

广东伊斯科碳四碳五制高端  
新材料项目

环境影响报告书

建设单位：广东伊斯科新材料科技发展有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二三年九月

# 广东伊斯科碳四碳五制高端 新材料项目

## 环境影响报告书

建设单位：广东伊斯科新材料科技发展有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二三年九月





打印编号：1690359378000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	132b01		
建设项目名称	广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目		
建设项目类别	23—044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	广东伊斯科新材料科技发展有限公司		
统一社会信用代码	91445200MABWA70N86		
法定代表人（签章）	何勇		
主要负责人（签字）	黄奕煌		
直接负责的主管人员（签字）	彭承钊		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
伍慧珊	201905035440000007	BH001348	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陶宏林	环境风险评价、碳排放环境影响分析	BH002425	
刘军英	前言、总则、项目概况及工程分析、地表水环境影响预测与评价、综合结论	BH004238	

黄陆鑫	建设项目周边环境概况、环境质量现状调查与评价、施工期环境影响分析、声环境影响预测与评价、固体废物处理处置环境影响分析、地下水环境影响分析、生态环境影响分析、土壤环境影响分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH057789	
伍慧珊	大气环境影响预测与评价、污染防治措施技术经济可行性分析、环保政策及规划相符性分析	BH001348	





# 建设项目环境影响评价信息公开说明书

揭阳市生态环境局：

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的相关要求，公开环境影响评价信息，删除涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容应按国家有关法律、法规规定执行。故我司需对《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书》报批前公示部分内容进行删除或处理，详情如下：



序号	删除/修改内容	所属章节	所属页码	删除/修改原因
1	建设单位、编制单位相关人员签字等信息	编制单位和编制人员情况表	第 2 页	涉及个人隐私问题
2	图 3.1-3 本项目总平面布置图	第三章 3.1.4 节	第 81 页	涉及企业的商业秘密
3	表 3.1-6 本项目组成情况一览表	第三章 3.1.5 节	第 82 页	涉及企业的商业秘密
4	本项目主要生产设备一览表（表 3.2-1～～表 3.2-5）	第三章 3.2 节	第 83～88 页	涉及企业的商业秘密
5	表 3.3-1 本项目原辅材料消耗情况一览表	第三章 3.3 节	第 90 页	涉及企业的商业秘密
6	生产工艺流程图及物料平衡表、产品规格等（图 3.4-1～图 3.4-20、表 3.4-1～表 3.4-16）	第三章 3.4.1 节	第 93～147 页	涉及企业的商业秘密
7	图 3.4-23 本项目全厂雨水管网布置示意图、图 3.4-24 本项目全厂污水管网布置示意图	第三章 3.4.3 节	第 159 页	涉及企业的商业秘密
8	物料平衡相关内容（表 3.5-3～表 3.5-12、图 3.5-2～图 3.5-4）	第三章 3.5.2 节	第 168～175 页	涉及企业的商业秘密
9	环境质量现状监测数据（表 5.1-5～表 5.1-11、表 5.2-14～	第五章	第 301～382 页	涉及企业的商业秘密



序号	删除/修改内容	所属章节	所属页码	删除/修改原因
	表 5.2-26、表 5.3-6~表 5.3-9、 表 5.6-3~表 5.6-5)			

特此说明

广东伊斯科新材料科技发展有限公司

2023年9月25日



# 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目由来.....	1
1.2 评价工作程序.....	4
1.3 项目主要环境问题.....	5
1.4 主要结论.....	6
<b>2 总 则</b> .....	<b>7</b>
2.1 评价目的.....	7
2.2 编制依据.....	7
2.3 环境功能区划和执行标准.....	13
2.4 评价工作等级及评价重点.....	48
2.5 评价范围.....	61
2.6 评价因子.....	64
2.7 环境保护目标.....	65
<b>3 项目概况及工程分析</b> .....	<b>72</b>
3.1 项目工程概况.....	72
3.2 主要生产设备.....	82
3.3 原辅材料及能源消耗情况.....	88
3.4 工艺路线及产污环节分析.....	93
3.5 物料平衡分析.....	165
3.6 运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施.....	176
3.7 总量控制建议.....	275
3.8 非正常工况污染源排放.....	276
3.9 施工期污染源分析.....	281
<b>4 建设项目周边环境概况</b> .....	<b>285</b>

4.1 自然环境概况.....	285
4.2 周边污染源情况.....	289
<b>5 环境质量现状调查与评价 .....</b>	<b>291</b>
5.1 地表水和海洋沉积物环境质量现状调查与评价.....	291
5.2 环境空气现状调查与评价.....	309
5.3 地下水环境现状调查与评价.....	339
5.4 声环境现状调查与评价.....	355
5.5 生态环境现状调查与评价.....	358
5.6 土壤环境现场调查与评价.....	359
5.7 小结.....	383
<b>6 施工期环境影响分析 .....</b>	<b>386</b>
6.1 施工期地表水环境影响分析.....	386
6.2 施工期大气环境影响分析.....	386
6.3 施工期噪声环境影响分析.....	387
6.4 施工期固体废物影响分析.....	389
6.5 施工期生态环境影响分析.....	390
6.6 施工期地下水环境影响分析.....	392
6.7 小结.....	393
<b>7 营运期环境影响预测与评价 .....</b>	<b>394</b>
7.1 地表水环境影响预测与评价.....	394
7.2 大气环境影响预测与评价.....	418
7.3 声环境影响预测与评价.....	485
7.4 固体废物处理处置环境影响分析.....	493
7.5 地下水环境影响分析.....	494
7.6 生态环境影响分析.....	500
7.7 土壤环境影响分析.....	500
7.8 小结.....	507
<b>8 环境风险评价 .....</b>	<b>511</b>

8.1 风险调查、风险潜势、评价等级.....	511
8.2 风险识别.....	536
8.3 风险事故情形分析.....	556
8.4 源项分析.....	574
8.5 风险预测与评价.....	586
8.6 环境风险管理.....	722
8.7 小结.....	766
<b>9 碳排放环境影响评价 .....</b>	<b>771</b>
9.1 碳排放核算.....	771
9.2 碳排放水平评价指标核算.....	781
9.3 碳排放评价.....	784
9.4 与碳排放政策相符性分析.....	785
9.5 减污降碳措施及其可行性论证.....	785
9.6 碳排放管理与监测计划.....	796
9.7 小结.....	804
<b>10 污染防治措施技术经济可行性分析 .....</b>	<b>805</b>
10.1 施工期污染防治措施.....	805
10.2 营运期环境保护措施.....	807
10.3 环保投资.....	839
10.4 小结.....	839
<b>11 环保政策及规划相符性分析 .....</b>	<b>840</b>
11.1 与相关产业政策相符性分析.....	840
11.2 与审批原则的相符性分析.....	841
11.3 与相关规划及环保政策的相符性分析.....	846
11.4 与规划、规划环评及其审查意见的相符性分析.....	893
11.5 小结.....	902
<b>12 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>903</b>
12.1 环保投资估算.....	903

12.2 环境影响损益分析.....	903
12.3 经济与社会效益分析.....	906
12.4 环保投资经济损益分析.....	907
12.5 结论.....	907
<b>13 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>908</b>
13.1 环境管理.....	908
13.2 环境监测计划.....	911
13.3 环保设施“三同时”验收建议一览表 .....	917
13.4 污染物排放管理要求.....	917
<b>14 综合结论 .....</b>	<b>926</b>
14.1 项目概况.....	926
14.2 工程分析结论.....	926
14.3 环境质量现状评价结论.....	930
14.4 环境影响预测与评价结论.....	932
14.5 环境风险评价结论.....	935
14.6 产业政策相符性分析结论.....	936
14.7 综合结论.....	936



# 1 前言

## 1.1 项目由来

广东伊斯科新材料科技发展有限公司成立于 2022 年 8 月 3 日,拟投资 733215 万元人民币于揭阳市大南海石化工业区内建设广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目。该项目拟建设 2 套 25 万 t/a 碳五分离装置、1 套 8 万 t/a 的 SIS/SEPS 装置、2 套 3.5 万 t/a 石油树脂装置、2 套 4 万 t/a 固化剂装置、1 套 15 万 t/a 顺酐装置,主要产品包括高纯双环戊二烯、双环戊二烯、碳五重组分、SIS/SEPS、石油树脂、四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、顺酐等。该项目占地面积为 422773.3m<sup>2</sup> (634.16 亩),项目地理位置具体见图 1.1-1、图 1.1-2。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起施行)、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版,生态环境部令 第 16 号)等有关建设项目环境保护管理文件的规定,本建设项目必须执行环境影响报告书审批制度。为此,广东伊斯科新材料科技发展有限公司委托广东智环创新环境科技有限公司承担该项目的环评工作。编制单位接受委托后,立即组织评价课题小组对评价区域进行了现场踏勘,在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上,根据环境影响评价技术导则及其它技术规范,编制出《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书》(送审稿)。2023 年 8 月 15 日,受揭阳市生态环境局委托,揭阳市环境科学研究所揭阳市主持召开了《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书》专家评审会,根据专家评审意见,编制单位修改完成了《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书》(报批稿)。

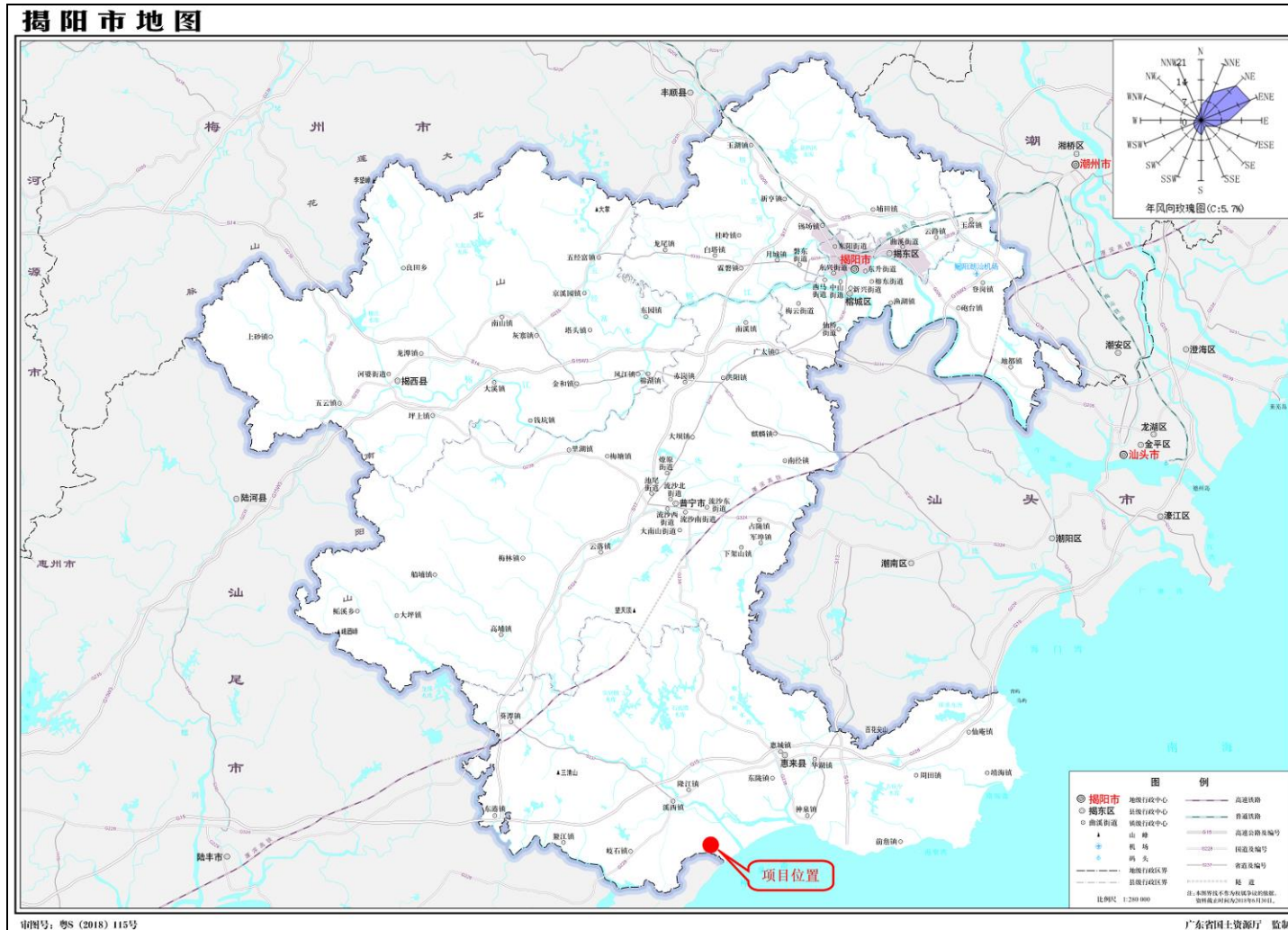


图 1.1-1 本项目地理位置图

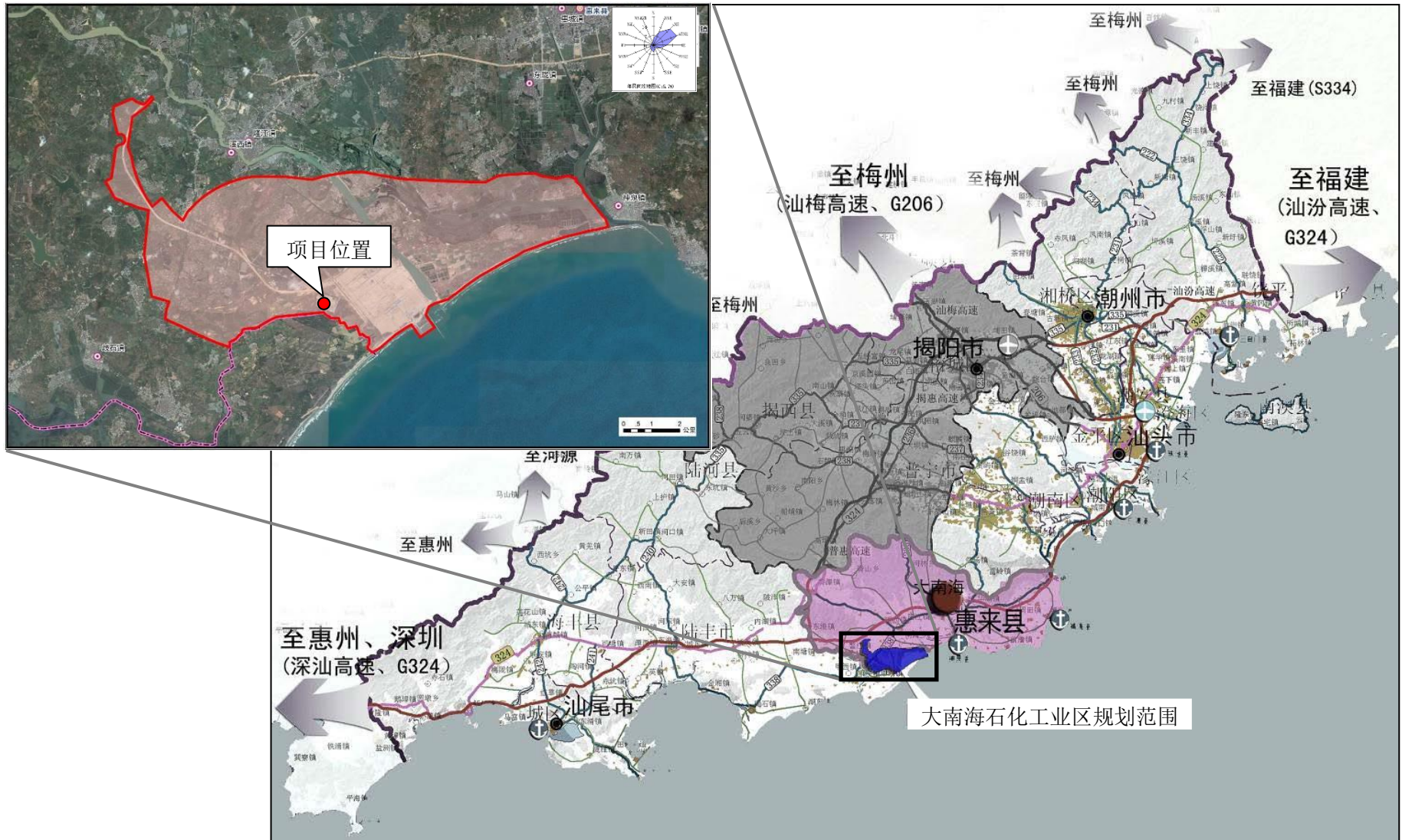


图 1.1-2 本项目在揭阳市大南海石化工业区中的位置图

## 1.2 评价工作程序

本项目环境影响评价工作程序如图 1.2-1 所示。

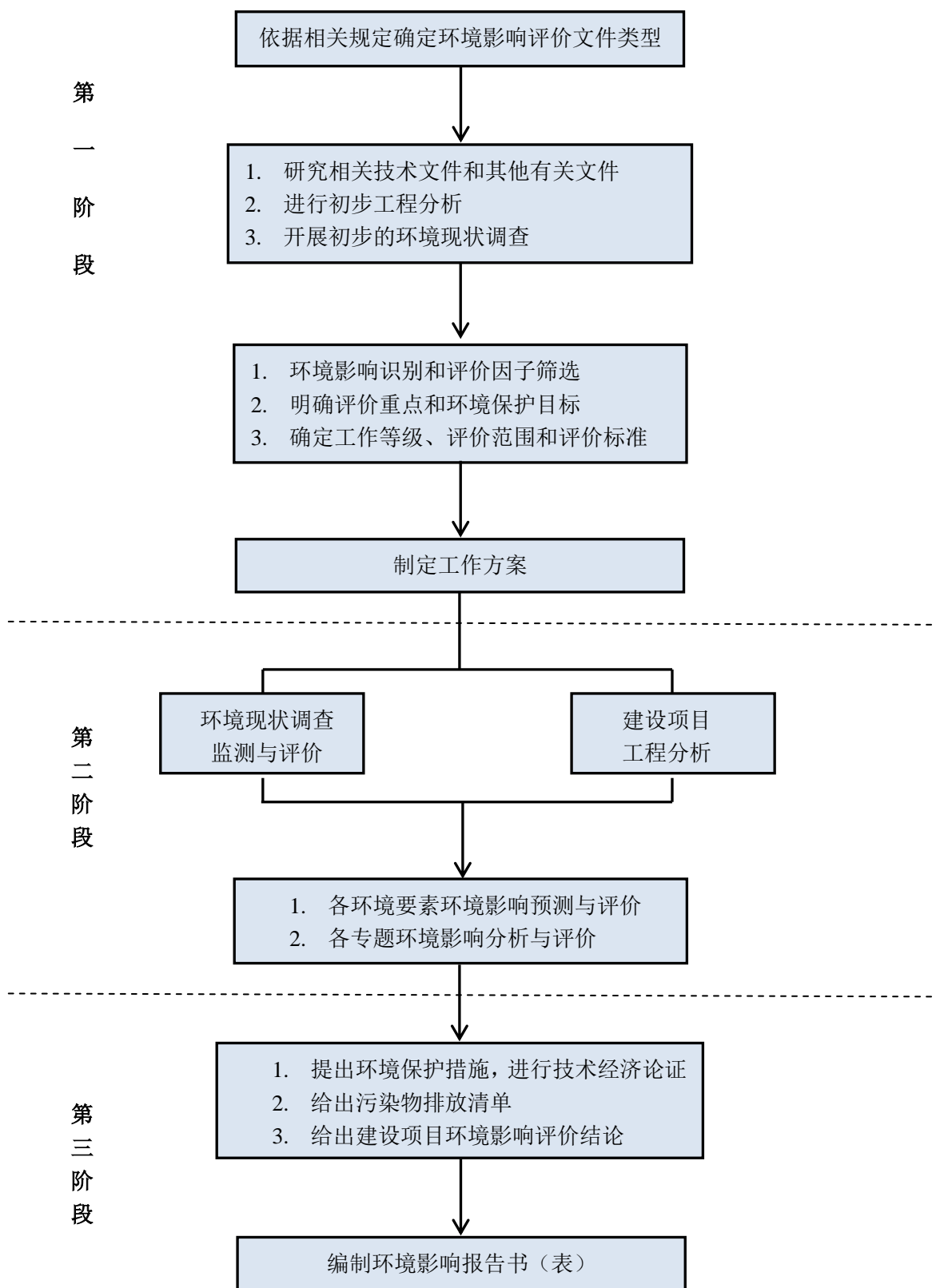


图 1.2-1 环评工作程序示意图



### 1.3 项目主要环境问题

本项目运营期的环境问题主要包括废水、废气、噪声、固废、地下水、环境风险等问题，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目运营期的主要环境问题一览表

序号	项目	运营期主要环境问题
1	废水	废水种类繁多、废水产生量较大、污染物浓度较高。 主要包括碳五分离装置产生的异戊二烯萃取前水洗塔含油废水、溶剂回收塔排水；SIS/SEPS 装置产生的异戊二烯精制废水、苯乙烯精制废水、环己烷精制废水、捞胶池废水；石油树脂装置产生的石油树脂装置低铝废水、石油树脂装置高铝废水；固化剂装置产生的洗涤废水；顺酐装置产生的溶剂再生水洗废水、余热锅炉排污水；地面冲洗废水、初期雨水、油罐切水、蒸汽凝液精制废水、循环水场排水、化验室废水、其它辅助设施废水、生活污水等。
2	废气	废气种类繁多，废气中有机污染物排放较大，种类包括碳五分离装置不凝气、碳五分离装置真空泵尾气；SIS/SEPS 装置产生的原料精制及反应装置不凝气、后处理脱水尾气、后处理带式干燥机尾气、加粉包装废气；石油树脂装置产生的石油树脂装置不凝气、熔融树脂罐废气、造粒包装粉尘废气、催化剂料仓粉尘废气、碱性废气；固化剂装置产生的真空泵废气、合成釜尾气、切片粉尘废气；顺酐装置产生的真空系统尾气、吸收塔废气；导热油炉燃烧废气、罐组有机液体储存挥发损失废气、汽车装卸站装车废气、设备动静密封点泄漏废气、废水处理站废气、循环水场有机废气、尾气焚烧炉废气、机动车辆尾气等。
3	噪声	本项目营运期间的噪声主要来源于各生产装置的引风机、鼓风机、机泵、蒸汽放空、压缩机等设备。
4	固废	危险废物包括碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS 装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA 废吸附剂，石油树脂装置产生的油污、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池油污，凝液精制站的活性炭过滤器产生的废活性炭等；一般固废主要为 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋；另外，还有员工办公、生活产生的生活垃圾。
5	地下水	根据本项目营运期的产污环节分析，可能产生地下水污染的环节主要包括：装置区、综合成品库、化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、油气回收装置、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理站、罐组区、汽车装卸站等。
6	环境风险	主要环境风险事故类型包括泄漏、火灾事故次生 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生乙腈和双环戊二烯释放，环境风险潜势为IV <sup>+</sup> 级，环境风险评价工作等级为一级。

## 1.4 主要结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下,确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放,贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则,制定应急计划和落实环境风险防范措施,从环境保护角度出发,本项目建设是可行的。

## 2 总 则

### 2.1 评价目的

1.对本项目的生产工艺、污染源进行分析，核实建设项目的污染源强，弄清主要污染物。

2.分析本项目投入运营后，排放的污染物对周边环境的影响范围和影响程度。

3.寻求切实有效的环境保护和污染防治措施，为项目的可行性提供有利支撑。

4.从环境影响、产业政策、法规相符性、环保工程可行性等方面进行综合评价，对项目是否可行作出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 国家法律、法规及政策

1.《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，2015年1月1日实施）；

2.《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

3.《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行）；

4.《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；

5.《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日实施）；

6.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订通过，自2020年9月1日起施行）；

7.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过）；

8.《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；

9. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
10. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订并施行）；
11. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；
12. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月2日第三次修正）；
13. 《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行）；
14. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令，第4号）；
15. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
16. 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环保部5号令，2009年3月1日起实施）；
17. 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月4日修订）；
18. 《国家危险废物名录》（2021年版）；
19. 《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2022年1月1日起施行）；
20. 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
21. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
22. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
23. 《危险化学品环境管理登记办法（试行）》（2012年7月4日环境保护部部务会议审议通过，现予公布，自2013年3月1日起施行）；
24. 《国务院关于广东省海洋功能区划（2011-2020年）的批复》（国函〔2012〕182号）；
25. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
26. 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》（环办函[2015]389号）；
27. 《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第17号，2011年5月1日）；
28. 《国家突发环境事件应对预案》（2014年12月29日）；
29. 《近岸海域环境功能区管理办法》（总局令第8号，1999年12月10日）；



30. 《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办【2013】103号）；
31. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；
32. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
33. 《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部办公厅2017年9月1日印发）；
34. 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；
35. 《环境保护部办公厅关于印发〈石化行业 VOCs 污染源排查工作指南〉及〈石化企业泄漏检测与修复工作指南〉的通知》（环办〔2015〕104号）；
36. 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）；
37. 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）；
38. 《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》（工信部规[2016]318号）；
39. 《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31号）；
40. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；
41. 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》；
42. 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；
43. 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2021]33号）；
44. 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）。

### 2.2.2 地方法律、法规及政策

1. 《广东省实施〈中华人民共和国水法〉办法》（2015年1月1日起实施）；
2. 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正）；

3. 《广东省地下水功能区划》（2009年8月）；
4. 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68号）；
5. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（由广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议于2018年11月29日修订通过，2019年3月1日起施行）；
6. 《关于印发加强工业污染源监督管理的意见的通知》（粤环〔2005〕43号）；
7. 《关于加快推进清洁生产工作的意见》（粤府办〔2007〕77号）；
8. 《关于加强省控重点污染源在线监控系统建设与管理工作的通知》（粤环[2005]106号）；
9. 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377号）；
10. 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告2013年第31号，2013-05-24实施）；
11. 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号）；
12. 《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7号）；
13. 《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府[2022]54号）；
14. 《关于印发广东省污染源排放口规划化设置导则的通知》（粤环[2008]42号）；
15. 《广东省人民政府关于印发广东省企业投资项目实行清单管理意见（试行）的通知》（粤府〔2015〕26号）；
16. 《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2015〕131号）；
17. 《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10号）；
18. 《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61号）；
19. 《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函〔2021〕652号）；

20. 《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（粤环[2022]8号）；
21. 《广东省人民政府关于印发广东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（粤府[2022]68号）；
22. 《广东省生态环境厅关于印发广东省应对气候变化“十四五”专项规划的通知》（粤环函〔2022〕410号）；
23. 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）；
24. 《广东省发展绿色石化战略性新兴产业集群行动计划（2021-2025年）》；
25. 《广东省2021年水、大气、土壤污染防治工作方案》；
26. 《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》；
27. 《关于印发《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的通知》（粤环办〔2021〕43号）；
28. 《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》；
29. 《广东省发展改革委关于印发〈广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案〉》（粤发改能源〔2021〕368号）；
30. 《广东省环境保护厅关于进一步加强危险废物处理处置管理工作的通知》（粤环[2013]85号）；
31. 《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕6号）；
32. 《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2号）；
33. 《关于指导大气污染治理项目入库工作的通知》（粤环办〔2021〕92号）；
34. 《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》；
35. 《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法（试行）》；
36. 《广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录》（2021年本）；

37.《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发〔2022〕5号，有效期至2027年6月15日）；

38.《广东省环境保护厅关于印发〈揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审〔2018〕244号）；

39.《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473号）；

40.《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》；

41.《揭阳市大气环境质量改善方案（2018-2020）》（揭府办〔2018〕73号）；

42.《揭阳市固体废物污染防治三年行动计划（2018-2020）》；

43.《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录（第一版）》；

44.《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》（粤发改产业函〔2018〕5813号）；

45.《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府〔2021〕57号）；

46.《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）；

47.《揭阳市人民政府关于揭阳市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（揭府规〔2023〕1号）。

### 2.2.3 技术规范 and 行业标准

1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2.《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

4.《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

5.《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

6.《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

7.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

8.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9.《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年 第 43 号）；

10.《石化企业泄漏检测与修复工作指南》（环办〔2015〕104号）；

11.《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；

12. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
13. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
14. 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）；
15. 《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；
16. 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）；
17. 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）；
18. 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；
19. 《石油化工环境保护设计规范》（SHT3024-2017）；
20. 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）；
21. 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）。

#### 2.2.4 其它依据

1. 建设单位提供与项目建设相关的文件和资料；
2. 建设单位委托广东智环创新环境科技有限公司编制本项目环境影响报告书的委托书。

### 2.3 环境功能区划和执行标准

#### 2.3.1 大气环境功能区划和执行标准

##### 1.环境功能区划

根据《揭阳市环境保护规划》（2007-2020），揭阳市域范围内的风景名胜区、自然保护区、旅游度假区大气环境功能区划为一类区，范围与相应的风景名胜区、自然保护区、生态保护区相同，包括三坑水源林自然保护区、盘龙阁自然保护区、桑浦山自然保护区、新西河自然保护区、黄光山自然保护区、李望嶂自然保护区，黄岐山省级森林公园、大北山省级森林公园、紫峰山市级森林公园，龙山生态保护区；揭阳市域范围内除一类区以外的其他区域大气环境功能区划为二类区。距离本项目最近的自然保护区为三坑水源林自然保护区，与本项目拟建址相距16km 以上，不在本项目的的评价范围内。因此，根据《揭阳市环境保护规划》（2007-2020），本项目所在区域的大气环境功能区划为二类区。

本项目拟建址西南面即为汕尾市陆丰市，根据《汕尾市环境保护规划》（2008-2020 年），本项目大气环境评价范围内的汕尾市区域均为环境空气二类

区，具体见图 2.3-1。

综合分析，本项目评价范围内的大气环境空气为二类区。

## 2.执行环境质量标准

综上所述，本项目所在区域的大气环境功能区划为二类区，因此，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》(1997) 要求；氰化氢参照执行前东德的质量标准(《大气污染物综合排放标准详解》)；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度参照执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度。具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量评价执行标准 (摘录) 单位: mg/Nm<sup>3</sup>

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
SO <sub>2</sub>	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO <sub>2</sub>	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
CO	日平均	4	
	1小时平均	10	
O <sub>3</sub>	8小时平均	0.16	
	1小时平均	0.2	
PM <sub>10</sub>	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
NO <sub>x</sub>	年平均	0.05	
	日平均	0.1	
	1小时平均	0.25	
TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	
TVOC	8 小时均值	0.6	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
苯	1 小时均值	0.11	
甲苯	1 小时均值	0.20	
二甲苯	1 小时均值	0.20	
氯化氢	1 小时均值	0.05	

项目	取值时间	浓度限值	选用标准	
	日均值	0.015		
氨	1小时均值	0.2		
硫化氢	1小时均值	0.01		
苯乙烯	1小时均值	0.01		
非甲烷总烃	最大一次	2.0	参考《大气污染物综合排放标准详解》(1997)	
氰化氢	24h 平均	0.005	前东德质量标准(《大气污染物综合排放标准详解》)	
臭气浓度	一次浓度	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新扩改建项目厂界排放标准值	
丁二烯	一次浓度	3	前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度	
	日均	1		
环己烷	一次浓度	1.4		
	日均	1.4		
四氢呋喃	一次浓度	0.2		
	日均	0.2		
二噁英	—	0.6pgTEQ/Nm <sup>3</sup>		参照日本年均浓度标准
	24小时平均	1.2pgTEQ/Nm <sup>3</sup>		按照折算给出
	1小时平均	3.6pgTEQ/Nm <sup>3</sup>	按照折算给出	

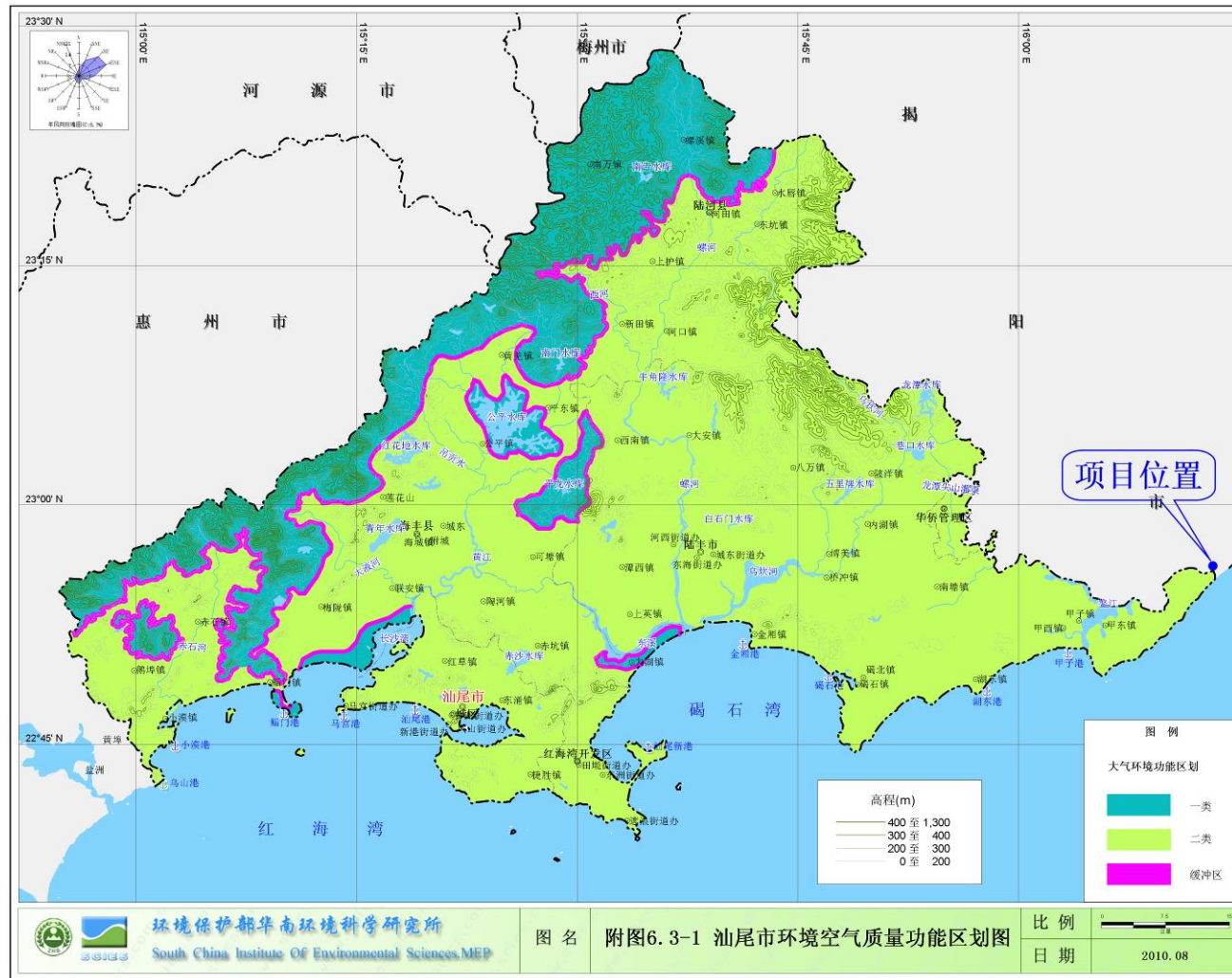


图 2.3-1 汕尾市环境空气质量功能区划图



### 3. 污染物排放标准

①1#排气筒（尾气焚烧炉）各污染物排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的较严者，其中 VOCs 排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度 $\leq 60\text{mg/m}^3$ ，去除率执行 $\geq 97\%$ ，氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

②4#排气筒（SIS/SEPS 装置）、5#排气筒（石油树脂装置）排放的颗粒物废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

③6#排气筒（固化剂装置）排放的颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值。

④7#排气筒（导热油炉）颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值的要求。

⑤颗粒物、非甲烷总烃厂界无组织浓度限值执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 的较严者，硫化氢、臭气浓度、氨气厂界无组织浓度限值执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准的新扩改建项目厂界排放标准值；

⑥厂区内无组织 VOCs 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求。

⑦员工食堂废气油烟排放标准执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（ $\leq 2\text{mg/Nm}^3$ ）。

表 2.3-2 (a) 本项目各废气污染物排放执行标准一览表

排气筒 编号	排气筒 高度 (m)	污染因子	有组织排放执行排放标准		无组织排 放限值 ( $\text{mg/m}^3$ )	执行标准
			排放浓度 ( $\text{mg/m}^3$ )	排放速率 ( $\text{kg/h}$ )		
1# 尾气焚 烧炉	33	VOCs*	60、去除率 $\geq 97\%$		4.0	(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排 放限值、 (GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排 放限值的较严者，其
		苯乙烯	20		/	
		环己烷*	100		/	
		乙腈*	50		/	
		马来酸酐*	10		/	

排气筒 编号	排气筒 高度 (m)	污染因子	有组织排放执行排放标准		无组织排 放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		
		丁二烯*	1		/	中 VOCs 排放浓度参 照非甲烷总烃排放浓 度≤60mg/m <sup>3</sup> ，去除率 执行≥97%； 氨、硫化氢执行《恶 臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 2
		丙烯酸*	10		/	
		氨		24.2	1.5	
		硫化氢		1.6	0.06	
		颗粒物	20		1.0	
		二氧化硫	50		/	
		氮氧化物	100		/	
		二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>		/	
4# SIS/ SEPS 装置	30	颗粒物	20		1.0	(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排 放限值
5# 石油树 脂装置	30	颗粒物	20		1.0	(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排 放限值
6# 固化剂 装置	30	颗粒物	20		1.0	(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排 放限值
7# 导热油 炉	30	颗粒物	10		1.0	(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排 放限值
		二氧化硫	35		/	
		氮氧化物	50		/	
废水处 理站	/	氨			1.5	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)表 1 二级标准的新扩改 建项目厂界排放标准 值
	/	硫化氢			0.06	
	/	臭气浓度			20(无量 纲)	
厂内	/	VOCs(非 甲烷总烃)	/	/	6(1小时平 均)	广东省地方标准《固 定污染源挥发性有机 物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)
	/		/	/	20(任意一 次浓度值)	

备注：\*①VOCs 排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度≤60mg/m<sup>3</sup>，去除率执行≥97%；②环己烷、乙腈、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸目前没有固定污染源检测方法，待国家污染物监测方法标准发布后实施。2#、3#排气筒是封闭式地面火炬系统，目前暂无污染物排放限值要求。

表 2.3-2 (b) 聚酯行业单位产品非甲烷总烃排放量

合成树脂类型	单位产品非甲烷总烃排放量 (kg/t 产品)	污染物排放监控位置
所有合成树脂(有机硅树脂除外)	0.3	车间或生产设施排气筒

## 2.3.2 地表水、海洋沉积物环境功能区划和执行标准

### 1.环境功能区划

本项目生产废水、生活污水经厂内废水处理设施处理达标后，排入园区污水处理厂处理，处理达标后排入神泉湾。经核实，本项目周边的地表水体主要为龙江河、神泉湾、排洪渠等。

#### ①河流

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），本项目附近的龙江河段（惠来潭头～惠来出海口）地表水水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。具体见表 2.3-3、图 2.3-2。

本项目北面、东面为园区的排洪渠，该排洪渠未纳入《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）中，根据揭阳大南海石化工业区环境保护和安全生产监管局出具的《关于确认揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目周边雨水明渠水质执行标准的函》，雨水明渠（即排洪渠）主要功能为雨水排渠，其水质现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》，本项目附近的饮用水源保护区主要为龙江河饮用水源保护区、石榴潭水库饮用水源保护区，具体见表 2.3-4、图 2.3-2。可见，本项目拟建址以及本项目废水间接排放口（园区工业污水处理厂排放口）均不在上述饮用水源保护区范围内。

表 2.3-3 本项目周边地表水环境功能区划一览表

河流	功能现状	起点	终点	水质目标	依据
龙江	综	普宁南水凹	惠来潭头	Ⅱ	《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号）
龙江	综	惠来潭头	惠来出海口	Ⅲ	

表 2.3-4 本项目周边主要饮用水源保护区划分方案一览表

保护区名称	保护级别	水质目标	水域保护范围	陆域保护范围
龙江河饮用水源保护区	一级	Ⅱ	糖厂出水口至潭头村路口，长埔桥至玄武水坡水域	相应一级保护区水域两岸向陆纵深 50 米的陆域
石榴潭水库饮用水源保	一级	Ⅱ	以龙江水厂吸水点为中心，上至石榴潭水库库区，下至	石榴潭水库正常水位线向陆纵深 1000 米的陆域，干渠两

保护区名称	保护级别	水质目标	水域保护范围	陆域保护范围
护区			吸水干渠全部水域	岸向陆纵深 50 米的陆域
	二级	II	除一级保护区外库区全部水域	

### ②近岸海域

根据《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473号）、《汕尾市环境保护规划》（2008-2020年），本项目附近的近岸海域环境功能区划具体见表 2.3-5、图 2.3-2。

### ③海洋功能区划

根据《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目周边的海洋功能区划具体见表 2.3-6、图 2.3-3。

根据《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》、《惠来县海洋功能区划（2015-2020年）》，本项目周边的海洋功能区划具体见表 2.3-7、图 2.3-4。

可见，本项目依托的园区工业污水处理厂的排污口位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》、《惠来县海洋功能区划（2015-2020年）》定义的神泉特殊利用区内。

表 2.3-5 本项目附近的近岸海域环境功能区划一览表

标识号	行政区	功能区名称	范围	宽度 (km)	长度 (km)	主要功能	水质目标	备注	
302	302C	揭阳	前詹至卢园综合功能区	前詹至卢园	1.3	7.3	港口、一般工业用水	三	卢园 (116°21'13"E, 22°56'16"N)
303	揭阳	澳角浴场区	卢园至澳角	1.0	2	海水浴场、旅游	二	澳角 (116°20'15"E, 22°56'47"N)	
304	揭阳	神泉港区	澳角至临时哨所	2.0	35.5	港口、一般工业用水	三	临时哨所 (116°13'58"E, 22°55'53"N)	
305	揭阳	惠陆综合功能区	临时哨所至惠陆交界	2.0	2.0	港口、一般工业用水	二(港池内执行第三类水质标准)	惠陆交界 (116°13'0"E, 22°55'4"N)	
306	306A	揭阳	浅海渔业区	其余-15米等深线内浅海	3.8		渔业	一	
	306B	揭阳	深海排污区	距离龙江河口西岸约 3km	1.4	1.4	排污	三	

表 2.3-6 广东省海洋功能区划 (2011-2020 年) (节选)

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
B7-9	神泉特殊利用区	揭阳市	特殊利用区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海; 2.按照排污区相关法律、法规进行管理。	1.加强海洋环境监测; 2.加强生产废水、生活污水入海排放控制,减少对周边功能区的影响; 3.执行海水水质四类标准、海洋沉积物质量三类标准和海洋生物质量三类标准。
A1-17	田尾山-石	汕尾市、	农渔业	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海;	1.保护甲子屿、港寮湾礁盘生态系统,保护龙虾、

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
	碑山农渔业区	揭阳市	区	2.严格保护石碑山角领海基点； 3.保障神泉渔港、澳角渔港、甲子渔港、湖东渔港、深水网箱养殖、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 4.适当保障后湖、石碑山角等旅游娱乐用海需求； 5.适当保障港口航运用海需求； 6.经严格论证后，适当保障海上风电用海需求； 7.严禁在曲清河、瀛江、龙江等河口海域围填海，维护防洪纳潮功能，维持航海畅通； 8.合理控制养殖规模和密度； 9.保障国防安全用海需求。	鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种； 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 4.执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量标准一类标准和海洋生物质量一类标准。
A2-26	前詹港口航运区	揭阳市	港口航运区	1. 相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2. 围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 3.工程建设期间采取有效措施降低对揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹人工鱼礁区的影响； 4.加强用海动态监测和监管； 5.维持潮汐通道畅通，维护海上交通安全。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的应急体系； 3.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
A3-28	惠来南部工业与城镇用海区	揭阳市	工业与城镇用海区	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工业用海； 2.保障港口航运用海需求； 3.严禁在龙江河口海域围填海，维护防洪纳潮功能； 4.围填海须严格论证，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.工程建设期间采取有效措施降低对神泉人工鱼礁区的	1.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.基本功能未利用前，执行海水水质二类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准；

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
				影响； 6.加强对围填海的动态监测和监管。	4.工程建设期间及建设完成后，执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。
B6-33	神泉海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理。	1.保护人工鱼礁礁体及海域生态环境； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B6-34	前詹海洋保护区	揭阳市	海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格按照国家关于海洋环境保护以及自然保护区管理的法律、法规和标准进行管理； 3.禁止炸岛等破坏性活动。	1.保护龙虾、海龟、鲎及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统； 2.加强保护区海洋生态环境监测； 3.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
B1-2	珠海-潮州近海农渔业区	珠海市、深圳市、惠州市、汕尾市、揭阳市、汕头市、潮州市	农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.禁止炸岛等破坏性活动； 3.40米等深线向岸一侧实行凭证捕捞制度，维持渔业生产秩序； 4.经过严格论证，保障交通运输、旅游、核电、海洋能、矿产、倾废、海底管线及保护区等用海需求； 5.优先保障军事用海需求。	1.保护重要渔业品种的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道； 2.执行海水水质一类标准、海洋沉积物质量一类标准和海洋生物质量一类标准。
A2-27	靖海港口航运区	揭阳市	港口航运区	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.保障资深渔港、靖海渔港、防灾减灾体系建设用海需求，适当保障临海能源的用海需求； 3.保护砂质海岸、基岩海岸，避免破坏海岸防护林； 4.维持航道畅通，维护海上交通安全；	1.严格保护客鸟尾石笋等海蚀地貌； 2.加强渔港、港区环境污染治理，生产废水、生活污水须达标排海； 3.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系；

代码	功能区名称	地区	功能区类型	管理要求	
				海域使用管理	海洋环境保护
				5.围填海须严格论证，严格控制在靖海港内围填海，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 6.工程建设期间采取有效措施，严禁对石碑山角领海基点造成影响，降低对前詹人工鱼礁区的影响，改善水动力条件和泥沙冲淤环境； 7.加强用海动态监测和监管； 8.优先保障军事用海需求。	4.执行海水水质三类标准、海洋沉积物质量二类标准和海洋生物质量二类标准。

表 2.3-7 揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）（节选）

代码	功能区名称	地区	功能区类型	所属一级类功能区名称	海域管理要求	海洋环境保护要求
A1-17-2	神泉港-港寮湾捕捞区	揭阳	捕捞区	田尾山-石碑山农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱、人工鱼礁用海需求，保障防灾减灾体系建设用海需求； 3.严禁在锚地区内和习惯航路中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状锚地和习惯航路。	1.保护龙虾、鲍、鲎、海龟、海胆等重要渔业品种； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。
A1-17-3	隆江养殖区	揭阳	养殖区	田尾山-石碑山农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为养殖用海； 2.严格限制改变海域自然属性，严格控制围填海； 3.围海养殖不得占用隆江中部水流通道； 4.清理侵占水流通道的养殖用海，鼓励破围还海。	1.保护河口海域生态环境； 2.严格控制养殖自身污染和水体富营养化，防止外来物种入侵； 3.生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 4.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。



代码	功能区名称	地区	功能区类型	所属一级类功能区名称	海域管理要求	海洋环境保护要求
A1-17-4	神泉渔业基础设施区	揭阳	渔业基础设施区	田尾山-石碑山农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业基础设施用海； 2.保障交通运输、工业与城镇用海需求； 3.优化渔港平面布局； 4.填海造地需科学论证，不得影响渔港港池的正常使用，节约集约利用海域资源； 5.鼓励码头以透水式构筑物建设； 6.清理港池和航道淤积，美化渔港岸线景观，整治修复岸线长度不少于 1.5 千米。	1.加强渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。
A1-17-5	神泉增殖区	揭阳	增殖区	田尾山-石碑山农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.适当保障港口航运、旅游娱乐用海需求； 3.严格限制改变海域自然属性； 4.严禁在锚地内和航道中开展影响船只停泊或航行的各类活动，增养殖活动应避开现状航道、锚地； 5.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	1.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。
A1-17-6	港寮湾增殖区	揭阳	增殖区	田尾山-石碑山农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.保障深水网箱养殖、人工鱼礁等用海需求； 3.适当保障石碑山角旅游娱乐用海需求； 4.适当保障港口航运用海需求； 5.保障国防安全用海需求； 6.严格限制改变海域自然属性。	1.保护砂质海岸； 2.加强海湾环境保护，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 3.执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准。
A3-28	惠来南	揭阳	工业与	惠来南部工	1.相适宜的海域使用类型为造地工程用海、工	1.加强海域环境污染治理，生产废水、生活污水

代码	功能区名称	地区	功能区类型	所属一级类功能区名称	海域管理要求	海洋环境保护要求
	部工业与城镇用海区		城镇用海区	业与城镇用海区	业用海； 2.保障交通运输用海需求； 3.允许适度改变海域自然属性，优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源，降低生态环境影响； 4.严禁在隆江河口海域围填海，不得影响河口行洪纳潮。	集中处理后须达标排海； 2.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 3.基本功能未利用前，执行不低于第二类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量标准和第一类海洋生物质量标准； 4.工程建设期间及建设完成后，执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。
A2-26-1	前詹港口区	揭阳	港口区	前詹港口航运区	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 3.鼓励以透水构筑物方式建设码头； 4.保护砂质海岸，禁止在沙滩上建设永久性构筑物。	1.加强港区环境污染治理，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 2.执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。
A2-27-1	靖海港口区	揭阳	港口区	靖海港口航运区	1.相适宜的海域使用类型为交通运输用海； 2.保障资深渔港、靖海渔港、防灾减灾体系建设用海需求； 3.优先保障军事用海需求，适当保障临海能源用海需求。 4.优化围填海平面布局，节约集约利用海域资源； 5.严格限制在靖海湾内围填海，禁止破坏绿洲海岸防护林；	1.保护砂质海岸、基岩海岸； 2.严格保护客鸟尾石笋等海蚀地貌； 3.加强港区、渔港环境污染治理，生产废水、生活污水须集中处理后达标排海； 4.加强海洋环境监测，建立完善的溢油事故处理等应急体系； 5.执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。

代码	功能区名称	地区	功能区类型	所属一级类功能区名称	海域管理要求	海洋环境保护要求
					6.鼓励以透水构筑物方式建设码头； 7.改善水动力条件和泥沙冲淤环境，清理靖海渔港内淤积，开展整治修复项目，改善绿洲沙滩侵蚀，整治修复岸线长度不少于 1.2 千米。	
B1-2-1	揭阳近海捕捞区	揭阳	捕捞区	珠海-潮州近海农渔业区	1.相适宜的海域使用类型为渔业用海； 2.经过科学论证，保障交通运输、旅游、核电、海上风电、矿产、倾废、海底管线、保护区等用海需求； 3.优先保障军事用海需求； 4.严格限制改变海域自然属性。	1.执行不低于第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。
B7-9	神泉特殊利用区	揭阳	特殊利用区	神泉特殊利用区	相适宜的海域使用类型为生产废水排污用海。	1.加强生产废水、生活污水入海排放控制，减少对周边功能区的影响； 2.执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。
B6-33-1	神泉海洋自然保护区	揭阳	海洋自然保护区	神泉海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格限制改变海域自然属性。	1.保护人工鱼礁礁体及海域生态环境； 2.执行不低于第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。
B6-34-1	前詹海洋自然保护区	揭阳	海洋自然保护区	前詹海洋保护区	1.相适宜的海域使用类型为特殊用海； 2.严格限制改变海域自然属性； 3.禁止炸岛等破坏性活动。	1.保护龙虾、海龟、鲨及其生境，保护人工鱼礁礁体及礁盘生态系统； 2.执行不低于第一类海水水质标准、第一类海洋沉积物质量和第一类海洋生物质量。



图 2.3-2 本项目周边地表水环境功能区划、近岸海域环境功能区划图





图 2.3-3 广东省海洋功能区划图

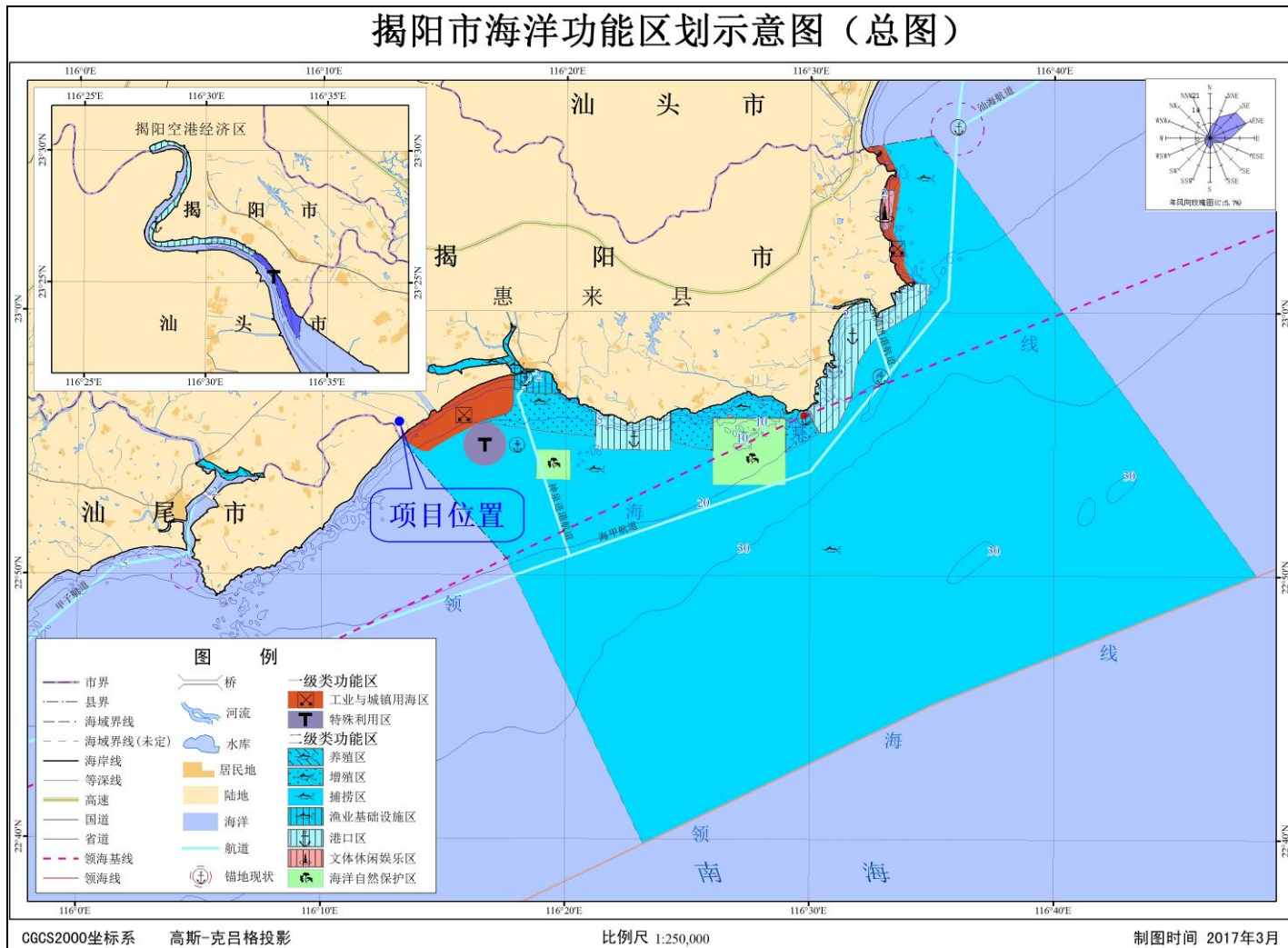


图 2.3-4 (a) 揭阳市海洋功能区划图



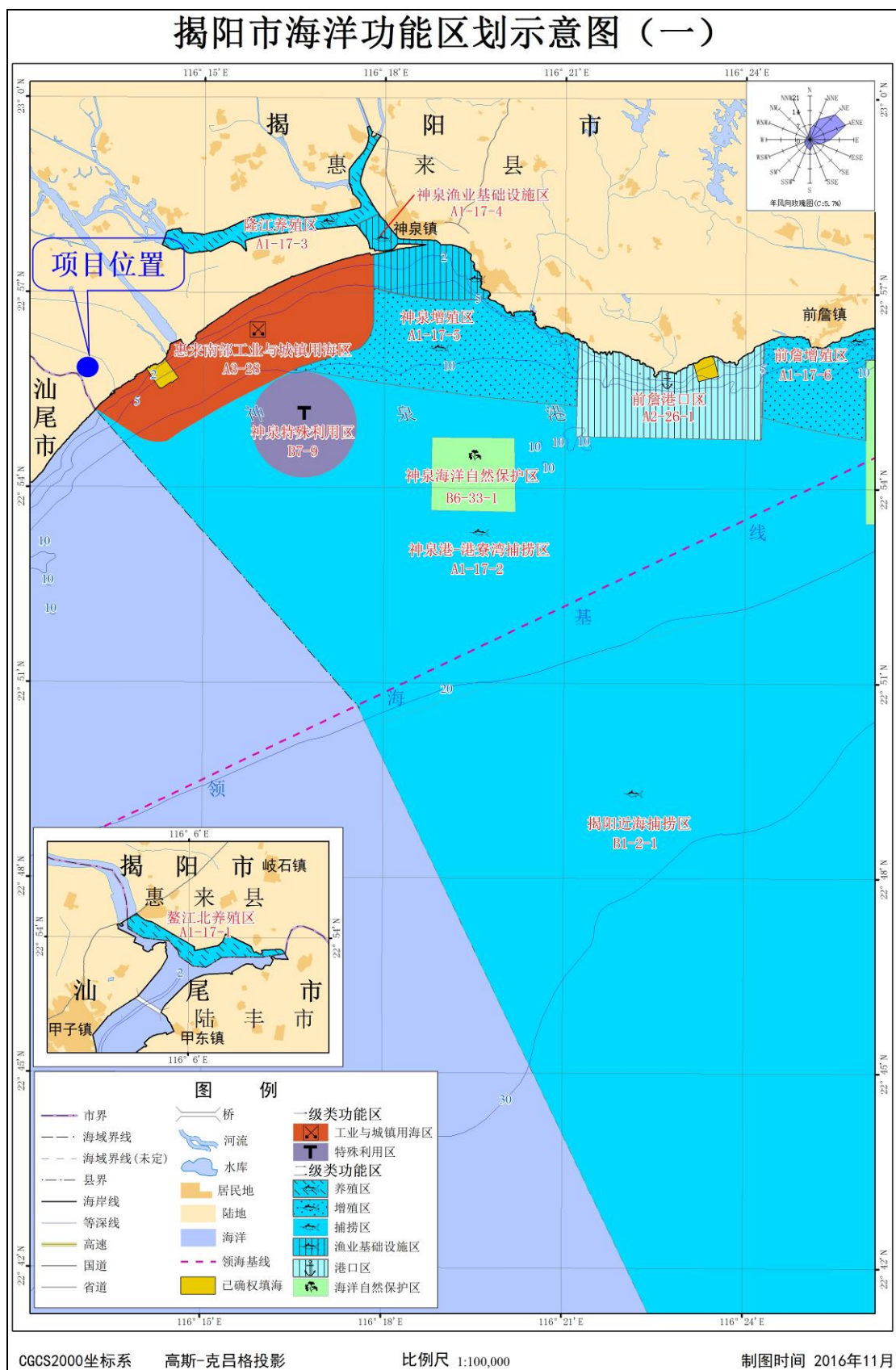


图 2.3-4 (b) 揭阳市海洋功能区划图

### 揭阳市海洋功能区划示意图（二）

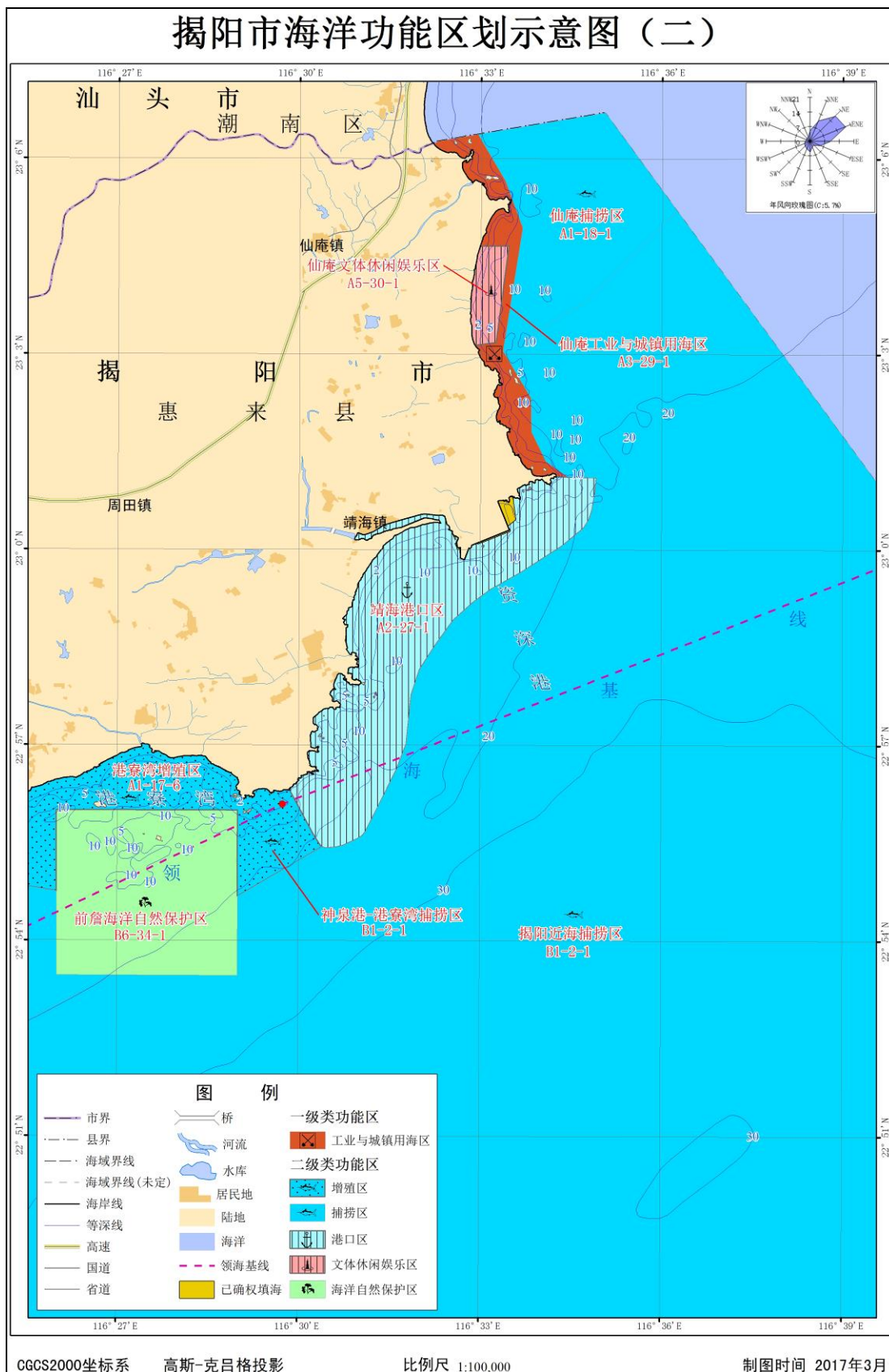


图 2.3-4 (c) 揭阳市海洋功能区划图



## 2.执行环境质量标准

本项目评价范围内，龙江河（惠来潭头～惠来出海口）地表水水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准；引用的地表水历史监测数据的点位涉及的近岸海域环境功能区划一类、二类、三类区，分别执行《海水水质标准》（GB3097-1997）一类、二类、三类水质标准。具体见表 2.3-8、表 2.3-9。

表2.3-8地表水环境质量标准限值（摘录） 单位：mg/L（温度、pH除外）

序号	项目	Ⅲ类	执行标准
1.	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准
2.	pH 值（无量纲）	6~9	
3.	溶解氧≥	5	
4.	高锰酸盐指数≤	6	
5.	COD <sub>Cr</sub> ≤	20	
6.	BOD <sub>5</sub> ≤	4	
7.	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤	1.0	
8.	总磷（以 P 计）≤	0.2	
9.	铜≤	1.0	
10.	氟化物≤	1.0	
11.	砷≤	0.05	
12.	汞≤	0.0001	
13.	镉≤	0.005	
14.	铬（六价）≤	0.05	
15.	铅≤	0.05	
16.	挥发酚≤	0.005	
17.	石油类≤	0.05	
18.	LAS≤	0.2	
19.	硫化物≤	0.2	
20.	粪大肠菌群（个/L）≤	10000	
21.	SS≤	60	《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）中蔬菜灌溉用水水质标准限值

表 2.3-9 海水环境质量指标具体限值（摘录） 单位：mg/L（温度、pH 除外）

序号	水质指标	《海水水质标准》（GB3097-1997）			
		第一类	第二类	第三类	第四类
1.	温度	人为造成的海水温升夏季 ≤1°C，其它季节≤2°C		人为造成的海水温升≤4°C	
2.	pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
3.	溶解氧≤	6	5	4	3
4.	COD≤	2	3	4	5
5.	BOD <sub>5</sub> ≤	1	3	4	5
6.	无机氮≤	0.2	0.3	0.4	0.5
7.	活性磷酸盐≤	0.015	0.03	0.03	0.045
8.	石油类≤	0.05	0.05	0.3	0.5
9.	铜≤	0.005	0.01	0.05	0.05
10.	镉≤	0.001	0.005	0.01	0.01
11.	锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
12.	铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
13.	总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.05
14.	汞≤	0.00005	0.0002	0.0002	0.0005
15.	悬浮物≤	人为增加的 量≤10	人为增加的量 ≤10	人为增加的量 ≤100	人为增加的 量≤150
16.	砷≤	0.02	0.03	0.05	0.05
17.	硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
18.	粪大肠菌群 (个/L) ≤	2000 供人生食的贝类增殖水质≤140			/
19.	镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
20.	LAS≤	0.03	0.01	0.01	0.01
21.	挥发性酚≤	0.005	0.005	0.010	0.050

注：盐度无相关标准。

本项目依托的园区工业污水处理厂的排污口位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》定义的神泉特殊利用区内，海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）三类标准。具体见表 2.3-10。

表 2.3-10 海洋沉积物质量执行标准限值一览表 单位：mg/kg

序号	级别	三类标准限值
1	镉≤	5.00
2	汞≤	1.00
3	砷≤	93.0
4	铬≤	270.0
5	硫化物≤	600.0

序号	级别	三类标准限值
6	铜 $\leq$	200.0
7	铅 $\leq$	250.0
8	石油类 $\leq$	1500.0
9	锌 $\leq$	600.0
10	有机碳 $\leq$	4.0

### 3.污染物排放标准

本项目在揭阳市大南海石化工业区内，在园区污水处理厂（揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程）的纳污范围内。因此，本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中 SS $\leq$ 20mg/L）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾。具体见表 2.3-11。

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号）：“经过前期调研，目前大南海石化工业区土地资源紧张，入园企业存在委托第三方预处理废水的需求，为了更好地为园区服务、扩大招商引资的吸引力，本项目参考中国化工新材料（嘉兴）园区、上海化学工业园区、珠海高栏港、大亚湾石化工业区、茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园等园区做法，拟将进入园区污水处理厂处理的废水分为低浓度废水（纳管废水）和高浓度废水。低浓度废水执行园区污水厂的纳管排放标准。高浓度废水由园区污水厂根据自身的处理能力，在确保达标排放的前提下与排污企业协商废水排放浓度。园区污水厂可根据上游企业排水特性，完善污水处理工艺，满足企业排水需求。”

考虑到《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号）中未对本项目排放的特征污染物的

限值进行定义，建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定了污水处理接收意向协议（见附件 7），对本项目排放的特征污染物的排放限值进行了定义，即：硫化物 $\leq 5.5\text{mg/L}$ 、苯乙烯 $\leq 3.7\text{mg/L}$ 、邻苯二甲酸二丁酯 $\leq 83.6\text{mg/L}$ 、丙烯酸 $\leq 37.1\text{mg/L}$ 。

**表 2.1-11 本项目废水排放标准限值一览表 单位：mg/L（pH 除外）**

污染物	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值	建设单位与园区污水处理厂协议排放 限值	较严者
pH 值	/	/		/
COD <sub>cr</sub>	/	/		/
石油类	20			20
SS	/	/		/
氨氮	/	/		/
BOD <sub>5</sub>	/	/		/
硫化物	1.0		5.5	1.0
总氮	/	/		/
苯乙烯*			3.7	3.7
总磷	/	/		/
邻苯二甲酸二丁酯*			83.6	83.6
丙烯酸*			37.1	37.1

备注：特征污染物苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸执行建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定的污水处理接收意向协议（见附件 7）中协商的排放限值，即：硫化物 $\leq 5.5\text{mg/L}$ 、苯乙烯 $\leq 3.7\text{mg/L}$ 、邻苯二甲酸二丁酯 $\leq 83.6\text{mg/L}$ 、丙烯酸 $\leq 37.1\text{mg/L}$ 。

经对比《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 3，本项目 SIS/SEPS、石油树脂不属于表 3 中所列的合成树脂类型，但结构或性质比较接近 ABS 树脂，因此本评价类比表 3 中 ABS 树脂的单元产品基准排水量 7.0（间接排放） $\text{m}^3/\text{t}$  产品对本项目 SIS/SEPS、石油树脂的单元产品基准排水量进行分析。

**表 2.3-12 合成树脂单元产品基准排水量**

合成树脂类型	单位产品基准排水量( $\text{m}^3/\text{t}$ 产品)	监控位置
ABS 树脂	7	排放水量计量位置与污染物排放监控位置相同

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》(揭市环审[2023]14号),园区污水处理厂的设计进水水质要求、排放标准具体见表 2.3-13、表 2.3-14。

表 2.3-13 园区污水处理厂设计进水水质要求一览表

污染物	低浓度设计进水水质 (mg/L)	高浓度废水	
		设计进水水质 (mg/L)	设计进水范围 (mg/L)
COD <sub>Cr</sub>	500	5000	500~150000
BOD <sub>5</sub>	300	360	0~2,000
氨氮	45	80	0~1,000
SS	200	200	0~2,000
总氮	70	120	0~1,000
总磷	5	20	0~50
石油类	20	20	/
TDS	6000	3000	0~30,000
硫化物*	5.5	5.5	
苯乙烯*	3.7	3.7	
邻苯二甲酸二丁酯*	83.6	83.6	
丙烯酸*	37.1	37.1	

注:高浓度废水设计厌氧单元处理 COD<sub>Cr</sub> 负荷为 20 吨 COD<sub>Cr</sub>/d,接受 COD<sub>Cr</sub> 负荷(吨 COD<sub>Cr</sub>/d)为定值,当来水浓度低时可接收水量大,反之来水浓度较高时可接收水量小;\*硫化物、苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸的进水浓度限值为广东伊斯科与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司的协商值。

表 2.3-14 园区污水处理厂排放标准限值一览表 单位: mg/L

本项目污染物	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 直接排放限值	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值	较严者
COD <sub>cr</sub>	60	60	60	60
石油类	5	5		5
SS	70	60	30	20*
氨氮	8	10	8	8
BOD <sub>5</sub>	20	20	20	20
硫化物	1	0.5		0.5
总氮	40		40	40
苯乙烯	0.2		0.3	0.2
总磷	1	0.5	1	0.5

本项目 污染物	《石油化学工业污 染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 1 直接排放限值	广东省《水污染物 排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段一级标准	《合成树脂工业污 染物排放标准》 (GB31572-2015) 表 1 直接排放限值	较严 者
铝离子	/			/
邻苯二 甲酸二 丁酯	0.1	0.2		0.1
丙烯酸	5		5	5

备注：考虑海洋环境质量现状和后续园区的发展，SS 排放标准严格为 20mg/L。

### 2.3.3 声环境功能区划和执行标准

#### 1. 声环境功能区划及执行标准

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭阳市生态环境局，2021年8月2日）中的大南海石化工业区声环境功能区划可知，本项目位于3类声功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），相邻区域为3类声环境功能区，交通干线边界距离为20m±5m的范围内划分为4a类声环境功能区。本项目所在区域为3类声环境功能区，且项目北面厂界距离石化大道边界的距离为40m，不在4a类声环境功能区的划定范围内。因此，本项目北面厂界的声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

综上，本项目各厂界的声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。声环境质量执行标准值见表2.3-15、图2.3-5。

表 2.3-15 声环境质量执行标准 单位：dB (A)

执行标准	标准值	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准	65	55

#### 2. 污染物排放标准

本项目所在区域属于3类声环境功能区，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）3类标准。噪声排放标准限值具体见表2.3-16。

表2.3-16 噪声排放标准限值 单位：dB (A)

时段	执行标准	标准值	
		昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声标准》(GB12348-2008)3类标准	65	55

### 2.3.4 生态环境功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120号),本项目位于国家重点开发区域,项目在广东省主体功能区划中的位置如图2.3-6所示。

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号)、《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(揭府办[2021]25号),本项目位于重点管控单元内,见图2.3-7。



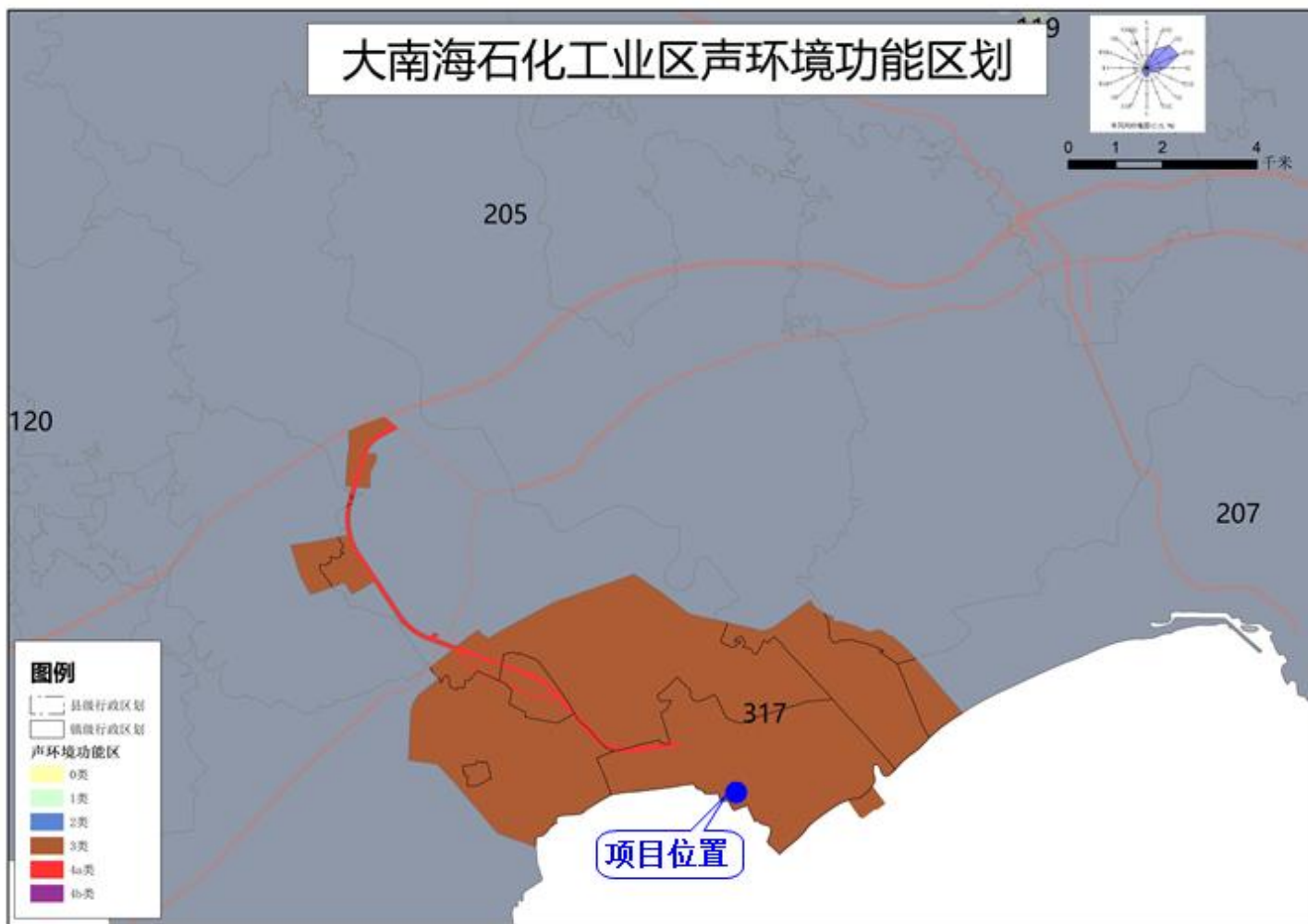


图 2.3-5 本项目所在区域声环境功能区划图

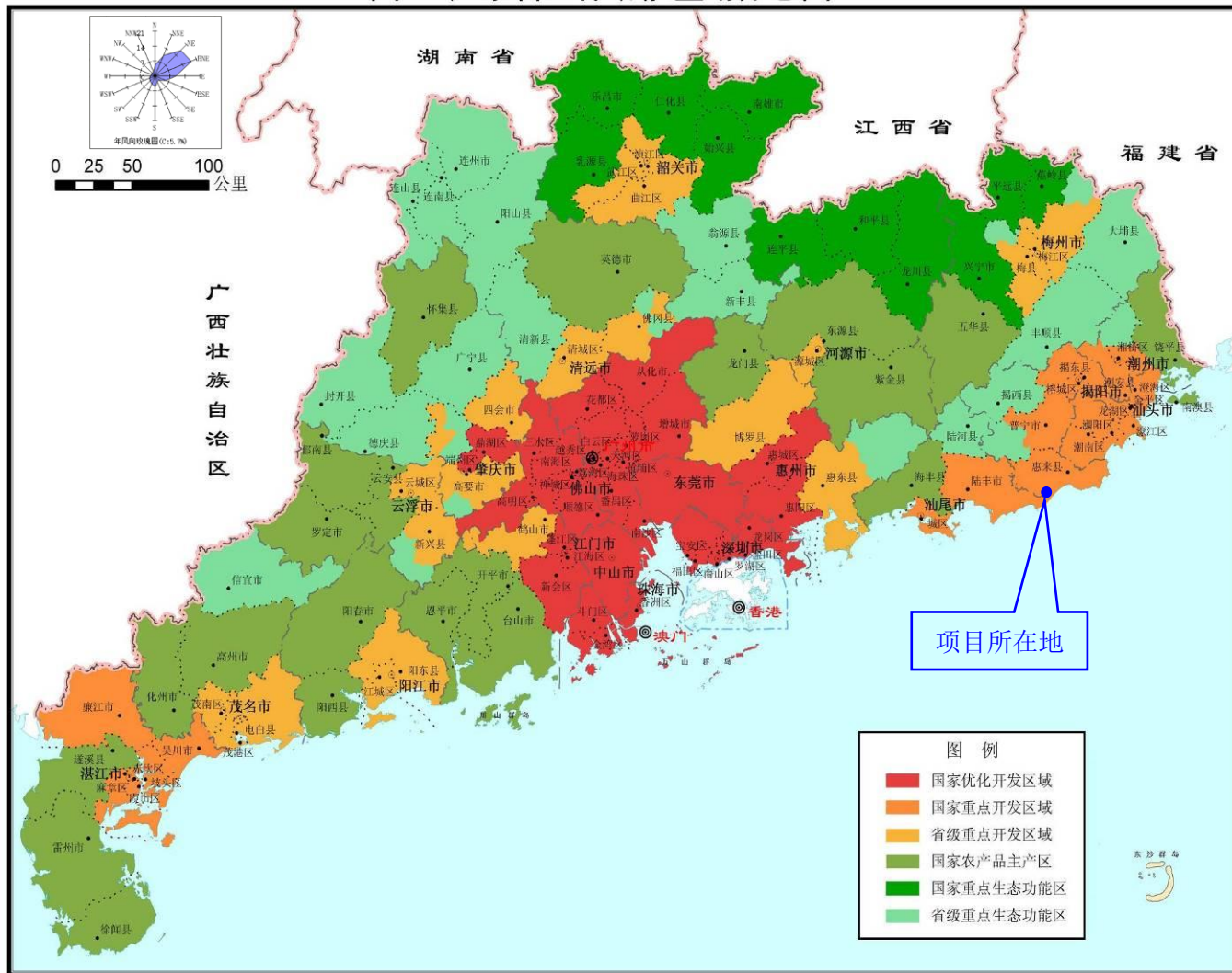


图 2.3-6 广东省主体功能区划分总图

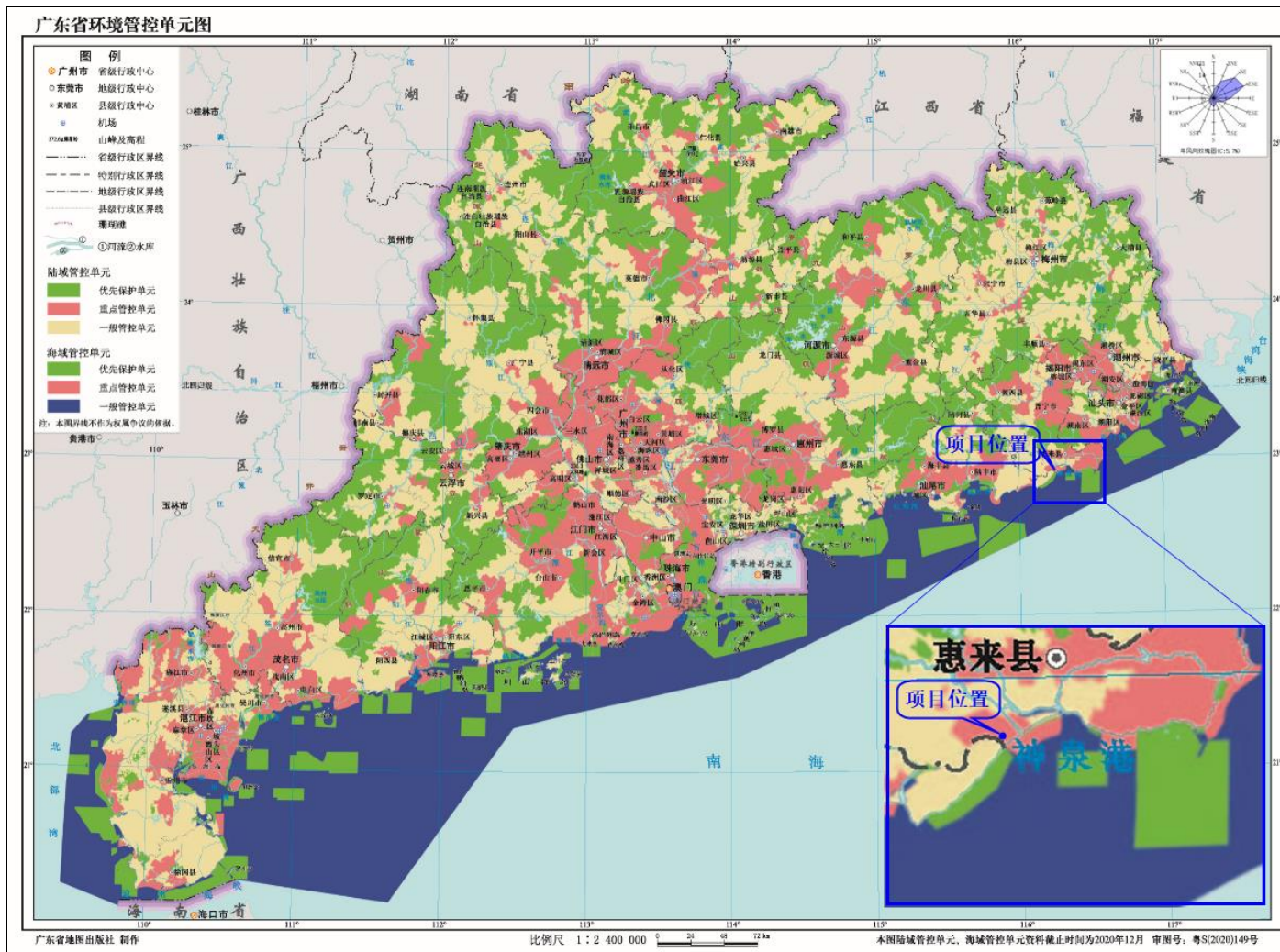


图 2.3-7 (a) 广东省环境管控单元图



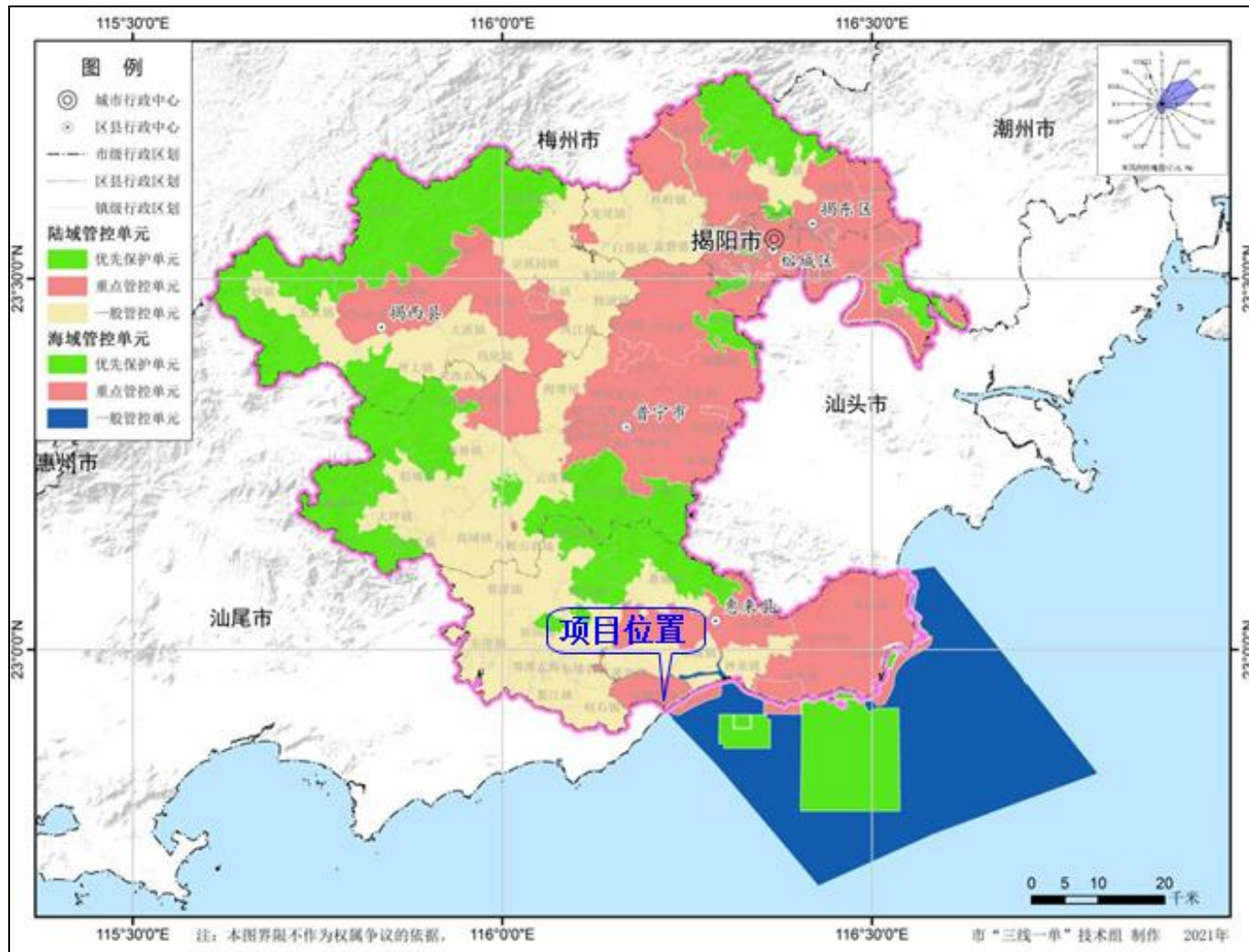


图 2.3-7 (b) 揭阳市环境管控单元图

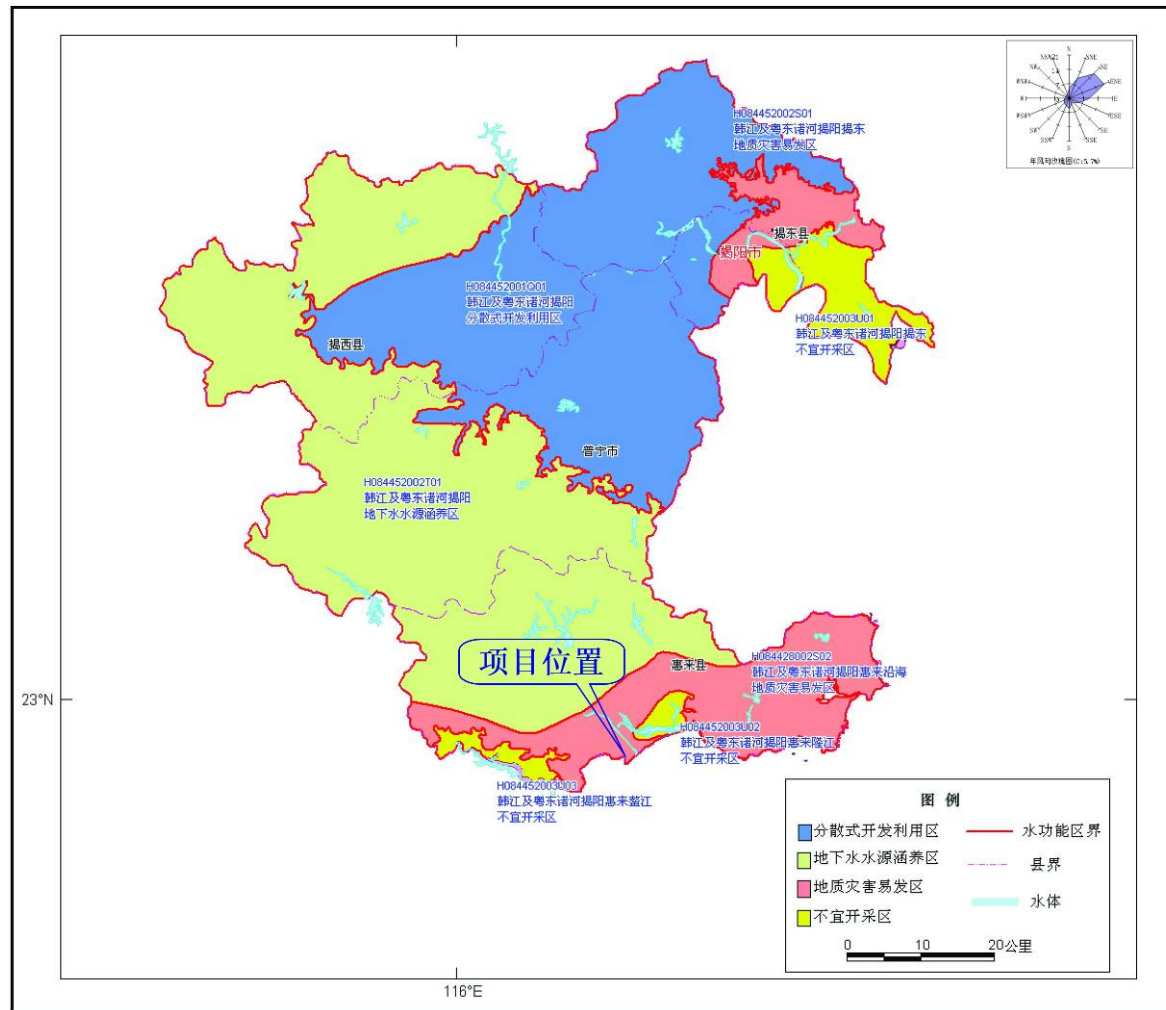


图 2.3-8 揭阳市浅层地下水功能区划图

### 2.3.5 地下水环境功能区划和执行标准

#### 1.功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（2009年8月），本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区。水质现状为I~V类，保护目标为III类，水质类型为孔隙水、裂隙水，详见图2.3-8、表2.3-17。

表 2.3-17 广东省浅层地下水功能区划成果表（按地级行政区统计）

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积 (km <sup>2</sup> )	矿化度 (g/L)	现状水质类别	备注
		名称	分区代码							
揭阳	保护区	韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区	H08442800 2S02	韩江及粤东诸河	平原与山丘区	孔隙水裂隙水	547.80	0.02-0.45	I-V	个别地段 pH、Fe、Mn、NH <sup>4+</sup> 超标
地下水功能区保护目标										
水质类别					水位					
III					维持较高水位,沿海水位始终不低于海平面					

#### 2.执行标准

本项目所在区域地下水环境质量评价标准执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，水质标准限值见表2.3-18。

表 2.3-18 地下水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	II类	III类	IV类	V类
1.	pH	6.5~8.5		5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2.	氨氮	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
3.	亚硝酸盐	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
4.	硝酸盐	≤5.0	≤20	≤30	>30
5.	砷	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
6.	汞	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
7.	铅	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
8.	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
9.	COD <sub>MN</sub>	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
10.	硫酸盐	≤150	≤250	≤350	>350
11.	总硬度	≤300	≤450	≤650	>650
12.	六价铬	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

序号	项目	II类	III类	IV类	V类
13.	溶解性总固体	≤500	≤1000	≤2000	>2000
14.	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
15.	氰化物	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
16.	镍	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
17.	铁	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
18.	锰	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
19.	氯化物	≤150	≤250	≤350	>350
20.	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
21.	钠	≤150	≤200	≤400	>400
22.	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
23.	苯	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
24.	甲苯	≤140	≤700	≤1400	>1400
25.	二甲苯	≤100	≤500	≤1000	>1000
26.	锑	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
27.	钴	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10

### 2.3.6 土壤环境质量标准

本项目拟建厂址所在区域已规划为工业用地，根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的建设用地的分类，本项目所在区域属于第二类建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值；项目周边居住用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准限值；项目周边自然土及农田土壤执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中的表1农用地土壤污染风险筛选值。

表 2.3-19 (a) 建设用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	第一类用地	第二类用地	序号	污染物项目	第一类用地	第二类用地
基本项目							
1.	砷	20	60	24.	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
2.	镉	20	65	25.	氯乙烯	0.12	0.43
3.	六价铬	3	5.7	26.	苯	1	4
4.	铜	2000	18000	27.	氯苯	68	270
5.	铅	400	800	28.	1,2-二氯苯	560	560
6.	汞	8	38	29.	1,4-二氯苯	5.6	20
7.	镍	150	900	30.	乙苯	7.2	28



序号	污染物项目	第一类用地	第二类用地	序号	污染物项目	第一类用地	第二类用地
8.	四氯化碳	0.9	2.8	31.	苯乙烯	1290	1290
9.	氯仿	0.3	0.9	32.	甲苯	1200	1200
10.	氯甲烷	12	37	33.	间,对-二甲苯	163	570
11.	1,1-二氯乙烷	3	9	34.	邻二甲苯	222	640
12.	1,2-二氯乙烷	0.52	5	35.	硝基苯	34	76
13.	1,1-二氯乙烯	12	66	36.	苯胺	92	260
14.	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	37.	2-氯酚	250	2256
15.	反-1,2-二氯乙烯	10	54	38.	苯并[a]蒽	5.5	15
16.	二氯甲烷	94	616	39.	苯并[a]芘	0.55	1.5
17.	1,2-二氯丙烷	1	5	40.	苯并[b]荧蒽	5.5	15
18.	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	41.	苯并[k]荧蒽	55	151
19.	1,1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	42.	蒽	490	1293
20.	四氯乙烯	11	53	43.	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
21.	1,1,1-三氯乙烷	701	840	44.	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
22.	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	45.	萘	25	70
23.	三氯乙烯	0.7	2.8				
其它项目							
1	钒	165	752				
2	氰化物	22	135				
3	二噁英(总毒性当量)	0.00001	0.00004				
4	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	4500				

表 2.3-19 (b) 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	铅≤	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
2	铜≤	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
3	锌≤		200	200	250	300
4	镉≤	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
5	铬≤	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	汞≤	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4

序号	污染物项目		风险筛选值			
7	砷 $\leq$	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
8	镍 $\leq$		60	70	100	190

### 2.3.7 固体废物污染控制标准

本项目产生的危险废物将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理，一般工业固体废物贮存场所将严格参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求进行设计并采取相应的防渗措施。

## 2.4 评价工作等级及评价重点

### 2.4.1 评价等级

#### 2.4.1.1 地表水环境影响评价等级

根据工程分析可知，本项目在园区工业污水处理厂的纳污范围内。因此，本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中SS $\leq$ 20mg/L）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾，废水排放量为 6827.7m<sup>3</sup>/d。

鉴于本项目外排生产废水、生活污水经厂内废水处理站预处理达标后再排入区域公共污水处理厂进一步处理达标后排放，属于间接排放，因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，确定本项目的地表水环境评价等级为三级 B，主要从水量、水质等方面分析本项目生产废水、生活污水纳入园区工业污水处理厂进行处理的可行性。

#### 2.4.1.2 大气环境影响评价等级

##### （1）判别方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目的污染

源分析结果，采用导则附录 A 中估算模式分别计算项目各污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果，选取项目污染源正常排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、非甲烷总烃、VOCs、乙腈、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨为本次估算的评价因子，分别计算其最大落地浓度占标率 P<sub>i</sub> 及第 i 个污染物的地面浓度达标限值 10% 时对应的最远距离 D<sub>10%</sub>。

P<sub>i</sub> 的定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：P<sub>i</sub>——第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%

C<sub>i</sub>——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m<sup>3</sup>

C<sub>oi</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m<sup>3</sup>

一般选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的表 D.1 所列限值；对于上述标准都未包含的污染物，参照选用其他国家、国际组织发布的环境质量浓度限值或基准值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算 1h 平均质量浓度限值。

## （2）估算模式选取参数

估算模型计算参数见表 2.4-1、表 2.4-2。

表 2.4-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市 <sup>[1]</sup>
	人口数（城市选项时）	104.08 万人 （惠来县第 7 次人口普查数据）
最高环境温度/°C		38.4
最低环境温度/°C		1.5
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

参数		取值
	岸线距离/km	2.84
	岸线方向/°	137

备注：[1]根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030）》的土地利用规划图和《汕尾（陆丰）临港产业带发展总体规划》的汕尾市新材料产业园产业空间布局图，本项目周边3km半径范围内一半以上面积属于规划的石化工业区，因此，选择城市，具体见图2.4-1。

表 2.4-2 估算模型地表特征参数表

序号	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	城市 潮湿气候	冬季(12,1,2月)	0.18	1	1
2		春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
3		夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
4		秋季(9,10,11月)	0.18	1	1

备注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

地形数据的取值范围：以全球定位点（项目西南角拐点 116.196176 E，22.932172 N）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 5 分，约 65km×65km 的范围，区域内高程最小值为-18m，最大值为 953m。

本项目各废气污染物的排放源强计算参数见表 2.4-3。经估算（估算结果统计情况见表 2.4-4），本项目营运期排放的各种污染物中，循环水场排放的 VOCs 的最大落地小时浓度（1060μg/m<sup>3</sup>）占标率最大，P<sub>max</sub> =87.92%>10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目的大气环境影响评价工作等级为一级。

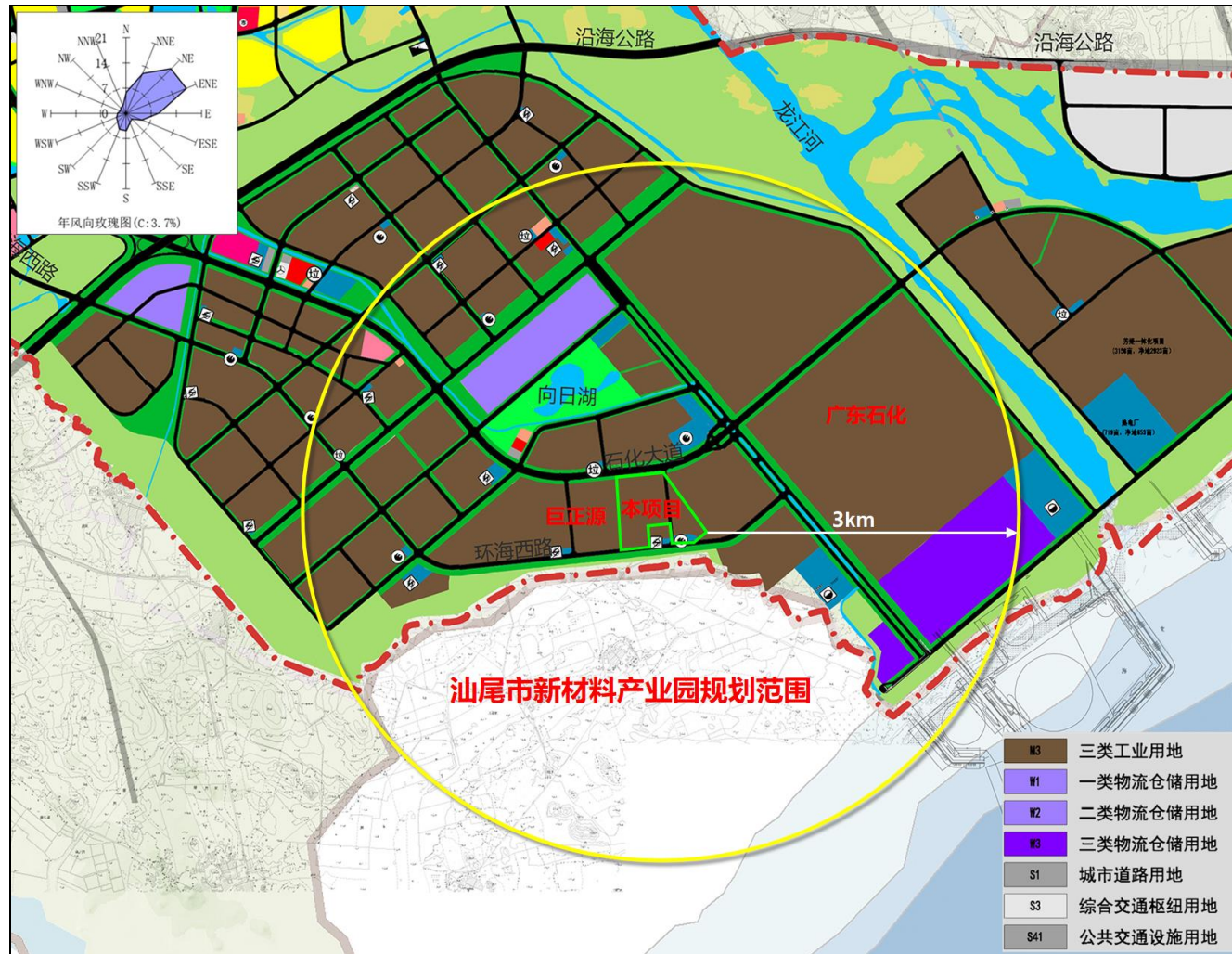


图 2.4-1 (a) 本项目周边 3km 范围内土地利用图 (叠加揭阳大南海石化工业区总体规划 (2013-2030) 土地利用规划图)

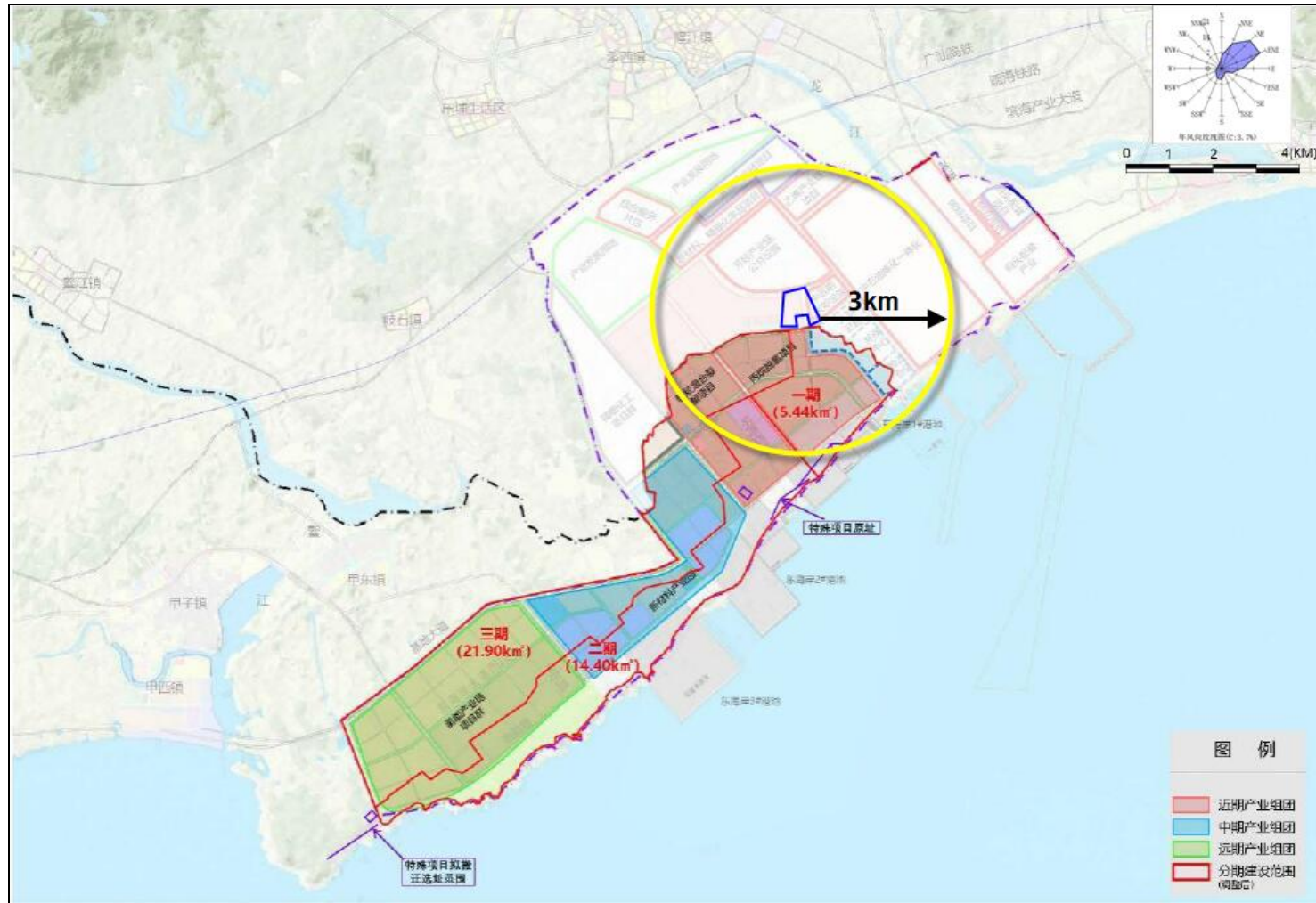


图 2.4-1 (a) 本项目周边 3km 范围内土地利用图 (叠加汕尾市新材料产业园产业空间布局图)



表 2.4-3 (a) 本项目大气污染物排放计算参数表——点源

编号	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气量/(m³/h)	烟气流速(m/s)	排放时间	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)																	
	X	Y									SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙烯	环己烷	四氢呋喃	马来酸酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英(µg/h)	硫化氢	
1#	136	565	13	33	3.3	120	413379.7	14.9	8000	正常工况	3.54	20.67	3.59	3.59	1.795	15.41	15.41	0.000003	0.0004	0.13		0.45	0.02	0.86	0.01	41.34	0.00002	
4#	456	275	12	30	1.2	25	57100	14.0	8000	正常工况			0.07	0.07	0.005													
5#	-18	629	12	30	0.5	25	8400	11.9	8000	正常工况			0.01	0.01	0.005													
6#	273	357	12	30	0.1	25	350	15.3	8000	正常工况			0.01	0.01	0.005													
7#	134	584	13	30	0.5	120	9984.2	14.1	8000	正常工况	0.19	0.5	0.1	0.1	0.05													

备注：[1]本报告坐标均以项目西南角拐点 116.196176 E, 22.932172 N 为原点，建立的相对坐标，下文不重复赘述。

[2]颗粒物以 TSP 和 PM<sub>10</sub> 表征，PM<sub>2.5</sub> 按 PM<sub>10</sub> 源强的一半折算。

表 2.4-3 (b) 本项目大气污染物排放计算参数表——火炬源

名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)												
	X	Y								燃烧物质	燃烧速率(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙烯	环己烷	四氢呋喃	丙烯酸	二噁英(µg/h)
2#	672	202	13	36.18	0.04	1000	20	8000	正常工况	碳五分离装置、SIS/SEPS	3.225	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.213	0.213	0.00002	0.004	0.045	0.00001	0.006	0.0246
3#	679	156	13	36.18	0.04	1000	20	8000	正常工况	装置、石油树脂装置、顺酐装置不凝气	3.225	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.213	0.213	0.00002	0.004	0.045	0.00001	0.006	0.0246

表 2.4-3 (c) 本项目大气污染物排放计算参数表——面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率(kg/h)																						
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢													
罐组	(374, 295)	(378, 234)	12	/	/	/	7.5																							
	(200, 218)	(207, 141)																												
	(23, 124)	(14, 216)																												
	(11, 216)	(5, 273)																												
	(10, 274)	(10, 297)																												
	(4, 354)	(185, 371)																												
	(193, 285)	(221, 284)																												
	(227, 286)	(228, 280)																												
碳五分离装置 1	65	499	12	35	170	84	34									0.746	0.746													
碳五分离装置 2	286	413	12	35	170	84	34									0.746	0.746													
SIS/SEPS 装置	428	287	12	40	196	84	19	0.105	0.105	0.053	1.386	1.386						0.663												
石油树脂装置 1	76	649	12	40	120	84	14.4	0.012	0.012	0.006	0.460	0.460																		
石油树脂装置 2	34	564	12	40	120	84	14.4	0.012	0.012	0.006	0.460	0.460																		
固化剂装置 1	244	335	12	51	72	84	5.3	0.003	0.003	0.002	0.264	0.264																		
固化剂装置 2	347	345	13	51	72	84	5.3	0.003	0.003	0.002	0.264	0.264																		
顺酐装置	409	486	12	170	110	84	27.7				0.128	0.128																		
汽车装卸站	35	45	13	14	160	84	3.5				0.014	0.014																		
水封罐 1	141	249	14	1	1	84	15.5																		0.027					
水封罐 2	130	640	14	1	1	84	15.5																		0.027					

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程 /m	面源宽度 /m	面源长度 /m	面源角度 /°	有效高度 /m	污染物排放速率 (kg/h)														
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢					
废水处理站	187	526	14	80	125	84	2				0.021	0.021								0.046	0.0001	
循环水场	187	578	13	23.8	163.2	84	8.7				2.678	2.678										

备注：面源高度取值依据：[1] 碳五分离装置高 68m、SIS/SEPS 装置高 38m、石油树脂装置高 28.8m、固化剂装置高度 10.6m、顺酐装置高度 55.4m，考虑法兰、阀门、连接件、开口管线、采样连接系统、泄压设备、泵、搅拌器等动静密封点分布在装置的各个部位，取装置高度一半作为面源高度。循环冷却塔高度为 17.35m，按冷却塔高度一半作为面源高度。

[2]考虑储罐的动静密封点分布在储罐不同高度的各个部位，VOCs 面源高度取所有罐组高度的平均值的一半，即 12m；

[3]废水处理站设置在地面，集水井以及生化处理构筑物之前的预处理构筑物采用加盖处理，无组织面源主要从池口与盖的缝隙中排放，因此面源高度取各池体高度平均值，面源高度按 2m 计。

表 2.4-4 本项目大气评价等级估算结果表（最大落地浓度单位：μg/m<sup>3</sup>、D<sub>10%</sub>单位：m）

污染物	项目	排气筒 1#	排气筒 2#	排气筒 3#	排气筒 4#	排气筒 5#	排气筒 6#	排气筒 7#	罐组	碳五分离装置 1	碳五分离装置 2	SIS/SEPS 装置	石油树脂装置 1	石油树脂装置 2	固化剂装置 1	固化剂装置 2	顺酐装置	汽车装卸站	水封罐 1	水封罐 2	废水处理站	循环水场	最大值
SO <sub>2</sub>	最大落地浓度	5.18	0.0489	0.0489				1.77															5.18
	占标率 (%)	1.04	0.01	0.01				0.35															1.04
	D <sub>10%</sub>																						0
NO <sub>2</sub>	最大落地浓度	30.2	0.294	0.294				4.65															30.2
	占标率 (%)	15.12	0.15	0.15				2.32															15.12
	D <sub>10%</sub>	425																					425
TSP	最大落地浓度	5.25	0.0734	0.0734	1.3	0.221	0.402	0.93				15.2	3.5	3.5	3.13	3.13							15.2
	占标率 (%)	0.58	0.01	0.01	0.14	0.02	0.04	0.1				1.69	0.39	0.39	0.35	0.35							1.69
	D <sub>10%</sub>																						0
PM <sub>10</sub>	最大落地浓度	5.25	0.0734	0.0734	1.3	0.221	0.402	0.93				15.2	3.5	3.5	3.13	3.13							15.2
	占标率 (%)	1.17	0.02	0.02	0.29	0.05	0.09	0.21				3.38	0.78	0.78	0.69	0.69							3.38
	D <sub>10%</sub>																						0
PM <sub>2.5</sub>	最大落地浓度	2.63	0.0367	0.0367	0.0929	0.11	0.201	0.465				7.67	1.75	1.75	2.08	2.08							7.67
	占标率 (%)	1.17	0.02	0.02	0.04	0.05	0.09	0.21				3.41	0.78	0.78	0.93	0.93							3.41
	D <sub>10%</sub>																						0
VOCs	最大落地浓度	22.5	5.21	5.21					7.07	51.1	51.1	201	134	134	275	275	7.77	18.6			16.8	1060	1060
	占标率 (%)	1.88	0.43	0.43					0.59	4.26	4.26	16.71	11.17	11.17	22.92	22.92	0.65	1.55			1.4	87.92	87.92
	D <sub>10%</sub>											200	75	75	75	75						300	300
NMHC	最大落地浓度	22.5	5.21	5.21					7.07	51.1	51.1	201	134	134	275	275	7.77	18.6			16.8	1060	1060
	占标率 (%)	1.13	0.26	0.26					0.35	2.56	2.56	10.03	6.7	6.7	13.75	13.75	0.39	0.93			0.84	52.75	52.75
	D <sub>10%</sub>											100			50	50						200	200
乙腈	最大落地浓度	0.00000439	0.000489	0.000489																			0.000489
	占标率 (%)	0	0	0																			0
	D <sub>10%</sub>																						0
苯乙烯	最大落地浓度	0.000585	0.0979	0.0979																			0.0979
	占标率 (%)	0.01	0.98	0.98																			0.98
	D <sub>10%</sub>																						0
环己烷	最大落地浓度	0.19	1.1	1.1																			1.1

污染物	项目	排气筒 1#	排气筒 2#	排气筒 3#	排气筒 4#	排气筒 5#	排气筒 6#	排气筒 7#	罐组	碳五分离装置 1	碳五分离装置 2	SIS/SEPS 装置	石油树脂装置 1	石油树脂装置 2	固化剂装置 1	固化剂装置 2	顺酐装置	汽车装卸站	水封罐 1	水封罐 2	废水处理站	循环水场	最大值	
	占标率 (%)	0.01	0.08	0.08																			0.08	
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	0	0.000245	0.000245																				0.000245
四氢呋喃	占标率 (%)	0	0	0																				0
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	0.658																						0.658
马来酸酐	占标率 (%)	0.33																						0.33
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	0.0293																						0.0293
丁二烯	占标率 (%)	0																						0
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	1.26	0.147	0.147																				1.26
丙烯酸	占标率 (%)	0.39	0.05	0.05																				0.39
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	0.0146																		8.86	8.86	36.8		36.8
氨	占标率 (%)	0.01																		4.43	4.43	18.4		18.4
	D <sub>10%</sub>																					75		75
	最大落地浓度 (ng-TEQ/m <sup>3</sup> )	60.5	0.602	0.602																				60.5
二噁英	占标率 (%)	1.68	0.02	0.02																				1.68
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度	0.0000293																				0.08		0.08
硫化氢	占标率 (%)	0																				0.8		0.8
	D <sub>10%</sub>																							0
	最大落地浓度																							

#### 2.4.1.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定,建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区时,按三级评价。本项目位于GB3096-2008规定的3类地区内,因此,确定本项目的声环境评价等级为三级。

#### 2.4.1.4 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中6.1.8条:“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析”。

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内,符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》(粤环审〔2018〕244号)的要求,属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。因此,本项目不确定生态环境评价等级,仅进行生态影响简单分析。

#### 2.4.1.5 地下水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目的地下水环境影响评价项目类别为附录A中的I类(L石化、化工,85基本化学原料制造;合成材料制造;专用化学品制造)。根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》(粤环审〔2018〕244号)中的调查内容,大南海石化工业区的规划区及影响区域不涉及集中式饮用水水源准保护区及补给径流区、与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源保护区、分散式饮用水水源地等,地下水环境敏感程度属于“不敏感”。本项目位于揭阳市大南海石化工业区内,因此本项目拟建地及其下游区域的地下水环境敏感程度属于不敏感。根据表2.4-6的地下水评价等级划分原则,确定本项目地下水评价等级为二级。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。

敏感程度	地下水环境敏感特征
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

表 2.4-6 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

### 2.4.1.6 环境风险评价等级

本项目环境风险评价等级分析具体见 8.1 节。

#### 1.危险物质数量与临界量比值（Q 值）

根据本项目原辅料、产品、中间产品、危险废物的厂内最大储量以及各装置的最大在线量，核算出本项目的 Q 值为 5709.5。具体见表 8.1-4 的核算结果。

#### 2.行业及生产工艺（M）

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M \leq 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4。

本项目的行业类别为“化工”，根据表 2.4-8 计算，项目的 M 值为 100，即属于 M1。

表2.4-7项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），	10

行业	评估依据	分值
	油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表 2.4-8 项目 M 值计算表

装置/设施	数量	单套分值	总分值	备注
碳五分离装置	2 套	10	20	涉及加氢工艺
SIS/SEPS 装置	1 套	10	10	涉及聚合工艺
石油树脂装置	2 套	10	20	涉及聚合工艺
固化剂装置	2 套	10	20	涉及加氢工艺
顺酐装置	1 套	10	10	涉及氧化工艺
罐组（包括罐组一、二、三、四）	4 套	5	20	属于危险物质贮存罐区
合计	/	/	100	/

### 3.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

本项目全厂风险物质与其临界量比值之和  $Q=5709.5$ ，行业及生产工艺 M 为 M1，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1。

表 2.4-9 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

### 4.环境敏感程度 E 等级

根据本评价 8.1.2.3 节分析：

#### ①大气环境敏感程度

本项目位于揭阳大南海石化工业区，经调查厂址周边 500m 范围内无居住区、医疗卫生、学校等保护目标分布，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教



育、科研、行政办公等机构人口总数约为 86558 人。因此，本项目的大气环境敏感程度为 E1。

### ②地表水环境敏感程度

发生火灾爆炸、泄漏事故时，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可能泄漏进入排洪渠，最终排入神泉湾海域，排洪渠、神泉湾海域的水质目标分别为地表水 IV 类、海水二类；泄漏的有毒有害物质在 24h 内流经区域不涉及跨省、国界。因此，本项目地表水功能敏感性为 F3。

排洪渠无表 8.1-11 所列的环境敏感目标分布。神泉湾海域的一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内涉及揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹海洋自然保护区、揭阳市海龟和蜃市级自然保护区、揭阳市龙虾市级自然保护区，故地表水环境敏感目标分级为 S1。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

### ③地下水环境敏感程度

经调查，本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区、分散式饮用水水源地范围内，对照表 8.1-12，判定本项目的地下水环境敏感性属不敏感 G3。

根据水文地质调查资料，本项目所在区域包气带的岩性主要为粉细砂、淤泥质粉砂粘土、含砂淤泥质粉质粘土及淤泥质粉细砂等，厚度大于 1m，渗漏系数为  $6 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，大于  $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，即本项目所在区域天然包气带防污性能为弱，包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

## 5.环境风险潜势

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，各要素环境风险潜势判定依据见表 2.4-10。环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E2 级、地下水环境 E2 级。因此，本项目各要素环境风险潜势为：大气 IV+级、地表水 IV 级、地下水环境 IV 级，即项目环境风险潜势综合等级为 IV+级。

表 2.4-10 环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境敏感程度 (E1)	IV+	IV	III	III

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

## 6.环境风险评价等级

本项目环境风险潜势综合等级为IV+级，根据表 2.4-11，本项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险评价工作等级为一级、地下水环境风险评价工作等级为一级。

表 2.4-11 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 a

简要分析 a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险措施等方面给出定性的说明。

### 2.4.1.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于污染影响型项目，本项目占地面积为 422773.3m<sup>2</sup>（634.16 亩），占地规模属于中型（5~50hm<sup>2</sup>）；根据附录 A 表 A.1，本项目属于I类项目（化学原料和化学制品制造）；根据现场调查，本项目拟建址南面、西面现状为农田，敏感程度属于敏感。

根据本项目的土壤环境影响评价项目类别、占地规模、敏感程度划分，本项目土壤环境影响评价等级为一级，具体见表 2.4-12。

表 2.4-12 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

注：表中“大/中/小”表示占地规模；“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

### 2.4.2 评价重点

根据本项目所在区域环境功能特点及建设项目环境影响特征，本项目环境影响评价重点应为工程分析、大气环境影响评价、地表水环境影响评价、环境风险

影响评价等。

## 2.5 评价范围

### 1.地表水环境评价范围

①龙江河：龙江河入海口处至入海口上游 2km 处，长约 2km；

②神泉湾海域：本项目废水经厂内预处理后排入园区污水处理厂进一步处理达标后排海，因此本项目的废水排放为间接排放，神泉湾海域的评价范围为园区污水处理厂排海口附近的近岸海域，海域面积约 43.66km<sup>2</sup>。

### 2.地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目评价等级为二级。根据区域地下水特征，确定本项目地下水评价范围为以本项目拟建址为中心向四周外扩至水文地质单元边界（在用地红线基础上外扩至河流或斜坡坡脚等地貌拐点处）。具体见图 2.5-1。

### 3.大气环境评价范围

根据项目周边环境保护目标的分布情况和项目的大气污染物排放特征，经估算，本项目 1#排气筒排放的 NO<sub>2</sub> 的最远影响距离（D<sub>10%</sub>）为 425m，确定评价范围以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2500m 的矩形区域（6.2×6.2km）作为大气环境影响评价范围。

### 4.声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，本项目声环境评价等级为三级，声环境评价范围定为本项目边界外 200m 包络线范围内的区域。具体见图 2.5-1。

### 5.生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.8 条：“污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域”。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）分析，本项目不确定生态环境评价等级，仅进行生态影响简单分析。本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，周边均为规划的工业用地；且本项目生产废水、生活污水经厂内预处理达标后外排至市政污水管网接

入园区污水处理厂进一步处理，废水污染物不直接排放至周边海域。综上，可确定本项目的生态环境评价范围为本项目红线范围内。

#### **6.环境风险评价范围**

本项目地表水环境风险评价范围与水环境评价范围相同；大气环境风险范围为以厂界外 5km 的区域；地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围相同。

#### **7.土壤环境评价范围**

本项目排放的废气污染物主要是挥发性有机物，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响，即本项目对土壤的影响以垂直下渗为主。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，结合本项目土壤评价等级为一级，确定土壤评价范围为占地范围内全部及占地范围外 1km 范围内区域。具体见图 2.5-1。





图 2.5-1 本项目地下水、声、土壤环境评价范围示意图

## 2.6 评价因子

根据本项目周围地区的环境现状及项目排污的特点，确定本项目评价因子具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
地表水环境	现状评价	河流：水温、pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、总氮、总磷、六价铬、铜、砷、汞、镉、铅、氟化物、石油类、挥发酚、硫化物、粪大肠菌群、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、锑、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛，共 31 项。 海水：盐度、水温、pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、挥发性酚、硫化物、石油类、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、锑、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛、SS、粪大肠菌群，共 30 项。
	影响预测	定性分析。
大气环境	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TOVC、非甲烷总烃、氯化氢、氮氧化物、TSP、氨、氰化氢、二噁英、硫化氢、臭气浓度、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、环己烷、丁二烯、四氢呋喃。
	影响预测	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、VOCs、非甲烷总烃、乙腈、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、二噁英。
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响预测	等效连续 A 声级
固体废物	影响分析	生活垃圾、危险废物、一般固废
地下水	现状评价	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、石油类、氯化物、氰化物、氟化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、碳酸根、重碳酸根、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、汞、砷、铁、锰、铅、镉、镍、钼、钾、钙、钠、镁、苯、甲苯、间,对-二甲苯，邻-二甲苯和苯乙烯共 35 项。
	影响分析	COD <sub>Cr</sub> 、石油类、硫化物
环境风险	影响预测	大气环境风险：乙腈、双环戊二烯、异丁烷、氰化氢、CO、
		地表水环境风险：定性分析
		地下水环境风险：氨水、乙腈、苯乙烯
海洋沉积物	现状评价	pH、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类、钴、锑、镍，共 14 项。
生态环境	现状评价	定性分析
	影响预测	定性分析



环境要素	评价类别	评价因子
土壤环境	现状评价	建设用地基本因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 43 项。 特征因子：苯乙烯、镍、钒、氰化物、二噁英（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）。 农用地基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌。
	影响预测	苯乙烯

## 2.7 环境保护目标

结合现场调查，本项目评价范围内主要环境保护目标见表 2.7-1、表 2.7-2、图 2.7-1~图 2.7-3。

其中，本项目建设用地不涉海，拟建地距离神泉湾海岸线最近为 2.3km，且本项目废水经厂内预处理后排入园区污水处理厂进一步处理达标后排海，为间接排放，因此本节地表水环境保护目标主要统计园区污水处理厂排污口附近的海洋环境保护目标。

另外，本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，拟建地及厂界东面、北面、西面均为揭阳市大南海石化工业区的建设用地；本项目厂界南面为规划建设汕尾市新材料产业园的起步区。本项目周边暂无规划建设的环境保护目标。

表 2.7-1 本项目大气、大气环境风险敏感目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容		环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素	备注	
	X	Y		人数	户数						
湖东上村	-818	-758	居民	2660	665	二类	SW	1080	大气、大气风险	/	
东南面敏感点	2381	-476	行政人员	/	拟搬迁	二类	SE	1636	大气、大气风险	/	
联湖村	-1870	-1350	居民	2220	555	二类	SW	1984	大气、 大气风险	/	
联湖学校	-1811	-1326	师生			位于联湖村内					
前边学校	-1790	-2743	师生	4110	1028	二类	SW	3507	大气风险	/	
前边村	-2266	-2871	居民			二类	SW	3771	大气风险	/	
山前村	-1998	-3485	居民			二类	SW	4112	大气风险	/	
山前学校	-1972	-3762	师生			二类	SW	4360	大气风险	位于山前村内	
华清村	-4158	-2484	居民	2000*	500*	二类	SW	4938	大气风险	/	
金鸡山村	-3391	-1032	居民			二类	SW	3630	大气风险	/	
乌石村	-4828	-719	居民	2714	402	二类	SW	4940	大气风险	/	
乌石学校	-4868	-732	师生			二类	SW	4974	大气风险	位于乌石村内	
湖寮村	-4696	-9	居民			二类	SW	4768	大气风险	/	
湖寮小学	-4815	140	师生			二类	SW	4989	大气风险	位于湖寮村内	
林沟小学	4040	2678	师生	1699	566（拟搬迁）	二类	NE	4199	大气风险	位于林沟村内	
林沟村	4120	2669	居民			二类	NE	4225	大气风险	/	
赤岑村	赤一村	2272	3525	居民	3351	1117（拟搬迁）	二类	NE	3374	大气风险	/
	赤二村	2775	3613	居民			二类	NE	3750	大气风险	/
	赤岑小学	2537	3692	师生			二类	NE	3691	大气风险	位于赤一村内
钓石村	4371	3723	居民	10964	3655	二类	NE	4993	大气风险	/	
邦庄村	1705	4296	居民	5502	1326	二类	NE	3795	大气风险	/	

名称	坐标/m		保护对象	保护内容		环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素	备注
	X	Y		人数	户数					
邦庄小学	1762	4565	师生			二类	NE	4090	大气风险	位于邦庄村内
祥子村	2468	5124	居民			二类	NE	4826	大气风险	/
祥子小学	2869	4930	师生			二类	NE	4872	大气风险	位于祥子村内
林太村	1639	4833	居民	1598	400	二类	NE	4267	大气风险	/
孔美村	1026	5041	居民	4773	1591	二类	NE	4348	大气风险	/
周美村	1471	5248	居民			二类	NE	4631	大气风险	/
和双村	-2666	820	居民	1000	250	二类	NW	2477	大气	/
和双学校	-2591	772	师生			二类	NW	2531	大气风险	位于和双村内
朱埔村	-4587	1116	居民	2794	446	二类	NW	4603	大气风险	/
向寮村	-4090	1332	居民			二类	NW	4078	大气风险	/
双湖村	-3676	1477	居民	2026	358	二类	NW	3715	大气风险	/
双湖学校	-3896	1847	师生			二类	NW	4007	大气风险	位于双湖村内
山头村	-4011	3553	居民	5962	1491	二类	NW	4895	大气风险	/
山岗村	-3689	4095	居民			二类	NW	4968	大气风险	/
山岗小学	-3579	4161	师生			二类	NW	4994	大气风险	/
溪南村	12	4857	居民	3755	939	二类	NW	4151	大气风险	/
溪南学校	-103	5130	师生			二类	NW	4449	大气风险	位于溪南村内
水下村	1148	4200	居民			二类	NE	3490	大气风险	/
水上村	999	4324	居民			二类	NE	3606	大气风险	/
山陇村	-907	2892	居民	8000	2667（拟搬迁）	二类	NW	2333	大气	/
山陇学校	-558	3619	师生			二类	NW	2931	大气风险	位于山陇村内
山陇卫生站	-593	3716	居民			二类	NW	3039	大气风险	位于山陇村内

名称	坐标/m		保护对象	保护内容		环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素	备注
	X	Y		人数	户数					
军林村	-355	4844	居民	3251	813	二类	NW	4123	大气风险	/
西安村	-915	5248	居民	3209	802	二类	NW	4561	大气风险	/
金境学校	-1171	5473	师生			二类	NW	4887	大气风险	位于西安村内
镇前村	-1533	5222	居民			二类	NW	4661	大气风险	/
镇前学校	-1594	5336	师生			二类	NW	4919	大气风险	位于镇前村内
新圩村	-2119	5182	居民	5362	1341	二类	NW	4900	大气风险	/
溪西镇区	-2578	4935	居民	9600*	2400*	二类	NW	4898	大气风险	/

注：1.本报告坐标均以项目中心（经度 116.19617567，纬度 22.93217164）为原点，建立的相对坐标。2.\*华清村、西溪镇区行政区域有小部分在本项目 5km 范围内，表中华清村、西溪镇区人数、户数为本项目 5km 范围内对应的华清村、西溪镇区的人数、户数。

表 2.7-2 本项目周边主要地表水环境、生态环境保护目标一览表

序号	依据	环境保护目标	性质	面积 (km <sup>2</sup> )	与本项目位置关系(距离 km/方位)	主要保护对象
1.	《揭阳市海洋功能区划 (2015-2020 年)》	神泉增殖区	增殖区	面积 16.01km <sup>2</sup> , 海岸线长度 4.477km	7.4	/
2.	《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函 [2017]275 号)	206 东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	限制类红线区	面积 40.33km <sup>2</sup> , 海岸线长度 20.60km	2.3	沙滩
3.		208 惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	限制类红线区	32.03	9.5	渔业资源及海域生态环境

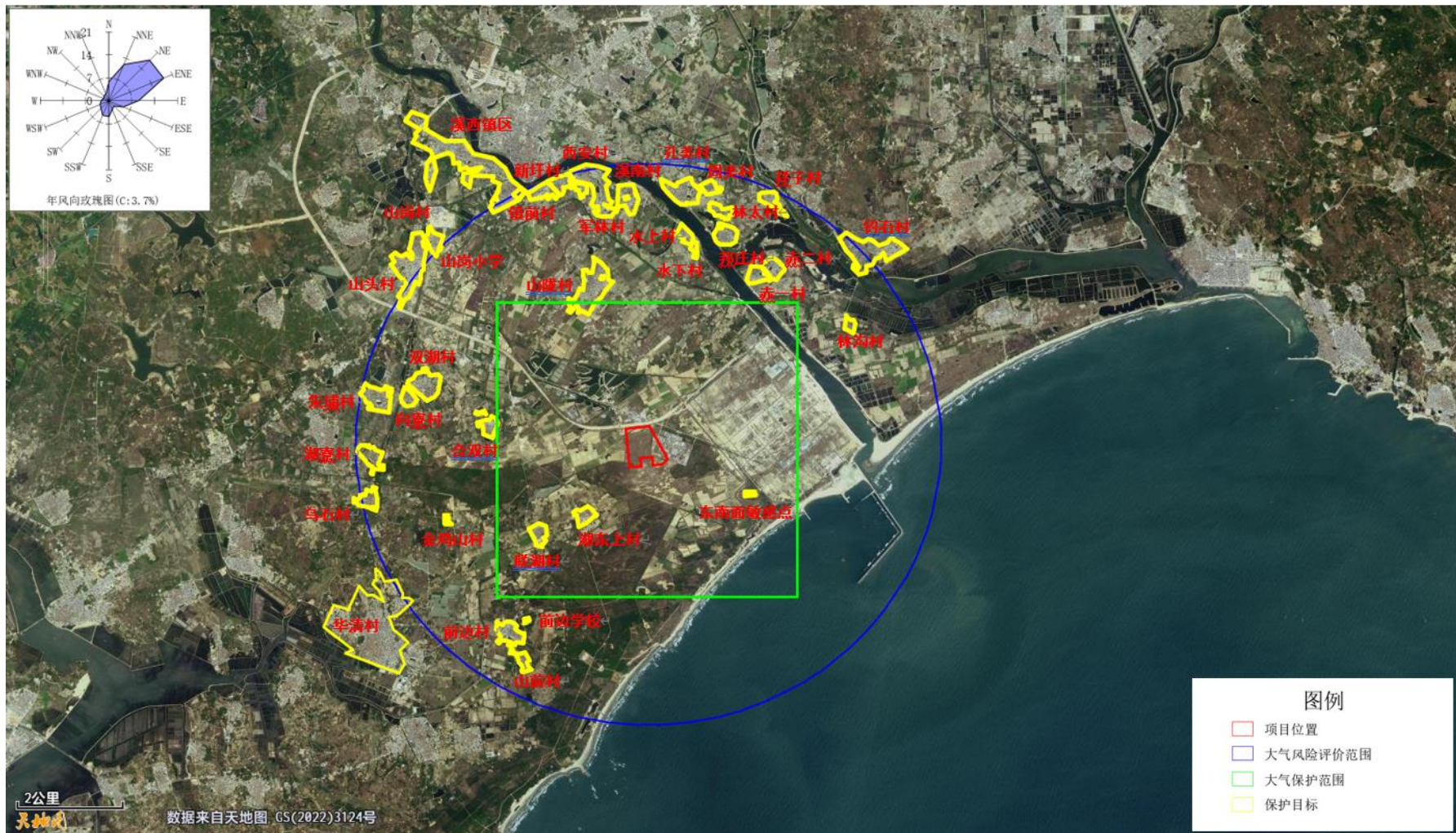


图 2.7-1 本项目环境保护目标及大气、大气环境风险评价范围示意图



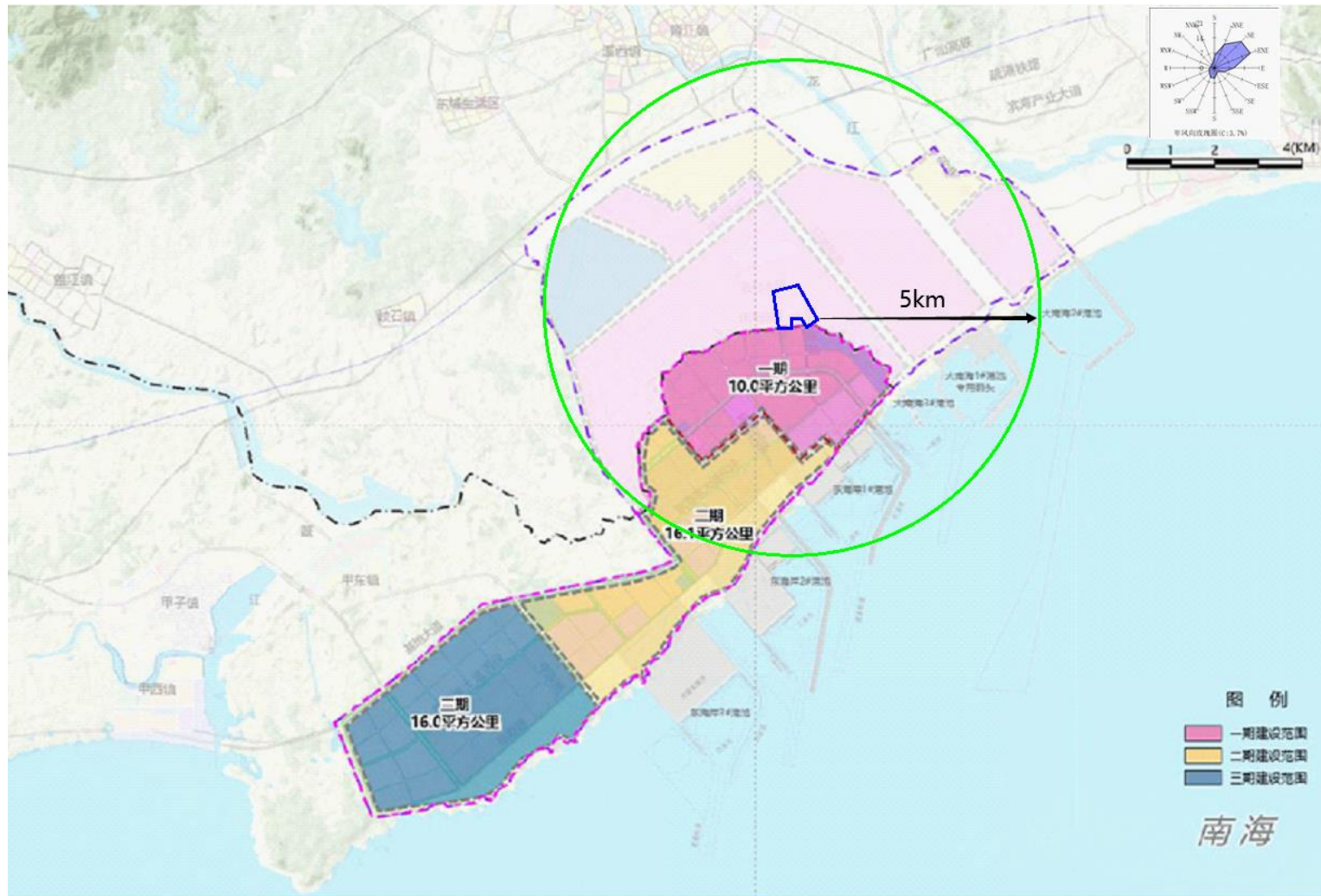


图 2.7-2 本项目周边 5km 范围内土地利用图（叠加汕尾市新材料产业园产业空间布局图）



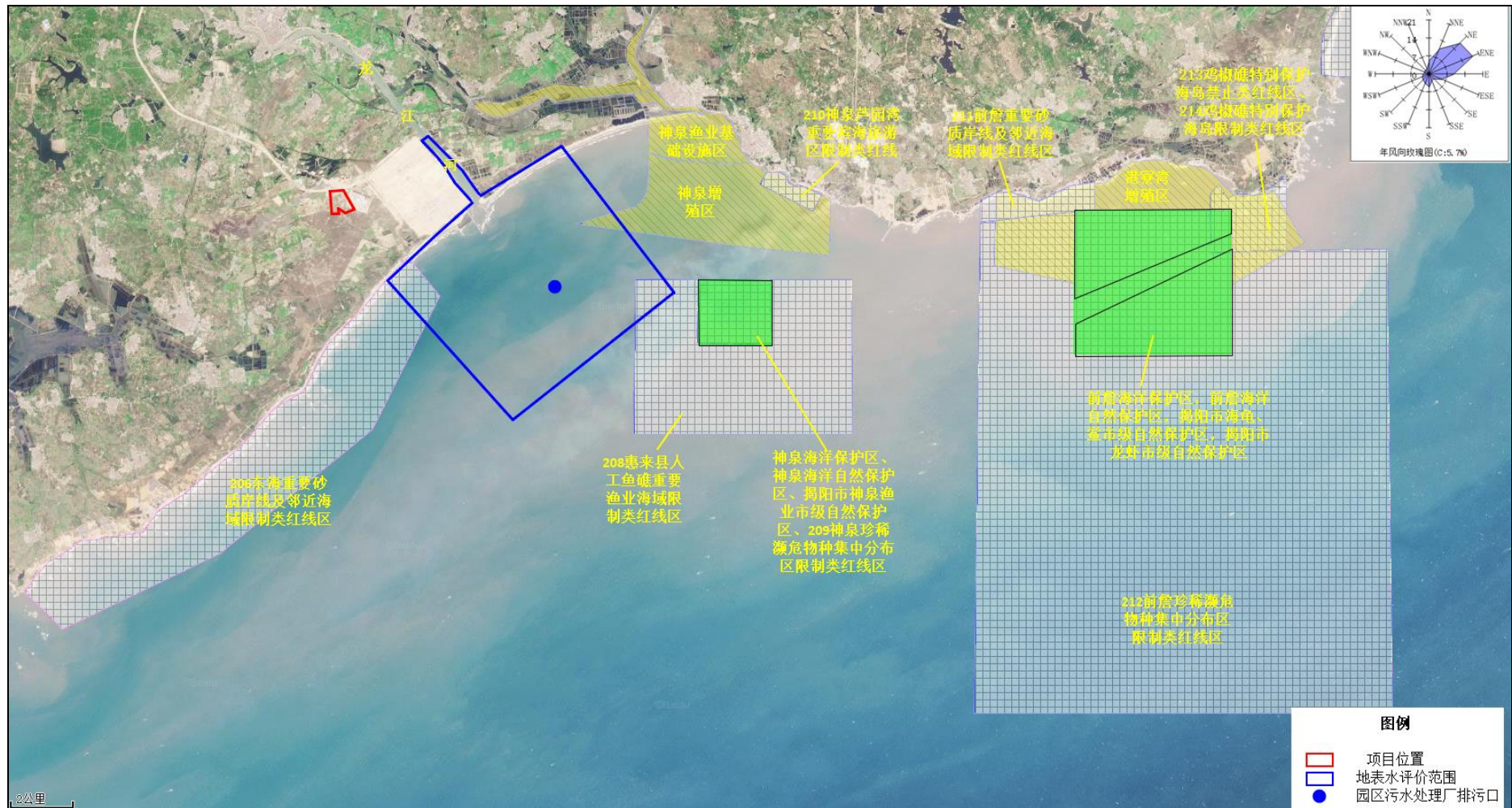


图 2.7-3 本项目评价范围内地表水环境敏感点分布图

## 3 项目概况及工程分析

### 3.1 项目工程概况

#### 3.1.1 项目名称、建设地点、性质

**项目名称：**广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目。

**建设地点：**揭阳市大南海石化工业区内，位于石化大道以南、南区纵路以东、环海南路以北的区域。本项目地理坐标为：116°11'54.0322"东、22°56'10.7194"北。地理位置具体见图 1.1-1、图 1.1-2。

**建设单位：**广东伊斯科新材料科技发展有限公司。

**项目性质：**新建项目。

**占地面积：**422773.3m<sup>2</sup>（634.16 亩）。

**总投资：**733215 万元人民币，其中环保投资 15000 万元人民币。

**评价范围：**本报告的评价范围为本项目红线范围内的建设内容，不包括厂界外的输送管线、园区的公用码头工程等。

#### 3.1.2 建设规模及产品方案

本项目拟建设 2 套 25 万 t/a 碳五分离装置（含碳五加氢、异戊二烯加氢、双环戊二烯提纯工艺）、1 套 8 万 t/a 的 SIS/SEPS 装置、2 套 3.5 万 t/a 石油树脂装置、2 套 4 万 t/a 固化剂装置、1 套 15 万 t/a 顺酐装置，建设规模及产品方案具体见表 3.1-1、表 3.1-2。

表 3.1-1 本项目拟建生产装置数量及生产能力一览表

装置名称	装置数量	单套装置生产能力（万 t/a）	装置总生产能力（万 t/a）	备注
碳五分离装置	2 套	25	50	以原料加工能力计
SIS/SEPS 装置	1 套	8	8	SIS/SEPS 为热塑性弹性体
石油树脂装置	2 套	3.5	7	
固化剂装置	2 套	4	8	
顺酐装置	1 套	15	15	

表 3.1-2 本项目产品方案一览表

序号	产品类型	产品名称	生产规模(万 t/a)	备注
1	产品	高纯双环戊二烯	8	碳五分离装置
2		双环戊二烯	5.4	碳五分离装置
3		碳五重组分	0.62	碳五分离装置
4		SIS/SEPS	8	SIS/SEPS 装置
5		石油树脂	7	石油树脂装置
6		四氢苯酐	1	固化剂装置
7		六氢苯酐	1	固化剂装置
8		甲基四氢苯酐	5	固化剂装置
9		甲基六氢苯酐	1	固化剂装置
10		顺酐	9.85	顺酐装置
11	副产品	加氢碳五	22.52	碳五分离装置, 返回中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目
12		低聚物	0.8	石油树脂装置
13		多聚酸酐	0.8	固化剂装置
14	合计	/	70.99	/

本项目产品中顺酐（即顺丁烯二酸酐）的产品质量标准执行《工业用顺丁烯二酸酐》（GB/T3676-2020）的技术指标要求，高纯双环戊二烯、双环戊二烯的产品质量标准执行《工业用双环戊二烯》（SH/T1806-2016）的技术指标要求，具体见表 3.1-3。

除此之外，其余产品、副产品的产品质量标准均执行广东伊斯科新材料科技发展有限公司自行备案的企业标准。根据建设单位介绍，本项目建成后在正式生产前，会对产品（碳五重组分、SIS/SEPS、石油树脂、四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐）、副产品（加氢碳五、低聚物、多聚酸酐）申请企业标准并进行备案，相关的企业标准指标要求具体见表 3.1-4。

表 3.1-3 (a) 本项目产品规格一览表——顺丁烯二酸酐

项目	顺丁烯二酸酐（液态）	
	I型	II型
纯度，%（m/m）≥	99.5	
熔融色度，铂-钴色号≤	25	
结晶点，°C≥	52.5	
灼烧残渣，%（m/m）≤	0.005	
铁含量，μg/g	2	
加热后的熔融色度，铂-钴色号≤	70	由供需双方协商确定

备注：引自《工业用顺丁烯二酸酐》（GB/T3676-2020）。

表 3.1-3 (b) 本项目产品规格一览表——高纯双环戊二烯

项目	技术指标		本项目技术指标
	优等品	合格品	
外观	透明液体或冰状结晶，无机械杂质		透明液体或冰状结晶，无机械杂质
双环戊二烯，% (m/m) ≥	97.0	95.0	95
环戊二烯，% (m/m) ≤	1.0	1.0	1.0
水分，% (m/m) ≤	0.01	0.015	0.015
色度（铂-钴）/号≤	30	50	50

备注：引自《工业用双环戊二烯》(SH/T1806-2016)的高纯双环戊二烯的技术要求。

表 3.1-3 (c) 本项目产品规格一览表——聚酯级双环戊二烯

项目	技术指标			本项目技术指标
	优等品	一等品	合格品	
外观	透明液体，无机械杂质			透明液体，无机械杂质
双环戊二烯，% (m/m) ≥	85.0	80.0	75.0	87
环戊二烯，% (m/m)	报告	报告	报告	2
碳六及碳六以下轻组分，% (m/m) ≤	3.0	5.0	/	/
碳十以上组分，% (m/m) ≤	3.0	/	/	/
苯，% (m/m)	报告	报告	报告	/
甲苯，% (m/m)	报告	报告	报告	/
水分，% (m/m) ≤	0.02	0.03	无游离水	0.02
色度（铂-钴）/号≤	100	200	200	100

备注：引自《工业用双环戊二烯》(SH/T1806-2016)的聚酯级双环戊二烯的技术要求。

表 3.1-4 (a) 本项目产品申请企业标准控制指标一览表——碳五重组分

序号	指标名称	单位	指标数值
1	外观	/	褐色有芳香气味粘稠液体。
2	双环戊二烯	% (wt)	≥50
3	其他	% (wt)	≤50

表 3.1-4 (b) 本项目产品申请企业标准控制指标一览表——SIS/SEPS

SIS 产品规格					
项目	YKS-8291	YKS-8151	YKS-8152	YKS-8141	YKS-8161
挥发分，wt%≤	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
溶液粘度，mPa.s≤	1600	2500	2000	/	/
拉伸强度，Mpa	11	7	7	6	4
扯断伸长率，%≥	800	1000	800	/	/
邵氏硬度，A	≥60	35~50	≥35	28~36	28~36

熔体质量流动速率, g/10min	≥6.0	≥2.0	7.0~17.0	6.0~16.0	6.0~16.0
SEPS 产品规格					
项目	YKS-1	YKS-2	YKS-3	YKS-4	
挥发分, wt%≤	1	1	1	1	
300%定伸应力, Mpa	3	3	3	4	
拉伸强度, Mpa	16	18	16	16	
扯断伸长率, %≥	450	450	400	400	
扯断永久变形, %≤	50	50	50	50	
邵氏硬度, A	68	68	70	75	
加氢度, ≥	97	97	97	97	
甲苯溶液粘度 (10%, 25°C) mPa.s	400~2000	200~800	≥500	400~1000	

表 3.1-4 (c) 本项目产品申请企业标准控制指标一览表——石油树脂

项目	单位	指标
碳五石油树脂 H-1102		
软化点	°C	96~104
色度	Gardner	≤6
不溶物	Vol%	≤0.05
碳五改性石油树脂 H-1288		
软化点	°C	98~105
色度	Gardner	≤6
不溶物	Vol%	≤0.05
高级型碳五树脂 H-1300		
软化点	°C	91~97
色度	Gardner	≤5
蜡雾点 25/25/50	°C	≤105
不溶物	Vol%	≤0.05

表 3.1-4 (d) 本项目产品申请企业标准控制指标一览表——固化剂

序号	指标名称	单位	指标数值
甲基四氢苯酐			
1	外观		浅黄色透明液体
2	色泽 (铂-钴)		≤200
3	结晶点	°C	≤-15
4	酸值	mg KOH/g	660~685
5	酞基含量	%	≥40.5
6	粘度 (25°C)	Pa.s	≤0.04
7	密度 (20°C)	g/cm <sup>3</sup>	1.21±0.05
8	游离酸 a	%	≤1.00
9	加热减量 b (120°C)	%	<2.00

序号	指标名称	单位	指标数值
甲基六氢苯酐			
1	色泽（铂-钴）	/	≤20
2	纯度	%	≥97.0
3	酸值	mgKOH/g	≥650.0
4	碘值	/	≤2.00
5	粘度（25℃）	mPa.s	45.0~75.0
6	密度（20℃）	g/cm <sup>3</sup>	1.18±0.05
7	游离酸 a	%	≤1.00
8	加热减量 b（120℃）	%	<2.00
四氢苯酐			
1	外观	/	浅黄色固体
2	色泽（铂-钴）	/	≤80
3	熔点	℃	100±2
4	酸值	mgKOH/g	660.0~685.0
5	酐基含量	%	≥40.5
6	密度（20℃）	g/cm <sup>3</sup>	1.21±0.05
7	游离酸 a	%	≤1.00
8	含量	%	≥99.0
六氢苯酐			
1	外观	/	白色固体
2	色泽（铂-钴）	/	≤60
3	熔点	℃	36±2
4	酸值	mgKOH/g	660.0~685.0
5	酐基含量	%	≥40.5
6	密度（20℃）	g/cm <sup>3</sup>	1.21±0.05
7	游离酸 a	%	≤1.00
8	含量	%	≥98.0

表 3.1-4 (e) 本项目副产品申请企业标准控制指标一览表

序号	副产品名称	项目	单位	质量标准
1	低聚物	外观	/	清澈透明淡黄色液体
		C12~C20 组分	Wt%	≤70
		C6~C12 组分	Wt%	≤25
		C6 及以下组分	Wt%	≤2
		闪点	℃	≥60
2	加氢碳五	硫	mg/kg	5
		烷烃	% (V/V)	>90
		烯烃	% (V/V)	<2
		水		无游离水
		干点	℃	<70
3	多聚酸酐	外观		浅黄色至棕褐色固体



序号	副产品名称	项目	单位	质量标准
		熔点	°C	>50
		酞基含量	%	≥10
		酸值/以 KOH 计	mg/g	250~350

### 3.1.3 生产定员及工作制度

**生产定员：**本项目工作定员 491 人，均不在厂内住宿。

**工作制度：**全年生产 8000 小时（333 天），三班两运转制度，每天工作 24 小时。

### 3.1.4 总平面布置及外环境关系

#### 1. 外环境关系

根据现场勘察可知，本项目东面为中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目以及该项目施工期的临时建筑物，本项目东南面为中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目的火炬区，本项目南面为揭阳中石油昆仑燃气有限公司以及空地，西面为空地，北面为石化大道，石化大道对面为中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目的临时建筑物。其中，距离本项目最近的敏感点分别为项目西南面的湖东上村（1.08km）、项目东南面的东南面敏感点（1.6km）。本项目厂界四至现场照片见图 3.1-1，外环境关系图具体见图 3.1-2。

#### 2. 厂区总平面布置

本项目所在区域主导风向为东北偏东风，因此在全厂平面布置时将综合办公楼、中央控制室等布置在厂区的东北角，装置区布置在厂区中间位置，汽车装卸站布置在厂区的西南角，与罐组区相邻。

本项目全厂的平面布置图具体见图 3.1-3，技术经济指标具体见表 3.1-5。

表 3.1-5 本项目技术经济指标一览表

名称	楼层	占地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)
装置区				
碳五分离装置 (2 套)	/	11900		
顺酐装置 (1 套)	/	18700		
SIS/SEPS 装置 (1 套, 含掺混区)	/	11579		
固化剂装置 (2 套)	/	7344		
石油树脂装置 (2 套)	/	9600		

名称	楼层	占地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)
树脂包装造粒厂房	4	3000	12000	24
中央控制室	1	3240	3240	10.8
仓库				
树脂成品库	1	5040	5040	8
综合成品库	1	21342	21342	8
综合仓库/备品备件库/检维修车间	1	1476	1476	8
一般固废仓库	1	216	216	6.5
化学品库	1	720	720	6.5
危废暂存库	1	180	180	6.5
环保工程				
导热油炉	/	400		
尾气焚烧炉、油气回收装置	/	400		
雨水监控池	/	1206		
事故水池	/	3052		
初期雨水池 1	/	360		
初期雨水池 2	/	352		
废水处理区域	/	10000		
公用工程				
制冷站	1	720	720	12.2
空压站	1	756	756	12.0
变电站	3	3600	10800	15
循环水场	/	8750		
生产消防泵房	1	946	946	11.8
生产消防水罐 (2 个)	/	1061		
泡沫站	1	108	108	8
现场机柜室 1	1	1620	1620	7.2
现场机柜室 2	1	1890	1890	7.2
区域变配电所 1	2	1800	3600	10
区域变配电所 2	2	2400	4800	10
办公				
综合办公室	6	2160	12960	23.9
储运工程				
罐组一	/	8580		
雨淋阀区一	/	70		
泵区一	/	307		
罐组二	/	8366		
雨淋阀区二	/	73		
泵区二	/	341		
罐组三	/	8640		
泵区三	/	362		

名称	楼层	占地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)
雨淋阀区三	/	70		
罐组四	/	7975.3		
泵区四	/	402		
汽车装卸站	/	16973		
其它				
绿地	/	44390		
道路、停车场等	/	190306		
合计	/	422773.3	82414	/

备注：本项目 200m 范围内最高的建筑物为本项目树脂包装造粒厂房，高 24m。



厂界北面石化大道、排洪渠



厂界东面临时建筑物



厂界南面揭阳中石油昆仑燃气有限公司



厂界西面空地

图 3.1-1 本项目厂界四至现场照片





图 3.1-2 本项目外环境关系图

图 3.1-3 本项目总平面布置图

### 3.1.5 项目组成

本项目的组成情况具体见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目组成情况一览表


### 3.2 主要生产设备

本项目生产过程中的主要生产设备具体见表 3.2-1~表 3.2-5。



表 3.2-1 本项目主要生产设备一览表——碳五分离装置（单套）

1.					89.				
2.					90.				
3.					91.				
4.					92.				
5.					93.				
6.					94.				
7.					95.				
8.					96.				
9.					97.				
10.					98.				
11.					99.				
12.					100				
13.					101				
14.					102				
15.					103				
16.					104				
17.					105				
18.					106				
19.					107				
20.					108				
21.					109				
22.					110				
23.					111				
24.					112				
25.					113				
26.					114				
27.					115				
28.					116				
29.					117				
30.					118				
31.					119				
32.					120				
33.					121				
34.					122				
35.					123				
36.					124				
37.					125				
38.					126				
39.					127				

40.					128				
41.					129				
42.					130				
43.					131				
44.					132				
45.					133				
46.					134				
47.					135				
48.					136				
49.					137				
50.					138				
51.					139				
52.					140				
53.					141				
54.					142				
55.					143				
56.					144				
57.					145				
58.					146				
59.					147				
60.					148				
61.					149				
62.					150				
63.					151				
64.					152				
65.					153				
66.					154				
67.					155				
68.					156				
69.					157				
70.					158				
71.					159				
72.					160				
73.					161				
74.					162				
75.					163				
76.					164				
77.					165				
78.					166				
79.					167				
80.					168				
81.					169				

82.					170				
83.					171				
84.					172				
85.					173				
86.					174				
87.					175				
88.					176				
1.									
2.									
3.									
1.					5.				
2.					6.				
3.					7.				
4.					8.				

表 3.2-2 本项目主要生产设备一览表——石油树脂装置（单套）

1.					41.				
2.					42.				
3.					43.				
4.					44.				
5.					45.				
6.					46.				
7.					47.				
8.					48.				
9.					49.				
10.					50.				
11.					51.				
12.					52.				
13.					53.				
14.					54.				
15.					55.				
16.					56.				
17.					57.				
18.					58.				
19.					59.				
20.					60.				
21.					61.				
22.					62.				

23.					63.				
24.					64.				
25.					65.				
26.					66.				
27.					67.				
28.					68.				
29.					69.				
30.					70.				
31.					71.				
32.					72.				
33.					73.				
34.					74.				
35.					75.				
36.					76.				
37.					77.				
38.					78.				
39.					79.				
40.									

表 3.2-3 本项目主要生产设备一览表——固化剂装置（单套）

1.					6.				
2.					7.				
3.					8.				
4.					9.				
5.					10.				

表 3.2-4 本项目主要生产设备一览表——SIS/SEPS 装置（单套）

1.					23.				
2.					24.				
3.					25.				
4.					26.				
5.					27.				
6.					28.				
7.					29.				
8.					30.				
9.					31.				
10.					32.				
11.					33.				

12.					34.				
13.					35.				
14.					36.				
15.					37.				
16.					38.				
17.					39.				
18.					40.				
19.					41.				
20.					42.				
21.					43.				
22.									

表 3.2-5 本项目主要生产设备一览表——顺酐装置（单套）

1.					13.				
2.					14.				
3.					15.				
4.					16.				
5.					17.				
6.					18.				
7.					19.				
8.					20.				
9.					21.				
10.					22.				
11.					23.				
12.					24.				
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									

6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									

### 3.3 原辅材料及能源消耗情况

#### 1.原辅材料消耗情况

本项目原辅材料消耗情况具体见表 3.3-1。本项目原辅材料的消耗量根据本项目《广东伊斯科新材料科技发展有限公司碳四碳五制高端新材料项目可行性研究报告》（2022 年）中各装置的物料平衡核算的原辅料消耗情况统计而得。

本项目全厂原料、辅料进出厂区的方式包括管道输送、汽车运输、船舶运输三种方式，本项目评价范围为厂界内建设内容，厂界外的输送管道以及水运码头等均不属于本项目评价范围。

其中原料中的裂解碳五部分从项目厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目，部分通过汽车陆运运输至本项目，部分通过船舶水运方式通过在园区内其它码头项目处卸载后通过输送管道进入本项目厂区；原料中的氢气全部由厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目；原料中的丁二烯、异丁烷部分由厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目，剩余部分通过汽车陆运运输至本项目。除此之外，其余的原料、辅料均通过汽车陆运运输的方式进出本项目厂区。

袋装、桶装的原辅料直接在化学品库卸车，装卸过程中无废水、废气等产生；原料中的液碱、工业氨水（25%）、溶剂邻苯二甲酸二丁酯直接通过槽车运输至



各装置处压入各辅料罐；其它各液态原料卸车进入厂区储罐暂存。

## 2.能耗情况

本项目的能源种类主要为电能、蒸汽等，在达产情况下的全厂综合消耗量具体表 3.3-2。建设单位已完成了本项目的节能报告，并于 2023 年 3 月获得了广东省能源局的审查意见（粤能许可[2023]49 号），根据《广东省能源局关于广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告的审查意见》（粤能许可[2023]49 号），该项目采用的主要技术标准和建设方案符合国家相关节能法规及节能政策的要求。本评价中能源消耗情况与《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告》（粤能许可[2023]49 号）中的能源消耗情况相同。

表 3.3-2 本项目达产情况下全厂能源综合消耗情况一览表

名称	单位	消耗量	备注
电	万 kWh/a	28596.18	由市政电网供应
1.3MPaG 蒸汽	万 t/a	67.68	园区蒸汽管网
0.45MPaG 蒸汽	万 t/a	28.88	园区蒸汽管网
氮气	万 Nm <sup>3</sup> /a	953.55	由广东石化供应
天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	818.4	由园区天然气管网供应
除盐水	万 t/a	63.26	由广东石化供应
自来水	万 t/a	586.36	由园区给水管网供应

表 3.3-1 本项目原辅材料消耗情况一览表




### 3.4 工艺路线及产污环节分析

#### 3.4.1 主体工程

本项目拟建设 2 套 25 万 t/a 碳五分离装置（含碳五加氢、异戊二烯加氢、双环戊二烯提纯工艺）、1 套 8 万 t/a 的 SIS/SEPS 装置、2 套 3.5 万 t/a 石油树脂装置、2 套 4 万 t/a 固化剂装置、1 套 15 万 t/a 顺酐装置，其中碳五分离装置的产品异戊二烯、异戊烯、间戊二烯、单烯烃将作为原料分别供厂内的 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、固化剂装置使用，顺酐装置产生的顺酐部分将作为原料供固化剂装置使用。各装置的关系具体见图 3.4-1。

图 3.4-1 本项目全厂各生产装置关系图

##### 3.4.1.1 碳五分离装置生产工艺流程

###### 1. 装置规模和年操作时数

装置规模：2×25 万吨/年碳五分离装置

年操作小时数：8000 小时

操作弹性：60%~110%

装置组成：该装置可分为原料预处理单元、碳四精制单元、异戊二烯萃取蒸馏单元、间戊二烯与双环戊二烯精制单元、溶剂回收单元、碳五加氢单元六个部分。

设计单位：青岛伊科思技术工程有限公司

###### 2. 产品及原料规格

###### ① 产品规格

本项目碳五分离装置的产品及副产品的产能具体见表 3.4-1，主要产品规格具体见表 3.4-2。其中，产品（异戊二烯、异戊烯、间戊二烯）作为本项目 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、固化剂装置的生产原料使用，产品（双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分）全部外售，副产品加氢碳五全部返回中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目进一步处理。

其中，外售产品中的双环戊二烯、高纯双环戊二烯质量标准执行《工业用双环戊二烯》（SH/T1806-2016）的技术指标要求，碳五重组分、加氢碳五执行广东







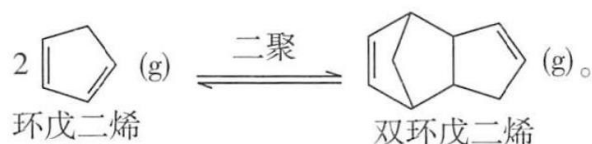


物理分离出含量较高、利用价值较大的异戊二烯、间戊二烯、环戊二烯等组分，除了上述物理分离外，该装置发生的化学反应主要包括环戊二烯二聚反应、碳五加氢反应。根据建设单位、设计单位提供资料，碳五分离装置整体的产品收率约为 99.86%，损耗量约为 0.14%，去向主要为进入废水、废气、固废。

碳五装置的主要原辅料为裂解碳五、氢气，裂解碳五通过物理分离出主要成分异戊二烯、间戊二烯、环戊二烯，其中，大部分的异戊二烯作为原料进入本项目 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、固化剂装置进行后续生产，小部分异戊二烯在碳五分离装置区进行加氢生产异戊烯作为石油树脂装置的原料进行后续生产；间戊二烯全部用于本项目厂区的石油树脂装置、固化剂装置的原料进行后续生产；环戊二烯在碳五分离装置区进行二聚反应生产双环戊二烯，作为产品外售。除上述产品外，裂解碳五的其他组分进入单烯烃、加氢碳五、碳五重组分，其中单烯烃、碳五重组分作为产品外售，加氢碳五返回中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目。

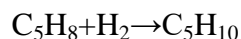
#### ①环戊二烯二聚反应

在装置的双环聚合反应器中，环戊二烯发生二聚反应生成双环戊二烯，反应温度为 80℃以上，压力为 0.3Mpa。环戊二烯的二聚反应和双环戊二烯的解聚反应互为逆反应，化学反应式如下：



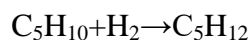
#### ②碳五加氢反应

一段反应：



异戊二烯加氢生成异戊烯，反应温度 60~120℃，压力 2.3MPa，采用镍系催化剂；

二段反应：



二段反应温度 170~250℃，压力 2.1MPa，采用镍钨催化剂。

### 4.生产工艺流程

本工艺生产方法是以乙烯裂解碳五为原料，先进行二聚反应将碳五中的环戊二烯聚合成双环戊二烯，经普通精馏将双环戊二烯及部分间戊二烯脱除，再用乙腈做溶剂，通过两级萃取精馏、两级普通精馏的方法，从沸点非常接近的碳五组分中，分离出高纯度异戊二烯。脱除异戊二烯的粗间戊二烯及粗双环戊二烯经普通精馏精制后得到间戊二烯及双环戊二烯产品。

碳五分离装置可分为原料预处理单元、碳四精制单元、异戊二烯萃取精馏单元、间戊二烯与双环戊二烯精制单元、溶剂回收单元、碳五加氢单元六个部分，装置的总工艺流程图具体见图 3.4-2，各单元的生产工艺流程图具体见图 3.4-3~图 3.4-7。

**图 3.4-2 碳五分离装置总工艺流程图**

图 3.4-3 本项目碳五分离装置生产工艺流程图——原料预处理单元、碳四精制单元

图 3.4-4 本项目碳五分离装置生产工艺流程图——异戊二烯萃取精馏单元、异戊二烯加氢单元

图 3.4-5 本项目碳五分离装置生产工艺流程图——双环戊二烯、间戊二烯精制单元，高纯双环戊二烯提纯单元



图 3.4-6 本项目碳五分离装置生产工艺流程图——溶剂回收单元

图 3.4-7 本项目碳五分离装置生产工艺流程图——碳五加氢单元

### (1) 原料预处理单元

混合碳五进入碳五原料罐暂存，在碳五原料罐中与阻聚合剂混合后经换热器、预热器加热后进入脱碳四塔 A\B，脱除原料中的碳四组分后经加热后送至双环聚合反应釜中，而脱除的碳四组分则进入后续的碳四精制单元。

原料进入双环聚合反应釜后，在釜中发生聚合反应使环戊二烯聚合生成双环戊二烯，反应釜出料进入预脱重塔脱除粗双环戊二烯及混合碳五中的碳六等其他重组分，预脱重塔塔顶的轻组分将送入后续的异戊二烯萃取精馏单元进一步处理。

### (2) 碳四精制单元

脱碳四塔塔顶的碳四组分排出后进入冷凝器冷凝，一部分作为回流液返回脱碳四塔塔顶，另一部分送至碳四精制塔。碳四精制塔塔顶气相排出进入冷凝器后冷凝，一部分作为回流液返回碳四精制塔塔顶，另一部分作为碳四副产品采出；碳四精制塔塔釜液作为精碳五副产品送出装置。

塔顶冷凝器不能冷凝的气相进入塔顶气相后冷器进一步冷凝，回收的液体为碳四副产品，最终的不凝气送至火炬总管。

### (3) 异戊二烯萃取精馏单元

#### ① 异戊二烯萃取

经过脱除双环戊二烯、碳六等重组分的混合碳五经水洗、加热后送入异戊二烯萃取精馏塔C-1201A，溶剂乙腈与碳五原料按一定的比例经流量调节，从异戊二烯萃取精馏塔C-1201A的溶剂进料板加入。异戊二烯、环戊二烯、间戊二烯及炔烃等和溶剂一起从异戊二烯萃取精馏塔C-1201B塔底部排出，由釜液泵送入溶剂解吸塔C-1202。其它组分（主要是碳五单烯烃及碳五非环烷烃）由异戊二烯萃取精馏塔C-1201A塔顶排出进入冷凝器后冷凝，一部分作为回流液返回塔顶，另

一部分作为粗异戊烯送至抽余碳五水洗塔C-1402,产生的单烯烃作为副产品送至罐区储存。

来自异戊二烯萃取精馏塔 C-1201B 的塔釜液,用泵送至溶剂解吸塔 C-1202 的中下部。粗异戊二烯从塔顶排出,经管道进入炔烃萃取精馏塔 C-1203 的底部。不含炔的乙腈溶剂从溶剂解吸塔 C-1202 塔底排出,经回收热量后,经冷却器冷却,作为两级萃取系统的溶剂循环使用。

在溶剂解吸塔 C-1202 的下部侧线抽出一股气相送至侧线塔 C-1204 塔底部,该气相主要是碳五炔烃类、环戊二烯、间戊二烯、乙腈和水。C-1204 侧线塔塔顶气相在冷凝器中冷凝后,一部分回流至侧线塔塔顶,一部分富含环戊二烯、间戊二烯的物料送至侧线水洗塔 C-1405 塔底,水洗后进入侧线二聚反应器,使其中的环戊二烯进行二聚反应。侧线塔 C-1204 塔釜的溶剂由泵打回溶剂解吸塔 C-1202 的侧线采出板。

炔烃萃取精馏塔 C-1203 的下部和溶剂解吸塔 C-1202 上部由管道相连,炔烃萃取精馏塔 C-1203 塔釜液由泵送至溶剂解吸塔 C-1202 塔顶。溶剂乙腈与粗异戊二烯按一定的比例经流量调节,从炔烃萃取精馏塔 C-1203 的进料板加入。炔烃萃取精馏塔 C-1203 塔顶得到含有部分间戊二烯、微量炔烃及环戊二烯的粗异戊二烯,经冷凝器冷凝后,用泵送至 C-1401 异戊二烯水洗塔的塔底,在异戊二烯水洗塔 C-1401 塔顶加入洗涤水,通过液液接触洗除乙腈。洗涤水和洗下来的乙腈靠本身的压力从塔底送至溶剂回收塔 C-1404 中部。

## ②异戊二烯精制

经过水洗后的粗异戊二烯,通过压力调节送入脱轻组分塔 C-1302 内。脱轻组分塔 C-1302 塔顶气相在冷凝器中冷凝,一部分回流返回塔顶,另一部分作为轻组分物料(含有碳四炔烃)采出。脱轻组分塔 C-1302 塔底得到含有间戊二烯、环戊烯的粗异戊二烯,送至脱重组分塔 A。

自脱轻组分塔 C-1302 来的粗异戊二烯送至脱重组分塔 A,脱重组分塔 A 塔顶气相在冷凝器中冷凝后,一部分回流,另一部分经冷却后进入异戊二烯中间缓冲罐,再经泵送到产品罐区。脱重组分塔 B 塔底得到的富含间戊二烯的组分送至脱双环塔 C-1103 脱除双环戊二烯后送入间戊二烯精馏塔 C-1104。

异戊二烯成品缓冲罐 V-1303A/B 中的异戊二烯成品一部分送至产品罐区,一

部分进入加氢反应器，在氢气及催化剂的作用下生成异戊烯，反应器底部出来的物料经循环冷却水冷却后进入高分罐进行气液分离，气相部分去往火炬总管，液相部分回流至加氢反应器，剩余部分液相即为异戊烯产品，送至产品罐区储存。

#### (4) 双环戊二烯、间戊二烯精制单元

来自预脱重塔 C-1102、间戊二烯精馏塔 C-1104、侧线二聚反应器 R-1201、脱重组分塔 C-1301B 的富含间戊二烯及双环戊二烯物料，经泵输送至脱双环塔 C-1103，塔釜得到粗双环戊二烯送至双环戊二烯脱轻塔 C-1105。脱双环塔 C-1103 塔顶为脱除双环戊二烯后的粗间戊二烯送入间戊二烯精馏塔 C-1104。间戊二烯精馏塔 C-1104 塔顶气相在冷凝器中冷凝后，一部分回流返回塔顶，另一部分作为精碳五副产品采出；间戊二烯精馏塔 C-1104 塔中部采出间戊二烯，经间戊二烯产品水洗塔 C-1109 水洗后作为产品间戊二烯送出界区；间戊二烯精馏塔 C-1104 塔釜脱除间戊二烯、富含双环戊二烯的物料返回脱双环塔 C-1103 回收其中的双环戊二烯。

来自脱双环塔 C-1103 塔釜的粗双环戊二烯送至双环戊二烯脱轻塔 C-1105，C-1105 塔顶气相在冷凝器中冷凝后，一部分回流返回双环戊二烯脱轻塔塔顶，另一部分作为碳六采出送至二聚物水洗塔 C-1403；C-1105 塔釜采出脱除碳六的粗双环戊二烯，送至双环戊二烯脱重塔 C-1106，塔顶为双环戊二烯产品，塔釜作为碳五重组分产品，经冷却后送出界区。

上述产生的双环戊二烯产品（纯度 85%），一部分作为产品送至罐区储存，一部分进入双环戊二烯精制工序。首先纯度为 85% 的双环戊二烯进入双环解聚器进行反应，解开双环生产环戊二烯，再进入精馏塔，去除环戊二烯中的杂质及重组分，再经吸附塔去除杂质后得到纯度较高的环戊二烯，进双聚反应釜，生产双环戊二烯，经脱除双环戊二烯中的轻组分及重组分，即得到纯度为 99.5% 的高纯双环戊二烯。

#### (5) 溶剂回收单元

碳五分离装置各环节回收的溶剂以及洗涤废水经换热器加热后进入溶剂回收塔 C-1404，经蒸汽加热后，溶剂回收塔 C-1404 塔顶气经冷凝后分作三部分，第一部分作为回流液回到溶剂回收塔 C-1404 塔顶，第二部分作为回收溶剂回用到异戊二烯萃取精馏单元的异戊二烯萃取精馏塔 C-1201A、炔烃萃取精馏塔

C-1203, 第三部分进入溶剂精制塔 C-1406 进一步处理。溶剂回收塔 C-1404 塔釜液经换热后去往洗涤水冷却器 E-1404 冷却后, 一部分作为洗涤用水回用到各水洗环节(回用到二聚物水洗塔 C-1403、抽余碳五水洗塔 C-1402、异戊二烯水洗塔 C-1401、侧线水洗塔 C-1405), 剩余部分作为生产废水去往厂区的废水处理站进行处理。

溶剂送到溶剂精制塔 C-1406 后, C-1406 塔顶气相在冷凝器中冷凝, 一部分回流返回溶剂精制塔塔顶, 另一部分送至二聚物水洗塔 C-1403, 剩余部分与 C-1406 的部分塔釜液汇合作为碳六副产品送出装置。

### (6) 碳五加氢单元

碳五加氢单元主要针对碳五分离装置产生的副产品碳四、精碳五、碳六进行加氢反应。上述副产品进入加氢反应器后, 在催化剂以及加热的条件将, 对碳五的烯烃进行加氢, 生产成的混合物即为加氢碳五。

### (7) 产污情况

碳五分离装置产污环节主要包括:

①异戊二烯萃取前水洗塔含油废水 W1-1、溶剂回收塔排放的废水 W1-2;

②碳五分离装置各设备的冷凝器排放的油气经火炬气液分离罐分离出液体后剩余的不凝气 G1-1, 碳五分离装置的双环戊二烯、间戊二烯精制单元的真空泵尾气再冷器产生的真空泵尾气 G1-2;

③异戊二烯加氢反应器产生的废催化剂 S1-1, 碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔产生的废渣 S1-2, 碳五加氢反应器产生的废催化剂 S1-3。

### (8) 关键设备的设备连接图

因篇幅原因, 本节只在报告书中附上碳五分离装置的部分关键设备(双环聚合反应器)的设备连接图, 具体见图 3.4-8。

图 3.4-8 碳五分离装置的部分关键设备（双环聚合反应器）的设备连接图

### 3.4.1.2 SIS/SEPS 装置生产工艺流程

SIS 为苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物，是以异戊二烯、苯乙烯为单体，环己烷为溶剂，正丁基锂为引发剂，四氢呋喃为活化剂，四氯化硅为偶合剂，经阴离子聚合反应制得。SIS 是一种热塑性弹性体，具有热塑性、高弹性、熔融指数和溶液粘度低，与增粘树脂相容性好的特点，广泛用于粘合剂、涂料、塑料、沥青及改性沥青等领域，可制造包装袋、纸尿裤、双面胶及标签等。

SEPS 为氢化 SIS，是有着“绿色橡胶”美誉的热塑性橡胶 SIS 的高端环保升级版，产品广泛用于医疗、电绝缘、食品包装、粘接固定等领域。

#### 1.装置规模和年操作时数

装置规模：1×8 万吨/年 SIS/SEPS 装置

年操作小时数：8000 小时

操作弹性：70%~110%

装置组成：本装置由 SIS 单元和 SEPS 单元组成，SIS 单元和 SEPS 单元中，分别包括原料精制、助剂配制、聚合加氢-干燥三部分。其中，SIS 单元包括 2 个系列，每个系列生产规模为 3 万吨/年；SEPS 单元包括 1 个系列，生产规模为 2 万吨/年，该系列可生产 SIS 和 SEPS。

设计单位：中科合成油工程有限公司

#### 2.产品及原料规格

##### ①产品规格

SIS/SEPS 装置的产品为 SIS 和 SEPS，产品规格具体见表 3.4-5。

根据建设单位介绍，本项目建成后在正式生产前，会对 SIS/SEPS 装置的产品 SIS、SEPS 申请企业标准并进行备案，届时本项目的 SIS、SEPS 产品质量执行广东伊斯科新材料科技发展有限公司自行备案的企业标准。

表 3.4-5 SIS/SEPS 装置产品规格一览表







表 3.4-8 原料苯乙烯规格一览表


表 3.4-9 本项目 SIS/SEPS 装置原辅料性质一览表

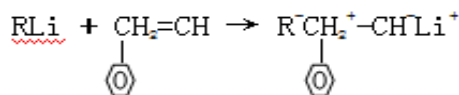
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

### 3. 化学反应原理

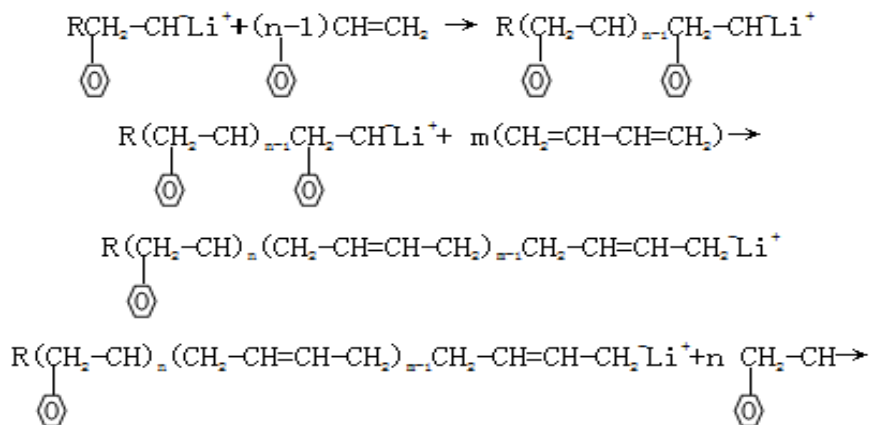
根据建设单位、设计单位提供资料，SIS/SEPS 装置整体的产品收率约为 98.6%，损耗率约为 1.4%。SIS/SEPS 装置的主要原辅料为异戊二烯、氢气、苯乙烯、环己烷、其它助剂，其中环己烷在装置区循环使用，损耗掉的部分主要进入废水、废气中；其它原辅料主要进入产品中，剩余的 C5（异戊二烯）返回至厂区的碳五分离装置原料罐中，少部分原辅料进入废水、废气、固废中。

SIS/SEPS 的合成过程的化学反应方程具体如下：

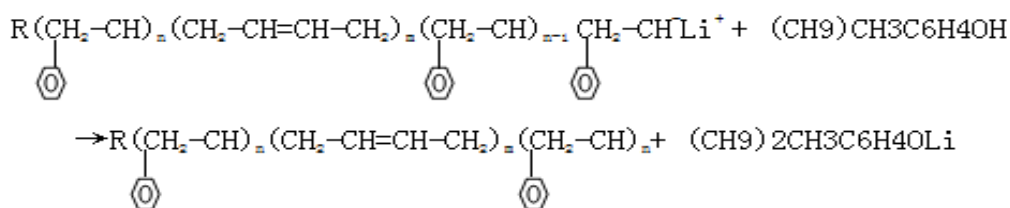
### A. 链引发



### B. 链增长



### C. 链的终止



## 4.SIS 单元工艺流程

SIS 单元工艺流程包括原料精制、助剂配制、聚合-干燥三部分，具体如下：

### (1) 原料精制

#### ①异戊二烯精制

来自罐区的粗异戊二烯，经异戊二烯脱水塔和异戊二烯脱重塔脱出大部分水和重组分（S2-1 废焦油）后，可得到纯化后的异戊二烯存储于异戊二烯缓冲罐中。

#### ②苯乙烯精制

来自罐区的粗苯乙烯，在进行苯乙烯干燥时，先将苯乙烯经由泵送至分子筛塔（干燥一塔）中，去除苯乙烯中的溶解水；再进入活性氧化铝塔（干燥二塔）中除去原料中的溶解水和聚合抑制剂（TBC），纯化后的苯乙烯存储于苯乙烯缓冲罐。

分子筛塔中的分子筛在运行一段时间吸附溶解水饱和后，需使用高温氮气进

行再生，在多次再生分子筛失效后对塔内分子筛进行更换处置产生的废分子筛（S2-2）；活性氧化铝吸附塔中的活性氧化铝在吸附水和聚合抑制剂饱和后，需使用高温氮气进行再生，在多次再生氧化铝失效后需对塔中的活性氧化铝进行更换处置产生的废氧化铝（S2-3）。

### ③环己烷精制

环己烷干燥主要是通过精馏装置分离出含水量比较大的湿溶剂和含水量比较小的干溶剂。溶剂环己烷泵送至环己烷精制塔去除溶剂中的水份等杂质。水份含量较高的溶剂上升至塔顶出料后经水冷器冷却到常温，在回流罐中进行油水分离，油相回流至精制塔中，水相作为废水进入厂内的废水处理站进行处理；含水量较少的干溶剂则从精制塔底部出来，泵送至环己烷成品罐待用。

图 3.4-9 SIS/SEPS 装置原料精制工艺流程图

## (2) 助剂配置

### ①活化剂配置

桶装的液体活化剂（四氢呋喃）用氮气压入活化剂配置罐，通过活化剂配置泵将计量后的活化剂加入聚合釜中。

### ②引发剂配置

外购丁基锂储存于引发剂罐，用泵送至引发剂配置罐，在密闭情况下，与干溶剂环己烷按比例混合均匀，将引发剂制成规定的浓度，然后用引发剂加料泵送至引发剂加料罐，经精确计量后加入聚合釜中。

### ③偶合剂配置

外购偶合剂（四氯化硅）用氮气自偶合剂运输罐压至偶合剂计量罐，经计量的偶合剂流入偶合剂配置罐，加入干溶剂环己烷在密闭情况下配置成需要浓度的偶合剂溶液，再经过加料泵将其送至偶合剂加料罐，经精确计量后加入聚合釜中。

### ④防老剂配置

外购桶装液体防老剂放置于暖房内，用泵压入计量罐，定量加入溶剂环己烷后，按指定的量进入配置罐。防老剂准确计量后加入，开动搅拌加热溶剂并作脱氧处理。浓度合格的防老剂溶液用泵定量送入静态混合器，与聚合物溶液进行混合。

### ⑤终止剂配置

外购终止剂用助剂吊运葫芦吊至加料点。经称量后投入终止剂配置罐，加入溶剂配成一定浓度的终止剂溶液，经过滤后自流至终止剂缓冲罐，用终止剂泵送至混合器。

根据建设单位、设计单位提供资料，各类助剂储罐均为助剂供应商提供的移动式压力罐，所使用的四氢呋喃、四丁基锂、四氯化硅由厂家提供 3~5m<sup>3</sup> 移动运输槽密闭输送，运输槽被送至现场后，接氮气将运输槽中的助剂压送至装置。各种助剂罐均配有气相平衡管线，确保补料和加料过程中无废气排放。

## (3) SIS 聚合-干燥

### ①聚合反应

SIS 聚合反应釜采用 DCS 的控制方式进行，根据三步加料法或两步加料偶合法的控制顺序依次把反应物料投入反应釜中进行密闭反应，反应过程中温度随反

应的进行而升高，反应温度上升至某种程度时，需将冷却水通入反应釜的夹套及内冷管，移除部分反应热，避免聚合反应过于激烈导致最终反应温度过高，影响产品品质。

### ②闪蒸和掺混

聚合反应产生的 60~70℃胶液用泵送至闪蒸罐，进行绝热减压，闪蒸罐内温度与胶液沸点相当，少量溶剂环己烷沸腾，进入冷凝器回收。减压完成后，胶液进入掺混罐中，聚合胶液在掺混罐中与防老剂搅拌混合。

### ③汽提

汽提工艺为直接在凝聚釜中通入蒸汽，通过蒸汽的直接接触来加热物料，加热后环己烷溶剂会随着水蒸气蒸出，通过冷冻水冷凝回收至湿溶剂储罐，主要工艺描述如下。

汽提系统有三个凝聚釜，胶液依次通过凝聚釜I，凝聚釜II和凝聚釜III。蒸汽则从凝聚釜III底部通入，蒸出的蒸汽和环己烷的混合气体再逆向从釜底进入凝聚釜II和凝聚釜I。从凝聚釜I蒸出的环己烷溶剂和水进入冷凝器回收，以重力的方式分离水和溶剂，上层环己烷溶剂泵送回湿溶剂储罐回收使用，下层水全部回收再次使用。汽提过程中产生少量不凝气。

汽提后的胶液因失去溶剂后以胶粒的形式混合在水中，经汽提后的胶粒在水中含量约 5%~6%，橡胶粒中的溶剂残留降到小于 2%，经过汽提后的胶粒泵送至缓冲罐，待后段挤压脱水机使用。

### ④后处理

脱水：胶粒缓冲罐中的胶水混合物由管道密闭送入 SDU 挤压机中进行脱水处理，脱水后的成品水含量小于 1%。脱水过程中产生的滤液进入热水回收槽，部分热水过滤后回用至凝聚釜作为洗涤热水，剩余部分作为废水排至污水处理系统的捞胶池中，分离带入水中的大颗粒胶体。

干燥：脱水后的胶粒通过有孔的输送床面从底部导入由蒸汽加热后的热空气进行干燥，干燥床内温度控制在 80~100℃，干燥后胶粒含水量达到产品规格。干燥过程中产生废气，废气中含有少量的异戊二烯，环己烷和水份，通过引风机引入焚烧炉进行焚烧。

加粉和包装：干燥后的胶粒经加粉系统加入抗粘剂后，输送至包装机系统，

整个加粉系统密闭状态。最后进行包装，包装过程会产生粉尘废气，废气经过布袋除尘器处理后经高排气筒排空，收尘则回收至加粉工段。



图 3.4-10 SIS 单元工艺流程图

## 5. SEPS 单元工艺流程

SEPS 单元工艺流程也包括原料精制、助剂配制、聚合加氢-干燥三部分，其中助剂配制与 SIS 单元相同，此处不再重复说明。

### (1) 原料精制

SEPS 单元的原料精制中的异戊二烯精制、苯乙烯精制与 SIS 单元的相同，具体见图 3.4-9，不同之处为 SPES 单元的环己烷增加了脱轻工序。

环己烷精制：溶剂环己烷泵送至环己烷精制塔去除溶剂中的水份等杂质，水份含量较高的溶剂上升至塔顶出料后经水冷器冷却到常温，在回流罐中进行油水分离，油相回流至精制塔中，水相作为废水进入厂内的废水处理站进行处理；含水量较少的干溶剂则从精制塔底部出来，泵送至环己烷脱轻塔进脱除轻组分。干溶剂进入 SEPS 用环己烷脱轻塔后，在塔底通入蒸汽，在蒸汽的间接加热作用下，利用不同成分沸点不同的原理将塔内溶剂中的轻组分、水分蒸出，混合气体经水冷器冷却后进入回流罐，在回流罐中进行油水分离，上层油相为轻组分，回到碳五原料罐，下层油相回流至脱轻塔中，回流罐会产生少量不凝气，将送到厂内 RTO 焚烧处理。SEPS 用环己烷脱轻塔塔底出来的环己烷进入 SEPS 用环己烷成品罐待用。

### (2) SEPS 聚合加氢-干燥

#### ① 聚合反应

SEPS 聚合反应釜采用 DCS 的控制方式进行，根据三步加料法或两步加料偶合法的顺序依次把反应物料投入反应釜中进行密闭反应，反应过程中温度随反应的进行而升高，反应温度上升至某种程度时，需将冷却水通入反应釜的夹套及内冷管，移除部分反应热，避免聚合反应过于激烈导致最终反应温度过高，影响产品品质。

#### ② 闪蒸、掺混、加氢

聚合反应产生的 60~70℃胶液用泵送至闪蒸罐，进行绝热减压，闪蒸罐内温度与胶液沸点相当，少量溶剂环己烷沸腾，进入冷凝器回收。减压完成后，胶液进入加氢釜，从加氢釜出来的胶液泵送至掺混罐中，胶液在掺混罐中搅拌混合。

#### ③ 汽提

汽提工艺为直接在凝聚釜中通入蒸汽，通过蒸汽的直接接触来加热物料，加

热后环己烷溶剂会随着水蒸气蒸出，通过冷冻水冷凝回收至湿溶剂储罐，主要工艺描述如下。

汽提系统有三个凝聚釜，胶液依次通过凝聚釜I，凝聚釜II和凝聚釜III。蒸汽则从凝聚釜III底部通入，蒸出的蒸汽和环己烷的混合气体再逆向从釜底进入凝聚釜II和凝聚釜I。从凝聚釜I蒸出的环己烷溶剂和水进入冷凝器回收，以重力的方式分离水和溶剂，上层环己烷溶剂泵送回湿溶剂储罐回收使用，下层水全部回收再次使用。汽提过程中产生少量不凝气。

汽提后的胶液因失去溶剂后以胶粒的形式混合在水中，经汽提后的胶粒在水中含量约5~6%，橡胶粒中的溶剂残留降到小于2%，经过汽提后的胶粒泵送至缓冲罐，待后段挤压脱水机使用。

#### ④后处理

脱水：胶粒缓冲罐中的胶水混合物由管道密闭送入SDU挤压机中进行脱水处理，脱水后的成品水含量小于1%。脱水过程中产生的滤液进入热水回收槽，部分热水过滤后回用至凝聚釜作为洗涤热水，剩余部分作为废水排至污水处理系统的捞胶池中，分离带入水中的大颗粒胶体。

干燥：脱水后的胶粒通过有孔的输送床面从底部导入由蒸汽加热后的热空气进行干燥，干燥床内温度控制在80~100℃，干燥后胶粒含水量达到产品规格。干燥过程中产生废气，废气中含有少量的异戊二烯，环己烷和水份，通过引风机引入焚烧炉进行焚烧。

加粉和包装：干燥后的胶粒经加粉系统加入抗粘剂后，输送至包装机系统，整个加粉系统密闭状态。最后进行包装，包装过程会产生粉尘废气，废气经过布袋除尘器处理后经高排气筒排空，收尘则回收至加粉工段。

图 3.4-11 SEPS 单元工艺流程图

## 6.产污环节

SIS/SEPS 装置产污环节主要包括：

①异戊二烯脱水塔顶回流罐产生的异戊二烯精制废水 W2-1，苯乙烯干燥塔顶罐产生的苯乙烯精制废水 W2-2，环己烷精制塔顶回流罐产生的环己烷精制废水 W2-3，后处理的 SDU 挤压机产生的捞胶池废水 W2-4。

②SIS/SEPS 装置的异戊二烯精制、苯乙烯精制、环己烷精制、聚合单元闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜汽提冷凝系统等产生的不凝气 G2-1，后处理的 SDU 挤压机产生的废气 G2-2，后处理的带式干燥机产生的废气 G2-3，后处理的加粉、包装过程中产生的废气 G2-4。

③异戊二烯精制单元脱重塔产生的废焦油 S2-1,苯乙烯精制干燥一塔产生的废分子筛 S2-2，苯乙烯精制干燥二塔产生的废氧化铝 S2-3，反应装置聚合釜产生的废胶泥 S2-4，SEPS 装置氢气回收系统产生的 PSA 废吸附剂 S2-5。

## 7.关键设备的设备连接图

因篇幅原因，本节只在报告书中附上 SIS/SEPS 装置的部分关键设备（聚合釜）的设备连接图，具体见图 3.4-12。

图 3.4-12 SIS/SEPS 装置的部分关键设备（聚合釜）的设备连接图

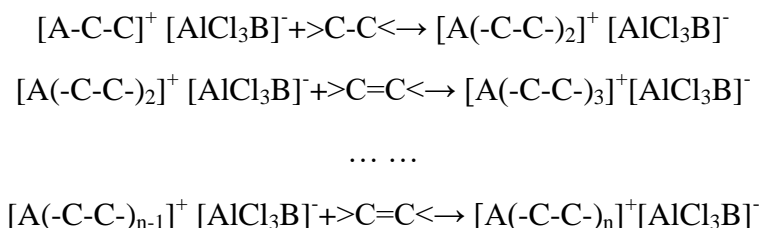




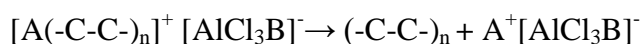


式中 AB 为体系中的残余 H<sub>2</sub>O 或其他杂质。

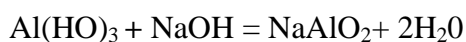
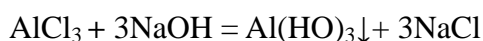
#### B.链增长



#### C.链终止



本装置在洗涤沉降单元加入过量的 5%稀碱液，以使催化剂 AlCl<sub>3</sub> 失活：



总的化学反应方程式： $AlCl_3 + 4NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O + 3NaCl$

### 4.工艺流程介绍

本装置设计在 DCS 系统控制下，在封闭的操作模式下生产多种牌号的树脂。设备的工艺操作条件依据生产树脂的牌号不同而改变。其主要工艺流程包括原料混配脱水、反应、催化剂洗脱、产品精制、造粒成型和包装等几个步骤，形成了先进、成熟、可靠的工艺技术。各生产过程工艺说明如下：

#### (1) 原料混配脱水单元

原料混配和脱水单元的主要任务是根据牌号配方要求确定具体进料量，在进料集合罐中混合均匀后进入油水分离罐分水。

原料按照不同牌号的配比要求通过精确计量后送入进料集合罐混合，经混合后送入油水分离罐分水，分水后原料经过滤器送入聚合反应釜。

#### (2) 反应、沉降单元

反应、沉降单元的主要任务是以间戊二烯、异戊二烯、异戊烯、单烯烃等为原料，以无水三氯化铝为催化剂进行阳离子聚合，用水终止聚合反应，反应液经过二次水洗去除催化剂，一次碱洗使聚合液达到中性，最后再经过一次水洗，以保证催化剂完全去除。

来自油水分离罐的混合原料按照配比与催化剂 AlCl<sub>3</sub> 一起连续注入聚合反应釜中进行反应。聚合液和洗涤水、破乳剂一起混合后进入沉浸槽终止反应。反应

终止后，聚合液在第一急冷沉降槽和第二急冷沉降槽中进行催化剂洗脱，含铝水送入隔油罐。经过两次水洗的聚合液与洗涤水和稀碱液混合后在第三急冷沉降槽中进行洗涤至 pH 值为 8~9，中和后的聚合液再与洗涤水混合在第四急冷沉降槽中进行洗涤。洗涤后的聚合液送入汽提单元进行精制，含油水送入含油水罐。

### (3) 产品精制和副产品回收单元

产品精制的主要任务是将经过洗涤后的粗树脂液经常压汽提脱除未反应的轻组分、减压汽提脱除树脂中的低聚物，最终生产出熔融树脂。副产品回收的主要任务是对未反应的轻组分进行脱重组分和水洗，以得到未聚碳五和抽余碳五。

产品的精制由两个串联的汽提塔组成。常压汽提塔在接近常压下进行操作，常压汽提塔塔顶气相经冷凝后一部分回流，一部分送到脱重组分塔进行副产品的回收，一部分送到循环溶剂缓冲罐循环利用。常压汽提塔塔底物料作为真空汽提塔的进料，在一定真空度下汽提，以除去较高组分的抽余液。真空汽提塔塔底部得到的熔融树脂送入熔融树脂罐中，塔顶气相经冷凝后进入塔顶受罐，用泵送到罐区储存，作为副产品低聚物外售。

### (4) 造粒、包装单元

成品树脂将以固体颗粒形式包装成每袋 25Kg 或 500Kg 出售，该过程包括两步：

- ①将熔融树脂造粒使其成为小颗粒；
- ②将固化的树脂进行包装使其易于储存和销售。

熔融树脂（180~190℃）用泵抽出后进行过滤以除去碎屑和其它固体，然后被送入造粒机。该造粒机造出一排排直径几毫米的颗粒，颗粒落在钢制冷却带上。在冷却带末端颗粒被固化并不再结块，然后这些颗粒被输送到包装料斗中，料斗出来的树脂进行包装，包装袋放在包装机上，包装机会在树脂达到设定重量时自动切断树脂流。包装袋缝合后立即放在输送机上，经过检验重量。然后在包装袋上打印产品数据，码垛后堆放入仓库。

图 3.4-13 本项目石油树脂装置生产工艺流程图

## 5.产污环节

石油树脂装置产污环节主要包括：

①石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等产生的低铝废水 W3-1，石油树脂装置第一、二急冷沉降槽产生的高铝废水 W3-2。

②石油树脂装置真空汽提塔顶的往复真空泵、常压汽提塔冷凝器、溶剂中间罐等产生的不凝气 G3-1，熔融树脂罐废气 G3-2，造粒机、包装机等产生的造粒包装粉尘废气 G3-3，三氯化铝催化剂料仓产生的催化剂料仓粉尘废气 G3-4，氨水储罐产生的碱性废气 G3-5。

③石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐产生的污油 S3-1，熔融树脂过滤器产生的滤渣 S3-2，造粒机、包装机产生的废树脂 S3-3。

## 6.关键设备的设备连接图

因篇幅原因，本节只在报告书中附上石油树脂装置的部分关键设备（常压汽提塔）的设备连接图，具体见图 3.4-14。

图 3.4-14 石油树脂装置的部分关键设备（常压汽提塔）的设备连接图





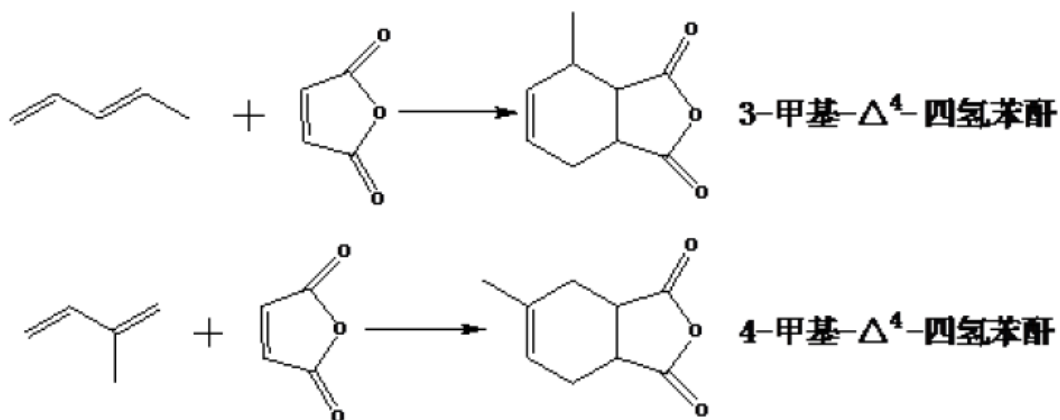
该装置的原料主要为异戊二烯、间戊二烯、丁二烯、顺酐、氢气，异戊二烯、间戊二烯、顺酐、氢等原辅料规格具体见 3.4.1.1 节、3.4.1.5 节。

### 3.化学反应原理

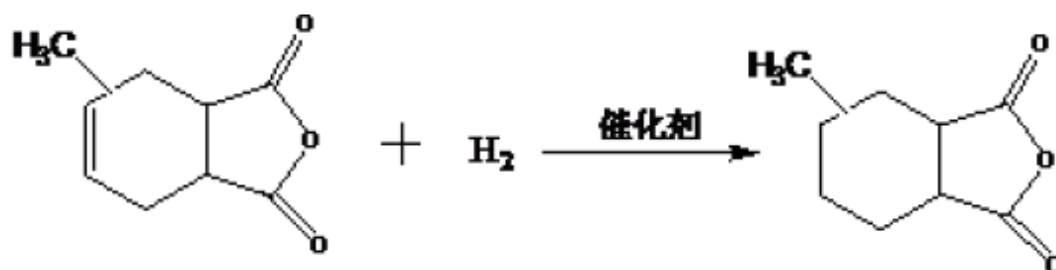
根据建设单位、设计单位提供资料，固化剂装置整体的产品收率约为 98.2%，损耗率约为 1.8%。固化剂装置的原辅料主要为间戊二烯、异戊二烯、丁二烯、顺酐、氢气等，反应后主要进入产品中（四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐），产生的顺间戊二烯作为中间产品返回至石油树脂装置进行后续生产，少量原辅料进入副产品中，剩余部分原辅料进入废水、废气、固废中。

固化剂的合成过程的化学反应方程具体如下：

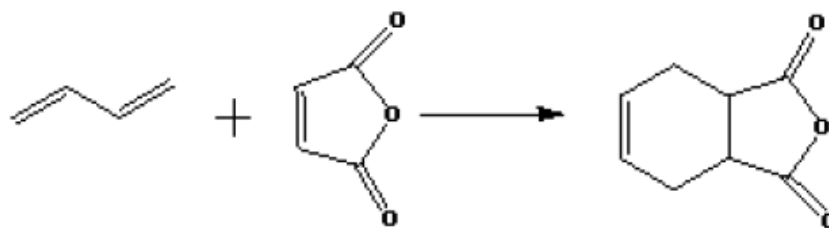
甲基四氢苯酐反应方程式：



甲基六氢苯酐反应方程式：

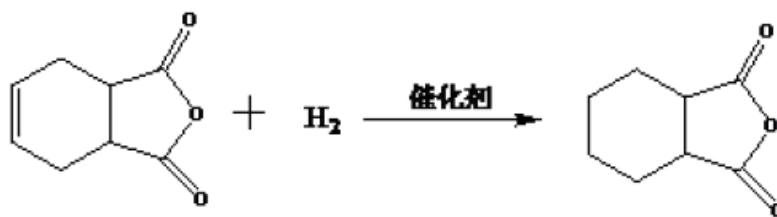


四氢苯酐反应方程式：





六氢苯酐反应方程式：



#### 4.生产工艺流程

固化剂生产工艺包括甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、四氢苯酐、六氢苯酐四个部分，生产工艺流程具体见图 3.4-15、图 3.4-16。

图 3.4-15 本项目固化剂生产工艺流程图——甲基四氢苯酐单元、甲基六氢苯酐单元

图 3.4-16 本项目固化剂生产工艺流程图——四氢苯酐单元、六氢苯酐单元

### (1) 甲基四氢苯酐

甲基四氢苯酐单元包括原料配制部分、双烯合成部分、脱轻异构部分和减压蒸馏部分。

#### ①原料配制部分

间戊二烯原料和异戊二烯原料按一定的比例混合，在 C5 原料罐氮气保压下储存待用。顺酐暂存在顺酐溶液罐。

#### ②双烯合成部分

带有搅拌器的双烯合成釜加入阻聚剂后，加入双烯混合原料，再启动顺酐溶液加料泵，向釜内注入顺酐溶液，待顺酐溶液注入完毕后，搅拌约 12 小时，直到取样分析合格，停止搅拌。

#### ③脱轻异构部分

脱轻异构釜经氮气置换后保压至一定压力，待双烯合成反应完毕后，通过自流方式将双烯合成产物全部转移到该釜，启动该釜的搅拌器，同时投用蒸汽对物料升温，进行轻组分分离。主要分离出原料中的惰性 C5，轻组分（顺间戊二烯）经过釜顶冷凝器冷凝冷却后进入 C5 回收罐，作为原料去往石油树脂装置。

#### ②减压蒸馏部分

脱氢完毕后，通过自流的方式将脱轻后的双烯合成产物全部转移到减压蒸馏釜，然后开启真空泵，同时投用加热器对物料升温，进行重组分分离，主要除去双烯合成产物中的重组分。甲基四氢苯酐从釜顶馏出，经过釜顶冷凝器冷凝冷却后进入甲四中间罐，待采样分析合格后再自流至甲四产品罐；采样不合格则自流至不合格罐，通过不合格泵返回釜减压蒸馏釜重新蒸馏。重组分则自流至焦油罐，作为副产品多聚酸酐外售。

### (2) 甲基六氢苯酐

甲基六氢苯酐单元包括加氢饱和部分和减压蒸馏部分。

#### ①加氢饱和部分

启动甲四产品泵，将甲四产品罐中的物料经过催化剂过滤器的反洗流程（目的是在加氢进料的同时将上一批产品过滤附在过滤网表面的催化剂重新带回加氢反应釜重复使用）送至加氢反应器，启动加氢反应器的搅拌器，从备用口向反应釜中加入催化剂，反应釜依次进行氮气和氢气置换后，氢气保压，通过分程控

制，合理地控制蒸汽和循环水的流量，控制反应温度，恒温反应一段时间后，提高反应温度，继续恒温反应一段时间，直至反应氢气压力在规定时间内不下降作为反应的终点。

当催化剂失活后，需要更换催化剂。卸废催化剂的方法如下：改通进料罐经催化剂过滤器的反洗流程到催化剂沉降罐的流程，通过氮气加压的方式，将滤芯表面的催化剂冲洗至沉降罐。催化剂在沉降罐中自然沉降，沉降罐的上层清液通过溶剂泵返回进料罐；下层催化剂连同少量有机物自流至催化剂水封罐。废催化剂作为危险废物交由有处理资质的单位处理处置。

### ②减压蒸馏部分

催化加氢反应完毕后改通加氢反应釜至减压蒸馏釜的流程，通过氮气加压将催化剂加氢反应产物经过催化剂过滤器的正常过滤流程全部转移至减压蒸馏釜，然后开启真空泵，将减压蒸馏釜的压力控制在一定压力，同时投用加热器对物料升温，进行重组分分离。主要除去产物中的重组分。甲基六氢苯酚从顶部馏出，经过釜顶冷凝器冷凝冷却后进入甲六中间罐，待采样合格后自流至甲六产品罐。

## (3) 四氢苯酚

四氢苯酚单元包括原料处理部分、加成反应部分、产品处理部分。

### ①原料处理部分

丁二烯进入丁二烯贮存罐，由丁二烯进料泵输送至气化槽，加热至 60~70℃。顺酐经顺酐中间罐，由顺酐加料泵送至计量罐中，后压入合成釜中。

### ②加成反应部分

带有搅拌器的合成釜内注入顺酐溶液，加入阻聚剂后，在釜内加热至 60~70℃ 备用，开启合成釜丁二烯进料阀，通过电子流量计缓慢加入丁二烯进行加成反应。反应温度控制在合适温度，根据温度上升幅度关闭加热蒸汽，打开冷却水对反应温度进行控制，使温度保持在最佳反应温度范围内。

### ③产品处理部分

未反应完全的丁二烯经冷却回收至缓冲罐，送至厂内的 RTO 燃烧处理。反应完成后四氢苯酚通过真空系统抽至暂存釜，暂存釜内产品通过冷却切片最终作为产品外售，或者暂存釜内的四氢苯酚通过泵送至六氢苯酚单元作为原料。

## (4) 六氢苯酚

六氢苯酐单元包括原料配制部分、反应部分和减压蒸馏部分。

#### ①原料液配置部分

原料四氢苯酐自四氢苯酐单元来，在四氢苯酐储罐内经夹套蒸汽加热至熔融状态，氮封保护储存。液相四氢苯酐由计量泵送至加氢反应釜。

#### ②反应部分

四氢苯酐送入加氢反应釜后，打开搅拌器，并在加氢反应釜夹套内通入蒸汽，维持釜内温度。加氢反应催化剂储存在催化剂储罐内，经氮气压送至加氢反应釜内，缓慢通入氢气，氢气与四氢苯酐在催化剂的作用下发生加氢反应生成六氢苯酐。随着反应进行，反应放热，逐渐关闭蒸汽，打开调温水，控制反应釜内温度在反应温度区间内。通过反应釜出口氢气流量控制反应釜压力。反应结束后，反应产物自流至催化剂过滤器，除去产物中催化剂，过滤后粗产品至气液分离器。

#### ③减压蒸馏部分

经气液相分离后，液相为六氢苯酐粗品，进入减压蒸馏釜进行产物分离。开启真空泵系统，并维持减压蒸馏釜内压力稳定，同时投用蒸汽，靠减压蒸馏釜夹套内蒸汽加热维持蒸馏釜内温度稳定。气相六氢苯酐从减压蒸馏釜顶部蒸出，经蒸馏釜顶冷凝器冷凝后，进入蒸馏釜分离器，液相即为六氢苯酐产品，自流入六氢苯酐缓冲罐，气相进入真空泵系统。减压蒸馏釜釜底为反应产生的重组分物质，排入废液储罐。六氢苯酐产品自六氢苯酐缓冲罐，经产品泵送出界区。

### 5.产污环节

固化剂装置产污环节主要包括：

①固废剂装置双烯合成釜、合成釜清洗工序产生的洗涤废水 W4-1；

②甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统产生的真空泵废气 G4-1，四氢苯酐单元合成釜尾气 G4-2，四氢苯酐单元切片工序产生的切片粉尘废气 G4-3。

③甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元产生的废催化剂 S4-1，甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜产生的蒸馏釜残液 S4-2。

### 6.关键设备的设备连接图

因篇幅原因，本节只在报告书中附上固化剂装置的部分关键设备的设备连接图，具体见图 3.4-17。

图 3.4-17 六氢苯酐单元部分设备的连接图

### 3.4.1.5 顺酐装置生产工艺流程

顺酐即为顺丁烯二酸酐（MAH），又称马来酐、马来酸酐，是顺丁烯二酸的酸酐。顺酐最重要的用途是生产不饱和聚酯树脂，主要用于增塑剂、表面涂料、农化品、润滑剂、富马酸和马来酸的生产。

#### 1.装置规模和年操作时数

装置规模：1×15 万吨/年顺酐装置

年操作小时数：8000 小时

操作弹性：50%～110%

装置组成：该装置可分为原料预处理单元（包括正构化部分、分馏部分等）、顺酐制备单元组成，采用固定床正丁烷氧化制顺酐+溶剂（DBP）吸收精制工艺。

设计单位：中科合成油工程有限公司

#### 2.产品及原料规格

##### ①产品规格

顺酐装置的产品为顺丁烯二酸酐，执行的产品质量标准为《工业用顺丁烯二酸酐》（GB/T3676-2020），产品规格具体见表 3.4-14。

表 3.4-14 顺丁烯二酸酐产品规格一览表


##### ②产能及原辅料规格

本项目顺酐装置的生产原料主要为异丁烷、氢气，具体组成见表 3.4-15。顺酐装置的产品生产规模以及原辅料消耗情况具体见表 3.4-16。

表 3.4-15 工业用新氢、异丁烷组成一览表

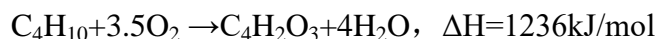


表 3.4-16 顺酐装置各产品产能、原辅料消耗情况一览表


### 3.化学反应原理

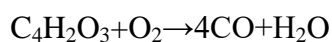
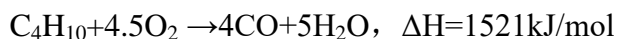
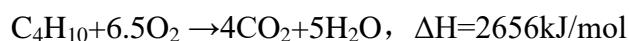
正丁烷氧化制顺酐工艺是以正丁烷为原料，在钒-磷-氧催化剂的作用下发生气相氧化反应生成顺酐，反应温度约为 450℃，反应压力约为 3.0MPa，顺酐收率约为 60mol%，正丁烷转化率约为 85mol %。化学反应式如下：

主反应方程式：

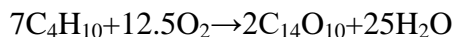
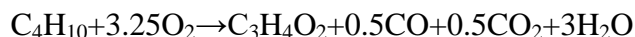
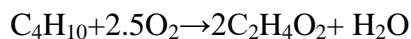
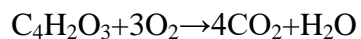


氧化反应放出的反应热由壳程循环的熔盐液移出，反应器温度控制在390~430℃。尽管熔盐在反应器的管际间迅速循环，但催化剂温度比熔盐温度仍高40~60℃。

主要副反应方程式：







顺酐装置的原辅料主要为异丁烷、氢气、空气等，其中异丁烷与氢气通过正构化反应后生成正丁烷，60%的正丁烷氧化成产品顺酐，15%的正丁烷进入吸收塔尾气中，剩余正丁烷氧化成CO、CO<sub>2</sub>、丙烯酸、乙酸等物质进入废气中。本项目拟对吸收塔尾气中的正丁烷进行回收利用，既可减少原料气正丁烷的投入量，又可减少尾气中VOCs的排放量。

#### 4.生产工艺流程

顺酐装置生产工艺可分为原料预处理单元（包括正构化部分、分馏部分等）、顺酐制备单元组成，生产工艺流程图具体见图 3.4-18、图 3.4-19。

图 3.4-18 本项目顺酐装置生产工艺流程图——原料预处理单元

图 3.4-19 本项目顺酐装置生产工艺流程图——顺酐制备单元

### (1) 原料预处理单元

异丁烷正构化主要是将异丁烷正构成正丁烷，异丁烷同氢气在反应温度 160°C 左右，反应压力 1.5~2.0MPaG 以及正构化催化剂的条件下进行反应，同时也伴随着少量裂化、歧化及叠合等副反应的发生。自界区外购来的异丁烷经进料干燥、加热后，送至正构化反应器内，在氢气及催化剂作用下，异丁烷发生正构化反应，转化成正丁烷。反应产物送至稳定塔，塔顶气主要成分为 H<sub>2</sub>、C1~C4 等轻烃，经过冷凝回收液相回流至稳定塔，未冷凝回收的不凝气经碱洗后送至尾气焚烧炉处理。稳定塔塔底产品为混合 C4，混合 C4 送至脱异丁烷塔。异丁烷从脱异丁烷塔塔顶采出，送回至进料干燥器，进入后续的 C4 正构化反应中；脱异丁烷塔中段采出纯度不低于 97wt% 的正丁烷，作为顺酐制备单元的原料；脱异丁烷塔塔底重烃 C5+ 采出作为剩余碳五去往罐区储存。

### (2) 顺酐制备单元

顺酐制备单元共包括反应工段、吸收和解吸工段、产品精制工段、溶剂再生工段、热水循环系统、尾气焚烧系统共六个部分。

#### ① 反应工段

来自原料预处理单元的正丁烷经过蒸发及过热后与来自鼓风机的加压空气，经静态混合器混合后进入固定床氧化反应器。反应器共三台，反应器为列管式，内装催化剂。在催化剂助剂 TMP（磷酸三甲酯）的作用下，正丁烷和氧气在反应器中发生氧化反应生成顺酐，同时生成少量乙酸、丙烯酸、马来酸、富马酸、一氧化碳、二氧化碳、水等副产物。催化氧化反应放出的热量，依靠轴流泵将热载体熔盐循环带出，分别与盐冷却器管程高温锅炉水换热，熔盐温度恒定在 390°C 至 450°C。反应物料进入反应气冷却器降温至 310°C，进入切换冷却器降温至 130°C 后进入吸收塔。盐冷却器、反应气冷却器产出 4.0MPaG 饱和蒸汽送至焚烧炉经过过热后送至蒸汽管网，供其他设施使用。

当正丁烷通过反应器时，约 85% 的正丁烷参加反应，顺酐的平均收率为 60mol%，其余部分转化为 CO、CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，部分未反应正丁烷进入焚烧炉燃烧。正丁烷原料中的杂质主要是异丁烷，几乎 100% 的异丁烷和其它烃类都按照副反应转化为 CO、CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。各组分的比例随反应条件而变化。

#### ② 吸收和解吸工段

### A.吸收

反应气自吸收塔下部进入，与塔顶贫溶剂逆流接触，反应气中的顺酐被吸收塔塔底富溶剂和塔顶贫溶剂吸收，吸收塔具备吸收和冷凝功能。此过程溶剂吸收了几乎所有的顺酐。吸收塔顶出口气体经旋风分离器除液后，55%的尾气循环回到顺酐反应器，45%进入尾气焚烧系统。进入吸收塔的气体温度 133°C，从吸收塔顶出去的气体温度 72°C，在这个温度下，水蒸汽（水分压低）是气态，进入焚烧炉之后在烟囱中排放。吸收塔里顺酐被溶剂吸收为液态，水分和顺酐脱离出来。

### B.解吸

吸收塔塔底的含顺酐富溶剂，经过闪蒸塔底进出料换热后输送到解吸塔。解吸塔包括三段填料段，采用三级蒸汽喷射器保证塔的负压操作。塔顶顺酐气相经冷凝后循环至解吸塔，一段填料下部抽出液体顺酐送至粗酐储罐。塔顶顺酐冷凝器中的不凝气和闪蒸塔顶的含顺酐气体进入到放空气洗涤塔。解吸塔底贫溶剂仍含少量顺酐，送至闪蒸塔后再进一步处理。

### C.闪蒸与尾气洗涤

来自解吸塔底的贫溶剂经过加热后送至闪蒸塔进行闪蒸，进一步回收溶剂的顺酐组分。闪蒸塔顶的含顺酐气体送至尾气洗涤塔，塔底的贫溶剂经过换热器降温后返回至贫溶剂储槽（贫油罐）循环使用。放空气洗涤塔上部通入贫溶剂，吸收气体中的顺酐，塔底富溶剂送至吸收塔。放空气洗涤塔顶部的非冷凝气通过顺酐真空系统送至尾气焚烧系统。

### ③产品精制工段

顺酐精制采用批次精馏操作，来自粗酐罐的粗顺酐批次送至精制静置槽，静置槽内设置蒸汽加热器，为精馏塔提供热源。精馏塔采用抽真空操作，先进行脱轻操作，轻沸物送至解吸塔进行回收处理。脱轻操作结束后，进行顺酐产品采出操作，控制适当回流比以确保精馏品质。批次精馏采出的顺酐暂存在批次接收槽，调整并确认合格后送至成品槽。精馏塔采用真空操作，抽真空尾气以贫溶剂进行洗涤回收顺酐气体，形成富溶剂送至吸收塔，而不凝气体则排至尾气焚烧系统处理。

### ④溶剂再生工段

来自贫油罐的贫溶剂送至溶剂再生工段。溶剂再生工艺利用溶剂中富马酸(FAC)、顺酸(MAC)等杂质易溶于热水且与溶剂(油)存密度差异,待再生溶剂与纯水以一定比例(油水比)于混合槽充分搅拌混合后送入离心机,在离心机高速运转下,溶剂与水在转鼓中分离(重相为油,轻相为水)。溶剂收集并泵至吸收塔循环使用,废水则送至污水处理系统。

#### ⑤热水循环系统

循环水作为冷却介质时,会使含有顺酐的物料析出顺酐等,进而堵塞换热器。为此生产装置中设置一套热水循环系统,使用热水作为冷却介质。该装置涉及2种规格温水,分别为95°C和60°C,分别用于脱异丁烷热水再沸器和生产装置的伴热、冷却等设备。本装置对换热网络进行了创新优化,其中部分热水分别经精制塔、解吸塔气相冷凝器及溶剂换热器系统组成两个循环热水系统,利用热水回收精制塔、解吸塔及溶剂系统余热作为脱异丁烷塔中间及塔底再沸器部份热源。另一部分是来自温水罐的温脱盐水(设有加热设施),泵出之热水经过调温后(约60°C),作为顺酐系统保温水及精制塔、解吸塔的补充冷却水。

#### ⑥尾气焚烧系统

尾气焚烧炉拟采用RTO将尾气的中污染物脱除干净。蓄热式热氧化器(RTO)是在热氧化装置中加入蓄热式热交换器,通过其装填的蓄热陶瓷填料,预热VOCs尾气,再进行氧化反应,在脱除尾气中污染物的同时,也能够最大限度的利用尾气焚烧的热量过热来自反应器产生的饱和蒸汽。吸收塔顶排出的尾气经冷却分离后进入尾气焚烧炉,尾气进入到RTO的蓄热室进行预热,温度达到760°C后送至RTO的热氧化室进行热力反应,温度达到850°C,脱除污染物。高温烟气(850°C)送至蒸汽过热器,将反应系统产生的4.0MPaG饱和蒸汽过热至380°C。降温后的烟气(353°C)进入到废气预热器,与进口尾气进行换热,降至224°C后送至除盐水预热器,将除盐水预热到92°C。冷却后的烟气温度约为120°C,通过烟囱排入大气。

### 5.产污环节

顺酐装置产污环节主要包括:

①溶剂再生工序产生的水洗废水W5-1,余热锅炉排污水W5-2,顺酐反应器蒸汽包排污水W5-3。

②顺酐装置预处理单元进料干燥器、燃料气碱洗塔、碱液脱气塔，顺酐制备单元放空气洗涤塔、真空分液罐等产生的真空系统尾气 G5-1，顺酐装置吸收塔产生的吸收塔废气 G5-2。

③C4 正构化反应器、C4 正构化后置反应器产生的废正构化催化剂 S5-1，原料预处理单元的碱液脱气罐产生的废碱液 S5-2，顺酐反应器产生的废氧化催化剂 S5-3，顺酐装置精制塔产生的重沸物 S5-4，顺酐反应器的熔盐冷却系统产生的废熔盐 S5-5，尾气循环工序的冷凝气液分离器产生的废酸 S5-6。

### **6.关键设备的设备连接图**

因篇幅原因，本节只在报告书中附上顺酐装置的部分关键设备（顺酐反应器）的设备连接图，具体见图 3.4-20。

#### **3.4.1.6 产污环节**

本项目生产过程中产污环节具体见表 3.4-17。

图 3.4-20 顺酐装置的部分关键设备（顺酐反应器）的设备连接图



表 3.4-17 本项目生产过程中产污环节一览表

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	主要污染物
废水	碳五分离装置	W1-1	异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	碳五分离装置的异戊二烯萃取前水洗塔	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、氨氮等
		W1-2	溶剂回收塔排水	碳五分离装置的溶剂回收塔	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类、硫化物、总氮、氨氮等
	SIS/SEPS装置	W2-1	异戊二烯精制废水	SIS/SEPS 装置异戊二烯脱水塔顶回流罐	COD <sub>cr</sub> 等
		W2-2	苯乙烯精制废水	SIS/SEPS 装置苯乙烯干燥塔顶罐	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯等
		W2-3	环己烷精制废水	SIS/SEPS 装置环己烷精制塔顶回流罐	COD <sub>cr</sub> 等
		W2-4	捞胶池废水	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯、石油类、氨氮、总氮、总磷、SS 等
	石油树脂装置	W3-1	石油树脂装置低铝废水	石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等	COD <sub>cr</sub> 、石油类、硫化物、氨氮、总氮、SS、苯乙烯等
		W3-2	石油树脂装置高铝废水	石油树脂装置第一、二急冷沉降槽	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、苯乙烯等
	固化剂装置	W4-1	洗涤废水	固废剂装置双烯合成釜、合成釜清洗工序	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	顺酐装置	W5-1	溶剂再生水洗废水	顺酐装置溶剂再生工序	COD <sub>cr</sub> 、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸、SS、总氮、总磷等
		W5-2	余热锅炉排污水	顺酐装置余热锅炉	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
		W5-3	蒸汽包排污水	顺酐反应器	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	其它	W6-1	地面冲洗废水	装置区、罐区汽车装卸站等地面冲洗	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
		W6-2	初期雨水	装置区及罐区等降雨	COD <sub>cr</sub> 、石油类等
		W6-3	油罐切水	裂解碳五储罐	COD <sub>cr</sub> 、石油类、氨氮等
	辅助、公用工程设施	W7-1	蒸汽凝液精制废水	蒸汽凝液精制站	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
		W7-2	循环水场排水	循环水场	COD <sub>cr</sub> 、氨氮、总氮、总磷等
		W7-3	化验室废水	化验室	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
		W7-4	除氧水站排水	除氧水站	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
		W7-5	其它辅助设施废水	废水处理站、空压站、制冷站、检维修车间以及其它辅助设施的地面冲洗废水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	主要污染物
废气	碳五分离装置	G1-1	碳五分离装置不凝气	碳五分离装置的各设备的冷凝器排放的油气经火炬气液分离罐分离出液体后剩余的不凝气	非甲烷总烃、VOCs、乙腈等
		G1-2	碳五分离装置真空泵尾气	碳五分离装置的双环戊二烯、间戊二烯精制单元的真空泵尾气再冷器	非甲烷总烃、VOCs、乙腈等
	SIS/SEPS装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气	SIS/SEPS 装置的异戊二烯精制、苯乙烯精制、环己烷精制、聚合单元闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜汽提冷凝系统等	非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃等
		G2-2	后处理脱水尾气	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	非甲烷总烃、环己烷、VOCs 等
		G2-3	后处理带式干燥机尾气	SIS/SEPS 装置后处理的带式干燥机	非甲烷总烃、环己烷、VOCs、粉尘等
		G2-4	加粉包装废气	SIS/SEPS 装置后处理加粉包装工序	非甲烷总烃、环己烷、VOCs、粉尘等
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气	石油树脂装置真空汽提塔顶的往复真空泵、常压汽提塔冷凝器、溶剂中间罐等	非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯等
		G3-2	熔融树脂罐废气	石油树脂装置的熔融树脂罐	非甲烷总烃、VOCs 等
		G3-3	造粒包装粉尘废气	造料机、包装机等	非甲烷总烃、VOCs、粉尘等
		G3-4	催化剂料仓粉尘废气	三氯化铝催化剂料仓	粉尘
		G3-5	碱性废气	氨水储罐	氨
	固化剂装置	G4-1	真空泵废气	甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统废气、工艺废气	马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs 等
		G4-2	合成釜尾气	四氢苯酐单元合成釜	丁二烯、马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs 等
		G4-3	切片粉尘废气	四氢苯酐单元切片工序	粉尘
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气	顺酐装置预处理单元进料干燥器、燃料气碱洗塔、碱液脱气塔，顺酐制备单元放空气洗涤塔、真空分液罐等	丙烯酸、非甲烷总烃、VOCs 等

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	主要污染物
废气		G5-2	吸收塔废气	顺酐装置吸收塔	马来酸酐、丙烯酸、CO、非甲烷总烃、VOCs 等
	公辅设施	/	导热油炉燃烧废气	导热油炉	二氧化硫、氮氧化物、烟尘
		/	罐组有机液体储存挥发损失废气	罐组四	苯乙烯、环己烷、乙腈、马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs
		/	汽车装卸站装车废气	汽车装卸站	马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs
		/	设备动静密封点泄漏废气	装置区、罐组区、汽车装卸站设备动静密封点	VOCs
		/	废水处理站废气	废水处理站的各类构筑物	VOCs、氨、硫化氢等
		/	循环水场有机废气	循环水场冷却水塔、吸收池等	VOCs
	环保工程	/	尾气焚烧炉废气	尾气焚烧炉 (RTO)	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、VOCs 等
其它	/	机动车辆尾气	运输车辆	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	
固废	碳五分离装置	S1-1	异戊二烯加氢反应器废催化剂	碳五分离装置异戊二烯加氢反应器	镍、有机物等
		S1-2	吸附塔废渣	碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔	双环戊二烯、石油类等
		S1-3	碳五加氢反应器废催化剂	碳五加氢反应器	镍、钼、有机物等
	SIS/SEPS装置	S2-1	废焦油	SIS/SEPS 装置异戊二烯精制单元脱重塔、尾气回收系统	石油类
		S2-2	废分子筛	SIS/SEPS 装置苯乙烯精制干燥一塔	苯乙烯、有机物等
		S2-3	废氧化铝	SIS/SEPS 装置苯乙烯精制干燥二塔	苯乙烯、有机物等
		S2-4	废胶泥	SIS/SEPS 装置聚合釜	树脂、有机物等
		S2-5	PSA 废吸附剂	SEPS 装置氢气回收系统	有机物
	石油树脂装置	S3-1	污油	石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐	石油类
		S3-2	熔融树脂过滤器滤渣	熔融树脂过滤器	树脂、有机物
		S3-3	废树脂	造料机、包装机	树脂

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	主要污染物
	固化剂装置	S4-1	废催化剂	甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元	镍、有机物等
		S4-2	蒸馏釜残液	甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜	甲基六氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、四氢苯酐等
	顺酐装置	S5-1	废正构化催化剂	顺酐装置 C4 正构化反应器、C4 正构化后置反应器	铂、有机物等
		S5-2	废碱液	顺酐装置原料预处理单元的碱液脱气罐	氢氧化钠、有机物等
		S5-3	废氧化催化剂	顺酐反应器	钒、有机物等
		S5-4	重沸物	顺酐装置精制塔	顺酐、马来酸、富马酸、马来酸二聚体等
		S5-5	废熔盐	顺酐反应器的熔盐冷却系统	硝酸钾、亚硝酸钠等
		S5-6	废酸	尾气循环工序的冷凝气液分离器	丙烯酸、乙酸等
	/	S6	废导热油	导热油炉	矿物油
	/	S7	含铝污泥	含铝废水预处理系统	树脂
	/	S8	隔油池污油	废水处理站	石油类、有机物等
	/	S9	废活性炭	凝液精制站的活性炭过滤器	有机物

### 3.4.2 辅助工程

#### 3.4.2.1 导热油炉

本项目拟建 1 台导热油炉，为石油树脂装置、固化剂装置以及碳五分离装置的剩余碳五加氢装置供热，额定热负荷为 9.2MW（约 13t/h），全年工作时间为 8000h，供油温度 280°C，回油温度 270°C。考虑到导热油炉的作业油温较高，而园区供应的中压蒸汽（1.3MPaG、290°C）、低压蒸汽（0.45MPaG、200°C）温度及热量满足不了本项目导热油的加热需求，本项目顺酐装置余热锅炉产生的高压蒸汽（4.0MPaG、380°C）已无多余的量供应给导热油炉。因此，本项目导热油炉以天然气为燃料，天然气小时平均消耗量为 955Nm<sup>3</sup>/h，年平均消耗量合计为 764 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网供应。

导热油炉在运行过程中会产生一定量的燃烧废气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘，燃料废气经 1 根 30m 高、排放口内径为 500mm 的排气筒排放。另外，导热油炉供热系统的导热油的一次装填量为 50t，大约 2 年更换一次，产生的废导热油作为危险废物（HW08、900-249-08）暂存在危废暂存库内，定期委托有处理资质的单位处理处置。

#### 3.4.2.2 尾气焚烧炉、余热锅炉

本项目拟建设 1 座尾气焚烧炉（RTO），尾气焚烧炉建设内容主要包括燃料气供给系统、废气供给系统、送风系统、RTO 蓄热燃烧炉、余热锅炉、焚烧尾气排放系统，燃烧温度控制在 760~850°C，燃烧产生的热量回收利用，一部分用于余热锅炉（142t/h，4.0MPaG、380°C）加热顺酐装置反应产生的饱和蒸汽，一部分用于预热尾气焚烧炉的进口尾气，剩余部分用于预热除盐水供除氧器使用。尾气焚烧炉以天然气为助燃燃料气，天然气小时平均消耗量为 50Nm<sup>3</sup>/h，年平均消耗量合计为 40 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网供应。

尾气焚烧炉在运行过程中会产生一定量的燃烧废气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘、VOCs 等，燃料废气经 1 根 33m 高、排放口内径为 3.3m 的排气筒排放。为控制锅炉内水中杂质保持在一定限度以内，需要从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物，通常以锅炉排污水的形式外排，污染物主要为 COD<sub>Cr</sub>、SS。

### 3.4.2.3 地面火炬

根据《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）2.9 节：“火炬系统主要用于处理石油化工企业工厂内正常生产以及非正常生产（包括开停工、检维修、设备故障超压等）过程中工艺装置无法回收的工艺废气、过量燃烧气以及吹扫废气中的可燃有机化合物。”根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）5.2.1 节：“生产装置无法利用而必须排出的可燃性气体可排入全厂可燃性气体排放系统”。可见，本项目正常工况下各装置排放的不能再回收利用的不凝气排入封闭式地面火炬系统燃烧处理是合理可行的。

本项目拟设置 2 套封闭式地面火炬系统，用于处理碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气以及全厂非正常工况下排放的有机废气，2 套封闭式地面火炬系统分别为 A 火炬系统、B 火炬系统。全厂共设置 2 套火炬气管网，分别为 0.1MPag 火炬气管网、0.01MPag 火炬气管网。其中，0.1MPag 火炬气管网用于收集各生产装置以及罐区在非正常工况下（停电、停水、开停工、其它故障）排放的有机废气，设计火炬气量为 160t/h；0.01MPag 火炬气管网用于收集正常工况下碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置排放的无法回收的不凝气，设计火炬气量为 0.4t/h。

两套封闭式地面火炬系统的设计参数相同，A 火炬、B 火炬直径均为 12m，高度均为 36m；两套地面火炬系统均设置长明灯，采用天然气助燃，天然气消耗量均为 9Nm<sup>3</sup>/h；用于消烟的蒸汽消耗量均为 0.3t/h；A 火炬系统、B 火炬系统的处理能力相同，正常工况下设计处理量均为 0.2t/h，非正常工况下设计处理量均为 80t/h。

封闭式地面火炬系统采用圆柱形封闭式结构，由分液罐、水封罐、燃烧器、火炬筒体、安全防护墙、自动点火系统、控制系统、电气设备、长明灯、蒸汽管线、氮气管线等组成。工艺流程具体见图 3.4-21。

火炬气经管网收集后，先进入地面火炬系统的分液罐，会有少量的有机物从火炬气中凝结成液体在分液罐中进行气液分离，分离的有机液体回用至碳五分离装置的原料罐；之后火炬气进入水封罐后最终进入封闭式地面火炬，在燃料气天然气、消烟蒸汽的助燃下，火炬气燃烧处理达标后引至高空排放。

水封罐会定期排放少量的废水，归入 W7-5 其它辅助设施废水计算。地面火

炬在运行过程中会产生一定量的燃烧废气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘、VOCs 等。

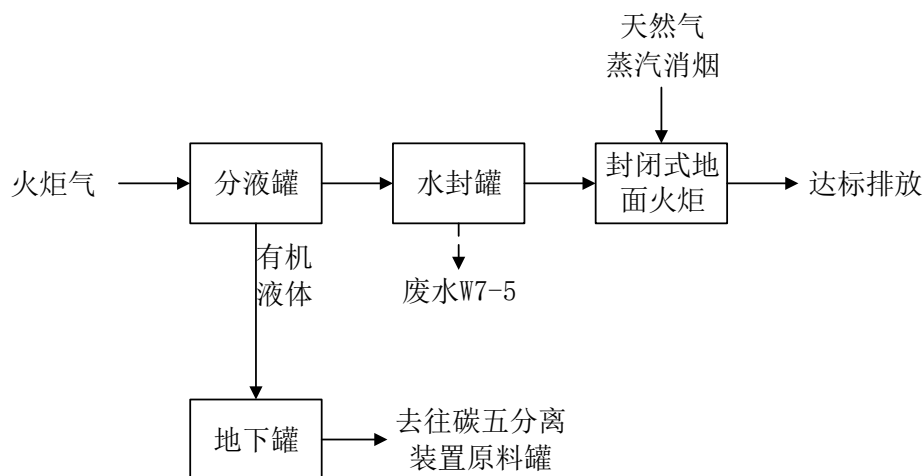


图 3.4-21 本项目地面火炬工艺流程示意图

#### 3.4.2.4 空压站

本项目拟在厂区北面建设 1 座空压站，为全厂各生产装置供应规格分别为 0.6/0.7/0.8MPa (G) 的压缩空气。空压站内拟设置 2 台离心式空气压缩机，一开一备，单台能力为 9000 Nm<sup>3</sup>/h；拟设置 2 套空气干燥器，一开一备，单台能力为 9000Nm<sup>3</sup>/h；1 台仪表空气增压机，能力 1000Nm<sup>3</sup>/h；拟设置 2 个 120m<sup>3</sup> 仪表空气储罐（2.5 MPaG）。

#### 3.4.2.5 制冷站

本项目拟在厂区北面建设 1 座制冷站，主要为碳五分离装置、石油树脂装置、SIS/SEPS 装置和固化剂装置提供冷量。本制冷站包含两套制冷系统，一套制取 10°C/5°C（回水温度/出水温度，下同）冷冻水，另一套制取 -5°C/-10°C 冷冻水（此系统冷冻水指乙二醇水溶液）。

制冷站主要工艺流程为：由冷冻水外管网返回的冷冻水（10°C或-5°C）回水经循环水泵加压后送入制冷机组，经制冷机组制冷变成 5°C或-10°C的冷冻水出水，送入冷冻水外管网，供工艺装置使用。冷冻水采用闭式管路系统，定压点设置在循环水泵的吸入口侧，定压点压力为 0.25MPa(G)。

主要设备：电压缩式螺杆式冷水机组、循环水泵、隔膜式气压罐、补水泵、软水装置、储水箱等。

### 3.4.3 公用工程

#### 3.4.3.1 供电

本项目厂区拟建设 1 座 110kV 总变电站，位于本项目厂区北面靠近综合办公楼附近，该站电源由已投用的滨海站变电站和拟建的园区变电站分别提供 1 路 110kV 电源。110kV 总变电站向本项目整个厂区提供 35kV 等级供电回路，按配电网设计，采用放射型网格供电。

根据建设单位提供的设计资料，本项目全厂的用电量为 28596 万 kwh/a。

#### 3.4.3.2 蒸汽

本项目各生产装置所需的蒸汽消耗量为 399.8t/h (319.84 万 t/a)，其中包括顺酐装置自产的 142t/h 高压蒸汽 (4.0MPaG、380°C)，以及来自厂外蒸汽管网的 84.6t/h 中压蒸汽 (1.3MPaG、290°C)、36.1t/h 低压蒸汽 (0.45MPaG、200°C)。形成的蒸汽凝液小部分进入装置的生产废水，大部分往凝液精制站处理。

#### 3.4.3.2 给排水

本项目给排水系统主要包括给水加压泵站、循环水场、凝液精制站、除氧水站、雨水监控池及事故水池、全厂给排水管网系统、装置给排水管网系统等，具体见表 3.4-18。

表 3.4-18 本项目主要给排水处理设施一览表

序号	名称	建设内容
给水系统		
1	给水加压泵站	给水加压泵房、配电室、药剂间、生产消防水罐、生活水罐等。 消防生产水罐：容积 12686m <sup>3</sup> /座， 2 座，总容积 25372m <sup>3</sup> 生活水罐：1 座，容积 230m <sup>3</sup> 主要设备：消防水泵、稳压泵、生产水泵、生活水泵等。
2	循环水场	1 座，循环水规模为 40000m <sup>3</sup> /h，供水温度 33°C、回水温度 43°C，补充水为自来水。
3	凝液精制站	1 座，处理规模 240m <sup>3</sup> /h，精制后的蒸汽凝液作为除盐水去往除氧站处理后送至顺酐装置生产高压蒸汽用。
4	除氧水站	1 座，除氧水制备能力为 250t/h，采用内置式热力除氧器。
排水系统		
5	雨水监控池	雨水监控池：容积 4200m <sup>3</sup> ，1 座 主要设备：雨水提升泵、机械格栅
6	初期雨水池	2 座，容积均为 1100m <sup>3</sup> ，合计 2200m <sup>3</sup>
7	事故水池	1 座，容积为 18000m <sup>3</sup> 主要设备：事故废水提升泵



## 1. 给水系统

本项目给水系统包括：生活给水系统、生产给水系统、高压消防水系统、循环冷却水系统、除盐水系统、蒸汽凝结水系统。

### (1) 给水加压泵站

全厂设 1 座给水加压泵站，由园区自来水管网供水，泵站内设有 2 个消防水罐，罐容均为  $12686\text{m}^3$ ，用于储存生产用水和消防用水，消防储水量按  $19200\text{m}^3$  考虑。另外，泵房外拟设置 1 座容积为  $230\text{m}^3$  的生活水罐，供应全厂生活用水。

泵房内设有消防水泵 6 台（其中 3 台为电机驱动，3 台为柴油机驱动）、稳压泵 2 台（一用一备）、电动桥式吊车 1 台、生产水泵 2 台（一用一备）、生活水泵 2 台（一用一备）。

①生活给水系统：本系统主要是为各工艺生产装置及辅助设施提供所需的生活用水，由厂区内的加压给水泵站供给，主要用于办公楼、浴室、食堂等生活用水及安全淋浴器、洗眼器等安全用水。

②生产给水系统：本系统主要是为各工艺生产装置及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括循环水系统补充水、各装置地坪冲洗用水等。全厂生产用水由园区净水场统一提供，由本项目的生产水泵站分压供给。

③高压消防水系统：本系统主要是为各工艺生产装置及辅助设施提供所需的高压消防水。全厂设置高压消防水系统，本项目不独立设置低压消防水系统，各装置所用低压消防水由各装置通过高压消防水系统自行减压后供给。

高压消防水流量：950L/s

水压： $\geq 0.8\text{MPa.G}$ （在装置最不利点）；

④泡沫混合液系统：在罐区设置，由消防给水管道系统提供配置泡沫液用水，输送至泡沫站的平衡式压力比例混合装置，配制灭火所用的泡沫混合液，送至罐区灭火。

### (2) 循环水场

本项目拟建设 1 座循环水场，采用间冷开式系统，主要为各生产装置和辅助设施提供所需循环冷却用水。循环水场的补充水由厂内给水加压泵站、生产给水系统供应。循环水场的供水范围包括碳五分离装置、顺酐装置、固化剂装置、石油树脂装置、SIS/SEPS 装置、空压站、制冷站、罐区、凝液精制站等，循环水

规模为 40000m<sup>3</sup>/h，采用自来水作为补水，补水量 725m<sup>3</sup>/h，排水量 105m<sup>3</sup>/h。供水温度 33℃、回水温度 43℃。

循环水场主要由冷却塔、冷却塔集水池、吸水池、循环水泵、旁滤器、加药设备及辅助设施所组成。来自生产装置的循环回水以其余压进入冷却塔，在塔内与空气进行热交换而得到冷却，冷却后的水经塔下水池自流进入吸水池，再经循环水泵加压送至各装置冷却换热，热水回流至冷却塔循环使用。

为防止冷却水在设备中的结垢、腐蚀和细菌滋生，采用投加缓蚀阻垢药剂及杀菌剂的方法对循环冷却水进行处理。为了降低循环水中的悬浮物含量，保证循环水水质，设旁滤设施，并设置监测换热器，监测循环水系统的结垢和腐蚀情况。

循环水场会定期排水，以确保循环水系统中的水质能满足要求，循环水场排水进入厂内的废水处理站处理。

### (3) 凝液精制站

本项目拟设置 1 座 240m<sup>3</sup>/h 蒸汽凝液精制站，精制后的蒸汽凝液作为除盐水去往除氧站处理后送至顺酐装置生产高压蒸汽用。

来自工艺装置的工艺蒸汽凝液进入凝液精制系统后，首先与凝液精制系统所产的精制后的凝液进行换热，然后通过循环水将其温度降低至 40℃，经检测合格后，进入工艺凝液水箱进行储存。工艺凝液水箱中的凝液经工艺凝液泵提升，经精密过滤器和活性炭过滤器进行过滤，去除凝液中的铁以及可能存在的有机物后，送混床进行精制处理。凝液精制系统设置 2 台混床（混合离子交换器），一用一备，单台能力 240m<sup>3</sup>/h。混床出水进入凝液精制水箱储存，然后经凝液精制水泵提升后送作为除盐水供给至本项目的除氧站。

本项目会定期对凝液精制站的精密过滤器、活性炭过滤器、混床进行反冲洗、再生，产生的反冲洗废水进入废水处理站进行处理。

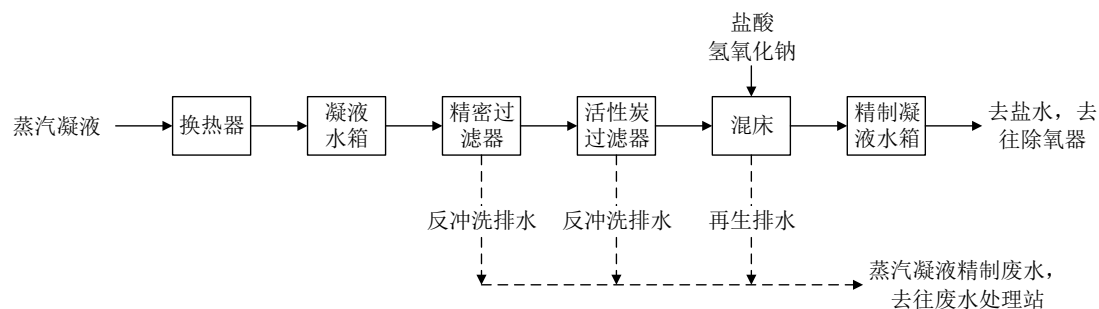


图 3.4-22 凝液精制站处理工艺流程图

#### (4) 除氧水站

本项目除氧系统采用内置式热力除氧器，加热蒸汽来自厂区 0.45MPa 蒸汽管网。除氧水制备能力为 250t/h，选用 1 台 250t/h 内置式热力除氧器，除氧器工作压力为 0.1MPa，出水温度为 120°C，出水溶解氧含量为 $\leq 15\mu\text{g/L}$ ，出水供顺酐装置的锅炉用水，用于生产高压蒸汽。除氧水站会定期产生少量污染物含量较少的废水。

#### 2.排水系统

本项目排水系统主要包括雨水排放系统、废水排放系统、雨水监控池、事故池等。

根据建设单位提供资料，全厂共设置 1 座雨水监控池，容积为 4200m<sup>3</sup>，全厂的清淨雨水经雨水管网收集后，重力自流进入雨水监控池。雨水监控池入口设置机械格栅，用于阻挡雨水中较大颗粒等进入雨水监控池。雨水监控池内设置监控仪表，经监控未受污染的雨水经提升送至厂区外园区市政雨水管网；若经监控，雨水受到污染，则污染雨水转送入事故水池，然后经提升送往厂区废水处理站处理达标后，排入园区的污水处理厂进行处理达标后排海。

本项目厂区内设置 2 座初期雨水池，容积分别为 1100m<sup>3</sup>，合计 2200m<sup>3</sup>，用于收集罐组区等的初期雨水。全厂各股废水经污水管网收集后，重力自流进入厂区的污水处理系统，经处理达标后，排入园区的污水处理厂进行处理达标后排海。

全厂拟设置 1 座事故水池，有效容积为 18000m<sup>3</sup>，用于容纳厂内各装置、罐组等发生消防事故时产生的消防废水、受到污染的雨水、进入系统的生产废水以及其它需要收集的物料等，以防止事故废水排出厂区。

全厂的雨水管网、污水管网布置情况具体见图 3.4-23、图 3.4-24。其中，全厂的污水管网设置高浓度废水、低浓度废水两套管网。

图 3.4-23 本项目全厂雨水管网布置示意图

图 3.4-24 本项目全厂污水管网布置示意图

### 3.4.4 储运工程

#### 1. 储运工程设置情况

本项目储运工程主要包括 1 个树脂成品库、1 个综合成品库、1 个综合仓库/备品备件库/维修车间、1 个一般固废仓库、1 个危废暂存库、1 个化学品库、4 个罐组、1 个汽车装卸站，其中 4 个罐组储存的物料为本项目生产所需的原料、中间产品、产品、副产品等。

##### ①罐组

本项目在厂区的西南面共设置 4 个罐组，用于储存全厂生产所需的原料、中间产品、产品、副产品等，共设置 44 个储罐，储罐类型包括球罐、内浮顶罐、固定顶罐，具体见表 3.4-19。

每个罐组采取储罐+防火堤的储存方式，防火堤内作耐腐蚀、防泄漏处理，且防火堤内设有导流渠和专用管道与事故池连通。

根据建设单位提供资料，本项目罐组均为专罐专用，无需清洗，且除了裂解碳五储罐有油罐切水产生外，其它储罐均无切水产生。罐组一、罐组二、罐组三中的储罐均为球罐，为压力罐，表压为 600kPa，罐内压力为正压状态，正常情况下无大小呼吸废气产生。罐组四中的储罐为固定顶罐、内浮顶罐，为常压罐，会产生大小呼吸废气。

表 3.4-19 本项目各罐组储罐设置情况一览表

序号	储存介质	周转量 (t/a)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	单个罐容 (m <sup>3</sup> )	储罐数量 (个)	尺寸 (m)	火灾危险性	储罐类型
罐组一								
1	裂解碳五	500000	0.68	4000	4	Φ19.7	甲 B	球罐
2	加氢碳五	225243	0.6	4000	2	Φ19.7	甲 B	球罐
3	抽余碳五	40246.7	0.6	4000	1	Φ19.7	甲 B	球罐
4	精碳五	56700	0.6	3000	1	Φ18	甲 B	球罐
5	脱环碳五	1800	0.68	2000	2	Φ15.7	甲 B	球罐
罐组二								
1	间戊二烯	37300	0.6	2000	2	Φ15.7	甲 B	球罐
2	间戊二烯	37300	0.6	4000	1	Φ19.7	甲 B	球罐
3	异戊二烯	87300	0.6	4000	2	Φ19.7	甲 B	球罐
4	异戊二烯(外购)	14700	0.6	2000	1	Φ15.7	甲 B	球罐
5	单烯烃	10000	0.6	2000	2	Φ15.7	甲 B	球罐
6	初聚碳五	500000	0.68	3000	3	Φ18	甲 B	球罐

序号	储存介质	周转量 (t/a)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	单个罐容 (m <sup>3</sup> )	储罐数量 (个)	尺寸 (m)	火灾危险性	储罐类型
罐组三								
1	顺间戊二烯	24000	0.6	1000	3	Φ12.3	甲 B	球罐
2	丁二烯	3500	0.58	1000	2	Φ12.3	甲 A	球罐
3	异戊烯	10000	0.6	1000	2	Φ12.3	甲 B	球罐
4	未聚碳五	23500	0.6	1000	1	Φ12.3	甲 B	球罐
5	异丁烷	148174. 6	0.62	4000	2	Φ19.7	甲 A	球罐
罐组四								
1	苯乙烯	13800	0.91	500	2	Φ8*10.4	甲 B	固定顶
2	环己烷（外购）	1000	0.78	1000	2	Φ10.8*14.27	甲 B	内浮顶
3	环己烷（精制）	1000	0.78	1000	2	Φ10.8*14.27	甲 B	内浮顶
4	双环戊二烯	54000	0.98	4000	1	Φ18.1*16.63	甲 B	内浮顶
5	高纯双环戊二烯	80000	0.98	2000	1	Φ14*15.85	甲 B	内浮顶
6	低聚物	8000	0.63	1000	1	Φ10.8*14.27	乙 B	固定顶
7	碳五重组分	6200	1.16	500	1	Φ8*10.4	甲 B	内浮顶
8	乙腈	20	0.79	500	2	Φ8*10.4	甲 B	内浮顶
9	顺酐	150000	1.48	1000	1	Φ10.8*14.27	丙 A	固定顶

备注：表中抽余碳五、精碳五、脱环碳五、初聚碳五、未聚碳五等为中间产品。

## ②化学品库

化学品库用于储存生产过程中使用量较小的原辅料，如阻聚剂 A、阻聚剂 B、亚硝酸钠、TBC（阻燃剂）等，化学品库位于厂区的西侧，储存面积为 720m<sup>2</sup>。化学品库内按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且危化品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有围堰，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会储存在围堰内，集中清理做危废处理。

## ③综合仓库/备品备件库/维修车间

综合仓库/备品备件库/维修车间主要用于保存设备、管阀件、仪表、电气的备品备件，总储存面积为 1476m<sup>2</sup>。为了确保生产中突发性问题的顺利消除，加快检修、抢修的速度，设置备品备件库。

## ④危废暂存库

本项目拟设置 1 个危废暂存库，位于厂区西侧，储存面积为 180m<sup>2</sup>，用于暂存生产过程中产生的危险废物。本项目危废暂存库将严格按照《危险废物贮存污

染控制标准》(GB18597-2023 代替 18597-2001)的相关要求进行设计并采取相应的防渗措施。

#### ⑤一般固废仓库

本项目在厂区的东南角设置 1 个一般固废仓库，占地面积为 216m<sup>2</sup>，用于暂存全厂产生的一般固体废物。

#### ⑥树脂成品库

本项目拟在厂区的石油树脂装置附近设置 1 座树脂成品库，占地面积为 5040m<sup>2</sup>，主要用于储存袋装的石油树脂产品。

#### ⑦综合成品库

本项目拟在厂区的东南面设置 1 个综合成品库，占地面积为 21342m<sup>2</sup>，用储存袋装的 SIS/SEPS 产品，以及桶装（250L 或吨桶）的四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、多聚酸酐（副产品）。

#### ⑧汽车装卸站

本项目全厂原料、辅料、产品进出厂区的方式包括管道输送、汽车运输、船舶运输三种方式，本项目评价范围为厂界内建设内容，厂界外的输送管道以及水运码头等均不属于本项目评价范围。

其中原料中的裂解碳五部分从项目厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目，部分通过汽车陆运运输至本项目，部分通过船舶水运方式通过在园区内其它码头项目处卸载后通过输送管道进入本项目厂区；原料中的氢气全部由厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目；原料中的丁二烯、异丁烷部分由厂区东侧的广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目通过管道输送至本项目，剩余部分通过汽车陆运运输至本项目；产品中的加氢碳五全部通过管道输送至广东中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目。除此之外，其余的原料、辅料、产品均通过汽车陆运运输的方式进出本项目厂区。

本项目拟在厂区西南面设置 1 个汽车装卸站，共设置 19 个装卸鹤位，用于厂内液态罐装的原辅料、产品的装卸车。袋装、桶装的原辅料、产品直接在化学品库、综合成品库装卸车，装卸过程中无废水、废气等产生；原料中的液碱、工业氨水（25%）、溶剂邻苯二甲酸二丁酯直接通过槽车运输至各装置处压入各辅

料罐；各液态原料在卸车进入厂区储罐时会产生大呼吸废气，已归入储罐的有机液体储存挥发损失；液态的产品装车时会产生装载废气，主要污染物包括非甲烷总烃、VOCs、马来酸酐等。

表 3.4-20 本项目原料、辅料、产品运输方式一览表

名称		运输量 (t/a)				储存方式	备注
		管道	汽车	船运	合计		
原料	裂解碳五	130000	170000	200000	500000	罐装	碳五分离装置
	乙腈		20		20	罐装	碳五分离装置
	氢气	4800			4800	管道输送	碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置
	异戊二烯		14700		14700	罐装	SIS/SEPS 装置
	环己烷		1000		1000	罐装	SIS/SEPS 装置
	苯乙烯		13800		13800	罐装	SIS/SEPS 装置、石油树脂装置
	液碱				2400	罐装	石油树脂装置
	工业氨水 (25%)		110		110	罐装	石油树脂装置
	丁二烯	1750	1750		3500	罐装	固化剂装置
	异丁烷	71123.8	77050.8		148174.6	罐装	顺酐装置
	溶剂邻苯二甲酸二丁酯		1200		1200	罐装	顺酐装置
辅料	阻聚剂 A		239		239	桶装	碳五分离装置
	阻聚剂 B		275.83		275.83	桶装	
	亚硝酸钠		37		37	袋装	
	TBC		37.5		37.5	桶装	
	镍系催化剂		2.1		2.1	桶装	
	镍钼系催化剂		9.6		9.6	桶装	
	正丁基锂 (引发剂)		90		90	桶装	SIS/SEPS 装置
	四氢呋喃 (活性剂)		405		405	桶装	
	四氯化硅 (耦合剂)		15		15	桶装	
	防老剂		450		450	桶装	
	终止剂		150		150	桶装	
	抗粘剂		150		150	桶装	
	助剂		17		17	桶装	
三氯化铝		1000		1000	桶装	石油树脂装置	
破乳剂		75		75	桶装		



名称	运输量 (t/a)				储存方式	备注	
	管道	汽车	船运	合计			
改性剂		330		330	桶装		
抗氧化剂		60		60	桶装		
甲基四氢苯酐催化剂		3.9		3.9	桶装	固化剂装置	
甲基六氢苯酐催化剂		10		10	桶装		
六氢苯酐催化剂		10		10	桶装		
产品	双环戊二烯		54000		54000	罐装	产品外售
	高纯双环戊二烯		80000		80000	罐装	产品外售
	加氢碳五	225243			225243	罐装	去往广东石化
	碳五重组分		6200		6200	罐装	产品外售
	SIS		60000		60000	袋装	产品外售
	SEPS		20000		20000	袋装	产品外售
	石油树脂		70000		70000	袋装	产品外售
	低聚物 (副产品)		8000		8000	罐装	产品外售
	四氢苯酐		10000		10000	桶装	产品外售
	六氢苯酐		10000		10000	桶装	桶装, 产品外售
	甲基四氢苯酐		50000		50000	桶装	桶装, 产品外售
	甲基六氢苯酐		10000		10000	桶装	桶装, 产品外售
	多聚酸酐 (副产品)		8000		8000	桶装	桶装, 产品外售
顺酐		98500		98500	罐装	部分自用, 部分外售	

## 2.本项目原辅料的调配方式和输送方式

本项目原辅料罐组的原辅料采用管道输送至各装置的调配罐，化学品库中的原辅料为人工在线投加调配、添加至相应药水桶，并设置自动添加系统，根据需求自动添加。生产线上调配罐处产生的废气并入相应装置的废气收集处理系统一并处理后高空排放。

综上所述，本项目储运工程的产污环节包括：罐组的裂解碳五储罐产生的油罐切水，罐组四的各储罐产生的有机液体储存挥发损失废气，汽车装卸站液态的

产品装车时会产生装载废气，罐组、汽车装卸站各设备动静密封点泄漏损失有机废气，以及物料中的危化品储运过程中存有一定的环境风险。

### 3.5 物料平衡分析

#### 3.5.1 水平衡分析

本项目全厂水平衡分析情况具体见表 3.5-1、图 3.5-1。本项目水平衡数据根据建设单位、设计单位提供的生产工艺包中的水平衡数据核算而得。

其中，本项目顺酐装置的顺酐反应器中会产生大量的水，根据 3.4.1.5 节正丁烷氧化制顺酐工艺的主反应方程式（生成顺酐）、副反应方程式（主要生产成乙酸、丙烯酸），核算出顺酐反应器中生成水的产生量具体见表 3.5-2。

由于顺酐反应器中温度较高（390~450℃），反应生成水主要以水蒸汽的形式进入吸收塔（130℃），最终进入吸收塔尾气去往尾气焚烧炉处理。因此，本节水平衡分析不考虑反应生成水。

表 3.5-2 本项目正丁烷氧化制顺酐工艺反应生成水产生量核算表

产物名称	产生量 (t/a)	分子量	水分子量	反应生产水量 (t/a)
顺酐	150000	98.06	18	110136.7
乙酸	1911.6	60.05	18	286.5
丙烯酸	1529.3	72.06	18	1146.0
合计	/	/	/	111569.2

表 3.5-1 本项目全厂用水排水平衡分析一览表

项目	入方(m <sup>3</sup> /d)								出方(m <sup>3</sup> /d)					
	自来水	除氧水	蒸汽	蒸汽凝液	除盐水	降雨	原料带水	合计	除氧水	蒸汽	蒸汽凝液	损耗	废水	合计
碳五分离装置			4200		696.2			4896.2			2496		2400.2	4896.2
SIS/SEPS 装置			818.4		384.1		12.1	1214.6			722.4		492.2	1214.6
石油树脂装置			480		816			1296			480		816	1296
固化剂装置			144		1.4			145.4			144		1.4	145.4
顺酐装置		3869.8	336					4205.8		3408	336		461.8	4205.8
蒸汽凝液精制站				4178.4				4178.4			3564.0		614.4	4178.4
循环水场	17400							17400				15768	1632.0	17400.0
化验室	48							48					48	48
减温减压器		74.4	1276.8					1351.2		1351.2			0.0	1351.2
除氧水站			386.4	3564.0				3950.4	3943.2				7.2	3950.4
地面冲洗	34.5							34.5				3.5	31.1	34.5
初期雨水						226.0		226.0					226.0	226.0
油罐切水							0.04	0.04					0.04	0.04
其它辅助设施	22.2							22.2				2.2	20	22.2
生活污水	85.9							85.9				8.6	77.3	85.9
合计	17590.7	3944.2	7641.6	7742.4	1897.7	226.0	12.1	39054.7	3943.2	4759.2	7742.4	15782.3	6827.7	39054.7









正丁烷氧化制顺酐工艺是以正丁烷为原料，在钒-磷-氧催化剂的作用下发生气相氧化反应生成顺酐，反应温度约为 450℃，反应压力约为 3.0MPa，顺酐收率约为 60mol%，正丁烷转化率约为 85mol %。

本项目顺酐装置物料平衡分析具体见表 3.5-7。

表 3.5-7 顺酐装置物料平衡分析一览表


### 6.乙腈平衡分析

碳五分离装置用乙腈做溶剂，通过两级萃取精馏、两级普通精馏的方法，从沸点较接近的碳五组分中，分离出高纯度异戊二烯。该过程中乙腈不参与反应，只作为循环溶剂使用，乙腈的年消耗量 20t/a，去向为主要进入废水，另外少量进入废气。乙腈平衡分析具体见 3.5-8。

根据建设单位介绍，按照设计乙腈溶剂回收塔塔釜温度是 110 度，如果想提高回收率只有提高釜温或降低塔压，综合考虑，本项目的乙腈回收塔的操作温度、压力已无提升空间，乙腈的回收率已达到最大。

表 3.5-8 本项目乙腈平衡分析一览表


### 7.苯乙烯平衡分析

本项目苯乙烯使用环节为 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置，主要用于生成聚





### 7.全厂废气 VOCs 平衡分析

本项目全厂的废气中的 VOCs 平衡分析具体见表 3.5-11、图 3.5-3。

表 3.5-11 本项目废气 VOCs 平衡分析一览表



图 3.5-4 本项目全厂蒸汽平衡图

### 3.6 运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施

#### 3.6.1 废水

##### 3.6.1.1 废水类型

根据上述分析，本项目运营期间产生的废水种类具体见表 3.6.1-1。

其中，各股废水的产生量根据建设单位、设计单位提供生产工艺包的物料平衡、水平衡数据核算而得。

表 3.6.1-1 本项目运营期间废水种类及产生情况一览表

分类	编号	废水名称	来源	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)
碳五分离装置	W1-1	异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	碳五分离装置的异戊二烯萃取前水洗塔	0.2
	W1-2	溶剂回收塔排水	碳五分离装置的溶剂回收塔	2400
SIS/SEPS 装置	W2-1	异戊二烯精制废水	SIS/SEPS 装置异戊二烯脱水塔顶回流罐	0.1
	W2-2	苯乙烯精制废水	SIS/SEPS 装置苯乙烯干燥塔顶罐	12.0
	W2-3	环己烷精制废水	SIS/SEPS 装置环己烷精制塔顶回流罐	0.1
	W2-4	捞胶池废水	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	480
石油树脂装置	W3-1	石油树脂装置低铝废水	石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等	576
	W3-2	石油树脂装置高铝废水	石油树脂装置第一、二急冷沉降槽	240
固化剂装置	W4-1	洗涤废水	固废剂装置双烯合成釜、合成釜清洗工序	1.44
顺酐装置	W5-1	溶剂再生水洗废水	顺酐装置溶剂再生工序	288
	W5-2	余热锅炉排污水	顺酐装置余热锅炉	68.2
	W5-3	蒸汽包排污	顺酐反应器	105.6
其它废水	W6-1	地面冲洗废水	装置区、罐区汽车装卸站等地面冲洗	31.1
	W6-2	初期雨水	装置区及罐区等降雨	226.0
	W6-3	油罐切水	裂解碳五储罐	0.04
公辅设施生产废水	W7-1	蒸汽凝液精制废水	蒸汽凝液精制站	614.4
	W7-2	循环水场排水	循环水场	1632.0
	W7-3	化验室废水	化验室	48
	W7-4	除氧水站排水	除氧水站	7.2
	W7-5	其它辅助设施废水	废水处理站、空压站、制冷站、检维修车间以及其它辅助设施的	20

分类	编号	废水名称	来源	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)
			废水	
办公生活	/	生活污水	办公生活	77.3
合计	/	/	/	6827.7

### 3.6.1.2 废水产生源强核算

#### 1.碳五分离装置

碳五分离装置工艺废水主要包括异戊二烯萃取前水洗塔含油废水 W1-1、溶剂回收塔排放的废水 W1-2。根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算、水平衡和工艺废水排放保证值，本项目碳五分离装置工艺废水产生源强具体见表 3.6.1-2。

本项目碳五分离装置使用乙腈作为溶剂在装置内循环使用，在使用过程中有少量乙腈水解成乙酸和氨，少量乙腈进入废水和废气。乙腈不含游离 CN<sup>-</sup>，在水中不会分解出 CN<sup>-</sup>。根据《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》(HJ484-2009)，总氰化物的定义为：在 pH<2 介质中，磷酸和 EDTA 存在下，加热蒸馏，形成氰化氢的氰化物，包括全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物，铵的氰化物）和绝大部分络合氰化物（锌氰络合物、铁氰络合物、镍氰络合物、铜氰络合物等），不包括钴氰络合物；易释放氰化物的定义为：在 pH=4 介质中，硝酸锌存在下，加热蒸馏，形成氰化氢的氰化物，包括全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物）和锌氰络合物，不包括铁氰化物、亚铁氰化物、铜氰络合物、镍氰络合物、钴氰络合物。从上述定义可以看出，乙腈不属于总氰化物和易释放氰化物，因此碳五分离装置的水污染物因子不考虑总氰化物。

另外，碳五分离装置的异戊二烯加氢反应器使用镍系催化剂，碳五加氢反应器使用镍钼系催化剂，这两个反应器均不采用水进行清洗，生产过程中无废水产生，镍主要进入固废中，无含镍废水产生。

表 3.6.1-2 碳五分离装置工艺废水产生源强一览表

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
碳五分离装置	W1-1	异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	碳五分离装置的异戊二烯萃取前水洗塔	间歇	1次/月, 5m <sup>3</sup> /次	0.2	pH	6~9	/	/	经厂内的废水处理站处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理, 处理达标后排海。
							COD <sub>cr</sub>	800	0.16	0.053	
							石油类	100	0.02	0.007	
							SS	300	0.06	0.020	
							氨氮	50	0.01	0.003	
	W1-2	溶剂回收塔排水	碳五分离装置的溶剂回收塔	连续	100	2400	水温 (°C)	40	/	/	
							pH	6~9	/	/	
							COD <sub>cr</sub>	700	1680.00	560.000	
							BOD <sub>5</sub>	210	504.00	168.000	
							SS	200	480.00	160.000	
							石油类	100	240.00	80.000	
							硫化物	1	2.40	0.800	
							总氮	70	168.00	56.000	
							氨氮	50	120.00	40.000	
							TDS	200	480.00	160.000	
	合计	/	/	/	/	2400.2	COD <sub>cr</sub>	700	1680.160	560.053	
							BOD <sub>5</sub>	210	504.000	168.000	
							SS	200	480.060	160.020	
石油类							100	240.020	80.007		

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
							硫化物	1	2.40	0.800	
		总氮	70	168.000	56.000						
		氨氮	50	120.010	40.003						
		TDS	200	480.000	160.000						
		氯离子	50	120.000	40.000						
		乙腈	25	60.000	20.000						



## 2. SIS/SEPS 装置

SIS/SEPS 装置的工艺废水主要包括异戊二烯脱水塔顶回流罐产生的异戊二烯精制废水 W2-1, 苯乙烯干燥塔顶罐产生的苯乙烯精制废水 W2-2, 环己烷精制塔顶回流罐产生的环己烷精制废水 W2-3, 后处理的 SDU 挤压机产生的捞胶池废水 W2-4。

根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算、水平衡和工艺废水排放保证值, 本项目 SIS/SEPS 装置工艺废水产生源强具体见表 3.6.1-3。

## 3. 石油树脂装置

根据工艺流程及产污环节分析, 石油树脂装置的工艺废水种类主要包括石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等产生的低铝废水 W3-1, 第一、二急冷沉降槽产生的高铝废水 W3-2。

根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算、水平衡和工艺废水排放保证值, 本项目石油树脂装置工艺废水产生源强具体见表 3.6.1-4。

## 4. 固化剂装置

根据工艺流程及产污环节分析, 固化剂生产过程中无工艺废水产生, 但固废剂装置双烯合成釜会定期进行清洗, 清洗频率为一月一次, 废水产生量为  $40\text{m}^3$ /次。根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算、水平衡和工艺废水排放保证值, 本项目固化剂装置工艺废水产生源强具体见表 3.6.1-5。

其中, 六氢苯酐加氢反应釜、甲基六氢苯酐加氢反应釜使用的催化剂为雷尼镍, 含重金属镍。根据工艺流程可知, 加氢反应后会对催化剂进行回收重复利用, 失效的催化剂作为危废处理。且六氢苯酐、甲基六氢苯酐生产过程中无废水产生, 根据建设单位介绍, 这两套装置在生产过程中无需清洗, 因此, 催化剂中的镍最终去向为固废, 不会产生含镍废水。

表 3.6.1-3 SIS/SEPS 装置工艺废水产生源强一览表

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
SIS/SEPS 装置	W2-1	异戊二烯精制废水	SIS/SEPS 装置异戊二烯脱水塔顶回流罐	连续	0.003	0.1	pH	7~9	/	/	经厂内的废水处理站处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理,处理达标后排海。
							COD <sub>cr</sub>	2000	0.14	0.048	
	W2-2	苯乙烯精制废水	SIS/SEPS 装置苯乙烯干燥塔顶罐	连续	0.50	12.0	pH	7~9	/	/	
							COD <sub>cr</sub>	380	4.56	1.520	
							苯乙烯	300	3.60	1.200	
	W2-3	环己烷精制废水	SIS/SEPS 装置环己烷精制塔顶回流罐	连续	0.006	0.1	pH	7~9	/	/	
							COD <sub>cr</sub>	500	0.07	0.024	
	W2-4	捞胶池废水	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	连续	20	480	pH	8.5~10.5	/	/	
							COD <sub>cr</sub>	250	120.00	40.000	
							苯乙烯	20	9.60	3.200	
							石油类	50	24.00	8.000	
							氨氮	20	9.60	3.200	
							总氮	20	9.60	3.200	
							总磷	5	2.40	0.800	
	SS	100	48.00	16.000							
	合计	/	/	/	21	492.2	COD <sub>cr</sub>	253.5	124.78	41.592	
苯乙烯							26.8	13.20	4.400		
石油类							48.8	24.00	8.000		
氨氮							19.5	9.60	3.200		

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
							总氮	19.5	9.60	3.200	
		总磷	4.9	2.40	0.800						
		SS	97.5	48.00	16.000						

表 3.6.1-4 石油树脂装置工艺废水产生源强一览表

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度(mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
石油树脂装置	W3-1	石油树脂装置低铝废水	石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等	连续	24	576	pH	6~9	/	/	
							温度 (°C)	≤45	/	/	
							COD <sub>cr</sub>	1000	576.00	192.000	
							石油类	50	28.80	9.600	
							硫化物	1	0.58	0.192	
							氨氮	30	17.28	5.760	
							总氮	70	40.32	13.440	
							TDS	4000	2304.00	768.000	
							SS	100	57.60	19.200	
							氯离子	600	345.60	115.200	
							铝离子	50	28.80	9.600	
	苯乙烯	1	0.58	0.192							
	W3-2	石油树脂装置高铝废水	石油树脂装置第一、二急冷沉降槽	连续	10	240	pH	3~4	/	/	
温度 (°C)							≤45	/	/		
COD <sub>cr</sub>							1000	240.00	80.000		

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向		
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度(mg/L)	产生量(kg/d)	产生量(t/a)			
												氨氮	10
										总氮	70		
										石油类	50	12.00	4.000
										TDS	30000	7200.00	2400.000
										SS	100	24.00	8.000
										氯离子	9000	2160.00	720.000
										硫化物	1	0.24	0.080
										铝离子	1000	240.00	80.000
										苯乙烯	1	0.24	0.080
	合计	/	/	连续	34	816	COD <sub>cr</sub>	/	816.00	272.000			
							石油类	/	40.80	13.600			
							硫化物	/	0.82	0.272			
							氨氮	/	17.28	5.760			
							总氮	/	40.32	13.440			
							TDS		9504.00	3168.000			
							SS	/	81.60	27.200			
							氯离子	/	2505.60	835.200			
							铝离子	/	268.80	89.600			
							苯乙烯	/	0.82	0.272			

表 3.6.1-5 固化剂装置工艺废水产生源强一览表

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)	
固化剂	W4	双烯合成釜洗涤废水	固废剂装置双烯合成釜	间歇	一月一次, 40t/次	1.44	pH	12~14	/	/	经厂内的废水处理站处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理, 处理达标后排海。
							COD <sub>cr</sub>	2000	2.87	0.958	
							SS	300	0.43	0.144	

## 5. 顺酐装置

根据前述分析可知，顺酐装置的废水种类主要为顺酐装置溶剂再生工序产生的溶剂再生水洗废水 W5-1，余热锅炉排污水 W5-2，顺酐反应器产生的蒸汽包排污水 W5-3。

根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算、水平衡和工艺废水排放保证值，本项目顺酐装置工艺废水产生源强具体见表 3.6.1-6。

另外，本项目尾气焚烧炉配套设置 1 座余热锅炉，采用焚烧炉产生的热量生产高温高压蒸汽供全厂使用，高压蒸汽（4.0MPaG、380°C）产生量为 142t/h。为控制锅炉内水中杂质保持在一定限度以内，需要从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物，通常以锅炉排污水的形式外排。经类比同类锅炉项目，锅炉排污水主要污染物及其浓度为 pH 8~9、 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 30\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 100\text{mg/L}$ 。

根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）中 9.2.6 节：“以软化水为补给水或单纯采用锅内加药处理的蒸汽锅炉的正常排污率不应超过 10%，以除盐水为补给水的锅炉的正常排污率不应超过 2%。”。本项目顺酐装置锅炉采用除盐水作为补给水，排污率取 2%。因此，可核算出本项目余热锅炉排污水产生量为  $142\text{t/h} \times 2\% = 2.84\text{m}^3/\text{h}$ （ $68.2\text{m}^3/\text{d}$ ）。

表 3.6.1-6 顺酐装置工艺废水产生源强一览表

装置名称	编号	废水名称	来源/产生工序	产生规律	废水产生量		污染物				处理措施及排放去向	
					m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d	名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	产生量 (t/a)		
顺酐装置	W5-1	溶剂再生水洗废水	顺酐装置溶剂再生工序	连续	12	288	pH	2.5~3.5	/	/	经厂内的废水处理站处理达标后排入园区污水处理厂进一步处理,处理达标后排海。	
							COD <sub>cr</sub>	30000	8640.00	2880.000		
							邻苯二甲酸二丁酯	900	259.20	86.400		
							丙烯酸	400	115.20	38.400		
							SS	300	86.40	28.800		
							总氮	1	0.29	0.096		
							总磷	1	0.29	0.096		
	W5-2	余热锅炉排污水	顺酐装置余热锅炉	连续	2.8	68.2	pH	7~9	/	/		
							COD <sub>cr</sub>	30	2.04	0.682		
							SS	100	6.82	2.272		
	W5-3	蒸汽包排污水	顺酐反应器	连续	4.4	105.6	pH	7~9	/	/		
							COD <sub>cr</sub>	30	3.17	1.056		
							SS	100	10.56	3.520		
	合计	/	/	/	/	19.2	461.8	COD <sub>cr</sub>	/	8645.21		2881.738
								邻苯二甲酸二丁酯	/	259.20		86.400
								丙烯酸	/	115.20		38.400
								SS	/	103.78		34.592
								总氮	/	0.29		0.096
								总磷	/	0.29		0.096

## 6.其它废水

### (1) 地面冲洗废水

建设单位定期对各装置区及罐区等区域地面进行冲洗，冲洗用水量约10L/m<sup>2</sup>次，每月冲洗一次，则地面冲洗废水产生量及污染物产生源强具体见表3.6.1-7、表3.6.1-8。

表 3.6.1-7 本项目地面冲洗废水产生量核算表

冲洗区域	冲洗面积 (m <sup>2</sup> )	冲洗用水量 (L/m <sup>2</sup> 次)	产污系数	冲洗次数 (次/年)	废水产生量 (m <sup>3</sup> /a)	废水平均产生量 (m <sup>3</sup> /d)
SIS/SEPS 装置	8208	10	0.9	12	886.5	/
石油树脂装置	9600	10	0.9	12	1036.8	/
碳五分离装置	11900	10	0.9	12	1285.2	/
顺酐装置	18700	10	0.9	12	2019.6	/
固化剂装置	7344	10	0.9	12	793.2	/
罐组一	8580	10	0.9	12	926.6	/
罐组二	8366	10	0.9	12	903.5	/
罐组三	8640	10	0.9	12	933.1	/
罐组四	7975.3	10	0.9	12	861.3	/
雨淋阀区	213	10	0.9	12	23.0	
汽车装卸站	6340	10	0.9	12	684.7	/
合计	95866.3	/	/	/	10353.6	31.1

表 3.6.1-8 本项目地面冲洗废水污染物产生量源强一览表

污水量		污染物	COD <sub>Cr</sub>	SS
m <sup>3</sup> /d	31.1	产生浓度(mg/L)	500	200
m <sup>3</sup> /a	10353.6	日产生量 (kg/d)	15.53	6.21
		年产生量(t/a)	5.177	2.071

### (2) 初期雨水

#### ①初期雨水最大一次产生量

根据《给水排水设计手册》，初期雨水的估算按以下方法进行。

A.雨水设计流量计算公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：

Q 为雨水设计流量 (L/s)； q 为设计暴雨强度 (L/(s·hm<sup>2</sup>))； Ψ 为径流系数，取为 0.9； F 为汇水面积 (hm<sup>2</sup>)。



**B.暴雨强度计算公式：**

本项目与汕头市紧邻，参考《汕头市中心城区暴雨强度公式及计算图表》（汕头市气象局、广东省气象防灾技术服务中心，2015年12月），重现期 P=2 的暴雨强度公式如下：

$$q = 2798.419 / (t + 10.321)^{0.695} \text{ (L/s}\cdot\text{hm}^2\text{)}$$

式中，t 为降雨历时，取为 30min。则可计算出暴雨强度为 214.3 L/s·hm<sup>2</sup>。

本项目初期雨水的收集范围主要包括 SIS/SEPS 装置区、石油树脂装置、碳五分离装置、顺酐装置、固化剂装置、罐组一、罐组二、罐组三、罐组四、汽车装卸站等，总集雨面积为 95866.3m<sup>2</sup>。经核算，本项目初期雨水最大一次产生量为 1664.3m<sup>3</sup>/次。本项目厂内拟设置 2 个容积均为 1100m<sup>3</sup> 的初期雨水池，合计为 2200m<sup>3</sup>>1664.3m<sup>3</sup>，可见厂区有足够的容积来容纳初期雨水。

**表 3.6.1-9 本项目初期雨水最大一次产生量核算表**

收集区域	集雨面积 (m <sup>2</sup> )	暴雨强度 (L/s·hm <sup>2</sup> )	初期雨水收集时间 (min)	径流系数 Ψ	初期雨水产生量 (m <sup>3</sup> /次)
SIS/SEPS 装置区	8208	214.3	15	0.9	142.5
石油树脂装置	9600	214.3	15	0.9	166.7
碳五分离装置	11900	214.3	15	0.9	206.6
顺酐装置	18700	214.3	15	0.9	324.6
固化剂装置	7344	214.3	15	0.9	127.5
罐组一	8580	214.3	15	0.9	149.0
罐组二	8366	214.3	15	0.9	145.2
罐组三	8640	214.3	15	0.9	150.0
罐组四	7975.3	214.3	15	0.9	138.5
雨淋阀区	213	214.3	15	0.9	3.7
汽车装卸站	6340	214.3	15	0.9	110.1
合计	95866.3	/	/	/	1664.3

**②初期雨水平均产生量**

本项目所在区域的年均降雨量为 1750.0mm，地表径流系数取 0.9，降雨量超过 0.1mm 的降雨天数为 115.4 天左右。按每次降雨时长 30min 计，初期雨水收集时间取 15min，则本项目初期雨水产生量核算结果具体如表 3.6.1-10 所示。

表 3.6.1-10 本项目初期雨水产生量核算结果一览表

收集区域	集雨面积(m <sup>2</sup> )	年均降雨量(mm)	地表径流系数	降雨时长(min/次)	初期雨水收集时间(min)	初期雨水产生量(m <sup>3</sup> /a)	初期雨水产生量(m <sup>3</sup> /d)
SIS/SEPS 装置	8208	1750	0.9	30	15	6463.8	19.4
石油树脂装置	9600	1750	0.9	30	15	7560.0	22.6
碳五分离装置	11900	1750	0.9	30	15	9371.3	28.1
顺酐装置	18700	1750	0.9	30	15	14726.3	44.1
固化剂装置	7344	1750	0.9	30	15	5783.4	17.3
罐组一	8580	1750	0.9	30	15	6756.8	20.2
罐组二	8366	1750	0.9	30	15	6588.2	19.7
罐组三	8640	1750	0.9	30	15	6804.0	20.4
罐组四	7975.3	1750	0.9	30	15	6280.5	18.8
雨淋阀区	213	1750	0.9	30	15	167.7	0.5
汽车装卸站	6340	1750	0.9	30	15	4992.8	14.9
合计	95866.3	/	/	/	/	75494.7	226.0

经查阅相关文献（唐晓丽，成品油油库含油污水的特性分析及处理建议[J], 环境保护, 2022 年 8 月），初期雨水与地面冲洗水的污染物浓度相对较低，石油类浓度通常在 10mg/L 以下，化学需氧量约为 10~200mg/L；根据文献（梅安全，海岛油库污染源分析及防治措施[J], 石油库与加油站, 2008 年 12 月），码头及库区的初期雨水、地面冲洗水的石油类浓度约为 50mg/L。经类比上述相关文献，本项目初期雨水污染物浓度取值为：COD<sub>cr</sub> 200mg/L、石油类 50mg/L。

### （3）储罐切水

根据建设单位提供资料，本项目罐组均为专罐专用，无需清洗，且除了裂解碳五储罐有油罐切水产生外，其它储罐均无切水产生。本项目罐组拟建设 4 个裂解碳五储罐，根据建设单位提供资料，4 个裂解碳五储罐的切水产生量合计为 12m<sup>3</sup>/a (0.04m<sup>3</sup>/d)。经查阅文献（程俊梅，某石油炼制污水重大污染源分析与控制对策[J], 水处理技术, 2014 年 12 月），油罐设置自动切水系统时，油罐切水的 COD<sub>cr</sub>、石油类、氨氮浓度分别为 1103mg/L、4850mg/L、81mg/L。本评价裂解碳五储罐的切水的污染物浓度类比上述文献中各污染物中的产生浓度。

## 7. 公辅设施生产废水

### （1）蒸汽凝液精制废水

本项目拟设置 1 座处理能力 240m<sup>3</sup>/h 蒸汽凝液精制站，精制后的蒸汽凝液作

为除盐水去往除氧站处理后送至顺酐装置生产高压蒸汽用，该系统产水率约为85%。该系统采用“精密过滤器+活性炭过滤器+混床（混合离子交换器）”的处理工艺，定期对精密过滤器、活性炭过滤器、混床进行反冲洗、再生，根据报告3.5.2节蒸汽平衡分析可知，全厂的蒸汽凝液产生量为174.1t/h，则反冲洗废水产生量约为25.6m<sup>3</sup>/h（614.4m<sup>3</sup>/d）。

### （2）循环水场排水

本项目拟建设1座循环水场，采用间冷开式系统，主要为各生产装置和辅助设施提供所需循环冷却用水，循环水规模为40000m<sup>3</sup>/h，采用自来水作为补水，补水量725m<sup>3</sup>/h。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告2021年第24号）中《2511原油加工及石油制品制造行业系数手册》的循环水系统的工业废水量产生系数为0.0017t/m<sup>3</sup>-循环水量，则本项目循环水场排水产生量为68m<sup>3</sup>/h（1632m<sup>3</sup>/d，544000m<sup>3</sup>/a），作为废水进入厂内废水处理站进行处理。

经查阅文献《复合生物滤池和活性砂滤池处理电厂循环冷却排污水研究》（潘正道，2016年，清华大学）表1.1中10家燃气电厂的循环冷却排污水水质实测值为：COD<sub>Cr</sub> 1.4~44 mg/L、TN 0.14~45 mg/L、TP 0.9~1.8mg/L；《焦化生产全流程废水盐分归趋及削减可行性研究》（李瑞鹏，2022年，太原理工大学）表3.3循环水系统排污水各污染物浓度值为COD<sub>Cr</sub> 75mg/L、氨氮0.628mg/L、TN 5.9mg/L、磷酸盐7.63mg/L。综合上述数据，本评价取循环水场排水各污染物浓度为COD<sub>Cr</sub> 75mg/L、氨氮0.628mg/L、TN 45 mg/L、TP 7.63mg/L。

### （3）化验室废水

本项目拟设置一个中心化验室，负责全厂装置及配套原料工程的分析化验工作。根据建设单位提供资料，化验室的废水产生量约为48m<sup>3</sup>/d，主要污染物为COD<sub>Cr</sub>、SS，产生浓度分别为3000mg/L、200mg/L。

### （4）除氧水站排水

本项目除氧系统采用内置式热力除氧器，加热蒸汽来自厂区0.45MPa蒸汽管网。根据设计单位提供资料，除氧水站会排放少量低浓度污水，排放量为7.2m<sup>3</sup>/d（0.3t/h），主要污染物为COD<sub>Cr</sub>、SS，产生浓度分别为500mg/L、200mg/L。

### （5）其它辅助设施废水

其它辅助设施废水主要包括废水处理站、空压站、制冷站、检维修车间以及

其它辅助设施的废水，根据建设单位提供资料，本项目其它辅助设施废水产生量约为 20m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、SS、石油类，产生浓度分别为 500mg/L、200mg/L、50mg/L。

### 8.生活污水

本项目全厂劳动定员 491 人，均不在厂内住宿，生活污水产生节点主要为员工厕所。参照广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021) 居民生活用水定额表，揭阳市属于特大城镇，取员工生活用水定额为 175L/(人·天)，排污系数取 90%，则本项目生活污水的产生量为 77.3m<sup>3</sup>/d (25829.1m<sup>3</sup>/a)，主要污染物包括 COD<sub>Cr</sub>、氨氮、SS 等，类比一般生活污水产生浓度情况，本项目生活污水中主要污染物的产生浓度为：COD<sub>Cr</sub> 400mg/L、BOD<sub>5</sub> 300mg/L、氨氮 20mg/L、SS 250mg/L、总磷 4mg/L。

### 9.小结

综上，本项目全厂的废水污染源强产生情况统计具体见表 3.6.1-11。

经对照《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1、表 3 和《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 1 以及本项目原材料、生产工艺、污染物产生特征等，确定本项目废水评价因子包括：pH、COD<sub>Cr</sub>、石油类、SS、氨氮、BOD<sub>5</sub>、硫化物、总氮、苯乙烯、总磷、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸、TDS 等。

表 3.6.1-11 (a) 本项目全厂的废水污染源强产生情况一览表

装置名称	编号	废水名称	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS		
碳五分离装置	W1-1	异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	0.2	产生浓度 (mg/L)	6~9	800	100	300	50										
				日产生量 (kg/d)	/	0.16	0.02	0.06	0.01										
				年产生量 (t/a)	/	0.053	0.007	0.020	0.003										
	W1-2	溶剂回收塔排水	2400	产生浓度 (mg/L)	6~9	700	100	200	50	210	1	70						200	
				日产生量 (kg/d)	/	1680	240	480	120	504	2.4	168							480
				年产生量 (t/a)	/	560.000	80.000	160.000	40.000	168.000	0.800	56.000							160.000
SIS/SEPS装置	W2-1	异戊二烯精制废水	0.1	产生浓度 (mg/L)	7~9	2000													
				日产生量 (kg/d)	/	0.144													
				年产生量 (t/a)	/	0.048													
	W2-2	苯乙烯精制废水	12.0	产生浓度 (mg/L)	7~9	380								300					
				日产生量 (kg/d)	/	4.56									3.6				
				年产生量 (t/a)	/	1.520									1.200				
	W2-3	环己烷精制废水	0.1	产生浓度 (mg/L)	7~9	500													
				日产生量 (kg/d)	/	0.072													
				年产生量 (t/a)	/	0.024													
	W2-4	捞胶池废水	480	产生浓度 (mg/L)	8.5~10.5	250	50	100	20				20	20	5				
				日产生量 (kg/d)	/	120	24	48	9.6			9.6	9.6	2.4					
				年产生量 (t/a)	/	40.000	8.000	16.000	3.200			3.200	3.200	0.800					
石油树脂装置	W3-1	石油树脂装置低铝废水	576	产生浓度 (mg/L)	6~9	1000	50	100	30		1	70	1				4000		
				日产生量 (kg/d)	/	576	28.8	57.6	17.28		0.576	40.32	0.576					2304	
				年产生量 (t/a)	/	192.000	9.600	19.200	5.760		0.192	13.440	0.192					768.000	
	W3-2	石油树脂装置高铝废水	240	产生浓度 (mg/L)	3~4	1000	50	100	10		1	70	1					30000	
				日产生量 (kg/d)	/	240	12	24	2.4		0.24	16.8	0.24					7200	
				年产生量 (t/a)	/	80.000	4.000	8.000	0.800		0.080	5.600	0.080					2400.000	
固化剂装置	W4-1	双烯合成釜洗涤废水	1.44	产生浓度 (mg/L)	12~14	2000		300											
				日产生量 (kg/d)	/	2.87		0.43											
				年产生量 (t/a)	/	0.958		0.144											
顺酐装置	W5-1	溶剂再生水洗废水	288	产生浓度 (mg/L)	2.5~3.5	30000		300				1		1	900	400			
				日产生量 (kg/d)	/	8640		86.4				0.288		0.288	259.2	115.2			
				年产生量 (t/a)	/	2880.000		28.800				0.096		0.096	86.400	38.400			
	W5-2	余热锅炉排污水	68.2	产生浓度 (mg/L)	7~9	30		100											
				日产生量 (kg/d)	/	2.045		6.816											
				年产生量 (t/a)	/	0.682		2.272											
	W5-3	蒸汽包排污水	105.6	产生浓度 (mg/L)	7~9	30		100											
				日产生量 (kg/d)	/	3.168		10.56											
				年产生量 (t/a)	/	1.056		3.520											
其它废水	W6-1	地面冲洗废水	31.1	产生浓度 (mg/L)	6~9	500		200											

装置名称	编号	废水名称	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	pH	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS	
				日产生量 (kg/d)	/	15.53		6.21										
				年产生量 (t/a)	/	5.177		2.071										
	W6-2	初期雨水	226.0	产生浓度 (mg/L)	6~9	200	50											
				日产生量 (kg/d)	/	45.21	11.30											
	W6-3	油罐切水	0.04	产生浓度 (mg/L)	6~9	1103	4850			81								
				日产生量 (kg/d)	/	0.04	0.17			0.003								
				年产生量 (t/a)	/	0.013	0.058		0.001									
公辅设施生产废水	W7-1	蒸汽凝液精制废水	614.4	产生浓度 (mg/L)	6~9	200		150										
				日产生量 (kg/d)	/	122.88		92.16										
				年产生量 (t/a)	/	40.960		30.720										
	W7-2	循环水场排水	1632.0	产生浓度 (mg/L)	6~9	75.0				0.63			45.0		7.6			
				日产生量 (kg/d)	/	122.40				1.03			73.44		12.45			
				年产生量 (t/a)	/	40.800				0.343			24.480		4.151			
	W7-3	化验室废水	48	产生浓度 (mg/L)	6~9	3000		200										
				日产生量 (kg/d)	/	144		9.6										
				年产生量 (t/a)	/	48.000		3.200										
	W7-4	除氧水站排水	7.2	产生浓度 (mg/L)	6~9	500		200										
				日产生量 (kg/d)	/	3.6		1.44										
				年产生量 (t/a)	/	1.200		0.480										
W7-5	其它辅助设施废水	20	产生浓度 (mg/L)	6~9	500	50	200											
			日产生量 (kg/d)	/	10	1	4											
			年产生量 (t/a)	/	3.333	0.333	1.333											
办公生活	/	生活污水	77.3	产生浓度 (mg/L)	6~9	400		250	20	300				4				
				日产生量 (kg/d)	/	30.933		19.33	1.55	23.20				0.31				
				年产生量 (t/a)	/	10.311		6.444	0.516	7.733				0.103				
合计	/	/	6827.7	日产生量 (kg/d)	/	11763.61	317.30	846.61	151.87	527.20	3.22	308.45	14.02	15.45	259.20	115.20	9984.00	
				年产生量 (t/a)	/	3921.204	105.765	282.204	50.623	175.733	1.072	102.816	4.672	5.150	86.400	38.400	3328.000	

表 3.6.1-11 (b) 本项目全厂的废水污染源强产生情况一览表

分类	装置	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS
高浓度废水	碳五分离装置	2400.2	年产生量 (t/a)	560.053	80.007	160.020	40.003	168.000	0.800	56.000	0.000	0.000	0.000	0.000	160.000
低浓度废水	SIS/SEPS 装置	492.2	年产生量 (t/a)	41.592	8.000	16.000	3.200	0.000	0.000	3.200	4.400	0.800	0.000	0.000	0.000
低浓度废水	石油树脂装置 (低铝)	576	年产生量 (t/a)	192.000	9.600	19.200	5.760	0.000	0.192	13.440	0.192	0.000	0.000	0.000	768.000
高浓度废水	石油树脂装置 (高铝)	240	年产生量 (t/a)	80.000	4.000	8.000	0.800	0.000	0.080	5.600	0.080	0.000	0.000	0.000	2400.000
低浓度废水	固化剂装置	1.44	年产生量 (t/a)	0.958	0.000	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
高浓度废水	顺酐装置	461.76	年产生量 (t/a)	2881.7376	0.0000	34.5920	0.0000	0.0000	0.0000	0.0960	0.0000	0.0960	86.4000	38.4000	0.0000

分类	装置	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸 二丁酯	丙烯酸	TDS
低浓度废水	其它废水	257.1	年产生量 (t/a)	20.259	3.825	2.071	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
低浓度废水	公辅设施	2321.6	年产生量 (t/a)	134.293	0.333	35.733	0.343	0.000	0.000	24.480	0.000	4.151	0.000	0.000	0.000
合计		6827.7	年产生量 (t/a)	3921.204	105.765	282.204	50.623	175.733	1.072	102.816	4.672	5.150	86.400	38.400	3328.000

表 3.6.1-11 (c) 本项目全厂的废水污染源强产生情况一览表

废水种类	废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸 二丁酯	丙烯酸	TDS
低浓度废水	3725.7	产生浓度 (mg/L)	321.5	17.6	64.0	7.9	6.2	0.2	33.1	3.7	4.1	0.0	0.0	617.7
		日产生量 (kg/d)	1198.24	65.28	238.78	29.46	23.20	0.58	123.36	13.78	15.16	0.00	0.00	2304.00
		年产生量 (t/a)	399.413	21.759	79.592	9.819	7.733	0.192	41.120	4.592	5.054	0.000	0.000	768.000
高浓度废水	3102.0	产生浓度 (mg/L)	3406.0	81.2	196.0	39.5	162.5	0.9	59.7	0.1	0.1	83.6	37.1	2475.9
		日产生量 (kg/d)	10565.37	252.02	607.84	122.41	504.00	2.64	185.09	0.24	0.29	259.20	115.20	7680.00
		年产生量 (t/a)	3521.791	84.007	202.612	40.803	168.000	0.880	61.696	0.080	0.096	86.400	38.400	2560.000

### 3.6.1.3 拟采取的废水处理措施

#### 1. 厂内预处理系统

本项目废水处理系统拟采用分类收集、分质处理的处理思路，拟设置 2 套处理能力均为  $5\text{m}^3/\text{h}$  高铝高盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $12\text{m}^3/\text{h}$  低铝低盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $53\text{m}^3/\text{h}$  碳五废水处理系统。本项目废水处理工艺流程图具体见图 3.6.1-1。

##### (1) 高铝高盐废水处理系统

石油树脂装置高铝废水呈酸性，pH 为 3~4，铝离子含量高达  $1000\text{mg/L}$ 。石油树脂装置高铝废水首先进入高铝高盐废水处理系统的高盐隔油池，去除废水中的悬浮油、分散油、乳化油，隔油池浮油进入污油罐暂存；隔油池出水自流至高盐调节罐进行混合搅拌，混合均匀后经泵提升至高盐反应池；高盐废水显酸性，加入 30%NaOH 溶液对 pH 值进行调节，并生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀物，pH 值调节完成后添加絮凝剂进行充分反应后，进入高盐沉淀池进行沉淀，上清液进入高盐出水池，池底产生的絮凝沉淀物经泵提升进铝泥池。高盐出水池出水经泵提升进入高盐产水罐储存，与预处理后的碳五分离装置废水、顺酐装置废水混合后经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

##### (2) 低铝低盐废水处理系统

石油树脂装置产生的低铝废水中的铝离子浓度为  $50\text{mg/L}$  左右，该股废水进入低铝低盐废水处理系统进行处理。首先低铝废水进入低盐调节罐，另外含铝污泥脱水工序产生的脱水清液也进入低盐调节罐，罐中废水均匀水质、水量，再经泵提升至低盐反应池，进水管设有 pH 计，根据检测值，进行 pH 值调节，pH 值高时，加硫酸；pH 值低时，加液碱；并生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀物，pH 值调节完成后添加絮凝剂进行充分反应后，进入低盐沉淀池进行沉淀，上清液进入低盐出水池，池底产生的絮凝沉淀物经泵提升进铝泥池。低盐出水池出水经泵提升进入低盐产水罐储存，与 SIS/SEPS 装置生产废水、固化剂装置生产废水、其它生产废水、公辅设施生产废水、生活污水混合均匀后，经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

另外，废水处理站设置了 1 套废水应急设施，即工艺缓冲罐+事故废水反应池，用于处理高铝高盐废水处理系统、低铝低盐废水处理系统发生故障时石油树



脂装置产生的高铝废水、低铝废水。当处理高铝高盐废水处理系统、低铝低盐废水处理系统发生故障时，石油树脂装置产生的生产废水进入工艺缓冲罐，待废水处理系统正常运行后，工艺缓冲罐中的废水将定量排至高铝高盐废水处理系统的高盐隔油罐中进入后续的处理；当高铝废水、低铝废水的来水出现乳化现象时，则这两股废水排入工艺缓冲罐，并对树脂生产装置进行停产维修，工艺缓冲罐中的废水后续经泵提升至事故水反应池进行升温破乳，乳化后的污油进入污油罐，剩余废水进入高盐隔油池/高盐隔油罐进行处理。

### (3) 碳五废水处理系统

碳五分离装置产生的生产废水进入碳五废水反应池进行隔油、去除废水中的悬浮油、分散油、乳化油，浮油进入污油罐。碳五分离装置生产废水显碱性，加入硫酸溶液对 pH 值进行调节，之后废水进入碳五废水调节罐调节水质、水量。最后，经预处理后的碳五分离装置生产废水经泵提升进入高盐产水罐储存，经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

## 2. 废水排放去向

本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中  $SS \leq 20\text{mg/L}$ )后，离岸 4.0km 排放至神泉湾，废水排放量为  $6827.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

其中，本项目排放的特征污染物苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸的排放限值执行建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定的污水处理接收意向协议(见附件 7)的排放限值，即：苯乙烯 $\leq 3.7\text{mg/L}$ 、邻苯二甲酸二丁酯 $\leq 83.6\text{mg/L}$ 、丙烯酸 $\leq 37.1\text{mg/L}$ 。

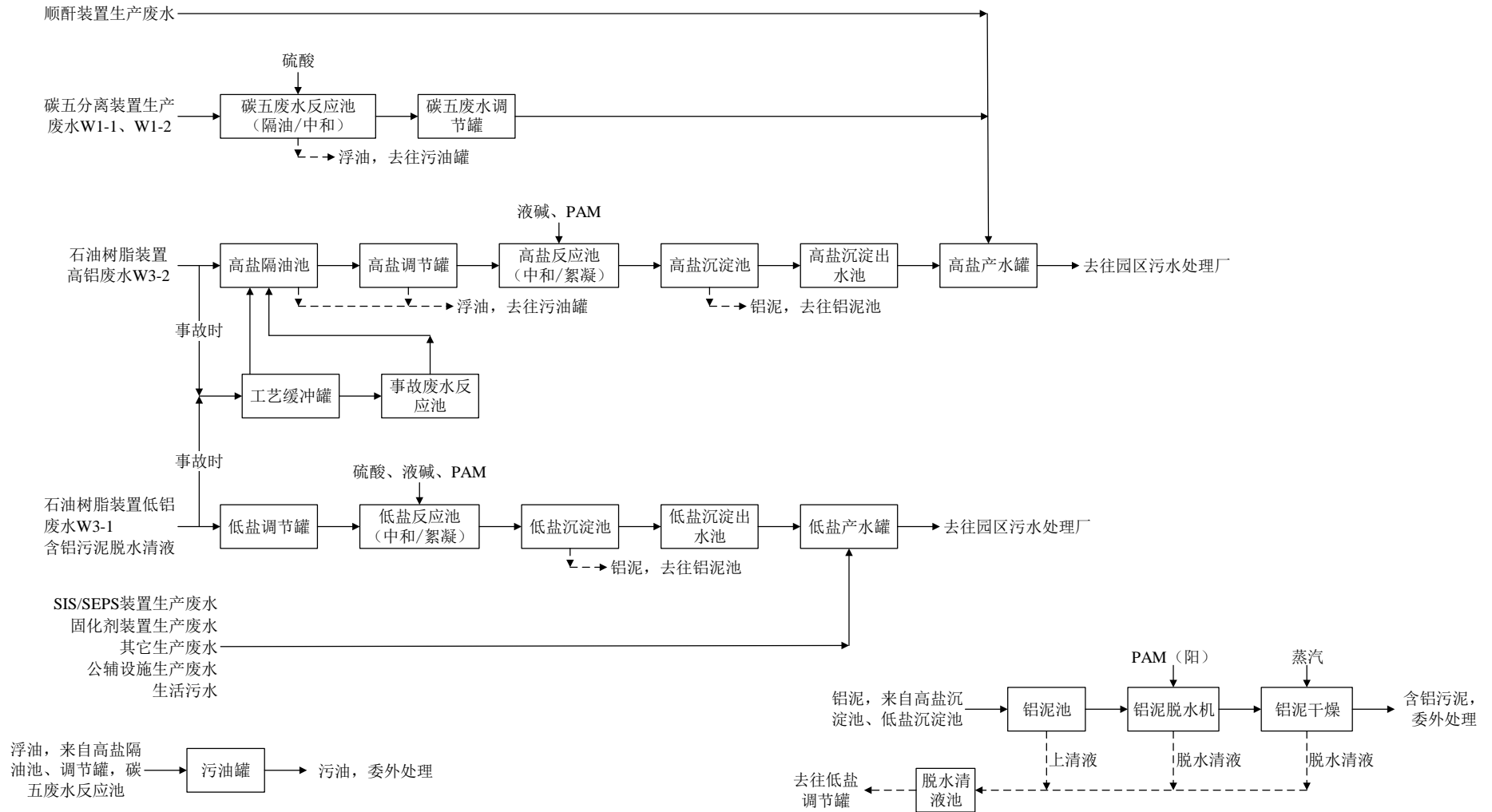


图 3.6.1-1 本项目废水处理工艺流程图

### 3.6.1.4 废水排放源强

综上，本项目废水排放源强具体见表 3.6.1-13~表 3.6.1-15。

经对比《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3，本项目 SIS/SEPS、石油树脂不属于表 3 中所列的合成树脂类型，但结构或性质比较接近 ABS 树脂，因此本评价类比表 3 中 ABS 树脂的单元产品基准排水量 7.0（间接排放） $\text{m}^3/\text{t}$  产品进行分析。本项目 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置的废水排放量为  $492.2\text{m}^3/\text{d}$ （ $164066.7\text{m}^3/\text{a}$ ）、 $816\text{m}^3/\text{d}$ （ $272000\text{m}^3/\text{a}$ ），产品产能分别为 8 万 t/a、7 万 t/a，则单元产品基准排水量分别为  $2.05\text{m}^3/\text{t}$  产品、 $3.89\text{m}^3/\text{t}$  产品，均小于《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 中类比的 ABS 树脂的单元产品基准排水量 7.0（间接排放） $\text{m}^3/\text{t}$  产品。

表 3.6.1-15 本项目废水产排源强统计一览表

项目	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	6827.7	6827.7	本项目废水经厂内预处理后，排入园区污水处理厂处理达标后排海。
$\text{COD}_{\text{cr}}$	3921.204	3731.223	
石油类	105.765	42.439	
SS	282.204	282.204	
氨氮	50.623	50.623	
$\text{BOD}_5$	175.733	175.733	
硫化物	1.072	1.072	
总氮	102.816	102.816	
苯乙烯	4.672	4.672	
总磷	5.150	5.150	
邻苯二甲酸二丁酯	86.400	86.400	
丙烯酸	38.400	38.400	
TDS	3328.000	3328.000	

表 3.6.1-13 本项目废水排放源强一览表

废水种类	废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS
低浓度废水	3725.7	排放浓度 (mg/L)	321.6	17.5	64.0	7.9	6.2	0.2	33.1	3.7	4.1	0	0	617.7
		日排放量 (kg/d)	1198.24	65.28	238.78	29.46	23.20	0.58	123.36	13.78	15.16	0	0	2304.00
		年排放量 (t/a)	399.413	21.759	79.592	9.819	7.733	0.192	41.120	4.592	5.054	0	0	768.000
本项目排放标准			/	≤20	/	/	/	≤1.0	/	≤3.7	/	≤83.6	≤37.1	/
污水处理厂低浓度废水纳管标准			≤500	≤20	≤200	≤45	≤300	≤1.0	≤70	≤3.7	≤5	≤83.6	≤37.1	≤6000
高浓度废水	3102.0	排放浓度 (mg/L)	3222.3	20	196.0	39.5	162.5	0.9	59.7	0.1	0.1	83.6	37.1	2475.9
		日排放量 (kg/d)	9995.43	62.04	607.84	122.41	504.00	2.64	185.09	0.24	0.29	259.20	115.20	7680.00
		年排放量 (t/a)	3331.810	20.680	202.612	40.803	168.000	0.880	61.696	0.080	0.096	86.400	38.400	2560.000
本项目排放标准			/	≤20	/	/	/	≤1.0	/	≤3.7	/	≤83.6	≤37.1	/
污水处理厂高浓度废水纳管标准			≤5000	≤20	≤200	≤80	≤360	≤1.0	≤120	≤3.7	≤20	≤83.6	≤37.1	≤3000
合计	6827.7	日排放量 (kg/d)	11193.67	127.32	846.61	151.87	527.20	3.22	308.45	14.02	15.45	259.20	115.20	9984.00
		年排放量 (t/a)	3731.223	42.439	282.204	50.623	175.733	1.072	102.816	4.672	5.150	86.400	38.400	3328.000

表 3.6.1-14 本项目废水排放源强一览表

废水排放去向	废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	项目	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸
各股废水经厂内预处理后,排入园区污水处理厂处理达标后排海。	6827.7	排放浓度 (mg/L)	60	5	20	8	20	0.5	40.0	0.2	0.5	0.1	5
		日排放量 (kg/d)	409.66	34.14	136.63	54.65	136.63	3.42	273.27	1.37	3.42	0.68	34.16
		年排放量 (t/a)	136.553	11.379	45.545	18.218	45.545	1.072	91.089	0.455	1.139	0.228	11.386
执行排放标准			≤60	≤5	≤20	≤8	≤20	≤0.5	≤40	≤0.2	≤0.5	≤0.1	≤5

备注：本项目废水排放至外环境水体的排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中 SS≤20mg/L)。

### 3.6.2 废气

#### 3.6.2.1 废气类型及排气筒设置情况

根据前面分析，本项目运营期间产生的废气种类具体见表 3.6.2-1。

表 3.6.2-1 本项目运营期间废气种类一览表

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	废气处理措施
废气	碳五分离装置	G1-1	碳五分离装置不凝气	碳五分离装置的各设备的冷凝器排放的油气经火炬气液分离罐分离出液体后剩余的不凝气	火炬
		G1-2	碳五分离装置真空泵尾气	碳五分离装置的双环戊二烯、间戊二烯精制单元的真空泵尾气再冷器	火炬
	SIS/SEPS 装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气	SIS/SEPS 装置的异戊二烯精制、苯乙烯精制、环己烷精制、聚合单元闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜汽提冷凝系统等	火炬
		G2-2	后处理脱水尾气	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	RTO
		G2-3	后处理带式干燥机尾气	SIS/SEPS 装置后处理的带式干燥机	RTO
		G2-4	加粉包装废气	SIS/SEPS 装置后处理加粉包装工序	布袋除尘
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气	石油树脂装置真空汽提塔顶的往复真空泵、常压汽提塔冷凝器、溶剂中间罐等	火炬
		G3-2	熔融树脂罐废气	石油树脂装置的熔融树脂罐	RTO
		G3-3	造粒包装粉尘废气	造粒机、包装机等	RTO
		G3-4	催化剂料仓粉尘废气	三氯化铝催化剂料仓	布袋除尘
		G3-5	碱性废气	氨水储罐	水封罐
	固化剂装置	G4-1	真空泵废气	甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统废气、工艺废气	RTO
		G4-2	合成釜尾气	四氢苯酐单元合成釜	RTO
		G4-3	切片粉尘废气	四氢苯酐单元切片工序	布袋除尘
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气	顺酐装置预处理单元进料干燥器、燃料气碱洗塔、碱液脱气塔，顺酐制备单元放空气洗涤塔、真空分液罐等	火炬
		G5-2	吸收塔废气	顺酐装置吸收塔	RTO
	公辅设施	/	导热油炉燃烧废气	导热油炉	低氮燃烧
		/	罐组有机液体储存挥发损失废气	罐组四	油气回收

种类	装置	编号	名称	来源/产生工序	废气处理措施
					装置
		/	汽车装卸站装车废气	汽车装卸站	油气回收装置
		/	设备动静密封点泄漏废气	装置区、罐组区、汽车装卸站设备动静密封点	定期开展LDAR
		/	废水处理站废气	废水处理站的各类构筑物	RTO
		/	循环水场有机废气	循环水场冷却水塔、吸收池等	/
	环保工程	/	尾气焚烧炉废气	尾气焚烧炉（RTO+低氮燃烧）	/
	/	/	机动车辆尾气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	/

本项目的废气处理措施主要包括尾气焚烧炉（RTO，低氮燃烧）、封闭式地面火炬系统、油气回收装置（预冷+冷凝）、布袋除尘装置等。

根据本项目各装置的各股废气的成分、浓度等，本着对各股废气采取分类收集、分质处理的原则，本项目全厂各装置、各生产环节产生的各股废气采取的废气处理措施具体见图 3.6.2-1 所示。其中：

①碳五分离装置的 G1-1 不凝气和 G1-2 真空泵尾气、SIS/SEPS 装置的 G2-1 原料精制及反应装置不凝气、石油树脂装置的 G3-1 石油树脂装置不凝气、顺酐装置的 G5-1 真空系统尾气属于各装置无法回收的不凝气，烃类物质浓度较高，若接入 RTO 焚烧炉处理可能会达到爆炸极限，因此为了环保治理设施的安全考虑，上述废气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

根据《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行）2.9 节：“火炬系统主要用于处理石油化工企业工厂内正常生产以及非正常生产（包括开停工、检维修、设备故障超压等）过程中工艺装置无法回收的工艺废气、过量燃烧气以及吹扫废气中的可燃有机化合物。”根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）5.2.1 节：“生产装置无法利用而必须排出的可燃性气体可排入全厂可燃性气体排放系统”。可见，本项目正常工况下各装置排放的不能再回收利用的不凝气排入封闭式地面火炬系统燃烧处理是合理可行的。

②各装置的粉尘废气采用布袋除尘装置处理达标后排放。

③罐组有机废气、汽车装卸站有机废气采用油气回收装置（预冷+冷凝）处理后，与各生产装置的其它工艺废气、废水处理站一并进入尾气焚烧炉（RTO）处理达标后排放。

全厂废气排气筒参数设置及收集区域具体见表 3.6.2-2，全厂废气排气筒的分布情况具体见图 3.1-3。

表 3.6.2-2 本项目全厂废气排气筒设置一览表

排气筒编号	收集区域	废气编号	废气名称	废气收集风量(m <sup>3</sup> /h)	采取的处理措施	排气筒合并风量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放高度(m)	排气筒口径(mm)	执行标准	
										排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)
1#	SIS/SEPS 装置	G2-2	后处理脱水尾气	24000	尾气焚烧炉(RTO)+低氮燃烧	413379.7*	VOCs	33	3300	60, 去除率≥97%	
		G2-3	后处理带式干燥机尾气	30000			苯乙烯			20	
	石油树脂装置	G3-2	熔融树脂罐废气	70			环己烷			100	
		G3-3	造粒包装粉尘废气	12000			乙腈			50	
	固化剂装置	G4-1	真空泵废气	1000			马来酸酐			10	
		G4-2	合成釜尾气	300			丁二烯			1	
	顺酐装置	G5-2	吸收塔废气	339407			丙烯酸			10	
	废水处理站	/	废水处理站逸散有机废气	1080			氨				24.2
	罐组、汽车装卸站	/	罐组有机液体储存挥发损失废气、汽车装载废气	5000			硫化氢				1.6
							颗粒物			20	
							二氧化硫			50	
							氮氧化物			100	
							二噁英			0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	
2#	碳五分离装置	G1-1	不凝气	246.1	封闭式地面火炬系统	246.1	VOCs	36	12000	/	/
		G1-2	真空泵尾气				乙腈			/	/
	SIS/SEPS 装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气				苯乙烯			/	/
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气				环己烷			/	/
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气				四氢呋喃			/	/
							丙烯酸			/	/
							颗粒物			/	/



排气筒编号	收集区域	废气编号	废气名称	废气收集风量 (m <sup>3</sup> /h)	采取的处理措施	排气筒合并风量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)	执行标准	
										排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
3#	碳五分离装置	G1-1	不凝气	246.1	封闭式地面火炬系统	246.1	二氧化硫	36	12000	/	/
		G1-2	真空泵尾气				氮氧化物			/	/
	SIS/SEPS 装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气				二噁英			/	/
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气				VOCs			/	/
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气				乙腈			/	/
							苯乙烯			/	/
							环己烷			/	/
							四氢呋喃			/	/
							丙烯酸			/	/
							颗粒物			/	/
4#	SIS/SEPS 装置	G2-4	加粉包装废气	57100.0	布袋除尘	57100.0	颗粒物	30	1200	20	
5#	石油树脂装置	G3-4	催化剂料仓粉尘废气	8400	布袋除尘	8400	颗粒物	30	500	20	
6#	固化剂装置	G4-3	切片粉尘废气	350	布袋除尘	350	颗粒物	30	100	20	
7#	导热油炉	/	导热油炉燃烧废气	9984.2	/	9984.2	颗粒物	30	500	10	
							二氧化硫			35	
							氮氧化物			50	

备注:

①\*尾气焚烧炉烟气量为有机废气量、天然气助燃烟气量的总和;

②1#排气筒各污染物排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》

(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值的较严者,其中 VOCs 排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度 $\leq 60\text{mg/m}^3$ ,去除率执行 $\geq 97\%$ ,氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值;

③4#、5#排气筒排放的颗粒物废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值;

④6#排气筒排放的颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值;

⑤7#排气筒导热油炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值的要求。

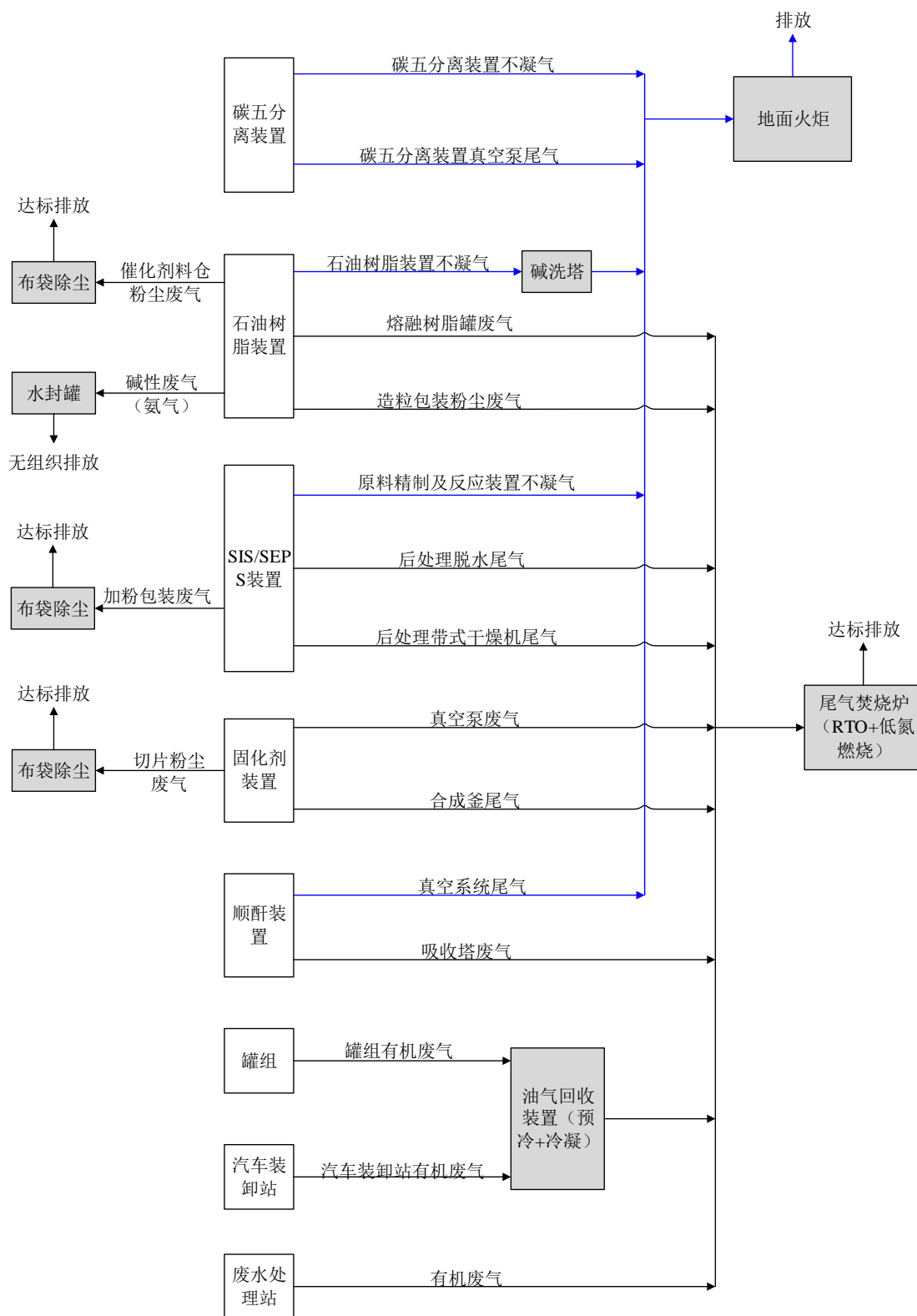


图 3.6.2-1 本项目各股有组织废气拟采用的废气处理措施示意图

### 3.6.2.2 生产装置及罐组工艺废气

#### 1. 碳五分离装置

##### (1) 废气种类

根据前述分析可知，碳五分离装置产生的废气主要包括：

①不凝气 G1-1：碳五分离装置的各设备的冷凝器排放的油气经火炬气液分离罐分离出液体后剩余的不凝气。根据设计单位提供资料，不凝气的成分主要为：碳四 4.22%、环戊二烯 47.54%、1-戊烯 10.07%、异戊烯 6.34%、环戊烷 2.03%、正戊烷 11.72%、异戊烷 9.35%、非芳碳六 3.66%、非芳碳九 5.07%，还有少量的乙腈。

②真空泵尾气 G1-2：碳五分离装置的双环戊二烯、间戊二烯精制单元的真空泵尾气再冷器产生的真空泵尾气。根据设计单位提供资料，真空泵尾气的成分主要为碳六及以上 100%，还有少量的乙腈。

##### (2) 废气产生量

根据前面 3.4.1.1 节可知，碳五分离装置整体的产品收率约为 99.86%，损耗量约为 0.14%，去向主要为进入废水、废气、固废。根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算和工艺废气排放保证值，本项目碳五分离装置的废气污染物产生源强具体见表 3.6.2-3。

##### (3) 废气收集处理措施

根据设计资料，碳五分离装置正常工况下除废气产生节点（冷凝器、双环聚合反应器等）外的其它各设备或罐体操作压力均为正压，正常情况下无废气排放。而废气产生节点的设备均采用废气管道与设备直接连接，废气收集率取 100%。

由于碳五分离装置产生的不凝气、真空泵尾气为该装置无法回收的工艺废气，烃类物质浓度较高，若接入 RTO 焚烧炉处理可能会达到爆炸极限，因此为了环保治理设施的安全考虑，碳五分离装置产生的不凝气 G1-1、真空泵尾气 G1-2 拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

表 3.6.2-3 碳五分离装置废气污染物产生源强一览表

装置名称	编号	废气名称	来源/产生工序	产生规律	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放时间 (h)	污染物				处理措施及排放去向	
							名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		
碳五分离装置	G1-1	不凝气	各设备的冷凝器排放的油气经火炬气液分离罐分离出液体后剩余的不凝气	连续	4	8000	VOCs	425000	1.70	13.600	地面火炬	
							乙腈	50	0.0002	0.002		
	G1-2	真空泵尾气	双环戊二烯、间戊二烯精制单元的真空泵尾气再冷器	连续	100	8000	VOCs	47500	4.75	38.000		
							乙腈	20	0.002	0.016		
	合计	/	/	/	/	/	/	VOCs	/	6.45	51.600	/
								乙腈	/	0.0022	0.018	/

## 2. SIS/SEPS 装置

### (1) 废气种类

根据前述分析可知，SIS/SEPS 装置产生的工艺废气主要包括：

①异戊二烯精制不凝气 G2-1-1：在异戊二烯精制单元，脱水塔、脱重塔顶的气体经水冷器冷凝，产生的不凝气。

②苯乙烯精制再生废气 G2-1-2：在苯乙烯精制单元，苯乙烯经干燥一塔（吸附介质为分子筛）、干燥二塔（吸附介质为活性氧化铝）吸附水分干燥后进入反应装置进行生产。而干燥一塔、干燥二塔吸附饱和后采用热氮气进行再生，产生的再生废气即为苯乙烯精制再生废气 G2-1-2。

③环己烷精制不凝气 G2-1-3：在环己烷精制单元，精制塔、脱轻塔顶的气体经水冷器冷凝，产生的不凝气。

④聚合单元闪蒸废气 G2-1-4：在反应过程中，聚合釜胶液自流至闪蒸罐，闪蒸罐罐顶气经冷凝器冷凝，再经气液分离罐进行气液分离后，液相即为环己烷溶剂，气相即为聚合单元闪蒸废气 G2-1-4。

⑤掺混罐进料废气 G2-1-5：胶液掺混罐采用拱顶罐，在进料过程中，罐内体积减小，罐内气相受热超压，会从罐顶排放大量的气体，由于气体中含有较多的环己烷，该废气收集后去往 SIS/SEPS 装置的尾气回收系统进一步回收处理。

⑥凝聚釜汽提冷凝系统不凝气 G2-1-6：凝聚釜汽提过程中汽提出来的溶剂和水进入汽提冷凝器被循环冷却水冷凝后，产生的不凝气。

上述①~⑥废气 G2-1-1~G2-1-6 收集后，送至反应装置的尾气回收系统经真空压缩+冷凝设施处理后进一步回收废气中的环己烷溶剂，最终不能回收的不凝气 G2-1 送往厂内的封闭式地面火炬系统进行处理。

⑦后处理脱水尾气 G2-2：SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机进行脱水处理时，胶粒中残留的水和溶剂进入到废气中，该股废气经收集后送往厂内的尾气焚烧炉进行处理。

⑧后处理带式干燥机尾气 G2-3：SIS/SEPS 装置后处理的带式干燥机进行干燥脱水时，胶粒中残留的水和溶剂进入到干燥废气中，该股废气经收集后送往厂内的尾气焚烧炉进行处理。

⑨加粉包装废气 G2-4：SIS/SEPS 装置后处理的加粉、包装过程中产生的废

气，该股废气经收集后经布袋除尘装置处理后高空排放。

### (2) 废气产生量

根据前面 3.4.1.2 节可知，SIS/SEPS 装置整体的产品收率约为 98.6%，损耗率约为 1.4%。SIS/SEPS 装置的主要原辅料为异戊二烯、氢气、苯乙烯、环己烷、其它助剂，其中环己烷在装置区循环使用，损耗掉的部分主要进入废水、废气中；其它原辅料主要进入产品中，剩余的 C5（异戊二烯）返回至厂区的碳五分离装置原料罐中，少部分原辅料进入废水、废气、固废中。

根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算和工艺废气排放保证值，本项目 SIS/SEPS 装置的废气污染物产生源强具体见表 3.6.2-4。

### (3) 废气收集处理措施

根据设计资料，SIS/SEPS 装置正常工况下除废气产生节点外的其它各设备或罐体操作压力均为正压，正常情况下无废气排放。而 G2-1 原料精制及反应装置不凝气产生节点的设备均采用废气管道与设备直接连接，废气收集率取 100%；SDU 挤压机、带式干燥机、加粉系统、包装机为密封设备，仅在物料进出口处开口，废气管线直接与设备相接，废气收集系统进行抽风使设备进出口处保持为负压状态，废气收集率取 95%。

根据前面分析可知，G2-1 原料精制及反应装置不凝气为 SIS/SEPS 装置配套的尾气回收系统处理后不能回收的不凝气，烃类物质浓度较高，若接入 RTO 焚烧炉处理可能会达到爆炸极限，因此为了环保治理设施的安全考虑，G2-1 原料精制及反应装置不凝气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

其余各股有机废气经收集后送至厂内的尾气焚烧炉处理，含尘废气送至布袋除尘器处理后高空排放。

表 3.6.2-4 (b) SIS/SEPS 装置废气污染物产生源强一览表——无组织

污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
环己烷	5.305	5.305
VOCs	5.305	5.305
粉尘	0.842	0.842

表 3.6.2-4 (a) SIS/SEPS 装置废气污染物产生源强一览表——有组织

装置名称	编号	废气名称	来源/产生工序	产生规律	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放时间 (h)	污染物				处理措施及排放去向	
							名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		
SIS/SEPS 装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气	SIS/SEPS 装置的异戊二烯精制、苯乙烯精制、环己烷精制、聚合单元闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜汽提冷凝系统等	间歇	50.0	8000	VOCs	98020	4.9	39.208	地面火炬	
							苯乙烯	8000	0.4	3.200		
							环己烷	90000	4.5	36.000		
							四氢呋喃	20	0.001	0.008		
	G2-2	后处理脱水尾气	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	连续	24000	8000	环己烷	400	9.60	76.800	尾气焚烧炉	
							VOCs	400	9.60	76.800		
	G2-3	后处理带式干燥机尾气	SIS/SEPS 装置后处理的带式干燥机	连续	30000	8000	环己烷	100	3.00	24.000		
							VOCs	100	3.00	24.000		
							粉尘	20	0.60	4.800		
	G2-4	加粉包装废气	SIS/SEPS 装置后处理加粉包装工序	连续	57100	8000	粉尘	24.5	1.40	11.200	布袋除尘	
	合计	/	/	/	/	/	/	VOCs	/	17.50	140.008	/
								苯乙烯	/	0.40	3.200	
								环己烷	/	17.10	136.800	
四氢呋喃								/	0.001	0.008		
粉尘								/	2.00	16.000		



### 3.石油树脂装置

#### (1) 废气种类

根据前述分析可知，石油树脂装置产生的工艺废气主要包括：

①石油树脂装置不凝气 G3-1：石油树脂装置真空汽提塔顶的往复真空泵、常压汽提塔冷凝器、溶剂中间罐等产生的有机废气；

②熔融树脂罐废气 G3-2：石油树脂装置的熔融树脂罐储存过程中产生的有机废气；

③造粒包装粉尘废气 G3-3：造粒机、包装机等产生的粉尘废气；

④催化剂料仓粉尘废气 G3-4：三氯化铝催化剂料仓；

⑤碱性废气 G3-5：氨水储罐储存过程中产生的氨气。

#### (2) 废气产生量

##### ①碱性废气 G3-5

石油树脂装置设置 1 座氨水罐（容积 35m<sup>3</sup>），用于储存 25%氨水，储罐采用碳钢构造，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。因此，氨水储存过程中会产生大小呼吸废气。根据《化学化工物性数据手册 无机卷》、《化工物性算图手册》（刘光启等，2002），25%氨水溶液中氨的蒸汽压力为 56900Pa。

根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

##### ● “小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B = 0.191 \times M (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： $L_B$ ：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

$M$ ：罐内蒸气的分子量，氨17；

$P$ ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$D$ ：罐的直径（m），储罐直径为2.8m；

$H$ ：平均蒸汽空间高度（m），储罐高度5.6m，平均蒸汽空间高度取0.5m；

$\Delta T$ ：一天之内的平均温度差（℃），本项目储罐为室外储罐，日平均温差为10℃左右；

$F_p$ : 涂层因子 (无量纲), 1~1.5, 本评价取1.3;

$C$ : 用于小直径罐的调节因子 (无量纲), 直径在0~9m之间的罐体,  $C=1-0.0123(D-9)^2$ , 罐径大于9m的 $C=1$ 。

$K_C$ : 产品因子 (石油原油取0.65, 其他的液体取1.0), 本评价取1.0。

### ● “大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果, 罐内压力超过释放压力时, 挥发气体从罐内压出, 可用下式估算:

$$LW = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中:  $LW$ : 固定顶罐的“大呼吸”排放量 (kg/m 投入量)。

$M$ : 罐内蒸气的分子量, 氨17;

$P$ : 在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa);

$K_C$ : 产品因子 (石油原油取0.65, 其他的液体取1.0), 本评价取1.0。

$K_N$ : 取值按年周转次数 ( $K$ ) 确定。  $K \leq 36$ ,  $K_N = 1$ ;  $36 < K \leq 220$ ,  $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ;  $K > 220$ ,  $K_N = 0.26$

根据上述计算方法, 石油树脂装置的氨水储罐的氨气产生量为 0.436t/a。

### ②其它废气

根据 3.4.1.3 节可知, 石油树脂装置整体的产品收率约为 98.6%, 损耗率约为 1.4%。石油树脂装置的原辅料主要为异戊二烯、间戊二烯、顺间戊二烯、苯乙烯、异戊烯、溶剂 (单烯烃)、三氯化铝、液碱, 其中异戊二烯、间戊二烯、顺间戊二烯、苯乙烯、异戊烯主要进入产品中, 少量进入剩余碳五、废水、废气、固废中; 溶剂 (单烯烃) 在装置区循环使用, 损耗部分主要进入废气、废水中; 三氯化铝、液碱主要进入废水中。

石油树脂装置不凝气 G3-1、熔融树脂罐废气 G3-2、造粒包装粉尘废气 G3-3、催化剂料仓粉尘废气 G3-4 的污染物产生量根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算和工艺废气排放保证值进行核算, 产生量具体见表 3.6.2-5。

### (3) 废气收集处理措施

根据设计资料, 石油树脂装置正常工况下除废气产生节点外的其它各设备或罐体操作压力均为正压, 正常情况下无废气排放。而废气产生节点除了后处理造粒工序外, 其余废气产生节点的设备均采用废气管道与设备直接连接, 废气收集

率取 100%；造粒包装设备为密封设备，仅在物料进出口处开口，废气管线直接与设备相接，废气收集系统进行抽风使设备进出口处保持为负压状态，废气收集率取 95%；催化剂料仓废气收集率取 95%。

石油树脂装置生产过程中的工艺废气中，石油树脂装置不凝气 G3-1 的产生节点为石油树脂装置真空汽提塔顶的往复真空泵、常压汽提塔冷凝器、溶剂中间罐等，烃类物质浓度较高，若接入 RTO 焚烧炉处理可能会达到爆炸极限，因此为了环保治理设施的安全考虑，该股废气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

其它废气包括熔融树脂罐废气 G3-2、造粒包装粉尘废气 G3-3 经收集后送至厂内的尾气焚烧炉处理达标后排放，催化剂料仓粉尘废气 G3-4 经布袋除尘器处理达标后高空排放，氨水罐产生的碱性废气 G3-5 收集后经水封罐吸收处理后作为无组织废气排放。

表 3.6.2-5 (b) 石油树脂装置废气污染物产生源强一览表——无组织

污染物	产生量 (t/a)	排放量(t/a)
VOCs	4.211	4.211
粉尘	0.194	0.194

表 3.6.2-5 (a) 石油树脂装置废气污染物产生源强一览表——有组织

装置名称	编号	废气名称	来源/产生工序	产生规律	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放 时间 (h)	污染物				处理措施及排 放去向
							名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
石油树脂 装置	G3-1	石油树脂装 置不凝气	石油树脂装置真空汽 提塔顶的往复真空泵、 常压汽提塔冷凝器、溶 剂中间罐等	连续	60	8000	VOCs	83333.3	5	40.00	地面火炬
							苯乙烯	16.7	0.001	0.01	
	G3-2	熔融树脂罐 废气	石油树脂装置的熔融 树脂罐	连续	70	8000	VOCs	5000.0	0.35	2.80	尾气焚烧炉
	G3-3	造粒包装粉 尘废气	造粒机、包装机等	连续	12000	8000	VOCs	833.3	10	80.00	
							粉尘	21.7	0.26	2.08	
	G3-4	催化剂料仓 粉尘废气	三氯化铝催化剂料仓	连续	8400	8000	粉尘	23.8	0.2	1.60	布袋除尘
	G3-5	碱性废气	氨水储罐	连续	/	8000	氨	/	0.05	0.436	水封罐吸收后 作为无组织废 气排放至大气 环境
合计	/	/	/	/	/	/	VOCs		15.35	122.800	/
							苯乙烯	/	0.001	0.008	
							粉尘	/	0.46	3.680	
							氨	/	0.05	0.436	

## 4. 固化剂装置

### (1) 废气种类

根据前述分析可知，固化剂装置产生的工艺废气主要包括：

①工艺废气 G4-1：甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统产生的真空泵废气、工艺废气；

②合成釜废气 G4-2：四氢苯酐单元的合成釜产生的工艺废气；

③切片粉尘废气 G4-3：四氢苯酐单元切片工序产生的切片粉尘废气。

### (2) 废气产生量

根据前面 3.4.1.4 节可知，固化剂装置整体的产品收率约为 98.2%，损耗率约为 1.8%。固体剂装置的原辅料主要为间戊二烯、异戊二烯、丁二烯、顺酐、氢气等，反应后主要进入产品中（四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐），产生的顺间戊二烯作为中间产品返回至石油树脂装置进行后续生产，少量原辅料进入副产品中，剩余部分原辅料进入废水、废气、固废中。

根据建设单位、设计单位提供的设计资料中的物料衡算和工艺废气排放保证值，本项目固化剂装置有组织废气产生量具体见表 3.6.2-6。

另外，四氢苯酐单元的切片工序会产生粉尘废气，类比《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年 第 24 号）中《2614 有机化学原料制造行业系数手册》的苯酐生产过程中颗粒物产污系数 0.101kg/t-产品，四氢苯酐生产量为 10000t/a，类比上述产污系数，则切片过程中粉尘产生量为 1.01t/a。

### (3) 废气收集处理措施

根据设计资料，固化剂装置正常工况下除废气产生节点外的其它各设备或罐体操作压力均为正压，正常情况下无废气排放。而废气产生节点除了切片工序外，其余废气产生节点的设备均采用废气管道与设备直接连接，废气收集率取 100%；切片设备为密封设备，仅在物料进出口处开口，废气管线直接与设备相接，废气收集系统进行抽风使设备进出口处保持为负压状态，废气收集率取 95%。

本项目拟将固化剂装置产生的工艺废气 G4-1、G4-2 收集后送至厂内的尾气焚烧炉处理达标后排放，切片粉尘废气 G4-3 收集后经布袋除尘器处理达标后高空排放。

表 3.6.2-6 (a) 固化剂装置废气污染物产生源强一览表——有组织

装置名称	编号	废气名称	来源/产生工序	产生规律	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放时间 (h)	污染物				处理措施及排放去向
							名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
固化剂装置	G4-1	真空泵废气	甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统	连续	1000	8000	马来酸酐	14	0.014	0.112	尾气焚烧炉
							VOCs	4500	4.5	36	
	G4-2	合成釜尾气	四氢苯酐单元	连续	300	8000	丁二烯	6666.7	2	16	
							马来酸酐	7666.7	2.3	18.4	
							VOCs	14333.3	4.3	34.4	
	G4-3	切片粉尘废气	四氢苯酐单元	连续	350	8000	粉尘	360.7	0.13	1.01	
	合计	/	/	/	/	/	马来酸酐	/	2.31	18.512	/
							VOCs	/	8.80	70.400	
							丁二烯	/	2.00	16.000	
							粉尘	/	0.13	1.010	

表 3.6.2-6 (b) 固化剂装置废气污染物产生源强一览表——无组织

污染物	产生量 (t/a)	排放量(t/a)
粉尘	0.053	0.053

## 5. 顺酐装置

### (1) 废气种类

根据前述分析可知，顺酐装置产生的工艺废气主要包括：

①真空系统及洗涤塔废气 G5-1：顺酐装置预处理单元进料干燥器、燃料气碱洗塔、碱液脱气塔，顺酐制备单元放空空气洗涤塔、真空分液罐等产生的真空系统及洗涤塔废气；

②吸收塔废气 G5-2：顺酐装置吸收塔产生的吸收塔废气。

### (2) 废气产生量

根据设计单位提供的工艺数据，该顺酐装置的顺酐收率为 60mol%，正丁烷转化率为 85mol%。根据正丁烷氧化制顺酐工艺的主要反应方程式，1mol 正丁烷氧化制得 1mol 顺酐。根据上述收率、转化率、顺酐产能等参数，可核算出参与反应的正丁烷消耗量、吸收塔尾气中剩余的正丁烷的含量，具体见表 3.6.2-7。

表 3.6.2-7 本项目顺酐装置吸收塔废气中剩余正丁烷含量核算表

顺酐产能 (t/a)	顺酐收率 (mol%)	顺酐分子量	正丁烷分子量	正丁烷消耗量 (t/a)	正丁烷转化率	尾气剩余正丁烷 (t/a)	尾气剩余正丁烷 (kg/h)
150000	60%	98.06	58.12	148174.6	85%	22226.19	2778.3

因此，顺酐装置设计工艺包中，设计单位根据上述设计参数、各物料投入量等，核算出本项目顺酐装置废气组成情况具体见表 3.6.2-8。

表 3.6.2-8 本项目顺酐装置废气组成情况一览表

真空系统及洗涤塔废气			吸收塔废气		
组分	含量 (wt%)	产生量 (kg/h)	组分	含量 (wt%)	产生量 (kg/h)
丁烷	0.5	1.5	丁烷	0.58	2778.3
丙烯酸	0.2	0.6	马来酸酐	0.02	95.6
丁醇	1	2.9	邻苯二甲酸二丁酯	0.01	47.8
氮气、二氧化碳、水等	98.3	288.0	乙酸	0.05	239.0
合计	100	293	丙烯酸	0.04	191.2
			O <sub>2</sub>	15.6	74552.6
			N <sub>2</sub>	75.37	360194.0
			H <sub>2</sub> O	5.7	27240.4
			CO	1.2	5734.8
			CO <sub>2</sub>	1.43	6834.0

真空系统及洗涤塔废气			吸收塔废气		
组分	含量 (wt%)	产生量 (kg/h)	组分	含量 (wt%)	产生量 (kg/h)
			合计	100	477901

顺酐装置的原辅料主要为异丁烷、氢气、空气等，其中异丁烷与氢气通过正构化反应后生成正丁烷，60%的正丁烷氧化为产品顺酐中，15%的正丁烷进入吸收塔尾气中，剩余正丁烷氧化成 CO、CO<sub>2</sub>、丙烯酸、乙酸等物质进入废气中。可见，吸收塔尾气中含有大量的挥发性有机物，主要成分为丁烷，含量高达 0.58wt%。本项目拟对吸收塔尾气中的正丁烷进行回收利用，既可减少原料气正丁烷的投入量，又可减少尾气中 VOCs 的排放量。本项目顺酐装置拟设置尾气循环利用设施，将 55%的吸收塔尾气经冷凝处理分离出尾气中的丙烯酸、乙酸等物质后，回到正丁烷进料缓冲罐与原料正丁烷、空气混合后进入顺酐反应器进行反应。

因此，在设置尾气循环利用设施的条件下，本项目顺酐装置工艺废气产生情况具体见表 3.6.2-9。

### (3) 废气收集处理措施

根据设计资料，顺酐装置正常工况下除废气产生节点外的其它各设备或罐体操作压力均为正压，正常情况下无废气排放。而废气产生节点的密闭设备均采用废气管道与设备直接连接，废气收集率取 100%。

真空系统及洗涤塔废气 G5-1 主要为不能回收的不凝气，烃类物质浓度较高，若接入 RTO 焚烧炉处理可能会达到爆炸极限，因此为了环保治理设施的安全考虑，该股废气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

吸收塔废气 G5-2 收集后送往厂区的尾气焚烧炉燃烧处理。

本评价选取马来酸酐、丙烯酸、VOCs 为废气评价因子，则顺酐装置废气污染物产生情况具体见表 3.6.2-9。



表 3.6.2-9 顺酐装置废气污染物产生源强一览表——有组织

装置名称	编号	废气名称	来源/产生工序	产生规律	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放时 间 (h)	污染物				处理措 施及排 放去向
							名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
顺酐装置	G5-1	真空系统尾 气	顺酐装置预处理单元 进料干燥器、燃料气碱 洗塔、碱液脱气塔，顺 酐制备单元放空气洗 涤塔、真空分液罐等	连续	90	8000	丙烯酸	6511.1	0.59	4.688	地面火 炬
							VOCs	55344.4	4.98	39.848	
	G5-2	吸收塔废气	顺酐装置吸收塔	连续	339407	8000	马来酸酐	126.7	43.01	344.089	尾气焚 烧炉
							丙烯酸	253.4	86.02	688.177	
							CO	16896.6	5734.81	45878.496	
							VOCs	4443.9	1508.29	12066.317	
	合计	/	/	/	/	/	马来酸酐	/	43.01	344.089	/
							丙烯酸	/	86.61	692.865	
							CO	/	5734.81	45878.496	
							VOCs	/	1513.27	12106.165	

### 3.6.2.3 公辅设施废气

本项目公辅设施废气主要包括：导热油炉燃烧废气、罐组及汽车装卸站有机废气、设备动静密封点泄漏废气、废水处理站排放有机废气、循环水场有机废气。

#### 1. 导热油炉燃烧废气

本项目拟建 1 台导热油炉，为石油树脂装置、固化剂装置以及碳五分离装置的剩余碳五加氢装置供热，额定热负荷为 9.2MW（约 13t/h），全年工作时间为 8000h，供油温度 280℃，回油温度 270℃。考虑到导热油炉的作业油温较高，而园区供应的中压蒸汽（1.3MPaG、290℃）、低压蒸汽（0.45MPaG、200℃）温度及热量满足不了本项目导热油的加热需求，本项目顺酐装置余热锅炉产生的高压蒸汽（4.0MPaG、380℃）已无多余的数量供应给导热油炉。因此，本项目导热油炉以天然气为燃料，天然气小时平均消耗量为 955Nm<sup>3</sup>/h，年平均消耗量合计为 764 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网供应。

导热油炉在运行过程中会产生一定量的燃烧废气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘，燃料废气经 1 根 30m 高、排放口内径为 500mm 的排气筒排放。

本项目拟用天然气主要组分见表 3.6.2-10。

表 3.6.2-10 本项目拟用天然气燃料的主要组分情况表

项目	组分名称	含量	单位
硫含量	硫化氢	5.68	mg/m <sup>3</sup>
	总硫	6.79	mg/m <sup>3</sup>
密度	比重（20℃，101.325kpa）	0.6373	/
	气态密度（20℃，101.325kpa）	0.7675	kg/m <sup>3</sup>
体积发热量	高位，20/20℃	36.98	MJ/m <sup>3</sup>
		8839	kCal/m <sup>3</sup>
		1008	BTU/ft <sup>3</sup>
	低位，20/20℃	33.37	MJ/m <sup>3</sup>
		7976	kCal/m <sup>3</sup>
		909	BTU/ft <sup>3</sup>
组分	二氧化碳	4.944	mol%
	氮气	0.462	mol%
	甲烷	89.398	mol%
	乙烷	4.118	mol%
	丙烷	0.788	mol%
	异丁烷	0.101	mol%
	正丁烷	0.103	mol%
	异戊烷	0.034	mol%
	正戊烷	0.017	mol%

项目	组分名称	含量	单位
	己烷以上重烃	0.035	mol%
	合计	100	mol%

### (1) 计算方法

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018), 本评价拟采用物料衡算法核算导热油炉燃烧废气, 具体如下:

#### ①烟尘

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018), 燃油、燃气锅炉颗粒物排放量按类比法、产污系数法进行核算。由于本评价未收集到同类型天然气导热油炉的实测值, 因此本评价拟采用天然气导热油炉供应商提供的烟气出口的烟尘浓度的保证值 ( $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对导热油炉燃烧废气中的烟尘产生量进行核算。

#### ②氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018), 燃油、燃气锅炉氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按下面公式进行计算:

$$E_{NOx} = \rho_{NOx} \times Q \times (1 - \frac{\eta_{NOx}}{100}) \times 10^{-9}$$

式中:

$E_{NOx}$ ——核算时段内氮氧化物排放量, t;

$\rho_{NOx}$ ——锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$Q$ ——核算时段内标态干烟气排放量,  $\text{m}^3$ ;

$\eta_{NOx}$ ——脱硝效率, %。

#### ③二氧化硫

燃气锅炉二氧化硫排放量按下面公式进行核算:

$$E_{SO2} = 2R \times S_t \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times K \times 10^{-5}$$

式中:

$E_{SO2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量, t;

$R$ ——核算时段内锅炉燃料消耗量, 万  $\text{m}^3$ ;

$S_t$ ——燃料总硫的质量浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$\eta_s$ ——脱硫效率，%；

$K$ ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，取值为 1。

#### ④烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉的烟气量核算方法如下：

对于气体燃料，理论空气量可按其气体组成用以下公式计算：

$$V_0 = 0.0476 \times \left[ 0.5 \times \varphi(\text{CO}) + 0.5 \times \varphi(\text{H}_2) + 1.5 \times \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum \left( m + \frac{n}{4} \right) \times \varphi(\text{C}_m\text{H}_n) - \varphi(\text{O}_2) \right]$$

锅炉中实际燃烧过程是在过量空气系统  $\alpha > 1$  的条件下进行的，对于  $1\text{m}^3$  气体燃料，烟气排放量可用以下公式计算：

$$V_{\text{RO}_2} = 0.01 \times \left[ \varphi(\text{CO}_2) + \varphi(\text{CO}) + \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \sum m \varphi(\text{C}_m\text{H}_n) \right]$$

$$V_{\text{N}_2} = 0.79 \times V_0 + \frac{\varphi(\text{N}_2)}{100}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 0.01 \times \left[ \varphi(\text{H}_2\text{S}) + \varphi(\text{H}_2) + \sum \frac{n}{2} \varphi(\text{C}_m\text{H}_n) + 0.124 \times d \right] + 0.0161 \times V_0$$

$$V_g = V_{\text{RO}_2} + V_{\text{N}_2} + (\alpha - 1) \times V_0$$

$$V_s = V_g + V_{\text{H}_2\text{O}} + 0.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0$$

式中：

$V_0$ ——理论空气量， $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$\varphi(\text{CO})$ ——一氧化碳体积分数，%；

$\varphi(\text{H}_2)$ ——氢体积分数，%；

$\varphi(\text{H}_2\text{S})$ ——硫化氢体积分数，%；

$\varphi(\text{C}_m\text{H}_n)$ ——烃类体积分数，%， $m$  为碳原子数， $n$  为氢原子数；

$\varphi(\text{O}_2)$ ——氧体积分数，%；

$V_{\text{RO}_2}$ ——烟气中二氧化碳和二氧化硫容积之和， $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$\varphi(\text{CO}_2)$ ——二氧化碳体积分数，%；

$V_{\text{N}_2}$ ——烟气中氮气， $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$\varphi(\text{N}_2)$ ——氮体积分数，%；

$V_{\text{H}_2\text{O}}$ ——烟气中水蒸汽量， $\text{m}^3/\text{m}^3$ ；

$d$ ——气体燃料中含有的水分，一般取  $10\text{g}/\text{kg}$ （干空气）；

$V_g$ ——干烟气排放量， $m^3/m^3$ ；

$\alpha$ ——过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，燃油锅炉及燃气锅炉的规定过量空气系数为 1.2，对应基准氧含量为 3.5%；

$V_s$ ——湿烟气排放量， $m^3/m^3$ 。

## (2) 计算结果

### ①烟尘

根据本项目导热油炉供应商提供资料，本项目天然气导热油炉烟气出口的烟尘浓度可满足 $\leq 10mg/m^3$ ，因此，本项目天然气导热油炉烟气出口的烟尘浓度按  $10 mg/m^3$  考虑。

### ②二氧化硫

经核算，本项目导热油炉燃烧废气中二氧化硫产生量核算结果具体见表 3.6.2-11。

表 3.6.2-11 本项目导热油炉燃烧废气中二氧化硫产生量核算表

项目	天然气消耗量 ( $Nm^3/h$ )	总硫浓度 ( $mg/m^3$ )	脱硫效率 (%)	K	工作 时间 (h)	二氧化硫产 生量 (t/a)
导热油炉	955	100	0	1	8000	1.528

备注：本项目拟采用的天然气的总硫浓度为  $6.79 mg/m^3$ ，考虑不利情况，本评价采用《天然气》（GB17820-2018）表 1 中二类天然气总硫浓度  $100 mg/m^3$  计算本项目导热油炉二氧化硫产生量。

### ③氮氧化物

根据本项目导热油炉供应商提供资料，本项目导热油炉在采用进口的低氮燃烧器后，烟气出口的氮氧化物浓度可满足 $\leq 35mg/m^3$ ，保守考虑，本项目导热油炉烟气出口的氮氧化物浓度按  $50 mg/m^3$  考虑。

### ④烟气量

根据本项目拟采用的天然气组分，可核算出本项目燃烧  $1m^3$  天然气的干烟气量为  $10.45m^3/m^3$ 。因此，本项目导热油炉的烟气量核算结果具体见表 3.6.2-12。

表 3.6.2-12 本项目导热油炉的烟气量核算结果一览表

项目	天然气消耗量 ( $Nm^3/h$ )	天然气燃烧干烟气量 产生量 ( $m^3/m^3$ )	烟气产生量 ( $Nm^3/h$ )
导热油炉	955	10.45	9984.2

### ⑤产排源强统计

根据上述计算方法，可核算出本项目导热油炉燃烧废气污染物产生、排放污染源强计算结果具体见表 3.6.2-13。

根据《揭阳市人民政府关于揭阳市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》(揭府规(2023)1号),揭阳市全部行政区域的燃气锅炉自发布之日起(2023年2月24日),新受理环评的新建燃气锅炉项目执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)表 3 规定的大气污染物特别排放限值(颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ )。

可见，本项目导热油炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物产生浓度可满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值的要求，无需另上废气处理措施。

表 3.6.2-13 本项目导热油炉燃烧废气污染物产、排污污染源强核算一览表

排气筒编号	类型	烟气产生量(Nm <sup>3</sup> /h)	项目	烟尘	二氧化硫	氮氧化物
1#	产生量	9984.2	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	10	19.1	50
			产生速率(kg/h)	0.10	0.19	0.50
			产生量(t/a)	0.799	1.528	3.994
	排放量	9984.2	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	10	19.1	50
			排放速率(kg/h)	0.10	0.19	0.50
			排放量(t/a)	0.799	1.528	3.994
排放标准				$\leq 10$	$\leq 35$	$\leq 50$

备注：烟尘、二氧化硫、氮氧化物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值的要求。

## 2.罐组、汽车装卸站

### (1) 罐组废气产生量

本项目在厂区的西南面共设置 4 个罐组，用于储存全厂生产所需的原料、中间产品、产品、副产品等，共设置 42 个储罐，储罐类型包括球罐、内浮顶罐、固定顶罐，具体见 3.4.4 节的表 3.4-19。

可见，罐组一、罐组二、罐组三中的储罐均为球罐，为压力罐，表压为 600kPa，罐内压力为正压状态，正常情况下无大小呼吸废气产生。罐组四中的储罐为固定顶罐、内浮顶罐，为常压罐，会产生大小呼吸废气。因此，本评价对罐组四中储

罐的有机液体储存挥发损失废气进行核算。

由于本项目目前处于初步设计阶段，罐组内的固定顶罐、内浮顶罐的相关设计参数现阶段无法确定，满足不了《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中公式法的使用条件。因此，根据《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行），在公式法使用条件无法满足时，采用系数法计算储罐的 VOCs 产生量，具体如下：

$$E_{\text{储罐}} = EF \times Q$$

式中：

$E_{\text{储罐}}$ ：统计期内储罐的 VOCs 产生量，千克；

EF：产污系数（单位体积周转物料的物料挥发损失）；

Q：统计期内物料周转量，立方米。

根据本项目罐组四储罐设置情况、各物料周转量，核算出储罐的有机液体储存挥发损失具体见表 3.6.2-14。

表 3.6.2-14 本项目罐组有机液体储存挥发损失核算表——罐组四

序号	储存介质	储罐类型	储罐数量 (个)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	周转量 (t/a)	周转量 (m <sup>3</sup> /a)	产污系数 (kg/m <sup>3</sup> )	污染物产生量(t/a)
1	苯乙烯	固定顶	2	0.91	13800	15164.8	0.188	2.851
2	环己烷 (外购)	内浮顶	2	0.78	1000	1282.1	0.416	0.533
3	环己烷 (精制)	内浮顶	2	0.78	1000	1282.1	0.416	0.533
4	双环戊 二烯	内浮顶	1	0.98	54000.0	55102.0	0.083	4.573
5	高纯双 环戊二 烯	内浮顶	1	0.98	80000.0	81632.7	0.083	6.776
6	低聚物	固定顶	1	0.63	160	254.0	1.366	0.347
7	碳五重 组分	内浮顶	1	1.16	6200	5344.8	0.055	0.294
8	乙腈	内浮顶	2	0.79	20	25.3	0.947	0.024
9	顺酐(马 来酸酐)	固定顶	1	1.48	150000	101351.4	0.01	1.014
10	合计	/	/	/	/	/	/	16.945

备注：《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中表 2.2-7 中无双环戊二烯、低聚物、重组分、乙腈的产污系数，因此：

①双环戊二烯饱和蒸气压 1kPa (41.8℃)，与甲基苯乙烯的饱和蒸气压 1kPa (41.5℃) 接近，因此双环戊二烯的产污系数参考甲基苯乙烯；

②低聚物含 2%左右的 C6 以下的组分，其它的为聚合物，挥发性部分按戊烷考虑，周转量考虑挥发性组分的周转量；

③碳五装置产生的重组分主要成分为萘（C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>），饱和蒸气压为 2.466kPa（100℃），与硝基苯的饱和蒸气压为 2.406kPa（100℃）接近，因此重组份的产污系数参考硝基苯；

④乙腈又名氰甲烷，饱和蒸气压 9.032kPa（20℃）与丙烯腈饱和蒸气压 11.17kPa（20℃）接近，因此乙腈产污系数参考丙烯腈；

⑤顺酐饱和蒸气压 1.439kPa(80℃)，参考庚酮的产污系数，庚酮饱和蒸气压 1.33kPa(55.5℃)。

表 3.6.2-15 本项目罐组有机液体储存挥发损失统计表

序号	污染物	产生量 (t/a)
1	苯乙烯	2.851
2	环己烷	1.067
3	乙腈	0.024
4	马来酸酐	1.014
5	VOCs	16.945

## (2) 汽车装卸站废气产生量

本项目拟在厂区西南面设置 1 个汽车装卸站，共设置 19 个装卸鹤位，用于厂内液态罐装的原辅料、产品的装卸车。袋装、桶装的原辅料、产品直接在化学品库、综合成品库装卸车，装卸过程中无废水、废气等产生；原料中的液碱、工业氨水（25%）、溶剂邻苯二甲酸二丁酯直接通过槽车运输至各装置处压入各辅料罐；各液态原料在卸车进入厂区储罐时会产生大呼吸废气，已归入储罐的有机液体储存挥发损失；液态的产品装车时会产生装载废气，主要污染物包括 VOCs、马来酸酐等。因此，本评价主要核算汽车装卸站的液态产品装槽车过程中的装载废气产生情况。

### ①计算方法

本评价采用《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》（试行）中的有机液体装载挥发损失的公式法对本项目装车废气进行核算，计算公式如下：

$$E_{\text{装载}} = L_L \times Q$$

$$L_L = C_0 \times S$$

$$C_0 = \frac{P_T M}{RT}$$

式中：

$E_{\text{装载}}$ ——统计期内装载的 VOCs 产生量，千克/年；



$L_L$ ——装载损失产污系数，千克/立方米；

$Q$ ——统计期内物料装载量，立方米/年；

$S$ ——饱和因子，代表排出的 VOCs 接近饱和的程度，本项目液态产品的装车方式采用液下装载，操作方式考虑正常工况（普通）的罐车， $S$  取 0.6；

$C_0$ ——装载罐车气、液相处于平衡状态，将物料蒸汽视为理想气体下的密度，千克/立方米；

$T$ ——实际装载时物料蒸汽温度，开氏度；

$P_T$ ——温度  $T$  时装载物料的真实蒸汽压，千帕；

$M$ ——物料的分子量，克/摩尔；

$R$ ——理想气体常数，8.314 焦耳/（摩尔·开氏度）。

其中，温度  $T$  时装载物料的真实蒸汽压采用安托因公式进行计算，公式如下：

$$\lg P_{VA} = A - \frac{B}{T_{LA} + C}$$

式中：

$A$ 、 $B$ 、 $C$ ——安托因常数；

$T_{LA}$ ——日平均液体表面温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$P_{VA}$ ——日平均液面温度下的蒸气压，毫米汞柱；1 毫米汞柱=0.133 千帕。

## ②计算结果

根据 3.4.4 节的表 3.4-20 可知，本项目汽车装卸站的液态罐装需要装槽车的产品主要为双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分、低聚物、顺酐。根据建设单位提供资料，顺酐储罐的伴热温度为  $60\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分、低聚物储罐的伴热温度为  $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ ，因此考虑顺酐、双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分、低聚物装车时的物料温度为  $80^{\circ}\text{C}$ 。

顺酐饱和蒸气压为  $1.439\text{kPa}$  ( $80^{\circ}\text{C}$ )。根据建设单位提供资料，碳五装置产生的重组分主要成分为萘 ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ )，因此碳五重组分装卸时的真实蒸气压类比  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  的真实蒸气压；低聚物含 2% 左右的  $\text{C}_6$  以下的组分，其它的为聚合物，挥发性部分按戊烷考虑，因此，低聚物装卸时的真实蒸气压类比戊烷的真实蒸气压，计算挥发性有机物时低聚物的装车量按 2% 戊烷含量考虑。

综上，本项目汽车装卸站的有机液体装载挥发损失核算过程具体见表

3.6.2-16~表 3.6.2-19。

表 3.6.2-16 各装车物料真实蒸气压核算表

物料	安托因常数			装载温度 (°C)	日平均液体表面温度下的 蒸汽压 P <sub>VA</sub>	
	A	B	C		毫米汞柱	kpa
双环戊二烯	6.9207	1121.81	145.7	80	89.20	11.89
萘	7.17709	1858.77	214.657	80	7.39	0.99
戊烷	7.00877	1134.15	238.678	80	2817.40	375.56

备注：安托因常数引自环办〔2015〕104号附件2、《化学物的安托因子》。

表 3.6.2-17 各装车物料装载损失产污系数核算表

货种	装卸时的 真实蒸汽 压 P <sub>T</sub> (kpa)	油气分子 质量 M(g/mol)	理想气体常 数 R (焦耳 /(摩尔·开氏 度))	实际装载 时物料蒸 汽温度 (°C)	实际装载 时物料蒸 汽温度 (开 氏度)	饱和 因子 S	装载损失产 污系数 L <sub>L</sub> (kg/m <sup>3</sup> )
双环戊二烯	11.89	132.204	8.314	80	353.15	0.6	0.321
高纯双环戊二烯	11.89	132.204	8.314	80	353.15	0.6	0.321
碳五重组分	0.99	130	8.314	80	353.15	0.6	0.026
低聚物	375.56	72.15	8.314	80	353.15	0.6	5.537
顺酐	1.439	98.06	8.314	80	353.15	0.6	0.029

表 3.6.2-18 各物料装车过程中有机废气产生量核算表

货种	装载量 (t/a)	密度 (t/m <sup>3</sup> )	装车量 Q (m <sup>3</sup> /a)	产污系数 LL (kg/m <sup>3</sup> )	有机废气产生 量 (t/a)
双环戊二烯	54000	0.98	55102.0	0.321	17.700
高纯双环戊二烯	80000	0.98	81632.7	0.321	26.222
碳五重组分	6200	1.16	5344.8	0.026	0.140
低聚物*	160	0.63	254.0	5.537	1.406
顺酐	98500	1.48	66554.1	0.029	1.919
小计	/	/	/	/	47.387

备注：\*低聚物的装载量按其中 2%的戊烷的装载量考虑。

表 3.6.2-19 汽车装卸站装车废气统计表

序号	污染物	产生量 (t/a)
1	马来酸酐	1.919
2	VOCs	47.387

### (3) 废气处理措施

本项目拟在罐组、汽车装卸站附近建设 1 座油气回收装置，采用“预冷+冷凝”的处理工艺，处理规模为 1080m<sup>3</sup>/h，罐组、汽车装卸站产生的有机废气经冷凝处理后，最终进入尾气焚烧炉进行燃烧处理，处理达标后经排气筒引至高空排放，而该装置回收的油类物质则去往碳五分离装置的碳五原料罐再利用。油气回收工艺流程图具体见图 3.6.2-2。油气回收工艺介绍如下：

常温下收集的油气由主油气管进入集气过滤罐，通过阻火器、防爆变频风泵进入油气预冷器与被处理后且温度为 5℃的油气进行热交换，凝出部分油类物质，出预冷器的油气温度约为 30~35℃；预冷后的油气进入浅冷器，该油气在浅冷器中被进一步冷却为 5℃的油气，并冷凝出部分油类物质，出浅冷器的油气温度为 5℃；浅冷后的油气进入深冷器，该油气在深冷器中被进一步冷却为-80~-70℃的油气，并冷凝出部分油类物质，出深冷器的油气温度为-70℃，剩余油气再回到浅冷器、预冷器与进入冷凝装置的油气进行回热交换，最终出冷凝装置的油气温度升至 15℃以上。预冷器、浅冷器、深冷器冷凝回收的油类物质收集至回收油罐暂存，最终去往碳五分离装置的碳五原料罐再利用。

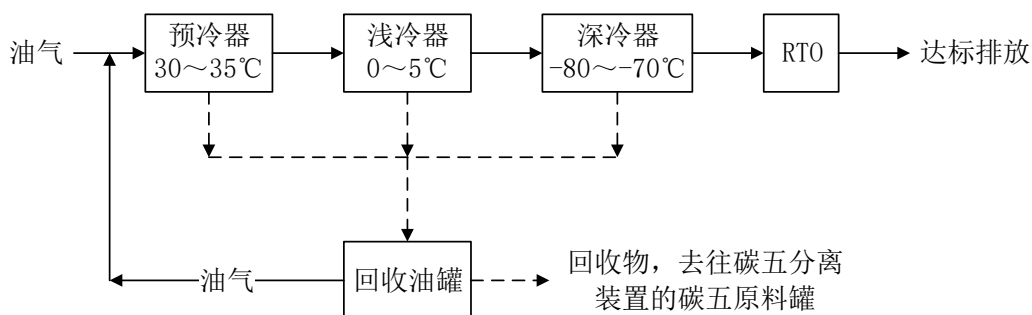


图 3.6.2-2 罐组、汽车装卸站油气回收装置工艺流程图

经查阅相关资料，三级冷凝的去除率在 90%以上，因此，本评价取油气回收装置的去除率为 90%。则本项目罐组、汽车装卸站有机废气产生、排放情况具体见表 3.6.2-20。

表 3.6.2-20 本项目罐组、汽车装卸站有机废气产生、排放情况统计表

污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生情况			废气处 理措施	排放情况			排放 去向
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
苯乙烯	1080	330.0	0.36	2.851	预冷+ 冷凝	33.0	0.04	0.285	尾气 焚烧
环己烷		123.5	0.13	1.067		12.3	0.01	0.107	

污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	产生情况			废气处 理措施	排放情况			排放 去向
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
乙腈		2.8	0.00	0.024		0.3	0.00	0.002	炉
马来酸酐		339.4	0.37	2.933		33.9	0.04	0.293	
VOCs		7445.8	8.04	64.332		744.6	0.80	6.433	

### 3.设备动静密封点泄漏废气

#### (1) 计算方法

根据《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》(试行), 设备动静密封点泄漏的 VOCs 产生量计算公式如下:

$$E_{\text{设备}} = \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中:

$E_{\text{设备}}$ ——统计期内设备动静密封点的 VOCs 产生量, 千克;

$t_i$ ——统计期内密封点  $i$  的运行时间, 小时;

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点  $i$  的 TOCs 泄漏速率, 千克/小时;

$WF_{\text{VOC},i}$ ——运行时间段内流经密封点  $i$  的物料中 VOCs 的平均质量分数;

$WF_{\text{TOC},i}$ ——运行时间段内流经密封点  $i$  的物料中 TOC 的平均质量分数;

如未提供物料中的 VOCs 的平均质量分数, 则按  $\frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} = 1$  计。本评价取

$$\frac{WF_{\text{VOC},i}}{WF_{\text{TOC},i}} = 1。$$

本评价拟类比《惠州伊斯科新材料科技发展有限公司泄漏检测与修改(LDAR)项目分析总结报告》(2020年4月)中的相关数据以及《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》(试行)中的相关方程法核算本项目设备动静密封点泄漏废气。相关方程法计算方法具体如下:

当密封点的净检测值小于 1 时, 用默认零值泄漏速率作为该密封点泄漏速率; 当净检测值大于 50000 $\mu\text{mol}/\text{mol}$  时, 用限定泄漏速率作为该密封点泄漏速率; 当净检测值在两者之间时, 采用相关方程计算该密封点的泄漏速率。计算公式如下:

$$e_{TOC} = \sum_{i=1}^n \begin{cases} e_{0,i} & (0 \leq SV < 1) \\ e_{p,i} & (SV \geq 50000) \\ e_{f,i} & (1 \leq SV < 50000) \end{cases}$$

式中：

$e_{TOC}$ ——密封点的 TOC 泄漏速率，千克/小时；

$SV$ ——修正后的净检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

$E_{0,i}$ ——密封点  $i$  的默认零值泄漏速率，千克/小时；

$E_{p,i}$ ——密封点  $i$  的限定泄漏速率，千克/小时；

$E_{f,i}$ ——密封点  $i$  的相关方程计算泄漏速率，千克/小时。

各类型密封点的泄漏速率按表 3.6.2-21 计算。

表 3.6.2-21 石油炼制和石油化学工业设备组件的设备泄漏速率

密封点类型	默认零值泄漏速率 (千克/小时/排放源)	限定泄漏速率(千克/ 小时/排放源)	相关方程(千克/小时 /排放源)
石油炼制工业的泄漏速率(炼油、营销终端和油气生产)			
泵	2.4E-05	0.16	$5.03E-05 \times SV^{0.610}$
压缩机	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
搅拌器	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
泄压设备	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
阀门	7.8E-06	0.14	$2.29E-06 \times SV^{0.746}$
连接件	7.5E-06	0.030	$1.53E-06 \times SV^{0.735}$
法兰	3.1E-07	0.084	$4.61E-06 \times SV^{0.703}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$
石油化学工业的泄漏速率			
气体阀门	6.6E-07	0.11	$1.87E-06 \times SV^{0.873}$
液体阀门	4.9E-07	0.15	$6.41E-06 \times SV^{0.797}$
轻液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
重液体泵	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
压缩机	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
搅拌器	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
泄压设备	7.5E-06	0.62	$1.90E-05 \times SV^{0.824}$
法兰或连接件	6.1E-07	0.22	$3.05E-06 \times SV^{0.885}$
开口阀或开口管线	2.0E-06	0.079	$2.20E-06 \times SV^{0.704}$
其它	4.0E-06	0.11	$1.36E-05 \times SV^{0.589}$

备注：1.上表引自《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函[2019]243号）附件1《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》（试行）；  
2.对于表中涉及的千克/小时/排放源=每个排放源每小时的 TOC 产生量（千克）；  
3.该表中的数据为 EPA 报告的数据。对于密闭式的采样点，如果采样瓶连在采样口，则使用

“连接件”的泄漏速率；如采样瓶未与采样口连接，则使用“开口管线”的泄漏速率。

## (2) 计算结果

根据《惠州伊斯科新材料科技发展有限公司泄漏检测与修改（LDAR）项目分析总结报告》（2020年4月），惠州伊斯科新材料科技发展有限公司（以下简称“惠州伊斯科”）项目的生产装置主要包括1套30万t/a碳五分离装置、1套5万t/a碳五石油树脂装置、1套10万t/a碳九加氢装置，该项目共有39041个动静密封点，其中泄漏点数共115个，占总的动静密封点的比例为0.29%，泄漏点的净检测值浓度范围为1.1~3628.4 $\mu\text{mol/mol}$ ，根据相关相关方程法核算的动静密封点的VOCs排放量为13.414t/a，该项目全厂泄漏点的类型数量及分布比例具体见表3.6.2-22。

表 3.6.2-22 惠州伊斯科项目动静密封点数量及泄漏点类型一览表

类型	密封点数	泄漏点数	泄漏率
泵	198	11	5.56%
阀门	8951	5	0.06%
法兰	21534	25	0.12%
搅拌器	6	0	0.00%
开口管线	503	15	2.98%
连接件	7771	58	0.75%
其他	78	1	1.28%
合计	39041	115	0.29%

本项目拟类比惠州伊斯科的各动静密封点的泄漏率（见上表）、泄漏点的净检测值3628.4 $\mu\text{mol/mol}$ ，采用相关方程法核算本项目动静密封点有机废气的产生量，具体见表3.6.2-23。

表 3.6.2-23 本项目设备动静密封点泄漏废气计算结果一览表

项目	密封点类型	密封点数量	泄漏点						非泄漏点				产生量/排放量合计 (t/a)
			泄漏率	密封点数量	净检测值 (μmol/mol)	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)	产生量/排放量 (t/a)	密封点数量	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)	产生量/排放量 (t/a)	
碳五分离装置 (2套)	连接件	6250	0.75%	46.6	3628.4	0.0043	8000	1.609	6203.4	6.1E-07	8000	0.030	1.639
	开口阀或开口管线	50	2.98%	1.5	3628.4	0.0007	8000	0.008	48.5	2.0E-06	8000	0.001	0.009
	阀门	9552	0.06%	5.3	3628.4	0.0044	8000	0.188	9546.7	4.9E-07	8000	0.037	0.225
	压缩机、搅拌器、泄压设备	1674	1.28%	21.5	3628.4	0.0163	8000	2.797	1652.5	7.5E-06	8000	0.099	2.896
	泵	3152	5.56%	175.1	3628.4	0.0044	8000	6.171	2976.9	7.5E-06	8000	0.179	6.350
	法兰	17440	0.12%	20.2	3628.4	0.0043	8000	0.698	17419.8	6.1E-07	8000	0.085	0.783
	其他	120	1.28%	1.5	3628.4	0.0017	8000	0.021	118.5	4.0E-06	8000	0.004	0.025
	小计	38238	/	271.8	/	/	/	11.493	37966.2	/	/	0.435	11.928
SIS/SEPS装置	气体阀门	571	0.06%	0.3	3628.4	0.0024	8000	0.006	570.7	6.6E-07	8000	0.003	0.009
	开口阀或开口管线	106	2.98%	3.2	3628.4	0.0007	8000	0.018	102.8	2.0E-06	8000	0.002	0.019
	有机液体阀门	1269	0.06%	0.7	3628.4	0.0044	8000	0.025	1268.3	4.9E-07	8000	0.005	0.030
	法兰或连接件	4115	0.12%	4.8	3628.4	0.0043	8000	0.165	4110.2	6.1E-07	8000	0.020	0.185
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	756	5.56%	42.0	3628.4	0.0163	8000	5.474	714.0	7.5E-06	8000	0.043	5.517
	其他	113	1.28%	1.4	3628.4	0.0017	8000	0.020	111.6	4.0E-06	8000	0.004	0.023
	小计	6930	/	52.4	/	/	/	5.707	6877.6	/	/	0.076	5.783
石油树脂装置 (2套)	气体阀门	2184	0.06%	1.2	3628.4	0.0024	8000	0.023	2182.8	6.6E-07	8000	0.012	0.035
	开口阀或开口管线	1085	2.98%	32.4	3628.4	0.0007	8000	0.183	1052.6	2.0E-06	8000	0.017	0.199
	有机液体阀门	10494	0.06%	5.9	3628.4	0.0044	8000	0.207	10488.1	4.9E-07	8000	0.041	0.248

项目	密封点类型	密封点数量	泄漏点					非泄漏点					产生量/排放量合计 (t/a)
			泄漏率	密封点数量	净检测值 (μmol/mol)	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)	产生量/排放量 (t/a)	密封点数量	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)	产生量/排放量 (t/a)	
	法兰或连接件	3852	0.12%	4.5	3628.4	0.0043	8000	0.154	3847.5	6.1E-07	8000	0.019	0.173
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	329	5.56%	18.3	3628.4	0.0163	8000	2.382	310.7	7.5E-06	8000	0.019	2.401
	其他	412	1.28%	5.3	3628.4	0.0017	8000	0.072	406.7	4.0E-06	8000	0.013	0.085
	小计	18356	/	67.5	/	/	/	3.021	18288.5	/	/	0.120	3.141
	固化剂装置 (2套)												
固化剂装置 (2套)	气体阀门	532	0.06%	0.3	3628.4	0.0024	8000	0.006	531.7	6.6E-07	8000	0.003	0.009
	开口阀或开口管线	736	2.98%	21.9	3628.4	0.0007	8000	0.124	714.1	2.0E-06	8000	0.011	0.135
	有机液体阀门	1722	0.06%	1.0	3628.4	0.0044	8000	0.034	1721.0	4.9E-07	8000	0.007	0.041
	法兰或连接件	7244	0.12%	8.4	3628.4	0.0043	8000	0.290	7235.6	6.1E-07	8000	0.035	0.325
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	500	5.56%	27.8	3628.4	0.0163	8000	3.620	472.2	7.5E-06	8000	0.028	3.649
	其他	310	1.28%	4.0	3628.4	0.0017	8000	0.054	306.0	4.0E-06	8000	0.010	0.064
小计	11044	/	63.4	/	/	/	4.128	10980.6	/	/	0.094	4.222	
顺酐装置	气体阀门	390	0.06%	0.2	3628.4	0.0024	8000	0.004	389.8	6.6E-07	8000	0.002	0.006
	开口阀或开口管线	166	2.98%	5.0	3628.4	0.0007	8000	0.028	161.0	2.0E-06	8000	0.003	0.031
	有机液体阀门	999	0.06%	0.6	3628.4	0.0044	8000	0.020	998.4	4.9E-07	8000	0.004	0.024
	法兰或连接件	3980	0.12%	4.6	3628.4	0.0043	8000	0.159	3975.4	6.1E-07	8000	0.019	0.179
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	107	5.56%	5.9	3628.4	0.0163	8000	0.775	101.1	7.5E-06	8000	0.006	0.781
	小计	5642	/	16.3	/	/	/	0.986	5625.7	/	/	0.034	1.020
罐组	连接件	82	0.75%	0.6	3628.4	0.0043	8000	0.021	81.4	6.1E-07	8000	0.000	0.022



项目	密封点类型	密封点数量	泄漏点					非泄漏点				产生量/排放量合计 (t/a)	
			泄漏率	密封点数量	净检测值 (μmol/mol)	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)	产生量/排放量 (t/a)	密封点数量	泄漏速率 (千克/小时/排放源)	排放时间 (小时)		产生量/排放量 (t/a)
	开口阀或开口管线	16	2.98%	0.5	3628.4	0.0007	8000	0.003	15.5	2.0E-06	8000	0.000	0.003
	阀门	948	0.06%	0.5	3628.4	0.0044	8000	0.019	947.5	4.9E-07	8000	0.004	0.022
	压缩机、搅拌器、泄压设备	22	1.28%	0.3	3628.4	0.0163	8000	0.037	21.7	7.5E-06	8000	0.001	0.038
	泵	116	5.56%	6.4	3628.4	0.0044	8000	0.227	109.6	7.5E-06	8000	0.007	0.234
	法兰	1008	0.12%	1.2	3628.4	0.0043	8000	0.040	1006.8	6.1E-07	8000	0.005	0.045
	其他	40	1.28%	0.5	3628.4	0.0017	8000	0.007	39.5	4.0E-06	8000	0.001	0.008
	小计	2232	/	10.0	/	/	/	0.354	2222.0	/	/	0.018	0.372
汽车装卸站	连接件	20	0.75%	0.1	3628.4	0.0043	8000	0.005	19.9	6.1E-07	8000	0.000	0.005
	开口阀或开口管线	36	2.98%	1.1	3628.4	0.0007	8000	0.006	34.9	2.0E-06	8000	0.001	0.007
	阀门	127	0.06%	0.1	3628.4	0.0044	8000	0.003	126.9	4.9E-07	8000	0.000	0.003
	压缩机、泄压设备	32	1.28%	0.4	3628.4	0.0163	8000	0.053	31.6	7.5E-06	8000	0.002	0.055
	泵	15	5.56%	0.8	3628.4	0.0044	8000	0.029	14.2	7.5E-06	8000	0.001	0.030
	法兰	123	0.12%	0.1	3628.4	0.0043	8000	0.005	122.9	6.1E-07	8000	0.001	0.006
	其他	8	1.28%	0.1	3628.4	0.0017	8000	0.001	7.9	4.0E-06	8000	0.000	0.002
小计	361	/	2.8	/	/	/	0.103	358.2	/	/	0.005	0.108	
合计	/	82803	/	484	/	/	/	25.791	82319	/	/	0.783	26.574

#### 4.废水处理站废气

##### (1) 有机废气

本评价拟采用《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》(试行)中的系数法对废水集输、储存、处理处置过程逸散的有机废气进行核算,计算公式如下:

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF \times Q_i \times t_i)$$

式中:

$E_{\text{废水}}$ ——统计期内废水的 VOCs 产生量, 千克;

EF——废水收集/处理设施 i 的产污系数, 千克/立方米, 见表 3.6.2-24;

$Q_i$ ——废水收集/处理设施 i 的废水处理量, 立方米/小时;

$t_i$ ——统计期内废水处理设施 i 的运行时间, 小时。

表 3.6.2-24 废水收集或处理设施 VOCs 产污系数

序号	适用范围	EF 单位排放强度 (千克/立方米)
1	废水收集系统及油水分离	0.6
2	废水处理厂—废水处理设施*	0.005

备注: \*废水处理设施指除收集系统及油水分离外的其它处理设施。

经查阅文献(呼佳宁,某石化企业废水处理站 VOCs 排放量估算及自厂排放系数研究[D],中国矿业大学,2017年5月),欧洲清新空气与洁净水保护者协会在美国 AP-42 的基础上对煤油厂油水分离器 VOCs 排放系数进行了细分,其中全密闭加盖控制效率按 97%计,具体见表 3.6.2-25。

表 3.6.2-25 油水分离设备 VOCs 排放系数一览表

油水分离器类型		VOCs 排放系数 (kg/m <sup>3</sup> )	备注
未加盖重力型	水中油质量浓度<880mg/L	0.0225	
	880mg/L<水中油质量浓度<3500mg/L	0.111	
	水中油质量浓度>3500mg/L	0.6	
加盖重力型	水中油质量浓度<880mg/L	0.000675	为未加盖情况的 3%
	880mg/L<水中油质量浓度<3500mg/L	0.0033	为未加盖情况的 3%
	水中油质量浓度>3500mg/L	0.018	为未加盖情况的 3%
未加盖气浮池		0.004	
加盖气浮池		0.00012	为未加盖情况的 3%

备注: 表中数据引自文献(呼佳宁,某石化企业废水处理站 VOCs 排放量估算及自厂排放系

数研究[D],中国矿业大学, 2017年5月)。

根据建设单位提供资料, 本项目废水处理系统主要包括高铝废水处理系统、低铝废水处理系统, 高铝废水(W3-2)、低铝废水(W3-1)经上述处理系统处理后与其它的生产废水在综合废水池混合均质后外排于园区污水处理厂。

考虑到本项目生产废水中含有挥发性有机物的浓度较高, 为减少对周边环境的影响, 本项目拟对废水处理系统的所有构筑物加盖并收集有机废气处理, 加盖设施的废气收集率取95%。因此, 本项目废水收集或处理设施有机废气产生量核算结果具体见表3.6.2-26、表3.6.2-27。

表 3.6.2-26 本项目废水收集或处理设施有机废气产生量核算表

分类	构筑物	是否加盖/密闭	有机废气产生系数 (kg/m <sup>3</sup> )	Q <sub>i</sub> 废水量 (m <sup>3</sup> /d)	VOCs 产生量 (t/a)
高铝废水处理系统 (w3-2)	高盐隔油池	是	0.000675	240	0.054
	高盐调节罐	是	0.000675	240	0.054
	高盐反应池	是	0.000675	240	0.054
	高盐沉淀池	是	0.000675	240	0.054
	高盐沉淀出水池	是	0.000675	240	0.054
	高盐产水罐	是	0.000675	240	0.054
碳五分离装置废水处理系统	碳五废水隔油中和池	是	0.000675	2400.2	0.540
	碳五废水调节罐	是	0.000675	2400.2	0.540
低铝废水处理系统 (W3-1)	低盐调节罐	是	0.000675	576	0.129
	低盐反应池	是	0.000675	576	0.129
	低盐沉淀池	是	0.000675	576	0.129
	低盐沉淀出水池	是	0.000675	576	0.129
其它	低盐产水罐	是	0.000675	6528.9	1.464
合计	/	/	/	/	3.385

表 3.6.2-27 本项目废水处理系统有机废气产生量统计表

有组织废气 (t/a)	无组织废气 (t/a)	合计 (t/a)
3.216	0.169	3.385

## (2) 恶臭气体

本项目废水处理站产生的恶臭气体主要包括氨、硫化氢, 产生环节主要为预处理工段、反应工段、污泥脱水间等。经查阅文献《炼油污水处理装置恶臭气体源强估算方法的比较》[J] (安伟铭等, 化工环保, 2014, 34 (6), 566-570), 废水处理设施各处理工段恶臭污染物产生系数具体见表3.6.2-28。

表 3.6.2-28 各处理工段恶臭污染物产生源系数  $\text{mg}/(\text{s m}^2)$ 

工段名称	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$
粗格栅及进水泵房	0.610	$1.068 \times 10^{-3}$
细格栅及沉沙池	0.520	$1.091 \times 10^{-3}$
气浮池	0.006	$0.028 \times 10^{-3}$
生化池	0.005	$0.260 \times 10^{-3}$
二沉池	0.007	$0.029 \times 10^{-3}$
储泥池/脱水机房	0.103	$0.030 \times 10^{-3}$

本项目废水处理站的恶臭气体的产生量类比上述产生系数进行核算，根据各构筑物恶臭气体产生系数以及本项目各废水处理构筑物表面积，可核算出本项目废水处理站恶臭气体的产生量。本项目拟对废水处理系统的所有构筑物加盖并收集废气处理，加盖设施的废气收集率取 95%。

因此，本项目废水处理站的恶臭气体产生量具体见表 3.6.2-29。

综上，本项目废水处理站废气污染物产生情况统计具体见表 3.6.2-30。

表 3.6.2-30 本项目废水处理站废气污染物产生情况统计

项目	有组织 (t/a)	无组织 (t/a)	合计
VOCs	3.216	0.169	3.385
氨	7.028	0.370	7.398
硫化氢	0.012	0.001	0.013

表 3.6.2-29 本项目废水处理站恶臭气体产生量核算表

构筑物	产生系数 (mg/s m <sup>2</sup> )		构筑物表面积 (m <sup>2</sup> )	产生量 (t/a)		收集率	有组织产生量 (t/a)		无组织产生量 (t/a)	
	氨	硫化氢		氨	硫化氢		氨	硫化氢	氨	硫化氢
高盐隔油池	0.61	0.001068	11.2	0.1968	0.0003	95%	0.187	3.3E-04	0.010	1.7E-05
高盐调节罐	0.61	0.001068	34.2	0.6007	0.0011	95%	0.571	1.0E-03	0.030	5.3E-05
高盐反应池	0.007	0.000029	9.6	0.0019	0.0000	95%	0.002	7.6E-06	0.000	4.0E-07
高盐沉淀池	0.007	0.000029	13.0	0.0026	0.0000	95%	0.002	1.0E-05	0.000	5.4E-07
高盐沉淀出水池	0.007	0.000029	5.4	0.0011	0.0000	95%	0.001	4.3E-06	0.0001	2.3E-07
高盐产水罐	0.007	0.000029	196.0	0.0395	0.0002	95%	0.038	1.6E-04	0.002	8.2E-06
碳五废水隔油中和池	0.61	0.001068	8.8	0.1546	0.0003	95%	0.147	2.6E-04	0.008	1.4E-05
碳五废水调节罐	0.61	0.001068	34.2	0.6007	0.0011	95%	0.571	1.0E-03	0.030	5.3E-05
低盐调节罐	0.61	0.001068	34.2	0.6007	0.0011	95%	0.571	1.0E-03	0.030	5.3E-05
低盐反应池	0.007	0.000029	11.2	0.0023	0.0000	95%	0.002	8.9E-06	0.000	4.7E-07
低盐沉淀池	0.007	0.000029	13.0	0.0026	0.0000	95%	0.002	1.0E-05	0.000	5.4E-07
低盐沉淀出水池	0.007	0.000029	5.4	0.0011	0.0000	95%	0.001	4.3E-06	0.0001	2.3E-07
低盐产水罐	0.61	0.001068	280.4	4.9262	0.0086	95%	4.680	8.2E-03	0.246	4.3E-04
污泥脱水间	0.103	0.00003	90	0.2670	0.0001	95%	0.254	7.4E-05	0.013	3.9E-06
合计	/	/	/	7.398	0.013	/	7.028	0.012	0.370	0.001

### 5.循环水场有机废气

本项目拟建 1 座循环水规模为 40000m<sup>3</sup>/h，供水温度 33℃、回水温度 43℃，补充水为自来水。该循环水场长 175m、宽 50m，共设置 8 套冷却水塔。

循环水场的供水范围包括碳五分离装置、顺酐装置、固化剂装置、石油树脂装置、SIS/SEPS 装置、空压站、制冷站、罐区、凝液精制站等，由于循环冷却水系统等设备管路可能会发生微量泄漏，导致有机物质由高压一侧于裂缝中泄漏至冷却循环水中，冷却循环水在循环水场的敞开式水池、冷却水塔降温冷却的过程中，水中的有机物可能会挥发进入大气环境，产生无组织排放有机废气。

本评价根据《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中冷却塔、循环水冷却系统释放的公式法核算循环水场的无组织排放有机废气产生量，计算公式如下：

$$E_{\text{冷却塔}} = \sum_{i=1}^n \left[ Q_i \times (E_{\text{VOCs}}_{\text{入口},i} - E_{\text{VOCs}}_{\text{出口},i}) \times 10^{-3} \times t_i \right]$$

式中：

$E_{\text{冷却塔}}$ ——统计期内冷却塔 VOCs 产生量，千克；

$Q_i$ ——统计期内冷却塔 i 的循环水流量，立方米/小时；

$t_i$ ——统计期内冷却塔 i 的年运行时间，小时；

$E_{\text{VOCs}}_{\text{入口},i}$ ——冷却水暴露空气前逸散性挥发性有机物的浓度，毫克/升；

$E_{\text{VOCs}}_{\text{出口},i}$ ——冷却水暴露空气后逸散性挥发性有机物的浓度，毫克/升。

本项目为新建项目，目前无循环冷却水  $E_{\text{VOCs}}_{\text{入口},i}$ -  $E_{\text{VOCs}}_{\text{出口},i}$  的实测值。经类比广州同类石化企业，40000m<sup>3</sup>/h 循环冷却水系统进出口水样中可吹出有机碳（POC）的量实测值的差值  $\Delta\text{POC}$  为 0.05mg/L。因此，本评价类比上述同类石化企业的实测数据取  $E_{\text{VOCs}}_{\text{入口},i}$ -  $E_{\text{VOCs}}_{\text{出口},i}$  为 0.05mg/L。经计算，本项目循环水场无组织排放有机废气核算结果具体见表 3.6.2-31。

表 3.6.2-31 本项目循环水场无组织排放有机废气核算表

项目	循环水量 (m <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h)	$\Delta\text{POC}$ (mg/L)	VOCs 产生量 (t/a)
循环水场	40000	8000	0.05	16

### 3.6.2.4 尾气焚烧炉

本项目拟设置 1 座尾气焚烧炉（RTO）用于处理全厂的有组织有机废气（去火炬处理的不凝气除外），尾气焚烧炉建设内容主要包括燃料气供给系统、废气供给系统、送风系统、RTO 蓄热燃烧炉、余热锅炉、焚烧尾气排放系统，燃烧温度控制在 760~850°C，燃烧产生的热量回收利用，一部分用于余热锅炉（142t/h，4.0MPaG、380°C）加热顺酐装置反应产生的饱和蒸汽，一部分用于预热尾气焚烧炉的进口尾气，剩余部分用于预热除盐水供除氧器使用。尾气焚烧炉以天然气为助燃燃料气，天然气小时平均消耗量为 50Nm<sup>3</sup>/h，年平均消耗量合计为 40 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网供应。尾气焚烧炉产生的燃烧废气经 1 根 33m 高、排放口内径为 3.3m 的排气筒排放。

#### 1. 燃料类型

尾气焚烧炉燃料类型包括 2 种，即全厂生产过程中产生的有组织有机废气、助燃用天然气。

#### （1）有组织有机废气

根据前述内容，全厂需进入尾气焚烧炉处理的有组织有机废气统计情况具体见表 3.6.2-32、表 3.6.2-33。

表 3.6.2-33 有组织有机废气中可燃物质产生量统计情况

燃料类型	产生量 (t/a)
废气（有机物）	12329.966
废气（CO）	45878.496

表 3.6.2-32 全厂需进入尾气焚烧炉处理的有组织有机废气统计表

产生单元	废气编号	废气名称	来源/产生工序	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物			
					名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
SIS/SEPS 装置	G2-2	后处理 SDU 机尾气	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	24000	环己烷	400	9.60	76.800
					VOCs	400	9.60	76.800
	G2-3	后处理带式干燥机尾气	SIS/SEPS 装置后处理的带式干燥机	30000	环己烷	100	3.00	24.000
					VOCs	100	3.00	24.000
石油树脂装置	G3-2	熔融树脂罐废气	石油树脂装置的熔融树脂罐	70	VOCs	5000.0	0.35	2.800
					VOCs	833.3	10.00	80.000
	G3-3	造粒包装粉尘废气	造料机、包装机等	12000	粉尘	21.7	0.26	2.080
固化剂装置	G4-1	真空泵废气	甲基六氢苯酐、甲基四氢苯酐、六氢苯酐单元抽真空系统	1000	马来酸酐	14	0.014	0.112
					VOCs	4500	4.5	36.000
	G4-2	合成釜尾气	四氢苯酐单元	300	丁二烯	6666.7	2.00	16.000
					马来酸酐	7666.7	2.30	18.400
VOCs	14333.3	4.30	34.400					
顺酐装置	G5-2	吸收塔废气	顺酐装置吸收塔	339407	马来酸酐	126.7	43.01	344.089
					丙烯酸	253.4	86.02	688.177
					CO	16896.6	5734.81	45878.496
					VOCs	4443.9	1508.29	12066.317
罐组、汽车装卸站	/	罐组有机液体储存挥发损失、汽车装载废气(油气回收处理)	/	1080	苯乙烯	33.0	0.036	0.285
					环己烷	12.3	0.013	0.107
					乙腈	0.3	0.000	0.002



产生单元	废气编号	废气名称 后)	来源/产生工序	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物			
					名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
					马来酸酐	33.9	0.037	0.293
					VOCs	744.6	0.804	6.433
					VOCs	/	0.402	3.216
废水处理站	/	废水处理站逸散废气	/	5000	氨	/	0.878	7.028
					硫化氢	/	0.002	0.012
					VOCs	3733.1	1541.25	12329.966
合计	/	/	/	412857	苯乙烯	0.1	0.04	0.285
					环己烷	30.6	12.61	100.907
					乙腈	0.0	0.00	0.002
					马来酸酐	109.9	45.36	362.894
					丁二烯	4.8	2.00	16.000
					丙烯酸	208.4	86.02	688.177
					CO	13890.6	5734.81	45878.496
					粉尘	2.08	0.86	6.880
					氨	2.13	0.88	7.028
					硫化氢	0.004	0.002	0.012

## (2) 天然气

尾气焚烧炉拟采用天然气作为助燃气，天然气小时平均消耗量为 50Nm<sup>3</sup>/h，年平均消耗量合计为 40 万 Nm<sup>3</sup>/a，由园区天然气管网供应。本项目拟用天然气主要组分见表 3.6.2-34。

表 3.6.2-34 本项目拟用天然气燃料的主要组分情况表

项目	组分名称	含量	单位
硫含量	硫化氢	5.68	mg/m <sup>3</sup>
	总硫	6.79	mg/m <sup>3</sup>
密度	比重(20°C, 101.325kpa)	0.6373	/
	气态密度(20°C, 101.325kpa)	0.7675	kg/m <sup>3</sup>
体积发热量	高位, 20/20°C	36.98	MJ/m <sup>3</sup>
		8839	kCal/m <sup>3</sup>
		1008	BTU/ft <sup>3</sup>
	低位, 20/20°C	33.37	MJ/m <sup>3</sup>
		7976	kCal/m <sup>3</sup>
		909	BTU/ft <sup>3</sup>
组分	二氧化碳	4.944	mol%
	氮气	0.462	mol%
	甲烷	89.398	mol%
	乙烷	4.118	mol%
	丙烷	0.788	mol%
	异丁烷	0.101	mol%
	正丁烷	0.103	mol%
	异戊烷	0.034	mol%
	正戊烷	0.017	mol%
	己烷以上重烃	0.035	mol%
	合计	100	mol%

## 2. 计算方法及结果

参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，废气有组织源强优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法核算。

### (1) 烟尘

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，燃油、燃气锅炉的颗粒物排放量按类比法或产污系数法进行核算。由于本评价未收集到同类型尾气焚烧炉的实测值，因此本评价拟采用产污系数法核算尾气焚烧炉燃烧废气中的烟尘产生量。其中，废液、天然气的烟尘产污系数参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)、《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公

告 2021 年 第 24 号) 中《锅炉产排污量核算系数手册》进行取值, 有机废气中的有机物、CO 燃烧时烟尘产污系数类比天然气燃烧时的产污系数, 即根据天然气的烟尘产污系数 2.86 千克/万 Nm<sup>3</sup>-燃料、天然气密度 0.7675 kg/m<sup>3</sup>, 折算出每燃烧 1t 天然气烟尘的产污系数为 0.37 千克/吨-燃料。具体见表 3.6.2-35、表 3.6.2-36。

表 3.6.2-35 工业锅炉产污系数一览表

燃料类类型	项目	产污系数		数据来源
		单位	数值	
天然气	烟尘	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)
天然气	烟尘	/	/	《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年 第 24 号) 中《锅炉产排污量核算系数手册》
天然气	烟尘	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	本评价取值

表 3.6.2-36 本项目尾气焚烧炉焚烧过程中烟尘产生量核算表

燃料类型	处理量		产污系数		烟尘产生量 (t/a)
	单位	数值	单位	数值	
天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	40	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	0.114
废气(有机物)	t/a	12329.966	千克/吨-燃料	0.37	4.595
废气(CO)	t/a	45878.496	千克/吨-燃料	0.37	17.096
合计	/	/	/	/	21.805

## (2) 二氧化硫

①燃气锅炉二氧化硫排放量按下面公式进行核算:

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times K \times 10^{-5}$$

式中:

$E_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量, t;

R——核算时段内锅炉燃料消耗量, 万 m<sup>3</sup>;

$S_t$ ——燃料总硫的质量浓度, mg/m<sup>3</sup>;

$\eta_s$ ——脱硫效率, %;

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 量纲一的量, 取值为 1。

②燃油锅炉二氧化硫排放量按下面公式进行核算:

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times (1 - \frac{q_4}{100}) \times (1 - \frac{\eta_s}{100}) \times K$$

式中：

$E_{SO_2}$ ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

$S_{ar}$ ——收到基硫的质量分数，%；

$q_4$ ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%，取0%；

$\eta_s$ ——脱硫效率，%，取0%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，取值为1。

尾气焚烧炉拟采用的天然气的总硫浓度为  $6.79 \text{ mg/m}^3$ ，考虑不利情况，本评价采用《天然气》（GB17820-2018）表1中二类天然气总硫浓度  $100 \text{ mg/m}^3$  计算本项目导热油炉二氧化硫产生量。另外，根据3.5.2节全厂硫平衡分析可知，进入废气中的硫含量分别为  $14.134\text{t/a}$ 。根据上述计算方法，尾气焚烧炉二氧化硫产生量具体见表3.6.2-37。

表 3.6.2-37 尾气焚烧炉二氧化硫产生量核算表

燃料类型	含硫率		焚烧量		含硫量(t/a)	二氧化硫产生量(t/a)
	单位	数值	单位	数值		
天然气	$\text{mg/m}^3$	100	万 $\text{Nm}^3/\text{a}$	40	0.04	0.080
有组织废气	$\text{mg/m}^3$	/	万 $\text{Nm}^3/\text{a}$	330285.6	14.134	28.268
合计	/	/	/	/	/	28.348

### (3) 烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中燃气锅炉的烟气量物料衡算法，可核算出本项目燃烧  $1\text{m}^3$  天然气的干烟气量为  $10.45\text{m}^3/\text{m}^3$ ，具体核算方法及过程见3.6.2.3节导热油炉烟气量的核算过程。因此，尾气焚烧炉的天然气燃烧过程烟气量产生情况具体见表3.6.2-38。

表 3.6.2-38 尾气焚烧炉天然气燃烧过程烟气量核算一览表

项目	天然气消耗量 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	天然气燃烧干烟气量产生量 ( $\text{m}^3/\text{m}^3$ )	烟气产生量 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )
尾气焚烧炉	50	10.45	522.7

综上，尾气焚烧炉烟气量产生总量具体见表3.6.2-39。

表 3.6.2-39 尾气焚烧炉烟气量产生总量一览表

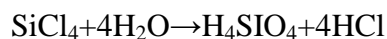
序号	项目	废气量 (m <sup>3</sup> /h)
1	有组织有机废气	412857
2	天然气燃烧烟气	522.7
3	合计	413379.7

#### (4) 氮氧化物

本项目进入 RTO 处理的有机废气中的含氮有机物很少, 根据 RTO 供应商提供资料, 本项目 RTO 炉在采用进口的低氮燃烧器后, 烟气出口的氮氧化物浓度可满足 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ , 保守考虑, 本项目 RTO 炉烟气出口的氮氧化物浓度按  $50\text{mg}/\text{m}^3$  考虑。

#### (5) 二噁英

本项目 SIS/SEPS 装置辅料中有含氯物质 (四氯化硅, 为偶合剂), 消耗量为  $15\text{t}/\text{a}$ 。根据建设单位介绍, 耦合剂是一种重要的交联剂, 通过在高分子链上形成交联点, 使得高分子更加牢固和稳定, 提高高分子材料的强度和耐久性, 即四氯化硅在 SIS/SEPS 装置主要是对异戊二烯起到连接的作用, 耦合剂大部分进入产品中, 少量进入废水、废气中。四氯化硅进入废水中会发生水解, 水解反应方程式如下:



根据 SIS/SEPS 的生产工艺可知, 四氯化硅投入节点为聚合釜, 聚合反应完成后胶液进入闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜, 而三级凝聚釜采用碱性洗涤水对胶液进行清洗, 可中和掉四氯化硅水解生成的硅酸和氯化氢。因此, 在上述阶段, 胶液中剩余的少量的四氯化硅的去向为进入废水和进入 G2-1 原料精制及反应装置不凝气中, 不会进入后处理单元废气 G2-2、G2-3 中。而 G2-1 原料精制及反应装置不凝气收集后先进行碱洗后再进入封闭式地面火炬系统处理, 后处理单元废气 G2-2、G2-3 进入尾气焚烧炉处理。

可见, 理论上 SIS/SEPS 装置进入 RTO 的废气中不含氯。但保守考虑, SIS/SEPS 装置工艺废气焚烧尾气中拟考虑控制二噁英类的排放浓度。由于二噁英的产生机理很复杂, 本评价以《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 中二噁英类的排放浓度限值  $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$  作为本项目尾气焚烧炉二噁英的产生浓度。

## (6) 废气处理措施及去除效率

本项目尾气焚烧炉采用 RTO 的处理工艺，并采取低氮燃烧措施，根据建设单位提供的设计方案，该套废气处理设施的有机废气处理率按可达到 99% 以上进行设计。

根据同类企业（中国石化股份公司茂名分公司化工分部）的 RTO 蓄热燃烧炉 2019 年 7 月的实测数据可知，该 RTO 炉的进口非甲烷总烃实测值为  $770\text{mg}/\text{m}^3$ ，出口非甲烷总烃实测值为  $7.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，去除率为 99.03%；根据同类企业（山东齐翔顺酐项目）RTO 蓄热燃烧炉 2023 年 8 月 5 日的实测数据可知，该 RTO 炉排放风量为  $335846\text{Nm}^3/\text{h}$ ，进口非甲烷总烃实测值为  $1630\sim 1760\text{mg}/\text{m}^3$ （平均  $1683.3\text{mg}/\text{m}^3$ ），出口非甲烷总烃实测值为  $7.0\sim 7.76\text{mg}/\text{m}^3$ （平均  $7.33\text{mg}/\text{m}^3$ ），去除率为 99.56%。可见，同类企业的 RTO 炉有机物的去除率可达到 99% 以上。

另外，经查阅文献，根据《蓄热氧化反应器在石化 VOCs 废气处理中的应用》[J]（王海波等，炼油技术与工程，2022 年第 52 卷 第 1 期），RTO 对 VOCs 的去除率高达 97%~99%，其中三室以上的 RTO 系统去除率在 99% 以上。

综合设计资料、同类企业实测数据以及参考文献，本项目尾气焚烧炉对有机废气的去除率取 99%。

综上所述，本项目尾气焚烧炉污染物产生、排放情况具体见表 3.6.2-40。

表 3.6.2-40 本项目尾气焚烧炉污染物产生、排放情况一览表

项目	排气筒编号	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要污染物	产生情况			处理措施	去除率	排放情况			排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)	排放温度 (°C)	执行标准	
				产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
尾气焚烧炉	1#	413379.7	VOCs	3728.4	1541.25	12329.966	RTO	99%	37.28	15.41	123.300	33	3300	120	60, 去除率 ≥97%	
			苯乙烯	0.1	0.04	0.285		99%	0.001	0.0004	0.003				20	
			环己烷	30.5	12.61	100.907		99%	0.31	0.13	1.009				100	
			乙腈	0.001	0.0003	0.002		99%	0.00001	0.000003	0.00002				50	
			马来酸酐	109.7	45.36	362.894		99%	1.10	0.45	3.629				10	
			丁二烯	4.8	2.00	16.000		99%	0.05	0.02	0.160				1	
			丙烯酸	208.1	86.02	688.177		99%	2.08	0.86	6.882				10	
			氨	2.1	0.88	7.028		99%	0.02	0.01	0.070				24.2	
			硫化氢	0.004	0.002	0.012		99%	0.00004	0.00002	0.0001				1.6	
			颗粒物	8.7	3.59	28.685	/	0%	8.67	3.59	28.685				20	
			二氧化硫	8.6	3.54	28.348	/	0%	8.6	3.54	28.348				50	
			氮氧化物	50.0	20.67	165.352	低氮燃烧	0%	50.00	20.67	165.352				100	
			二噁英	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.13E-08	3.307E-07	/	0%	0.1 ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.134E-08	3.307E-07				0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	

备注：各污染物排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值的较严者，其中 VOCs 排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度≤60mg/m<sup>3</sup>，去除率执行≥97%；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值。

### 3.6.2.5 地面火炬

根据《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）2.9 节：“火炬系统主要用于处理石油化工企业工厂内正常生产以及非正常生产（包括开停工、检维修、设备故障超压等）过程中工艺装置无法回收的工艺废气、过量燃烧气以及吹扫废气中的可燃有机化合物。”根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）5.2.1 节：“生产装置无法利用而必须排出的可燃性气体可排入全厂可燃性气体排放系统”。可见，本项目正常工况下各装置排放的不能再回收利用的不凝气排入封闭式地面火炬系统燃烧处理是合理可行的。

本项目拟设置 2 套封闭式地面火炬系统，用于处理碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气以及全厂非正常工况下排放的有机废气，2 套封闭式地面火炬系统分别为 A 火炬系统、B 火炬系统。全厂共设置 2 套火炬气管网，分别为 0.1MPag 火炬气管网、0.01MPag 火炬气管网。其中，0.1MPag 火炬气管网用于收集各生产装置以及罐区在非正常工况下（停电、停水、开停工、其它故障）排放的有机废气，设计火炬气量为 160t/h；0.01MPag 火炬气管网用于收集正常工况下碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置排放的无法回收的不凝气，设计火炬气量为 0.4t/h。

两套封闭式地面火炬系统的设计参数相同，A 火炬、B 火炬直径均为 12m，高度均为 36m；两套地面火炬系统均设置长明灯，采用天然气助燃，天然气消耗量均为 9Nm<sup>3</sup>/h；用于消烟的蒸汽消耗量均为 0.3t/h；A 火炬系统、B 火炬系统的处理能力相同，正常工况下设计处理量均为 0.2t/h，非正常工况下设计处理量均为 80t/h。

#### 1. 计算方法

本评价根据《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中火炬排放基于组分的公式法对火炬的 VOCs 排放量进行核算，公式如下：

$$E_{\text{火炬},i} = \sum_{n=1}^n \left[ Q_n \times t_n \times C_n \times \frac{M_n}{22.4} \times (1 - F_{\text{eff}}) \right]$$

式中：

$E_{\text{火炬},i}$ —统计期内火炬*i*的VOCs产生量，千克；

$n$ —测量序数，第*n*次测量；



$N$ —统计期内测量次数或火炬每次工作时的测量次数；

$Q_n$ —第 $n$ 次测量时火炬气的流量，立方米/小时；

$t_n$ —第 $n$ 次测量时火炬的工作时间，小时；

$C_n$ —第 $n$ 次测量时VOCs的体积分数；

$M_n$ —第 $n$ 次测量时VOCs的分子量，千克/千摩尔；

22.4—摩尔体积转换系数，立方米/千摩尔；

$F_{\text{eff}}$ —火炬的燃烧效率，%，取火炬正常操作过程中  $F_{\text{eff}} > 98\%$ 。本项目建成后，根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的相关要求对引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等）进行连续监测、记录，并保存记录1年以上，确保在任何时候挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都可以点燃并充分燃烧，使火炬的燃烧效率达到98%以上。

## 2. 污染物产生量

### (1) VOCs 产生量

根据前面核算，各装置进入地面火炬系统处理的有机废气具体见表 3.6.2-41。

表 3.6.2-41 碳五分离装置进入地面火炬系统处理的有机废气产生量一览表

产生单元	废气编号	废气名称	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物			
				名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
碳五分离装置	G1-1	不凝气	4	VOCs	425000	1.7	13.600
				乙腈	50	0.0002	0.002
	G1-2	真空泵尾气	100	VOCs	47500	4.75	38
				乙腈	20	0.002	0.016
SIS/SEPS装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气	50	VOCs	98020	4.901	39.208
				苯乙烯	8000	0.4	3.200
				环己烷	90000	4.5	36.000
				四氢呋喃	20	0.001	0.008
石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气	60	VOCs	83333.3	5	40.000
				苯乙烯	16.7	0.001	0.008
顺酐装置	G5-1	真空系统尾气	90	丙烯酸	6511.1	0.59	4.688
				VOCs	55344.4	4.98	39.848
合计	/	/	304	VOCs	70171.1	21.33	170.656
				乙腈	7.2	0.002	0.018
				苯乙烯	1319.1	0.40	3.208
				环己烷	14802.6	4.50	36.000
				四氢呋喃	3.3	0.001	0.008

产生单元	废气编号	废气名称	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	污染物			
				名称	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)
				丙烯酸	1927.6	0.59	4.688

火炬系统长明灯燃烧产生的 VOCs 根据《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》(试行) 2.5.2 节燃烧烟气系数法进行计算, 长明灯采用天然气作为燃料气, 其烟气产生量采用前面核算的天然气燃烧干烟气量产生量 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) 以及天然气消耗量进行核算, 具体见表 3.6.2-42。

3.6.2-42 火炬系统长明灯燃烧过程中 VOCs 产生量核算表

项目	天然气消耗量 (Nm <sup>3</sup> /h)	天然气燃烧干烟气量产生量 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	烟气产生量 (Nm <sup>3</sup> /h)	燃料燃烧 VOCs 产污系数 (千克/Nm <sup>3</sup> )	VOCs 产生量 (t/a)
A 火炬	9	10.45	94.1	0.0001762	0.013
B 火炬	9	10.45	94.1	0.0001762	0.013
合计	/	/	188.2	/	0.025

综上, 正常工况下本项目火炬系统处理的 VOCs 总量具体见表 3.6.2-43。

3.6.2-43 正常工况下本项目火炬系统处理的 VOCs 总量统计表 单位: t/a

污染物	A 火炬	B 火炬	合计
VOCs	85.341	85.341	170.681
乙腈	0.009	0.009	0.018
苯乙烯	1.604	1.604	3.208
环己烷	18.000	18.000	36.000
四氢呋喃	0.004	0.004	0.008
丙烯酸	2.344	2.344	4.688

(2) 烟尘产生量

天然气的烟尘产污系数参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018) 进行取值, 即天然气燃烧的烟尘产污系数为 2.86 千克/万 Nm<sup>3</sup>-燃料。因此, 火炬系统长明灯的烟尘产生量具体见表 3.6.2-44。

表 3.6.2-44 火炬系统长明灯烟尘产生量核算表

项目	燃料类型	处理量		产污系数		烟尘产生量 (t/a)
		单位	数值	单位	数值	
A 火炬	天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.2	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	0.021
B 火炬	天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.2	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	2.86	0.021
合计	/	/	14.400	/	/	0.041

(3) 二氧化硫产生量

火炬系统长明灯天然气在燃烧过程中会产生一定量的二氧化硫，本评价采用物料衡算法对天然气燃烧过程中二氧化硫的产生量进行核算，具体见表 3.6.2-45。

表 3.6.2-45 火炬系统二氧化硫产生量核算表

项目	燃料类型	含硫率		消耗量		含硫量 (t/a)	二氧化硫产生量 (t/a)
		单位	数值	单位	数值		
A 火炬	天然气	mg/m <sup>3</sup>	100	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.200	0.007	0.014
B 火炬	天然气	mg/m <sup>3</sup>	100	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.200	0.007	0.014
合计	/	/	/	/	14.400	0.014	0.029

(4) 氮氧化物产生量

火炬系统燃烧过程中氮氧化物产生量参照的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年 第 24 号)中《2511 原油加工及石油制品制造业》中工艺加热炉的氮氧化物产生系数进行核算，具体见表 3.6.2-46。

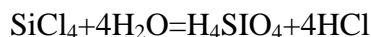
表 3.6.2-46 火炬系统氮氧化物产生量核算表

项目	燃料类型	处理量		产污系数		产生量 (t/a)
		单位	数值	单位	数值	
A 火炬	天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.2	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	13	0.094
B 火炬	天然气	万 Nm <sup>3</sup> /a	7.2	千克/万 Nm <sup>3</sup> -燃料	13	0.094
合计	/	/	14.400	/	/	0.187

(5) 二噁英

本项目 SIS/SEPS 装置辅料中有含氯物质(四氯化硅,为偶合剂),消耗量为 15t/a。根据建设单位介绍,偶合剂是一种重要的交联剂,通过在高分子链上形成交联点,使得高分子更加牢固和稳定,提高高分子材料的强度和耐久性,即四氯化硅在 SIS/SEPS 装置主要是对异戊二烯起到连接的作用,偶合剂大部分进入产

品中，少量进入废水、废气中。四氯化硅进入废水中会发生水解，水解反应方程式如下：



根据 SIS/SEPS 的生产工艺可知，四氯化硅投入节点为聚合釜，聚合反应完成后胶液进入闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜，而三级凝聚釜采用碱性洗涤水对胶液进行清洗，可中和掉四氯化硅水解生成的硅酸和氯化氢。因此，在上述阶段，胶液中剩余的少量的四氯化硅的去向为进入废水和进入 G2-1 原料精制及反应装置不凝气中，不会进入后处理单元废气 G2-2、G2-3 中。而 G2-1 原料精制及反应装置不凝气收集后先进行碱洗后再进入封闭式地面火炬系统处理，后处理单元废气 G2-2、G2-3 进入尾气焚烧炉处理。

可见，理论上 SIS/SEPS 装置进入地面火炬、RTO 的废气中不含氯。但保守考虑，SIS/SEPS 装置工艺废气焚烧尾气中拟考虑控制二噁英类的排放浓度。由于二噁英的产生机理很复杂，本评价以《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中二噁英类的排放浓度限值  $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$  作为本项目地面火炬二噁英的产生浓度。

### 3.污染物产排源强

综上，本项目地面火炬系统的废气污染物产排源强具体见表 3.6.2-47。

表 3.6.2-47 本项目地面火炬系统的废气污染物产排源强一览表

项目	排气筒编号	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要污染物	产生情况			处理措施	去除率	排放情况			排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)	排放温度 (°C)	执行标准	
				产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
A 火炬	2#	246.1	VOCs	43347.9	10.67	85.341	封闭式地面火炬系统	98%	867.0	0.21	1.707	36	12000	600	/	/
			乙腈	4.5	0.001	0.009		98%	0.1	0.00002	0.0002				/	/
			苯乙烯	814.7	0.201	1.604		98%	16.3	0.004	0.032				/	/
			环己烷	9142.9	2.250	18.000		98%	182.9	0.05	0.360				/	/
			四氢呋喃	2.0	0.001	0.004		98%	0.04	0.00001	0.0001				/	/
			丙烯酸	1190.6	0.293	2.344		98%	23.8	0.01	0.047				/	/
			颗粒物	10.5	0.003	0.021		0%	10.5	0.003	0.021				/	/
			二氧化硫	7.3	0.002	0.014		0%	7.3	0.002	0.014				/	/
			氮氧化物	47.5	0.01	0.094		0%	47.5	0.012	0.094				/	/
			二噁英	0.1ng-TE Q/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.969E-10	0%	0.1ng-TE Q/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.969E-10	/	/				
B 火炬	3#	246.1	VOCs	43347.9	10.67	85.341	封闭式地面火炬系统	98%	867.0	0.21	1.707	36	12000	600	/	/
			乙腈	4.5	0.001	0.009		98%	0.1	0.00002	0.0002				/	/
			苯乙烯	814.7	0.201	1.604		98%	16.3	0.004	0.032				/	/
			环己烷	9142.9	2.250	18.000		98%	182.9	0.05	0.360				/	/
			四氢呋喃	2.0	0.001	0.004		98%	0.04	0.00001	0.0001				/	/
			丙烯酸	1190.6	0.293	2.344		98%	23.8	0.01	0.047				/	/
			颗粒物	10.5	0.003	0.021		0%	10.5	0.003	0.021				/	/
			二氧化硫	7.3	0.002	0.014		0%	7.3	0.002	0.014				/	/
			氮氧化物	47.5	0.012	0.094		0%	47.5	0.012	0.094				/	/
			二噁英	0.1ng-TE	2.46E-11	1.969E-10	0%	0.1ng-TE	2.46E-11	1.969E-10	/	/				

项目	排气筒编号	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要污染物	产生情况			处理措施	去除率	排放情况			排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)	排放温度 (°C)	执行标准	
				产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
				Q/m <sup>3</sup>					Q/m <sup>3</sup>							
合计	/	/	VOCs	/	/	170.681	/	/	/	/	3.414	/	/	/	/	/
			乙腈	/	/	0.018	/	/	/	/	0.0004	/	/	/	/	/
			苯乙烯	/	/	3.208	/	/	/	/	0.064	/	/	/	/	/
			环己烷	/	/	36.000	/	/	/	/	0.720	/	/	/	/	/
			四氢呋喃	/	/	0.008	/	/	/	/	0.0002	/	/	/	/	/
			丙烯酸	/	/	4.688	/	/	/	/	0.094	/	/	/	/	/
			颗粒物	/	/	0.041	/	/	/	/	0.041	/	/	/	/	/
			二氧化硫	/	/	0.029	/	/	/	/	0.029	/	/	/	/	/
氮氧化物	/	/	0.187	/	/	/	/	0.187	/	/	/	/	/			

### 3.6.2.6 机动车辆尾气

本项目大部分产品、原辅料通过汽车陆运方式进出厂区，运输车辆燃料类型为轻柴油，行驶过程中会排放车辆尾气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 及 THC。

根据本项目汽车装卸站的装载量、运输车辆的载重（30t），可核算出进出本项目车辆总数具体见表 3.6.2-48。经查阅相关资料，大型车的发动机功率平均值为 200kW。厂区内车辆行驶速度约为 30~40km/h，取 35km/h。综上，可核算出本项目厂内机动车辆尾气污染物产、排源强具体见表 3.6.2-49。

表 3.6.2-48 本项目陆运运输车辆核算表

装卸位置	物料	运输量 (t/a)	厂内运输距 离 (km)	车辆载重 (t)	车辆数量 (辆/a)
树脂成品库	石油树脂	70000	0.262	30	2333
化学品库	各类辅料	3366.93	0.194	30	112
综合成品库	SIS/SEPS、固化剂	168000	0.166	30	5600
汽车装卸站	其它液态原料、产品	526330.8	0.138	30	17544

表 3.6.2-49 本项目机动车辆尾气污染物产、排源强一览表

项目	CO	THC	NO <sub>x</sub>
排放限值① (mg/kWh)	1500	130	400
装卸位置：树脂成品库			
排放限值② (g/km 辆)	8.57	0.74	2.29
厂内运输距离 (km)	0.262	0.262	0.262
车辆数量 (辆/a)	2333.3	2333.3	2333.3
产生量/排放量 (t/a)	0.0052	0.0005	0.0014
装卸位置：化学品库			
排放限值② (g/km 辆)	8.57	0.74	2.29
厂内运输距离 (km)	0.194	0.194	0.194
车辆数量 (辆/a)	112.2	112.2	112.2
产生量/排放量 (t/a)	0.0002	0.00002	0.00005
装卸位置：综合成品库			
排放限值② (g/km 辆)	8.57	0.74	2.29
厂内运输距离 (km)	0.166	0.166	0.166
车辆数量 (辆/a)	5600.0	5600.0	5600.0
产生量/排放量 (t/a)	0.008	0.001	0.002
装卸位置：汽车装卸站			
排放限值② (g/km 辆)	8.57	0.74	2.29
厂内运输距离 (km)	0.138	0.138	0.138
车辆数量 (辆/a)	17544.4	17544.4	17544.4
产生量/排放量 (t/a)	0.021	0.002	0.006

项目	CO	THC	NO <sub>x</sub>
合计			
产生量/排放量 (t/a)	0.034	0.003	0.009

备注：①排放限值 (mg/kWh) 引自《重型柴油车污染物排放限值及测量方法 (中国第六阶段)》(GB17691-2018) 中的表 2 发动机标准循环排放限值 (压燃式发动机、WHSC 工况)；②排放限值 (g/km 辆) 根据排放限值 (mg/kWh)、港区车辆时速 (35km/h)、货主汽车功率 (200kW) 核算而得。

### 3.6.2.7 员工食堂废气

本项目拟设置 1 座食堂，共设置 6 个炉灶，各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，本评价不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气，油烟污染物的产生浓度为 20mg/m<sup>3</sup> 左右。本项目每天开 3 餐、每天工作 5 小时、每个灶头油烟设计抽风量为 2500m<sup>3</sup>/h，则本项目食堂油烟废气的产生量约为 0.5t/a。

本项目员工食堂拟配套设置 1 套静电油烟处理装置，油烟废气经处理引至楼顶高空排放，保证油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 的要求 (≤2mg/Nm<sup>3</sup>)。

表 3.6.2-50 本项目员工食堂油烟废气污染源强统计一览表

项目	污染物	油烟
产生情况	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	20
	年产生量 (t/a)	0.5
排放情况	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2
	年排放量 (t/a)	0.05
执行标准 (mg/m <sup>3</sup> )		≤2.0

### 3.6.2.8 小结

综上所述，本项目全厂废气污染物产生、排放情况统计具体见表 3.6.2-51、表 3.6.2-52。

表 3.6.2-52 本项目全厂废气污染物产生、排放情况统计表

类别	项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
有组织 废气	VOCs	12500.647	12373.934	126.713	30/33/36m 排 气筒排放
	苯乙烯	3.493	3.426	0.067	
	环己烷	136.907	135.178	1.729	
	四氢呋喃	0.008	0.008	0.000	
	乙腈	0.020	0.020	0.000	
	马来酸酐	362.894	359.265	3.629	



类别	项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
	丁二烯	16.000	15.840	0.160	
	丙烯酸	692.865	685.890	6.976	
	氨	7.028	6.958	0.070	
	硫化氢	0.012	0.012	0.000	
	颗粒物	43.335	13.120	30.216	
	二氧化硫	29.905	0.000	29.905	
	氮氧化物	169.533	0.000	169.533	
	二噁英	3.31E-07	0.00E+00	3.31E-07	
无组织 废气	VOCs	52.259	0.000	52.259	排放至大气环境
	环己烷	5.305	0.000	5.305	
	颗粒物	1.089	0.000	1.089	
	氨	0.806	0.218	0.588	
	硫化氢	0.001	0.000	0.001	
机动车 辆尾气	CO	0.034	0	0.034	排放至大气环境
	THC	0.003	0	0.003	
	NO <sub>x</sub>	0.009	0	0.009	
食堂	油烟	0.5	0.45	0.05	24m 排气筒排放

根据表 3.6.2-53 的核算结果可知, 本项目 SIS/SESP 装置、石油树脂装置的单位产品非甲烷总烃排放量分别为 0.022kg/产品、0.023kg/产品, 均可满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5 中单位产品非甲烷总烃排放量 ≤0.3kg/t 产品的要求。

表 3.6.2-53 合成树脂单位产品非甲烷总烃排放量核算表

产品	生产规模 (t/a)	VOCs 产生量 (t/a)			VOCs 排放量 (t/a)			单位产品 VOCs 排放量 (kg/t 产品)
		去往火炬	去往 RTO	合计	去往火炬	去往 RTO	合计	
SIS/SEPS	80000	39.208	100.8	140.008	0.784	1.008	1.792	0.022
石油树脂	70000	40.00	82.8	122.800	0.800	0.828	1.628	0.023

表 3.6.2-51 本项目全厂废气污染物产生、排放情况一览表

项目	装置名称	编号	废气名称	排气筒编号	废气量(Nm <sup>3</sup> /h)	核算方法	污染物	产生情况			废气处理措施	去除率	排放情况			排放高度(m)	排气筒口径(mm)	排放温度(°C)	执行标准		
								产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)				排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	
有组织废气	碳五分离装置	G1-1	不凝气	2#	246.1	物料平衡法	VOCs	43347.9	10.668	85.341	封闭式地面火炬系统	98%	867.0	0.213	1.707	36	12000	600	/	/	
		G1-2	真空泵尾气				乙腈	4.5	0.001	0.009		98%	0.1	0.00002	0.0002				/	/	
	SIS/SEPS装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气				苯乙烯	814.7	0.201	1.604		98%	16.3	0.004	0.032				/	/	
							环己烷	9142.9	2.250	18.000		98%	182.9	0.045	0.360				/	/	
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气				四氢呋喃	2.0	0.001	0.004		98%	0.04	0.00001	0.0001				/	/	
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气				丙烯酸	1190.6	0.293	2.344		98%	23.8	0.006	0.047				/	/	
							颗粒物	10.5	0.003	0.021		0%	10.5	0.003	0.021				/	/	
							二氧化硫	7.3	0.002	0.014		0%	7.3	0.002	0.014				/	/	
							氮氧化物	47.5	0.012	0.094		0%	47.5	0.012	0.094				/	/	
							二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.969E-10		0%	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.969E-10				/	/	
	有组织废气	碳五分离装置	G1-1	不凝气	3#	246.1	物料平衡法	VOCs	43347.9	10.668	85.341	封闭式地面火炬系统	98%	867.0	0.213	1.707	36	12000	600	/	/
			G1-2	真空泵尾气				乙腈	4.5	0.001	0.009		98%	0.1	0.00002	0.0002				/	/
		SIS/SEPS装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气				苯乙烯	814.7	0.201	1.604		98%	16.3	0.004	0.032				/	/
								环己烷	9142.9	2.250	18.000		98%	182.9	0.045	0.360				/	/
		石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气				四氢呋喃	2.0	0.001	0.004		98%	0.04	0.00001	0.0001				/	/
		顺酐装置	G5-1	真空系统尾气				丙烯酸	1190.6	0.293	2.344		98%	23.8	0.006	0.047				/	/
								颗粒物	10.5	0.003	0.021		0%	10.5	0.003	0.021				/	/
								二氧化硫	7.3	0.002	0.014		0%	7.3	0.002	0.014				/	/
								氮氧化物	47.5	0.012	0.094		0%	47.5	0.012	0.094				/	/
								二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.97E-10		0%	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	2.46E-11	1.97E-10				/	/
有组织废气	SIS/SEPS装置	G2-2	后处理脱水尾气	1#	413379.74	物料平衡法、公式法	VOCs	3728.4	1541.2	12329.966	尾气焚烧炉(RTO)+低氮燃烧	99%	37.3	15.41	123.300	33	3300	120	60, 去除率≥97%		
		G2-3	后处理带式干燥机尾气				苯乙烯	0.1	0.04	0.285		99%	0.001	0.0004	0.003				20		
	石油树脂装置	G3-2	熔融树脂罐废气				环己烷	30.5	12.6	100.907		99%	0.3	0.13	1.009				100		
							乙腈	0.001	0.0003	0.002		99%	0.00001	0.000003	0.00002				50		
	固化剂装置	G4-1	真空泵废气				马来酸酐	109.7	45.4	362.894		99%	1.1	0.45	3.629				10		
							G4-2	合成釜尾气	丁二烯	4.8		2.0	16.000	99%	0.05				0.02	0.160	1
	顺酐装置	G5-2	吸收塔废气				丙烯酸	208.1	86.0	688.177		99%	2.1	0.86	6.882				10		
	废水处理	/	废水处理站逸散有				氨	2.1	0.9	7.028		99%	0.02	0.01	0.070					24.2	

项目	装置名称	编号	废气名称	排气筒编号	废气量(Nm <sup>3</sup> /h)	核算方法	污染物	产生情况			废气处理措施	去除率	排放情况			排放高度(m)	排气筒口径(mm)	排放温度(°C)	执行标准	
								产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)				排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)
	站		机废气																	
	罐组、汽车装卸站	/	罐组有机液体储存挥发损失废气、汽车装载废气				硫化氢	0.004	0.002	0.012		99%	0.00004	0.00002	0.0001				1.6	
							颗粒物	8.7	3.6	28.685		0%	8.7	3.59	28.685				20	
							二氧化硫	8.6	3.5	28.348		0%	8.6	3.5	28.348				50	
							氮氧化物	50.0	20.7	165.352		0%	50.0	20.67	165.352				100	
							二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.13E-08	3.31E-07		0%	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.13E-08	3.31E-07				0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	
	SIS/SEPS装置	G2-4	加粉包装废气	4#	57100	物料平衡法	颗粒物	24.5	1.4	11.2	布袋除尘	95%	1.23	0.07	0.560	30	1200	25	20	/
	石油树脂装置	G3-4	催化剂料仓粉尘废气	5#	8400	物料平衡法	颗粒物	23.8	0.2	1.600	布袋除尘	95%	1.19	0.01	0.080	30	500	25	20	/
	固化剂装置	G4-3	切片粉尘废气	6#	350	物料平衡法	颗粒物	360.71	0.13	1.010	布袋除尘	95%	18.04	0.01	0.05	30	100	25	20	/
	导热油炉	/	导热油炉燃烧废气	7#	9984.2	物料平衡法	颗粒物	10	0.10	0.799	/	0%	10	0.10	0.799	30	500	120	10	/
						二氧化硫	19.1	0.19	1.528	0%		19.1	0.19	1.528	35				/	
						氮氧化物	50	0.50	3.994	0%		50	0.50	3.994	50				/	
	合计	/	/	/	/	/	VOCs	/	/	12500.647	/	/	/	/	126.713	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	苯乙烯	/	/	3.493	/	/	/	/	0.067	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	环己烷	/	/	136.907	/	/	/	/	1.729	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	四氢呋喃	/	/	0.008	/	/	/	/	0.0002	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	乙腈	/	/	0.020	/	/	/	/	0.0004	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	马来酸酐	/	/	362.894	/	/	/	/	3.629	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	丁二烯	/	/	16.000	/	/	/	/	0.160	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	丙烯酸	/	/	692.865	/	/	/	/	6.976	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	氨	/	/	7.028	/	/	/	/	0.070	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	硫化氢	/	/	0.012	/	/	/	/	0.0001	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	颗粒物	/	/	43.335	/	/	/	/	30.216	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	二氧化硫	/	/	29.905	/	/	/	/	29.905	/	/	/	/	/
		/	/	/	/	/	氮氧化物	/	/	169.533	/	/	/	/	169.533	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	二噁英	/	/	3.31E-07	/	/	/	/	3.31E-07	/	/	/	/	/	
无组织废气	SIS/SEPS装置	/	无组织废气	/	/	物料平衡法	环己烷	/	/	5.305	/	/	/	/	5.305	/	/	/	/	/
							VOCs	/	/	5.305	/	/	/	/	5.305	/	/	/	/	/
							颗粒物	/	/	0.842	/	/	/	/	0.842	/	/	/	/	/
	石油树脂装置	/	无组织废气	/	/	物料平衡法	VOCs	/	/	4.211	/	/	/	/	4.211	/	/	/	/	/
							颗粒物	/	/	0.194	/	/	/	/	0.194	/	/	/	/	/
固化剂装	/	无组织废气	/	/	物料平	颗粒物	/	/	0.053	/	/	/	/	0.053	/	/	/	/	/	

项目	装置名称	编号	废气名称	排气筒编号	废气量(Nm <sup>3</sup> /h)	核算方法	污染物	产生情况			废气处理措施	去除率	排放情况			排放高度(m)	排气筒口径(mm)	排放温度(°C)	执行标准						
								产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)			排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)				排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)					
	置					衡法																			
	装置区、罐组区、汽车装卸站	/	设备动静密封点泄漏废气	/	/	公式法	VOCs	/	/	26.574	/	/	/	/	26.574	/	/	/	/	/					
	石油树脂装置	G3-5	碱性废气	/	/	物料平衡法	氨	/	/	0.436	水封罐	50%	/	/	0.218	/	/	/	/	/					
	废水处理站	/	无组织排放有机废气	/	/	公式法	VOCs	/	/	0.169	/	/	/	/	0.169	/	/	/	/	/					
氨							/	/	0.370	/	/	/	/	0.370	/	/	/	/	/	/	/	/			
硫化氢							/	/	0.001	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	循环水场	/	无组织废气	/	/	公式法	VOCs	/	/	16.000	/	/	/	/	16.000	/	/	/	/	/					
	合计	/	/	/	/	/	VOCs	/	/	52.259	/	/	/	/	52.259	/	/	/	/	/					
环己烷							/	/	5.305	/	/	/	/	5.305	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
颗粒物							/	/	1.089	/	/	/	/	1.089	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
氨							/	/	0.806	/	/	/	/	0.806	/	/	/	/	/	0.588	/	/	/	/	/
硫化氢							/	/	0.001	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/	0.001	/	/	/	/	/
机动车辆	/	/	/	/	/	/	CO	/	/	0.034	/	/	/	/	0.034	/	/	/	/	/					
尾气	/	/	/	/	/	/	THC	/	/	0.003	/	/	/	/	0.003	/	/	/	/	/					
	/	/	/	/	/	/	NO <sub>x</sub>	/	/	0.009	/	/	/	/	0.009	/	/	/	/	/					

备注:

①\*尾气焚烧炉烟气量为有机废气量、天然气助燃烟气量的总和;

②1#排气筒各污染物排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表5大气污染物特别排放限值的较严者,其中VOCs排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度≤60mg/m<sup>3</sup>,去除率执行≥97%,氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值;

③4#、5#排气筒排放的颗粒物废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表5大气污染物特别排放限值;

④6#排气筒排放的颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5大气污染物特别排放限值;

⑤7#排气筒导热油炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值的要求。

### 3.6.3 噪声

#### 1. 噪声源强

本项目营运期间的噪声主要来源于各生产装置的引风机、鼓风机、机泵、蒸汽放空、压缩机等设备，经参考《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）附录 C 表 C，本项目各类噪声源强具体见表 7.3-1。

#### 2. 拟采取的噪声防治措施

根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施，以保证其厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，主要噪声防治措施包括：

- 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
  - 高噪声设备，如空压机等采用全封闭系统；
  - 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
  - 对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安置减震器，降低噪声值。
- 厂界四周设置绿化隔离带等。

### 3.6.4 固体废物

#### 1. 产生情况

本项目全厂产生的固体废物主要包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类，其中：

##### ① 危险废物

本项目生产过程中产生的危险废物主要包括：碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS 装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA 废吸附剂，石油树脂装置产生的污油、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废熔盐、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池污油等，凝液精制站产生的废活性炭。

##### ② 一般固废

本项目产生的一般固废主要为 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废

包装袋,属于一般固废,暂存在一般固废仓库中,定期由下游回收单位综合利用。

### ③生活垃圾

本项目共有员工 491 人,生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计算,则本项目生活垃圾产生量为 163.5t/a。生活垃圾主要产生于办公区域,由区域环卫部门定期清运。

综上,本项目各种固体废物产生量及拟采取的处理处置措施情况具体见表 3.6.4-1。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年 第 43 号),本评价列表说明了本项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况,具体见表 3.6.4-2。

## 2.厂内暂存及委外处理情况

### ①危险废物暂存设施

本项目拟在厂区西北位置处设置 1 座占地面积为 180m<sup>3</sup>的危废暂存库,用于暂存生产过程中产生的危险废物。本项目全厂危险废物产生总量为 8353.57t/a,其中 SIS/SEPS 装置产生的废焦油 943.7t/a、固化剂装置产生的蒸馏釜残液 1937.2t/a、顺酐装置产生的重沸物 863.95t/a 和废酸 2523.32t/a 暂存在各装置的废液储存罐中,定期交由有危险废物处理资质的单位处理处置;含铝污泥 1798.2t/a 暂存在废水处理站的污泥脱水房中,定期交由有危险废物处理资质的单位处理处置。除此之外,剩余危险废物共计 287.2t/a,暂存在危废暂存库中,定期交由有危险废物处理资质的单位处理处置,危废暂存库占地面积 180m<sup>3</sup>,有足够的容积满足剩余危险废物的暂存需求。可见,厂内的危险废物暂存设施可满足全厂的危险废物的暂存需求。

本项目的危险废物暂存场所的污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、贮存过程污染控制要求等将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023 代替 18597-2001)的要求开展,主要要求如下:

- A. 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。
- B. 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物,其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
- C. 使用容器盛装液态、半固态危险废物时,容器内部应留有适当的空间,以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀,防止其导致容器渗漏或永久变形。

D. 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

E. 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

F. 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

G. 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

## ②委外处理情况

本项目全厂产生的危险废物均拟交由有处理资质单位处理处置。据了解，揭阳市大南海石化工业区已建成 2 个危险废物处理处置项目，分别为揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目（揭阳东江国业环保科技有限公司，危险废物处理规模 47000t/a，危险废物经营许可证编号 445224230418）、揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目（揭阳东江国业环保科技有限公司，危险废物处理规模 60000t/a，危险废物经营许可证编号 445224220704），其中揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目已完成竣工环境保护验收，揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目正在验收中。根据上述两个项目的危险废物经营许可证（见附件 8）可知，本项目产生的各类危险废物类别在上述两个项目的核准经营范围之内，因此，本项目产生的危险废物委托上述两个项目处理具有可依托性。

表 3.6.4-1 本项目固体废物产生情况一览表

类别	废物编号	危险废物代码	装置	编号	废物名称	排放工序	产生量 (t/a)	厂内包装、暂存方式	处理去向
危险废物	HW50	251-016-50	碳五分离装置	S1-1	异戊二烯加氢反应器废催化剂	碳五分离装置异戊二烯加氢反应器	2.1	桶装，暂存在危废暂存库	拟交由有处理资质单位处理处置
	HW49	900-041-49		S1-2	吸附塔废渣	碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔	10	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW50	251-016-50		S1-3	碳五加氢反应器废催化剂	碳五加氢反应器	9.1	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW08	900-249-08	SIS/SEPS 装置	S2-1	废焦油（重组分）	SIS/SEPS 装置异戊二烯精制单元脱重塔、尾气回收系统	943.7	罐装，暂存在 SIS/SEPS 装置的废焦油罐中。	
	HW49	900-041-49		S2-2	废分子筛	SIS/SEPS 装置苯乙烯精制干燥一塔	0.5	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW49	900-041-49		S2-3	废氧化铝	SIS/SEPS 装置苯乙烯精制干燥二塔	1	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW13	265-103-13		S2-4	废胶泥	SIS/SEPS 装置聚合釜	5	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW49	900-041-49		S2-5	PSA 废吸附剂	SEPS 装置氢气回收系统	0.2	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW08	900-249-08	石油树脂装置	S3-1	污油	石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐	10	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW13	265-103-13		S3-2	熔融树脂过滤器滤渣	熔融树脂过滤器	12	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW13	265-101-13		S3-3	废树脂	造粒机、包装机	5	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW50	251-016-50	固化剂装置	S4-1	废催化剂	甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元	1	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW11	900-013-11		S4-2	蒸馏釜残液	甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜	1937.2	罐装，暂存在固化剂装置的废液罐中	



类别	废物编号	危险废物代码	装置	编号	废物名称	排放工序	产生量(t/a)	厂内包装、暂存方式	处理去向
	HW50	261-176-50	顺酐装置	S5-1	废正构化催化剂	顺酐装置 C4 正构化反应器、C4 正构化后置反应器	10	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW35	900-399-35		S5-2	废碱液	顺酐装置原料预处理单元的碱液脱气罐	2	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW50	261-176-50		S5-3	废氧化催化剂	顺酐反应器	22	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW11	900-013-11		S5-4	重沸物	顺酐装置精制塔	863.95	罐装，暂存在顺酐装置的废液罐中	
	HW49	900-999-49		S5-5	废熔盐	顺酐反应器的熔盐冷却系统	75	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW34	251-014-34		S5-6	废酸	尾气循环工序的冷凝气液分离器	2523.32	罐装，暂存在顺酐装置的废酸罐中	
	HW08	900-249-08	/	S6	废导热油	导热油炉	25	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW13	265-104-13	/	S7	含铝污泥	含铝废水预处理系统	1798.2	桶装，暂存在废水处理站的污泥脱水房的污泥脱水房	
	HW08	900-210-08	/	S8	隔油池污油	废水处理站	97.3	桶装，暂存在危废暂存库	
	HW49	900-041-49	/	S9	废活性炭	凝液精制站的活性炭过滤器	10	桶装，暂存在危废暂存库	
	小计	/	/	/	/	/	8363.57	/	/
一般固废	/	/	包装工序	/	废包装袋	SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等	18	袋装，暂存在一般固废仓库	作为一般固废综合利用
生活垃圾	/	/	/	/	生活垃圾	办公、生活	163.5	生活垃圾暂存筒	由环卫部门定期清运。

表 3.6.4-2 本项目危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	装置	编号	废物名称	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW50	251-016-50	碳五分离装置	S1-1	异戊二烯加氢反应器废催化剂	碳五分离装置异戊二烯加氢反应器	固态	镍、有机物等	镍、有机物等	3~5年更换一次	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	拟交由有处理资质单位处理处置
HW49	900-041-49		S1-2	吸附塔废渣	碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔	固态	双环戊二烯、石油类等	双环戊二烯、石油类等	定期更换	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW50	251-016-50		S1-3	碳五加氢反应器废催化剂	碳五加氢反应器	固态	镍、钼、有机物等	镍、钼、有机物等	3~5年更换一次	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW08	900-249-08	SIS/SEPS装置	S2-1	废焦油	SIS/SEPS装置异戊二烯精制单元脱重塔、尾气回收系统	液态	石油类	石油类	定期产生	易燃性	罐装，暂存在SIS/SEPS装置的废焦油罐中	
HW49	900-041-49		S2-2	废分子筛	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥一塔	固态	苯乙烯、有机物等	苯乙烯、有机物等	3~5年更换一次	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW49	900-041-49		S2-3	废氧化铝	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥二塔	固态	苯乙烯、有机物等	苯乙烯、有机物等	3~5年更换一次	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW13	265-103-13		S2-4	废胶泥	SIS/SEPS装置聚合釜	固态	树脂、有机物等	树脂、有机物等	定期产生	易燃性、毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW49	900-041-49		S2-5	PSA废吸附剂	SEPS装置氢气回收系统	固态	有机物、杂质等	有机物	3~5年更换一次	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW08	900-249-08	石油树脂装置	S3-1	污油	石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐	液态	石油类	石油类	每天	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW13	265-103-13		S3-2	熔融树脂过滤器滤渣	熔融树脂过滤器	固态	树脂、有机物、杂质等	树脂、有机物	定期产生	易燃性、毒性	桶装，暂存在危废暂存库	

废物编号	危险废物代码	装置	编号	废物名称	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW13	265-101-13		S3-3	废树脂	造粒机、包装机	固态	树脂	树脂	定期更换	/	桶装，暂存在危废暂存库	
HW50	251-016-50	固化剂装置	S4-1	废催化剂	甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元	固态	镍、有机物等	镍、有机物等	3~5年更换一次	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW11	900-013-11		S4-2	蒸馏釜残液	甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜	液态	甲基六氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、四氢苯酐、杂质等	甲基六氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、四氢苯酐等	定期产生	易燃性、毒性	罐装，暂存在固化剂装置的废液罐中	
HW50	261-176-50	顺酐装置	S5-1	废正构化催化剂	顺酐装置C4正构化反应器、C4正构化后置反应器	固态	铂、有机物等	铂、有机物等	3年更换一次	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW35	900-399-35		S5-2	废碱液	顺酐装置原料预处理单元的碱液脱气罐	液态	氢氧化钠、有机物等	氢氧化钠、有机物等	定期更换	腐蚀性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW50	261-176-50		S5-3	废氧化催化剂	顺酐反应器	固态	钒、有机物等	钒、有机物等	4年更换一次	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW11	900-013-11		S5-4	重沸物	顺酐装置精制塔	液态	顺酐、马来酸、富马酸、马来酸二聚体等	顺酐、马来酸、富马酸、马来酸二聚体等	定期产生	易燃性	罐装，暂存在顺酐装置的废液罐中	
HW49	900-999-49		S5-5	废熔盐	顺酐反应器的熔盐冷却系统	固态	硝酸钾、亚硝酸钠等	硝酸钾、亚硝酸钠等	定期更换	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW34	251-014-34		S5-6	废酸	尾气循环工序的冷	液态	丙烯酸、乙酸	丙烯酸、乙	定期产生	易燃性、	罐装，暂存在	

废物编号	危险废物代码	装置	编号	废物名称	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
					凝气液分离器		等	酸等		毒性	顺酐装置的废酸罐中	
HW08	900-249-08	/	S6	废导热油	导热油炉	液态	矿物油、杂质等	矿物油	2年更换一次	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW13	265-104-13	/	S7	含铝污泥	含铝废水预处理系统	固态	铝、树脂、机械杂质等	树脂	每天	易燃性	桶装，暂存在废水处理站的污泥脱水房	
HW08	900-210-08	/	S8	隔油池污油	废水处理站	固态	石油类、有机物、机械杂质等	石油类、有机物等	每天	易燃性	桶装，暂存在危废暂存库	
HW49	900-041-49	/	S9	废活性炭	凝液精制站的活性炭过滤器	固态	有机物	有机物	定期更换	毒性	桶装，暂存在危废暂存库	

### 3.6.5 地下水

#### 1.地下水环境污染识别

根据本项目运营期的产污环节分析，可能产生地下水污染的环节主要包括：装置区、综合成品库、化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、油气回收装置、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理站、罐组区、汽车装卸站等。若相应区域的地面、罐底、池底等未做好防渗措施，泄漏的有机物质、生产废水、生活污水或固废渗滤液通过地面渗入包气带，进而污染地下水和土壤，主要污染物为石油类、COD<sub>cr</sub>等。

#### 2.拟采取的地下水防护措施

地下水污染防治措施遵循“源头控制、分区防治、污染监控、风险应急”的原则，本项目拟采取的地下水防护措施如下：

##### (1) 源头控制措施

###### ①减少废水产生量及排放量

加强管理，杜绝在生产工艺、设备、管道、污水储存及处理构筑物等设施的泄漏，减少废水产生量及排放量，以减少对地下水造成的污染。

###### ②管理措施

本项目运营过程中，应当加强管线和装置设备的巡视和监控，定期对设备、装置进行维护，保持设备、装置运行处于良好的状态，一旦出现装置运行异常，应当及时检查，尽量避免装置、设备中的物料和污染物的跑冒滴漏现象产生。罐组区、装置区等重点防治区采取防火堤、围堰等措施，可以控制泄漏后物料不扩散至非污染区。

##### (2) 分区防治措施

结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求，针对本项目厂区不同区域，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中：

**重点防渗区（重点污染防治区）：**包括碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下水管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等，化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、地面火炬系统、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水

处理区域、罐组区等。

一般防渗区（一般污染防治区）：包括油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、一般固废仓库、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站等。

简单防渗区（非污染防治区）：重点防渗区、一般防渗区之外的其他地区。

#### ①简单防渗区

对于简单防渗区，地面进行水泥硬化可以满足该区域装置区防渗的要求。

#### ②一般防渗区

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的相关要求，一般防渗区的防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

#### ③重点防渗区

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的相关要求，重点防渗区的防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

另外，危废暂存库将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023 代替 18597-2001）的相关要求进行设计并采取相应的防渗措施。主要如下：

A. 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

B. 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

C. 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

D. 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7} \text{cm/s}$ ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效

的材料。

E.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料),防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面;采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

### (3) 监测井设置

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)的要求,本项目厂区共布设地下水水质监测井3眼,其中1眼背景监控井和2眼污染监控井,定期进行厂区地下水监测,以便及时发现可能的地下水污染问题,从而及时采取相应的措施。

## 3.6.6 污染源强统计

综上分析,本项目全厂污染物产排源强统计具体见表3.6.6-1。

表 3.6.6-1 本项目全厂污染物产排源强统计一览表

类别	污染源	项目	单位	产生量	排放量	排放去向
废水	生产废水+生活污水	废水量	m <sup>3</sup> /d	6827.7	6827.7	本项目废水经厂内预处理后排入园区污水处理厂处理,处理达标后排海。
		COD <sub>cr</sub>	t/a	3921.204	3731.223	
		石油类	t/a	105.765	42.439	
		SS	t/a	282.204	282.204	
		氨氮	t/a	50.623	50.623	
		BOD <sub>5</sub>	t/a	175.733	175.733	
		硫化物	t/a	1.072	1.072	
		总氮	t/a	102.816	102.816	
		苯乙烯	t/a	4.672	4.672	
		总磷	t/a	5.150	5.150	
		邻苯二甲酸二丁酯	t/a	86.400	86.400	
		丙烯酸	t/a	38.400	38.400	
TDS	t/a	3328.000	3328.000			
废气	有组织	VOCs	t/a	12500.647	126.713	30/33/36m 排气筒排放
		苯乙烯	t/a	3.493	0.067	
		环己烷	t/a	136.907	1.729	
		四氢呋喃	t/a	0.008	0.0002	
		乙腈	t/a	0.020	0.0004	
		马来酸酐	t/a	362.894	3.629	
		丁二烯	t/a	16.000	0.160	
		丙烯酸	t/a	692.865	6.976	
		氨	t/a	7.028	0.070	
		硫化氢	t/a	0.012	0.0001	

类别	污染源	项目	单位	产生量	排放量	排放去向
		颗粒物	t/a	43.335	30.216	
		二氧化硫	t/a	29.905	29.905	
		氮氧化物	t/a	169.533	169.533	
		二噁英	t/a	3.31E-07	3.31E-07	
	无组织废气	VOCs	t/a	52.259	52.259	排放至大气环境
		环己烷	t/a	5.305	5.305	
		颗粒物	t/a	1.089	1.089	
		氨	t/a	0.806	0.588	
		硫化氢	t/a	0.001	0.001	
	机动车辆尾气	CO	t/a	0.034	0.034	排放至大气环境
		THC	t/a	0.003	0.003	
		NO <sub>x</sub>	t/a	0.009	0.009	
	食堂	油烟	0.5	0.45	0.05	24m 排气筒排放
固体废物	危险废物	/	t/a	8363.57	0	交由有资质单位处理
	一般废物	/	t/a	18	0	资源回收公司综合利用
	生活垃圾	/	t/a	163.5	0	环卫部门

### 3.7 总量控制建议

#### 3.7.1 本项目总量控制指标的确定

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环【2021】10号），确定本项目的污染物总量控制指标为 COD<sub>cr</sub>、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物。

#### 3.7.2 本项目总量控制指标值的确定

##### 1.水污染物总量控制指标确定

结合前面分析，本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中 SS≤20mg/L）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾。

因此，本评价建议以本项目外排废水经园区污水处理厂处理达标后的排放量



作为其废水总量控制指标建议值，具体见表 3.7-1。本项目新增废水污染物排放总量控制指标由园区污水处理厂进行统筹调拨。

表 3.7-1 本项目外排废水主要污染物总量控制指标建议值一览表

污染物	总量控制指标建议值
废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	227.59
COD <sub>Cr</sub> (t/a)	136.553
NH <sub>3</sub> -N (t/a)	18.207

## 2. 大气污染物总量控制指标值确定

由大气环境质量现状调查及影响预测结果可知，本项目所在区域的环境空气质量可满足相应环境功能区的要求，正常工况下排放的大气污染物对大气环境的影响不明显。为此，本评价建议将项目产生的大气污染物经治理达标后的排放源强作为总量控制指标，具体见表 3.7-2。

根据《关于调剂解决广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目大气主要污染物排放总量指标来源的函》（揭市环函[2023]382 号），本项目的氮氧化物排放总量来源为从 2019 年~2020 年 2008 家“散乱污”工业企业（场所）关停取缔、炉窑、锅炉关停改造的减排量中调剂氮氧化物 169.95t/a，本项目 VOCs 排放总量来源为从 2021 年机动车减排量中调剂 VOCs 179.164t/a，具体见附件 6。

表 3.7-2 本项目主要大气污染物总量控制指标建议值 单位：t/a

项目	全厂		
	有组织	无组织	合计
颗粒物	30.216	1.089	31.304
二氧化硫	30.299		30.299
氮氧化物	169.533		169.533
VOCs	126.713	52.259	178.972

## 3.8 非正常工况污染源排放

### 3.8.1 非正常工况类型

本项目生产装置的非正常工况主要包括：开车、停车和设备故障等。根据建设单位介绍，碳五分离装置平均每 4~5 年开停车一次，每次开车持续 3~6 天，停车持续约 3 天；顺酐装置平均每年开停车一次，每次开车持续 3 天左右，停车持续约 1 天；其它装置平均每 2~3 年开停车一次，每次开车持续 2 天左右，停

车持续约 1 天。另外，若废气处理措施（尾气焚烧炉、油气回收装置等）发生故障时，相应的生产装置将做紧急停工处理。

### 1.开车

根据建设单位提供资料，生产装置在开车前，首先对装置的设备进行检查是否符合设计要求；再对设备、管线使用高压氮气进行吹扫，吹除粘附在管壁、器壁上的少量有机物料，置换掉设备中的空气；然后首先联系仪表将各控制阀的风线、仪表引线接好，再对各控制阀各联锁逻辑关系进行检查，检查是否与设计要求相符；再对设备的气密性进行检查，通知系统岗位人员，打开相应阀门，投入新鲜水系统、循环冷却水系统、除盐水系统、高压蒸汽系统以及氮气系统等公用工程。吹扫废气接入全厂的火炬总管，再送至厂内的封闭式地面火炬系统进行处理。

在上述准备工作完成后，开启厂内的尾气焚烧炉，在尾气焚烧炉正常运行后且生产装置各设备的压力、温度等达到设定值后，开启生产装置并投入原辅料。开车期间需每隔一定时间对产出产品检测技术指标，前期若产生少量不合格品，收集后回用重新投入装置进行反应，产品检测达标后即为开车结束。

综上分析，生产装置开车过程不会产生废水、固体废物，设备、管线吹扫过程中会产生一定量的有机废气。另外，由于废气处理设施（尾气焚烧炉等）将在生产装置开车前就提前运行，因此装置开车期间（投入原辅料后）产生的废气污染物低于正常运行时，开车过程中废气污染物排放量逐渐提高，但均不会超过正常工况。考虑到装置有计划的开车时废气污染物排放量不会超过装置正常运行时的废气污染物排放量，因此本评价不对该非正常工况下的废气源强进行核算。

### 2.停车

根据建设单位提供资料，生产装置在停车时，首先停止投加原辅料，等装置内的物料反应完毕后，抽出生产装置中物料暂存在装置区的原料罐中，各洗涤塔中的废水去往废水处理站进行处理。

之后采用蒸汽对生产装置各设备、管线进行蒸煮，清除掉设备、管线内附着或剩余的有机物料。上述过程中产生的有机废气收集后送至尾气焚烧炉进行处理，产生的废水送至厂区的废水处理站进行处理。另外，碳五分离装置在停车后，各泵、过滤装置等会产生少量的聚合物，作为危险废物处理处置。

综上分析，生产装置停车过程中会产生废水、有机废气、固体废物。

### 3.设备故障

根据建设单位介绍，各装置设备一般情况下不会发生故障，较常见的设备故障有泵机、阀门故障、环保设施故障等。装置的泵机等设备发生故障时，可立即切换备用设备顶替运行；环保设施尾气焚烧炉发生故障时，相应的生产装置将做紧急停工处理，物料在生产装置内闭环运行。

若尾气焚烧炉 RTO 发生故障，将对 RTO 对应的生产装置做紧急停工处理，事故状态下排放的废气去往封装式地面火炬系统处理。

设备故障时废气污染物排放量不会超过装置正常运行时的废气污染物排放量，因此本评价不对该非正常工况下的废气源强进行核算。

### 4.设备泄压

在装置运行不稳定时，为了避免某些设备压力过高而造成事故，设备将通过预设的安全阀或爆破膜泄压，泄压产生的有机废气接入全厂的火炬总管，再送至厂区的封闭式地面火炬系统进行处理，可得到妥善处理。

综上分析，本项目非正常工况下的产污环节主要为：装置开车时氮气吹扫有机废气；装置停车时蒸汽蒸煮产生的有机废气、废水，停车时各洗涤塔中抽出废水，各泵、过滤装置等各会产生少量的聚合物等；设备泄漏压时产生的有机废气。

## 3.8.2 废气非正常工况污染源强分析

### 1.开车氮气吹扫废气

装置开车时采用高压氮气对设备、管线进行吹扫，吹除粘附在管壁、器壁上的少量有机物料，置换掉设备中的空气。根据建设单位提供资料，碳五分离装置（含碳五加氢等）、固化剂装置、石油树脂装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置吹扫时氮气使用量分别为 12770m<sup>3</sup>/h、420m<sup>3</sup>/h、1000m<sup>3</sup>/h、3400m<sup>3</sup>/h、3400m<sup>3</sup>/h，吹扫时间碳五分离装置按 24 小时全部吹扫干净计，其它装置按 12 小时全部吹扫干净计，污染物以 VOCs 表征。

### 2.停车蒸煮有机废气

停车时采用蒸汽对生产装置各设备、管线进行蒸煮，清除掉设备、管线内附着或剩余的有机物料，剩余物料按装置总容积的 1% 考虑。根据建设单位提供

资料，碳五分离装置（含碳五加氢等）、固化剂装置、石油树脂装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置蒸煮的蒸汽消耗量分别为 22t/h、4t/h、4t/h、13t/h、10t/h，蒸煮时间碳五分离装置按 6 小时计，其它装置按 3 小时计，污染物以 VOCs 表征。

### 3.设备泄漏废气

根据建设单位提供的统计资料，各装置的安全阀发生泄压排气的频率较小，全年约有 5%~10%的安全阀会发生一次泄压排气。根据建设单位提供的设计资料，本项目各装置安全阀发生泄放产生的有机废气具体见表 3.8-1。

**表 3.8-1 本项目各装置安全阀发生泄放有机废气产生量核算表**

装置名称	安全阀总数量	每年发生泄放的安全阀数量	每次泄放持续时间(min)	废气产生量(t/h)	废气处理措施
碳五分离装置(2套)	242	24.2	7	133.9	封闭式地面火炬系统
SIS/SEPS 装置(1套)	80	8	7		
石油树脂装置树脂部分(2套)	88	8.8	7		
石油树脂装置加氢部分(2套)	80	8	7		
固化剂装置(2套)	60	6	7		
顺酐装置(1套)	75	7.5	7		

综上，本项目各生产装置非正常工况废气污染源强具体见表 3.8-2。

根据《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》(试行)，火炬的 VOCs 去除率为 98%。

表 3.8-2 本项目生产装置非正常工况废气污染源强一览表

序号	废气名称	装置名称	发生频率	持续时间 (h)	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生量 (kg/h)	废气处理措施	排放量 (kg/h)	排气筒参数		
										排放温度(°C)	排放高度 (m)	排气筒口径 (mm)
1	开车 氮气 吹扫 废气	碳五分离装置 (含碳五加氢等)	每 4~5 年一次	24	12770	VOCs	41.7	封闭式地面火炬系统	0.83	860	36	12000
		固化剂装置	每 2~3 年一次	12	420	VOCs	8.3		0.17			
		石油树脂装置	每 2~3 年一次	12	1000	VOCs	8.3		0.17			
		顺酐装置	每年一次	12	3400	VOCs	8.3		0.17			
		SIS/SEPS 装置	每 2~3 年一次	12	3400	VOCs	8.3		0.17			
2	停车 蒸煮 有机 废气	碳五分离装置 (含碳五加氢等)	每 4~5 年一次	6	22	VOCs	104.2	尾气焚烧炉	1	120	33	3300
		固化剂装置	每 2~3 年一次	3	4	VOCs	47.3		0.5			
		石油树脂装置	每 2~3 年一次	3	4	VOCs	41.3		0.4			
		顺酐装置	每年一次	3	13	VOCs	78.6		0.8			
		SIS/SEPS 装置	每 2~3 年一次	3	10	VOCs	32.4		0.3			
3	设备 泄漏 废气	碳五分离装置 (含碳五加氢等)	全年约有 5%~10%的安全阀会发生一次泄压	0.12	/	VOCs	133.9	封闭式地面火炬系统	2.678	860	36	12000
		固化剂装置		0.12								
		石油树脂装置		0.12								
		顺酐装置		0.12								
		SIS/SEPS 装置		0.12								

### 3.8.3 废水非正常工况污染源强分析

根据建设单位提供资料，本项目非正常工况下废水产生情况具体见表 3.8-2。

表 3.8-2 本项目非正常工况下废水产生情况一览表

装置名称	非正常工况名称	排放频率	废水产生量 (m <sup>3</sup> /次)	持续时间 (h)	COD <sub>Cr</sub> 浓度 (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> 排放量 (t/次)
碳五分离装置 (含碳五加氢等)	停车蒸煮工序	每 4~5 年一次	27	6	30000	0.81
固化剂装置		每 2~3 年一次	2	3	10000	0.02
石油树脂装置		每 2~3 年一次	2	3	10000	0.02
顺酐装置		每年一次	8	3	40000	0.32
SIS/SEPS 装置		每 2~3 年一次	6	3	10000	0.06
各装置水洗塔等	停车	/	5000	/	12000	60
合计	/	/	5045	/	/	61.23

本项目厂区拟设置 1 座容积为 18000m<sup>3</sup> 的事故水池。当开停车发生废水非正常排放时，将该废水收集至事故水池暂存，再用提升泵逐渐小流量送入厂区的废水处理系统进行处理达标后，排放至园区污水处理厂进一步处理。

若停车后对生产过程中使用催化剂的设备（异戊二烯加氢反应器、碳五加氢反应器、六氢苯酐加氢反应釜、甲基六氢苯酐加氢反应釜、顺酐反应器、C4 正构化反应器）进行蒸煮，会产生少量含有重金属镍、钼、钒、铂等的废水，由于废水产生量较少，且厂内无相应的废水处理设施，拟将该含有重金属的废水作为危险废物委外处理。

### 3.8.4 固体废物非正常工况污染源强分析

根据建设单位提供资料，碳五分离装置在停车后，各泵、过滤装置等会产生少量的聚合物，主要成分为异戊二烯、间戊二烯的聚合物，产生量约为 0.1t/次，属于危险废物，废物编号为 HW12，危险废物代码为 265-103-13。本项目拟将该类废物收集暂存在危废暂存库中，并将上述危险废物委托有处理资质的单位处理处置。

## 3.9 施工期污染源分析

根据工程建设内容，本项目施工期的建设内容包括土建工程、设备安装等。为此，本项目施工过程中的污染物主要来自：土建和设备过程中的建筑机械和运

输车辆产生的噪声和扬尘污染,施工过程及建材处理与使用过程产生的废水及固体废弃物等。

### 3.9.1 施工废水

施工废水主要来自施工场地废水和施工人员生活污水。其中,施工场地废水主要是雨季产生的地表径流及施工机械清洗废水,其中,雨季场地地表径流经汇集后经沉淀处理后就近排入园区雨水管网;施工废水通过设置的临时沉渣池处理后回用,不外排;施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后排入市政污水管网。

根据建设单位提供资料,本项目施工人员计划 200 人左右,在厂区内设置临时施工营地,均在施工营地居住。因此,施工营地内将配套有相应的生活设施(食堂、宿舍等),则施工人员生活污水主要来自施工人员的洗涤废水和冲厕水。食宿施工人员人均日用水量取  $0.175\text{m}^3/\text{d}$ ,排污系数按 0.9 计,则施工人员生活污水产生量为  $31.5\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员生活污水的污染物主要为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、动植物油、氨氮、LAS 等,属于一般生活污水,其污染物产生源强见表 3.9-1。

表 3.9-1 本项目施工期施工人员生活污水产生与排放源强一览表

项目	水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	$\text{COD}_{\text{Cr}}$	$\text{BOD}_5$	氨氮	SS	动植物油	LAS
产生浓度(mg/L)	31.5	250	150	30	150	40	10
日产生量(kg/d)		7.88	4.73	0.95	4.73	1.26	0.32
施工期总产生量(t)		4.253	2.552	0.510	2.552	0.680	0.170

注:施工期每期工程按 18 个月计。

### 3.9.2 施工废气

建设项目施工期间对区域环境空气质量的影响主要是扬尘污染,主要包括:建筑材料的运输、装卸、拌和过程中会有大量的粉尘散落到周围的环境空气中;建筑材料堆放期间及平整后的地面裸露期间由于风吹会引起扬尘污染,尤其是在风速较大或汽车行驶较快的情况下,粉尘的污染较为突出。

类比同类工程施工期污染源强分析,道路大气污染物一般表现为:

运输车辆产生的扬尘:下风向 50m、100m、150m 处分别为  $12\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $9.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5.1\text{mg}/\text{m}^3$ ;若在沙石路面影响范围在 200m 内。

灰土搅拌站产生的 TSP:下风向 50m、100m、150m 处分别为  $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.6$

mg/m<sup>3</sup>、1.0 mg/m<sup>3</sup>。

因此，为防止项目施工对周边环境的影响，建筑材料拌和过程将减少物料落差，并对灰土搅拌站周围做好水喷淋除尘措施；施工材料堆场及运输过程中将采取加盖遮盖物的措施，同时，尽量减少临时占地对厂区绿化用地的破坏。

### 3.9.3 施工噪声

本项目施工噪声源众多，而且声压级高，主要是设备噪声、机械噪声等。施工设备噪声主要是铲车、装载机等设备的发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、搅拌机的材料撞击声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。这些噪声源的声级值最高可达 130dB(A)。

结合本项目的建设情况，类比分析可得项目在施工建设的过程中各阶段的主要噪声情况，详见表 3.9-2。为防止施工噪声对区域环境的影响，建设单位要求施工单位应尽量采用低噪声设备，高噪声设备施工时间尽量安排在白天非休息时间，做到文明施工。

表 3.9-2 各施工阶段主要噪声源情况

施工阶段	主要声源	声级 (dB(A))	设备名称	距离 (m)	声级 (dB(A))
土方阶段	挖掘机	100~110	挖掘机	3	90~92
	装载机		小斗机	3	87~89
	运输车等		车辆	5	84~86
基础阶段	打井	120~130	打井机	3	84~86
	风镐		风镐	3	102.5
	静压桩机		静压桩机	1	90
结构阶段	施工设备	100~110	电锯	1	102~104
	振捣棒等		振捣棒	2	87
	吊车		16吨汽车吊车	4	90.6
装修阶段	砂轮锯、电钻 卷扔机等	85~95	砂轮锯	3	86~88
			钻机	3	85~87
			电动卷物机	3	86~88

### 3.9.4 建筑废弃物

本项目建筑废弃物主要包括施工过程中残余泄漏的混凝土，钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器等，将定期由施工单位外运做相应处理处置，另外，施工人员生活垃圾将统一交由环卫部门清运。

### 3.9.5 施工期生态环境影响因素

根据施工特点和项目所在区域的环境特征，本项目施工过程中对生态环境的



影响主要体现在以下几个方面：

- 1.土地征占用，改变区域土地利用类型；
- 2.地表植被破坏，导致水土流失，对区域动植物生境的影响；
- 3.项目建设对区域生态环境的完整性和连续性的影响。

针对上述可能造成的生态环境影响，建设单位或施工单位必须采取相应的防治措施，减少项目施工对区域生态环境的影响程度和范围。

### 3.9.6 施工期地下水影响因素

根据施工特点，本项目施工期可能造成地下水污染的主要污染源包括：

- 1.施工废水含有大量的泥沙，处理不当有可能污染地下水。
- 2.场地人员的生活污水收集处理不当，会造成地下水污染。
- 3.施工产生的余泥、建筑垃圾等随意堆放，降雨时随雨水浸入到地下，造成地下水污染。
- 4.施工过程中机械维修产生的废油滴漏到地面，下渗到土壤中，有可能造成地下水污染。
- 5.施工期地基开挖，可能从基坑周围渗漏出含有泥浆的废水，渗漏水排放进入地表水，有可能造成地表水污染，另外，基坑废水随基坑底部渗漏，有可能造成地下水的污染影响。

针对上述可能造成的环境影响，建设单位或施工单位必须采取相应的防治措施，减少或者避免项目施工对地下水造成的影响程度和范围。

## 4 建设项目周边环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于揭阳大南海石化工业区内，地理坐标为：116°12'02.6939" 东，22°56'10.6103"北。地理位置具体见图 1.1-1、图 1.1-2。评价范围跨揭阳市惠来县和汕尾市陆丰市两个行政区。

惠来县地处广东省东南沿海、潮汕平原南部，位于东经 115°54'55"~116°34'10"，北纬 22°53'30"~23°11'10"之间。东连汕头市，西交陆丰市，南濒南中国海，北接普宁市。以县城为中心，东至汕头 78km、厦门 340km，西至广州 402km、深圳 250km，县城南面 7.5km 处为神泉港，东南面 33km 处为靖海港，从神泉港、靖海港至香港分别为 130 海里和 145 海里。海域面积 7689 平方公里，海岸线长 109.5 公里。惠来县西南端近海区域，南临海，西南与汕尾陆丰市交界，北至深汕高速，东至神泉镇。

陆丰市地处广东省东部沿海，位于东经 115°25'~116°13'、北纬 22°45'~23°09'之间。东与惠来县接壤，北与陆河县、普宁市交界，西与海丰县和汕尾市城区为邻，南临南海，毗邻港澳，介于深圳与汕头两个经济特区之间。全市陆地面积 1700.67 平方公里，海岸线长 163.4 公里，海域面积 12475 平方公里。广汕公路和深汕高速公路横贯境内。市中心城区东海镇西至深圳 150 公里，广州 323 公里；东至汕头 136 公里。海岸曲折，港湾众多，有乌坎、甲子、碣石、湖东、金厢 5 个港口。水路西至广州 205 海里，至香港 105 海里；东至汕头 98 海里。

#### 4.1.2 资源环境

惠来县已探明的金属矿和非金属矿有 20 多种。其中金属矿有金、银、铜、锡、铝、锌、钨、钴、铬镍、钛铁矿、锆英石；非金属矿有黄铁矿、毒砂矿、高岭土、花岗岩、饰面花岗岩；能源矿有煤、泥炭。惠城镇后洋村钟丘洋铜矿资源量 11.3 万吨。神泉图田村一带锆英石、钛铁矿有一定规模储量。

陆丰矿产资源主要有 6 大类 15 种，以高岭土、石英砂、锡、锆、钛铁、硫铁矿等蕴藏量最为丰富。其中，高岭土和石英砂品位均高，很有开采利用价值。

### 4.1.3 气候与气象

惠来县全境地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，高温湿润，雨量充沛，日照充足。年平均气温 21.9℃，最热月份为 7 月，最冷月份为 1 月。境内雨量充沛，年降水量达 1800 毫米左右，但往往分布不均，每年 5 月至 8 月为多雨期，占全年降水总量的 80% 以上，常在春夏之交发生洪涝。时有台风和冷空气袭击，严重影响农业生产。

陆丰市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。全市年均实际日照时数为 1940~2140 小时。年平均太阳辐射总量 12.55 万卡/cm<sup>2</sup>，属广东省大陆高值区，其分布大致与日照时数相同。全年年均降雨量为 1997 毫米，属广东省多雨区之一。降雨年际变化大，最高年（1961 年）降雨量达 3045 毫米；最少年（1963 年）仅有 942.2 毫米，比平均值 52%；降雨量季节变化也明显，一般雨季开始于 3 月份，结束于 10 月中旬，长达 210 天左右。汛期 4~5 月，平均雨量 1730 毫米，占全年总量的 87%。

本项目所在区域位于惠来县南部、陆丰市东部临海区域，区域风速较大，且内陆附近区域没有大山阻隔，大气扩散条件较好，有利于大气污染物的扩散。

### 4.1.4 地形地貌

惠来县地貌形态主要有侵蚀剥蚀台地、山前河谷平原、三角洲平原、滨海平原、泻湖相平原及海蚀平台，区域内整体地形较为平坦，地势较低，场地范围内天然地面标高一般在 2.0~12.00m，区内河流、河涌及鱼塘等地表水体较发育。

陆丰市自北向南依次分布了山地、丘陵、平原（滨海台地）三个地貌类型区。北部多高山，环绕北、东、西三面展开，构成北、东、西三面高、中间低；由边缘向中间倾斜，中间由北向南倾斜的地势格局，中、小河流均自北向南倾泻入海。市境内最高山脉不上千米，700 米以上山脉只有 3 处，一为峨嵋嶂山脉，位于市境东部，主峰峨嵋嶂，海拔 980.3 米，为全市最高点。二为罗经嶂山脉，位于市境东北部，主峰罗经嶂，海拔 960 米。三为乌面岭山脉，位于市境西部，主峰乌面岭，海拔 738.4 米。北部以山地为主，间有小盆地，中部与南部沿海多为丘陵、台地、平原与低洼地。整个地势走向除南部五峰山为东西走向外，其余山脉多为

南北走向，与河流走向基本一致。

#### 4.1.5 地质

惠来县县域成土母岩为花岗岩和沙页岩。母岩为花岗岩的占 57.2%，主要分布于县境中部和中南沿海；母岩为沙页岩的占 42.8%，主要分布于三清岭丘陵和西北部山地。根据 1981 年土壤普查成果资料统计，全县土壤有水稻土、山地黄壤、山地红壤、赤红壤、潮沙泥土、滨海砂土、滨海盐渍沼泽土共 7 个土类，12 个亚类，29 个土属，57 个土种。

陆丰市地层主要属新华夏（距今 2.25 亿年~0.7 亿年）和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系。第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙砾石层组成。土壤肥沃，类型丰富。主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 个土类 70 个土种。

#### 4.1.6 水文特征

##### （1）地表河流水文特征

惠来县境内河流众多，其中集水面积 100km<sup>2</sup> 以上河流有 5 条，分别是龙江河、罗溪河、雷岭河、鳌江河及狮石湖水。

陆丰市境内有河流 22 条，总长 458km，径流总量 23.58 亿立方米，其中较大河流有 4 条，平均流量在 20 立方米每秒以上、长度在 45 公里以上的河流有 2 条，分别是螺河、乌坎河，其余两条是鳌江和龙潭河。

本项目所在区域周边水体为龙江，龙江河从西北向东南穿过揭阳大南海石化工业区入海。龙江河分为龙江老河道和龙江改河入海。龙江河流经葵潭镇、溪西镇、隆江镇，境内集水面积 357.5 km<sup>2</sup>，河长 42km，平均坡降 1.63‰，多年平均径流量 15.84 亿 m<sup>3</sup>，平水年径流量 15.288 亿 m<sup>3</sup>，枯水年径流量 9.237 亿 m<sup>3</sup>（P=90%）。流域内建有大中型水库龙潭、巷口、尖官陂和小型水库共 24 座，总库容 20917 万 m<sup>3</sup>。

##### （2）海域水文特征

惠来县近岸海域位于我国南海东侧，南彭列岛西南侧，是揭阳市唯一的沿海地域和海上交通门户，海岸线长 109.5，沿海岛屿 30 多个；主要港湾有神泉港、靖海港、资深港、澳角湾、港寮湾。工业区涉及的主要港湾是神泉港。神泉湾属

于弱流区（平均潮差仅 0.82 米），潮流流速很小，涨潮流自东南流向西北，落潮流自西北流向东南，在拦沙堤中段附近，涨落潮最大流速分别为 0.12 米/秒和 0.10 米/秒，口门附近则分别为 0.30 米/秒和 0.35 米/秒。

陆丰市大陆岸线长 190.01 公里，海域面积 1.2475 万平方公里，200 米等深线内海域面积 12560 平方公里，60 米等深线内面积 5500 平方公里。沿海有碣石湾及甲子、碣石、湖东、金厢、乌坎等 5 个港口，17 个岛屿，230 个海礁，平均 23.3 公里海岸线有 1 个港口。

总体上来说，本项目所在区域附近近岸海域为开放式的港湾，水文扩散条件较好，污染物浓度不易富集，有利于水污染物的快速扩散。

#### 4.1.7 土壤

惠来县县境土壤类型呈黄壤性土壤—赤红壤性土壤—河流冲积性土壤—滨海沉积性土壤展布。利用上由自然土壤向果林地土壤—旱园土壤—水田土壤分布。种植上由林果—经济作物向粮食作物过渡。全县地形大致是西从龙尾、白塔—霖磐、新亨、锡场—榕江下游的渔湖、确台、地都等区排列。其土壤团粒结构由粗到细，由砂到粘，耕作层由薄到厚，有效养分由少到多变更。上述土壤分布是较有规律性的。但山地与平原之间的过渡地带向丘陵、岗地的土壤分布就复杂得多。母质既有残积物、坡积物，也有洪积物和河流冲积物。质地有粗有细，有砂有粘，各有不同，大致可分为自然土壤和耕种土壤两大类型。

陆丰市 2009 年陆地总面积 1700.67 平方公里，其中耕地 4.42 万公顷，占总面积的 25.97%；林地 5.92 万公顷，占总面积的 34.81%；园地 2.55 万公顷，占总面积的 14.97%；其他农用地 1.3 万公顷，占总面积的 7.63%。其中鱼塘 8223 公顷，此外还有山塘水库 3000 多公顷，滩涂 1000 公顷。土地资源的特点为，一是类型多，有山地、丘陵、台地、平原、滩涂等，有利全面发展农业经济。二是潜力大，原土地生产力较低，潜力未充分发挥；土壤适应性广，发展旱地作物条件好；复种指数为 215%左右，扩大冬种生产有潜力。三是台地广布，宜发展水果生产。

#### 4.1.8 植被

惠来县项目所在区域属于亚热带植被带，闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”，潮汕平原丘陵“植被分段”。区域植被主要为人工林地、经济林及农作物，

区内无国家重点保护的植物种类和古树名木。

陆丰市生物资源种类繁多，有农作物、林木、牧草、畜禽和水产等 6 大类。设立陆丰市碣石湾湿地自然保护区、陆丰市三溪水候鸟自然保护区、陆丰市陂洋土沉香自然保护区三个县级自然保护区。依照上级森林公园建立的有关规定，陆丰建立三个县级森林公园，分别是陆丰市三溪水森林公园、罗经嶂森林公园、陆丰市尖峰山森林公园。

根据调查，项目所在地涉及惠来县及陆丰市区域，无国家重点保护的动植物和无大型或珍贵受保护生物。该区域不属于生态环境保护区，没有特别受保护的生态环境和生物区系及水产资源，生态环境质量较好。

## 4.2 周边污染源情况

本项目位于揭阳大南海石化工业区内，项目周边拟建及在建污染源见表 4.2-1。

表 4.2-1 周边拟建在建源汇总一览表

企业名称	产品方案	污染源种类	方位	备注
中国石油天然气股份有限公司、委内瑞拉国家石油公司	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目。炼油区：生产乙烯原料，汽油、航空煤油、柴油等清洁燃料及对二甲苯、甲苯等部分芳烃产品；化工区：生产高密度聚乙烯、线性低密度聚乙烯、聚丙烯、苯乙烯、丁二烯等化工产品。	工业废水(COD、氨氮、石油类、总磷、总氮、悬浮物、挥发酚、总氰化物、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、总钒、总镍、苯系物等)，废气(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、镍及其化合物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、硫化氢、氨、挥发性有机物等)、固废。	E	已批在建(环审(2011)22号)
广东京信电力集团有限公司	发电、供热	工业废水、含油废水、脱硫废水、冷却排水、废气(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、颗粒物、汞等)、固废。	E	已批复(粤环审(2016)494号)
揭阳东江国业环保科技有限公司	揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目。危险废物年处理量达 5 万 t。	废水、废气(颗粒物、氟化物、汞、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总烃、VOC <sub>s</sub> 等)、固废。	SE	已批复(粤环审[2021]122号)
揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目(揭阳大南海石化工业区管理委员会)	一般工业固废利用。五氧化二钒生产系统处理 POX 装置灰渣量(湿基) 524884t/a; 混凝土制品系统处理固废 226795.74t/a。	废水、废气(烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、Pb 及其化合物、硫酸雾、NH <sub>3</sub> 等)、固废。	E	已批复(粤环审[2022]127号)

企业名称	产品方案	污染源种类	方位	备注
揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目（揭阳大南海石化工业区管理委员会）	年接收危险废物 60000t/a。处置工艺包括物理化学法、焚烧法。	废水（氰化物、石油类、氟化物、总磷、总铅、总镍、总铜、总锌等），废气（HCl、VOCs、非甲烷总烃、NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、HCN、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HF、CO、汞及其化合物、镉及其化合物、砷、镍及其化合物、铅及其化合物、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物、二噁英等），固废。	SE	（粤环审[2019]388号）
广东东粤环保科技有限公司	广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目一般工业固废利用。POX 渣 66.67 万 t/a； FCC 废催化剂 7000t/a 处理装置； SCR 废催化剂 3000t/a； 加氢催化剂 1000t/a； 粗钒 9000 吨/年； 硅钙粉 117000 吨/年氯化装置，同时增加一套 10 万 t/a 零极距离子膜电解槽废盐分解装置。	废水、废气、固废。	SE	已批复（揭市环审[2021]30号）
揭阳巨正源科技有限公司	巨正源（揭阳）新材料基地项目。30 万吨/聚丙烯、4.19 万吨/年丙烯酸、20 万吨/年丙烯酸丁酯、3.08 万吨/年正丁、15 万吨/年异辛醇、38.88 万吨/年醋酸、15 万吨/年 EVA 产品、27 万吨/醋酸乙烯、2 万吨/年醋酸丁酯、3.17 万吨/年异丁醇。	废水、废气、固废。	W	已批复（揭市环审[2022]30号）
揭阳市鼎立塑料助剂有限公司	揭阳市鼎立塑料助剂有限公司氯化石蜡项目。5 万吨/年氯化石蜡	废水、废气、固废。	W	已批复（揭市环审[2018]17号）
广东深展大南海实业有限公司	广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目。热固型油性真空镀膜涂料 1.2 万吨/年、水性真空镀膜涂料 6 千吨/年、UV 光固化真空镀膜涂料 2 千吨/年。	废水、废气、固废。	W	已批复（揭市环审[2018]2号）
中国石油吉化（揭阳）分公司	中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨/年 ABS 及其配套工程	废水、废气、固废。	NE	已批复（揭市环审[2019]41号）
广东粤电大南海智慧能源有限公司	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目，2 套“一拖一”燃气-蒸汽联合循环机组	废水、废气、固废。	WS	已批复（揭市环审[2022]3号）

## 5 环境质量现状调查与评价

### 5.1 地表水和海洋沉积物环境质量现状调查与评价

#### 5.1.1 区域地表水环境质量状况

本项目周边水体主要为龙江、神泉湾等。根据揭阳市生态环境局发布的揭阳市环境质量公报：

2022 年揭阳市饮用水源地水质稳定达标，水质达标率 100%，水质状况属优；地表水水质状况为轻度污染，榕江揭阳河段水质水道受到轻度污染；练江普宁河段水质劣于V类，水体受到重度污染；龙江惠来河段符合III类水质，水质良好，与上年相比水质有所下降。水环境功能区水质良好，比上年下降一级。

#### 5.1.2 地表水、海洋沉积物环境质量现状补充监测

##### 5.1.2.1 监测布点

本项目地表水环境评价等级为三级 B，本评价引用广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 7、8 月对龙江河、神泉湾的水质、海洋沉积物监测数据进行分析，引用的监测数据在三年有效期范围内，且引用的监测点位位于本项目间接排放口（即园区污水处理厂排放口）附近、龙江河入海口附近，监测点位布设和监测年份均能满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的要求、《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T 19485-2014）的要求，具体见表 5.1-1、图 5.1-1。

表 5.1-1 本项目地表水、海洋沉积物环境质量现状监测点位布置一览表

序号	断面位置	坐标	水体	水质目标	备注
W1	龙江汇入神泉湾 上游 2.6km 处	116°13'34"E 22°57'17"N	龙江	III类	
W2	龙江汇入神泉湾 上游 500m 处	116°14'21"E 22°56'26"N	龙江	III类	
W3	龙江汇入神泉湾 上游 1.5km 处	116°13'53"E 22°56'55"N	龙江	III类	
O1	工业区污水处理厂 排污口处	116°15'49"E 22°54'20"N	神泉湾近岸海 域三类区	海水三类	与海洋沉积物 监测点 S1 重合



序号	断面位置	坐标	水体	水质目标	备注
O2	208 惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区	116°17'36"E 22°54'35"N	神泉湾近岸海域一类区	海水一类	
O3	206 东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	116°13'18"E 22°54'25"N	神泉湾近岸海域二类区	海水二类	
O4	大南海作业区西侧离岸 3.6km 处	116°14'40"E 22°53'31"N	神泉湾近岸海域一类区	海水一类	
O5	大南海作业区东侧离岸 1.2km 处	116°15'54"E 22°56'13"N	神泉湾近岸海域三类区	海水三类	

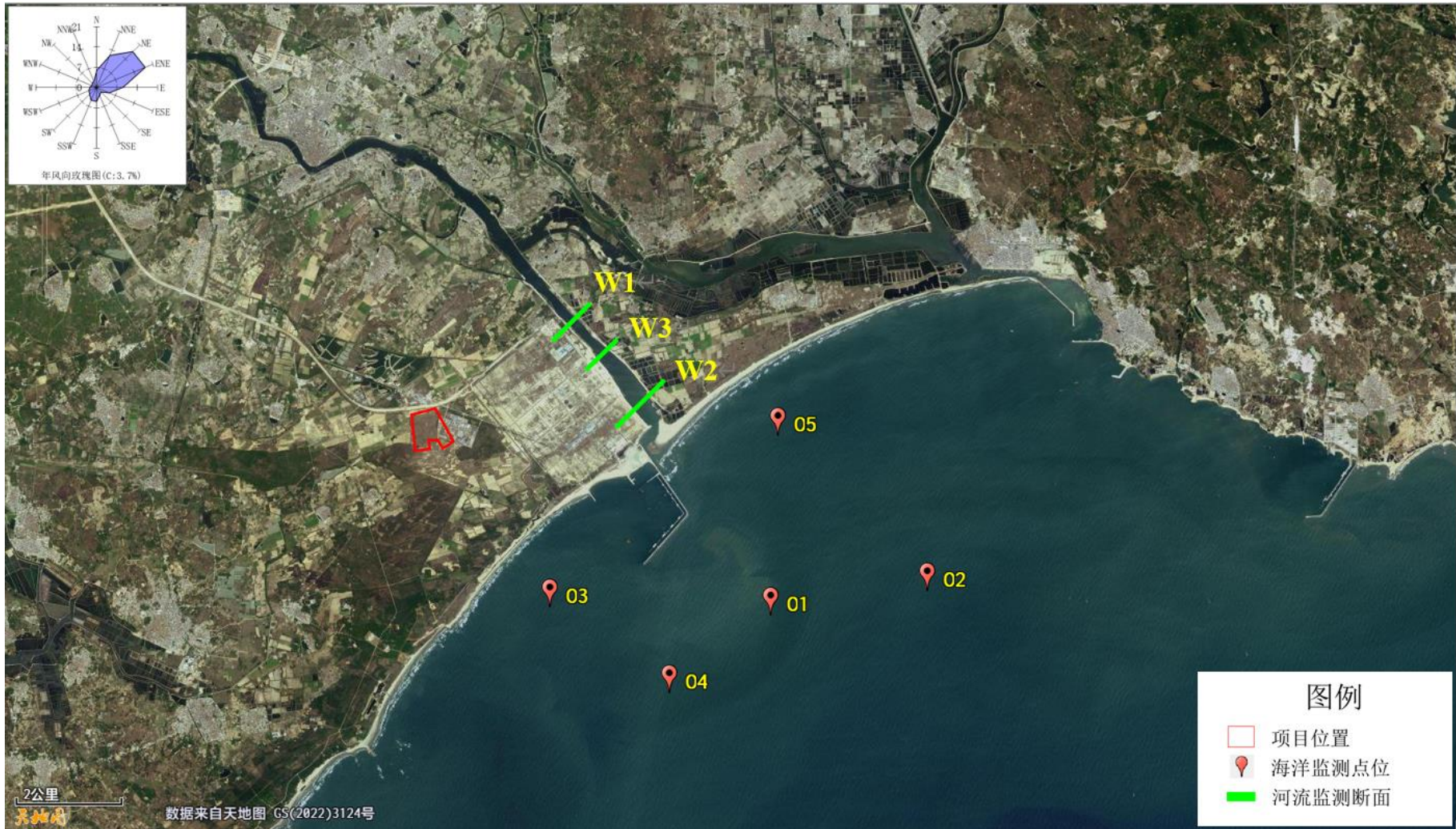


图 5.1-1 本项目地表水环境质量现状监测点位分布图

### 5.1.2.2 监测项目

#### 1.地表水

河流监测因子 (W1、W2): 水温。

河流监测因子 (W3): 水温、pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、溶解氧、高锰酸盐指数、SS、总氮、总磷、六价铬、铜、砷、汞、镉、铅、氟化物、石油类、挥发酚、硫化物、粪大肠菌群、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、锑、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛, 共 31 项。

海水监测因子 (O1~O5): 盐度、水温、pH、溶解氧、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、挥发性酚、硫化物、石油类、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、锑、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛、SS、粪大肠菌群, 共 30 项。

#### 2.海洋沉积物

海洋沉积物监测因子 (S1): pH、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷、有机碳、硫化物、石油类、钴、锑、镍, 共 14 项。

### 5.1.2.3 监测时间与频次

引用的监测数据由广东智环创新环境科技有限公司进行一期监测。河流地表水于 2021 年 8 月 15 日~16 日进行监测, 海水于 2021 年 7 月 17 日~18 日进行监测, 海洋沉积物于 2021 年 7 月 18 日进行监测。

水质监测频率: 在小潮期进行采样, 潮期内连续采样两天, 并且分别在每天的涨潮和落潮期间采样, 即每天采样两次。水温观测频次, 每间隔 6h 观测一次水温, 统计计算日平均水温。

海洋沉积物监测频率: 采样一次, 采集的底泥为表层沉积物

### 5.1.2.4 采样及分析方法

水样的采集和保存依据《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)、《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009) 等; 沉积物样品的采集和保存参照《水质 采样技术指导》HJ 494-2009、《海洋监测规范 第 3 部分: 样品采集、贮存与运输》GB 17378.3-2007, 具体分析方法见表 5.1-2~表 5.1-4。

表 5.1-2 地表水监测分析方法

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计 WQG-17	— —
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHBJ-260	— —
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB/T 7489-1987	滴定管	0.2mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 JJ224BF	4mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	恒温培养箱 LRH-150、 DHP-9162B	20MPN/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L
	汞			0.00004mg/L
	铜			《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限	
	铅	收分光光度法》GB/T 7475-1987	计 TAS-990AFG	0.010mg/L	
	镉			0.001mg/L	
	镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（15）	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.005mg/L	
	锑	《水质 锑的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 1047-2019	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.002mg/L	
	钴	《水质 钴的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》HJ 958-2018	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.002mg/L	
	锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.01mg/L	
	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace/ISQ7000	1.4μg/L	
	甲苯			1.4μg/L	
	二 甲 苯			邻-二甲苯	1.4μg/L
	间、对-二甲苯			2.2μg/L	
	可吸附有机卤素	水质可吸附有机卤素（AOX）的测定离子色谱法 HJ/T 83-2001	离子色谱仪/CIC-D120	AOCl:5 μg/L,AO F:15 μg/L,AO Br:9 μg/L	
乙醛	生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006（7）	气相色谱仪/A91PLUS	0.3 mg/L		

表 5.1-3 海水监测分析方法

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
海水	水温	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 表层水温表法 25.1	水温计 WQG-17	—
	pH 值	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 pH 计法 26	pH 计 PHS-3C	—
	溶解氧	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碘量法 31	滴定管	0.10mg/L
	盐度	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 盐度计法 29.1	盐度计 LS10T	—
	悬浮物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 重量法 27	电子天平 ME55	0.1mg/L

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	生化需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 五日培养法 33.1	滴定管	0.10mg/L
	化学需氧量	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 碱性高锰酸钾法 32	滴定管	0.15mg/L
	挥发酚	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 4-氨基安替比林分光光度法 19	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0011mg/L
	阴离子洗涤剂	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 23	紫外可见分光光度计 UV3660	0.010mg/L
	硫化物	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 亚甲基蓝分光光度法 18.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0002mg/L
	油类	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0035mg/L
	粪大肠菌群	《海洋监测规范 第7部分：近海污染生态调查和生物监测》GB 17378.7-2007 发酵法 9.1	恒温培养箱 LRH-150、DHP-9162B	—
无机氮	氨	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 靛酚蓝分光光度法 36.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.005mg/L
	硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 镉柱还原法 38.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	亚硝酸盐	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 萘乙二胺分光光度法 37	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
	无机磷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 磷钼蓝分光光度法 39.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/L
	总铬	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0004mg/L
	砷	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0005mg/L
	汞	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 原子荧光法 5.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.000007mg/L
	锌	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.0031mg/L
	铜	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法(连续测定铜、铅和镉) 6.1	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0002mg/L
	铅	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.00003mg/L
	镍	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 42	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.0005mg/L
	镉	《海洋监测规范 第4部分：海水分析》GB	原子吸收分光光	0.00001



类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
		17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	度计 iCE3500	mg/L
	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace/ISQ7000	1.4μg/L
	甲苯			1.4μg/L
	二甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace/ISQ7000	1.4μg/L
				邻-二甲苯、对-二甲苯
	锰	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水 部分：海水 HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法 5	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent7800	0.12 μg/L
	钴			0.03 μg/L
	铈	水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent7800	0.15 μg/L
	可吸附有机卤素	水质可吸附有机卤素（AOX）的测定离子色谱法 HJ/T 83-2001		AOCl:0.015 mg/L,AOF:0.005 mg/L,AOBr:0.009 mg/L
	乙醛	生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标 GB/T 5750.10-2006（7）		0.3mg/L

表 5.1-4 沉积物监测分析方法

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
海洋沉积物	硫化物	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 亚甲基蓝分光光度法 17.1	紫外可见分光光度计 UV3660	0.3mg/kg
	石油类	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 紫外分光光度法 13.2	紫外可见分光光度计 UV3660	3.0mg/kg
	有机碳	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 重铬酸钾氧化-还原容量法 18.1	滴定管	0.1%
	砷	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》GB 17378.5-2007 原子荧光法 11.1	原子荧光光度计 AFS-8520	0.06mg/kg
	总汞	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物	原子荧光光度	0.002mg/kg

类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
		分析》 GB 17378.5-2007 总汞 原子 荧光法 5.1	计 AFS-8520	
	铜	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析》 GB 17378.4-2007 无火焰原子吸收分光光度法（连续测定铜、铅和镉） 6.1	原子吸收分光光度计 iCE3400	0.5mg/L
	锌	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 火焰原子吸收分光光度法 9.1	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	6.0mg/kg
	铅	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 7.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	1.0mg/kg
	镉	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 8.1	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.04mg/kg
	铬	《海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析》 GB 17378.5-2007 无火焰原子吸收分光光度法 10.1	原子吸收分光光度计 ICE3400	2.0mg/kg
	钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 /Agilent7800	0.03mg/kg
	镍			2mg/kg
	镉			0.3mg/kg

### 5.1.4.5 评价标准和方法

#### 1.评价标准

##### (1) 河流

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），本项目附近的龙江河段（惠来潭头~惠来出海口）地表水水质目标为Ⅲ类，龙江断面 W1~W3 执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

##### (2) 海水

根据《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473号）、《汕尾市环境保护规划》（2008-2020年），《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》，《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》、《惠来县海洋功能区划（2015-2020年）》，综合考虑，神泉湾近岸海域一类区 O2、O4 执行海水水质一类标准；神泉湾近岸海域二类区 O3 执行海水水质二类标准；神泉湾近岸海域三类区 O1、O5 执行海水水质三类标准。

##### (3) 海洋沉积物



本项目依托的园区污水处理厂的排污口位于《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》、《揭阳市海洋功能区划（2015-2020年）》、《惠来县海洋功能区划（2015-2020年）》定义的神泉特殊利用区内，海洋沉积物点位 S1 位于神泉特殊利用区，执行海洋沉积物质量二类标准。

## 2.评价方法

(1) 采用水质指数法对水质现状进行评价

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{ij}$ ——评价因子  $i$  的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子  $i$  在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{si}$ ——评价因子  $i$  的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad \text{当 } DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad \text{当 } DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$DO_j$ ——溶解氧在  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$DO_s$ ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ；

对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

$S$ ——实用盐度符号，量纲为 1；

$T$ ——水温， $^{\circ}\text{C}$ 。

③pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{su}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：  $S_{pHj}$  —— pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$pH_j$  —— pH 值实测统计代表值；

$pH_{sd}$  ——评价标准中 pH 值的下限值；

$pH_{su}$  ——评价标准中 pH 值的上限值。

(2) 采用指数法对沉积物现状进行评价

底泥污染指数计算公式：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{sj}$$

式中：  $P_{i,j}$ —底泥污染因子 i 的单项污染指数，大于 1 表明该污染因子超标；

$C_{i,j}$ —调查点位污染因子 i 的实测值，mg/L；

$C_{sj}$ —污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/L。

### 5.1.2.6 监测结果与评价

#### 1.地表水环境质量监测结果与评价

河流地表水环境质量现状监测数据具体见表 5.1-5，评价结果见表 5.1-6。

海水环境质量现状监测数据具体见表 5.1-7，评价结果见表 5.1-8。

评价结果表明，龙江监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；神泉湾近岸海域一类区各监测点位（O2、O4）除阴离子洗涤剂、汞超标外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域二类区监测点位（O3）各监测指标均满足（GB3097-1997）第二类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域三类区各监测点位（O1、O5）除 O1（排污区附近）活性磷酸盐超标外，其余各监测点位各监测指标均满足（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求。

海水环境质量监测点位最大超标倍数情况，具体见表 5.1-9。

表 5.1-9 地表水现状监测断面/点位污染物最大超标倍数一览表


表 5.1-5(a)地表水现状监测数据（水温）——龙江河






注：未检出按检出限值的一半计算。








## (2) 地表水、沉积物环境质量现状补充监测

### ①地表水

评价结果表明，龙江监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；神泉湾近岸海域一类区各监测点位（O2、O4）除阴离子洗涤剂、汞超标外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域二类区监测点位（O3）各监测指标均满足（GB3097-1997）第二类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域三类区各监测点位（O1、O5）除 O1 活性磷酸盐超标外，其余各监测点位各监测指标均满足（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求。

### ②海洋沉积物

评价结果表明，S1 园区污水处理厂排污口处海洋沉积物各监测指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第二类海洋沉积物质量标准要求。

## 5.2 环境空气现状调查与评价

### 5.2.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上，下同）需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。项目评价范围涉及揭阳市和汕尾市，需分别评价揭阳市和汕尾市的达标情况。

#### 1.达标区判定

本次评价选取 2022 年作为评价基准年，根据揭阳市生态环境局发布的《2022 年揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市省控点位环境空气质量达标，各区域环境空气质量六项污染物均达标，达标率在 94.8%~100.0%之间；根据汕尾市生态环境局发布的《2022 年汕尾市生态环境状况公报》，2022 年汕尾市环境空气质量现状具体见表 5.2-1。

5.2-1 2022 年汕尾市环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	40	20	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	27	70	38.57	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	15	35	42.86	达标

污染物	评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
CO	日均浓度第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 均浓度第 90 百分位数	134	160	83.75	达标

根据环境功能区划，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，其大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。2022 年揭阳市省控点位环境空气质量达标，各区域环境空气质量六项污染物均达标，达标率在 94.8%~100.0% 之间，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。汕尾市 2022 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 24 小时平均第 95 百分位数为 0.8  $\text{mg}/\text{m}^3$ ，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 134  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

## 2.基本污染物环境质量现状

本评价选取 2022 年惠来惠城站常规监测点位的环境空气质量数据，经纬度 N116.289722，E23.036388，距离本项目约 14.16km，为最近基本污染物数据气象站，其 2022 年的监测数据分析见表 5.2-2。由表 5.2-2 可知，各基本污染物监测值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的要求，与本项目所在行政区同属环境空气质量达标区。

表 5.2-2 基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标 情况
SO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	12.74	150	8.5	达标
	年平均	7.14	60	11.9	达标
NO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位数	19	80	23.8	达标
	年平均	9.86	40	24.6	达标
PM <sub>10</sub>	24h 平均第 95 百分位数	41	150	27.3	达标
	年平均	23.40	70	33.4	达标
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第 95 百分位数	21.8	75	29.1	达标
	年平均	10.06	35	28.7	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	600	4000	15	达标
臭氧	日最大 8h 滑动平均值的 第 90 百分位数	130.6	160	81.6	达标

## 3.小结

综上分析，揭阳市、汕尾市 2022 年均属于达标区。因此，项目所在区域为

环境空气质量达标区。

### 5.2.2 环境空气质量现状补充监测

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量现状情况，本次大气环境质量现状监测在收集历史监测资料的基础上进行补充监测。

#### 1. 监测点位布设

本项目大气环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中其他污染物环境质量现状数据：“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”要求，本评价收集到广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 7 月 8 日~7 月 14 日、2021 年 7 月 14 日~7 月 20 日的环境空气质量监测数据，采样位置为东南面敏感点附近（G2），监测项目包括：二噁英、TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氮氧化物、TSP、硫化氢、氨、臭气浓度。

同时收集到《广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目环境影响报告书》（揭市环宣[2021]30 号）中，广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 5 月 8 日~5 月 14 日进行为期 7 天的环境空气质量监测数据，采样位置为湖东上村（G3），监测项目包括：TSP、氯化氢、硫化氢、氨；以及收集到《揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目环境影响报告书》（粤环审[2022]127 号）中，广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 5 月 8 日~5 月 14 日、2021 年 6 月 19 日~6 月 25 日，以及广东德量环保科技有限公司于 2021 年 5 月 30 日~6 月 5 日的环境空气质量监测数据，采样位置为湖东上村（G3），监测项目包括：氰化氢、TVOC、臭气浓度、二噁英。

根据项目所在区域主导风向，并结合项目附近环境空气敏感点的分布情况确认大气环境现状评价范围及监测点。本次共设置 1 个大气补充监测点，监测点位均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的要求，详见表 5.2-3，图 5.2-1。

表 5.2-3 大气环境质量现状监测点情况表

监测点编号	监测点位置	与项目相对位置关系	经纬度坐标	历史监测项目	补充监测项目
G1	厂区位置	/	116°11'55.0685"E 22°56'08.2211"N	/	苯乙烯、环己烷、丁二烯、四氢呋喃、非甲烷总烃
G2	东南面敏感点附近	东南面 1.6km 处	116°13'06.1640"E 22°55'31.3954"N	2021.7.8~7.14: 二噁英; 2021.7.14~7.20: TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氮氧化物、TSP、硫化氢、氨、臭气浓度。	/
G3	湖东上村	西南面 1.3km 处	116°11'15.8298"E 22°55'25.7123"N	2021.5.8~5.14: TSP、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度; 2021.6.19~6.25: TVOC、氰化氢、 2021.5.30~6.5: 二噁英;	/



图 5.2-1 本项目大气环境质量现状监测点位示意图



## 2.监测项目

根据项目排放的大气污染物特征，选取 TOVC、非甲烷总烃、氯化氢、氮氧化物、TSP、氨、氰化氢、二噁英、硫化氢、臭气浓度、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、环己烷、丁二烯、四氢呋喃作为大气环境现状评价因子。

## 3.监测时间和频率

本项目补充监测委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 4 月 17 日~4 月 23 日进行为期 7 天的环境空气质量监测。监测项目包括：非甲烷总烃。同时委托谱尼测试集团深圳有限公司于 2023 年 4 月 21 日~4 月 27 日进行为期 7 天的环境空气质量监测。监测项目包括：苯乙烯、环己烷、丁二烯、四氢呋喃。

监测频率如下：

①苯乙烯 1 小时平均浓度每天监测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次采样 60min；环己烷、丁二烯、四氢呋喃日均浓度每天监测 1 次，每次连续采样 20 小时以上。

②环己烷、丁二烯、四氢呋喃、非甲烷总烃一次质量浓度值采样时间为 02:00、08:00、14:00 和 20:00，每次连续采样 1 小时，每日共采集 4 次，取其最大测定值。

## 4.采样分析方法

各采样及监测分析方法执行《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T 194-2005）、《空气和废气监测分析方法》（第四版）。

表 5.2-4 环境空气质量各项目监测分析方法（引用数据 G2）

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	小时值 0.005 日均值 0.003 mg/m <sup>3</sup>
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432-1995 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电子天平 ME55	0.001mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	0.01mg/m <sup>3</sup>

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003年 亚甲基蓝分光光度法(B) 3.1.11(2)	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	0.001mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	--	10 无量纲
苯	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003年 活性炭吸附二硫化碳解吸气相色谱法(B) 6.2.1(1)	气相色谱仪 Trace1300	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/m <sup>3</sup>
甲苯			1.5×10 <sup>-3</sup> mg/m <sup>3</sup>
二甲苯	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003年 活性炭吸附二硫化碳解吸气相色谱法(B) 6.2.1(1)	气相色谱仪 Trace1300	1.5×10 <sup>-3</sup> mg/m <sup>3</sup>
邻-二甲苯			
间-二甲苯			
对-二甲苯			
总挥发性有机化合物(TVOC)	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物(TVOC)的检验方法(热解吸/毛细管气相色谱法)	气相色谱仪 Trace1300	0.0005mg/m <sup>3</sup>
二噁英类	环境空气《环境空气二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.2-2008)	Thermo DFS 磁式质谱仪	/

表 5.2-5 环境空气质量各项目监测分析方法（引用数据 G3）

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432-1995 及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电子天平 ME55	0.001mg/m <sup>3</sup>
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 2019	小时值 0.02mg/m <sup>3</sup> 、 日均值 0.008mg/m <sup>3</sup>
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/m <sup>3</sup>
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003年 亚甲基蓝分光光度法(B) 3.1.11(2)	紫外可见分光光度计 UV3660	0.001mg/m <sup>3</sup>



检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
氰化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003年）异烟酸-吡唑啉酮分光光度法（A）3.1.9	紫外可见分光光度计 CSL-L5S	0.0015mg/m <sup>3</sup>
总挥发性有机化合物(TVOC)	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录 C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法（热解吸/毛细管气相色谱法）	气相色谱仪 Trace1300	0.0005mg/m <sup>3</sup>
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-1993	—	10 无量纲
二噁英	HJ 77.2-2008 《环境空气和废气二噁英的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	/	/

表 5.2-6 环境空气质量各项目监测分析方法（补充监测数据 G1）

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 A60	0.07mg/m <sup>3</sup>
苯乙烯	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	气相色谱质谱联用仪	6×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>
环己烷	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	气相色谱质谱联用仪	6×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>
丁二烯	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	气相色谱质谱联用仪	3×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>
四氢呋喃	环境空气 挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法 HJ 759-2015	气相色谱质谱联用仪	7×10 <sup>-4</sup> mg/m <sup>3</sup>

## 5.评价标准与分析方法

### (1) 评价标准

本项目所在区域的大气环境功能区划为二类区，因此，NO<sub>x</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准

详解》(1997)要求;氰化氢参照执行前东德的质量标准(《大气污染物综合排放标准详解》);臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准;丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度参照执行前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度。

(2) 分析方法

统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和占标率。其计算公式为:

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中,  $P_i$ : 第  $i$  项污染物的大气质量指数;

$C_i$ : 第  $i$  项污染物的实测值,  $mg/m^3$ ;

$C_{oi}$ : 第  $i$  项污染物的标准值,  $mg/m^3$ 。

若占标率 > 100%, 表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值, 占标率越大, 说明该大气指标超标越严重。

6. 监测期间气象资料统计

各监测点位的气象数据见下表 5.2-7~表 5.2-13。

表 5.2-7 引用数据监测期气象参数 (G2 2021.7.8~2021.7.14)

检测点位	采样日期	风向	风速 (m/s)	气压 (kPa)	气温 (°C)	湿度 (%)
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 8 日	S	2.3	101.12	30.2	71.6
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 9 日	S	2.5	101.31	29.5	72.4
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 10 日	S	3.2	102.3	28.9	73.1
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 11 日	SE	3.1	100.91	29.2	73.5
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 12 日	SE	3.2	101.24	29.8	72.5
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 13 日	S	2.9	100.31	31.1	70.8
G2 东南面敏感点附近	2021 年 7 月 14 日	SW	3.2	102.51	28.7	74.2

注: 2021.7.8-7.14 期间监测因子为二噁英类。

表 5.2-8 引用数据监测期气象参数 (G2 2021.7.14~2021.7.20)

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	湿度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2021.7.14	G2 东南面敏感点附近	2:00	26.4	72	100.2	东南	1.2
		8:00	28.2	71	100.1	东南	1.2
		14:00	33.5	66	99.8	东南	1.2
		20:00	27.9	71	100.1	东南	1.4
		日均值	28.1	68	100.2	东南	1.2
2021.7.15	G2 东南面敏	2:00	25.3	72	100.2	东南	1.2

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
	感点附近	8:00	27.6	71	100.2	东南	1.1
		14:00	36.4	65	99.8	东南	1.1
		20:00	27.5	72	100	东南	1.2
		日均值	29.3	67	100.1	东南	1.1
2021.7.16	G2 东南面敏感点附近	2:00	26.8	79	100.1	东南	1.2
		8:00	28.2	78	100.1	东南	1.2
		14:00	32.6	73	99.6	东南	1.1
		20:00	27.9	78	100	东南	1.1
		日均值	28.6	77	100.1	东南	1.3
2021.7.17	G2 东南面敏感点附近	2:00	25.3	81	100.3	东南	1.1
		8:00	28.8	78	100.2	东南	1.2
		14:00	33.7	76	99.8	东南	1.3
		20:00	27.9	78	100.1	东南	1.2
		日均值	28.6	79	100.1	东南	1.2
2021.7.18	G2 东南面敏感点附近	2:00	24.5	82	100.3	东南	1.2
		8:00	24.5	80	100.1	东南	1.1
		14:00	31.7	77	99.7	东南	1.3
		20:00	26.6	78	100.2	东南	1.2
		日均值	27.2	81	100.1	东南	1.2
2021.7.19	G2 东南面敏感点附近	2:00	24.6	85	100.4	东南	1.5
		8:00	26.8	83	100.2	东南	1.6
		14:00	29.6	77	99.7	东南	1.7
		20:00	26.6	83	100.1	东南	1.4
		日均值	27.3	83	100.3	东南	1.4
2021.7.20	G2 东南面敏感点附近	2:00	25.3	85	100.3	东南	1.6
		8:00	27.7	83	100.2	东南	1.8
		14:00	30.9	78	99.8	东南	1.5
		20:00	27.5	82	100.1	东南	1.8
		日均值	27.6	82	100.2	东南	1.8

注：2021.7.14-7.20 期间监测因子为 TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氮氧化物、TSP、硫化氢、氨、臭气浓度。

表 5.2-9 引用数据监测期气象参数 (G3 2021.5.8~2021.5.14)

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2021.05.08	G3 湖东上村	02:00	25.4	82	101.6	西南	2.3
		08:00	27.1	78	101.3	南	2.2
		14:00	31.1	72	100.9	南	1.9
		20:00	28.6	77	101.3	南	2.1

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
		日均值	29.4	76	101.2	南	2.0
2021.05.09	G3 湖东上村	02:00	24.1	68	101.7	东南	2.3
		08:00	25.7	66	101.6	东南	2.1
		14:00	28.7	61	101.3	东南	1.9
		20:00	26.4	63	101.4	南	2.0
		日均值	26.8	65	101.5	东南	2.1
2021.05.10	G3 湖东上村	02:00	23.5	71	101.6	南	2.2
		08:00	25.7	68	101.5	东南	1.9
		14:00	29.4	64	101.2	南	1.8
		20:00	26.8	67	101.4	南	2.0
		日均值	26.3	66	101.4	南	2.1
2021.05.11	G3 湖东上村	02:00	24.7	79	101.4	南	2.1
		08:00	26.7	74	101.3	南	2.0
		14:00	30.3	69	100.8	南	1.7
		20:00	28.7	72	101.4	南	2.0
		日均值	28.6	73	101.1	南	1.9
2021.05.12	G3 湖东上村	02:00	25.7	80	101.5	西南	2.3
		08:00	26.9	78	101.3	西南	2.0
		14:00	28.3	71	100.9	南	1.8
		20:00	26.5	73	101.2	西南	1.9
		日均值	26.8	75	101.3	西南	2.0
2021.05.13	G3 湖东上村	02:00	25.6	83	101.4	南	2.4
		08:00	26.9	79	101.3	西南	2.1
		14:00	29.3	75	100.8	西南	1.9
		20:00	27.5	81	101.1	西南	2.2
		日均值	27.8	78	101.2	西南	2.1
2021.05.14	G3 湖东上村	02:00	25.3	82	101.5	西南	2.4
		08:00	27.1	78	101.3	南	2.2
		14:00	30.8	73	100.9	南	1.8
		20:00	28.4	79	101.2	南	2.1
		日均值	29.3	78	101.2	南	2.0

注：2021.5.8-5.14 期间监测因子为 TSP、氯化氢、硫化氢、氨、臭气浓度。

表 5.2-10 引用数据监测期气象参数 (G3 2021.6.19~2021.6.25)

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2021.06.19	G3 湖东上村	2:00	26.5	69	101.2	西南	2.2
		8:00	28.4	66	101	南	1.8
		14:00	29.6	63	100.9	西南	1.7
		20:00	28.5	65	100.7	西南	1.8

检测日期	检测点 位	检测时 间	气温(°C)	湿度(%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2021.06.20	G3 湖东 上村	2:00	26.6	68	101.3	西南	2.1
		8:00	28.7	66	101.1	西南	1.8
		14:00	29.4	63	100.7	南	1.7
		20:00	28.6	64	100.9	西南	1.9
2021.06.21	G3 湖东 上村	2:00	27.3	72	101.4	南	2.1
		8:00	28.4	67	101.1	西南	1.9
		14:00	29.3	66	100.8	西南	1.7
		20:00	28.1	69	101.1	西南	1.9
2021.06.22	G3 湖东 上村	2:00	27.7	71	101.3	西南	2.4
		8:00	28.9	67	101.1	南	2.1
		14:00	29.5	65	100.7	西南	1.8
		20:00	28.8	69	100.9	西南	1.9
2021.06.23	G3 湖东 上村	2:00	27.5	69	101.3	西南	2.2
		8:00	28.3	65	101.1	南	1.9
		14:00	29.1	63	100.9	南	1.7
		20:00	28.6	67	101.1	南	1.9
2021.06.24	G3 湖东 上村	2:00	24.3	71	101.4	东	2.3
		8:00	26.1	69	101.1	东	2.1
		14:00	27.3	66	100.9	东	1.8
		20:00	27.1	69	101.2	东	2
2021.06.25	G3 湖东 上村	2:00	26.5	72	101.3	东南	2.1
		8:00	27.3	69	101	东南	1.9
		14:00	28.3	67	100.8	东	1.7
		20:00	27.4	68	101.1	东南	2

注：2021.6.19-6.25 期间监测因子为 TVOC、氰化氢。

表 5.2-11 引用数据监测期气象参数 (G3 2021.5.30~2021.6.5)

采样日期	点位名称	天气	温度(°C)	湿度(%)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2021.5.30	G3 湖东上村	晴	30.1~32.3	65.2~66.4	100.27~100.30	北	0.7~3.5
2021.5.31	G3 湖东上村	阴	28.1~30.1	79.3~82.2	100.11~100.37	西南/南	1.0~1.2
2021.6.1	G3 湖东上村	阴	30.0~32.2	80.3~84.3	100.33~100.53	南/西南	1.2~1.4
2021.6.2	G3 湖东上村	晴	32.5~34.3	76.2~78.2	100.50~100.58	南/西南	2.0~2.7
2021.6.3	G3 湖东上村	晴	31.3~37.0	76.2~90.2	100.22~100.52	南/西南	0.8~1.3
2021.6.4	G3 湖东上村	晴	31.7~38.7	72.0~92.3	100.07~100.22	南	1.7~2.0
2021.6.5	G3 湖东上村	晴	30.1~34.2	82.3~89.6	100.11~100.26	南/西南	2.3~2.8

注：2021.5.30-6.5 期间监测因子为二噁英。

表 5.2-12 补充监测气象参数 (G1 2023.4.17~2023.4.23)

检测日期	检测点 位	检测时间	气温 (°C)	相对湿 度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2023.04.17	G1 厂区 位置	02:00~03:00	21.1	70	100.8	东南	1.5
		08:00~09:00	24.2	66	100.7	东	1.6
		14:00~15:00	27.1	58	100.6	东	1.5
		20:00~21:00	24.4	65	100.7	东	1.5
2023.04.18	G1 厂区 位置	02:00~03:00	21.4	69	100.7	东南	1.6
		08:00~09:00	23.9	65	100.5	南	1.5
		14:00~15:00	27.2	59	100.4	东南	1.6
		20:00~21:00	24.1	63	100.5	东南	1.5
2023.04.19	G1 厂区 位置	02:00~03:00	19.8	80	101.2	西	2.4
		08:00~09:00	20.8	75	101	西南	2.3
		14:00~15:00	23.8	64	100.9	西	2.1
		20:00~21:00	21.1	74	101.1	西	2.4
2023.04.20	G1 厂区 位置	02:00~03:00	19.5	82	101.1	东	2.2
		08:00~09:00	20.2	77	100.9	东南	2.3
		14:00~15:00	23.4	68	100.7	东	2
		20:00~21:00	20.4	75	101	东南	2.2
2023.04.21	G1 厂区 位置	02:00~03:00	20.2	77	101.1	东北	1.8
		08:00~09:00	22.4	76	100.9	东北	1.9
		14:00~15:00	25.2	68	100.8	东北	1.7
		20:00~21:00	23	74	101.2	东北	1.8
2023.04.22	G1 厂区 位置	02:00~03:00	20.1	79	101.2	东北	1.8
		08:00~09:00	21.2	75	101	东北	1.8
		14:00~15:00	24.1	70	100.9	东北	1.7
		20:00~21:00	21.8	76	101	东北	1.9
2023.04.23	G1 厂区 位置	02:00~03:00	20.8	77	101.1	东	1.9
		08:00~09:00	21.4	75	101	东北	1.9
		14:00~15:00	23.8	66	100.8	东北	1.7
		20:00~21:00	20.9	74	101.1	东	1.8

注：2023.4.17-4.23 期间监测因子为非甲烷总烃。

表 5.2-13 补充监测气象参数 (G1 2023.4.21~2023.4.27)

检测日期	检测	检测时间	气温	大气压	风速	风向	总云	低云
2023.04.21	G1 厂 区 位 置	02:00~03:00	21.2	100.7	3	东南	9	5
		08:00~09:00	22.8	100.9	2.6	东	9	4
		14:00~15:00	25.1	100.7	4.2	东	8	3
		20:00~21:00	23	101.1	3	东南	9	3
		00:00~24:00	23	100.9	3.2	东南	9	4
2023.04.22	G1 厂	02:00~03:00	23.5	101.1	4.2	东	8	3

检测日期	检测	检测时间	气温	大气压	风速	风向	总云	低云
	区位置	08:00~09:00	23.5	101.2	3.3	东南	7	2
		14:00~15:00	23.2	101	3.5	东	9	4
		20:00~21:00	21.9	101.2	4.1	东	8	3
		00:00~24:00	23	101.1	3.8	东	8	3
2023.04.23	G1厂区位置	02:00~03:00	21.1	101.2	3.4	东北	6	3
		08:00~09:00	21.8	101.5	3.7	东北	9	2
		14:00~15:00	24.7	100.8	2.9	东北	9	2
		20:00~21:00	23.2	101.3	3.1	东	8	2
2023.04.24	G1厂区位置	02:00~03:00	22.6	101	2.9	东	8	3
		08:00~09:00	23.8	101.3	3.2	东	7	1
		14:00~15:00	27.4	100.6	2.4	东南	8	2
		20:00~21:00	23.1	101.2	3.2	东	9	2
2023.04.25	G1厂区位置	02:00~03:00	20.2	101.1	3.4	东北	8	2
		08:00~09:00	20.8	101.3	3.8	东	8	3
		14:00~15:00	23.6	100.8	2.9	东	8	3
		20:00~21:00	20.7	101.4	2.1	东南	9	4
2023.04.26	G1厂区位置	02:00~03:00	19.7	101.1	2.8	东北	8	2
		08:00~09:00	20.3	101.2	3.2	东北	8	3
		14:00~15:00	21.1	101	2.4	东北	7	1
		20:00~21:00	20.8	101.2	2.8	东	8	2
2023.04.27	G1厂区位置	02:00~03:00	21.2	101.1	2.9	东南	7	2
		08:00~09:00	23.4	101.3	2.5	东	6	1
		14:00~15:00	26.8	101	2.7	东	7	1
		20:00~21:00	22.7	101.2	3.2	东北	8	2
	G1厂区位置	00:00~24:00	23.5	101.2	2.8	东	7	2

注：2023.4.21-4.27 期间监测因子为苯乙烯、环己烷、丁二烯、四氢呋喃。

## 7.监测结果分析及评价

由监测结果和引用数据可知，NO<sub>x</sub>、TSP 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》（1997）要求；臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度可满足前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度的要求；氰化氢可满足《大气污染物综合排放标准详解》（前东德质量标准）的要求。

表 5.2-14 引用监测数据监测结果——G2 点位




注：①“ND”、“<”代表未检出； ②“-”代表未检测。

表 5.2-15 引用监测数据监测结果——G2、G3 点位二噁英



表 5.2-16 引用监测数据监测结果——G3 点位


注：①“<”代表未检出； ②“-”代表未检测。

表 5.2-17 引用监测数据监测结果——G3 点位


注：①“ND”代表未检出； ②“-”代表未检测。



表 5.2-19 本次补充监测数据监测结果 ——G1 点位



注：①“<”代表未检出； ②“-”代表未检测。

表 5.2-20 引用监测数据标准指数计算结果——G2 点位




表 5.2-21 引用监测数据标准指数计算结果——G2、G3 点位二噁英



表 5.2-22 引用监测数据标准指数计算结果——G3 点位




表 5.2-23 引用监测数据标准指数计算结果——G3 点位


注：引用的监测值中只监测了氰化氢的小时值，且监测值为未检出（ $<0.0015\text{mg}/\text{m}^3$ ），根据“《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中对仅有日平均质量浓度限值的，按 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值”的原则，且未检出按检出限值的一半计算，则氰化氢日均监测值折算为  $0.0015 \div 2 \div 3 = 0.00025\text{mg}/\text{m}^3$ ，则标准指数为  $0.00025\text{mg}/\text{m}^3 \div 0.005 \text{mg}/\text{m}^3 = 0.005$ 。

表 5.2-24 本次补充监测数据标准指数计算结果——G1 点位

表 5.2-25 本次补充监测数据标准指数计算结果——G1 点位

表 5.2-26 环境空气质量现状评估结果一览表 臭气浓度无量纲


注：①未检出按检出限值的一半计算。

### 5.2.3 小结

本项目大气评价范围涉及揭阳市和汕尾市，以 2022 年为评价基准年。根据揭阳市生态环境局发布的《2022 年度揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市属于环境空气质量达标区；根据汕尾市生态环境局发布的《2022 年汕尾市生态环境状况公报》，2022 年汕尾市属于环境空气质量达标区。因此，本项目所在评价区域为达标区。

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本次对大气环境质量现状进行了补充监测。由监测结果和引用数据可知， $\text{NO}_x$ 、TSP 可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》(1997) 要求；臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度可满足前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度的要求；氰化氢可满足《大气污染物综合排放标准详解》(前东德质量标准) 的要求。

## 5.3 地下水环境现状调查与评价

### 5.3.1 区域水文地质概况

#### 1. 区域地质构造

本项目拟建地位于广东省揭阳市大南海石化工业区内，根据《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目岩土工程勘察报告》可知，本项目拟建场地所在区域范围（场地外延 150km）处于华南造山带与西太平洋晚喜马拉雅岛弧系的交界带。东南面邻近菲律宾板块、太平洋板块碰撞带。由于菲律宾板块在台湾岛弧的碰撞作用和在马尼拉海沟的俯冲运动，中国东南部大陆、台湾海峡及南海在新生代以来，都受到显著的影响。

根据构造表现、沉积建造、岩浆活动及地质历史演化等特征，将区域划分为四个构造单元：粤闽拗陷区（I）、粤东—闽东隆起区（II）、南海北缘大陆架拗陷区（III）、台湾海峡拗陷区（IV）。

根据区域地质资料，拟建场区未揭露断裂。区域性断裂主要有汕头-惠来深断裂带（F1）、峡岭—隆江断裂（F2）、内思顶断裂（F3）、陈五田断裂（F4），见下图 5.3-1。





图 5.3-1 拟建场区区域地质构造示意图

本区未发现早古生代基底，也未见晚古生代沉积，震旦纪以来可能就是隆起区。在华力西—印支拗褶基础上，中生代发生大规模断陷和拗陷，复陆屑式建造组合夹含煤建造和火山岩建造叠置在古老基底之上，但白垩、古近纪红层不发育，尤其是汕头、潮安一带，至今还没发现这种地层沉积。中生代岩浆活动强烈，火山岩和花岗岩大面积分布，沿一些主干断裂带形成强烈的区域变质和混合岩化作用。在广东沿岸地带，新生代还零星分布一些偏基性火山活动。

## 2. 区域地层概况

区域地层主要为侏罗系上统兜岭群 ( $J_3^{dl}$ )、第四系残积层 ( $Q^{el}$ ) 和海陆相交互沉积层 ( $Q^{mc}$ )，岩石为燕山三期侵入岩 ( $\gamma_5^{2(3)}$ )；厂区出露的地层为海陆相交互沉积层 ( $Q^{mc}$ )，基岩均为燕山三期侵入岩 ( $\gamma_5^{2(3)}$ )。分述如下：

### (1) 土层

区域地层主要为第四系地层。根据其成因以及物理力学性能，第四系地层又分为第四系残积层、第四系沉积层。其中第四系残积层为燕山三期花岗岩风化残

积而成。分述如下：

残积层（ $Q^{el}$ ）：主要分布于惠来县神泉、靖海一带残丘台地以及区域内基岩面附近。土性为砂质黏性土、砾质黏性土，呈褐红色间灰白色，以黏性土为主，含较多的砂粒、砾粒，区域厚度为 8~15m，局部达 20m。

海陆交互相沉积层（ $Q^{mc}$ ）：分布于隆江改河、隆江河、华房前河和雷岭河下游河口地带，构成广阔而平坦的平原，沉积物主要有粉细砂、有机质黏土夹薄层粉砂、淤泥质土、粉质黏土、中粗砂、含黏性土砾砂等组成，常夹有半咸水生物贝壳遗体。区域厚度为 8~20m，局部达 30m。

## （2）岩石

区域基岩为燕山三期侵入岩（ $\gamma_5^{2(3)}$ ），为燕山早期规模较大的一次侵入岩。岩性主要为绛红色中粒花岗岩，它们侵入于上三叠-侏罗系下统砂页岩、侏罗系上统火山岩，侵入界限清楚。一般较平直，也有波状起伏，倾角较陡。本次侵入体的产状比较清楚，呈中下型的岩株状产出，岩体的形态多保存完好。

## 5.3.2 场地水文地质条件调查

### 1.地形、地貌特征

拟建厂区场地属海岸沙丘地貌，原始地貌主要由沙丘、草地、耕地及原厂前区等组成。场地西侧、南侧发育小水沟，地形稍有起伏。根据勘探点孔口高程反映，地面标高最大值位于场地南侧土堆上，为 17.08m，最小值位于场地西侧天地处，为 9.27m，地表相对高差 7.81m。其余位置地面高差 1~2m 左右，现状场地地形平坦。

### 2.水文地质条件

拟建场区地下水主要为第四系孔隙潜水、弱承压水和下伏基岩裂隙水，主要含水层为②-1 细砂、②-2 中细砂、②-3 中砂、③-4 中砂、③-5 中粗砂及④-1 砾砂。孔隙潜水含水层为②-1 细砂、②-2 中细砂、②-3 中砂、③-4 中砂、③-5 中粗砂，弱承压水含水层为④-1 砾砂及④-3 中粗砂，基岩裂隙水含水层为⑥-1 全风化花岗岩及⑥-2 强风化花岗岩（上带），水量大小和径流受岩体节理裂隙发育程度、连通性和岩体结构的影响，具不均匀性及各向异性，总体富水性一般。

勘察期间（2023 年 2 月），钻孔实测地下水位埋深：埋深：0.10~5.19m，标高：8.90~9.10m。第一次勘察期间（2022 年 10 月），钻孔实测地下水位埋深：埋

深：1.10~1.90m，标高 9.94~12.30m；第二次勘察期间（2022 年 12 月），钻孔实测地下水位埋深：埋深：1.30~2.90m，标高：9.12~10.90m。

根据调查访问，目前拟建场址区没有被淹没的记录，拟建场地地势平缓，随着极端天气的频繁发生，场地近 3~5 年及历史最高水位可按地面标高考虑，地下水年变幅可按 1~3m。

### 5.3.3 地下水环境质量现状补充监测

本次地下水环境质量现状监测引用《广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目环境影响报告书》（揭市环审[2021]30 号）中广东智环创新环境科技有限公司于 2021 年 05 年 11 日对项目附近地下水的监测数据，其中铝、钒和钼检测委托广东省中鼎检测技术有限公司进行检测，引用监测点位为 GW5~GW9。同时引用《揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目环境影响报告书》（粤环审[2022]127 号）中广东德量环保科技有限公司于 2021 年 6 月 7 日对项目附近地下水的监测数据，引用监测点位为 GW4、GW10。在引用历史监测数据的基础上，本次委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 4 月 24 日对项目拟建址处的地下水环境进行补充监测，补充监测点位为 GW1~GW3。

#### 1. 监测点位

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中现状监测点的布设原则要求，二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

本项目共布置 5 个地下水水质监测点、10 个地下水水位监测点，监测点位数量满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求。本项目场地区域内地下水整体流动方向是自西北向东南方向流动，故在建设项目场地上游和两侧区域布设 3 个水质监测点（GW1~GW3），在建设项目场地及其下游影响区布设 2 个水质监测点（GW4、GW5），均能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中现状监测点的布设原则要求。GW4~GW10 为引用监测数据，监测时间为 2021，均在三年有效期范围内。

本项目地下水环境质量监测点位布置详见表 5.3-1、图 5.3-2。

表 5.3-1 地下水环境质量监测点位布置一览表

编号	监测点名称	与项目厂区相对方位、距离	点位类型	地下水位标高 (m)	水位埋深 (m)	取样深度 (m)	井深 (m)	监测项目
GW1	项目位置处	/	补充监测点	6.09	2.61	1	3.5	水质和水位
GW2	项目西面农田处	W,0.5km		8.42	0.69	1	2.46	
GW3	项目北面农田处	N,0.4km		7.96	1.36	1	2.97	
GW4	项目东南面农田处	SE,1.2km	历史监测点	5.412	1.5	1	3.1	水质和水位
GW5	项目东北面处	NE,0.9km		9.8	2.6	1	5.5	
GW6	项目东南面敏感点处	SE,1.5km		3.3	2	1	5.3	水位
GW7	项目东南面东粤项目处	SE,1.4km		0.2	1.2	1	6.2	
GW8	项目东面临近龙江河处	E,3km		2.2	1.4	1	10.4	
GW9	项目东南面临海处	SE, 2.6km		0.4	1.1	1	3.8	
GW10	项目东南面雨水明渠处	SE, 1.9km		3.202	0.9	1	2.6	

注：GW4~GW10 为引用数据。





图 5.3-2 本项目地下水环境质量现状监测点位分布图

## 2.监测项目及监测频次

本次地下水环境质量监测项目及监测频次具体见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水环境质量监测项目及频次一览表

监测时间	序号	监测点位	监测项目	监测频率
2021.5.11	GW5	项目东北面处	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、六价铬（Cr <sup>6+</sup> ）、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、铅、氟化物、镉、铁、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铝、钼、镍和钒共 30 项，同步监测地下水水位、埋深等。	采样一期，采样一天，每天采样 1 次
	GW6	项目东南面东南面敏感点处	地下水水位	
	GW7	项目东南面东粤项目处		
	GW8	项目东面临近龙江河处		
	GW9	项目东南面临海处		
2021.6.7	GW4	项目东南面农田处	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、六价铬（Cr <sup>6+</sup> ）、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体（TDS）、耗氧量、硫酸盐、氯化物和总大肠菌群共 28 项，同步监测地下水水位、埋深等。	采样一期，采样一天，每天采样 1 次
	GW10	项目东南面雨水明渠处	地下水水位	
2023.4.24	GW1	项目位置处	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、石油类、氯化物、氰化物、氟化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、碳酸根、重碳酸根、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、汞、砷、铁、锰、铅、镉、镍、钼、钾、钙、钠、镁、苯、甲苯、间、对-二甲苯，邻-二甲苯和苯乙烯共 35 项，同步监测地下水水位、埋深等。	采样一期，采样一天，每天采样 1 次
	GW2	项目西面农田处		
	GW3	项目北面农田处		

注：GW4~GW10 为引用数据

### 3.采样和分析方法

按《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）相关要求和规范进行，地下水监测方法及检出限具体见表 5.3-3~表 5.3-5。

表 5.3-3 地下水监测方法及检出限一览表——引用数据 GW4

检测项目	方法依据	检出限	检测设备（型号）及编号
钾	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	4.50μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
钠	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	6.36μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
钙	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	6.61μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
镁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	1.94μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.12μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光分光光度计 AFS-8530
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.09μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.05μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
铁	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.82μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
锰	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	0.12μg/L	电感耦合等离子体质谱仪 Agilent 7800
碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环保总局（2002 年） 酸碱指示剂滴定法（B） 3.1.12.1	—	滴定管
碳酸氢盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环保总局（2002 年） 酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1	—	滴定管
pH	《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环保总局 2003 年 3.1.6.2（B） 便携式 pH 计法	—	便携式 pH/ORP/电导率/DO 计 SX751
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见光分光光度计 Cary60
硝酸盐氮	《水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.016mg/L	离子色谱仪 Dionex Integrion
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	紫外可见光分光光度计 Cary60

检测项目	方法依据	检出限	检测设备(型号)及编号
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法(萃取分光光度法)》 HJ 503-2009	0.0003mg/L	紫外可见分光光度计 Cary60
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 Cary60
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-1987	0.004mg/L	紫外可见分光光度计 Cary60
总硬度	《水质 钙与镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB 7477-1987	5.00mg/L	滴定管
氟化物	《水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪 Dionex Integrion
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	—	万分之一分析天平 BSA124S-CW
耗氧量(COD <sub>Mn</sub> )	《水质 高锰酸盐指数的测定 酸性高锰酸钾滴定法》 GB/T 11892-1989	0.5mg/L	滴定管
硫酸盐	《水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪 Dionex Integrion
氯化物	《水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪 Dionex Integrion
总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》 HJ 1001-2018	10MPN/L	电热恒温培养箱 RH-150

表 5.3-4 地下水监测方法及检出限一览表——引用数据 GW5

检测项目	依据的标准(方法)名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	pH 计 PHS-3C	—
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L



检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
钙和镁总量（总硬度）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5.0mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006（8）	电子天平 ATY124	4mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管	10.0mg/L
碳酸盐碱度 重碳酸盐碱度	电位滴定法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）（3.1.12.2）	滴定管	2.0mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L
汞			0.00004mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989		0.03mg/L
镍	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（15）	原子吸收光谱仪 iCE3500	0.005mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（11）	原子吸收光谱仪 iCE3500	0.0025mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006（9）		0.0005mg/L
铝(委托中鼎)	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	0.009 mg/L
钒(委托中鼎)	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	0.01 mg/L
钼(委托中鼎)	水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	0.05 mg/L

表 5.3-5 地下水监测方法及检出限一览表——补充监测数据 GW1~GW3

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	多参数水质分析仪 Pro Plus	——
总硬度	《地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法》 DZ/T 0064.15-2021	滴定管	3.0mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ/T 0064.9-2021	电子天平 JJ224BF	2mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》 DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法 第 50 部分：氯化物的测定 银量滴定法》 DZ/T 0064.50-2021	滴定管	3.0mg/L
氰化物	《地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》 HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	滴定管	5.0mg/L
重碳酸根			5.0mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱 LRH-150	——
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 HJ 1000-2018	生化培养箱 LRH-150	——
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	法》DZ/T 0064.17-2021		
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
镍			0.00006mg/L
钼			0.00006mg/L
钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
钠			0.01mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
镁			0.002mg/L
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	0.4 μg/L
甲苯			0.3 μg/L
间,对-二甲苯			0.5 μg/L
邻-二甲苯			0.5 μg/L
苯乙烯			0.2 μg/L

#### 4.评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求的标准指数法进行评价。采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式为以下两种情况：

(1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

$P_i$ ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$ ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{si}$ ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式如下：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})}, \text{ 当 } pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)}, \text{ 当 } pH > 7.0$$

式中：

$P_{pH}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH—— 监测值；

$pH_{su}$ ——水质标准中规定的 pH 的上限值；

$pH_{sd}$ ——水质标准中规定的 pH 的下限值。

### 5.评价标准

根据《广东省地下水功能区划》（2009 年 8 月），本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区。水质现状为I~V类，保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的III类标准。

### 6.监测结果分析及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 5.3-6、表 5.3-7，各监测因子单项标准指数计算结果具体见表 5.3-8、表 5.3-9。

监测结果表明，总大肠菌群超标的点位有 GW1、GW2、GW4；氨氮超标的点位有 GW3；铁超标的监测点位有 GW1；锰超标的点位有 GW2、GW3。其余因子均能满足《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）III类标准的要求。根据《广东省地下水功能区划》（2009 年 8 月）可知，本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区，该区域个别地段 pH、Fe、Mn、 $NH_4^+$  超标。因此，本项目附近地下水出现铁、锰、氨氮超标可能与背景值超标有关。另外，总大肠菌群超标可能与当地生活源、农业种植等面源有关。

表 5.3-6 地下水环境质量引用监测结果一览表（GW4、GW5）








## 5.4 声环境现状调查与评价

### 5.4.1 监测布点

本次评价在项目所在地块各边界共布设了 5 个噪声监测点，详见表 5.4-1 和图 5.4-1。

表 5.4-1 声环境质量现状监测布点

类型	编号	监测点
边界	N1	厂区东边界外 1m 处
	N2	厂区东南边界外 1m 处
	N3	厂区西南边界外 1m 处
	N4	厂区西边界外 1m 处
	N5	厂区北边界外 1m 处

### 5.4.2 监测时间及监测方法

监测时间：本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 4 月 18 日~2023 年 4 月 19 日连续监测两天，每天昼间、夜间各监测一次。

监测方法：按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相关要求进行。

### 5.4.3 分析方法

测量方法和规范按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，选取等效连续 A 声级作为测量量。

### 5.4.4 评价标准

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭阳市生态环境局 2021 年 8 月 2 日）中的大南海石化工业区声环境功能区划可知，本项目位于 3 类声环境功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。



### 5.4.5 监测结果分析

本项目声环境监测结果详见表 5.4-2。根据监测结果表明，本项目厂界昼间噪声监测值在 56~62dB（A）之间，夜间噪声监测值在 47~53dB（A）之间，各监测点昼间、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值的要求。

表 5.4-2 本项目声环境质量现状监测结果表

检测日期	检测点位	检测时间	检测结果 (dB(A))	3 类标准
			$L_{eq}$	
2023.04.18	N1 厂区东边界外 1m 处	昼间	57	65
	N2 厂区东南边界外 1m 处		56	
	N3 厂区西南边界外 1m 处		57	
	N4 厂区西边界外 1m 处		58	
	N5 厂区北边界外 1m 处		62	
2023.04.19	N1 厂区东边界外 1m 处		57	
	N2 厂区东南边界外 1m 处		58	
	N3 厂区西南边界外 1m 处		58	
	N4 厂区西边界外 1m 处		58	
	N5 厂区北边界外 1m 处		62	
2023.04.18	N1 厂区东边界外 1m 处	夜间	49	55
	N2 厂区东南边界外 1m 处		48	
	N3 厂区西南边界外 1m 处		47	
	N4 厂区西边界外 1m 处		48	
	N5 厂区北边界外 1m 处		53	
2023.04.19	N1 厂区东边界外 1m 处		48	
	N2 厂区东南边界外 1m 处		47	
	N3 厂区西南边界外 1m 处		48	
	N4 厂区西边界外 1m 处		47	
	N5 厂区北边界外 1m 处		51	



图 5.4-1 声环境质量现状监测点位布置图



## 5.5 生态环境现状调查与评价

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244号）的要求，属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。因此，本项目不确定生态环境评价等级，仅进行生态影响简单分析。

本项目拟建地块位于广东省揭阳市大南海石化工业区内，根据现场勘察情况，本项目拟建地现状为荒草地、场地内的植物属于个体小、容易传播、耐贫瘠、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。由于人类活动的影响，植物群落的结构较为简单。拟建项目场地内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布，具体见图 5.5-1。



图 5.5-1 本项目用地范围现状图

根据现场勘查，结合资料分析，发现评价区域由于受人为活动影响强烈，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，评价区内未发现珍稀、濒危保护动物。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。

综上所述，根据现场勘查，本项目拟建场地现状为荒草地，场地内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布。本项目周边工业发达，厂企较多，人为活动频繁，无大型哺乳类野生动物生存，无珍稀濒危动物。总的来说，拟建项目场地及周边生态环境由于受人类活动影响，区域群落结构简单，物种多样性偏低。

## 5.6 土壤环境现场调查与评价

### 5.6.1 监测布点

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中现状监测布点类型和数量要求，评价等级为一级的应在占地范围内布设 5 个柱状样点，2 个表层样点，占地范围外布设 4 个表层样点，且引用监测数据应满足布点原则与现状监测点数量要求。

本评价在厂内布设 5 个土壤柱状样采样点，2 个表层样点，在厂外布设 4 个表层样点，监测布点均能满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中现状监测布点类型和数量要求。其中厂外 1 个表层样点（B1）为引用监测数据，监测点位于项目厂界南面农田，监测时间为 2021 年，在三年有效期范围内，均能满足引用监测数据的要求。具体见表 5.6-1、图 5.6-1。

### 5.6.2 监测因子及监测频率

#### 1. 监测因子

本项目基本因子根据《土壤环境质量 农用地土壤污染物风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中规定的基本项目进行选取。特征因子为本项目生产过程中涉及的特有因子，其中苯乙烯为产品生产原辅料，镍、钒为催化剂所含金属，二噁英、石油烃为本项目废气特征因子，氰化物为本项目大气环境风险特征因子。因此，本项目土壤环境监测因子选取如下：

建设用地基本因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 43 项。

特征因子：苯乙烯、镍、钒、氰化物、二噁英（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）。

农用地基本因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌。

## 2.监测频率

引用监测点位由广东德量环保科技有限公司于 2021 年 6 月 5 日对土壤进行采样监测，采样一天，采样一次。

补充监测点位由广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 4 月 18 日、2023 年 4 月 19 日、2023 年 4 月 20 日对土壤进行采样监测，采样 1 天，采样 1 次。其中二噁英委托广东誉谱检测科技有限公司于 2023 年 4 月 18 日对土壤进行采样监测，采样 1 天，采样 1 次。

表 5.6-1 土壤环境质量现状监测布点一览表

类型	编号	位置	经纬度坐标	基础深度	取样要求	样品数量	引用监测因子	补充监测因子
表层样	B1	项目南面农田	116°12'04.9867"E 22°55'39.8073"N	/	0~0.2m	1 个	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项。石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、二噁英共 2 项。	/
	B2	项目西面农田	116°11'11.2703" E 22°56'02.6239"N	/	0~0.2m	1 个	/	农用地基本因子+特征因子
	B3	湖东上村	116°11'19.0570"E 22°55'28.0517"N	/	0~0.2m	1 个	/	特征因子
	B4	项目东面空地	116°12'22.7379"E 22°56'14.8041"N	/	0~0.2m	1 个	/	建设用地基本因子+特征因子
	B5	项目厂区综合楼附近	116°11'55.9647"E	/	0~0.2m	1 个	/	特征因子

类型	编号	位置	经纬度坐标	基础深度	取样要求	样品数量	引用监测因子	补充监测因子
			22°56'18.7129"N					
	B6	项目厂区成品库附近	116°12'05.8059"E 22°56'00.8943"N	/	0~0.2m	1个	/	特征因子
柱状样	Z1	项目罐区	116°11'49.5166"E 22°56'01.4257"N	/	0~0.5 m、 0.5~1.5 m、 1.5~3 m 各 1 个	3个	/	特征因子
	Z2	碳五分离装置区及危废暂存库附近	116°11'48.7968"E 22°56'11.5323"N	/	0~0.5 m、 0.5~1.5 m、 1.5~3 m 各 1 个	3个	/	建设用地基本因子+ 特征因子
	Z3	废水处理站	116°11'55.9058"E 22°56'11.6469"N	/	0~0.5 m、 0.5~1.5 m、 1.5~3 m、3~ 6m (5m 处) 各 1 个	4个	/	建设用地基本因子+ 特征因子
	Z4	SIS/SEPS 装置区	116°11'48.5981"E 22°56'17.4565"N	/	0~0.5 m、 0.5~1.5 m、 1.5~3 m 各 1 个	3个	/	特征因子
	Z5	顺酐装置区	116°12'03.0835"E 22°56'08.6400"N	/	0~0.5 m、 0.5~1.5 m、 1.5~3 m 各 1 个	3个	/	特征因子

注：B1 监测数据引自《揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目环境影响报告书》（粤环审[2022]127 号）。



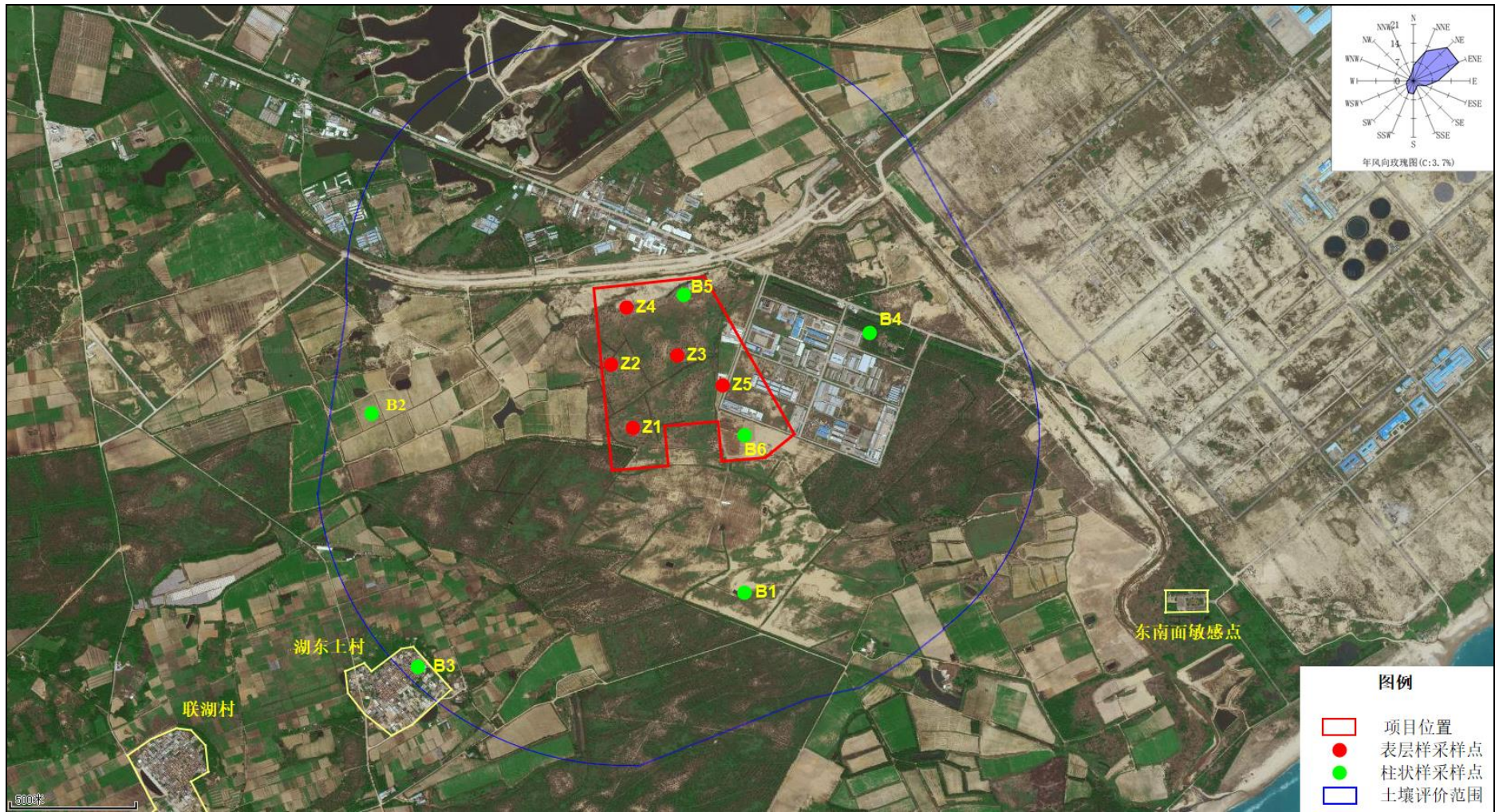


图 5.6-1 本项目土壤环境质量现状监测点位分布图



### 5.6.3 采样和分析方法

采样和监测按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》等的规定和要求执行。监测分析方法与检出限见表 5.6-2。

表 5.6-2 (a) 土壤监测项目、分析方法和最低检出限一览表(引用监测数据)

检测项目	检测方法	检出限	设备及型号
砷	《土壤汞的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.04mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-8530
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 240Z
铬(六价)	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》(HJ 1082-2019)	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 240FS
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1mg/kg	原子吸收分光光度计 240FS
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	10mg/kg	原子吸收分光光度计 240FS
汞	《土壤汞的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.002mg/kg	原子荧光分光光度计 AFS-8530
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 240FS
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.4μg/kg	气质联用仪 8860+5977B

检测项目	检测方法	检出限	设备及型号
二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1,1,2-四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1,2,2-四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.4µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1,1-三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,1,2-三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.9µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.5µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.1µg/kg	气质联用仪 8860+5977B
甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.3µg/kg	气质联用仪 8860+5977B

检测项目	检测方法	检出限	设备及型号
间二甲苯+对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.2μg/kg	气质联用仪 8860+5977B
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.03mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.06mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.2mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.1mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
萘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09mg/kg	气质联用仪 8860+5977B
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	《土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法》HJ1021-2019	/	/
二噁英	HJ 77.4-2008 《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	/	/

表 5.6-2 (b) 土壤监测项目、分析方法和最低检出限一览表 (补充监测数据)

检测项目	依据的标准 (方法) 名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-3C	—

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
土壤容重	《土壤检测 第4部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	电子天平 JJ1000	0.01g/cm <sup>3</sup>
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	电子天平 JJ1000	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999	——	——
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV3660	0.8cmol <sup>+</sup> /kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR901	——
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 UV3660	0.04mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.5mg/kg
总汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.01mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
锌			1mg/kg
铅			10mg/kg
镍			3mg/kg
铬		原子吸收分光光度计 iCE3500	4mg/kg
钒	《土壤和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.7mg/kg
四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限		
氯甲烷			1.0μg/kg		
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg		
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg		
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg		
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg		
反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg		
二氯甲烷			1.5μg/kg		
1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg		
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg		
四氯乙烯			1.4μg/kg		
1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg		
1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg		
三氯乙烯			1.2μg/kg		
1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg		
氯乙烯			1.0μg/kg		
苯			1.9μg/kg		
氯苯			1.2μg/kg		
1,2-二氯苯			1.5μg/kg		
1,4-二氯苯			1.5μg/kg		
乙苯			《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.2μg/kg
苯乙烯					1.1μg/kg

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
甲苯			1.3μg/kg
间、对-二甲苯			1.2μg/kg
邻-二甲苯			1.2μg/kg
硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 5977B/8860	0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
2-氯苯酚			0.06mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )			《土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定气相色谱法》 HJ1021-2019
二噁英	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》 HJ 77.4-2008	Thermo DFS 高分辨双聚焦磁质谱 (YP-EQU-041)	--
样品采集和保存方法	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ 1019-2019		

### 5.6.4 土壤环境质量现状评价

#### 1.评价标准

本评价 B4、B5、B6 表层采样点，Z1~Z5 柱状采样点的现状监测评价标准执

行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值；B1、B2 表层采样点的现状监测评价标准执行《土壤环境治质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15168-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值；B3 表层采样点的现状监测评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

## 2.现状评价

项目所在区域土壤环境质量现状监测结果见表 5.6-3,土壤环境质量现状监测结果标准指数见表 5.6-4。

监测结果表明，本项目厂区及周边建设用地的各采样点的各项监测指标均能满足相应的要求。其中 B4、B5、B6、Z1~Z5 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值；B1、B2 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境治质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15168-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值；B3 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

本项目所在区域及周边 200m 范围内土壤类型均为砂壤土及砂土，土壤理化性质详见表 5.6-5。

表 5.6-5 (a) 土壤理化特性调查表



表 5.6-5 (b) 土壤理化特性调查表 pH 值无量纲









注：“L”、“ND”代表未检出；“/”代表未检测。

表 5.6-3 (b) 土壤环境质量现状监测结果一览表 单位：mg/kg







注：“L”、“ND”代表未检出；“/”代表未检测。

表 5.6-4 (a) 土壤环境质量现状监测结果标准指数一览表 单位: mg/kg








表 5.6-4 (b) 土壤环境质量现状监测结果标准指数一览表 单位: mg/kg



注：未检出按检出限一半计；“/”表示无监测数据。

## 5.7 小结

### 1.地表水环境

#### (1) 区域地表水环境质量状况

本项目周边水体主要为龙江、神泉湾等，根据揭阳市生态环境局发布的揭阳市环境质量公报，2022年龙江水质良好，近岸海域水质总体较好。

#### (2) 地表水、海洋沉积物环境质量现状补充监测

##### ①地表水

评价结果表明，龙江监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；神泉湾近岸海域一类区各监测点位（O2、O4）除阴离子洗涤剂、汞超标外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域二类区监测点位（O3）各监测指标均满足（GB3097-1997）第二类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域三类区各监测点位（O1、O5）除 O1 活性磷酸盐超标外，其余各监测点位各监测指标均满足（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求。

##### ②海洋沉积物

评价结果表明，S1 园区污水处理厂排污口处海洋沉积物各监测指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第二类海洋沉积物质量标准要求。

### 2.大气环境

本项目大气评价范围涉及揭阳市和汕尾市，以 2022 年为评价基准年。根据揭阳市生态环境局发布的《2022 年度揭阳市生态环境质量公报》，2022 年揭阳市属于环境空气质量达标区；根据汕尾市生态环境局发布的《2022 年汕尾市生态环境状况公报》，2022 年汕尾市属于环境空气质量达标区。因此，本项目所在评价区域为达标区。

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本次对大气环境质量现状进行了补充监测。由监测结果和引用数据可知，NO<sub>x</sub>、TSP 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》（1997）要求；臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1

恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度可满足前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度的要求；氰化氢可满足《大气污染物综合排放标准详解》（前东德质量标准）的要求。

### 3.地下水环境

根据《广东省地下水功能区划》（2009年8月），本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区。水质现状为I~V类，保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的III类标准。

监测结果表明，总大肠菌群超标的点位有GW1、GW2、GW4；氨氮超标的点位有GW3；铁超标的监测点位有GW1；锰超标的点位有GW2、GW3。其余因子均能满足《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）III类标准的要求。根据《广东省地下水功能区划》（2009年8月）可知，本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区，该区域个别地段pH、Fe、Mn、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>超标。因此，本项目附近地下水出现铁、锰、氨氮超标可能与背景值超标有关。另外，总大肠菌群超标可能与当地生活源、农业种植等面源有关。

### 4.声环境

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭阳市生态环境局2021年8月2日）中的大南海石化工业区声环境功能区划可知，本项目位于3类声功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）。

监测结果表明，本项目厂界昼间噪声监测值在56~62dB（A）之间，夜间噪声监测值在47~53dB（A）之间，各监测点昼间、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值的要求。

### 5.生态环境

根据现场勘查，本项目拟建场地现状为荒草地，场地内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布。本项目周边工业发达，厂企较多，人为活动频繁，无大型哺乳类野生动物生存，无珍稀濒危动物。总的来说，拟建项目场地及周边生态环境由于受人类活动影响，区域群落结构简单，物种多样性偏低。

### 6.土壤环境

监测结果表明，本项目厂区及周边建设用地的各采样点的各项监测指标均能

满足相应的要求。其中 B4、B5、B6、Z1~Z5 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值；B1、B2 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15168-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值；B3 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

## 6 施工期环境影响分析

### 6.1 施工期地表水环境影响分析

#### 1. 施工废水产生情况

施工废水主要来自施工场地废水和施工人员生活污水。其中，施工场地废水主要是雨季产生的地表径流及施工机械清洗废水。排水过程产生的沉积物如果不经过处理进入周边水体，不但会引起水体污染，还可能对周边水域植物生存环境造成破坏。

#### 2. 施工废水处理措施

施工期间，施工单位必须严格执行建设工程施工场文明施工及环境管理的相关规定，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。施工期间产生的废水必须经预处理后回用或拉走排入市政污水官网。

(1) 雨季场地地表径流经汇集后沉淀处理后，排入区域雨水管网；

(2) 设置临时沉淀池，机械设备运转的冷却水、洗涤水及进出施工场地车辆的清洗水经沉淀池处理后，泥沙打包外运，清水回用（可用于场地洒水、车辆清洗）；

(3) 施工现场施工人员生活污水经设置的临时化粪池处理后排入市政污水管网。

通过采取以上措施，本项目施工过程中产生的施工废水和生活废水对周围地表水环境影响不大。

### 6.2 施工期大气环境影响分析

#### 1. 施工阶段的主要大气污染源

建设项目施工期间对区域环境空气质量的影响主要是扬尘污染，主要包括：建筑材料的运输、装卸、拌和过程中会有大量的粉尘散落到周围的环境空气中；建筑材料堆放期间及平整后的地面裸露期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或汽车行驶较快的情况下，粉尘的污染较为突出。

## 2.防护措施

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，本项目采取以下防护措施：

(1) 建筑材料拌和过程将减少物料落差，并对灰土搅拌站周围做好水喷淋除尘措施；

(2) 运输车按规定配置防洒落装备，装载适当，保证运输过程中不散落；

(3) 运输车辆加蓬盖，且出装卸场地前先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面；

(4) 对运输过程中散落在路面上的泥土及时清扫，以减少运输过程中的扬尘；

(5) 尽量减少临时占地对厂区绿化用地的破坏。施工结束时，及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

通过采取以上措施，本项目施工过程中产生的大气污染物对区域环境空气质量影响不大。

## 6.3 施工期噪声环境影响分析

### 1.施工阶段的主要噪声源强

本项目施工噪声源众多，而且声压级高，主要是设备噪声、机械噪声等。施工设备噪声主要是铲车、装载机等设备的发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、搅拌机的材料撞击声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。这些噪声源的声级值最高可达 130dB(A)。各种施工机械设备的噪声源强见表 6.3-1。

表 6.3-1 各施工阶段主要噪声源情况

施工阶段	主要声源	声级 (dB(A))	设备名称	距离 (m)	声级 (dB(A))
土方阶段	挖掘机	100~110	挖掘机	3	90~92
	装载机		小斗机	3	87~89
	运输车等		车辆	5	84~86
基础阶段	打井	120~130	打井机	3	84~86
	风镐		风镐	3	102.5
	静压桩机		静压桩机	1	90
结构阶段	施工设备	100~110	电锯	1	102~104
	振捣棒等		振捣棒	2	87
	吊车		16吨汽车吊车	4	90.6
装修阶段	砂轮锯、电钻 卷扔机等	85~95	砂轮锯	3	86~88
			钻机	3	85~87



施工阶段	主要声源	声级 (dB(A))	设备名称	距离 (m)	声级 (dB(A))
			电动卷物机	3	86~88

## 2.评价标准

对于建设项目施工期间的噪声采用《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 进行评价, 施工期噪声限值见表 6.3-2。

**表 6.3-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011) 单位: dB (A)**

昼间	夜间
70	55

## 3.评价方法

施工期各种噪声源为点声源且处于自由声场, 根据无指向性点声源几何发散衰减模式, 可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值, 预测模式如下:

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 11$$

式中:  $L_A(r)$  -- 距声源  $r$  处的施工噪声预测值 dB (A);

$L_{Aw}$  -- 点声源参考声级 dB;

$r$  -- 预测点距声源的距离 (m);

## 4.预测结果

根据表 6.3-1 中各种施工机械噪声值, 通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值。从表 6.3-3 可以看出, 各种施工机械在施工期间, 其瞬时噪声在 30m 范围内超过 65dB (A), 100m 范围内超出 55dB (A)。一般而言, 施工机械是在露天的环境中进行施工, 通常的情况下无法进行有效的密闭隔声处理, 施工期间作业噪声对周围的影响不可避免。与本项目最近的敏感点为其西南方向 1080m 处的湖东上村, 则本项目施工机械噪声在该敏感点处的噪声值可低于 55dB (A), 不至对其产生明显的影响。

**表 6.3-3 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位: dB (A)**

施工机械	距机械不同距离处的声压级 (dB)								
	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	67.02	61.00	54.98	51.46	47.02	41.00	37.48	34.98	31.46
小斗机	64.02	58.00	51.98	48.46	44.02	38.00	34.48	31.98	28.46
车辆	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98	25.46
打井机	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98	25.46
风镐	77.52	71.50	65.48	61.96	57.52	51.50	47.98	45.48	41.96

施工机械	距机械不同距离处的声压级 (dB)								
	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m
静压桩机	65.02	59.00	52.98	49.46	45.02	39.00	35.48	32.98	29.46
电锯	79.02	73.00	66.98	63.46	59.02	53.00	49.48	46.98	43.46
振捣棒	62.02	56.00	49.98	46.46	42.02	36.00	32.48	29.98	26.46
16吨汽车吊车	65.62	59.60	53.58	50.06	45.62	39.60	36.08	33.58	30.06
砂轮锯	63.02	57.00	50.98	47.46	43.02	37.00	33.48	30.98	27.46
钻机	62.02	56.00	49.98	46.46	42.02	36.00	32.48	29.98	26.46
电动卷物机	63.02	57.00	50.98	47.46	43.02	37.00	33.48	30.98	27.46

### 5. 施工阶段的噪声防治措施

为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建议建设单位和工程施工单位从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

(1) 合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在白天非休息时间。

(2) 在距施工场界较近的单位张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。

(3) 尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

(4) 对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对四周边界声环境的影响。

(5) 在有市电供给的情况下尽量不使用柴油发电机组发电。

(6) 合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

类比分析可知，采取上述措施后，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标。因此，本项目施工过程中产生的噪声对周围环境造成的影响不大。

## 6.4 施工期固体废物影响分析

### 1. 施工期固体废物产生情况

本项目建筑废弃物主要包括施工过程中残余泄漏的混凝土，钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器等，如不妥善处理这些固体废物，则会污染环境，不利影响包括：

(1) 在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，会污染街道和公路，将会影响市容与交通，给城市环境卫生带来不利影响；

(2) 在堆放过程中，建筑废弃物如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，则

会造成水土流失。如泥浆水直接排入河涌，增加河水的含沙量，造成河床沉积。同时泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染。

## 2. 施工期固体废物影响防治措施

为减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的不利影响，建议采取如下措施：

(1) 施工单位必须严格执行地方建筑垃圾运输管理办法的相关规定，做好建筑排放管理工作；

(2) 施工期车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒。

(3) 施工期产生的垃圾应运送至城管、环卫、环保等部门规定的地点合理处置。

通过采取以上措施，本项目施工过程中产生的固体废弃物能够得到妥善的处理，对周围环境造成的影响不大。

## 6.5 施工期生态环境影响分析

本评价主要分析施工期间对周边植被、水土流失等方面的影响。

### 1. 施工期水土流失环境影响分析

大量的土石方量会加重水土流失，会对周边水域生态环境造成影响。土石方尽量回用，并保留表土回填后作为绿化恢复。不能回用的，运至规定的固体废物接纳场所处理。

施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋，项目所在地多暴雨，降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些气象条件是导致项目施工期水土流失的主要原因。

项目建设、道路的土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰因素下，另外，大量的土方填挖，陡坡、边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中严重的水土流失。

施工过程中严重的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的

泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对建设地点周围生态环境产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会影响周边水域动植物生长，对建设点周围的雨季地面排水系统产生影响。

## 2.施工水土保持措施

施工期间如果没有相关的水土保持措施，会造成一定的水土流失。因此，施工期应采取一定的措施以尽可能减少水土流失。

### (1) 设计期水土保持措施

#### ①明确取土和弃土场所位置和数量

本项目场地进行土地平整，建议明确弃土场所所在的具体地点和数量，建好挡土墙，防止水土流失，并防止任意挖土和弃置余泥垃圾。

#### ②优化土石方的调配

根据各地段工程的具体情况，合理规划设计，尽量利用挖出的土方作为其他地方的填方，减少弃方量，基本做到填挖平衡，避免弃土的水土流失问题。

#### ③排水和导流措施的设计

设计中应增设排水出口，并用石块、混凝土铺砌沟渠底和侧面，减少裸地土质受冲刷。

### (2) 施工期水土保持措施

#### ①合理安排施工进度

4~9 月份为雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将铺填的松土压实，用沙袋、废纸皮、稻草或草席等遮盖裸露地面进行临时应急防护、减缓暴雨对裸地的剧烈冲刷。

#### ②土方工程和排水工程同步进行

实际施工中要充分考虑土地一次降雨量大的气候特点，落实排水工程措施。在进行土方工程的同时，对于排水工程，争取同步进行，避免雨期地表径流直接冲刷裸地表面而引起水土流失。

#### ③沉砂池的建设和管理

施工中还必须重视沉砂池的建设，使施工排水和路面径流经沉砂池沉淀泥沙

后才排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉砂池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢出进入水体。

#### ④弃土的防护措施

施工过程的工程弃方不能随意弃置于河流中或岸边，应弃于指定的弃土场。弃土过程应按挡土墙的高度，分层排土，分层压实，以减少弃土堆的坡面。同时在排水系统适当位置设沉砂池，并定期清理。

#### ⑤取土区防护措施

在选定的取土区两侧设置排水沟，边坡四周挖截水沟，以减少降雨径流的侵蚀。取土区的取土面应尽量平缓，同时在排水沟适当位置设沉砂池，并定期清理。

### 3.土方工程开工前后的防护措施

(1) 红线范围外，原有植被全部保留。

(2) 道路路基土方工程施工时，于挖土区路肩范围内开挖临时道路土边沟、排水沟穿越道路交叉口时埋设临时排水管。

(3) 场区采用有组织的城市排水系统，有效疏导作业面源来水，避免地面径流对施工场地的冲刷。

## 6.6 施工期地下水环境影响分析

1.施工期主要可能造成地下水污染的污染源包括：

(1) 施工废水，特别是车辆冲洗废水，含有大量的泥沙，处理不当，有可能污染地下水。

(2) 场地人员的生活污水收集处理不当，会造成地下水污染。

(3) 施工产生的余泥、建筑垃圾等随意堆放，降雨时随雨水浸入到地下，造成地下水污染。

(4) 施工过程中机械维修产生的废油滴漏到地面，下渗到土壤中，有可能造成地下水污染。

(5) 施工期地基开挖，可能从基坑周围渗漏出含有泥浆的废水，渗漏水排进入地表水，有可能造成地表水污染，另外，基坑废水随基坑底部渗漏，有可能造成地下水的污染影响。

2.针对上述可能造成的环境影响，应该采取以下措施，减少或者避免项目施工对地下水造成的影响，包括：

(1) 车辆冲洗在混凝土硬化地面上进行，产生的废水汇集到沉淀池沉淀，并且沉淀后回用，减少污水产生量，同时采用混凝土对沉淀池内壁及底面进行硬化，及时清运沉淀池内的泥沙。

(2) 生活污水统一收集，经过三级化粪池处理后排入市政管道，工地食堂污水需经隔油沉渣处理后方可排入市政污水管道。一般情况下，根据容积的区别，砖砌化粪池的壁厚为 370mm 或 490mm，抹面设计为防水砂浆内外抹面，具备砌体防水的设计标准，具有防渗的设计和功能。应按照施工规范要求 and 结构设计，做好施工管理和监督，化粪池在使用过程中加强巡查管理，发现问题，及时进行处理。

(3) 施工产生的废土石为一般工业固体废物，即便受到雨水淋溶，产生的污染物也主要是 SS 为主，需要严格落实水土保持措施，降低 SS 的浓度。另外，及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运，避免其成为污染源，产生地下水污染。

(4) 车辆维修点地面进行硬化，滴漏在地面的油污及时进行清理，加强机械设备维护，减少设备在施工过程中油污的滴漏，加强施工期环保巡查，发现地面有油污斑迹时，及时清理油污及受污染的土壤。

(5) 必须保持基坑底土层的原状结构，尽量缩短基底暴露时间，防止基坑浸泡，雨季施工应在基坑边挖排水沟，防止地表径流流入基坑，基坑四壁采用混凝土结构；基坑底应采用水泥石搅拌桩或换土夯实处理，在捣制钢筋混凝土前，铺设砂石垫层；清除底部淤泥质。施工过程中仅将基坑范围内开挖过程中渗透出的地下水排出，经过沉淀后排放，基本不对基坑范围外的地下水造成影响。

严格实施上述环保措施后，施工期对地下水污染影响较小。

## 6.7 小结

本项目对外环境的影响主要有土建和设备过程中的建筑机械和运输车辆产生噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生废水及固体废弃物等。建设单位和施工单位应加强施工期间的环境保护意识，并从设备技术与施工管理两方面做到文明施工，本项目在施工期间产生的噪声、扬尘、施工废水、固体废物等不利因素可得到有效控制，对项目及其周边的影响是局部的、暂时的，施工结束后，施工期间的影响逐渐消失，对环境的影响不大。

## 7 营运期环境影响预测与评价

### 7.1 地表水环境影响预测与评价

#### 7.1.1 废水排放方案

本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中  $SS \leq 20\text{mg/L}$ ）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾，废水排放量为  $6827.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目的地表水环境评价等级为三级 B，因此，本评价主要从水量、水质等方面分析本项目生产废水、生活污水纳入园区工业污水处理厂进行处理的可行性。

#### 7.1.2 废水依托处理可行性分析

##### 7.1.2.1 园区污水处理厂简介

揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目（即园区污水处理厂）位于揭阳市大南海石化工业区环保中心，具体为中石油项目用地和环海东路西南侧。总规划占地面积约 110 亩，远期总规模为 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，中期规模 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，首期建设规模为 1.25 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，占地面积约 70 亩。其中，首期工程环境影响报告书已批复，设计处理规模为 1.25 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，水处理主体构筑物土建按 1.25万  $\text{m}^3/\text{d}$  规模建设，部分辅助公用设施按 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$  规模建成，设备按 1.25 万  $\text{m}^3/\text{d}$  安装。根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号），首期工程建设周期为 1 年，计划于 2023 年 10 月开始建设，2024 年 10 月投入运营。

##### 1.设计进、出水水质

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14号），园区污水处理厂的废水处理系统分高浓度废水、低浓度废水两种进水水质要求，具体见表 7.1-1。根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14号）：“经过前期调研，目前大南海石化工业区土地资源紧张，入园企业存在委托第三方预处理废水的需求，为了更好地为园区服务、扩大招商引资的吸引力，本项目参考中国化工新材料（嘉兴）园区、上海化学工业园区、珠海高栏港、大亚湾石化工业区、茂名滨海新区绿色化工和氢能产业园等园区做法，拟将进入园区污水厂处理的废水分为低浓度废水（纳管废水）和高浓度废水。低浓度废水执行园区污水厂的纳管排放标准。高浓度废水由园区污水厂根据自身的处理能力，在确保达标排放的前提下与排污企业协商废水排放浓度。园区污水厂可根据上游企业排水特性，完善污水处理工艺，满足企业排水需求。”

考虑到《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14号）中未对本项目排放的特征污染物的限值进行定义，建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定了污水处理接收意向协议（见附件 7），对本项目排放的特征污染物的排放限值进行了定义，即：硫化物 $\leq 5.5\text{mg/L}$ 、苯乙烯 $\leq 3.7\text{mg/L}$ 、邻苯二甲酸二丁酯 $\leq 83.6\text{mg/L}$ 、丙烯酸 $\leq 37.1\text{mg/L}$ 。

表 7.1-1 园区污水处理厂设计进水水质要求一览表

污染物	低浓度设计进水水质 (mg/L)	高浓度废水	
		设计进水水质 (mg/L)	设计进水范围(mg/L)
COD <sub>Cr</sub>	500	5000	500~15000
BOD <sub>5</sub>	300	360	0~2,000
氨氮	45	80	0~1,000
SS	200	200	0~2,000
总氮	70	120	0~1,000
总磷	5	20	0~50
石油类	20	20	/
TDS	6000	3000	0~30,000
硫化物*	5.5	5.5	
苯乙烯*	3.7	3.7	
邻苯二甲酸二丁酯*	83.6	83.6	
丙烯酸*	37.1	37.1	



注：高浓度废水设计厌氧单元处理 COD<sub>Cr</sub> 负荷为 20 吨 COD<sub>Cr</sub>/d，接受 COD<sub>Cr</sub> 负荷（吨 COD<sub>Cr</sub>/d）为定值，当来水浓度低时可接收水量大，反之来水浓度较高时可接收水量小；\* 硫化物、苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸的进水浓度限值为广东伊斯科与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司的协商值。

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号），园区污水处理厂的废水排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中 SS≤20mg/L），具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 园区污水处理厂排放标准限值一览表 单位：mg/L

本项目污染物	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放限值	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值	较严者
COD <sub>Cr</sub>	60	60	60	60
石油类	5	5		5
SS	70	60	30	20*
氨氮	8	10	8	8
BOD <sub>5</sub>	20	20	20	20
硫化物	1	0.5		0.5
总氮	40		40	40
苯乙烯	0.2		0.3	0.2
总磷	1	0.5	1	0.5
铝离子	/			/
邻苯二甲酸二丁酯	0.1	0.2		0.1
丙烯酸	5		5	5

备注：考虑海洋环境质量现状和后续园区的发展，SS 排放标准严格为 20mg/L。另外，苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸等为本项目废水特征因子，执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 3 废水中有机特征污染物及排放限值要求。

## 2. 废水处理工艺

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号），园区污水处理厂的废水处理工艺如下：

### （1）废水处理工艺概述

### ①低浓度废水预处理

园区内各企业排出的达到纳管标准的废水（低浓度废水）经管道收集进入集中工业污水处理厂，来水首先经过进水栅篮去除水中存在的浮渣及杂质，栅篮出水自流进入调节池。调节池内设置混合搅拌装置，池内水质均匀，通过泵提进入生化处理单元。

### ②高浓度废水预处理

各企业进来的高浓废水经过单独管道收集，进入工业污水处理厂集中高浓度预处理装置，高浓度废水处理工艺由“收集+厌氧颗粒污泥床（厌氧 GSB）”构成。高浓度废水经过提升进入厌氧 GSB，同时一部分高浓废水超越至生化处理单元的二级缺氧池，作为脱氮碳源的补充。添加过营养元素的进水，从反应器底部经进水布水系统均匀分布，在上升过程中与颗粒污泥微生物接触，被降解后产生沼气，COD<sub>Cr</sub> 在这一过程中得以被去除。在反应器上部设有三相分离器以分离沼气（收集）、出水（自流进入两级 A/O 单元）和污泥（回流至污泥床）。

### ③生物处理单元

生物处理单元由“缺氧反硝化/复合膜泥池（载体流动床+活性污泥池（含消氧区））+缺氧反硝化/载体流动床+二沉池”构成。生化组合池设计两条线，每条线设计规模 0.625 万 m<sup>3</sup>/d。污水首先进入一级缺氧反应池，它的功能是将回流混合液中的 NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N 进行反硝化反应，脱氮。污水经缺氧反应池后进入载体流动床，载体流动床以其负荷高、抗冲击性能强、微生物种类多样等优势，其功能主要有两个：一是进行有机氮的氨化及硝化反应，二是去除污水中有机物。载体流动床出水进入活性污泥池，继续去除水中剩余有机物。活性污泥池后段设置为消氧区，可以减少由于混合液中携带的溶解氧造成的碳源的消耗，进而减少碳源投加。第一级 A/O 出水进入第二级 A/O 段，其中第二级缺氧反硝化池内微生物继续进行反硝化作用，将水中残余 NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N 去除。经过第一级 A/O 单元后，可供反硝化细菌利用的快速碳源进一步降低，通常需要在第二级缺氧反硝化池投加碳源（或高浓度废水）以保证脱氮效果。第二级 A/O 段好氧区选用载体流动床工艺，其功能主要有两个：一是去除第二级缺氧反硝化池内投加的过量碳源；二是极大发挥微生物作用，进一步降级水中难降解有机物。

生化组合池出水自流进入二沉池，上清液自流进入下一个处理单元，沉淀下

来的活性污泥，部分回流至生化池，其余部分为剩余污泥，送至污泥脱水处理排出系统。

#### ④深度处理单元

深度处理单元由“高效沉淀池+耦合臭氧生物膜”工艺构成：二沉池上清液首先自流进入高效沉淀池，在高效沉淀池内投加药剂（混凝剂、絮凝剂、粉末活性炭等）以进一步去除污水中 SS、TP，高效沉淀池上清液进入后续“耦合臭氧生物膜”单元。臭氧氧化池内，通过射流器投加臭氧发挥强氧化作用，将污水中残留难降解有机物断链甚至直接矿化分解；同时改善污水的可生化性、提高后续载体流动床生物单元生化处理能力。后置载体流动床工艺为纯膜法工艺，微生物附着在生物载体内部，进一步将水中残留有机物彻底分解为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 以满足排放标准。少量脱落的生物膜随出水排放，使排放尾水 SS 增加 2 mg/L，可满足 SS≤20 mg/L 标准。

### （2）污泥处理工艺概述

二沉池产生的生化剩余污泥、高效沉淀池产生的污泥进入污泥浓缩池储存，污泥经过重力浓缩至含水率 98%后泵送至污泥脱水干化间进行脱水干化，选用“离心脱水机+低温干化”装置，脱水干化后污泥含水率≤20%。

因工业园区的企业污染性质的复杂化，污水处理厂产生的污泥在进行最终处置前进行危险特性鉴定。依据《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）鉴定程序进行鉴定，依据 GB5085.1、GB5085.2、GB5085.3、GB5085.4、GB5085.5 和 GB5085.6，以及 HJ298 进行鉴别。凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性中一种或一种以上危险特性的固体废物，属于危险废物。如鉴定属于危险废物则需要将污泥送有资质单位进行处理。若进行鉴定后本项目污泥不属于危险废物，则按照一般工业固体废物管理要求进行管理。

### （3）臭气处理工艺概述

对污水处理的过程产生的臭气，如收集单元、污泥池、污泥脱水间等工段，均考虑加盖或密闭，尾气收集后，统一送至除臭装置，采用生物滤池结合活性炭吸附，达到尾气排放标准后排放大气。本项目设置除臭系统，收集并处理低浓度调节池、高浓度调节池、高浓度事故池、特种废水池、生化池、污泥回流池、污泥浓缩池、污泥脱水机房、污泥储藏间等污泥处理段产生的臭气。污水段臭气量

35000m<sup>3</sup>/h。

#### (4) 沼气处理工艺概述

高浓度厌氧池产生的沼气通过管道收集，沼气收集后经过封闭式燃烧器燃烧。

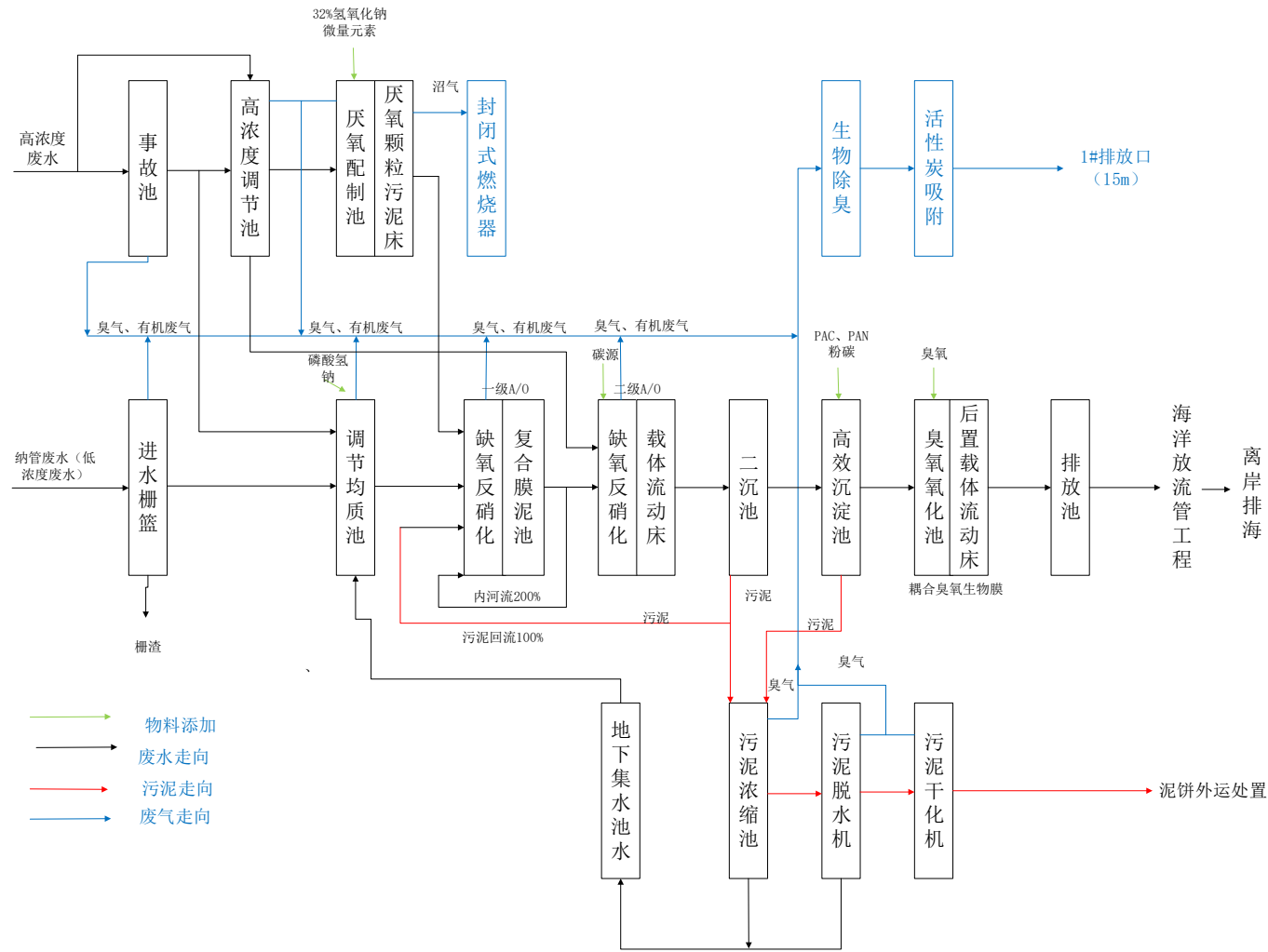


图 7.1-1 园区污水处理厂废水处理工艺流程图

### 3.排海口位置

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14号），园区污水处理厂的尾水通过提升水泵压力输送经尾水管道进入海洋放流管工程的调压井，然后通过海洋放流管进行深海扩散，排放口位于龙江河出海口西岸离岸约4km的海域，具体排放口位置坐标为22°54'30.082"N，116°16'4.988"E。

**海洋放流管**是园区污水处理系统的配套深海排放管线工程，担负中石油炼化一体化项目和园区污水处理厂达标污水向深海排放的功能，总长度4.16km，位于龙江河入海口西侧海域，向东南方向直线延伸，排污口离岸约4km。该工程已于2018年8月由中交第四航务工程勘察设计院有限公司完成可研报告并已完成入海排污口位置备案，于2019年1月由广东三海环保科技有限公司完成海洋环评送审稿，目前已由市政府审定，采用政府投资模式，于2020年1月正式开工建设，已于2022年12月完工。海洋放流管项目地理位置图详见图7.1-2，现状实拍图详见图7.1-3。



图 7.1-2 海洋放流管项目地理位置图



海洋放流管工程监控点



海洋放流管

图 7.1-3 海洋放流管现状实拍图

#### 4.纳污范围

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号），园区污水处理厂纳污范围为揭阳大南海石化工业区内各企业产生的生产废水、初期雨水及生活污水等（不包含中石油炼化一体化项目、吉林石化 ABS 项目和东粤环保石油焦制氢灰渣综合利用项目所产污水），纳污范围具体见图 7.1-4。



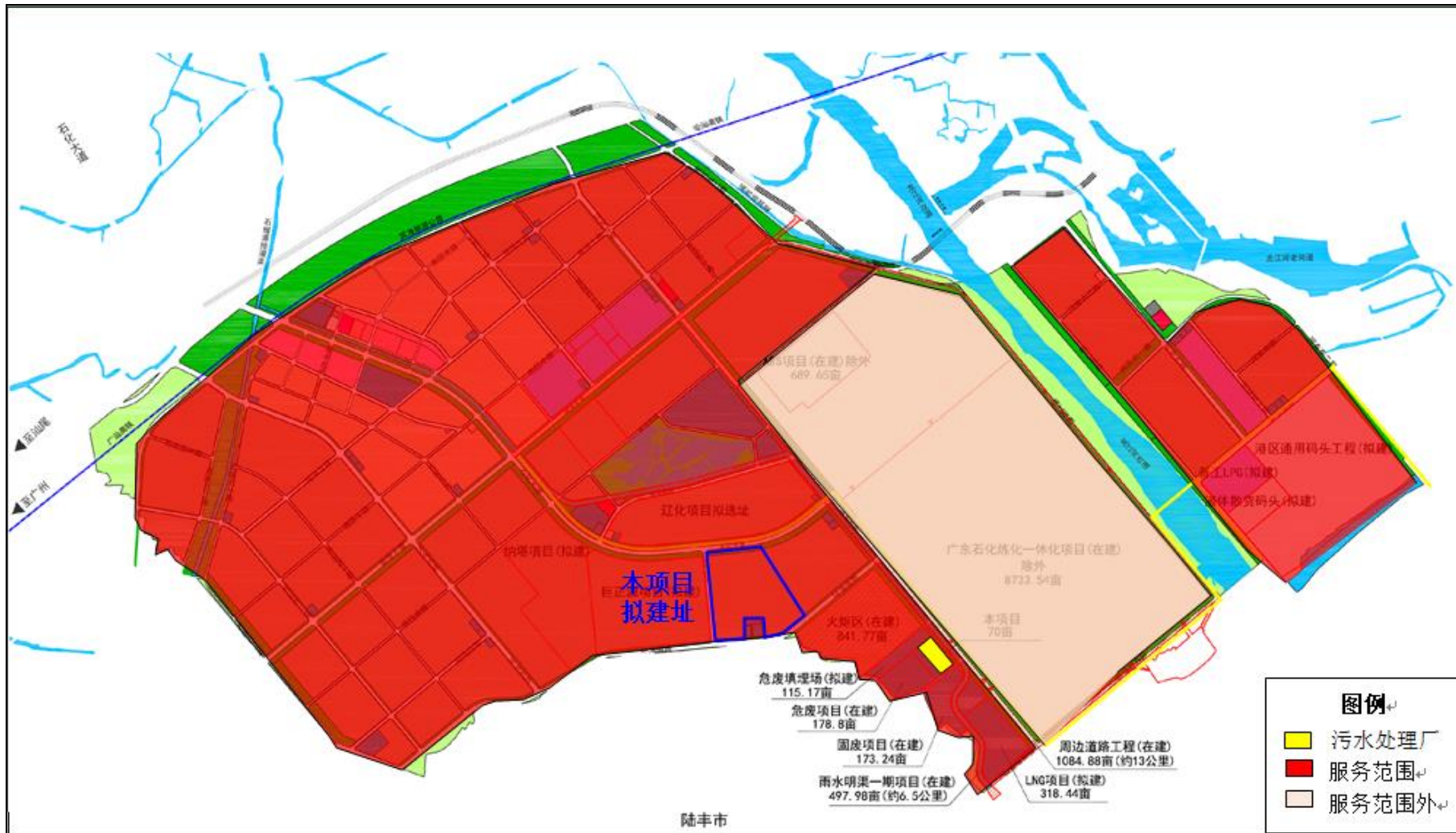


图 7.1-4 园区污水处理厂具体服务范围图（不包含中石油炼化一体化项目、吉林石化 ABS 项目和东粤环保石油焦制氢灰渣综合利用项目范围）



### 7.1.2.2 本项目废水依托园区污水处理厂处理可行性分析

#### 1.纳污范围方面

图 7.1-4 可知，本项目位于园区污水处理厂的纳污范围内，因此本项目废水可接入园区污水处理厂进行处理。

#### 2.建设时间衔接方面

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》（揭市环审[2023]14 号），首期工程建设周期为 1 年，计划于 2023 年 10 月开始建设，2024 年 10 月投入运营。

本项目拟于 2024 年 1 月开工建设，预计 2025 年 6 月建成投入运营，投运营的时间在园区污水处理厂之后，建设时间方面可以较好的衔接。

#### 3.水质方面

根据本评价第 3 章工程分析可知，本项目废水预处理系统主要分为高铝高盐废水处理系统、低铝低盐废水处理系统、碳五废水处理系统，出水分为高盐废水、低盐废水，分别作为高浓度废水、低浓度废水进入园区污水处理厂的废水处理系统进行处理。由表 7.1-3 可知，本项目废水预处理系统的低盐废水、高盐废水出水浓度可满足园区污水处理厂的低浓度废水、高浓度废水的进水水质要求。

表 7.1-3 本项目废水预处理系统出水水质与园区污水处理厂进水水质要求对比表

项目	本项目排放浓度 (mg/L)		园区污水处理厂纳管标准 (mg/L)	
	低盐废水	高盐废水	低浓度废水	高浓度废水
COD <sub>cr</sub>	321.5	3222.3	≤500	≤5000
石油类	17.6	20.0	≤20	≤20
SS	64.0	196.0	≤200	≤200
氨氮	7.9	39.5	≤45	≤80
BOD <sub>5</sub>	6.2	162.5	≤300	≤360
硫化物	0.2	0.9	≤5.5	≤5.5
总氮	33.1	59.7	≤70	≤120
苯乙烯	3.7	0.1	≤3.7	≤3.7
总磷	4.1	0.1	≤5	≤20
邻苯二甲酸二丁酯	0	83.6	≤83.6	≤83.6
丙烯酸	0	37.1	≤37.1	≤37.1
TDS	617.7	2475.9	≤6000	≤3000

#### 4.水量方面

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》

(揭市环审[2023]14号), 首期工程设计处理规模为 1.25 万  $m^3/d$ , 其中低浓度废水进水设计处理规模  $8500m^3/d$ , 高浓度废水设计处理规模为  $4000m^3/d$  (或 20 吨 CODcr/d)。

经统计, 目前园区内已批复且废水排放去向为园区污水处理厂的建设项目共计 10 个, 其废水排放量统计具体见表 7.1-4。可见, 目前进入园区污水处理厂处理的低浓度废水、高浓度废水量分别为  $5357.54 m^3/d$ 、 $0 m^3/d$ , 园区污水处理厂的低浓度废水、高浓度废水的剩余处理规模分别为  $3142.46 m^3/d$ 、 $4000 m^3/d$ 。

而本项目全厂的生产废水、生活污水排放量为  $6827.7m^3/d$ , 其中低浓度废水、高浓度废水排放量分别为  $3725.7m^3/d$ 、 $3102.0m^3/d$ , 可见本项目排放的高浓度废水在园区污水处理厂的高浓度废水剩余处理规模范围内, 但低浓度废水排放量已超出园区污水处理厂的低浓度废水剩余处理规模约  $583.24m^3/d$ 。

根据建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定的污水处理接收意向协议 (见附件 7), 园区污水处理厂可接纳并处理本项目排放生产废水、生活污水。此外, 经向园区污水处理厂的建设单位揭阳广业国业环境科技有限公司以及当地生态环境主管部门了解, 考虑园区内已批复建设项目的建设时间不一致及建设周期较长, 前期进入园区污水处理厂的废水量较小; 另外, 园区内建设项目的环评批复废水排放量与运营期日常实际废水排放量可能存在一定的差距。因此, 园区污水处理厂一期工程 (处理能力 1.25 万  $m^3/d$ ) 在运营过程中拟对废水接收量进行动态管理, 即根据各企业实际排入园区污水处理厂的废水量动态分配水量给各企业, 在合理利用园区污水处理厂现有废水处理能力的前提下还可减少不必要的投资。后续随着入驻园区的企业越来越多, 园区污水处理厂将进行扩建, 中期废水处理能力扩建至 2.5 万  $m^3/d$ , 远期扩建至 5 万  $m^3/d$ 。因此, 园区污水处理厂可接纳并处理本项目的废水排放量。园区污水处理厂废水处理量动态管理的相关说明具体见附件 9。

综上所述, 本项目全厂的生产废水、生活污水依托园区污水处理厂处理是可行的。

表 7.1-4 大南海石化工业区内废水拟进入园区污水处理厂处理的建设项目批复情况统计表

序号	项目名称	批复文号	低浓度废水排放量 ( $m^3/d$ )	高浓度废水排放量 ( $m^3/d$ )
1.	广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料产业化基	揭市环审[2018]2号	42	/

序号	项目名称	批复文号	低浓度废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)	高浓度废水排放量 (m <sup>3</sup> /d)
	地建设项目			
2.	揭阳市鼎立塑料助剂有限公司年产5万吨氯化石蜡建设项目	揭市环审[2018]17号	17	/
3.	揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目	粤环审[2019]388号	297	/
4.	揭阳大南海石化工业区供水工程(一期)	揭市环审〔2021〕35号	0.24	/
5.	揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目	粤环审[2021]122号	18	/
6.	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目	揭市环审[2022]3号	1414.5	/
7.	揭阳市生态环境局关于巨正源(揭阳)新材料基地项目	揭市环审〔2022〕30号	3411	/
8.	揭阳市生态环境局关于揭阳港惠来沿海港区南海作业区LPG码头工程	揭市环审〔2022〕41号	10.5	/
9.	揭阳市生态环境局关于揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程	揭市环审〔2022〕42号	13.3	/
10.	揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目	粤环审[2022]127号	134	/
11.	合计	/	5357.54	0
12.	园区污水处理厂设计处理规模	/	8500	4000
13.	园区污水处理厂剩余处理规模	/	3142.46	4000
14.	本项目	/	3725.7	3102.0

备注：经向当地生态环境主管部门了解，已批复的广东纳塔功能纤维有限公司年产2.3万吨聚丙烯纤维扩产项目、广东揭阳京信电厂新建工程项目不再建设，因此未将上述项目的废水排放量统入上表中。

### 7.1.3 园区污水处理厂废水排放影响分析

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》(揭市环审[2023]14号)地表水环境影响预结论：

正常排放时，排污口附近各预测因子浓度增值叠加本底值后能达到相应的水

质标准，且排污口三类区内均能稳定达标，对东部神泉海洋自然保护区水环境影响甚微；若发生事故时，排污口将引起污染物浓度增值急剧升高，本项目事故废水排放对纳污海域的影响较大，因此应提高警惕，加强安全生产，制定完备的应急响应措施，尽量减少事故的发生。

#### 7.1.4 小结

本项目全厂生产废水、生活污水产生量合计为  $6827.7\text{m}^3/\text{d}$ ，在厂内进行预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值 and 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中  $\text{SS}\leq 20\text{mg/L}$ ）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾，废水排放量为  $6827.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

经分析，园区污水处理厂可接纳并处理本项目排放的废水。本项目厂内拟设置 1 个容积为  $18000\text{m}^3$  的事故池用于暂存全厂的事故废水、消防废水，若本项目废水预处理系统出现故障，则将全厂废水引至事故池暂存，待预处理系统正常运行后再将事故池中的废水泵回废水预处理系统处理，处理达标后排放至园区污水处理厂，严禁废水不经处理直排。通过以上措施后，本项目不会对园区污水处理厂的废水处理工艺造成严重冲击，对周边海域水环境的影响较小。

表 7.1-5 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 <sup>a</sup>	污染物种类 <sup>b</sup>	排放去向 <sup>c</sup>	排放规律 <sup>d</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>f</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>g</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>e</sup>	污染治理设施工艺			
1	W1-1 异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、氨氮等	园区污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	TW001	碳五废水处理系统	隔油+中和+调节	WS1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	W1-2 溶剂回收塔排水	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类、硫化物、总氮、氨氮、TDS 等		连续排放，流量稳定						
3	W2-1 异戊二烯精制废水	COD <sub>cr</sub> 等		连续排放，流量稳定	/	/	/	WS2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
4	W2-2 苯乙烯精制废水	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯等		连续排放，流量稳定						
5	W2-3 环己烷精制废水	COD <sub>cr</sub> 等		连续排放，流量稳定						
6	W2-4 捞胶池废水	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯、石油类、氨氮、总氮、总磷、SS 等		连续排放，流量稳定						
7	W3-1 石油树脂装置低铝废水	COD <sub>cr</sub> 、石油类、硫化物、氨氮、总氮、TDS、SS、苯乙烯等		连续排放，流量稳定	TW002	低铝低盐废水处理系统	调节+中和+絮凝+沉淀	WS2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
8	W3-2 石油树脂装置高铝废水	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、苯乙烯等		连续排放，流量稳定	TW003	高铝高盐废水处理系统	隔油+调节+中和+絮凝+沉淀	WS1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放

序号	废水类别 <sup>a</sup>	污染物种类 <sup>b</sup>	排放去向 <sup>c</sup>	排放规律 <sup>d</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>f</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>g</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>e</sup>	污染治理设施工艺			
										<input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
9	W4-1 洗涤废水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		间断排放，排放期间流量稳定	/	/	/	WS2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
10	W5-1 溶剂再生水洗废水	COD <sub>cr</sub> 、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸、SS、总氮、总磷等		连续排放，流量稳定						<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放
11	W5-2 余热锅炉排污水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		连续排放，流量稳定	/	/	/	WS1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
12	W5-3 蒸汽包排污	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		连续排放，流量稳定						<input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
13	W6-1 地面冲洗废水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		间断排放，排放期间流量稳定						<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排
14	W6-2 初期雨水	COD <sub>cr</sub> 、石油类等		间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	/	/	/	WS2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放
15	W6-3 油罐切水	COD <sub>cr</sub> 、石油类、氨氮等		间断排放，排放期间流量稳定						<input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
16	W7-1 蒸汽凝液精制废	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		间断排放，排放期间						

序号	废水类别 <sup>a</sup>	污染物种类 <sup>b</sup>	排放去向 <sup>c</sup>	排放规律 <sup>d</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>f</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>g</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>e</sup>	污染治理设施工艺			
	水			流量稳定						
17	W7-2 循环水场排水	COD <sub>cr</sub> 、氨氮、总氮、总磷等		间断排放，排放期间流量稳定						
18	W7-3 化验室废水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		间断排放，排放期间流量稳定						
19	W7-4 除氧水站排水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等		间断排放，排放期间流量稳定						
20	W7-5 其它辅助设施废水	COD <sub>cr</sub> 、SS、石油类等		间断排放，排放期间流量稳定						
21	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、总磷。		连续排放，流量稳定						
22	雨水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等	市政雨水管网	间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	/	/	/	YS1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input checked="" type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

表 7.1-6 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 <sup>b</sup>	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	WS1	116.19818	22.93687	103.4	园区污水处理厂	连续排放, 流量稳定	/	园区污水处理厂	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、总氮、总磷、石油类等	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中 SS≤20mg/L)
2	WS2	116.19812	22.93701	124.2	园区污水处理厂	连续排放, 流量稳定	/			

表 7.1-7 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 <sup>a</sup>	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	WS1	COD <sub>Cr</sub>	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值的较严者, 特征污染物苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸的排放限值执行建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定的污水处理接收意向协议(见附件 7)的排放限值。	/
		石油类		≤20
		SS		/
		氨氮		/
		BOD <sub>5</sub>		/
		硫化物		≤1.0
		总氮		/
		苯乙烯		≤3.7
		总磷		/
		邻苯二甲酸二丁酯		≤83.6



序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 a	
			名称	浓度限值/(mg/L)
2	WS2	丙烯酸	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值的较严者,特征污染物苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸的排放限值执行建设单位与园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司签定的污水处理接收意向协议(见附件 7)的排放限值。	≤37.1
		TDS		/
		COD <sub>cr</sub>		/
		石油类		≤20
		SS		/
		氨氮		/
		BOD <sub>5</sub>		/
		硫化物		≤1.0
		总氮		/
		苯乙烯		≤3.7
		总磷		/
		邻苯二甲酸二丁酯		≤83.6
		丙烯酸		≤37.1
TDS	/			
a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议,据此确定的排放浓度限值。				

表 7.1-8 本项目废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度(mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量(t/a)
1	WS1	COD <sub>cr</sub>	3222.3	9.995	3331.810
		石油类	20.0	0.062	20.680
		SS	196.0	0.608	202.612
		氨氮	39.5	0.122	40.803
		BOD <sub>5</sub>	162.5	0.504	168.000
		硫化物	0.9	0.003	0.880
		总氮	59.7	0.185	61.696
		苯乙烯	0.1	0.0002	0.080
		总磷	0.1	0.0003	0.096
		邻苯二甲酸二丁酯	83.6	0.259	86.400
		丙烯酸	37.1	0.115	38.400
		TDS	2475.9	7.680	2560.000
2	WS2	COD <sub>cr</sub>	321.6	1.198	399.413
		石油类	17.5	0.065	21.759
		SS	64.1	0.239	79.592
		氨氮	7.9	0.029	9.819
		BOD <sub>5</sub>	6.2	0.023	7.733
		硫化物	0.2	0.001	0.192
		总氮	33.1	0.123	41.120
		苯乙烯	4	0	4.592
		总磷	4	0	5.054
		邻苯二甲酸二丁酯	0	0	0
		丙烯酸	0	0	0
		TDS	618.4	2.304	768.000
全厂排放口合计		COD <sub>cr</sub>	/	/	3731.223
		石油类	/	/	42.439
		SS	/	/	282.204
		氨氮	/	/	50.623
		BOD <sub>5</sub>	/	/	175.733
		硫化物	/	/	1.072
		总氮	/	/	102.816
		苯乙烯	/	/	4.672
		总磷	/	/	5.150
		邻苯二甲酸二丁酯	/	/	86.400
		丙烯酸	/	/	38.400
		TDS	/	/	3328.000

表 7.1-9 本项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input checked="" type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(盐度、水温、pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、	监测断面或点位个数 ( 6 ) 个	

广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书

工作内容		自查项目	
			铅、总铬、砷、铜、锌、挥发性酚、硫化物、石油类、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、镉、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛、SS、粪大肠菌群
现状评价	评价范围	河流：长度（ 2 ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ 43.66 ）km <sup>2</sup>	
	评价因子	（盐度、水温、pH、溶解氧、COD <sub>Mn</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、无机氮、活性磷酸盐、汞、镉、铅、总铬、砷、铜、锌、挥发性酚、硫化物、石油类、LAS、苯、甲苯、二甲苯、钴、镉、锰、镍、可吸附有机卤化物、乙醛、SS、粪大肠菌群等）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第三类 <input checked="" type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input checked="" type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目		
		设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算(排入外环境水体)	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
	CODcr	136.553	≤60	
	石油类	11.379	≤5	
	SS	45.545	≤20	
	氨氮	18.218	≤8	
	BOD5	45.545	≤20	
	硫化物	1.072	≤0.5	

广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目环境影响报告书

工作内容		自查项目			
		总氮	91.089	≤40	
		苯乙烯	0.455	≤0.2	
		总磷	1.139	≤0.5	
		邻苯二甲酸二丁酯	0.228	≤0.1	
		丙烯酸	11.386	≤5	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
	( )	( )	( )	( )	( )
生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m				
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施		环境质量		污染源	
	监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
	监测点位	( / )		(废水处理站排放口、雨水排放口)	
	监测因子	( / )		废水处理站排放口：流量、化学需氧量、氨氮、pH值、石油类、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、五日生化需氧量、苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸。其中，苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸待国家污染物监测方法标准发布后执行。 雨水排放口：pH值、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

## 7.2 大气环境影响预测与评价

### 7.2.1 气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本环评选取了惠来国家基本气象站作为地面气象观测资料调查站,惠来国家基本气象站位于北纬 22°59'、东经 116°18',距离项目所在位置 7.2km,符合导则中气象站与项目距离在 50km 范围内的要求。本项目地面气象数据和高空模拟数据的基本情况见表 7.2-1、表 7.2-2。

表 7.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站 UTM 坐标 m		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素 <sup>[1]</sup>
			X	Y				
惠来国家基本气象站	59317	基本气象站	428372	2541805	7.2	42.0	2022	温度、风速、风向、云量

备注: [1]云量为卫星云图反演惠来总云量定时资料。

表 7.2-2 模拟气象数据信息

模拟点 UTM 坐标 m		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
418671	2532824	5.87	2022	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	/

#### (1) 惠来县近 20 年主要气候统计资料

惠来气象站近 20 年(2003-2022 年)的常规气候统计资料的统计结果见表 7.2-3~表 7.2-5,主要包括年平均风速和风向玫瑰图,最大风速和月平均风速,年平均气温,极端气温与月平均气温,年平均相对湿度,年均降水量,降水量极值,日照等。

表 7.2-3 惠来气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	27.3 相应风向: SE 出现时间: 2016 年 10 月 21 日
年平均气温(°C)	22.6
极端最高气温(°C)及出现的时间	38.4 出现时间: 2005 年 7 月 18 日
极端最低气温(°C)及出现的时间	1.5

项目	数值
	出现时间：2016年1月25日
年平均相对湿度（%）	79
年均降水量（mm）	1750.0
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	115.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2762.0mm 出现时间：2016年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1037.7mm 出现时间：2009年
年平均日照时数（h）	2136.0
近五年平均风速(m/s)（2016-2020年）	3.24

表 7.2-4 惠来 2003~2022 年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.7	2.7	2.5	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.7	2.7	2.8
气温	15.0	15.9	18.1	21.7	25.2	27.5	28.7	28.4	27.7	24.7	21.4	16.8

表 7.2-5 惠来 2003~2022 年各风向频率（%）、平均风速（m/s）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	5.9	12.1	17.6	18.1	9.1	4.8	2.2	2.8	4.9	4.8	3.4	2.8	2.4	1.7	2.1	2.3	3.7	ENE
平均风速	1.9	2.2	2.5	2.7	2.6	2.5	2.1	2.1	2.6	2.2	1.5	1.2	1.1	1.0	1.1	1.6		

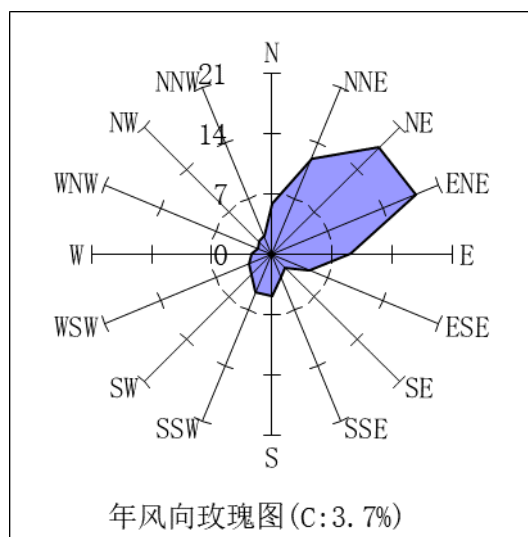


图 7.2-1 惠来气象站风向玫瑰图（统计年限：2003-2022 年）

(2) 惠来县 2022 年气象资料

惠来县 2022 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计得以下图表。



表 7.2-6 惠来 2022 年平均温度的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	16.08	13.96	19.60	21.72	23.17	27.17	28.67	28.06	27.86	24.76	22.42	15.50

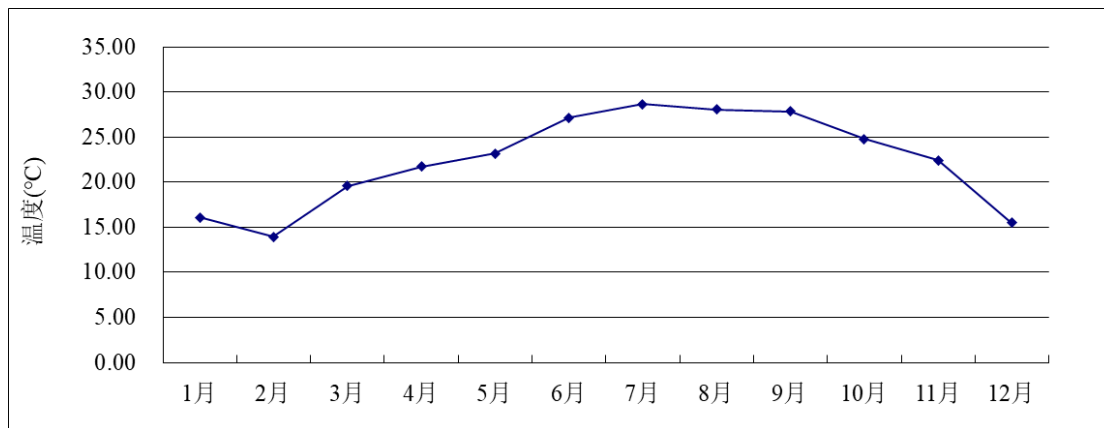


图 7.2-2 惠来 2022 年平均温度的月变化图

表 7.2-7 惠来 2022 年平均风速的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	4.02	4.34	3.60	3.55	3.38	3.06	3.30	2.85	3.11	3.99	3.62	3.91

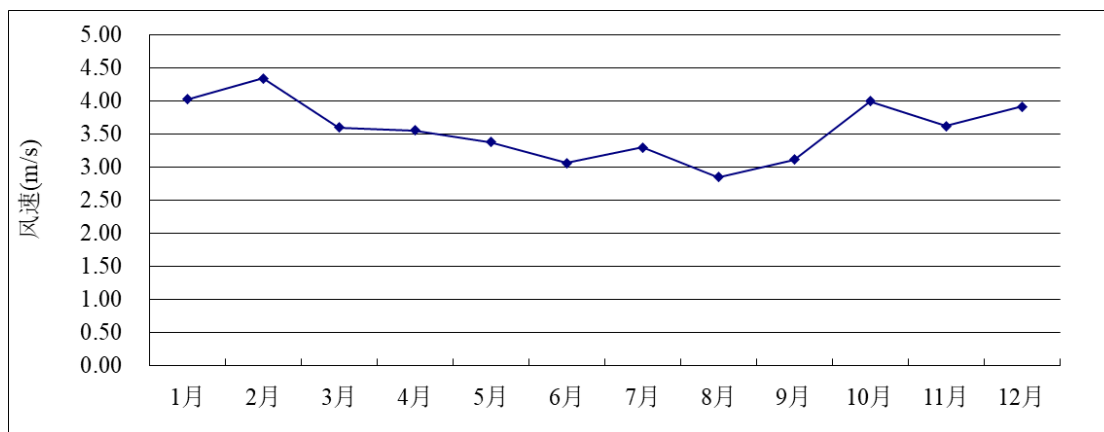


图 7.2-3 惠来 2022 年平均风速的月变化图

表 7.2-8 惠来 2022 年季小时平均风速的日变化表

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.10	2.98	2.98	2.90	2.77	2.91	2.81	2.99	3.42	3.73	3.96	4.27
夏季	2.21	2.21	2.19	2.27	2.27	2.27	2.19	2.53	2.93	3.41	3.92	4.22
秋季	3.09	2.97	2.94	2.89	2.91	2.82	2.94	3.34	3.99	4.54	4.41	4.39
冬季	3.62	3.66	3.65	3.82	3.62	3.74	3.77	3.90	4.17	4.58	4.68	4.75

小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.53	4.57	4.58	4.50	4.35	3.94	3.34	3.19	3.21	3.04	2.99	3.22
夏季	4.65	4.57	4.46	4.34	4.02	3.52	3.00	2.61	2.57	2.53	2.43	2.28
秋季	4.42	4.83	4.84	4.54	4.17	3.47	3.09	3.08	3.05	3.08	3.12	3.06
冬季	4.70	4.66	4.64	4.62	4.46	4.03	3.75	3.63	3.76	3.90	3.97	3.82

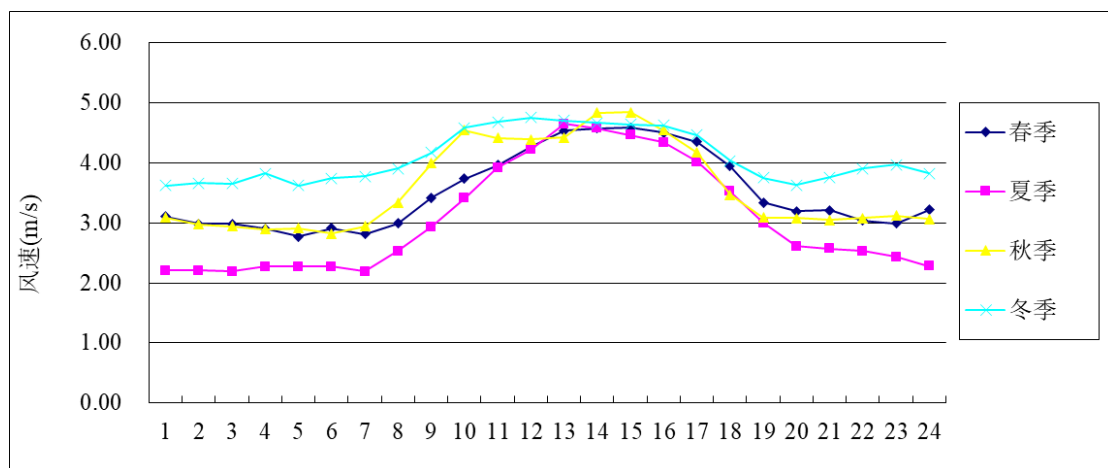


图 7.2-4 惠来 2022 年季小时平均风速的日变化图

表 7.2-9 惠来 2022 年均风频的月变化表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	7.53	22.04	33.87	25.40	7.53	0.81	0.40	0.54	0.27	0.00	0.13	0.00	0.00	0.13	0.40	0.94	0.00
二月	11.46	31.70	27.38	20.24	6.10	1.04	0.45	0.15	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.74	0.00
三月	6.72	13.44	30.11	17.61	7.26	2.96	1.61	3.49	4.57	3.90	0.67	0.40	0.94	0.67	1.75	3.90	0.00
四月	7.50	14.03	19.03	18.89	7.22	3.19	1.39	3.61	9.58	5.83	1.39	1.39	1.11	1.25	1.81	2.50	0.28
五月	3.49	11.29	30.91	19.09	10.22	3.23	1.34	5.51	7.39	3.90	0.94	0.67	0.40	0.54	0.40	0.67	0.00
六月	2.08	2.08	4.86	5.14	5.14	4.03	2.78	7.22	23.06	27.22	7.64	2.22	1.25	1.25	2.36	1.53	0.14
七月	1.88	3.09	5.11	4.17	4.17	3.63	2.42	9.68	19.76	20.43	10.35	4.57	3.76	3.63	1.61	1.75	0.00
八月	4.84	9.27	12.23	9.68	8.20	8.87	6.05	7.39	10.62	5.65	2.69	2.42	3.36	3.23	2.96	2.28	0.27
九月	8.61	10.69	20.83	16.94	4.44	2.78	0.69	3.89	4.72	2.50	1.81	1.25	2.22	5.00	5.14	8.47	0.00
十月	13.84	21.77	29.03	22.04	6.85	1.21	0.67	1.34	0.13	0.00	0.13	0.00	0.13	0.54	0.54	1.75	0.00
十一月	4.58	15.83	45.56	22.36	6.39	1.67	0.69	0.56	0.97	0.42	0.00	0.14	0.00	0.14	0.28	0.42	0.00
十二月	35.07	36.14	12.99	8.70	2.95	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	3.88	0.00

表 7.2-10 惠来 2022 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	5.89	12.91	26.77	18.52	8.24	3.13	1.45	4.21	7.16	4.53	1.00	0.82	0.82	0.82	1.31	2.36	0.09
夏季	2.94	4.85	7.43	6.34	5.84	5.53	3.76	8.11	17.75	17.66	6.88	3.08	2.81	2.72	2.31	1.86	0.14
秋季	9.07	16.16	31.78	20.47	5.91	1.88	0.69	1.92	1.92	0.96	0.64	0.46	0.78	1.88	1.97	3.53	0.00
冬季	18.26	29.91	24.64	18.03	5.50	0.65	0.28	0.23	0.18	0.09	0.05	0.00	0.00	0.05	0.23	1.90	0.00
全年	8.99	15.88	22.62	15.82	6.38	2.81	1.55	3.64	6.80	5.85	2.16	1.10	1.11	1.37	1.46	2.41	0.06

### 2022气象统计风频玫瑰图

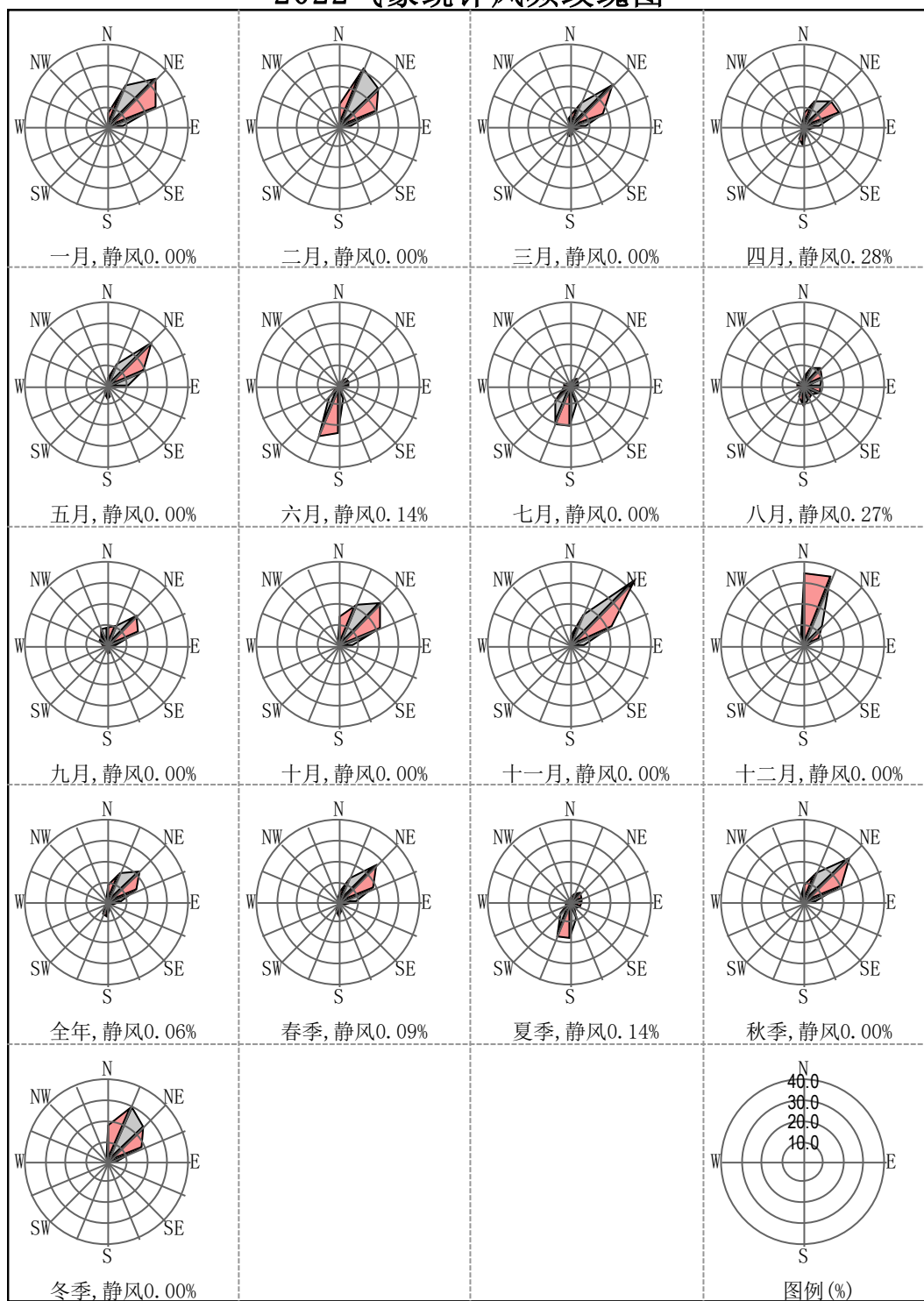


图 7.2-5 惠来 2022 年各月、各级及全年风频玫瑰图

## 7.2.2 预测范围

本项目以项目厂址为中心区域，边长为 6.2×6.2km 的矩形区域作为大气环境影响预测范围。根据 2.5 节评价范围的估算结果，本项目预测范围（6.2×6.2km）

覆盖了评价范围，并覆盖了各个污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。

### 7.2.3 预测因子

根据工程分析，本项目大气评价因子有  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、VOCs、非甲烷总烃、乙腈、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、二噁英。根据导则 8.2 条要求，“预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子”，由于乙腈、马来酸酐、丙烯酸现阶段未有环境质量标准，因此仅对其进行贡献浓度预测，不进行占标率等达标分析。

根据导则要求，当建设项目排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  及 VOCs 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应相应增加二次  $\text{PM}_{2.5}$ ，本项目排放的  $\text{SO}_2+\text{NO}_x=192.665\text{t/a}$  < 500t/a，因此本项目评价因子不增加二次  $\text{PM}_{2.5}$ 。

### 7.2.4 预测周期

选取 2022 年作为评价基准年，预测时段选取连续 1 年。

### 7.2.5 预测模型及主要参数设置

#### 1. 预测模型选择

根据估算，本次大气环境评价等级为一级，评价预测范围为  $6.2\times 6.2\text{km}\leq 50\text{km}$ ，特征污染物不包括  $\text{O}_3$ ，2022 年全年风速  $\leq 0.5\text{m/s}$  的持续时间为 2h，不超过 72h，近 20 年统计的全年静风频率为  $3.7\% < 35\%$ 。

本项目 3km 范围内存在大型（海或湖）岸边，估算时考虑岸边熏烟影响，估算结果显示，本项目不会发生熏烟现象，因此本项目不需要采用 CALPUFF 模型。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），在此情况下推荐的 AERMOD 模式系统或 ADMS 模式系统进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

#### 2. AERMOD 模式中的相关参数选取

根据导则要求，项目排气筒实际高度小于周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟尘高度时，且在 GEP 的 5L 影响区域内，则需要考虑建筑下洗情况。经计算，本项目排气筒不受建筑下洗影响。 $\text{NO}_2$  的转化算法采用 ARM2（环境比

率法)，NO<sub>2</sub>源强输入的为NO<sub>x</sub>排放源强。

根据项目所在位置及周边的规划情况，选取项目所在区域的地表反射率、波文率、地表粗糙度见表 7.2-11。

表 7.2-11AERMOD 模式中的相关参数选取一览表

序号	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	城市 潮湿气候	冬季(12,1,2月)	0.18	1	1
2		春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
3		夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
4		秋季(9,10,11月)	0.18	1	1

备注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。

### 3.地形数据

本次评价使用的地形数据通过 AERMOD 软件从 <http://srtm.csi.cgiar.org/>网站上下载，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。本次大气环境影响评价范围内地形见图 7.2-6。

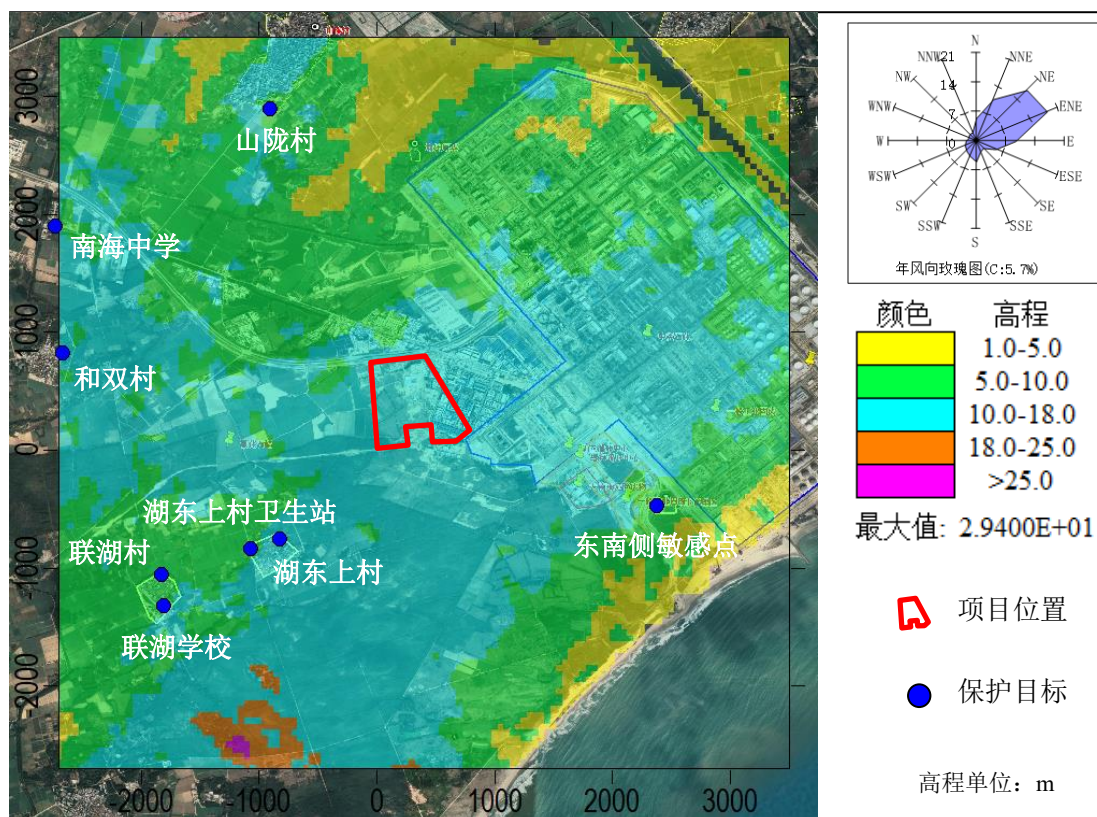


图 7.2-6 本项目评价范围内地形图

#### 4.参数设置

- (1) 地形高程: 考虑地形高程影响
- (2) 预测点离地高: 不考虑(预测点在地面上)
- (3) 烟囱出口下洗: 考虑
- (4) 计算总沉积: 不计算
- (5) 计算干沉积: 不计算
- (6) 计算湿沉积: 不计算
- (7) 面源计算考虑干去除损耗: 否
- (8) 使用 AERMOD 的 ALPHA 选项: 否
- (9) 考虑建筑物下洗: 是
- (10) 考虑城市效应: 是

城区数量	城区名称	人口数量	地面粗糙度
1	惠来	104.08 万人	0.40 (城市外围)

- (11) 作为平坦地形源处理的源个数: 0
- (12) 考虑 NO<sub>2</sub> 化学反应: 是  
NO<sub>2</sub> 转换算法 = 环境比率法 2 (ARM2)
- (13) 考虑全部源速度优化: 是
- (14) 考虑扩散过程的衰减: 否
- (15) 小风处理 ALPHA 选项: 未采用
- (16) 气象选项  
气象起止日期: 2022-1-1~2022-12-31

#### 7.2.6 预测点设置

本项目预测的计算点包括环境空气保护目标、网格点、厂界预测点。

##### (1) 环境保护目标

本项目预测的环境空气保护目标包括评价范围内的主要居民区、学校等。

##### (2) 网格点

按照导则要求, 本次评价预测网格范围为 6.2×6.2km 区域, 预测网格采用等间距设置, 步长设置为 50m。

##### (3) 厂界预测点

厂界预测点为沿项目厂界红线以 50m 间隔设置的预测计算点。

### 7.2.7 预测内容和评价要求

根据本项目的污染源及评价区域相关污染源的情况，本次评价设置 5 种预测情景。按各污染源排放污染物的情况，设置预测因子。各预测情景设置情况见表 7.2-12。

表 7.2-12 预测和评价内容一览表

污染源	排放方式	预测因子	预测内容	评价内容
新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、VOCs、非甲烷总烃、乙腈、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、二噁英	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
新增污染源+在建污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨	短期浓度、长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度达标情况
新增污染源	非正常排放	VOCs	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃、氨	1h 平均质量浓度	厂界最大浓度达标情况
新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨	短期浓度	大气环境保护距离

### 7.2.8 预测源强

#### (1) 本项目新增污染源

本项目正常工况下有组织污染源参数见表 7.2-13、表 7.2-15，无组织污染源参数见表 7.2-14；本项目非正常工况主要有开车氮气吹扫废气、停车蒸煮有机废气和设备泄漏废气，由于设备安全阀泄压时持续时间较短，约 0.12h，对周边的大气环境影响有限，因此，非正常工况选择碳五分离装置开车氮气吹扫废气和停车蒸煮有机废气作为本次非正常工况预测源强，有组织污染源参数见表 7.2-13、表 7.2-15。

#### (2) 评价范围内拟建、在建项目



根据相关调查，本项目评价范围内排放与本项目评价因子相同的已批复拟建、在建项目主要有中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目（2022 年申领排污证未验收）、中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨/年 ABS 及其配套工程（2022 年申领排污证未验收）、揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目（2023 年申领排污证未验收）、揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目、揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目（2023 年验收）、广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目、揭阳市鼎立塑料助剂有限公司氯化石蜡项目、广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目、广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目（2023 年申领排污证未验收）、巨正源（揭阳）新材料基地项目，根据上述项目的环境影响报告书，具体排放源强见表 7.2-13、表 7.2-14，拟在建项目的污染源坐标均已换算为本项目原点的相对坐标。

表 7.2-13 本项目大气污染物排放计算参数表——点源

污染源名称	排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)																	
	X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢味 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 μg/h	硫化氢	
本项目新增污染源																									
本项目	正常 1#	136	565	13	33	3.3	120	413379.7	3.54	20.67	3.59	3.59	1.795	15.41	15.41	0.000003	0.0004	0.13		0.45	0.02	0.86	0.01	41.34	0.00002
	正常 4#	456	275	12	30	1.2	25	57100			0.07	0.07	0.005												
	正常 5#	-18	629	12	30	0.5	25	8400			0.01	0.01	0.005												
	正常 6#	273	357	12	30	0.1	25	350			0.01	0.01	0.005												
	正常 7#	134	584	13	30	0.5	120	9984.2	0.19	0.5	0.1	0.1	0.05												
	非正常 1#	136	565	13	33	3.3	120	22							0.83	0.83									
其他在建、拟建污染源 1: 揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目 (粤丰国业环保投资 (广东) 有限公司)																									
粤丰 G1	G1 干燥废气+熔炼烟气+环境集烟废气	2549	-850	5	50	1.6	90	97566	2.198 8	4.02	0.6446	0.6446	0.3323	0.0383	0.0383										
粤丰 G2	G2 原料输送废气	2573	-714	5	15	0.8	25	24000			0.09	0.09	0.045												
粤丰 G3	G3 丙类仓库废气 (含洗桶区)	2467	-796	5	15	1.5	25	72596						0.0709	0.0709								0.0406	0.0021	
粤丰 G4	G4 乙类仓库废气	2486	-841	5	15	1	25	27540						0.0393	0.0393								0.0225	0.0012	
粤丰 G5	G5 料仓装卸粉尘+破碎、输送及配料粉尘	2592	-1034	5	28	1	25	40000			0.1033	0.1033	0.0517												
粤丰 G6	G6 免烧砖原料破碎、输送及搅拌粉尘	2526	-1040	5	28	0.8	25	24000			0.0027	0.0027	0.00135												
其他在建、拟建污染源 2: 广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目 (广东东粤环保科技有限公司)																									
东粤 DA001	DA001 脱碳尾气	2636	213	10	70	1.8	60	42282	5.49	5.3	1.05	1.05	0.84												
东粤 DA002	DA002 钒铁、铝镍含尘废气	2458	26	12	30	1	30	44085.6			0.323	0.323	0.162												
东粤 DA003	DA003 制酸、储罐尾气	2664	57	10	30	0.35	30	4985.064			0.0021	0.0021	0.0011												
东粤 DA004	DA004 氯化尾气	2652	-35	12	30	0.5	30	10032.3																	
其他在建、拟建污染源 3: 巨正源 (揭阳) 新材料基地项目 (巨正源 (揭阳) 新材料基地项目)																									
巨正源 1#	1#	-914	354	12	65	3.7	120	113353	0.09	3.503	0.5	0.5	0.5												
巨正源 2#	2#	-992	246	11	50	6	140	1242894	1.25	25.25	2.75	2.75	2.75	14.85	14.85										
巨正源 8#	8#	-1522	133	11	30	1	50	168762	0.25	6.75	0.3	0.3	0.3	8.302											
巨正源 10#11#	10#/11#	-1543	316	11	50	2.2	120	271628	0.31	7.88	0.613	0.613	0.613												
巨正源 13#	13#	-1395	143	9	35	0.5	120	5000	0.025	0.03	0.0003	0.0003	0.0003												
巨正源 14#	14#	-1335	36	10	15	0.6	25	27300							0.306								0.021	0.001	
其他在建、拟建污染源 4: 揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目 (揭阳东江国业环保科技有限公司)																									
东江危物 G1	G1 甲类仓库及焚烧废液储罐	1617	-427	13.22	15	1	25	32000						0.06	0.04								0.046	0.002	
东江危物 G2	G2 预处理车间	1642	-463	13.93	15	1.5	25	80000						0.045	0.03								0.035	0.002	
东江危物 G3	G3 焚烧废物丙类仓库 (一)	1698	-375	13.28	15	1.5	25	70000						0.03	0.2								0.023	0.001	
东江危物 G4	G4 焚烧废物丙类仓库 (二)	1660	-320	13.67	15	1.2	25	55000						0.02	0.02								0.018	0.0008	
东江危物 G5	G5 有机废液处理氧化罐、压滤机	1716	-353	13.34	15	0.6	25	10000						0.1	0.08										
东江危物 G6	G6 含氰废液处理线反应槽	1711	-356	13.25	25	0.4	25	5000																	
东江危物 G7	G7 无机废液处理线反应槽、物化车间压滤间、	1707	-359	13.12	15	1	25	30000																	

污染源名称	排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)																	
	X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢呋 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 µg/h	硫化氢	
	物化废液储罐																								
东江危物 G8	G8 焚烧线排气筒		1523	-316	11.88	60	1.2	130	52000	3.6	7.19	0.35	0.35	0.32										3.6	
东江危物 G9	G9 储料坑、卸料区有组织排放		1607	-385	13.06	15	1.5	25	20000						0.07	0.05								0.04	
东江危物 G10	G10 污水处理站有组织废气		1682	-271	14.49	15	0.4	25	5000						0.02									0.005	
其他在建、拟建污染源 5: 揭阳大南海石化工业绿色循环中心项目 (揭阳东江国业环保科技有限公司)																									
东江绿色 1#	稳定化固化废气 1#		1719	-224	12	15	0.4	25	5000				0.011	0.007											
东江绿色 2#	危险废物暂存库废气 2#		1703	-207	12	15	0.6	25	47250						0.004	0.026								0.03	
东江绿色 3#	渗滤液调节池废气 3#		1654	-237	12	15	0.2	25	1500														0.0031	0.0005	
其他在建、拟建污染源 6: 揭阳市鼎立塑料助剂有限公司氯化石蜡项目 (揭阳市鼎立塑料助剂有限公司)																									
鼎力 1#	氯化石蜡车间 1#		-1484	496	11	25	0.2	1440	30						0.00055										
鼎力 2#	氯化石蜡车间 2#		-1268	492	11	25	0.2	1440	30						0.00055										
鼎力 3#	氯化石蜡车间 3#		-1429	308	11	25	0.2	1440	30						0.00055										
鼎力 4#	氯化石蜡车间 4#		-1213	308	11	25	0.2	1440	30						0.00055										
鼎力 5#	氯化石蜡车间 5# (一期)		-1392	69	11	25	0.2	1440	30						0.00055										
其他在建、拟建污染源 7: 广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目 (广东深展大南海实业有限公司)																									
深展 1#	1#		-1503	689	11	15	0.3	40	2808						0.024	0.02									
深展 2#	2#		-1755	666	11	15	0.16	40	810						0.013	0.011		0.0002					0.002		
深展 3#	3#		-1585	547	11	15	0.2	25	2000			0.034	0.034	0.017											
深展 4#	4#		-1719	588	11	15	0.16	40	1188						0.028	0.001		0.001					0.005		
深展 5#	5#		-1530	322	11	15	0.12	40	648						0.007										
深展 6#	6#		-1810	400	11	15	0.16	40	1188						0.007										
深展 7#	7#		-1539	184	11	15	0.2	25	2000			0.016	0.016	0.008											
深展 8#	8#		-1783	129	11	15	0.16	40	1188						0.0091										
其他在建、拟建污染源 8: 中委广东石化 2000 万吨年重油加工工程变更项目 (中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司)																									
中委石化 P1	常减压装置 I 加热炉烟气		1693	1197	12	130	2.7	130	242088	1.21	12.1	1.94	1.94	0.97											
中委石化 P2	常减压装置 II 加热炉烟气		1906	940	12	130	2.7	130	231000	1.16	11.55	1.85	1.85	0.93											
中委石化 P3	延迟焦化装置 I1#加热炉烟气		1472	948	12	80	2	130	81792	0.41	4.1	0.7	0.7	0.35											
中委石化 P4	延迟焦化装置 I2#加热炉烟气		1495	921	12	80	2	130	81792	0.41	4.1	0.7	0.7	0.35											
中委石化 P5	延迟焦化装置 II1#加热炉烟气		1681	716	12	80	2	130	81792	0.41	4.1	0.7	0.7	0.35											
中委石化 P6	延迟焦化装置 II2#加热炉烟气		1706	687	12	80	2	130	81792	0.41	4.1	0.7	0.7	0.35											
中委石化 P7	蜡油加氢处理装置加热炉烟气		2043	1038	12	60	2.2	130	56460	0.3	2.8	0.5	0.5	0.25											
中委石化 P8	加氢裂化装置加热炉烟气		1916	1242	12	100	4.2	130	173230	0.9	8.7	1.4	1.4	0.7											
中委石化 P9	催化裂化装置再生废气		2136	1071	12	80	3.6	58	288700	12.56	11.55	8.03	8.03	6.02									0.72		
中委石化 P10	柴油加氢改质装置 I 加热炉烟气		1997	1310	12	60	1.6	140	64820	0.32	3.24	0.5	0.5	0.25											
中委石化 P11	柴油加氢改质装置 II 加热炉烟气		2148	1443	12	60	1.8	140	86420	0.43	4.3	0.7	0.7	0.35											
中委石化 P12	航煤加氢装置加热炉烟气		2097	1414	12	42	0.8	130	18878	0.09	0.9	0.2	0.2	0.1											
中委石化 P13	催化汽油加氢装置加热炉烟气		2295	1294	12	20	2.5	125	79072	0.4	0.6	4.0	4.0	2.0											

污染源名称		排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)																	
		X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢呋 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 µg/h	硫化氢	
中委石化 P14	石脑油加氢装置石脑油加氢单元加热炉	2176	1616	12	100	2.9	120	93458	0.5	4.7	0.8	0.8	0.4													
中委石化 P15	焦化石脑油加氢装置加热炉烟气	2055	1359	12	50	1.2	140	10350	0.05	0.5	0.08	0.08	0.04													
中委石化 P16	连续重整 I 装置重整进料加热炉烟气 1/2/3 号 中间加热炉烟气脱戊烷塔重沸炉烟气	2331	1603	12	100	6.5	120	533323	2.7	26.7	4.3	4.3	2.15													
中委石化 P17	连续重整装置 I 再生烟气	2466	1705	12	90	0.2	185	2097.9																		
中委石化 P18	连续重整装置 II 重整进料加热炉烟气 1/2/3 号 中间加热炉烟气脱戊烷塔重沸炉烟气	2378	1539	12	100	6.5	120	533323	2.7	26.7	4.3	4.3	2.15													
中委石化 P19	连续重整装置 II 再生烟气	2517	1650	12	90	0.2	185	2097.9																		
中委石化 P20	芳烃联合装置歧化加热炉、异构化加热炉、 A8 蒸馏塔加热炉烟气	2507	1365	12	100	5.3	130	436500	2.18	21.8	3.5	3.5	1.75													
中委石化 P21	芳烃联合装置抽余液塔加热炉烟气	2628	1456	12	100	5.3	130	696100	3.48	34.8	5.6	5.6	2.8													
中委石化 P22	硫磺回收装置 I、II 燃烧烟气	2064	477	12	120	2.1	90	209162	20.9	10.5	2.1	2.1	1.05													
中委石化 P23	硫磺回收装置 III、V 燃烧烟气	2177	334	12	120	1.7	90	139516	14.0	7.0	1.4	1.4	0.7													
中委石化 P24	石油焦制氢装置煤焦储运 1#圆形料仓排气 1 排气筒	1310	1339	12	38	0.5	20	5000			0.2	0.2	0.1													
中委石化 P25	石油焦制氢装置煤焦储运 1#圆形料仓排气 2 排气筒	1322	1347	12	38	0.5	20	5000			0.2	0.2	0.1													
中委石化 P26	石油焦制氢装置煤焦储运 2#圆形料仓排气 1 排气筒	1334	1357	12	38	0.5	20	5000			0.2	0.2	0.1													
中委石化 P27	石油焦制氢装置煤焦储运 2#圆形料仓排气 2 排气筒	1348	1367	12	38	0.5	20	5000			0.2	0.2	0.1													
中委石化 P28	石油焦制氢装置煤焦储运 1#转运站排气 1 排气筒	1361	1378	12	25	0.45	20	4000			0.1	0.1	0.05													
中委石化 P29	石油焦制氢装置煤焦储运 1#转运站排气 2 排气筒	1373	1387	12	25	0.45	20	4000			0.1	0.1	0.05													
中委石化 P30	石油焦制氢装置煤焦储运 2#转运站排气筒	1384	1397	12	25	0.45	20	4000			0.1	0.1	0.05													
中委石化 P31	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 1 排气筒	1061	1448	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P32	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 2 排气筒	1206	1034	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P33	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 3 排气筒	1063	1132	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P34	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 4 排气筒	1165	1356	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P35	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 5 排气筒	1568	1516	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P36	原料储存与准备单元磨煤机前煤仓 6 排气筒	1377	1382	12	15	0.4	20	3000			0.09	0.09	0.045													
中委石化 P37	料浆制备磨煤机 1 排气筒	1355	1281	12	20	0.85	20	15495			0.5	0.5	0.35										0.02			
中委石化 P38	料浆制备磨煤机 2 排气筒	1440	1344	12	20	0.85	20	15495			0.5	0.5	0.35										0.02			
中委石化 P39	气化锁斗泄压废气排气筒	1368	1485	12	53	0.2	70	40															1.36			
中委石化 P40	气化单元渣池放空气	1267	1595	12	53	0.132	70	40															1.36			
中委石化 P41	低温甲醇洗单元低温甲醇洗废气	1107	1398	12	80	1.80	20	257491																	0.77	
中委石化 P42	乙烯装置 1#液体裂解炉烟气	1454	1777	12	60	2	130	167671	0.8	6.71	1.68	1.68	1.26										0.336			

污染源名称	排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气 筒内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)																				
	X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢呋 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 µg/h	硫化氢				
中委石化 P43	乙烯装置 2#液体裂解炉烟气	1473	1789	12	60	2	130	167671	0.8	6.71	1.68	1.68	1.26											0.336				
中委石化 P44	乙烯装置 3#液体裂解炉烟气	1490	1802	12	60	2	130	167671	0.8	6.71	1.68	1.68	1.26												0.336			
中委石化 P45	乙烯装置 4#液体裂解炉烟气	1508	1813	12	60	2	130	167671	0.8	6.71	1.68	1.68	1.26												0.336			
中委石化 P46	乙烯装置 5#液体裂解炉烟气	1525	1825	12	60	2	130	167671	0.8	6.71	1.68	1.68	1.26												0.336			
中委石化 P47	乙烯装置 1#气体裂解炉烟气	1542	1837	12	60	2	130	128657	0.6	5.15	1.29	1.29	0.96												0.32			
中委石化 P48	乙烯装置 2#气体裂解炉烟气	1542	1837	12	60	2	130	128657	0.6	5.15	1.29	1.29	0.96												0.32			
中委石化 P49	HDPE 装置挤出造粒机进料脱气过滤器排放 气	1286	1710	12	15	0.08	40	50			0.0005	0.0005	0.00025															
中委石化 P50	HDPE 装置粒料干燥器风机排放气	1304	1778	12	30	0.6	100	18000			0.2	0.2	0.15															
中委石化 P51	HDPE 装置挤出造粒单元添加剂倒袋站排风 机 1 排放气	1211	1674	12	30	0.2	40	1850			0.02	0.02	0.015															
中委石化 P52	HDPE 装置粒料均化仓排放气	1280	1600	12	40	0.6	60	5500			0.06	0.06	0.04															
中委石化 P53	全密度聚乙烯树脂输送单元造粒干燥器排放 气 (1)	1030	1850	12	20	0.8	30	25000			0.3	0.3	0.23															
中委石化 P54	全密度聚乙烯树脂输送单元造粒干燥器排放 气 (2)	1060	1868	12	20	0.8	30	25000			0.3	0.3	0.23															
中委石化 P55	全密度聚乙烯挤压机料斗过滤器出口	1106	1904	12	17	0.1	30	130			0.001	0.001	0.00075															
中委石化 P56	全密度聚乙烯挤出造粒单元粉料输送系统料 斗过滤器排放气 (1)	1204	1831	12	15	0.1	30	10			0.0001	0.0001	0.00005															
中委石化 P57	全密度聚乙烯挤出造粒单元粉料输送系统料 斗过滤器排放气 (2)	1073	1809	12	15	0.1	30	10			0.0001	0.0001	0.00005															
中委石化 P58	全密度聚乙烯挤出造粒单元粉料输送系统置 换排放气 (1)	1104	1831	12	15	0.1	30	10			0.0001	0.0001	0.00005															
中委石化 P59	全密度聚乙烯挤出造粒单元粉料输送系统置 换排放气 (2)	1136	1850	12	15	0.1	30	10			0.0001	0.0001	0.00005															
中委石化 P60	全密度聚乙烯 1#掺混料仓过滤器排气	1166	1872	12	15	0.5	30	6500			0.07	0.07	0.05															
中委石化 P61	全密度聚乙烯 2#掺混料仓过滤器排气	1193	1893	12	15	0.5	30	6500			0.07	0.07	0.05															
中委石化 P62	苯乙烯装置蒸汽过热炉烟气	1432	2299	12	65	1.2	140	120000	0.6	6.0	1.0	1.0	0.75															
中委石化 P63	聚丙烯装置挤压造粒单元挤压机进料料斗/排 放过滤器排放气	862	2040	12	30	0.1	80	250			0.004	0.004	0.003															
中委石化 P64	聚丙烯装置 RTO 单元	1022	2052	12	40	0.8	230	15000		1.4	0.3	0.3	0.225															
中委石化 P65	动力中心锅炉烟气	1760	1822	12	150	7.1	140	1197488	2.42	37.9	3.79	3.79	2.84											1.6				
中委石化 P66	全场焚烧系统焚烧废气	3671	226	12	50	1	180	50000	10.00	6.25	1.50	1.50	1.13															
中委石化 P67	污水处理场臭气回收系统臭气处理设施废气	3705	657	12	30	2.4	40	172000																0.20		0.005		
中委石化 P68	汽油火车装车油气回收设施废气	905	1483	12	15	0.3	250	1000		0.02																		
中委石化 P69	沥青火车装车油气回收设施废气	981	1403	12	15	0.3	40	1200																				
中委石化 P70	化工中间原料罐油气回收设施废气	1618	2562	12	15	0.2	40	750																				
中委石化 P71	沥青汽车装车油气回收设施废气	3067	-405	12	15	0.2	40	500																				

污染源名称	排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)																	
	X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢呋 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 μg/h	硫化氢	
中委石化 P72	重油中间罐区油气回收设施废气		2421	861	12	15	0.3	40	1500																
中委石化 P73	汽油、航煤等汽车装车油气回收设施废气		3090	-435	12	15	0.3	250	1000		0.02														
中委石化 P74	芳烃中间原料罐区油气回收设施废气		2795	1546	12	15	0.5	40	2000																
中委石化 P75	芳烃成品罐区油气回收设施废气		3674	-57	12	20	0.8	40	3000																
中委石化 P76	FDPE 包装厂房废气		848	1764	12	20	0.6	60	14000			0.28	0.28	0.21											
中委石化 P77	HDPE 包装厂房废气		1019	1555	12	20	0.6	60	8000			0.16	0.16	0.12											
中委石化 P78	PP 包装厂房废气		671	1966	12	20	0.6	60	14000			0.28	0.28	0.21											
中委石化 P79	导热油炉 1#锅炉烟气		30434	1869	12	18	0.9	120	42160	0.13	1.69	0.42	0.42	0.32											
中委石化 P80	导热油炉 2#锅炉烟气		30461	1882	12	18	0.9	120	42160	0.13	1.69	0.42	0.42	0.32											
中委石化 P81	导热油炉 3#锅炉烟气		30487	1898	12	18	0.9	120	42160	0.13	1.69	0.42	0.42	0.32											
中委石化 P82	沥青装船油气回收设施废气		4611	-454	12	15	0.3	40	1000																
中委石化 P83	产品码头油气达标处理设施废气		4424	-357	12	15	1.2	250	9600		0.14														
中委石化 P84	产品码头原煤储运 转运站废气		4257	-569	12	20	0.2	20	200			0.004	0.004	0.002											
中委石化 P85	产品码头原煤储运 转运站废气		4279	-556	12	20	0.2	20	200			0.004	0.004	0.002											
中委石化 P86	产品码头硫磺成型及包装成型机废气 1#		4289	-445	12	15	0.45	75	10000	0.08		0.04	0.04	0.03											0.04
中委石化 P87	产品码头硫磺成型及包装成型机废气 2#		4305	-471	12	15	0.45	75	10000	0.08		0.04	0.04	0.03		5.09								2.04	0.04
中委石化 P88	产品码头硫磺成型及包装成型机废气 3#		4320	-497	12	15	0.45	75	10000	0.08		0.04	0.04	0.03											0.04
中委石化 P89	产品码头硫磺成型及包装成型机废气 4#		4364	-405	12	15	0.45	75	10000	0.08		0.04	0.04	0.03											0.04
中委石化 P90	产品码头硫磺成型及包装成型机废气 5#		4386	-441	12	15	0.45	75	10000	0.08		0.04	0.04	0.03											0.04
其他在建、拟建污染源 9: 中国石油吉化(揭阳)分公司 60 万吨/年 ABS 及其配套工程(中国石油天然气股份有限公司吉化(揭阳)分公司)																									
吉林石化 G1-7	(燃气)热油加热炉烟气		612	2298	8.59	35	1	180	45442	0.144	1.404	0.288	0.288	0.144											
吉林石化 G1-11	废气处理单元催化氧化反应器排气		644	2329	8.49	60	2.2	110	255365		7.272	2.376	2.376	1.188										0.432	
吉林石化 G1-12	ABS 粉料仓及鼓风机厂房风送系统尾气		520	2451	7.75	18	0.4	30	6660			0.072	0.072	0.036											
吉林石化 G1-13-1	混炼厂房风送系统尾气		320	2346	8	20	0.5	30	4437			0.036	0.036	0.018											
吉林石化 G1-13-2	混炼厂房风送系统尾气		374	2393	8	20	0.5	30	4437			0.036	0.036	0.018											
吉林石化 G1-13-3	混炼厂房风送系统尾气		415	2329	8	20	0.5	30	4437			0.036	0.036	0.018											
吉林石化 G1-14-1	SAN 单元检验仓 SAN 粒料风送系统		618	2246	8	20	0.5	30	6662			0.072	0.072	0.036											
吉林石化 G1-14-2	SAN 单元检验仓 SAN 粒料风送系统		632	2224	8	20	0.5	30	6662			0.072	0.072	0.036											
吉林石化 G1-14-3	SAN 单元检验仓 SAN 粒料风送系统		654	2197	8	20	0.5	30	6662			0.072	0.072	0.036											

污染源名称		排气筒底部中心坐标		地面 高程 /m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气 温度 /°C	烟气量 (m³/h)	污染物排放速率 (kg/h)															
		X/m	Y/m						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙 烯	环己烷	四氢呋 喃	马来酸 酐	丁二烯	丙烯酸	氨	二噁英 μg/h
吉林石化 G1-15-1	SAN料仓SAN粒料分送系统尾气	515	2281	8	30	0.5	30	9990			0.108	0.108	0.054											
吉林石化 G1-15-2	SAN料仓SAN粒料分送系统尾气	526	2288	8	30	0.5	30	9990			0.108	0.108	0.054											
吉林石化 G2-8	AOGI烟气	952	2751	9.89	60	2	200	155882	9.18	4.068	2.052	2.052	1.026		2.052									
吉林石化 G2-9	WWI烟气	924	2712	10.49	60	2.2	170	213511	2.304	4.644	1.872	1.872	0.936		2.304									
吉林石化 G5-4	压滤机尾气	1072	2563	5.92	60	1.4	45	75607	12.31 2	5.832	1.296	1.296	0.648											
吉林石化 G5-3	加热炉预热烟气	1104	2548	6.46	45	0.6	120	15210	0.036	0.936	0.18	0.18	0.09		0.072									
吉林石化 G5-2	洗涤尾气	1164	2600	7.32	15	0.15	308	632																
其他在建、拟建污染源 10: 广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目 (广东粤电大南海智慧能源有限公司)																								
热电联产 DA001	1#余热锅炉	-1208	1763	7	80	7.5	74.9	2507937.6 2	17.42	75.24	3.51	3.51	1.76											
热电联产 DA002	2#余热锅炉	-1156	1807	8	80	7.5	74.9	2507937.6 2	17.42	75.24	3.51	3.51	1.76											
热电联产 DA003	燃气锅炉	-1228	1718	8	30	2.2	109.2 5	79358.57	1.66	2.38	0.103	0.103	0.05											
其他在建、拟建污染源 11: 揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程 (揭阳广业国业环境科技有限公司)																								
园区污水厂 1#	废气处理系统 1#	1965	-133	12	15	1	25	35000						0.234	0.234								0.043	0.002

表 7.2-14 本项目大气污染物排放计算参数表——面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程 /m	面源宽度 /m	面源长度 /m	面源角度 /°	有效高度 /m	污染物排放速率 (kg/h)																
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢							
本项目新增污染源																								
罐组	(374, 295)	(378, 234)	12	/	/	/	7.5						0.047	0.047										
	(200, 218)	(207, 141)																						
	(23, 124)	(14, 216)																						
	(11, 216)	(5, 273)																						
	(10, 274)	(10, 297)																						
	(4, 354)	(185, 371)																						
	(193, 285)	(221, 284)																						
	(227, 286)	(228, 280)																						
碳五分离装置 1	65	499	12	35	170	84	34						0.746	0.746										
碳五分离装置 2	286	413	12	35	170	84	34						0.746	0.746										
SIS/SEPS 装置	428	287	12	40	196	84	19	0.105	0.105	0.053	1.386	1.386				0.663								

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率 (kg/h)										
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢	
石油树脂装置 1	76	649	12	40	120	84	14.4	0.012	0.012	0.006	0.460	0.460						
石油树脂装置 2	34	564	12	40	120	84	14.4	0.012	0.012	0.006	0.460	0.460						
固化剂装置 1	244	335	12	51	72	84	5.3	0.003	0.003	0.002	0.264	0.264						
固化剂装置 2	347	345	13	51	72	84	5.3	0.003	0.003	0.002	0.264	0.264						
顺酐装置	409	486	12	170	110	84	27.7				0.128	0.128						
汽车装卸站	35	45	13	14	160	84	3.5				0.014	0.014						
水封罐 1	141	249	14	1	1	84	15.5										0.027	
水封罐 2	130	640	14	1	1	84	15.5										0.027	
废水处理站	187	526	14	80	125	84	2				0.021	0.021					0.046	0.0001
循环水场	187	578	13	23.8	163.2	84	8.7				2.678	2.678						
揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目																		
侧吹炉配料车间	2515	-744	5	105	54	130	8.5	0.1449	0.1449	0.07245								
丙类仓库	2460	-796	5	48	45	130	3.83				0.0039						0.0023	0.00017
乙类仓库	2465	-850	5	40	22.5	130	3.83				0.0022						0.0012	0.0000639
免烧砖制备车间	2577	-1000	5	130	50	140	3.83	0.0149	0.0149	0.00745								
熔炼主厂房	2549	-757	5	24	15	130	12	0.202	0.202	0.101								
一般固废暂存库	2496	-1031	5	72	72	130	7.65	0.0478	0.0478	0.0239								
广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目																		
酸解车间	2388	94	14	114	44	49.5	3	0.029	0.029	0.014								
脱碳车间	2518	150	10	117	95	49.5	3	0.059	0.059	0.03								
分离车间	2446	29	13	114	44	49.5	3	0.016	0.016	0.008								
钒铁氯化车间	2558	-103	14	120	30	49.5	3	0.1	0.1	0.05								
废催化剂氯化车间	2646	7	11	55	20	49.5	3	0.159	0.159	0.079								
巨正源（揭阳）新材料基地项目																		
丙烷脱氢装置	-914	497	12	/	/	/	5				0.375							
	-900	351																
	-532	386																
	-545	532																
聚丙烯装置	-1244	559	10	/	/	/	5				0.304							
	-1232	419																
	-997	444																
	-1013	581																
丙烯酸及丙烯酸丁酯装置	-1563	525	10	/	/	/	5				0.416							
	-1546	295																
	-1379	308																
	-1401	541																
丁辛醇装置	-1386	551	13	/	/	/	5				0.292							
	-1373	398																



污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程 /m	面源宽度 /m	面源长度 /m	面源角度 /°	有效高度 /m	污染物排放速率 (kg/h)										
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢	
醋酸及酯装置区	-1229	416																
	-1244	560																
	-1365	287	11	/	/	/	5				0.328							
	-1351	124																
醋酸乙烯装置区	-975	162																
	-990	311																
	-1365	287	12	/	/	/	5				0.435							
	-1351	124																
EVA 装置区	-975	162																
	-990	311																
	-1003	725	9	/	/	/	5				0.347							
	-979	484																
污水预处理场	-722	516																
	-745	748																
	-1413	130	8	/	/	/	5				0.085					0.024	0.001	
	-1397	-51																
揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目																		
G <sub>w1</sub>	暂存及预处理无组织排放	1655	-406	12.6	137	134	35	4				0.04	0.03				0.034	0.001
G <sub>w2</sub>	物化处理无组织排放	1747	-364	12.97	124	70	35	8				0.06	0.04					
G <sub>w3</sub>	储料坑、卸料区无组织排放	1588	-394	12.14	63	18	35	4				0.02	0.01				0.01	0.001
G <sub>w4</sub>	污水处理站无组织排放	1655	-258	13.13	58	35	35	4				0.006	0.0003				0.001	
揭阳大南海石化工业区绿色循环中心项目																		
	危险废物暂存区	1534	-179	12	36	24.3	35	7.5				0.001	0.007				0.008	
	渗滤液调节池	1537	-248	12	12.5	20	35	1									0.0004	0.00006
广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目																		
	甲类车间 1	-1760	744	11	19.5	76.8	0	6				0.0124						
	甲类车间 2	-1365	689	11	19.5	76.8	0	6	0.17	0.17	0.085	0.0035						
	甲类车间 3	-1732	597	11	19.5	76.8	0	6				0.0074						
	甲类车间 4	-1300	464	11	19.5	76.8	0	6				0.0019						
	甲类车间 6	-1493	280	11	19.5	76.8	0	6	0.08	0.08	0.04	0.0039						
	甲类车间 7	-1553	253	11	19.5	76.8	0	6				0.0048						
中委广东石化 2000 万吨年重油加工工程变更项目																		
A1	一联合常减压装置 I	(1397,1008) (1566,807) (1954,1133) (1784,1333)	12	/	/	/	15						4.35					
A2	一联合延迟焦化装置 I		12	/	/	/	15						8.25					
A3	一联合轻烃回收装置		12	/	/	/	15						0.87					

污染源名称		面源起点坐标/m		地面高程 /m	面源宽度 /m	面源长度 /m	面源角度 /°	有效高度 /m	污染物排放速率 (kg/h)									
		X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢
A4	一联合干气分离装置			12	/	/	/	15					3.46					
A5	一联合氢气深度回收装置			12	/	/	/	15					1.73					
A6	二联合常减压装置 II	(1610,756)	(1777,553)	12	/	/	/	15					4.35					
A7	二联合延迟焦化装置 II	(2166,881)	(1996,1080)	12	/	/	/	15					8.25					
A8	三联合蜡油加氢处理装置			12	/	/	/	15					7.38					
A9	三联合催化裂化装置			12	/	/	/	15					6.22					
A10	三联合催化汽油加氢装置	(2055,1125)	(2219,925)	12	/	/	/	15					1.71					
A11	三联合气分装置	(2541,1194)	(2373,1391)	12	/	/	/	15					1.1					
A12	三联合烷基化装置			12	/	/	/	15					2.26					
A13	四联合加氢裂化装置			12	/	/	/	15					7.38					
A14	四联合柴油加氢装置 I			12	/	/	/	15					3.56					
A15	四联合柴油加氢装置 II	(1838,1383)	(2007,1179)	12	/	/	/	15					3.56					
A16	四联合航煤加氢装置	(2327,1448)	(1838,1383)	12	/	/	/	15					0.96					
A17	四联合焦化石脑油加氢装置			12	/	/	/	15					6.23					
A18	五联合氢气回收装置			12	/	/	/	15					1.73					
A19	五联合石脑油加氢装置	(2215,1695)	(2385,1493)	12	/	/	/	15					6.23					
A20	五联合连续重整装置 I	(2664,1731)	(2496,1930)	12	/	/	/	15					7.56					
A21	五联合连续重整装置 II			12	/	/	/	15					7.56					
A22	六联合芳烃联合装置	(2428,1441)	(2597,1238)	12	/	/	/	15					3.47					
A23	七联合硫磺回收联合装置	(1907,399)	(2129,132)	12	/	/	/	15					3.06				0.005	0.06
A24	石油焦制氢装置	(1907,399)	(2129,132)	12	/	/	/	15					0.78				0.44	0.02
A25	化工区乙烯装置裂解汽油加氢装置	(1280,2076)	(1524,1783)	12	/	/	/	15					4.9					
A26	化工区丁二烯抽提装置 MTBE/丁烯-1 装置	(1608,2415)	(1493,2550)	12	/	/	/	15					1.4					
A27	化工区 HDPE 装置	(1148,1705)	(1265,1567)	12	/	/	/	15					1.22					
A28	化工区 FDPE 装置	(1485,1754)	(1370,1892)	12	/	/	/	15					1.22					
A29	化工区 PP 装置	(982,1903)	(1123,1734)	12	/	/	/	15					1.22					
A30	化工区苯乙烯装置	(1345,1922)	(1201,2091)	12	/	/	/	15					1.28					
		(807,2113)	(958,1936)	12	/	/	/	15					0.66	0.13				
		(1178,2125)	(1027,2299)	12	/	/	/	15					0.66	0.13				

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程 /m	面源宽度 /m	面源长度 /m	面源角度 /°	有效高度 /m	污染物排放速率 (kg/h)									
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢
	(1552,2373)	(1374,2586)															
A31	(3552,760)	(4028,186)	12	/	/	/	15					34.45				0.06	0.01
A32	(2879,-496)	(3039,-689)	12	/	/	/	15					13.38					
A33	(1912,588)	(1983,506)	12	/	/	/	15					2.13					
A34	(2632,1196)	(2708,1104)	12	/	/	/	15					2.38					
A35	(1110,1350)	(1151,1300)	12	/	/	/	15					1.87					
A36	(1779,2214)	(1887,2087)	12	/	/	/	15					1.14					
A37	(1639,2378)	(1753,2245)	12	/	/	/	15					0.89					
A38	(1842,2549)	(1955,2416)	12	/	/	/	15						0.02				
A39	(2751,1710)	(2915,1510)	12	/	/	/	15					14.42					
A40	(2951,1470)	(3101,1291)	12	/	/	/	15					2.52					
A41	(2849,1038)	(2999,862)	12	/	/	/	15					2.52					
A42	(3121,1270)	(3269,1094)	12	/	/	/	15					2.52					
A43	(3121,1270)	(3269,1094)	12	/	/	/	15					2.52					
A44	(3322,1034)	(3505,809)	12	/	/	/	15					2.43					
A45	(2258,881)	(2439,669)	12	/	/	/	15					1.02					
A46	(2762,758)	(2800,714)	12	/	/	/	15					0.2					
A47	(3398,629)	(3528,472)	12	/	/	/	15					12.6					
A48	(2983,779)	(3184,536)	12	/	/	/	15					1.06					
A49	(2824,-386)	(2889,-460)	12	/	/	/	15					0.51	0.02				

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率 (kg/h)													
	X	Y						TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	苯乙烯	环己烷	丙烯酸	氨	硫化氢				
	(3034,-337)	(2972,-263)																			
A50	(3152,922)	(3355,678)	12	/	/	/	15						3.59								
A51	(3261,-20)	(3479,-280)	12	/	/	/	15														
A52	(3261,-20)	(3479,-280)	12	/	/	/	15														
A53	(3976,-185)	(4113,-380)	12	/	/	/	15						7.48								
中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨/年 ABS 及其配套工程																					
吉林-丙烯腈装置	765	2518	8.09	253	136	40	10						0.105							0.295	
吉林-ABS 装置	356	2508	8.47	525	275	40	10						0.030	0.01							
吉林-MMA 装置	918	2440	5.96	237	65	40	10						0.151								
吉林-罐区	598	2714	9.35	156	179	40	10						0.221								
吉林-装卸	718	2588	8.27	17	17	40	10						0.002								
吉林-循环水场	283	2417	9.2	180	54	40	10						0.075								
吉林-污水预处理站	770	2847	9.7	200	124	40	10						0.100								
揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程																					
污水、污泥处理构筑物（恶臭和有机废气产生位置）	(1928,-20)	(1972,-71)	12	/	/	/	12						0.260	0.260						0.048	0.002

表 7.2-15 本项目火炬源参数表

名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/°C	等效烟气流速(m/s)	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/(kg/h)												
	X	Y								燃烧物质	燃烧速率(kg/h)	总热释放速率/(cal/s)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	VOCs	NMHC	乙腈	苯乙烯	环己烷	四氢呋喃	丙烯酸	二噁英(μg/h)
2#	672	202	13	36.18	0.04	1000	20	8000	正常工况	碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置不凝气	3.225	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.213	0.213	0.00002	0.004	0.045	0.00001	0.006	0.0246
3#	679	156	13	36.18	0.04	1000	20	8000	正常工况	碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置不凝气	3.225	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.213	0.213	0.00002	0.004	0.045	0.00001	0.006	0.0246
2#	672	202	13	37.64	0.31	1000	20	24	碳五分离装置	VOCs	41.7	221010.8						0.83							
3#	679	156	13	37.64	0.31	1000	20	24	开车氮气吹扫	VOCs	41.7	221010.8						0.83							

### 7.2.9 预测叠加环境质量现状浓度选取

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，预测评价大气污染物排放对环境空气保护目标和网格点的环境影响，应叠加环境质量现状浓度。

本次评价基本污染物环境质量现状浓度采用长期监测站点惠来惠城站 2022 年逐日监测数据，作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

特征污染物环境质量现状浓度采用补充监测，取各监测时段各污染物相同时刻各监测点位平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。具体见表 7.2-16。

表 7.2-16 本项目大气背景值取值结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

	监测点 G2		监测点 G3	
	VOCs 8 小时均值	2021.7.14	0.194	2021.6.19
	2021.7.15	0.177	2021.6.20	0.170
	2021.7.16	0.182	2021.6.21	0.0863
	2021.7.17	0.184	2021.6.22	0.166
	2021.7.18	0.206	2021.6.23	0.0722
	2021.7.19	0.201	2021.6.24	0.135
	2021.7.20	0.0708	2021.6.25	0.154
	最大值	0.206	最大值	0.170
背景值取值：0.206				
	监测点 G2		监测点 G3	
	2021.7.14	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001	2021.6.19	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001
硫化氢 小时值	2021.7.15	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001	2021.6.20	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001
	2021.7.16	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001	2021.6.21	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001
	2021.7.17	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001	2021.6.22	2:00 <0.001 8:00 <0.001 14:00 <0.001 20:00 <0.001
	2021.7.18	2:00 <0.001 8:00 <0.001	2021.6.23	2:00 <0.001 8:00 <0.001

		14:00	<0.001		14:00	<0.001	
		20:00	<0.001		20:00	<0.001	
	2021.7.19		2:00	<0.001	2021.6.24	2:00	<0.001
			8:00	<0.001		8:00	<0.001
			14:00	<0.001		14:00	<0.001
			20:00	<0.001		20:00	<0.001
	2021.7.20		2:00	<0.001	2021.6.25	2:00	<0.001
			8:00	<0.001		8:00	<0.001
			14:00	<0.001		14:00	<0.001
			20:00	<0.001		20:00	<0.001
	最大值			<0.001	最大值		<0.001
	背景值取值：0.0005（按检出限一半取值）						
	氨 小时值	监测点 G2			监测点 G3		
		2021.7.14	2:00	0.02	2021.6.19	2:00	0.02
8:00			0.03	8:00		0.04	
14:00			0.04	14:00		0.04	
20:00			0.03	20:00		0.02	
2021.7.15		2:00	0.02	2021.6.20	2:00	0.02	
		8:00	0.04		8:00	0.03	
		14:00	0.04		14:00	0.04	
		20:00	0.02		20:00	0.02	
2021.7.16		2:00	0.02	2021.6.21	2:00	0.02	
		8:00	0.04		8:00	0.03	
		14:00	0.04		14:00	0.03	
		20:00	0.03		20:00	0.02	
2021.7.17		2:00	0.03	2021.6.22	2:00	0.02	
		8:00	0.04		8:00	0.02	
		14:00	0.04		14:00	0.03	
		20:00	0.04		20:00	0.02	
2021.7.18		2:00	0.02	2021.6.23	2:00	0.02	
		8:00	0.03		8:00	0.03	
		14:00	0.03		14:00	0.04	
		20:00	0.03		20:00	0.02	
2021.7.19		2:00	0.03	2021.6.24	2:00	0.02	
		8:00	0.04		8:00	0.03	
		14:00	0.03		14:00	0.04	
		20:00	0.03		20:00	0.02	
2021.7.20		2:00	0.02	2021.6.25	2:00	0.03	
		8:00	0.03		8:00	0.03	
		14:00	0.04		14:00	0.03	
		20:00	0.03		20:00	0.02	
最大值			0.04	最大值		0.04	

		背景值取值：0.04					
监测点：G1							
苯乙烯 小时值	2023.4.21	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>	非甲烷总 烃 小时值	2023.4.17	02:00~03:00	0.54
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.57
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.67
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.71
	2023.4.22	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.18	02:00~03:00	0.52
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.59
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.66
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.69
	2023.4.23	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.19	02:00~03:00	0.6
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.65
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.7
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.74
	2023.4.24	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.20	02:00~03:00	0.53
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.57
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.57
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.71
	2023.4.25	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.21	02:00~03:00	0.57
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.61
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.65
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.66
	2023.4.26	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.22	02:00~03:00	0.63
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.65
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.68
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.71
	2023.4.27	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>		2023.4.23	02:00~03:00	0.64
		08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>			08:00~09:00	0.68
		14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>			14:00~15:00	0.68
		20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>			20:00~21:00	0.63
最大值			<6×10 <sup>-4</sup>	最大值		0.74	
背景值取值：0.0003				背景值取值：0.74			
监测时间	污染物	环己烷 小时值	丁二烯 小时值	四氢呋喃 小时值			
2023.4.21	02:00~03:00	1.0×10 <sup>-3</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
2023.4.22	02:00~03:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	08:00~09:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	14:00~15:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			
	20:00~21:00	<6×10 <sup>-4</sup>	<3×10 <sup>-4</sup>	<7×10 <sup>-4</sup>			

2023.4.23	02:00~03:00	$2.5 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	08:00~09:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	14:00~15:00	$2.9 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	20:00~21:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
2023.4.24	02:00~03:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	08:00~09:00	$2.4 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	14:00~15:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	20:00~21:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
2023.4.25	02:00~03:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	08:00~09:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	14:00~15:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	20:00~21:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
2023.4.26	02:00~03:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	08:00~09:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	14:00~15:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	20:00~21:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
2023.4.27	02:00~03:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	08:00~09:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	14:00~15:00	$4.3 \times 10^{-3}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
	20:00~21:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
最大值		0.0043	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
背景值取值		0.0043	0.00015	0.00035
监测时间	污染物	环己烷 日均值	丁二烯 日均值	四氢呋喃 日均值
	2023.4.21 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
2023.4.22 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
2023.4.23 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
2023.4.24 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
2023.4.25 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
2023.4.26 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
2023.4.27 00:00-24:00	$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$	
最大值		$<6 \times 10^{-4}$	$<3 \times 10^{-4}$	$<7 \times 10^{-4}$
背景值取值		0.0003	0.00015	0.00035

## 7.2.10 预测结果与评价

### 7.2.10.1 正常工况下贡献质量浓度预测结果与评价

在项目新增污染源正常排放情景下，预测环境空气保护目标和网格点各预测因子的短期浓度和长期浓度贡献值，根据不同平均时段浓度限值的要求，评价其最大浓度占标率。预测结果见表 7.2-17。



### (1) SO<sub>2</sub>

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为 4.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.97%；最大落地日平均浓度为 2.51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.67%；最大落地年平均浓度为 0.0467 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.78%。

环境保护目标中，湖东上村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为 1.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24%；湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为 0.491 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.33%；湖东上村最大年平均贡献浓度值最大，浓度为 0.138 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.23%。

### (2) NO<sub>2</sub>

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为 24.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.30%；最大落地日平均浓度为 12.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 15.63%；最大落地年平均浓度为 2.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.38%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3%；湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为 2.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.15%；湖东上村最大年平均贡献浓度值最大，浓度为 0.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.63%。

### (3) TSP

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地日平均浓度为 2.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.83%；最大落地年平均浓度为 0.625 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.31%。

环境保护目标中，湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为 0.515 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%；湖东上村最大年平均贡献浓度值最大，浓度为 0.181 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.09%。

### (4) PM<sub>10</sub>

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地日平均浓度为 2.49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.66%；最大落地年平均浓度为 0.625 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.89%。

环境保护目标中，湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为 0.515 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，

占标率为 0.34%；湖东上村最大年平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.181\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.26%。

#### (5) $\text{PM}_{2.5}$

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地日平均浓度为  $1.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.63%；最大落地年平均浓度为  $0.218\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.62%。

环境保护目标中，湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.247\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.33%；湖东上村最大年平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.067\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%。

#### (6) VOCs

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地 8 小时平均浓度为  $156\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 26%。

环境保护目标中，湖东上村最大 8 小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $15.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.6%。

#### (7) 非甲烷总烃

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $928\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 46.4%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $56.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.81%。

#### (8) 乙腈

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $0.0006\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.00013\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

#### (9) 苯乙烯

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $0.12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.2%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.0262\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.26%。

(10) 环己烷

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $1.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1%；最大落地日平均浓度为  $0.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.316\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%；湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.0568\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.004%。

(11) 四氢呋喃

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $0.000301\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00015%；最大落地日平均浓度为  $0.00005563\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00003%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.0000652\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00003%；湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.0000123\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00000615%。

(12) 马来酸酐

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $0.578\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.122\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(13) 丁二烯

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $0.0257\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0009%；最大落地日平均浓度为  $0.0128\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0013%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.00543\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0002%；湖东上村最大日平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.00264\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0003%。

(14) 丙烯酸

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为  $1.11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为  $0.252\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(15) 氨

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为 20.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.05%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为 0.914 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.46%。

(16) 二噁英

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地年平均浓度为 0.00424 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.71%。

环境保护目标中，湖东上村卫生站最大年平均贡献浓度值最大，浓度为 0.00129 $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.22%。

(17) 硫化氢

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放预测情境下，评价区域预测网格点最大落地小时平均浓度为 0.0394 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.39%。

环境保护目标中，山陇村最大小时平均贡献浓度值最大，浓度为 0.00151 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。

(18) 小结

网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率 46.4%（非甲烷总烃）、8 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 26%（VOCs）、日均浓度贡献值的最大浓度占标率 15.63%（NO<sub>2</sub>），短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 5.38%（NO<sub>2</sub>），年均浓度贡献值的最大浓度均小于 30%。

表 7.2-17 本项目正常工况下贡献值质量浓度预测结果表

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
SO <sub>2</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	8.93E-01	22060722	0.18	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	1.22E+00	22072905	0.24	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	8.65E-01	22031622	0.17	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	8.44E-01	22060104	0.17	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	7.84E-01	22012319	0.16	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	1.19E+00	22042905	0.24	达标
	区域最大落地	-50	400	11.5	1 小时	4.84E+00	22040101	0.97	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	浓度								
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	1.51E-01	220914	0.10	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	4.91E-01	220221	0.33	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	3.24E-01	221104	0.22	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	2.87E-01	221020	0.19	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	1.43E-01	220527	0.10	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	1.96E-01	220529	0.13	达标
	区域最大落地浓度	-50	300	13.7	日平均	2.51E+00	221102	1.67	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	8.34E-03	平均值	0.01	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	1.38E-01	平均值	0.23	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	1.01E-01	平均值	0.17	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	9.56E-02	平均值	0.16	达标
	合双村	-2666	820	13.76	年平均	2.15E-02	平均值	0.04	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	年平均	1.35E-02	平均值	0.02	达标
	区域最大落地浓度	-150	350	12.9	年平均	4.67E-01	平均值	0.78	达标
NO <sub>2</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	4.47E+00	22112602	2.24	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	5.90E+00	22072905	2.95	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	4.23E+00	22071124	2.12	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	4.11E+00	22071124	2.06	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	3.78E+00	22061420	1.89	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	6.00E+00	22042905	3.00	达标
	区域最大落地浓度	-50	400	11.5	1 小时	2.46E+01	22040101	12.30	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	6.74E-01	220914	0.84	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	2.52E+00	220221	3.15	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	1.65E+00	221104	2.06	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	1.49E+00	221020	1.86	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	6.99E-01	220527	0.87	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	9.13E-01	220529	1.14	达标
	区域最大落地浓度	-50	300	13.7	日平均	1.25E+01	221102	15.63	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	3.81E-02	平均值	0.10	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	6.50E-01	平均值	1.63	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	4.96E-01	平均值	1.24	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	4.69E-01	平均值	1.17	达标
合双村	-2666	820	13.76	年平均	1.05E-01	平均值	0.26	达标	
山陇村	-907	2892	8.69	年平均	6.75E-02	平均值	0.17	达标	
区域最大落地浓度	-150	350	12.9	年平均	2.15E+00	平均值	5.38	达标	

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
TSP	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	2.33E-01	220914	0.08	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	5.15E-01	220221	0.17	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	3.54E-01	221104	0.12	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	3.12E-01	221104	0.10	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	1.64E-01	220527	0.05	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	3.76E-01	220529	0.13	达标
	区域最大落地浓度	-200	350	12.5	日平均	2.49E+00	220416	0.83	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	1.36E-02	平均值	0.01	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	1.81E-01	平均值	0.09	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	1.20E-01	平均值	0.06	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	1.15E-01	平均值	0.06	达标
	合双村	-2666	820	13.76	年平均	2.52E-02	平均值	0.01	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	年平均	1.86E-02	平均值	0.01	达标
	区域最大落地浓度	250	150	11.3	年平均	6.25E-01	平均值	0.31	达标
PM <sub>10</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	2.33E-01	220914	0.16	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	5.15E-01	220221	0.34	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	3.54E-01	221104	0.24	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	3.12E-01	221104	0.21	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	1.64E-01	220527	0.11	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	3.76E-01	220529	0.25	达标
	区域最大落地浓度	-200	350	12.5	日平均	2.49E+00	220416	1.66	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	1.36E-02	平均值	0.02	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	1.81E-01	平均值	0.26	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	1.20E-01	平均值	0.17	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	1.15E-01	平均值	0.16	达标
	合双村	-2666	820	13.76	年平均	2.52E-02	平均值	0.04	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	年平均	1.86E-02	平均值	0.03	达标
	区域最大落地浓度	250	150	11.3	年平均	6.25E-01	平均值	0.89	达标
PM <sub>2.5</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	7.24E-02	220914	0.10	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	2.47E-01	220221	0.33	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	1.63E-01	221104	0.22	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	1.45E-01	221020	0.19	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	7.03E-02	220527	0.09	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	9.89E-02	220529	0.13	达标
	区域最大落地浓度	-50	300	13.7	日平均	1.22E+00	221102	1.63	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	4.12E-03	平均值	0.01	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	6.70E-02	平均值	0.19	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	5.00E-02	平均值	0.14	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	4.73E-02	平均值	0.14	达标
	合双村	-2666	820	13.76	年平均	1.06E-02	平均值	0.03	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	年平均	6.88E-03	平均值	0.02	达标
	区域最大落地浓度	-150	350	12.9	年平均	2.18E-01	平均值	0.62	达标
	VOCs	东南面敏感点	2381	-476	8.13	8 小时	8.02E+00	22091908	1.34
湖东上村		-818	-758	11.44	8 小时	1.48E+01	22090608	2.47	达标
联湖村		-1870	-1350	7.81	8 小时	7.68E+00	22090608	1.28	达标
联湖学校		-1811	-1326	7.48	8 小时	7.89E+00	22090608	1.32	达标
合双村		-2666	820	13.76	8 小时	5.25E+00	22112824	0.88	达标
山陇村		-907	2892	8.69	8 小时	1.56E+01	22052924	2.60	达标
区域最大落地浓度		-50	750	12.9	8 小时	1.56E+02	22030124	26.00	达标
NMHC	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.73E+01	22112602	1.37	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	3.85E+01	22030205	1.93	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	2.14E+01	22042506	1.07	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	2.13E+01	22071124	1.07	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	2.10E+01	22042205	1.05	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	5.61E+01	22052923	2.81	达标
	区域最大落地浓度	-50	750	12.9	1 小时	9.28E+02	22030121	46.40	达标
乙腈	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	1.10E-04	22031807	/	/
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	1.20E-04	22042204	/	/
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	7.00E-05	22050701	/	/
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	7.00E-05	22042204	/	/
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	5.00E-05	22060701	/	/
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	1.30E-04	22012307	/	/
	区域最大落地浓度	800	200	14.2	1 小时	6.00E-04	22042407	/	/
苯乙烯	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.19E-02	22031807	0.22	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	2.39E-02	22042204	0.24	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	1.38E-02	22050701	0.14	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	1.31E-02	22042204	0.13	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	1.01E-02	22060701	0.10	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	2.62E-02	22012307	0.26	达标
	区域最大落地浓度	800	200	14.2	1 小时	1.20E-01	22042407	1.20	达标
环己烷	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.71E-01	22031807	0.02	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	2.74E-01	22042506	0.02	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	1.64E-01	22050701	0.01	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	1.58E-01	22042204	0.01	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	1.33E-01	22060701	0.01	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	3.16E-01	22012307	0.02	达标
	区域最大落地浓度	800	200	14.2	1 小时	1.36E+00	22042407	0.10	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	3.84E-02	220914	0.003	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	5.68E-02	221001	0.004	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	3.51E-02	221001	0.003	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	3.36E-02	221001	0.002	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	1.76E-02	220607	0.001	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	2.85E-02	220529	0.002	达标
	区域最大落地浓度	750	400	15.3	日平均	2.50E-01	220617	0.018	达标
	四氢呋喃( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	5.45E-05	22031807	0.00
湖东上村		-818	-758	11.44	1 小时	5.97E-05	22042204	0.00	达标
联湖村		-1870	-1350	7.81	1 小时	3.44E-05	22050701	0.00	达标
联湖学校		-1811	-1326	7.48	1 小时	3.26E-05	22042204	0.00	达标
合双村		-2666	820	13.76	1 小时	2.52E-05	22060701	0.00	达标
山陇村		-907	2892	8.69	1 小时	6.52E-05	22012307	0.00003	达标
区域最大落地浓度		800	200	14.2	1 小时	3.01E-04	22042407	0.00015	达标
东南面敏感点		2381	-476	8.13	日平均	7.68E-06	220914	0.00	达标
湖东上村		-818	-758	11.44	日平均	1.23E-05	221001	6.15E-06	达标
联湖村		-1870	-1350	7.81	日平均	7.12E-06	221001	0.00	达标
联湖学校		-1811	-1326	7.48	日平均	6.89E-06	221001	0.00	达标
合双村		-2666	820	13.76	日平均	3.27E-06	220607	0.00	达标
山陇村		-907	2892	8.69	日平均	5.12E-06	220529	0.00	达标
区域最大落地浓度	750	400	15.3	日平均	5.56E-05	220617	0.00003	达标	
马来酸酐	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	9.34E-02	22112602	/	/
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	1.20E-01	22072905	/	/
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	8.98E-02	22071124	/	/
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	8.73E-02	22071124	/	/
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	7.80E-02	22061420	/	/
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	1.22E-01	22042905	/	/
	区域最大落地浓度	-50	400	11.5	1 小时	5.78E-01	22040101	/	/
丁二烯	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	4.15E-03	22112602	0.0001	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	5.35E-03	22072905	0.0002	达标



污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	3.99E-03	22071124	0.0001	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	3.88E-03	22071124	0.0001	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	3.47E-03	22061420	0.0001	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	5.43E-03	22042905	0.0002	达标
	区域最大落地浓度	-50	400	11.5	1 小时	2.57E-02	22040101	0.0009	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日平均	5.90E-04	220914	0.0001	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	日平均	2.64E-03	220221	0.0003	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	日平均	1.71E-03	221104	0.0002	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	日平均	1.56E-03	221020	0.0002	达标
	合双村	-2666	820	13.76	日平均	7.00E-04	220804	0.0001	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	日平均	8.40E-04	220529	0.0001	达标
	区域最大落地浓度	-50	300	13.7	日平均	1.28E-02	221102	0.0013	达标
	丙烯酸	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.07E-01	22112602	/
湖东上村		-818	-758	11.44	1 小时	2.47E-01	22072905	/	/
联湖村		-1870	-1350	7.81	1 小时	1.82E-01	22071124	/	/
联湖学校		-1811	-1326	7.48	1 小时	1.79E-01	22071124	/	/
合双村		-2666	820	13.76	1 小时	1.62E-01	22061420	/	/
山陇村		-907	2892	8.69	1 小时	2.52E-01	22042905	/	/
区域最大落地浓度		-50	400	11.5	1 小时	1.11E+00	22040101	/	/
氨	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	3.10E-01	22112602	0.16	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	5.27E-01	22072905	0.26	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	2.50E-01	22042506	0.13	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	2.86E-01	22071124	0.14	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	2.53E-01	22042205	0.13	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	9.14E-01	22052923	0.46	达标
	区域最大落地浓度	550	550	12.4	1 小时	2.01E+01	22042502	10.05	达标
二噁英 ( $\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ )	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	7.01E-05	平均值	0.01	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	年平均	1.29E-03	平均值	0.22	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	年平均	1.01E-03	平均值	0.17	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	年平均	9.58E-04	平均值	0.16	达标
	合双村	-2666	820	13.76	年平均	2.13E-04	平均值	0.04	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	年平均	1.38E-04	平均值	0.02	达标
	区域最大落地浓度	-200	350	12.5	年平均	4.24E-03	平均值	0.71	达标
硫化氢	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	5.00E-04	22112602	0.01	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	8.70E-04	22030205	0.01	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	3.90E-04	22042506	0.004	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	4.50E-04	22071124	0.005	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	3.90E-04	22042205	0.004	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	1.51E-03	22052923	0.02	达标
	区域最大落地浓度	550	550	12.4	1 小时	3.94E-02	22042502	0.39	达标

### 7.2.10.2 区域叠加环境质量浓度预测结果与评价

在项目正常条件下，预测本项目新增污染源，叠加区域在建、拟建项目污染源和环境空气质量现状浓度在环境空气保护目标和网格点的不同时段平均质量浓度的达标情况，具体见表 7.2-18。

#### (1) $\text{SO}_2$

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 98% 保证率日均质量浓度最大值为  $16.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 10.89%；年均质量浓度最大值为  $9.51\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 15.85%。

环境保护目标中湖东上村的 98% 保证率日均质量浓度最大，浓度为  $14.95\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 9.97%；湖东上村的年均质量浓度最大，浓度为  $9.02\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 15.03%。

#### (2) $\text{NO}_2$

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 98% 保证率日均质量浓度最大值为  $30.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 37.75%；年均质量浓度最大值为  $16.95\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 42.38%。

环境保护目标中湖东上村的 98% 保证率日均质量浓度最大，浓度为  $26.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 33.48%；湖东上村的年均质量浓度最大，浓度为  $15.35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 38.38%。

#### (3) TSP

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 95% 保证率日均质量浓度最大值为  $205\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 68.33%。

环境保护目标中东南面敏感点的 95% 保证率日均质量浓度最大，浓度为  $119.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 39.69%。

#### (4) $\text{PM}_{10}$

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 95%保证率日均质量浓度最大值为  $115.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 77.20%；年均质量浓度最大值为  $37.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 54.14%。

环境保护目标中东南面敏感点的 95%保证率日均质量浓度最大，浓度为  $44.17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 29.45%；东南面敏感点的年均质量浓度最大，浓度为  $25.17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 35.96%。

#### (5) $\text{PM}_{2.5}$

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 95%保证率日均质量浓度最大值为  $55.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 74.27%；年均质量浓度最大值为  $17.53\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 50.09%。

环境保护目标中湖东上村的 95%保证率日均质量浓度最大，浓度为  $22.68\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 30.24%；湖东上村的年均质量浓度最大，浓度为  $11.22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 32.06%。

#### (6) VOCs

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，扣除中委广东石化项目炼化厂区卫生防护距离后评价区域预测网格点 8 小时平均质量浓度最大值为  $573\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 95.5%。

环境保护目标中东南面敏感点的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $432\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 72%。

#### (7) 非甲烷总烃

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，扣除揭阳大南海石化工业区大气环境防护区域后评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $1780\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 89%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $1351\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 67.55%。

#### (8) 乙腈

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中东南面敏感点的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为

13.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(9) 苯乙烯

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为 6.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 69.6%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为 4.616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.33%。

(10) 环己烷

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为 5.66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.40%；日平均质量浓度最大值为 0.55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.04%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为 4.616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.33%；湖东上村的日平均质量浓度最大，浓度为 0.3568 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.03%。

(11) 四氢呋喃

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为 0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.18%；日平均质量浓度最大值为 0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.18%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为 0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.18%；湖东上村的日平均质量浓度最大，浓度为 0.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.18%。

(12) 马来酸酐

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为 0.578 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；日平均质量浓度最大值为 0.288 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为 0.122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；湖东上村的日平均质量浓度最大，浓度为 0.0593 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(13) 丁二烯

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为 63.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.12%；日平均质量浓度最大值为 9.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.90%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为 5.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占

标率 0.17%；山陇村的日平均质量浓度最大，浓度为  $0.96\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 0.1%。

#### (14) 丙烯酸

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

环境保护目标中东南面敏感点的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $5.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

#### (15) 氨

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $135.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 67.85%。

环境保护目标中东南面敏感点的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $50.60\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 25.3%。

#### (16) 二噁英

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点年平均质量浓度最大值为  $0.00426\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，占标率 0.71%。

环境保护目标中湖东上村及湖东上村卫生站的年平均质量浓度最大，浓度为  $0.00135\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ，占标率 0.23%。

#### (17) 硫化氢

根据预测结果，本项目区域叠加情景下，评价区域预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $7.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 73.3%。

环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $2.62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 26.20%。

#### (18) 小结

综上所述，本项目区域叠加预测情景下， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨的短期浓度符合环境质量标准；二噁英的长期浓度符合环境质量标准。

表 7.2-18 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
SO <sub>2</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	98%保证 率日均值	8.25E-01	0.55	221225	14.0	14.825	9.88	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.95E+00	1.30	221219	13.0	14.95	9.97	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.62E+00	1.08	221219	13.0	14.62	9.75	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.65E+00	1.10	221219	13.0	14.65	9.77	达标
	合双村	-2666	820	13.76		3.99E-01	0.27	221219	13.0	13.40	8.93	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		8.68E-03	0.01	221219	13.0	13.01	8.67	达标
	区域最大落地浓度	1250	2500	7.3		3.33E+00	2.22	221219	13.0	16.33	10.89	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	1.53E+00	2.55	平均值	7.12	8.65	14.42	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.90E+00	3.17	平均值	7.12	9.02	15.03	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.67E+00	2.78	平均值	7.12	8.79	14.65	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.68E+00	2.80	平均值	7.12	8.8	14.67	达标
	合双村	-2666	820	13.76		1.18E+00	1.97	平均值	7.12	8.3	13.83	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		6.55E-01	1.09	平均值	7.12	7.775	12.96	达标
	区域最大落地浓度	2600	-1150	3.7		2.39E+00	3.98	平均值	7.12	9.51	15.85	达标
NO <sub>2</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	98%保证 率日均值	1.24E+01	15.50	221217	11.0	23.4	29.25	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		6.48E+00	8.10	220103	20.0	26.48	33.10	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		6.78E+00	8.48	220103	20.0	26.78	33.48	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		6.57E+00	8.21	220103	20.0	26.57	33.21	达标
	合双村	-2666	820	13.76		7.29E+00	9.11	220302	16.0	23.29	29.11	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		1.39E-01	0.17	220101	20.0	20.139	25.17	达标
	区域最大落地浓度	3450	2350	5.9		1.52E+01	19.00	220320	15.0	30.2	37.75	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	2.34E+00	5.85	平均值	9.84	12.18	30.45	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
	湖东上村	-818	-758	11.44	平均时段	5.51E+00	13.78	平均值	9.84	15.35	38.38	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		5.47E+00	13.68	平均值	9.84	15.31	38.28	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		5.29E+00	13.23	平均值	9.84	15.13	37.83	达标
	合双村	-2666	820	13.76		3.25E+00	8.13	平均值	9.84	13.09	32.73	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		1.86E+00	4.65	平均值	9.84	11.7	29.25	达标
	区域最大落地浓度	-150	350	12.9		7.11E+00	17.78	平均值	9.84	16.95	42.38	达标
	TSP	东南面敏感点	2381	-476		8.13	95%保证 率日均值	4.08E+00	1.36	221210	115.0	119.08
湖东上村		-818	-758	11.44	3.42E+00	1.14		220419	115.0	118.42	39.47	达标
联湖村		-1870	-1350	7.81	2.89E+00	0.96		220707	115.0	117.89	39.30	达标
联湖学校		-1811	-1326	7.48	2.86E+00	0.95		221112	115.0	117.86	39.29	达标
合双村		-2666	820	13.76	1.93E+00	0.64		220817	115.0	116.93	38.98	达标
山陇村		-907	2892	8.69	1.78E+00	0.59		220512	115.0	116.78	38.93	达标
区域最大落地浓度		2650	0	11.4	9.00E+01	30.00		220919	115.0	205	68.33	达标
PM <sub>10</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	95%保证 率日均值	2.17E+00	1.45	221226	42.0	44.17	29.45	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		8.40E-01	0.56	220911	43.0	43.84	29.23	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		5.02E-01	0.33	220911	43.0	43.502	29.00	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		2.40E+00	1.60	221024	41.0	43.40	28.93	达标
	合双村	-2666	820	13.76		1.35E+00	0.90	220303	41.0	42.35	28.23	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		4.31E-02	0.03	220302	42.0	42.043	28.03	达标
	区域最大落地浓度	2650	0	11.4		9.18E+01	61.20	221004	24.0	115.8	77.20	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	1.87E+00	2.67	平均值	23.3	25.17	35.96	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.86E+00	2.66	平均值	23.3	25.16	35.94	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.51E+00	2.16	平均值	23.3	24.81	35.44	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.47E+00	2.10	平均值	23.3	24.77	35.39	达标
	合双村	-2666	820	13.76		7.49E-01	1.07	平均值	23.3	24.049	34.36	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		4.54E-01	0.65	平均值	23.3	23.754	33.93	达标
	区域最大落地浓度	-1400	650	10.9		1.46E+01	20.86	平均值	23.3	37.9	54.14	达标
PM <sub>2.5</sub>	东南面敏感点	2381	-476	8.13	95%保证 率日均值	1.40E+00	1.87	220910	21.0	22.4	29.87	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		6.80E-01	0.91	220301	22.0	22.68	30.24	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		4.07E-01	0.54	220301	22.0	22.407	29.88	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		4.15E-01	0.55	220301	22.0	22.42	29.89	达标
	合双村	-2666	820	13.76		4.17E-01	0.56	220910	21.0	21.417	28.56	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		7.02E-01	0.94	220910	21.0	21.702	28.94	达标
	区域最大落地浓度	2650	0	11.4		3.67E+01	48.93	220912	19.0	55.7	74.27	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年平均	1.03E+00	2.94	平均值	10.1	11.13	31.80	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.12E+00	3.20	平均值	10.1	11.22	32.06	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		9.23E-01	2.64	平均值	10.1	11.023	31.49	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		8.97E-01	2.56	平均值	10.1	10.997	31.42	达标
	合双村	-2666	820	13.76		4.45E-01	1.27	平均值	10.1	10.545	30.13	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		2.70E-01	0.77	平均值	10.1	10.37	29.63	达标
	区域最大落地浓度	-1400	650	10.9		7.43E+00	21.23	平均值	10.1	17.53	50.09	达标
VOCs	东南面敏感点	2381	-476	8.13	8小时均值	2.26E+02	37.67	22091108	206.0	432	72.00	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.06E+02	17.67	22112724	206.0	312	52.00	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		7.86E+01	13.10	22112724	206.0	284.6	47.43	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		7.53E+01	12.55	22112724	206.0	281.30	46.88	达标
	合双村	-2666	820	13.76		6.40E+01	10.67	22072108	206.0	270	45.00	达标



污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
	山陇村	-907	2892	8.69		1.40E+02	23.33	22012324	206.0	346	57.67	达标
	区域最大落地浓度	2750	3200	3.1		3.67E+02	61.17	22072608	206.0	573	95.50	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13		3.74E+02	18.70	22062306	740.0	1114	55.70	达标
NMHC	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时均值	2.54E+02	12.70	22042506	740.0	994	49.70	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		2.01E+02	10.05	22031507	740.0	941	47.05	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.86E+02	9.30	22042506	740.0	926.00	46.30	达标
	合双村	-2666	820	13.76		2.08E+02	10.40	22112521	740.0	948	47.40	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		6.11E+02	30.55	22031721	740.0	1351	67.55	达标
	区域最大落地浓度	1850	3450	4		1.04E+03	52.00	22112524	740.0	1780	89.00	达标
	乙腈	东南面敏感点	2381	-476		8.13	1 小时均值	1.35E+01	/	22061106	/	/
湖东上村	-818	-758	11.44	3.71E+00	/	22062704		/	/	/	/	/
联湖村	-1870	-1350	7.81	3.06E+00	/	22072104		/	/	/	/	/
联湖学校	-1811	-1326	7.48	3.19E+00	/	22072104		/	/	/	/	/
合双村	-2666	820	13.76	2.57E+00	/	22060701		/	/	/	/	/
山陇村	-907	2892	8.69	6.05E+00	/	22012323		/	/	/	/	/
区域最大落地浓度	3350	250	9.9	3.00E+01	/	22052701		/	/	/	/	/
苯乙烯	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时均值	5.76E-01	5.76	22060703	0.3	0.876	8.76	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		3.94E-01	3.94	22072905	0.3	0.694	6.94	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		3.37E-01	3.37	22030205	0.3	0.637	6.37	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		3.31E-01	3.31	22030205	0.3	0.63	6.31	达标
	合双村	-2666	820	13.76		3.63E-01	3.63	22041122	0.3	0.663	6.63	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		8.39E-01	8.39	22042205	0.3	1.139	11.39	达标
	区域最大落地浓度	500	3100	3		6.66E+00	66.60	22030121	0.3	6.96	69.60	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
环己烷	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时均值	2.71E-01	0.02	22031807	4.3	4.571	0.33	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		2.74E-01	0.02	22042506	4.3	4.574	0.33	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.64E-01	0.01	22050701	4.3	4.464	0.32	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.58E-01	0.01	22042204	4.3	4.46	0.32	达标
	合双村	-2666	820	13.76		1.33E-01	0.01	22060701	4.3	4.433	0.32	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		3.16E-01	0.02	22012307	4.3	4.616	0.33	达标
	区域最大落地浓度	800	200	14.2		1.36E+00	0.10	22042407	4.3	5.66	0.40	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日均值	3.84E-02	0.00	220914	0.3	0.3384	0.02	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		5.68E-02	0.00	221001	0.3	0.3568	0.03	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		3.51E-02	0.00	221001	0.3	0.3351	0.02	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		3.36E-02	0.00	221001	0.3	0.3336	0.02	达标
	合双村	-2666	820	13.76		1.76E-02	0.00	220607	0.3	0.3176	0.02	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		2.85E-02	0.00	220529	0.3	0.3285	0.02	达标
	区域最大落地浓度	750	400	15.3		2.50E-01	0.02	220617	0.3	0.55	0.04	达标
四氢呋喃	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时均值	5.45E-05	0.00	22031807	0.35	0.35	0.18	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		5.97E-05	0.00	22042204	0.35	0.35	0.18	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		3.44E-05	0.00	22050701	0.35	0.35	0.18	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		3.26E-05	0.00	22042204	0.35	0.35	0.18	达标
	合双村	-2666	820	13.76		2.52E-05	0.00	22060701	0.35	0.35	0.18	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		6.52E-05	0.00	22012307	0.35	0.35	0.18	达标
	区域最大落地浓度	800	200	14.2		3.01E-04	0.00	22042407	0.35	0.35	0.18	达标
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日均值	7.68E-06	0.00	220914	0.35	0.35	0.18	达标
湖东上村	-818	-758	11.44	1.23E-05		0.00	221001	0.35	0.35	0.18	达标	

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
	联湖村	-1870	-1350	7.81		7.12E-06	0.00	221001	0.35	0.35	0.18	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		6.89E-06	0.00	221001	0.35	0.35	0.18	达标
	合双村	-2666	820	13.76		3.27E-06	0.00	220607	0.35	0.35	0.18	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		5.12E-06	0.00	220529	0.35	0.35	0.18	达标
	区域最大落地浓度	750	400	15.3		5.56E-05	0.00	220617	0.35	0.35	0.18	达标
	马来酸酐	东南面敏感点	2381	-476		8.13	1小时均值	9.34E-02	/	22112602	/	/
	湖东上村	-818	-758	11.44	1.20E-01	/		22072905	/	/	/	/
	联湖村	-1870	-1350	7.81	8.98E-02	/		22071124	/	/	/	/
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	8.73E-02	/		22071124	/	/	/	/
	合双村	-2666	820	13.76	7.80E-02	/		22061420	/	/	/	/
	山陇村	-907	2892	8.69	1.22E-01	/		22042905	/	/	/	/
	区域最大落地浓度	-50	400	11.5	5.78E-01	/		22040101	/	/	/	/
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日均值	1.32E-02	/	220914	/	/	/	/
	湖东上村	-818	-758	11.44		5.93E-02	/	220221	/	/	/	/
	联湖村	-1870	-1350	7.81		3.84E-02	/	221104	/	/	/	/
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		3.50E-02	/	221020	/	/	/	/
	合双村	-2666	820	13.76		1.59E-02	/	220804	/	/	/	/
	山陇村	-907	2892	8.69		1.88E-02	/	220529	/	/	/	/
	区域最大落地浓度	-50	300	13.7		2.88E-01	/	221102	/	/	/	/
丁二烯	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1小时均值	1.75E+00	0.06	22042202	0.15	1.90	0.06	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.68E+00	0.06	22060105	0.15	1.83	0.06	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.30E+00	0.04	22071001	0.15	1.45	0.05	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.21E+00	0.04	22090604	0.15	1.36	0.05	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况	
		X	Y										
丙烯酸	合双村	-2666	820	13.76	日均值	1.67E+00	0.06	22062624	0.15	1.82	0.06	达标	
	山陇村	-907	2892	8.69		4.88E+00	0.16	22031721	0.15	5.03	0.17	达标	
	区域最大落地浓度	650	2550	8.9		6.35E+01	2.12	22052608	0.15	63.65	2.12	达标	
	东南面敏感点	2381	-476	8.13	日均值	2.95E-01	0.03	220913	0.15	0.45	0.04	达标	
	湖东上村	-818	-758	11.44		3.71E-01	0.04	220910	0.15	0.52	0.05	达标	
	联湖村	-1870	-1350	7.81		2.57E-01	0.03	220910	0.15	0.41	0.04	达标	
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		2.46E-01	0.02	220506	0.15	0.40	0.04	达标	
	合双村	-2666	820	13.76		4.52E-01	0.05	221001	0.15	0.60	0.06	达标	
	山陇村	-907	2892	8.69		8.14E-01	0.08	220607	0.15	0.96	0.10	达标	
	区域最大落地浓度	550	2500	7.8		8.88E+00	0.89	220501	0.15	9.03	0.90	达标	
	丙烯酸	东南面敏感点	2381	-476		8.13	1小时均值	5.42E+00	/	22061106	/	/	/
湖东上村		-818	-758	11.44		1.49E+00		/	22062704	/	/	/	/
联湖村		-1870	-1350	7.81		1.23E+00		/	22072104	/	/	/	/
联湖学校		-1811	-1326	7.48	1.28E+00	/		22072104	/	/	/	/	
合双村		-2666	820	13.76	1.18E+00	/		22060701	/	/	/	/	
山陇村		-907	2892	8.69	2.43E+00	/		22012323	/	/	/	/	
区域最大落地浓度		3350	250	9.9	1.20E+01	/		22052701	/	/	/	/	
氨	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1小时均值	1.06E+01	5.30	22072103	40	50.60	25.30	达标	
	湖东上村	-818	-758	11.44		4.90E+00	2.45	22090606	40	44.90	22.45	达标	
	联湖村	-1870	-1350	7.81		3.64E+00	1.82	22042506	40	43.64	21.82	达标	
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		3.69E+00	1.85	22062703	40	43.69	21.85	达标	
	合双村	-2666	820	13.76		3.69E+00	1.85	22060703	40	43.69	21.85	达标	
	山陇村	-907	2892	8.69		9.58E+00	4.79	22052624	40	49.58	24.79	达标	

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
		X	Y									
	区域最大落地浓度	600	2650	8.9		9.57E+01	47.85	22030121	40	135.70	67.85	达标
二噁英	东南面敏感点	2381	-476	8.13	年均值	8.22E-05	0.01	平均值	/	/	/	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		1.35E-03	0.23	平均值	/	/	/	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		1.06E-03	0.18	平均值	/	/	/	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		1.02E-03	0.17	平均值	/	/	/	达标
	合双村	-2666	820	13.76		2.26E-04	0.04	平均值	/	/	/	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		1.46E-04	0.02	平均值	/	/	/	达标
	区域最大落地浓度	-200	350	12.5		4.26E-03	0.71	平均值	/	/	/	达标
硫化氢	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1小时均值	1.28E+00	12.80	22072103	0.5	1.78	17.80	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44		7.75E-01	7.75	22090606	0.5	1.28	12.75	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81		5.89E-01	5.89	22042506	0.5	1.09	10.89	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48		5.52E-01	5.52	22062703	0.5	1.05	10.52	达标
	合双村	-2666	820	13.76		6.33E-01	6.33	22060703	0.5	1.13	11.33	达标
	山陇村	-907	2892	8.69		2.12E+00	21.20	22052624	0.5	2.62	26.20	达标
	区域最大落地浓度	2650	450	14.2		6.83E+00	68.30	22042502	0.5	7.33	73.30	达标

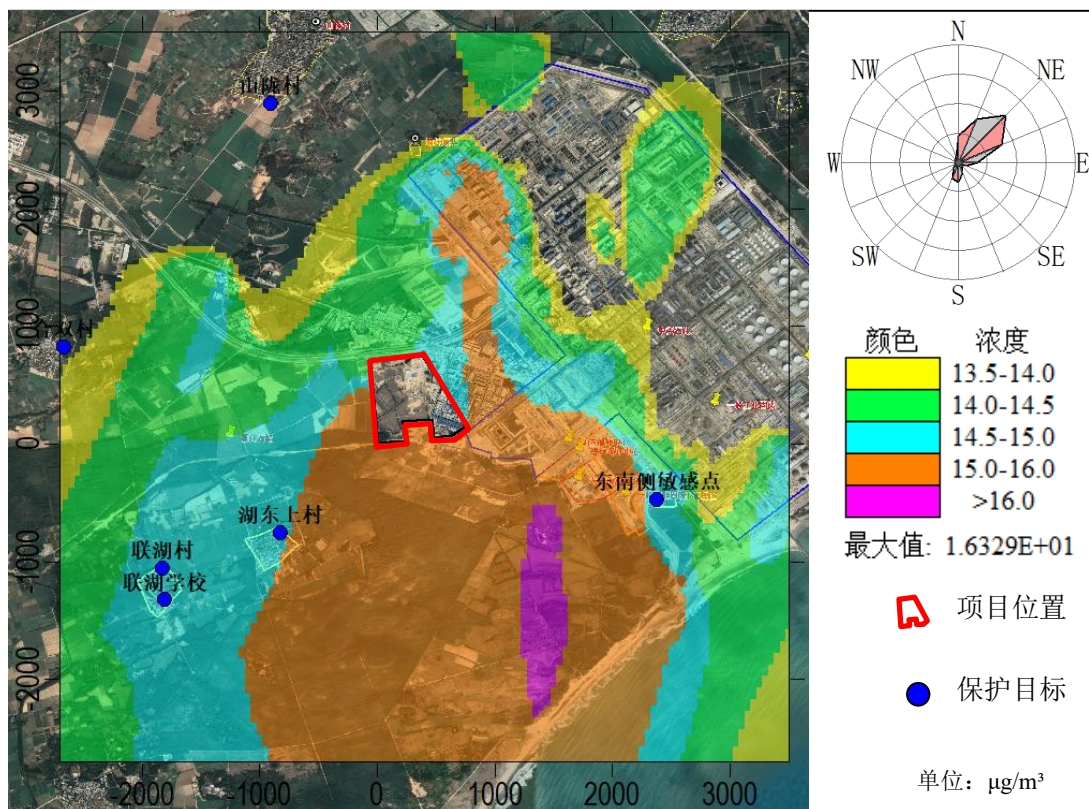


图 7.2-7 叠加拟在建、区域背景值后  $\text{SO}_2$  98%保证率日均浓度分布图

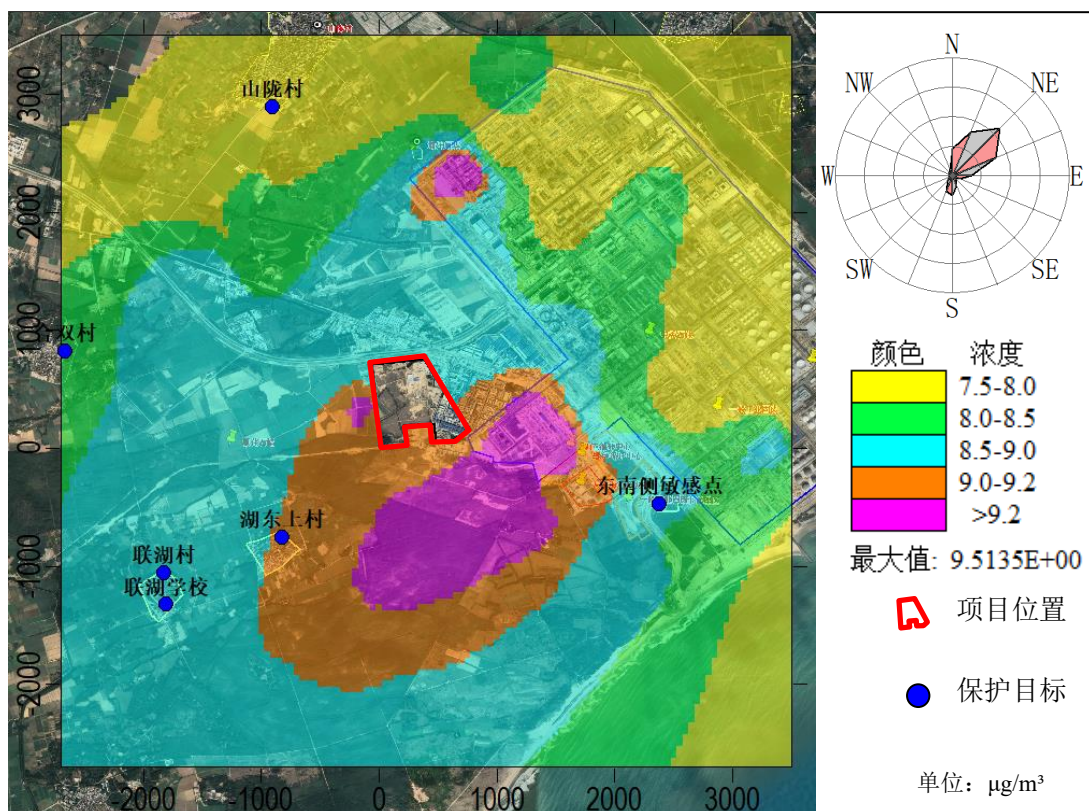


图 7.2-8 叠加拟在建、区域背景值后  $\text{SO}_2$  年均浓度分布图



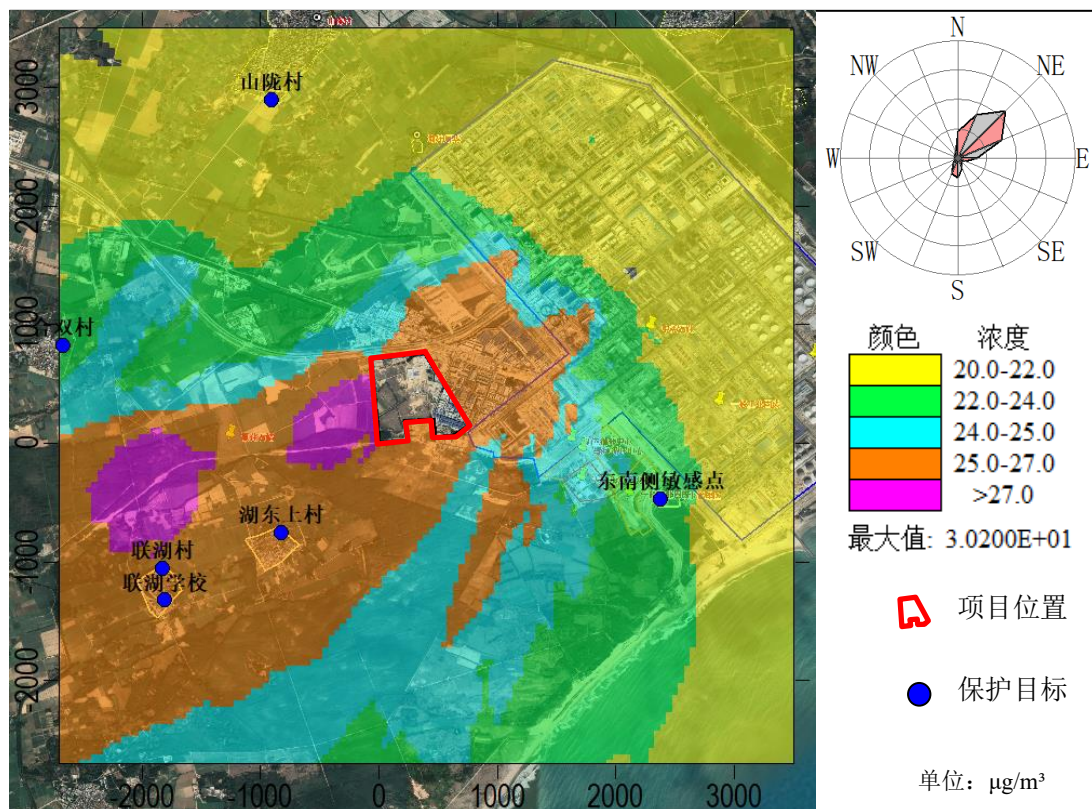


图 7.2-9 叠加拟在建、区域背景值后 NO<sub>2</sub> 98%保证率日均浓度分布图

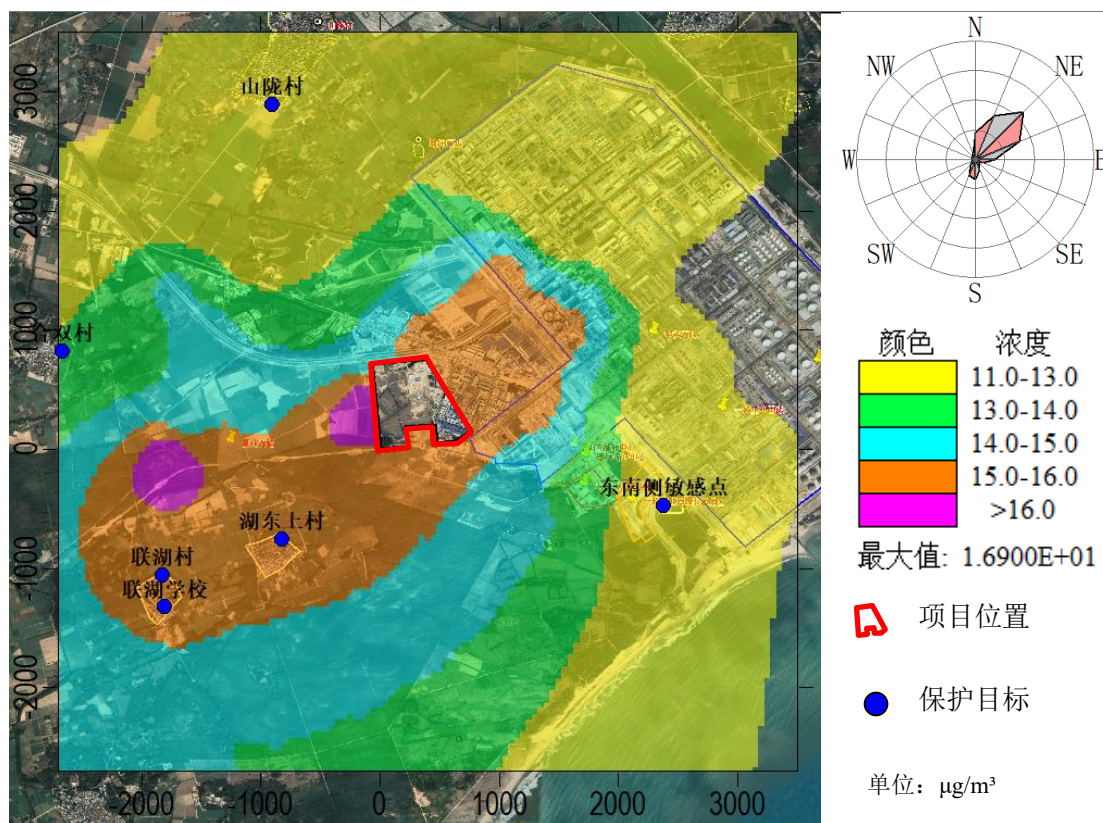


图 7.2-10 叠加拟在建、区域背景值后 NO<sub>2</sub> 年均浓度分布图



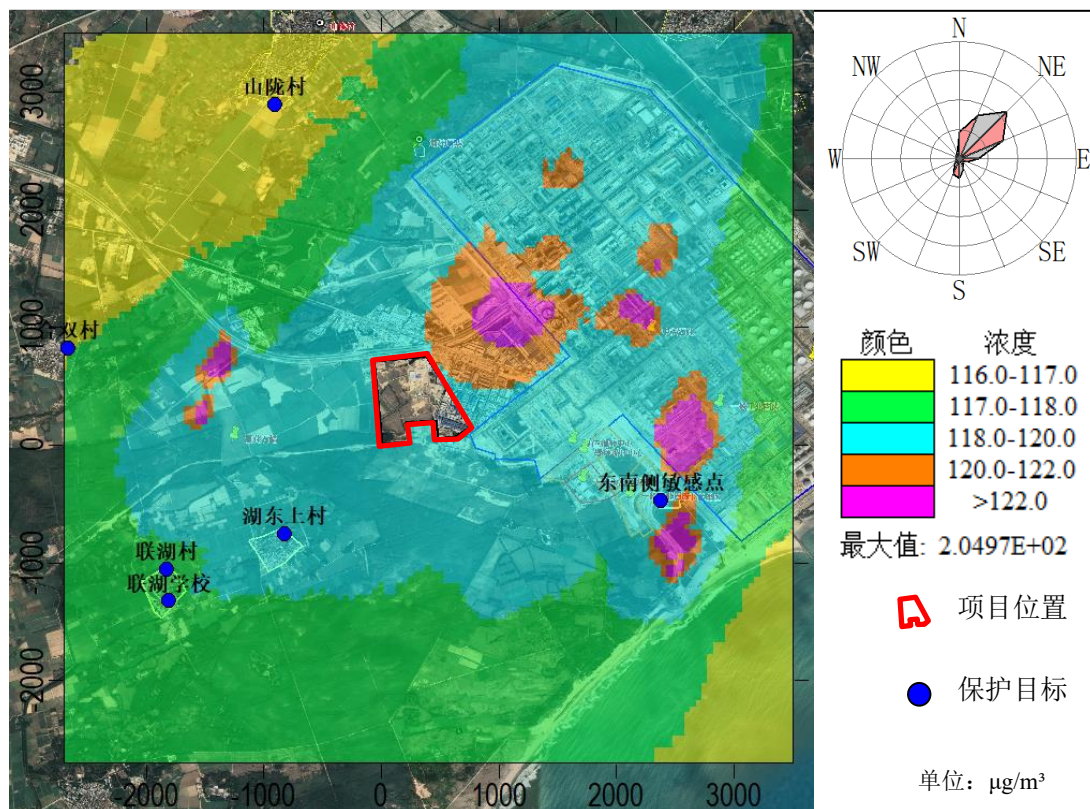


图 7.2-11 叠加拟在建、区域背景值后 TSP 95%保证率日均浓度分布图

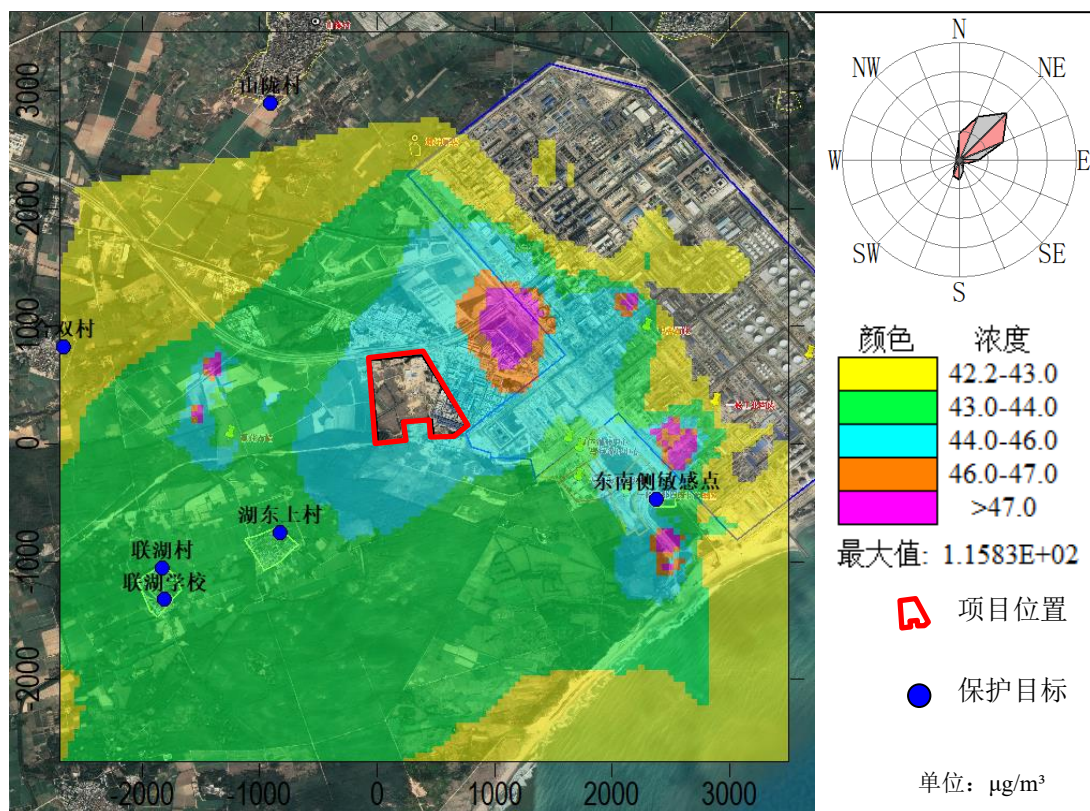


图 7.2-12 叠加拟在建、区域背景值后  $\text{PM}_{10}$  95%保证率日均浓度分布图



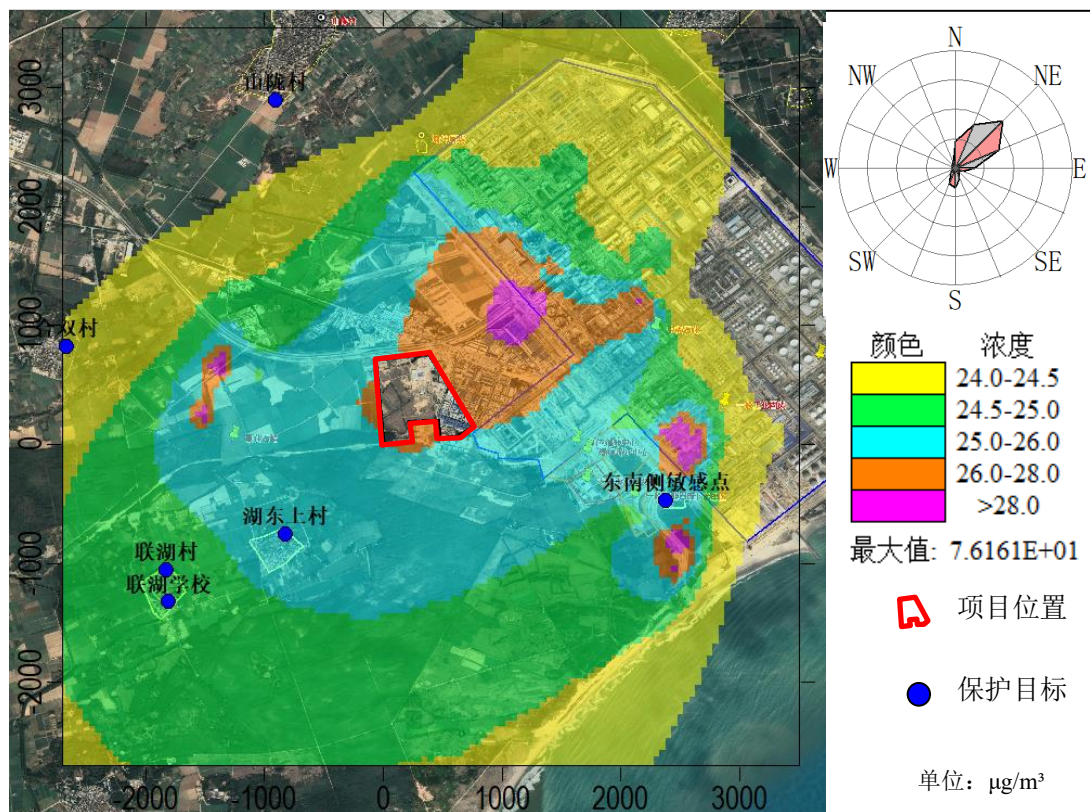


图 7.2-13 叠加拟在建、区域背景值后 PM<sub>10</sub> 年均浓度分布图

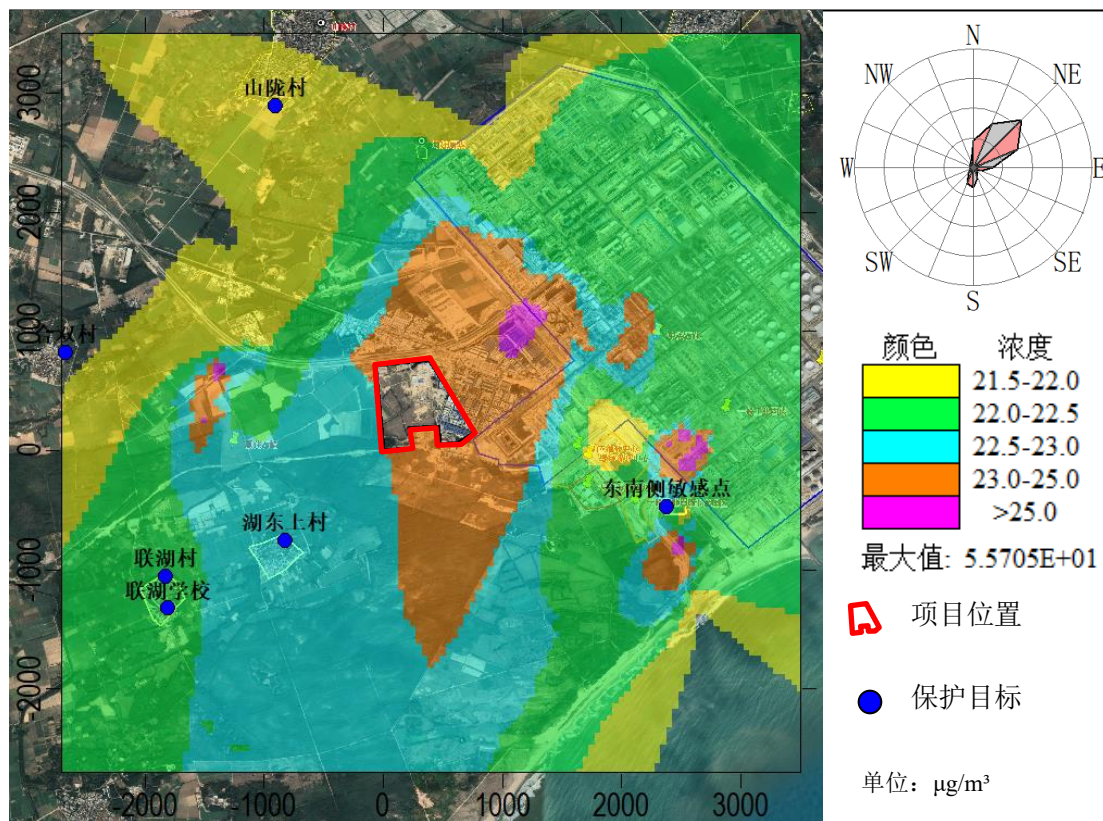


图 7.2-14 叠加拟在建、区域背景值后 PM<sub>2.5</sub> 95%保证率日均浓度分布图



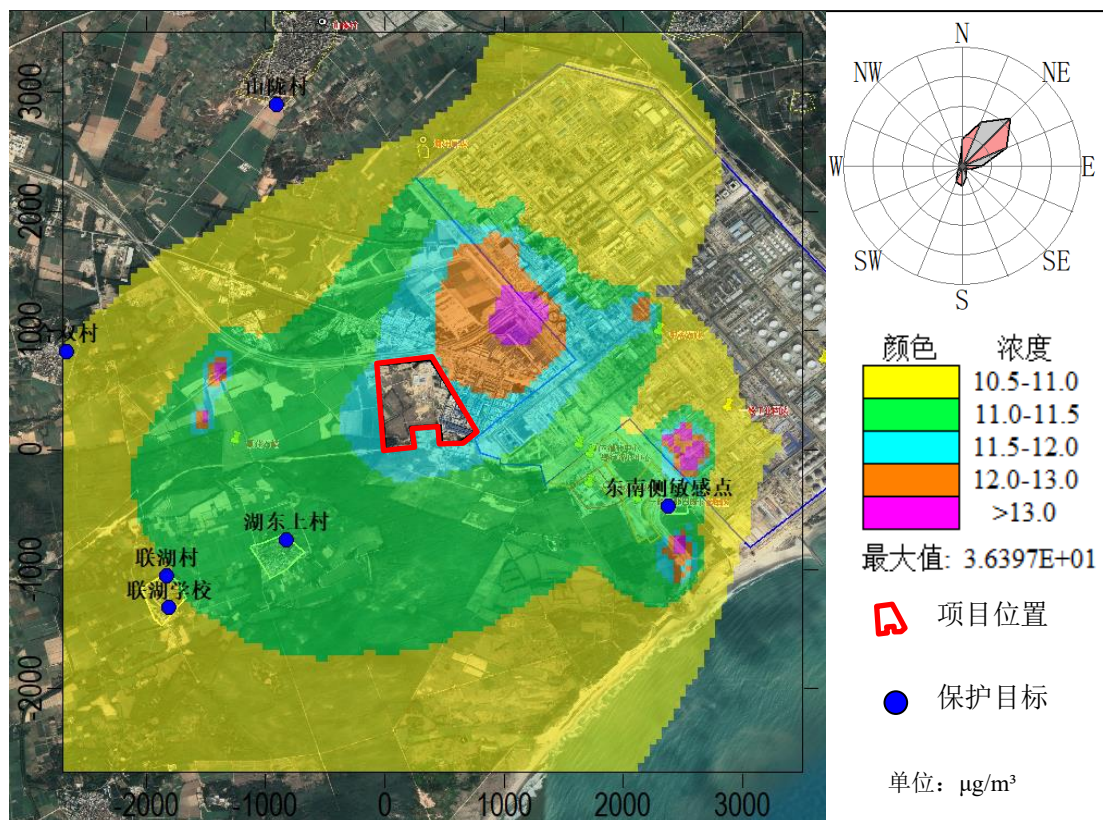


图 7.2-15 叠加拟在建、区域背景值后  $\text{PM}_{2.5}$  年均浓度分布图

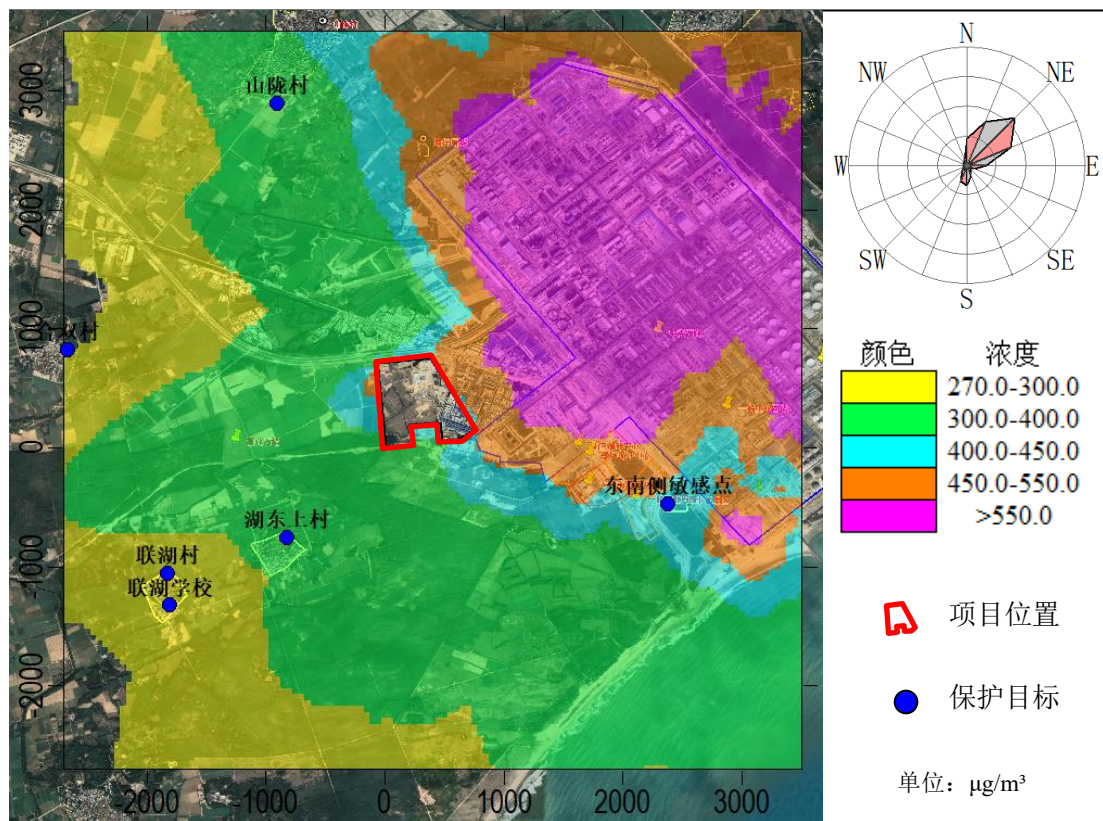


图 7.2-16 叠加拟在建、区域背景值后 VOCs 8 小时平均浓度分布图



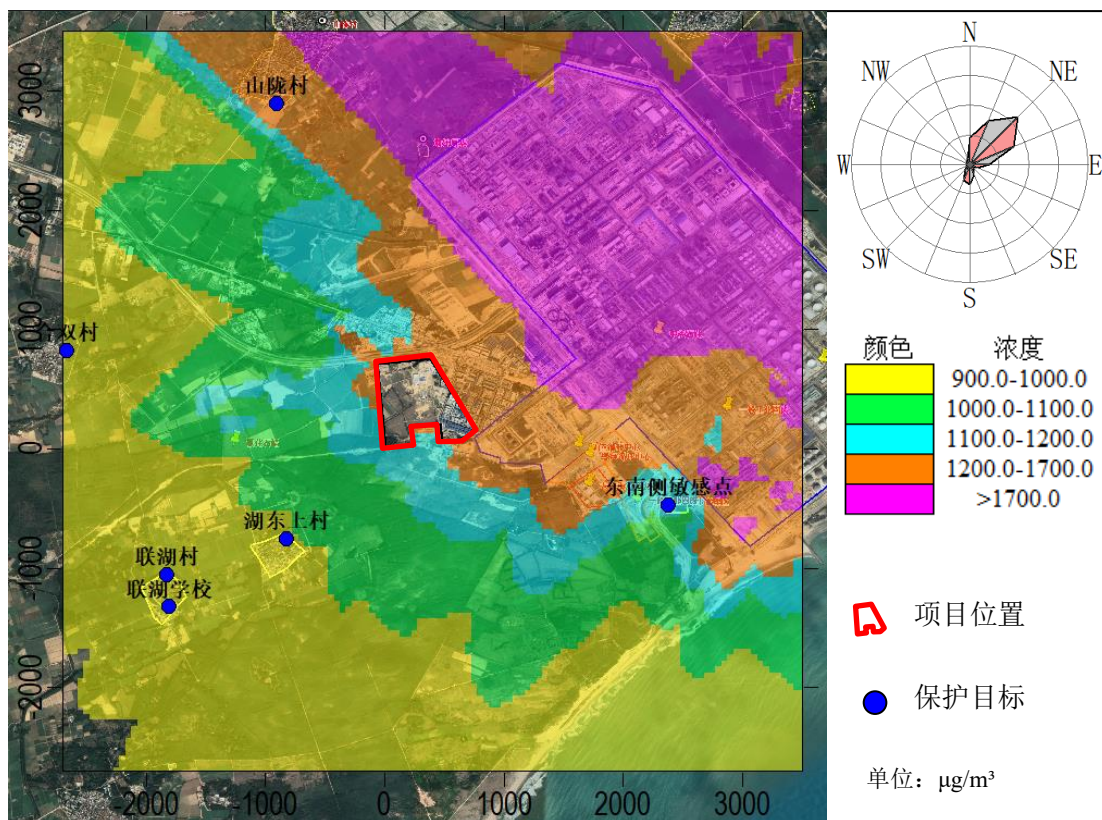


图 7.2-17 叠加拟在建、区域背景值后 NMHC 小时平均浓度分布图

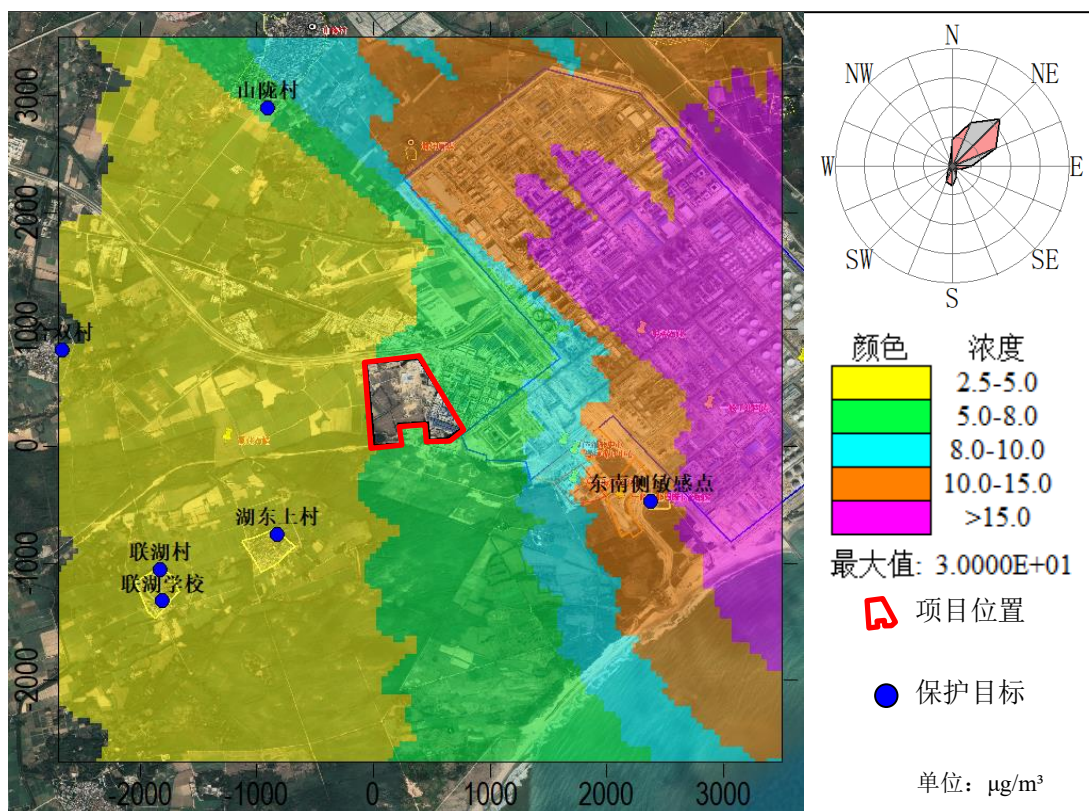


图 7.2-18 叠加拟在建后乙腈小时平均浓度分布图



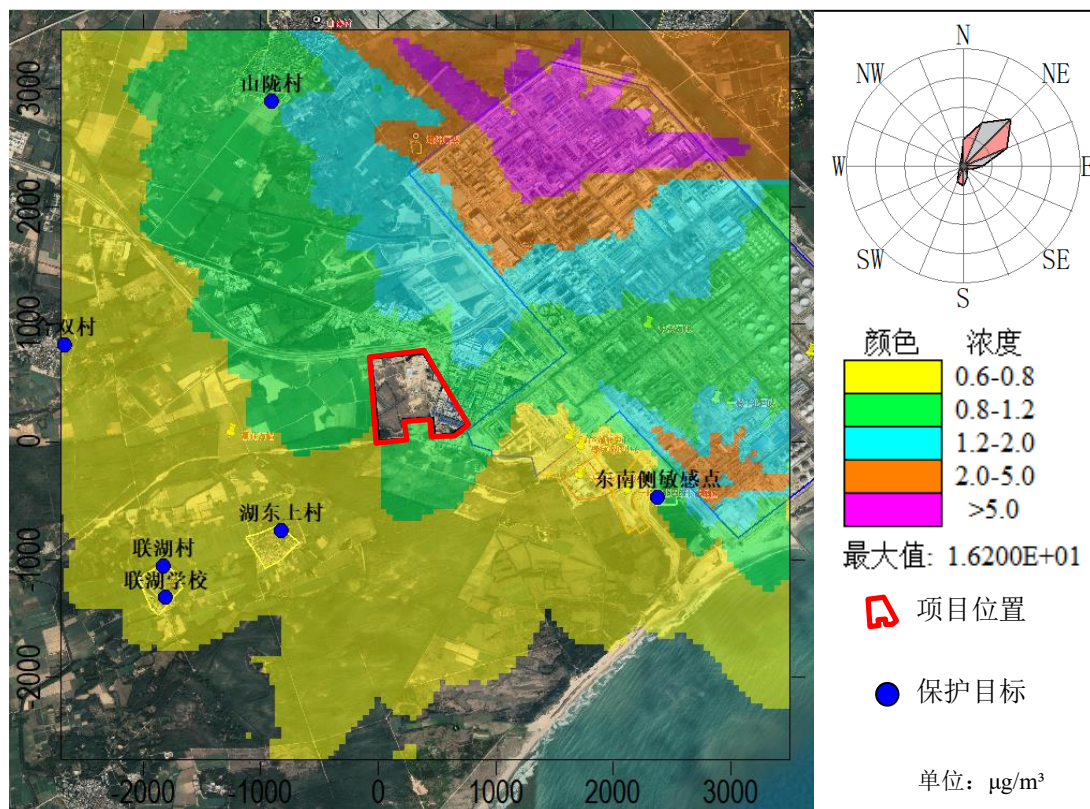


图 7.2-19 叠加拟在建、区域背景值后苯乙烯小时平均浓度分布图

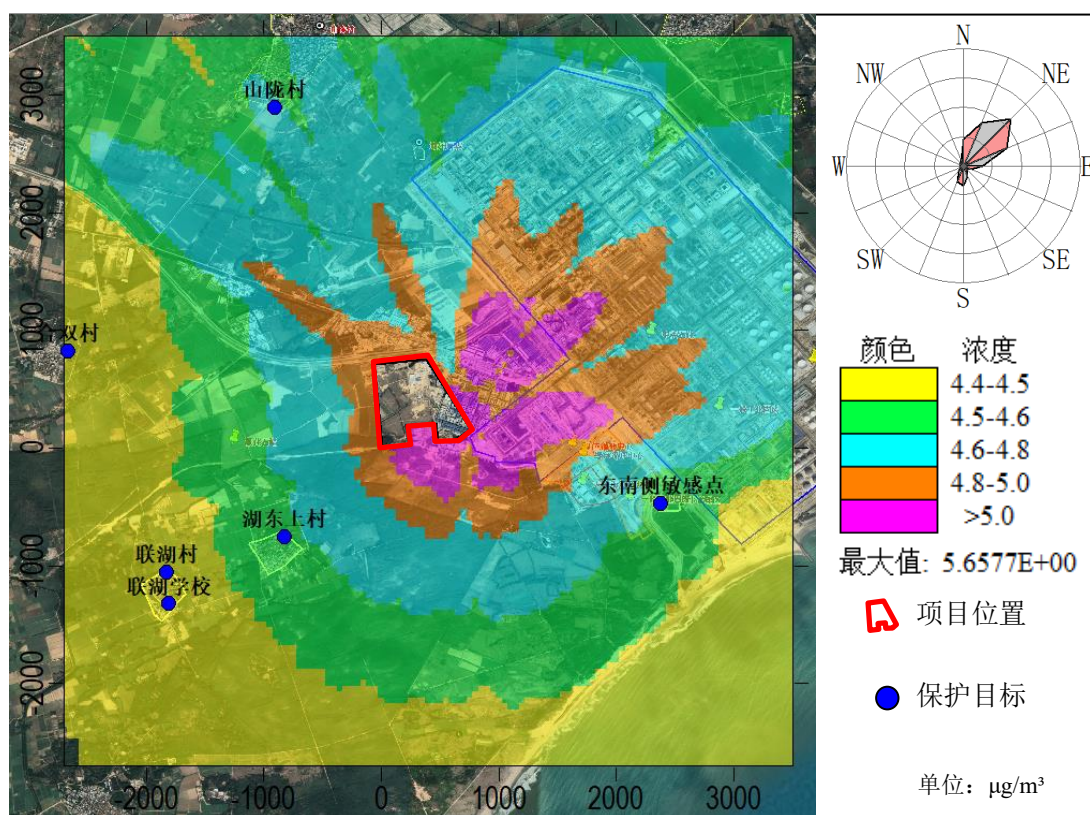


图 7.2-20 叠加拟在建、区域背景值后环己烷小时平均浓度分布图



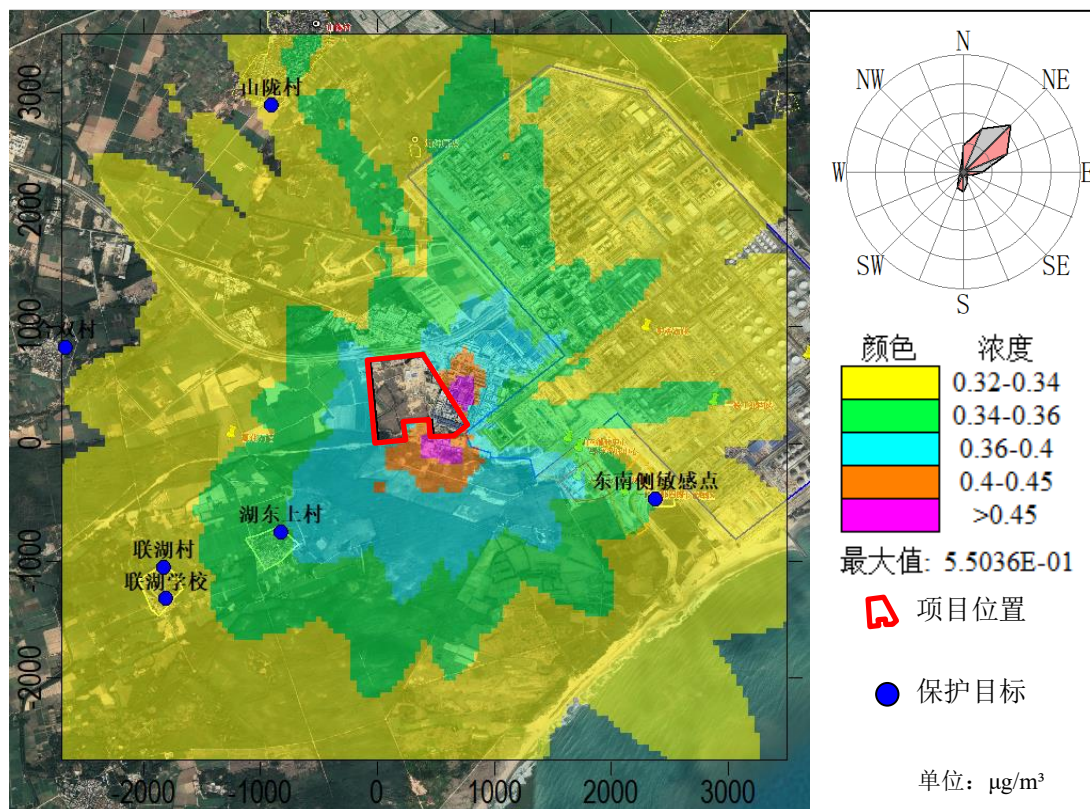


图 7.2-21 叠加拟在建、区域背景值后环己烷日均浓度分布图

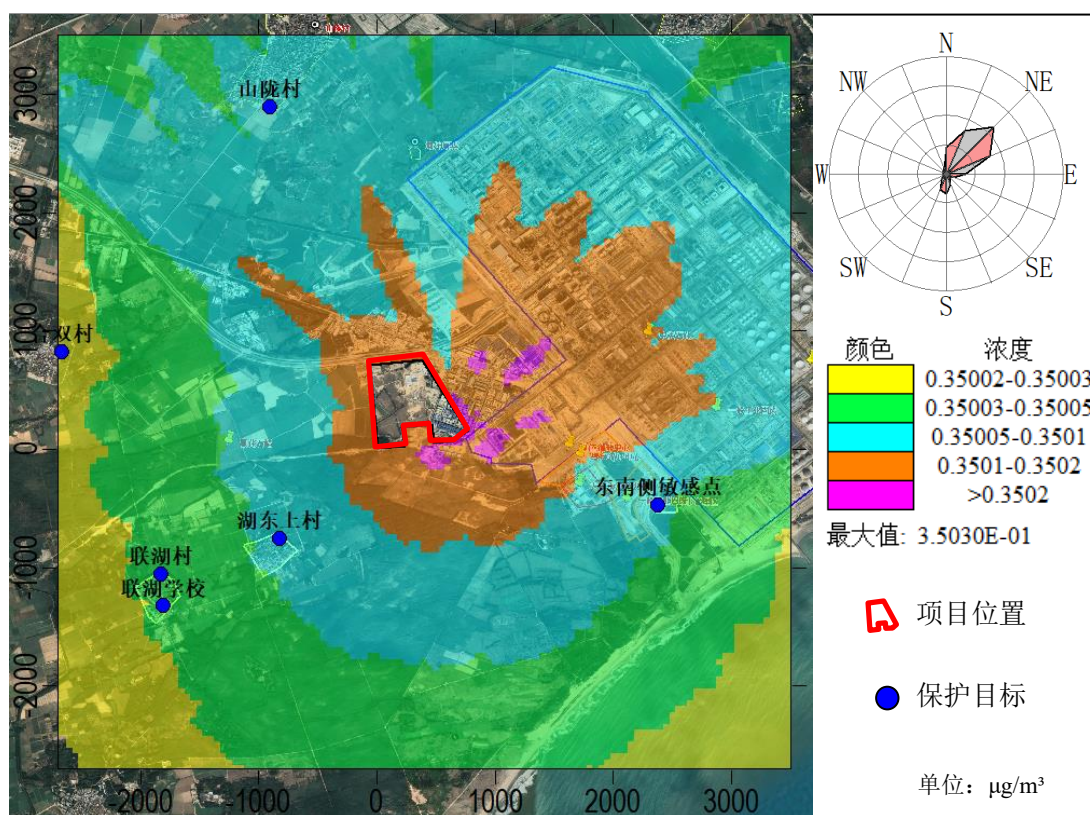


图 7.2-22 叠加拟在建、区域背景值后四氢呋喃小时平均浓度分布图



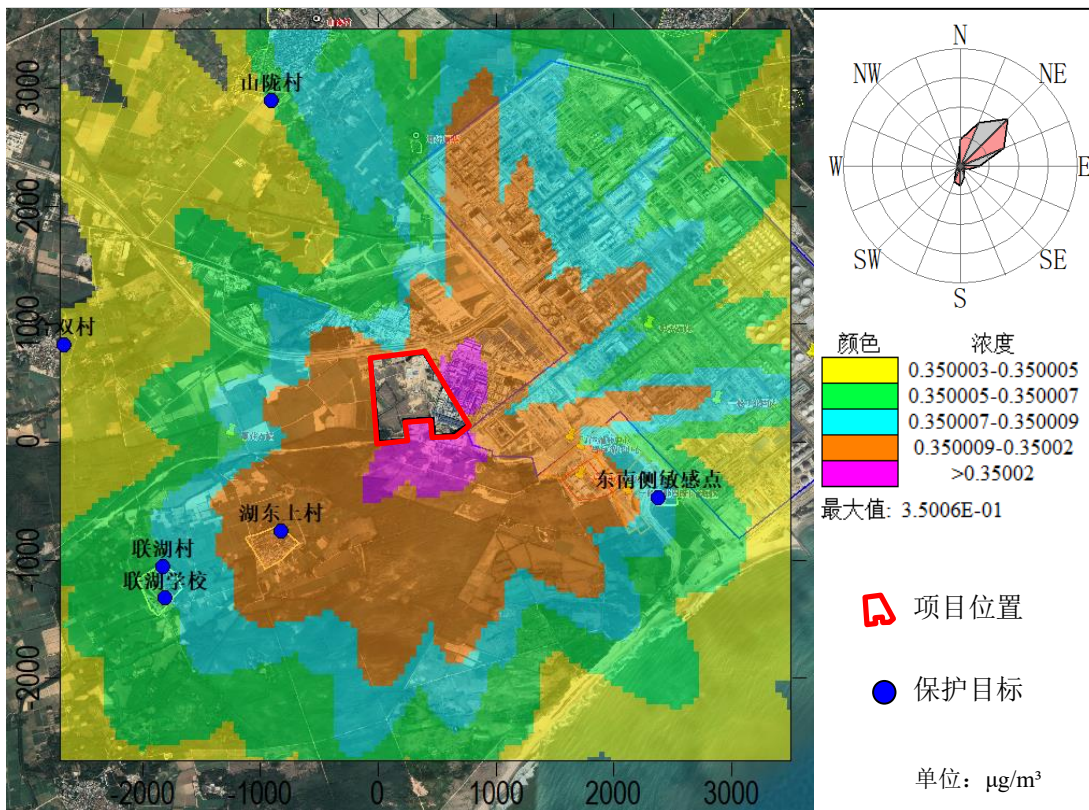


图 7.2-23 叠加拟在建、区域背景值后四氢呋喃日均浓度分布图

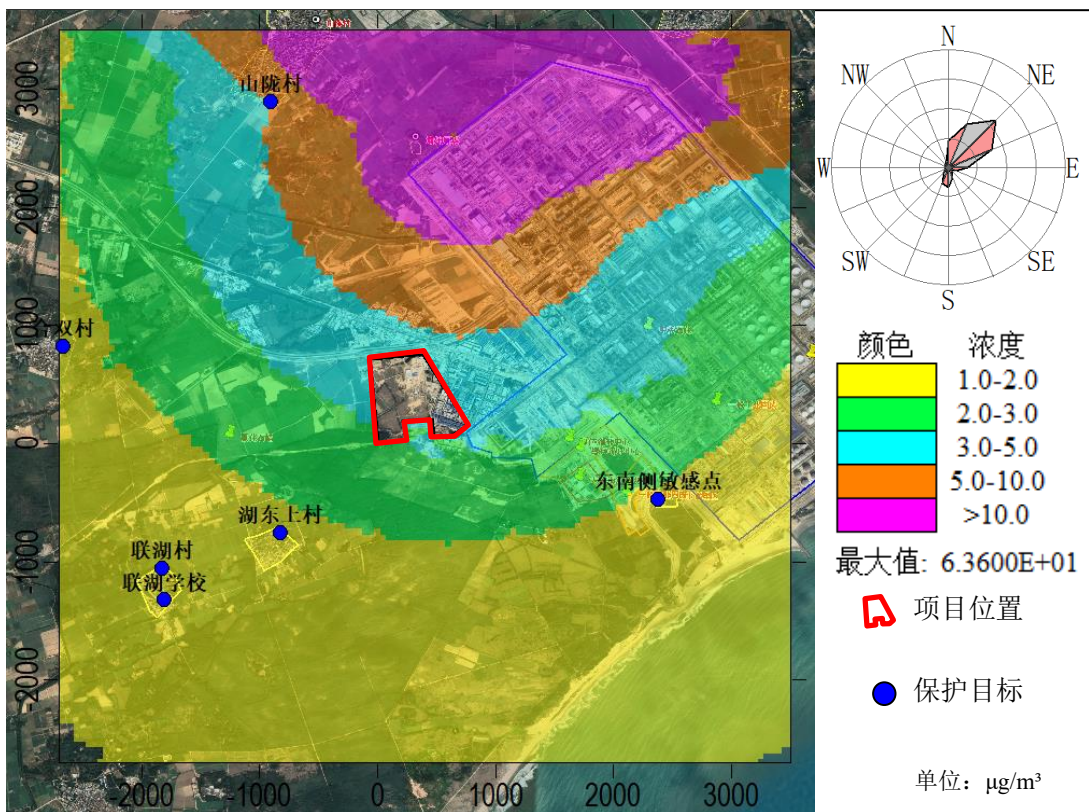


图 7.2-24 叠加拟在建、区域背景值后丁二烯小时平均浓度分布图



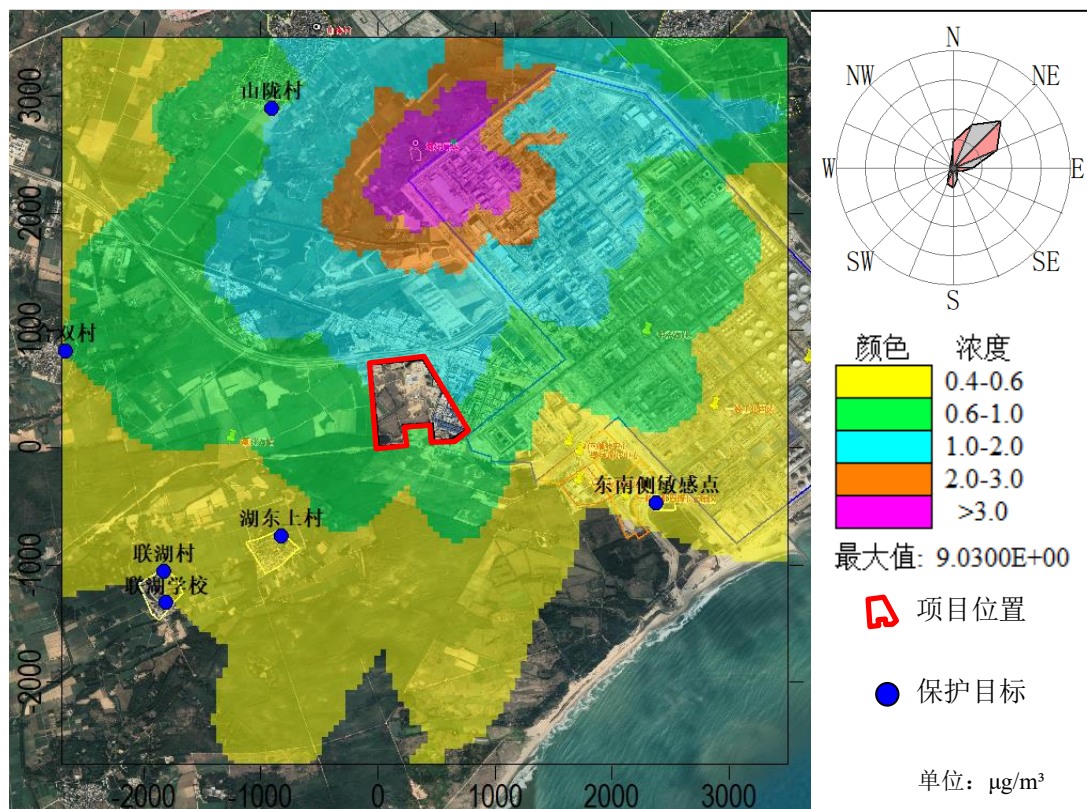


图 7.2-25 叠加拟在建、区域背景值后丁二烯日均浓度分布图

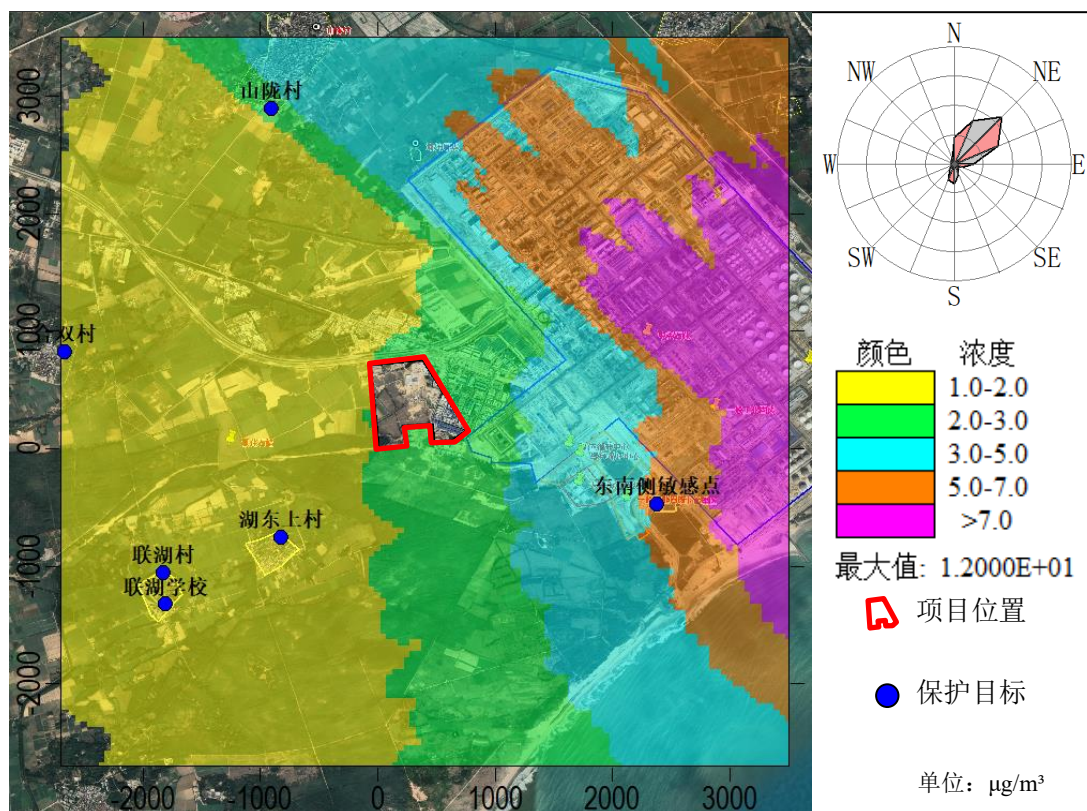


图 7.2-26 叠加拟在建后丙烯酸小时平均浓度分布图



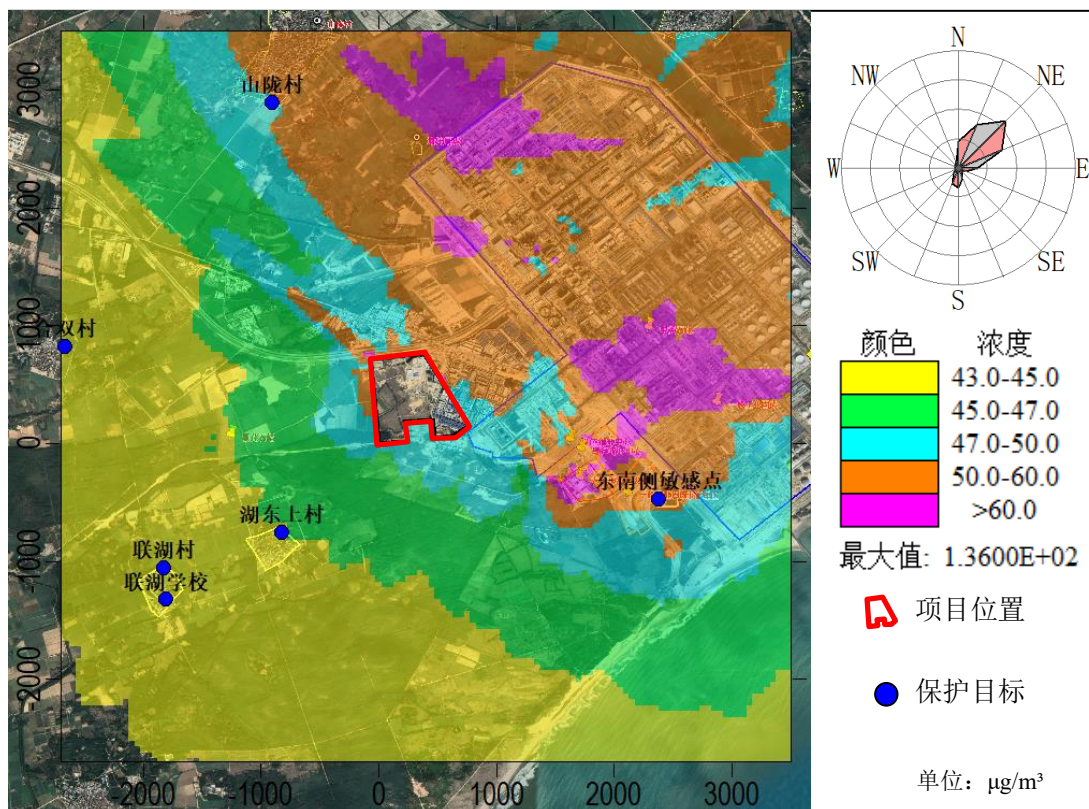


图 7.2-27 叠加拟在建、区域背景值后氨气小时平均浓度分布图

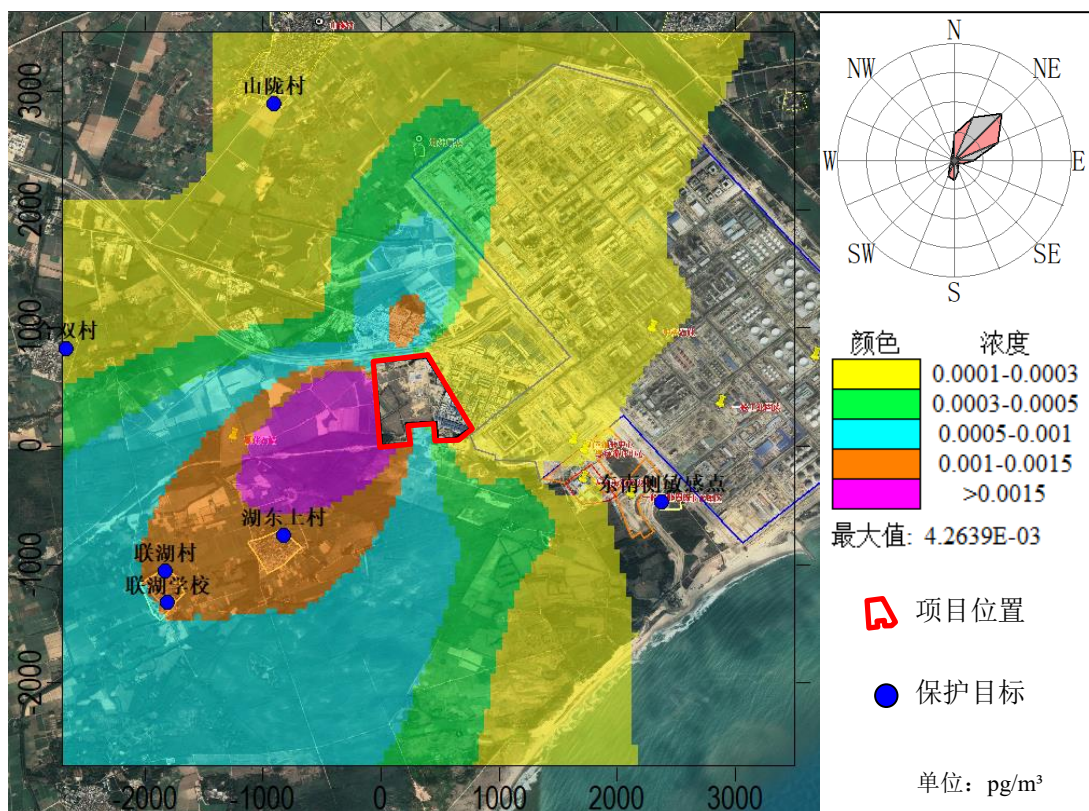


图 7.2-28 叠加拟在建后二噁英年平均浓度分布图



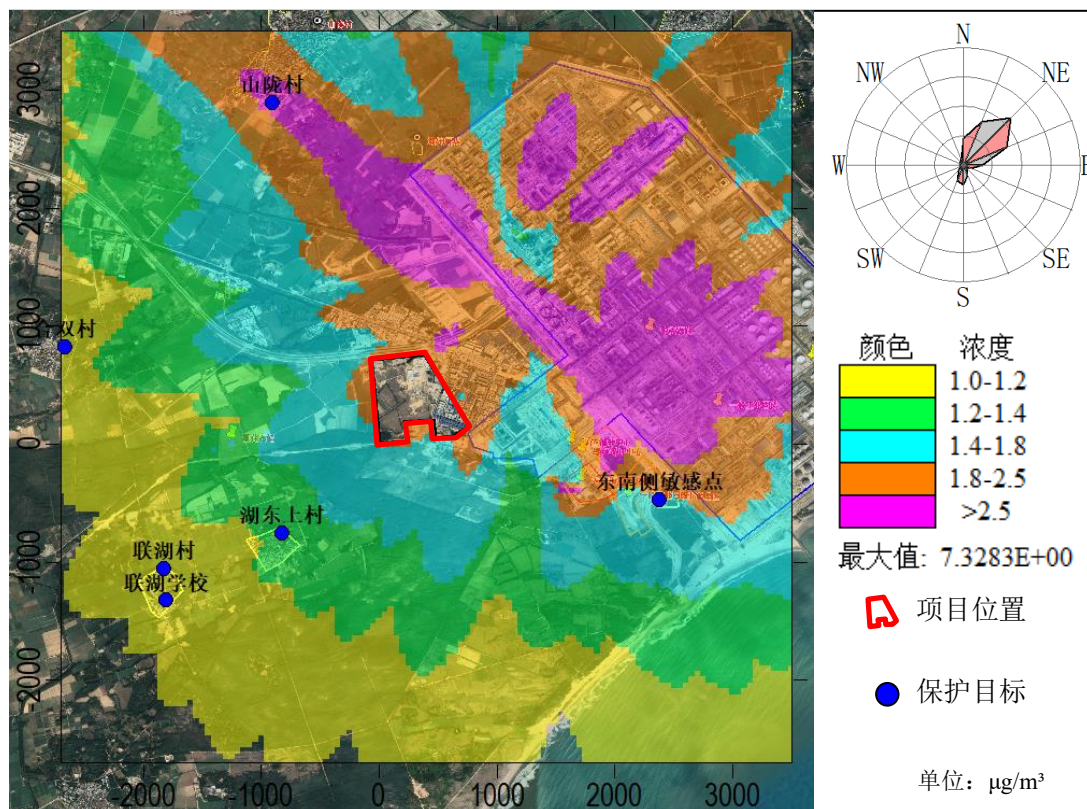


图 7.2-29 叠加拟在建、区域背景值后硫化氢小时平均浓度分布图

### 7.2.10.3 非正常工况下贡献质量浓度预测结果与评价

本项目生产装置主要非正常工况废气污染源各污染物 1h 平均贡献浓度及最大占标率见表 7.2-19。

根据预测结果，本项目非正常工况下，评价区域 VOCs 预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $938\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 78.17%。环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 4.83%。评价区域 NMHC 预测网格点 1 小时平均质量浓度最大值为  $938\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 46.9%。环境保护目标中山陇村的 1 小时平均质量浓度最大，浓度为  $58\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 2.90%。

项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保开车氮气吹扫废气、设备泄漏废气进入封闭式地面火炬系统处理，停车蒸煮废气进入尾气焚烧炉处理。

表 7.2-19 本项目非正常工况贡献值质量浓度预测结果表

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
VOCs	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.64E+01	22112602	2.20	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	3.70E+01	22030205	3.08	达标

污染物	预测点	预测点坐标/m		预测点海拔高度/m	平均时段	最大贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
		X	Y						
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	2.07E+01	22042506	1.73	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	1.99E+01	22071124	1.66	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	1.94E+01	22042205	1.62	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	5.80E+01	22052923	4.83	达标
	区域最大落地浓度	-50	750	12.9	1 小时	9.38E+02	22030121	78.17	达标
NMHC	东南面敏感点	2381	-476	8.13	1 小时	2.64E+01	22112602	1.32	达标
	湖东上村	-818	-758	11.44	1 小时	3.70E+01	22030205	1.85	达标
	联湖村	-1870	-1350	7.81	1 小时	2.07E+01	22042506	1.04	达标
	联湖学校	-1811	-1326	7.48	1 小时	1.99E+01	22071124	1.00	达标
	合双村	-2666	820	13.76	1 小时	1.94E+01	22042205	0.97	达标
	山陇村	-907	2892	8.69	1 小时	5.80E+01	22052923	2.90	达标
	区域最大落地浓度	-50	750	12.9	1 小时	9.38E+02	22030121	46.90	达标

#### 7.2.10.4 大气环境保护距离

##### (1) 厂界浓度预测结果

根据预测结果，项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，详见表 7.2-20。

表 7.2-20 本项目厂界无组织排放达标性判断

污染物	厂界最大浓度值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	厂界浓度限值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率	达标情况
非甲烷总烃	0.991	4	24.78%	达标
颗粒物	0.0209	1	2.09%	达标
氨	0.0217	1.5	1.45%	达标
苯乙烯	0.000811	5	0.02%	达标
硫化氢	0.0000394	0.06	0.07%	达标

##### (2) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，厂界外各预测因子的短期最大贡献浓度值及其达标情况见表 7.2-19，可见，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境保护距离。

表 7.2-21 本项目短期最大贡献浓度预测结果

预测因子	预测时段	最大贡献浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	1 小时	4.84	500	0.97	达标
	24 小时	2.51	150	1.67	达标
NO <sub>2</sub>	1 小时	24.6	200	12.30	达标
	24 小时	12.5	80	15.63	达标
TSP	24 小时	2.49	300	0.83	达标
PM <sub>10</sub>	24 小时	2.49	150	1.66	达标
PM <sub>2.5</sub>	24 小时	1.22	75	1.63	达标
VOCs	8 小时	156	600	26	达标
非甲烷总烃	1 小时	928	2000	46.4	达标
苯乙烯	1 小时	0.120	10	1.20	达标
环己烷	1 小时	1.36	1400	0.10	达标
	24 小时	0.25	1400	0.018	达标
四氢呋喃	1 小时	0.000301	200	0.00015	达标
	24 小时	0.0000556	200	0.00003	达标
丁二烯	1 小时	0.0257	3000	0.0009	达标
	24 小时	0.0128	1000	0.0013	达标
氨气	1 小时	20.1	200	10.05	达标
硫化氢	1 小时	0.0394	10	0.39	达标

#### 7.2.10.5 厂内 NMHC 浓度预测结果

本次预测针对厂内非甲烷总烃浓度达标性分析制定了一个小范围的预测方案,根据预测结果表明,本项目厂内网格点中非甲烷总烃最大落地 1 小时平均浓度为  $1.76\text{mg}/\text{m}^3$ ,能满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求(厂房外监控点:非甲烷总烃 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$ )。

#### 7.2.11 小结

①经预测,网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率 46.4%(非甲烷总烃)、8 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 26%(VOCs)、日均浓度贡献值的最大浓度占标率 15.63%(NO<sub>2</sub>),短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度

占标率 5.38% (NO<sub>2</sub>)，年均浓度贡献值的最大浓度均小于 30%。

本项目区域叠加预测情景下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨的短期浓度符合环境质量标准；二噁英的长期浓度符合环境质量标准。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

②在非正常工况下，VOCs、非甲烷总烃的 1h 平均质量浓度符合环境质量标准。

③本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则无需设置增设大气环境防护距离。

④厂内的非甲烷总烃满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求。

### 7.2.12 大气污染物排放量核算结果

本项目大气污染物排放量核算结果具体见表 7.2-22~表 7.2-25，建设项目大气环境影响评价自查表见表 7.2-26。

表 7.2-22 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	1#	VOCs	37.28	15.41	123.300
		苯乙烯	0.001	0.0004	0.003
		环己烷	0.31	0.13	1.009
		乙腈	0.00001	0.000003	0.00002
		马来酸酐	1.10	0.45	3.629
		丁二烯	0.05	0.02	0.160
		丙烯酸	2.08	0.86	6.882
		氨	0.02	0.01	0.070
		硫化氢	0.00004	0.00002	0.0001
		颗粒物	8.67	3.59	28.685
		二氧化硫	8.6	3.54	28.348
		氮氧化物	50.00	20.67	165.352
		二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.134E-08	3.307E-07

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
2	4#	颗粒物	1.23	0.07	0.560
3	5#	颗粒物	1.19	0.01	0.080
4	6#	颗粒物	18.04	0.01	0.05
5	7#	颗粒物	10	0.10	0.799
		二氧化硫	19.1	0.19	1.528
		氮氧化物	50	0.50	3.994
主要排放口合计		VOCs			123.300
		苯乙烯			0.003
		环己烷			1.009
		乙腈			0.00002
		马来酸酐			3.629
		丁二烯			0.160
		丙烯酸			6.882
		氨			0.070
		硫化氢			0.0001
		颗粒物			30.174
		二氧化硫			29.876
		氮氧化物			169.346
		二噁英			3.31E-07
特殊排放口					
1	2#	VOCs	37.28	15.41	123.300
		苯乙烯	0.001	0.0004	0.003
		环己烷	0.31	0.13	1.009
		乙腈	0.00001	0.000003	0.00002
		马来酸酐	1.10	0.45	3.629
		丁二烯	0.05	0.02	0.160
		丙烯酸	2.08	0.86	6.882
		氨	0.02	0.01	0.070
		硫化氢	0.00004	0.00002	0.0001
		颗粒物	8.67	3.59	28.685
		二氧化硫	8.6	3.54	28.348
		氮氧化物	50.00	20.67	165.352
		二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.134E-08	3.307E-07
2	3#	VOCs	867.0	0.213	1.707
		乙腈	0.1	0.00002	0.0002
		苯乙烯	16.3	0.004	0.032
		环己烷	182.9	0.045	0.360
		四氢呋喃	0.04	0.00001	0.0001

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
		丙烯酸	23.8	0.006	0.047
		颗粒物	10.5	0.003	0.021
		二氧化硫	7.3	0.002	0.014
		氮氧化物	50.00	20.67	165.352
		二噁英	0.1ng-TEQ/m <sup>3</sup>	4.134E-08	3.307E-07
特殊排放口合计		VOCs			3.414
		乙腈			0.0004
		苯乙烯			0.064
		环己烷			0.720
		四氢呋喃			0.0002
		丙烯酸			0.094
		颗粒物			0.041
		二氧化硫			0.029
		氮氧化物			0.187
		二噁英			6.614E-07
有组织排放总计					
有组织排放总计		VOCs			126.713
		苯乙烯			0.067
		环己烷			1.729
		四氢呋喃			0.0002
		乙腈			0.00042
		马来酸酐			3.629
		丁二烯			0.160
		丙烯酸			6.976
		氨			0.070
		硫化氢			0.0001
		颗粒物			30.216
		二氧化硫			29.905
		氮氧化物			169.533
		二噁英			3.31E-07

表 7.2-23 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	SIS/SEPS 装置	环己烷	加强废气收集措施	挥发性有机物、颗粒物执行《合成树	/	5.305
		VOCs			4.0	5.305

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	
2	石油树脂装置	颗粒物	加强泄漏检测与修复工作	《石油工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表9、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表7的较严者；硫化氢、氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级标准的新扩改建项目厂界排放标准值	1.0	0.842
		VOCs			4.0	4.211
		颗粒物			1.0	0.194
3	固化剂装置	颗粒物			1.0	0.053
4	装置区、罐组区、汽车装卸站设备动静密封点泄漏废气	VOCs			4.0	26.574
5	石油树脂装置碱性废气	氨			1.5	0.436
6	废水处理站废气	VOCs			4.0	0.169
		氨	1.5	0.370		
		硫化氢	0.06	0.001		
7	循环水场	VOCs	4.0	16.000		
无组织排放总计						
无组织排放总计				VOCs	52.259	
				环己烷	5.305	
				颗粒物	1.089	
				氨	0.806	
				硫化氢	0.001	

表 7.2-24 本项目大气污染物年排放量核算表 单位: t/a

序号	污染物	有组织排放量	无组织排放量	全厂排放量
1	VOCs	126.713	52.259	178.972
2	苯乙烯	0.067		0.067
3	环己烷	1.729	5.305	7.034
4	四氢呋喃	0.0002		0.0002
5	乙腈	0.00042		0.00042
6	马来酸酐	3.629		3.629
7	丁二烯	0.160		0.160
8	丙烯酸	6.976		6.976
9	氨	0.070	0.806	0.876
10	硫化氢	0.0001	0.001	0.0011
11	颗粒物	30.216	1.089	31.305
12	二氧化硫	29.905		29.905

序号	污染物	有组织排放量	无组织排放量	全厂排放量
13	氮氧化物	169.533		169.533
14	二噁英	3.31E-07		3.31E-07

表 7.2-25 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频	应对措施
1	碳五分离装置 (含碳五加氢等)	开车氮气吹扫废气	VOCs	65.0	0.83	24	每 4~5 年一次	封闭式地面火炬系统
2	固化剂装置		VOCs	404.76	0.17	12	每 2~3 年一次	
3	石油树脂装置		VOCs	170	0.17	12	每 2~3 年一次	
4	顺酐装置		VOCs	50	0.17	12	每年一次	
5	SIS/SEPS 装置		VOCs	50	0.17	12	每 2~3 年一次	
6	碳五分离装置 (含碳五加氢等)	停车蒸煮有机废气	VOCs	45454.55	1.0	6	每 4~5 年一次	尾气焚烧炉
7	固化剂装置		VOCs	125000	0.5	3	每 2~3 年一次	
8	石油树脂装置		VOCs	100000	0.4	3	每 2~3 年一次	
9	顺酐装置		VOCs	61538.46	0.8	3	每年一次	
10	SIS/SEPS 装置		VOCs	30000	0.3	3	每 2~3 年一次	
11	碳五分离装置 (含碳五加氢等)、固化剂装置、石油树脂装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置	设备泄漏废气	VOCs	/	2.678	0.12	全年约有 5%~10% 的安全阀会发生一次泄压	封闭式地面火炬系统

表 7.2-26 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>



工作内容		自查项目						
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☑		
	评价因子	基本污染物 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 (非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、乙腈、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、硫化氢、二噁英)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> ☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☑		附录 D☑	其他标准☑	
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据□		现状补充监测☑		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、 拟建项目 污染源☑	区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km☑		边长=5km□	
	预测因子	预测因子 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、乙腈、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、硫化氢、二噁英)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> ☑		
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100%☑				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10%□		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10%□		
		二类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30%☑		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100%☑		C <sub>非正常</sub> 占标率>100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标☑				C <sub>叠加</sub> 不达标□		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度、非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、乙腈、马来酸酐、丁二烯、			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测□	

工作内容		自查项目		
		丙烯酸、氨、硫化氢、二噁英)		
	环境质量监测	监测因子：(VOCs、非甲烷总烃、二噁英、氨)	监测点位数 (2)	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	无需设置大气环境保护距离		
	污染源年排放量	VOCs: (178.972) t/a	苯乙烯: (0.067) t/a	
		环己烷: (7.034) t/a	乙腈: (0.00042) t/a	
		四氢呋喃: (0.0002) t/a	丁二烯: (0.160) t/a	
		马来酸酐: (3.629) t/a	氨: (0.876) t/a	
		丙烯酸: (6.976) t/a	硫化氢: (0.0011) t/a	
		SO <sub>2</sub> : (29.905) t/a	颗粒物: (31.305) t/a	
NO <sub>x</sub> : (169.533) t/a		二噁英: (3.31×10 <sup>-7</sup> ) t/a		
注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项				

## 7.3 声环境影响预测与评价

### 7.3.1 预测范围

本项目的声环境影响预测范围与评价范围相同，即厂界外 200m 包络线范围。

### 7.3.2 预测和评价内容

本项目评价范围内无声环境保护目标，因此本评价主要预测建设项目在运营期厂界（厂界、边界）噪声贡献值，评价其达标和达标情况。

### 7.3.3 预测基础数据

#### 1. 声源数据

本项目噪声设备的噪声排放源强可达 80~95dB (A)，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 (a) 工业企业噪声源强调查清单 (室内声源)

声源名称	声源源强 (声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
树脂造粒机-1	90/1	选用节能型低噪音电机、设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	166.07	1626.96	1	20.55~149.26	49.05~49.35	昼间、夜间	20	23.05~23.35	1
树脂造粒机-2	90/1	选用节能型低噪音电机、设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	166.07	1615.74	1	20.58~160.48	49.05~49.35	昼间、夜间	20	23.05~23.35	1
树脂造粒机-3	90/1	选用节能型低噪音电机、设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	166.54	1604.05	1	20.15~172.15	49.05~49.37	昼间、夜间	20	23.05~23.37	1
树脂造粒机-4	90/1	选用节能型低噪音电机、设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	167	1591.43	1	19.72~184.75	49.05~49.38	昼间、夜间	20	23.05~23.38	1
空压站-空压机	95/1	选用节能型低噪音电机, 设置减震垫, 空压机房设置隔音、消音材料, 降噪效果 15dB(A)	747.26	1562.96	1	19.82~49.35	65.01~65.09	昼间、夜间	20	39.01~39.09	1

表 7.3-1 (b) 工业企业噪声源强调查清单 (室外声源)

声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
碳五分离装置-1	119.5	1284.98	1	80/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)。	昼间、夜间

声源名称	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
碳五分离装置-2	608.1	953.45	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
石油树脂装置-1	119.5	1355.97	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
石油树脂装置-2	232.92	1543.8	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
固化剂装置-1	608.29	883.23	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
固化剂装置-2	850.46	882.11	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
SIS/SEPS 装置	1112.73	667.24	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
污水站-提升泵	637.36	1186.25	1	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
污水站-鼓风机	860.66	1187.29	1	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
循环水场-水泵	661.52	1436.54	1	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
循环水场-冷却塔	638.92	1354.26	20	90/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
导热油炉-鼓风机	715.47	1117.51	1	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
导热油炉-引风机	509.64	1369.37	1	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间

声源名称	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）（dB(A)/m）	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z			
导热油炉-空压机	508.65	1375.81	1	95/1	选用节能型低噪音电机，设置减震垫，空压机房设置隔音、消音材料，降噪效果 15dB(A)	昼间、夜间
罐组-泵区 1	492.73	910.21	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
罐组-泵区 2	490.9	704.48	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
罐组-泵区 3	602.39	672.91	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
罐组-泵区 4	490.25	506.64	1	80/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
A 火炬系统	1667.08	393.26	36	95/1	/	昼间、夜间
B 火炬系统	1668.82	290.65	36	95/1	/	昼间、夜间

## 2.环境数据

根据惠来气象站近 20 年（2003~2022 年）的主要气候统计资料，年平均风速、年平均气温等气象资料详见表 7.3-2。

表 7.3-2 气象资料

序号	名称	单位	数值
1	年平均风速	m/s	2.6
2	主导风向	/	ENE
3	年平均气温	°C	22.6
4	年平均相对湿度	%	79
5	年平均气压*	kPa	100.97

备注：表中年平均气压引用环安噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）中的推荐值。

### 7.3.4 评价标准

评价区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区噪声标准。

### 7.3.5 预测方法及模型

#### 1.预测方法

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次预测评价采用附录 B 典型行业噪声预测模型中的“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

本项目固定噪声源包括室外声源、室内声源，根据 HJ2.4-2021 的规定，先将室内声源换算至等效室外声源，然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

#### （1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如下图，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似就出：

$$L_{p2}=L_{p1}-（TL+6）$$

式中：

$L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$ ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

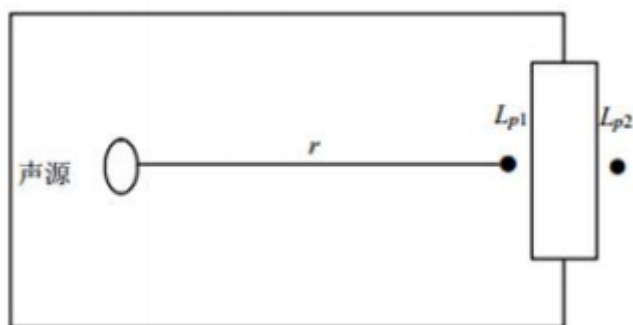


图 7.3-1 室内声源等效为室外声源图例

然后按下面公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中： $L_{p1j}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1j}$ ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2j}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

按下面公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中： $L_w$ ——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近维护结构处室内声源的声压级，dB；

S——透声面积， $m^2$ 。

然后按室外声源预测方法计算预测点出的 A 声级。

### (2) 室外声源在预测点产生的声级计算模型

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减，如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（L<sub>w</sub>），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：

L<sub>p</sub>(r) —— 预测点处声压级，dB；

L<sub>w</sub> —— 由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r —— 预测点距声源的距离。

### (3) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（L<sub>eqg</sub>）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L<sub>eqg</sub> —— 建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —— 用于计算等效声级的时间，s；

N —— 室外声源个数；

t<sub>i</sub> —— 在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —— 等效室外声源个数；

t<sub>j</sub> —— 在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

## 7.3.6 预测结果和影响分析

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)：“预测和评价建设项目在施工期和运营期厂界（场界、边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况。”

根据上述预测模式，预测本项目各种设备噪声分别采取相应的隔声、消声等措施后，其对各边界的噪声贡献值见表 7.3-3。

预测结果表明，在考虑墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，项目噪声对各边界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准；不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。



表 7.3-3 本项目边界噪声预测贡献值结果一览表 单位: dB (A)

位置	时间	标准值	边界贡献值	达标情况
N1 边界东面	昼间	65	58.63	达标
	夜间	55	54.87	达标
N2 边界东南面	昼间	65	59.05	达标
	夜间	55	53.72	达标
N3 边界西南面	昼间	65	58.76	达标
	夜间	55	52.66	达标
N4 边界西面	昼间	65	59.45	达标
	夜间	55	54.96	达标
N5 边界西面	昼间	65	62.10	达标
	夜间	55	53.72	达标

表 7.3-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现状实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比					
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: ( )		监测点数: ( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					

注: “”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项

## 7.4 固体废物处理处置环境影响分析

由工程分析可知，本项目产生的固体废物包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三类。危险废物包括碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS 装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA 废吸附剂，石油树脂装置产生的污油、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废熔盐、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池污油，凝液精制站产生的废活性炭等。一般固体废物主要包括 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋。另外，还有员工办公生活垃圾等。其来源、组成和数量见工程分析。

### 1. 危险废物暂存、运输及处置影响分析

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订通过，自 2020 年 9 月 1 日起施行）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

#### （1）危险废物贮存场所的环境影响分析

根据危险废物的性质，本项目厂区内拟设危废暂存库，各危废暂存设施将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用。危废暂存库的地面水泥基础采用 P6 抗渗级混凝土浇筑，水泥基础面层采用三布五涂乙烯基防腐处理；危废暂存库顶部为加盖结构，可防风、防雨、防晒；不相容的危险废物将分开存放，并设有隔离间隔断等。通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对周边大气、地表水、地下水、土壤及环境敏感保护目标的影响在可控制范围内。

#### （2）委托处置及运输过程的环境影响分析

本项目建成后将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置，可以得到合理的处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程对周围环境影响较小。

### 2. 其他固废处理处置影响分析

本项目产生的一般固废主要为 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋以及生活垃圾，SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋定期交由下游回收单位综合利用，生活垃圾交由区域环卫部门定期清运。

### 3.小结

综上分析可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

## 7.5 地下水环境影响分析

根据本项目运营期的产污环节分析，可能产生地下水污染的环节主要包括：装置区、综合成品库、化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、油气回收装置、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理站、罐组区、汽车装卸站等。若相应区域的地面、罐底、池底等未做好防渗措施，泄漏的有机物质、生产废水、生活污水或固废渗滤液通过地面渗入包气带，进而污染地下水和土壤，主要污染物为石油类、COD<sub>cr</sub>等。

### 7.5.1 正常状况影响分析

本项目地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控，风险应急”的原则。针对本项目厂区不同区域，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区包括碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下水管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等，化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水处理区域、罐组区等，一般防渗区包括油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、一般固废仓库、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站等，除此之外的其他地区均为简单防渗区。

本项目地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023 代替 18597-2001)、《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)等相关标准防渗效果要求，因此在正常状况下，项目不会对地下水环境产生较大影响。

## 7.5.2 非正常状况影响预测分析

根据前述地下水污染源识别，对地下水产生威胁的污染源主要包括碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等，化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水处理区域、罐组区等。该项目非正常状况主要包括：污水收集管道破裂，污水处理系统出现故障、防渗层破损；生产区罐组防渗层破损；物料及固废储存区泄漏等。

### 1.地下水预测范围

地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。

### 2.地下水预测时段

模拟时间节点分别选污染发生后 100d、1000d 等重要时间节点。

### 3.情景设定

由于项目物料储存区及危废暂存场等发生泄漏后相对易发现；项目废水处理系统废水相对集中，进水浓度较高，且防渗层发生破损较难发现，对地下水环境影响相对较大。因此，设定以下污染物泄漏情景：废水处理系统隔油沉淀池防渗层发生破裂后长时间未进行处理，废水连续不断渗入地下水含水层系统中。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，需采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。项目所在区域的水文地质条件简单，且没有地下水环境保护目标，故本项目的地下水评价预测采用解析法，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

### 4.预测因子

根据废水污染物产生情况及毒性，以及《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，选取化学需氧量、石油类、硫化物作为预测因子。

### 5.预测模型、参数设置

当废水处理系统隔油沉淀池防渗层发生破裂后长时间未进行处理，污染物渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生

物等作用进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。项目场地包气带主要为人工填土，主要由中粗、中细砂混杂黏性土组成，渗透系数引用《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》中表 3.3-2 土的主要物理力学性质指标统计表（特殊），渗透系数为  $2.6 \times 10^{-3} \sim 4.8 \times 10^{-3}$  (cm/s)，取 2.5m/d，透水。

营运期间发生泄漏，污染物可穿过包气带下渗。场地地下水主要赋存于第四系孔隙潜水、弱承压水和下伏基岩裂隙水。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入孔隙含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

- $x$  — 距注入点的距离，m；
- $t$  — 时间，d；
- $C(x, t)$  —  $t$  时刻  $x$  处的示踪剂浓度，mg/L；
- $C_0$  — 注入的示踪剂浓度，mg/L；
- $u$  — 水流速度，m/d；
- $D_L$  — 纵向弥散系数， $m^2/d$ ；
- $\operatorname{erfc}()$  — 余误差函数。

参数确定：

污染物初始浓度  $C_0$ ：污染物  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、石油类、硫化物的初始浓度分别为 30000mg/L、100mg/L、2mg/L。

水流速度  $u$ ：由达西公式有  $u=K \cdot I$ ，根据项目所在区水文地质情况，渗透系数  $K$  取值 2.5m/d， $I$  根据水位监测资料核算后综合确定 ( $I=0.0028$ )，即水流速度  $u=0.007\text{m/d}$ 。

根据相关国内外经验系数，纵向弥散系数的取值可参照下表 7.5-1 进行，由

于拟建场地地下水含水层岩性主要为中粗、中细砂混杂黏性土，故纵向弥散系数取值取  $0.2\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 7.5-1 弥散系数参考表

国内外经验系数	含水层类型	纵向弥散系数 ( $\text{m}^2/\text{d}$ )
	细砂	0.05~0.5
	中粗砂	0.2~1
	砂砾	1~5

注：上表数据摘自宋树林等.地下水弥散系数的测定.[J].海岸工程,1998,17(3): 61-65。

## 6.评价标准

根据《广东省地下水功能区划》(2009年8月)，本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区。水质现状为I~V类，保护目标为III类，地下水环境质量评价标准执行《地下水质量标准》(GB14848-2017) III类标准。

## 7.预测结果分析

经预测，污染物进入含水层后 100d、1000d 的污染物浓度分布情况具体见图 7.5-1~图 7.5-3、表 7.5-2。

预测结果表明，本项目废水处理系统发生上述非正常状况时，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、石油类、硫化物超出评价标准要求，本项目下游不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。

长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响，因此建议在废水处理系统周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝发生废水处理系统防渗层破坏后的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

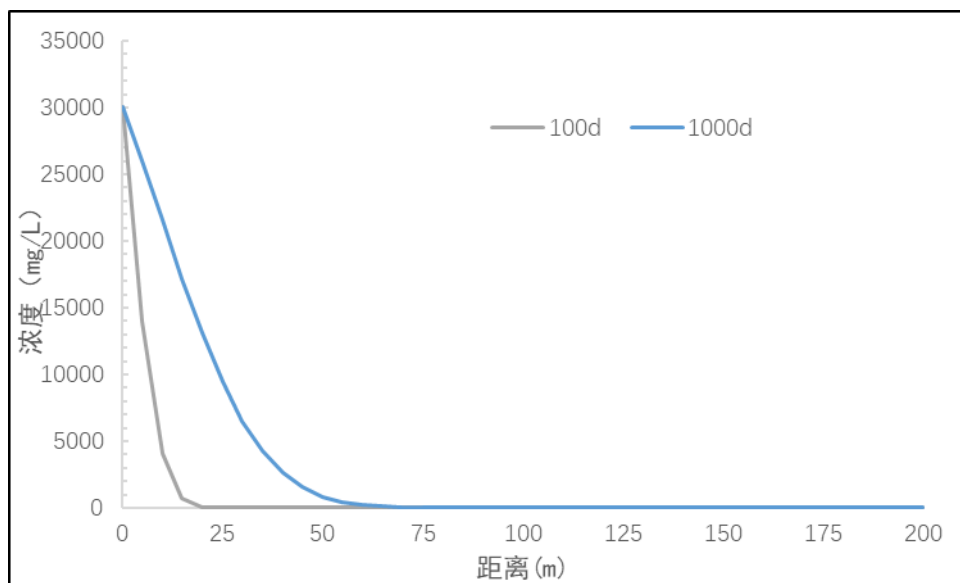


图 7.5-1 污染物 (COD<sub>cr</sub>) 连续渗漏情况预测统计图

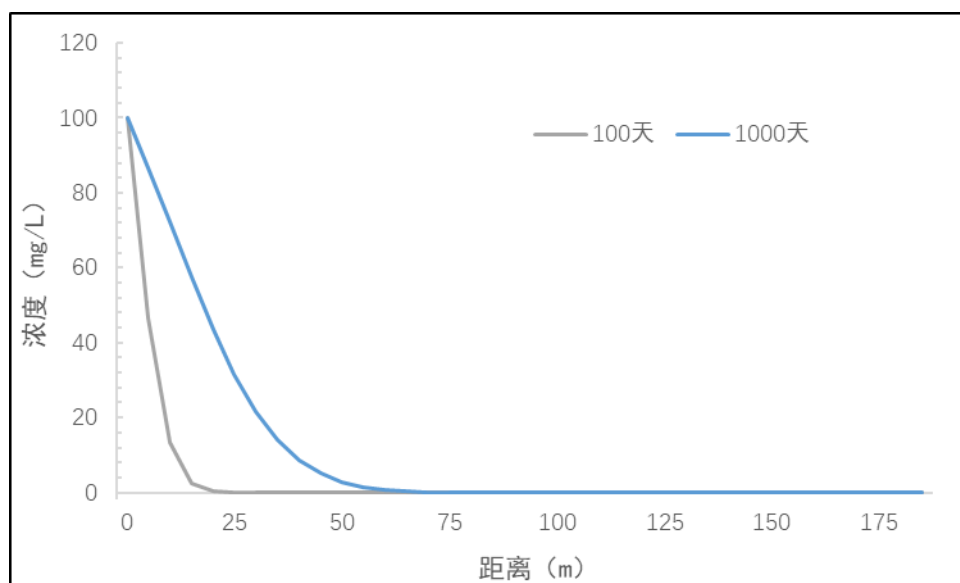


图 7.5-2 污染物 (石油类) 连续渗漏情况预测统计图

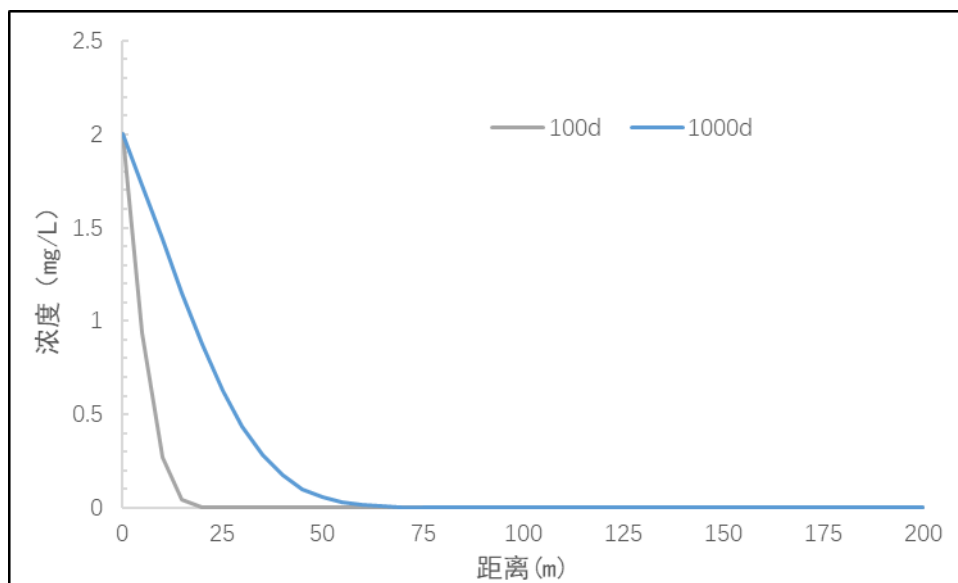


图 7.5-3 污染物（硫化物）连续渗透情况预测统计图

表 7.5-2 污染物运移计算超标范围计算表 单位：m

泄漏位置	污染物	100d	1000d
废水处理系统隔油沉淀池	COD <sub>cr</sub>	25	84
	石油类	22	76
	硫化物	16	57

注：COD<sub>cr</sub> 评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准中的耗氧量；由于《地下水质量标准》中无石油类相应标准，因此石油类评价标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值 0.05mg/L。硫化物评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

### 7.5.3 小结

正常状况下，本项目拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足 GB16889、GB18599、GB18597、GT/T50934 等相关标准防渗效果要求，基本不会对地下水环境产生明显影响，地下水特征污染物能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

非正常状况下，预测结果表明，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物 COD<sub>cr</sub>、石油类、硫化物超出评价标准要求。本项目下游不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。

本项目应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，对地下水



质的环境影响可以接受。

## 7.6 生态环境影响分析

### (1) 对区域植物和植被的影响

本项目用地属于工业用地，由于评价范围内长期受到人类活动的干扰，厂区内植物的物种多样性不高，施工和人类活动会造成这些物种在小范围内的丧失，会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。评价范围内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布，因此，不存在该方面的影响。

### (2) 对陆生脊椎动物的影响

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少。因此，本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。

## 7.7 土壤环境影响分析

本项目排放的废气污染物主要是挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。厂区内地面坡度较小，厂区内除了绿化用地外，其他区域基本为混凝土地面，直接裸露的土壤面积很少，罐组建有实体防火堤，基本不会通过地面漫流对土壤产生影响。因此本项目对土壤环境的影响途径主要为垂直入渗。

### 7.7.1 预测范围

预测范围与现状调查范围一致，为项目占地范围及占地范围外 1km 的区域。

### 7.7.2 预测评价时段

根据土壤环境影响识别结果，本项目重点预测评价时段为运营期。

### 7.7.3 情景设置

#### (1) 正常工况

在采取源头控制和分区防控措施的基础上，正常工况下基本不会有污染物渗漏至地下的情景发生。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常工况进行设定。

#### (2) 非正常工况

根据石油化工企业的实际情况分析，如果是装置区及罐组等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、装置区底部、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些不容易发现和半地下非可视部位发生小面积渗漏时，防渗层发生破损时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑本项目物料、工艺过程及废污水的特性和装置设施的装备情况，非正常工况下本项目在罐组的潜在污染源为对苯乙烯储罐腐蚀渗漏，导致储罐中的苯乙烯对土壤环境造成影响。

### 7.7.4 预测与评价因子

根据工程分析，识别出非正常工况下的泄漏源的主要特征因子，选取挥发性有机物苯乙烯作为本项目的预测因子。

在非正常工况下，土壤污染预测源强见表 7.7-1。

表 7.7-1 土壤预测源强表

污染源	泄漏点	特征因子	预测因子	预测因子浓度 (mg/L)	渗漏特征
储罐区	罐组四	苯乙烯	苯乙烯	902000	持续

### 7.7.5 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)要求，本评价等级为一级，预测方法选用导则附录 E 的预测方法二对储罐区垂直下渗对土壤环境的影响深度进行分析。

(1) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中： $c$ ——污染物介质中的浓度，mg/L；

$D$ ——弥散系数， $m^2/d$ ，取值见表 7.8-2；

$q$ ——渗流速率， $m/d$ ，取值见表 7.8-2；

$z$ ——沿  $z$  轴的距离， $m$ ，预测深度取 5m；

$t$ ——时间变量， $d$ ，预测按渗漏 50 天、100 天计；

$\theta$ ——土壤含水率，%。

(2) 初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

(3) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0 \tag{E.6}$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \tag{E.7}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \tag{E.8}$$

3.参数设定

预测采用 HYDRUS-1D 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。

方程参数：根据土壤环境质量现状监测中的厂区的土壤理化特性表及项目周边岩土勘察报告显示，该处土壤类型、土壤参数如下表：

表 7.7-2 本项目土壤下渗影响预测参数取值表

深度	土壤类型	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	渗流速率 q (m/d)	土壤含水率 θ (%) *	弥散系数 D (m <sup>2</sup> /d)
0-60cm	砂壤土	1.38	3.392	13.9	10
60-120cm	砂壤土	1.32		15.4	10

注：“土壤含水率”引用项目附近土壤含水率。

初始条件设定：根据工程分析，罐组区罐组四的苯乙烯产生浓度为 902000mg/L。

边界条件：由于废水渗漏事故不易发现，事故的持续时间较长，上边界采用连续点源情景，选择浓度通量边界，下边界选择零浓度梯度边界。

7.7.6 预测结果

根据预测结果，罐组区罐组四的苯乙烯在渗漏 50 天时，在下渗深度 146cm 处，浓度随深度的变化梯度接近于 0.0001，近似看作零浓度梯度边界，该处浓度

仅为 0.0001114mg/L；渗漏 100 天时，在下渗深度 198cm，浓度随深度的变化梯度接近于 0.0001，近似看作零浓度梯度边界，该处浓度仅为 0.00004058mg/L；即发生泄漏事故 50 天和 100 天后，本项目罐组区罐组四渗漏后苯乙烯可能影响的深度分别为 146cm、198cm。

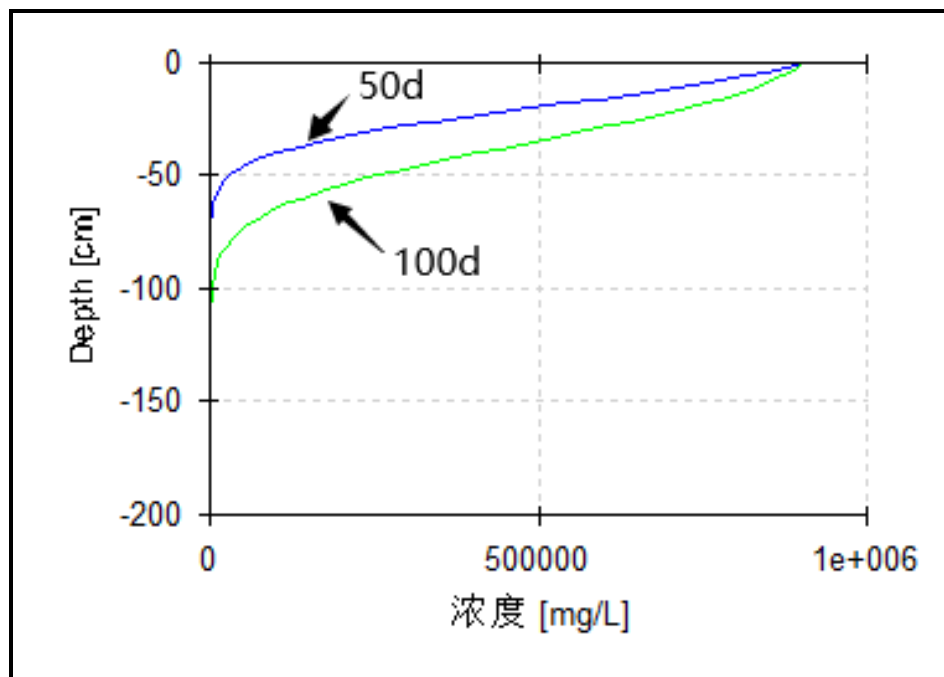


图 7.7-1 渗漏 50 天/100 天时苯乙烯浓度与垂向深度变化曲线图

表 7.7-3 渗漏事故时土壤中石油烃浓度与垂向深度关系表

下渗深度 (cm)	苯乙烯浓度 (mg/L)		下渗深度 (cm)	苯乙烯浓度 (mg/L)	
	50 天	100 天		50 天	100 天
0	902000	902000	-102	2.478	2567
-2	877200	893200	-104	1.614	2005
-4	847800	882600	-106	1.048	1558
-6	814000	870200	-108	0.678	1205
-8	775900	855900	-110	0.4375	927.8
-10	733900	839600	-112	0.2815	711.1
-12	688600	821200	-114	0.1807	542.5
-14	640600	800900	-116	0.1156	412
-16	590600	778500	-118	0.07383	311.6
-18	539500	754200	-120	0.04703	234.7
-20	488100	728000	-122	0.02989	176
-22	437200	700100	-124	0.01895	131.4
-24	387600	670600	-126	0.01199	97.75
-26	340100	639800	-128	0.007571	72.43

下渗深度 (cm)	苯乙烯浓度 (mg/L)		下渗深度 (cm)	苯乙烯浓度 (mg/L)	
	50 天	100 天		50 天	100 天
-28	295200	607900	-130	0.004771	53.45
-30	253400	575000	-132	0.003001	39.3
-32	215200	541400	-134	0.001884	28.79
-34	180700	507500	-136	0.001181	21.01
-36	150100	473400	-138	0.0007388	15.28
-38	123200	439500	-140	0.0004615	11.08
-40	100100	406000	-142	0.0002878	8.002
-42	80340	373200	-144	0.0001792	5.761
-44	63790	341300	-146	0.0001114	4.134
-46	50100	310500	-148	0	2.957
-48	38920	281000	-150	0	2.109
-50	29920	252900	-152	0	1.499
-52	22760	226500	-154	0	1.063
-54	17140	201700	-156	0	0.7512
-56	12790	178700	-158	0	0.5294
-58	9460	157600	-160	0	0.3721
-60	6943	138200	-162	0	0.2608
-62	5069	120700	-164	0	0.1823
-64	3671	104900	-166	0	0.1271
-66	2637	90580	-168	0	0.08839
-68	1880	77810	-170	0	0.06132
-70	1331	66480	-172	0	0.04243
-72	935.8	56490	-174	0	0.0932
-74	653.5	47730	-176	0	0.02018
-76	453.5	40110	-178	0	0.01387
-78	312.9	33520	-180	0	0.009508
-80	214.6	27860	-182	0	0.006506
-82	146.4	23030	-184	0	0.004443
-84	99.31	18940	-186	0	0.003029
-86	67.05	15490	-188	0	0.002063
-88	45.05	12600	-190	0	0.001406
-90	30.13	10190	-192	0	0.0009641
-92	20.07	8205	-194	0	0.0006734
-94	13.31	6570	-196	0	0.0004943
-96	8.791	5234	-198	0	0.0004058
-98	5.785	4149	-200	0	0
-100	3.793	3272	-202	0	0

### 7.7.7 小结

综合上述分析及预测结果，本项目排放的废气污染物主要是挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。在储罐区苯乙烯发生渗漏事故 50 天、100 天后，苯乙烯的可能影响深度分别为 146cm、198cm，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，破坏土壤的结构，增加土壤中苯乙烯等污染物。

但是，考虑到一旦大量苯乙烯泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏苯乙烯进行处置，减少苯乙烯在地面停留的时间，从而降低苯乙烯渗入土壤的风险。污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂内设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水的情况。

厂区内除了绿化用地以外，其他区域基本为混凝土地面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

因此，废水处理站、装置区、储罐区各建构筑物按要求做好防渗措施，固废储存区等均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023 代替 18597-2001）有关规范设计，本项目建设完成后对周边土壤的影响较小。

表 7.7-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图
	占地规模	(6.3416) hm <sup>2</sup>			
	敏感目标信息	敏感目标	方位	距离	无敏感目标
		/	/	/	
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（    ）			
	全部污染物	苯乙烯、镍、氰化物、二噁英（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物、铝离子、丙烯酸、邻苯二甲酸二丁酯			
	特征因子	石油类			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>				
现状	资料收集	a) 土地利用现状图、土地利用规划图、土壤类型分布图 <input checked="" type="checkbox"/> ；			

工作内容		完成情况			备注	
状 调 查 内 容		b) 气象资料、地形地貌特征资料、水文及水文地质资料等☑； c) 土地利用历史情况□； d) 与建设项目土壤环境影响评价相关的其他资料☑				
	理化特性		0~0.6m	0.6~1.2m		
		pH 值（无量纲）	6.39	4.86		
		阳离子交换量（cmol <sup>+</sup> /kg）	ND	2.8		
		氧化还原电位（mV）	478			
		渗滤率（mm/min）	1.47	3.24		
		土壤容重（g/cm <sup>3</sup> ）	1.38	1.32		
		孔隙度（%）	74.9	66.5		
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	0.2m	
柱状样点数		5	0	0~6m		
现状监测因子	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯乙烯、镍、钒、氰化物、二噁英、石油烃（C10-C40）、pH、镉、汞、锌。					
现状评价	评价因子	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、苯乙烯、镍、钒、氰化物、二噁英、石油烃（C10-C40）、镉、汞、锌。				
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	苯乙烯				
	预测方法	附录 E☑；附录 F；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（储罐区苯乙烯发生渗漏事故 50 天、100 天后，苯乙烯的可能影响深度分别为 146cm、198cm） 影响程度（小）				
	预测结论	达标结论：a) 建设项目各不同阶段，土壤环境敏感目标处且占地范围内各评价因子均满足 8.6 中相关标准要求的☑； b) 生态影响型建设项目各不同阶段，出现或加重土壤盐化、酸化、碱化等问题，但采防控措施后，可满足相关标准要求□；				

工作内容		完成情况			备注
		c) 污染影响型建设项目各不同阶段,土壤环境敏感目标处或占地范围内有个别点位、层位或评价因子出现超标,但采取必要措施后,可满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的□ 不达标结论: a) 生态影响型建设项目:土壤盐化、酸化、碱化等对预测评价范围内土壤原有生态功能造成重大不可逆影响的□; b) 污染影响型建设项目各不同阶段,土壤环境敏感目标处或占地范围内多个点位、层位或评价因子出现超标,采取必要措施后,仍无法满足 GB15618、GB36600 或其他土壤污染防治相关管理规定的□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ( )			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		3 个(污水预处理厂附近、储罐区附近、装置区附近)	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、苯乙炔、镍、钒、氰化物、二噁英(总毒性当量)、石油烃(C10-C40)	三年一次	
	信息公开指标	采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果			
评价结论	土壤环境影响可接受				
注 1: “□”为勾选项,可√;“( )”为内容填写项;“备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作得,分别填写自查表。					

## 7.8 小结

### 1.地表水环境影响分析结论

本项目全厂生产废水、生活污水产生量合计为 6827.7m<sup>3</sup>/d,在厂内进行预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值的较严者后,排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中 SS≤20mg/L)后,离岸 4.0km 排放至神泉湾,废水排放量为 6827.7m<sup>3</sup>/d。

经分析,园区污水处理厂可接纳并处理本项目排放的废水。本项目厂内拟设置 1 个容积为 18000m<sup>3</sup>的事故池用于暂存全厂事故废水、消防废水,若本项目废水预处理系统出现故障,则将全厂废水引至事故池暂存,待预处理系统正常运行后再将事故池中的废水泵回废水预处理系统处理,处理达标后排放至园区污水处理厂,严禁废水不经处理直排。通过以上措施后,本项目不会对园区污水处理



厂的废水处理工艺造成严重冲击，对周边海域水环境的影响较小。

## 2.大气环境影响分析结论

①经预测，网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率 46.4%（非甲烷总烃）、8 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 26%（VOCs）、日均浓度贡献值的最大浓度占标率 15.63%（NO<sub>2</sub>），短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 5.38%（NO<sub>2</sub>），年均浓度贡献值的最大浓度均小于 30%。

本项目区域叠加预测情景下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨的短期浓度符合环境质量标准；二噁英的长期浓度符合环境质量标准。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

②在非正常工况下，VOCs、非甲烷总烃的 1h 平均质量浓度符合环境质量标准。

③本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则无需设置增设大气环境保护距离。

④厂内的非甲烷总烃满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求。

## 3.声环境影响分析结论

预测结果表明，在考虑墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，项目噪声对各边界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

## 4.固体废物处理处置分析结论

综上所述可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

## 5.地下水环境影响分析结论

正常状况下，本项目拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足 GB16889、GB18599、GB18597、GT/T50934 等相关标准防渗效果要求，基本不会对地下水环境产生明显影响，地下水特征污染物能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

非正常状况下，预测结果表明，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物 COD<sub>Cr</sub>、石油类、硫化物超出评价标准要求。本项目下游不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。

本项目应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

## 6.生态环境影响分析结论

本项目用地属于工业用地，由于评价范围内长期受到人类活动的干扰，厂区内植物的物种多样性不高，施工和人类活动会造成这些物种在小范围内的丧失，会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。评价范围内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布，因此，不存在该方面的影响。

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少。因此，本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。

## 7.土壤环境影响分析结论

本项目排放的废气污染物主要是挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。在储罐区苯乙烯发生渗漏事故 50 天、100 天后，苯乙烯的可能影响深度分别为 146cm、198cm，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，破坏土壤的结构，增加土壤中苯乙烯等污染物。

但是，考虑到一旦大量苯乙烯泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏苯乙烯进行处置，减少苯乙烯在地面停留的时间，从而降低苯乙烯渗入土壤的风险。污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂内设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水

的情况。

厂区内除了绿化用地以外，其他区域基本为混凝土地面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

因此，废水处理站、装置区、储罐区各建构筑物按要求做好防渗措施，固废储存区等均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023 代替18597-2001）有关规范设计，本项目建设完成后对周边土壤的影响较小。

## 8 环境风险评价

为贯彻落实《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等文件的精神，落实各级生态环境主管部门开展环境风险排查工作的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），编制环境风险评价章节，对本项目进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

在本环境风险评价部分将事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

### 8.1 风险调查、风险潜势、评价等级

#### 8.1.1 风险调查

##### 8.1.1.1 危险物质数量及分布情况

物质风险调查包括主要原材料及辅助材料、中间及最终产品、“三废”污染物、事故伴生/次生污染物。经调查，本项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅（燃）料、中间产物和终（副）产品、危险废物、事故伴生/次生污染物四类，在厂内储存、分布情况详见表 8.1-1。

表 8.1-1 (a) 本项目主要危险物质及其分布情况一览表 (仓库、储罐部分)

类别	危险物质	使用 (产生) 量 (t/a)	组分及其含量	使用 (产生) 环节/工序	最大储存量 (t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
原辅料	裂解碳五	500000	碳四 0.92%、3-甲基-1-丁烯 0.91%、1,4-戊二烯 1.22%、2-丁炔 0.79%、异戊烷 5.97%、1-戊烯 4.13%、2-甲基-1-丁烯 4.31%、异戊烯炔 0.06%、异戊二烯 19.64%、正戊烷 13.31%、反-2-戊烯 2.19%、顺-2-戊烯 1.62%、2-甲基-2-丁烯 1.89%、1-戊炔 0.05%、环戊二烯 19.5%、反-间戊二烯 8.01%、顺-间戊二烯 4.76%、环戊烯 2.77%、环戊烷 2.18%、碳六 2.71%、双环戊二烯 2.95%、碳十及以上 0.11%	碳五分离装置	9248	球罐	罐组一	甲 B	
	异戊二烯 (外购)	14700	异戊二烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	SIS/SEPS 装置	1020	球罐	罐组二	甲 B	
	丁二烯	3500	丁二烯 99.5%	固化剂装置	986	球罐	罐组三	甲 A	
	异丁烷	148174.6	异丁烷 97.4%、丙烷 2.58%、正丁烷 0.02%	顺酐装置	4216	球罐	罐组三	甲 A	
	乙腈	20 (补加量)	乙腈≥99.7%、水分≤0.1%	碳五分离装置	671.5	内浮顶罐	罐组四	甲 B	
	环己烷 (外购)	1000	环己烷 99.2%	SIS/SEPS 装置	850	内浮顶罐	罐组四	甲 B	
	苯乙烯	13800	苯乙烯 99.8%	SIS/SEPS 装置、石油树脂装置	773.5	固定顶罐	罐组四	甲 B	
亚硝酸钠	37	亚硝酸钠	碳五分离装置	10	袋装	化学品库	甲类		

类别	危险物质	使用(产生)量(t/a)	组分及其含量	使用(产生)环节/工序	最大储存量(t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
	镍系催化剂	2.1	镍等	碳五分离装置	0.2	袋装	化学品库	/	
	镍钼系催化剂	9.6	镍、钼等	碳五分离装置	0.8	桶装	化学品库	/	
	引发剂	90	正丁基锂	SIS/SEPS 装置	5	桶装	化学品库	甲类	
	活性剂	405	四氢呋喃 99.8%	SIS/SEPS 装置	17	桶装	化学品库	甲类	
	耦合剂	15	四氯化硅	SIS/SEPS 装置	1	桶装	化学品库	甲类	
	甲基六氢苯酐催化剂	10	雷尼镍	固化剂装置	0.5	桶装	化学品库	甲类	
	六氢苯酐催化剂	10	雷尼镍	固化剂装置	0.5	桶装	化学品库	甲类	
	氧化催化剂	44	钒-磷-氧催化剂	顺酐装置	44	桶装	化学品库	甲类	
	熔盐	1500t/20a	硝酸钾、亚硝酸钠	顺酐装置	1500	桶装	化学品库	甲类	
	硫酸	356	硫酸 98%	循环水场	15	桶装	化学品库	甲类	
	次氯酸钠	1720	次氯酸钠 10%	循环水场	72	桶装	化学品库	甲类	
	盐酸	160	盐酸 31%	凝液精制系统	7	桶装	化学品库	甲类	
	氢氧化钠	140	氢氧化钠 40%	凝液精制系统	6	桶装	化学品库	甲类	
	液碱	2400	氢氧化钠 30%	石油树脂装置	85	固定顶罐	装置区	/	
	工业氨水	110	氨 25%	石油树脂装置	27.2	固定顶罐	装置区	/	
燃料	天然气	818.4 万 Nm <sup>3</sup> /a	甲烷约 85%	导热油炉、RTO 炉	500Nm <sup>3</sup> /h	管道输送	/	甲类	/
中间	精碳五	56700	碳五≥70%、碳四≤30%	碳五分离装置	1530	球罐	罐组一	甲 B	

类别	危险物质	使用（产生）量(t/a)	组分及其含量	使用（产生）环节/工序	最大储存量(t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
产品	剩余碳五	46795.8	碳四、碳五、碳六等	产生于 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置，作为碳五分离装置的生产原料	2040	球罐	罐组一	甲 B	
	脱环碳五	1800	主要成份为 1, 3—戊二烯（间戊二烯）或异戊二烯	石油树脂装置	2312	球罐	罐组一	甲 B	
	初聚碳五	500000	与裂解碳五类似	碳五分离装置	5202	球罐	罐组二	甲 B	
	溶剂（单烯烃）	10000	≥60%wt 戊烯、≥20%wt 异戊烯、≤1%wt 双环戊二烯+环戊二烯	产生于碳五分离装置，作为石油树脂装置的生产原料	2040	球罐	罐组二	甲 B	
	间戊二烯	74600	间戊二烯 70%、反-1,3-戊二烯 29%、双环戊二烯+环戊二烯≤1%	产生于碳五分离装置，作为石油树脂装置、固化剂装置的生产原料	2040	球罐	罐组二	甲 B	
	异戊二烯（自产）	49300	异戊二烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	产生于碳五分离装置，作为 SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石	4080	球罐	罐组二	甲 B	

类别	危险物质	使用(产生)量(t/a)	组分及其含量	使用(产生)环节/工序	最大储存量(t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
				油树脂装置的生产原料					
	顺间戊二烯	24000	顺间戊二烯	产生于固化剂装置, 作为石油树脂装置的生产原料	1530	球罐	罐组三	甲 B	
	未聚碳五	23000	烯烃(C4~C6)	石油树脂装置	510	球罐	罐组三	甲 B	
	异戊烯	10000	异戊烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	产生于碳五分离装置, 作为石油树脂装置的生产原料	1020	球罐	罐组三	甲 B	
	环己烷(精制)	1000	环己烷	SIS/SEPS 装置	1326	内浮顶	罐组四	甲 B	
终产品	高纯双环戊二烯	80000	双环戊二烯 95%、环戊二烯≤1%	碳五分离装置	1666	内浮顶	罐组四	甲 B	
	双环戊二烯	74000	双环戊二烯≥87%、环戊二烯≤2%	碳五分离装置	3332	内浮顶	罐组四	甲 B	
	碳五重组分	6200	双环戊二烯≥50%	碳五分离装置	493	内浮顶	罐组四	甲 B	
	顺酐	产生 150000(其中 98500 作为终产	顺丁烯二酸酐≥99.5%	产生于顺酐装置, 51500t/a 作为固化剂装置的生产原料	1258	固定顶	罐组四	丙 A	也是中间产品



类别	危险物质	使用（产生）量(t/a)	组分及其含量	使用（产生）环节/工序	最大储存量（t）	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
		品外售)							
副产品	加氢碳五	203930	烷烃>90%、烯烃<2%	碳五分离装置	4080	球罐	罐组一	甲 B	
	低聚物	8000	C12~C20 组分≤70%、C6~C12 组分≤25%、C6及以下组分≤2%	石油树脂装置	535.5	固定顶	罐组四	乙 B	
危险废物	异戊二烯加氢反应器废催化剂 (HW50)	2.1	/	碳五分离装置	0.2	桶装	危废暂存库	丙类	
	吸附塔废渣 (HW49)	10	/	碳五分离装置	0.8	桶装			
	碳五加氢反应器废催化剂 (HW50)	9.1	/	碳五分离装置	0.8	桶装			
	废焦油 (HW08)	943.7	/	SIS/SEPS 装置	10	罐装			
	废分子筛 (HW49)	0.5	/	SIS/SEPS 装置	0.1	桶装			
	废氧化铝 (HW49)	1	/	SIS/SEPS 装置	0.1	桶装			
	废胶泥 (HW12)	5	/	SIS/SEPS 装置	0.4	桶装			

类别	危险物质	使用（产生）量(t/a)	组分及其含量	使用（产生）环节/工序	最大储存量(t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
	PSA 废吸附剂（HW49）	0.2	/	SIS/SEPS 装置	0.1	桶装			
	污油（HW08）	10	/	石油树脂装置	0.8	桶装			
	熔融树脂过滤器滤渣（HW12）	12	/	石油树脂装置	1	桶装			
	废树脂（HW13）	5	/	石油树脂装置	0.4	桶装			
	废催化剂（HW50）	1	/	固化剂装置	0.1	桶装			
	蒸馏釜残液（HW11）	1937.2	/	固化剂装置	20	罐装			
	废正构化催化剂（HW50）	10	/	顺酐装置	0.8	桶装			
	废碱液（HW35）	2	/	顺酐装置	0.2	桶装			
	废氧化催化剂（HW50）	22	/	顺酐装置	1.8	桶装			
	重沸物	863.95	/	顺酐装置	10	罐装			

类别	危险物质	使用（产生）量(t/a)	组分及其含量	使用（产生）环节/工序	最大储存量(t)	储存方式	储存位置	火灾危险性	备注
	(HW11)								
	废熔盐 (HW49)	75	/	顺酐装置	6.3	桶装			
	废导热油 (HW08)	25	/	导热油炉	2	桶装			
	含铝污泥 (HW13)	1798.2	/	含铝废水 预处理系统	150	桶装			
	隔油池污油 (HW08)	97.3	/	废水处理站	8	桶装			
	废酸 (HW34)	2523.32	/	尾气循环工序的 冷凝气液分离器	25	桶装			
	废活性炭 (HW49)	10	/	凝液精制站的活 性炭过滤器	0.8	桶装			
事故 伴生 /次 生污 染	CO	/	/	火灾事故次生	/	/	/	/	
	HCN	/	/		/	/	/	/	

表 8.1-1 (b) 本项目主要危险物质及其分布情况一览表 (厂内管线部分)

管段 编号	管段 起点	管段终点	物料	物态	管径 mm	管段长 度 m	压力 Mpag		温度 °C	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t
							正常	最大		正常	最大		
管段 1#	罐组一	自汽车装卸站	裂解碳五	液	150	300	0.3		40		41099	685.0	0.0036
管段 2#		至碳五分离装置	裂解碳五	液	150	550		0.975	40	31250	40630	685.0	0.0067
管段 3#		自混合碳五加氢部分	加氢碳五	液	80	550	0.9		40	12521	16280	606.3	0.0017
管段 4#		至汽车装卸站	加氢碳五	液	100	300	待定		40		18188	606.3	0.0014
管段 5#		自石油树脂装置	碳五溶剂	液	50	650	0.6		40	1430	5000	617.7	0.00079
管段 6#		自碳五分离装置	碳六	液	50	550	0.6		40	960		670.0	0.00072
管段 7#		至汽车装卸站	剩余碳五	液	100	300		0.928	40	38820		647.0	0.0015
管段 8#		至抽余油加氢部分	剩余碳五	液	50	650		1.184	40	2390	3107	647.0	0.00083
管段 9#		碳五分离装置	精碳五	液	50	550	0.6		40	3830		612.0	0.00066
管段 10#		自石油树脂装置	精碳五	液	50	650		0.936	40	3830	4970	612.0	0.00078
管段 11#		至汽车装卸站	精碳五	液	80	300		0.903	40		18360	612.0	0.00092
管段 12#		自碳五分离装置	脱环碳五	液	50	550	0.6		40	3280		685.0	0.00074
管段 13#		至石油树脂装置	脱环碳五	液	80	650		1.267	40		7000	685.0	0.0022
管段 14#		自罐组二	混合碳五	液	100	250	1.71		40		36626	665.9	0.0013
管段 15#		自汽车装卸站	混合碳五	气	150	300	0.1		40		840	5.6	0.000030
管段 16#	罐组二	自碳五分离装置	异戊二烯	液	50	400	0.6		20	5700		681.0	0.00053
管段 17#		自汽车装卸站	异戊二烯	液	80	450	0.3		20	20430		681.0	0.0015
管段 18#		至汽车装卸站	异戊二烯	液	100	450	1		20	40860		681.0	0.0024
管段 19#		至固化剂装置	异戊二烯	液	80	350	待定		20	15000	19500	681.0	0.0012

管段 编号	管段 起点	管段终点	物料	物态	管径 mm	管段长 度 m	压力 Mpag		温度 ℃	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t
							正常	最大		正常	最大		
管段 20#		自石油树脂装置 异戊二烯加氢部分	异戊二烯	液	50	550	1.18		20	1250	1500	681.0	0.00074
管段 21#		至弹性体装置	异戊二烯	液	80	600	1.25		20	7000	9100	681.0	0.0021
管段 22#		自弹性体装置	异戊二烯	液	80	600	待定		20	7000	9100	681.0	0.0021
管段 23#		自碳五分离装置	间戊二烯	液	50	400	0.6		40	5600		656.0	0.00051
管段 24#		自汽车装卸站	间戊二烯	液	80	450	0.3		40	19680		656.0	0.0015
管段 25#		至石油树脂装置	间戊二烯	液	50	550	1.39		40	2500	7500	656.0	0.00071
管段 26#		至固化剂装置	间戊二烯	液	100	350	待定		40	25000	32500	656.0	0.0018
管段 27#		自/至罐组三	间戊二烯	液	100	200	待定		40		32800	656.0	0.0010
管段 28#		自碳五分离装置	粗异戊烯	液	80	400	0.6		40	7760		618.1	0.0012
管段 29#		至混合碳五 加氢部分	粗异戊烯	液	80	400	1.25		40	6200	8060	618.1	0.0012
管段 30#		至石油树脂装置	粗异戊烯	液	50	550	1.25		40	1560	5000	618.1	0.00067
管段 31#		自/至罐组一	混合碳五	液	100	200	1.71		40		36626	665.9	0.0010
管段 32#		自碳五分离装置	初聚碳五	液	150	400	0.6		40	27850	36210	665.9	0.0047
管段 33#		自碳五分离装置	回收碳五	液	150	400	0.6		40	12620		631.0	0.0045
管段 34#		至碳五分离装置	初聚碳五	液	150	400	1.71		40	27850	36210	665.9	0.0047
管段 35#	自/至汽车装卸站	异戊二烯	气	150	450	0.1		40	120 Nm <sup>3</sup> /h		3.0	0.000024	
管段 36#	罐组三	自石油树脂装置 异戊二烯加氢部分	异戊烯	液	50	550	0.9		40	1257	1500	643.0	0.00069

管段 编号	管段 起点	管段终点	物料	物态	管径 mm	管段长 度 m	压力 Mpag		温度 ℃	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t	
							正常	最大		正常	最大			
管段 37#		至汽车装卸车设施	异戊烯	液	80	420	1.015		40	19290		643.0	0.0014	
管段 38#		至石油树脂装置	异戊烯	液	50	550	1.235		40	390	1200	643.0	0.00069	
管段 39#		自固化剂装置	顺间戊二烯	液	100	330	待定		待定	15000	20000	682.0	0.0018	
管段 40#		至汽车装卸车设施	顺间戊二烯	液	80	420	1.025		40	20460		682.0	0.0014	
管段 41#		至石油树脂装置	顺间戊二烯	液	50	550	1.278		40	700	2100	682.0	0.00074	
管段 42#		自/至罐组二	顺间戊二烯	液	80	200	待定		40		32800	656.0	0.00066	
管段 43#		自石油树脂装置	未聚碳五	液	80	550	0.6		40	8000	10000	753.0	0.0021	
管段 44#		至汽车装卸车设施	未聚碳五	液	80	420	1.074		40	22590		753.0	0.0016	
管段 45#		自/至汽车装卸站	未聚碳五	气	150	420	0.1		40	60 Nm <sup>3</sup> /h		5.7	0.000042	
管段 46#		罐组四	自碳五分离装置	双环戊二烯	液	50	480	0.3		40	7280		910.4	0.00086
管段 47#			自汽车装卸站	苯乙烯	液	100	500	0.3		15	27084		902.8	0.0035
管段 48#			自弹性体装置	苯乙烯	液	50	700	0.3		15	1500	1950	902.8	0.0012
管段 49#			自碳五分离装置	裂解萘馏分	液	50	480	0.3		50	2000		856.7	0.00081
管段 50#			自汽车装卸站	乙腈	液	100	500	0.3		40	22140		738.0	0.0029
管段 51#	自碳五分离装置		乙腈	液	100	480	0.3		40	40000		738.0	0.0028	
管段 52#	自弹性体装置		精溶剂 (环己烷)	液	150	700	0.3		40	48000	62400	762.0	0.0094	
管段 53#	自汽车装卸站		粗溶剂 (环己烷)	液	100	500	0.3		40	22860		762.0	0.0030	
管段 54#	自弹性体装置		粗溶剂	液	150	700	0.3		40	48000	62400	762.0	0.0094	

管段 编号	管段 起点	管段终点	物料	物态	管径 mm	管段长 度 m	压力 Mpag		温度 °C	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t
							正常	最大		正常	最大		
			(环己烷)										
管段 55#		自石油树脂装置	低聚物	液	100	450	0.3		40		25990	864.0	0.0031
管段 56#		自汽车装卸站	双环戊二烯	液	150	500	0.6		40		123812	910.4	0.0080
管段 57#		自弹性体装置	苯乙烯	液	50	700	0.7		15	1500	1950	902.8	0.0012
管段 58#		至石油树脂装	苯乙烯	液	50	450	0.8		15	4000	5000	902.8	0.00080
管段 59#		自汽车装卸站	裂解萘馏分	液	100	500	0.8		50		58255	856.7	0.0034
管段 60#		至碳五分离装置	乙腈	液	150	480	0.7		40		50000	738.0	0.0063
管段 61#		至弹性体装置	精溶剂 (环己烷)	液	200	700	0.7		40	160000	200000	762.0	0.0167
管段 62#		至弹性体装置	粗溶剂 (环己烷)	液	150	700	0.7		40	48000	62400	762.0	0.0094
管段 63#		至汽车装卸站	低聚物	液	100	500	0.8		40		47520	864.0	0.0034

表 8.1-1 (c) 本项目主要危险物质及其分布情况一览表 (装置在线部分)

装置	数量	危险物质	在线存在量 (t)
碳五分离装置	2 套	裂解碳五	113×2
		双环戊二烯	56.43×2
		间戊二烯	83.68×2
		异戊二烯	34.45×2
		碳四	8.41×2
		轻质碳五	114.87×2
		粗异物烯	287.64×2
		乙腈	375×2
SIS/SEPS 装置	1 套	SIS 混合液	40
		SIS 胶液	38
		环己烷	30
		异戊二烯	1
		苯乙烯	10
		SIS	15
石油树脂装置	2 套	苯乙烯	30×2
		低聚物	35×2
固化剂装置	2 套	顺丁烯二酸酐	60×2
		丁二烯	15×2
		四氢苯酐	60×2
		六氢苯酐	20×2
		间戊二烯	18×2
		异戊二烯	4×2
		多聚酸酐	5×2
		甲基四氢苯酐	60×2
		甲基六氢苯酐	20×2
顺酐装置	1 套	C4	70
		CH4	4
		CO	1
		正丁烷	70
		顺酐	30
		轻烃	10
		重沸物	3

### 8.1.1.2 生产工艺风险特点

通过分析本项目的工艺特点,对照《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》,得出如下结论:

- (1) 项目涉及重点监管的危险化工工艺包括加氢、聚合、氧化,详见表 8.1-2。
- (2) 项目各罐组、各装置、危化品输送管线均属于易燃易爆的高危设施。



表 8.1-2 本项目生产工艺风险识别

装置	数量	温度范围 (°C)	压力范围 (Mpa)	涉及重点监管危险工艺	涉及重点监管危险工艺的设施
碳五分离装置	2 套	-5~200	0~2.3Mpa	加氢	加氢反应器
SIS/SEPS 装置	1 套	-5~200	0~0.6Mpa	聚合、加氢	聚合釜、加氢釜
石油树脂装置	2 套	-5~260	0~0.6Mpa	聚合	聚合反应器
固化剂装置	2 套	-5~260	0~0.6Mpa	加氢	加氢反应器
顺酐装置	1 套	20~450	0~4.0Mpa	氧化	氧化反应器

### 8.1.1.3 环境敏感目标调查

根据调查，项目周边环境敏感目标详见表 8.1-3。

表 8.1-3 建设项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 /m	属性	人口数
环境 空气	1	湖东上村	SW	1092	居民区	2660
	2	东南面敏感点	SE	1617	行政区	8
	3	联湖村	SW	1992	居民区	2220
	4	联湖学校	SW	2215	学校	
	5	山陇村	NNW	2322	居民区	8000
	6	前边学校	SW	3495	学校	4110
	7	前边村	SW	3749	居民区	
	8	山前村	SW	4096	居民区	
	9	山前学校	SW	4343	学校	
	10	华清村	SW	4933	居民区	2000
	11	金鸡山村	SW	3630	居民区	
	12	乌石村	SW	4941	居民区	2714
	13	乌石学校	SW	4976	学校	
	14	湖寮村	SW	4743	居民区	
	15	湖寮小学	SW	4875	学校	1699
	16	林沟小学	NE	4191	学校	
	17	林沟村	NE	4215	居民区	
	18	赤一村	NE	3363	居民区	3351
	19	赤二村	NE	3714	居民区	
	20	赤岑小学	NE	3680	学校	
	21	钓石村	NE	4985	居民区	10964
	22	邦庄村	NE	3777	居民区	5502
	23	邦庄小学	NE	4064	学校	

类别	环境敏感特征					
	24	祥子村	NE	4808	居民区	
	25	祥子小学	NE	4855	学校	
	26	林太村	NE	4248	居民区	1598
	27	孔美村	NE	4324	居民区	4773
	28	周美村	NE	4608	居民区	
	29	和双村	NW	2478	居民区	1000
	30	和双学校	NW	2532	居民区	
	31	朱埔村	NW	4591	居民区	2794
	32	向寮村	NW	4080	居民区	
	33	双湖村	NW	3716	居民区	2026
	34	双湖学校	NW	4030	学校	
	35	山头村	NW	4888	居民区	5962
	36	山岗村	NW	4958	居民区	
	37	山岗小学	NW	4983	学校	
	38	溪南村	NW	4093	居民区	3755
	39	溪南学校	NW	4397	学校	
	40	水下村	NE	3474	居民区	
	41	水上村	NE	3588	居民区	3251
	42	军林村	NW	4096	居民区	
	43	西安村	NW	4538	居民区	3209
	44	金境学校	NW	4854	学校	
	45	镇前村	NW	4639	居民区	
	46	镇前学校	NW	4896	学校	
	47	新圩村	NW	4880	居民区	5362
	48	溪西镇区	NW	4877	居民区	9600
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					86558
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域 环境功能		24h 内流经 范围/km	
	1	排洪渠	地表水IV类		3.0	
	2	神泉湾海域	海水二类		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点 距离/m	
	1	神泉浅海养殖区	养殖区	三类海域		
	2	揭阳市神泉渔业市级自然保护区	市级自然保护区	一类海域		

类别	环境敏感特征					
	3	田尾山-石碑山农渔业区	渔业区	一、二类海域		
	4	珠海-潮州近海农渔业区	农渔业区	三类海域		
	5	神泉海洋保护区	海洋保护区	一类海域		
	6	幼鱼幼虾保护区	海洋保护区	一类海域		
	7	近岸海域生态严格控制区	生态严格控制区	二类海域		
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	不敏感 G3	III 类	D1 级	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	

## 8.1.2 环境风险潜势

### 8.1.2.1 风险潜势优化调整说明

根据最初的设计资料，罐组四设计有高纯双环戊二烯储罐（容积 2000m<sup>3</sup>）2 个、双环戊二烯储罐（容积 4000m<sup>3</sup>）2 个，计算得全厂 Q 值为 6214.34，环境风险潜势综合等级为 IV<sup>+</sup> 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于存在极高风险的建设项目可考虑前期进行优化调整，降低其风险潜势。为此，考虑到双环戊二烯具有较强的毒性危害，在保障满足生产需要的前提下，项目罐组四减少了高纯双环戊二烯储罐 1 个、双环戊二烯储罐 1 个。优化调整后，全厂 Q 值为 5709.5，环境风险潜势综合等级仍为 IV<sup>+</sup> 级。

### 8.1.2.2 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

#### 1.Q 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>...，q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，...，Q<sub>n</sub> 为每种危险物质的临界量，t。

经计算，项目全厂风险物质与其临界量比值之和 Q 为 5709.5，详见表 8.1-4。

表 8.1-4 项目全厂 Q 值计算一览表

单元	危险物质	最大储存总量 t	临界量 Qn/t	Q 值
罐组一	裂解碳五	9248.00	10	924.8
	精碳五	1530.00	10	153.0
	剩余碳五	2040.00	10	204.0
	脱环碳五	2312.00	10	231.2
	加氢碳五	4080.00	10	408.0
罐组二	异戊二烯（外购）	1020.00	10	102.0
	初聚碳五	5202.00	10	520.2
	溶剂（单烯烃）	2040.00	10	204.0
	间戊二烯	2040.00	10	204.0
	异戊二烯（自产）	4080.00	10	408.0
罐组三	丁二烯	986.00	10	98.6
	异丁烷	4216.00	10	421.6
	顺间戊二烯	1530.00	10	153.0
	未聚碳五	510	10	51.0
	异戊烯	1020.00	10	102.0
罐组四	乙腈	671.50	10	67.2
	环己烷（外购）	850.00	10	85.0
	苯乙烯	773.50	10	77.4
	环己烷（精制）	1326.00	10	132.6
	高纯双环戊二烯	1666	10	166.6
	双环戊二烯	3332.00	10	333.2
	碳五重组分	493.00	10	49.3
	顺酐	1258.00	100	12.6
	低聚物	535.50	10	53.6
化学品仓库	亚硝酸钠	10	50	0.2
	镍系催化剂	0.2	0.25	0.8
	镍钼系催化剂	0.80	0.25	3.2
	引发剂	5.00	100	0.050
	活性剂	17.00	100	0.17
	耦合剂	1.00	5	0.2
	甲基六氢苯酐催化剂	0.50	0.25	2
	六氢苯酐催化剂	0.50	0.25	2
	氧化催化剂	44.00	0.25	176
	熔盐	1500.00	50	30
	硫酸	15.00	10	1.5
	次氯酸钠	72.00	5	14.4
	盐酸	7.00	7.5	0.93
	氢氧化钠	6.00	100	0.060

单元	危险物质	最大储存总量 t	临界量 Qn/t	Q 值
装置区储罐	液碱	85.00	100	0.85
	工业氨水	27.20	10	2.7
危废暂存库	异戊二烯加氢反应器废催化剂 (HW50)	0.2	100	0.002
	吸附塔废渣 (HW49)	0.8	100	0.008
	碳五加氢反应器废催化剂 (HW50)	0.8	100	0.008
	废焦油 (HW08)	10	2500	0.004
	废分子筛 (HW49)	0.1	100	0.001
	废氧化铝 (HW49)	0.1	100	0.001
	废胶泥 (HW12)	0.4	100	0.004
	PSA 废吸附剂 (HW49)	0.1	100	0.001
	污油 (HW08)	0.8	2500	0.0003
	熔融树脂过滤器滤渣 (HW12)	1	100	0.01
	废树脂 (HW13)	0.4	100	0.004
	废催化剂 (HW50)	0.1	100	0.001
	蒸馏釜残液 (HW11)	20	100	0.2
	废正构化催化剂 (HW50)	0.8	100	0.008
	废碱液 (HW35)	0.2	100	0.002
	废氧化催化剂 (HW50)	1.8	100	0.018
	重沸物 (HW11)	10	100	0.1
	废熔盐 (HW49)	6.3	100	0.063
	废导热油 (HW08)	2	2500	0.001
	含铝污泥 (HW13)	150	100	1.5
	隔油池污油 (HW08)	8	2500	0.003
废酸 (HW34)	25	100	0.25	
废活性炭 (HW49)	0.5	100	0.005	
碳五分离装置	裂解碳五	113×2	10	22.6
	双环戊二烯	56.43×2	10	11.29
	间戊二烯	83.68×2	10	16.74
	异戊二烯	34.45×2	10	6.89
	碳四	8.41×2	10	1.68
	轻质碳五	114.87×2	10	22.97
	粗异戊烯	287.64×2	10	57.53
	乙腈	375×2	10	75
SIS/SEPS 装置	SIS 混合液	40	10	4
	SIS 胶液	38	10	3.8
	环己烷	30	10	3
	异戊二烯	1	10	0.1
	苯乙烯	10	10	1

单元	危险物质	最大储存总量 t	临界量 Qn/t	Q 值	
	SIS	15	10	1.5	
石油树脂装置	苯乙烯	30×2	10	6	
	低聚物	35×2	10	7	
固化剂装置	顺丁烯二酸酐	60×2	10	12	
	丁二烯	15×2	10	3	
	四氢苯酐	60×2	10	12	
	六氢苯酐	20×2	10	4	
	间戊二烯	18×2	10	3.6	
	异戊二烯	4×2	10	0.8	
	多聚酸酐	5×2	10	1	
	甲基四氢苯酐	60×2	10	12	
	甲基六氢苯酐	20×2	10	4	
顺酐装置	碳四	70	10	7	
	CH <sub>4</sub>	4	10	0.4	
	CO	1	7.5	0.13	
	正丁烷	70	10	7	
	顺酐	30	100	0.3	
	轻烃	10	10	1	
	重沸物	3	100	0.03	
化工管线	管段 1#	裂解碳五	0.0036	10	0.00036
	管段 2#	裂解碳五	0.0067	10	0.00067
	管段 3#	加氢碳五	0.0017	10	0.00017
	管段 4#	加氢碳五	0.0014	10	0.00014
	管段 5#	碳五溶剂	0.00079	10	0.000079
	管段 6#	碳六	0.00072	10	0.000072
	管段 7#	剩余碳五	0.0015	10	0.00015
	管段 8#	剩余碳五	0.00083	10	0.000083
	管段 9#	精碳五	0.00066	10	0.000066
	管段 10#	精碳五	0.00078	10	0.000078
	管段 11#	精碳五	0.00092	10	0.000092
	管段 12#	脱环碳五	0.00074	10	0.000074
	管段 13#	脱环碳五	0.0022	10	0.00022
	管段 14#	混合碳五	0.0013	10	0.00013
	管段 15#	混合碳五	0.000030	10	0.0000030
	管段 16#	异戊二烯	0.00053	10	0.000053
	管段 17#	异戊二烯	0.0015	10	0.00015
	管段 18#	异戊二烯	0.0024	10	0.00024
	管段 19#	异戊二烯	0.0012	10	0.00012
	管段 20#	异戊二烯	0.00074	10	0.000074
	管段 21#	异戊二烯	0.0021	10	0.00021
	管段 22#	异戊二烯	0.0021	10	0.00021

单元	危险物质	最大储存总量 t	临界量 Qn/t	Q 值
管段 23#	间戊二烯	0.00051	10	0.000051
管段 24#	间戊二烯	0.0015	10	0.00015
管段 25#	间戊二烯	0.00071	10	0.000071
管段 26#	间戊二烯	0.0018	10	0.00018
管段 27#	间戊二烯	0.0010	10	0.00010
管段 28#	粗异戊烯	0.0012	10	0.00012
管段 29#	粗异戊烯	0.0012	10	0.00012
管段 30#	粗异戊烯	0.00067	10	0.000067
管段 31#	混合碳五	0.0010	10	0.00010
管段 32#	初聚碳五	0.0047	10	0.00047
管段 33#	回收碳五	0.0045	10	0.00045
管段 34#	初聚碳五	0.0047	10	0.00047
管段 35#	异戊二烯	0.000024	10	0.0000024
管段 36#	异戊烯	0.00069	10	0.000069
管段 37#	异戊烯	0.0014	10	0.00014
管段 38#	异戊烯	0.00069	10	0.000069
管段 39#	顺间戊二烯	0.0018	10	0.00018
管段 40#	顺间戊二烯	0.0014	10	0.00014
管段 41#	顺间戊二烯	0.00074	10	0.000074
管段 42#	顺间戊二烯	0.00066	10	0.000066
管段 43#	未聚碳五	0.0021	10	0.00021
管段 44#	未聚碳五	0.0016	10	0.00016
管段 45#	未聚碳五	0.000042	10	0.0000042
管段 46#	双环戊二烯	0.00086	10	0.000086
管段 47#	苯乙烯	0.0035	10	0.00035
管段 48#	苯乙烯	0.0012	10	0.00012
管段 49#	裂解萘馏分（碳五重组分）	0.00081	10	0.000081
管段 50#	乙腈	0.0029	10	0.00029
管段 51#	乙腈	0.0028	10	0.00028
管段 52#	精溶剂（环己烷）	0.0094	10	0.00094
管段 53#	粗溶剂（环己烷）	0.0030	10	0.00030
管段 54#	粗溶剂（环己烷）	0.0094	10	0.00094
管段 55#	低聚物	0.0031	10	0.00031
管段 56#	双环戊二烯	0.0080	10	0.00080
管段 57#	苯乙烯	0.0012	10	0.00012
管段 58#	苯乙烯	0.00080	10	0.000080
管段 59#	裂解萘馏分（碳五重组分）	0.0034	10	0.00034
管段 60#	乙腈	0.0063	10	0.00063
管段 61#	精溶剂（环己烷）	0.0167	10	0.00167
管段 62#	粗溶剂（环己烷）	0.0094	10	0.00094
管段 63#	低聚物	0.0034	10	0.00034

单元	危险物质	最大储存总量 t	临界量 Qn/t	Q 值
合计		/	/	<b>5709.5</b>

## 2.行业及生产工艺 (M)

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为(1) M>20; (2) 10<M≤20; (3) 5<M≤10; (4) M≤5, 分别以 M1、M2、M3 和 M4。

本项目的行业类别为“化工”,根据表 8.1-6 计算,项目的 M 值为 100,即属于 M1。

表8.1-5 项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、油气管线 b(不含城镇燃气管线)	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注: a 高温指工艺温度≥300℃,高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0 MPa; b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

表 8.1-6 项目 M 值计算表

装置/设施	数量	单套分值	总分值	备注
碳五分离装置	2 套	10	20	涉及加氢工艺
SIS/SEPS 装置	1 套	10	10	涉及聚合工艺
石油树脂装置	2 套	10	20	涉及聚合工艺
固化剂装置	2 套	10	20	涉及加氢工艺
顺酐装置	1 套	10	10	涉及氧化工艺
罐组(包括罐组一、二、三、四)	4 套	5	20	属于危险物质贮存罐区
合计	/	/	100	/



### 3.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

本项目全厂风险物质与其临界量比值之和  $Q=5709.5$ ，行业及生产工艺 M 为 M1，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1。

表 8.1-7 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

#### 8.1.2.3 环境敏感程度 E 等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 分别确定本项目的大气、地表水、地下水各要素的环境敏感程度。

##### 1.大气环境敏感程度

大气环境敏感程度按表 8.1-8 判断。

本项目位于揭阳大南海石化工业区，经调查厂址周边 500m 范围内无居住区、医疗卫生、学校等保护目标分布，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 86558 人。因此，本项目的大气环境敏感程度为 E1。

表 8.1-8 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

## 2.地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按表 8.1-9~表 8.1-11 判断。

发生火灾爆炸、泄漏事故时，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可能泄漏进入排洪渠，最终排入神泉湾海域，排洪渠、神泉湾海域的水质目标分别为地表水 IV 类、海水二类；泄漏的有毒有害物质在 24h 内流经区域不涉及跨省、国界。因此，本项目地表水功能敏感性为 F3。

排洪渠无表 8.1-11 所列的环境敏感目标分布。神泉湾海域的一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内涉及揭阳市神泉渔业市级自然保护区、前詹海洋自然保护区、揭阳市海龟和鲎市级自然保护区、揭阳市龙虾市级自然保护区，故地表水环境敏感目标分级为 S1。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

**表 8.1-9 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

**表 8.1-10 地表水功能敏感性分区**

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感性 F3	上述地区之外的其他地区

**表 8.1-11 地表水功能敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、

分级	环境敏感目标
	濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

### 3.地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8.1-12。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8.1-13~表 8.1-14。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 8.1-12 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 8.1-13 地下水环境敏感性分级

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感性 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
敏感性 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 8.1-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

备注：Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

经调查，本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区、分散式饮用水水源地范围内，对照表 8.1-12，判定本项目的地下水环境敏感性属不敏感 G3。

根据水文地质调查资料，本项目所在区域包气带的岩性主要为粉细砂、淤泥质粉砂粘土、含砂淤泥质粉质粘土及淤泥质粉细砂等，厚度大于 1m，渗漏系数为  $6 \times 10^{-4} \sim 6 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，大于  $1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，即本项目所在区域天然包气带防污性能为弱，包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

#### 8.1.2.4 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，各要素环境风险潜势判定依据见表 8.1-15。环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值。

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E2 级、地下水环境 E2 级。因此，本项目各要素环境风险潜势为：大气 IV+级、地表水IV级、地下水环境IV级，即项目环境风险潜势综合等级为IV+级。

表 8.1-15 环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境敏感程度 (E1)	IV+	IV	III	III
环境敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

#### 8.1.2.5 环境风险评价等级及评价范围

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价等级划分标准见表 8.1-16。

本项目环境风险潜势综合等级为IV+级，根据表 8.1-16，项目环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险评价工作等级为一级、地下水环境风险评价工作等级为一级。

项目环境风险评价范围见本报告 2.5 节。

表 8.1-16 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	VI、VI+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 a

简要分析 a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险措施等方面给出定性的说明。

## 8.2 风险识别

### 8.2.1 物质危险性识别

#### 8.2.1.1 原辅（燃）料、产品的危险性识别

原辅（燃）料、产品（包括中间产品、终产品和副产品）的理化性质和危险性特性详见表 8.2-1。

表 8.2-1 混合物的理化特性表

物料	成分	理化性质	火灾危险性
裂解碳五	是烃类裂解生产乙烯得到的副产品，主要成分是环戊二烯、异戊二烯、异戊烷和间戊二烯等。	无色、易挥发液体；不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 <b>易燃、易爆；低毒</b> ，对中枢神经系统有麻醉作用；	甲 B
加氢碳五、未聚碳五、初聚碳五、剩余碳五、精碳五、抽余碳五、脱环碳五	裂解碳五分离、深加工等过程产生的含有五个碳原子的烃类混合物	无色、易挥发液体；不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。 <b>易燃、易爆；低毒</b> ，对中枢神经系统有麻醉作用	甲 B
碳四	主要为丁烷、1-丁烯、2-丁烯、异丁烯、丁二烯等产品或混合物	在常压下为气体，比空气重。 <b>易燃、易爆；低毒</b> ，有麻醉和窒息作用	甲 B
甲基六氢苯酐催化剂、六氢苯酐催化剂	雷尼镍	灰黑或黑色粉末的活泼合金，具有加氢、脱氢、脱硫、氧化、甲烷化等作用。催化活性很高， <b>在常温下都能自燃</b> 。	甲类
天然气	主要成分烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷	无毒无色无味的气体，不溶于水，密度为 0.7174kg/Nm <sup>3</sup> ，爆炸极限为 5-15%； <b>易燃、无毒</b>	甲类

表 8.2-2 原辅（燃）料、产品（包括中间产品、终产品和副产品）的危险性一览表

风险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	CAS 号	物态	相对密度(水=1)	沸点/°C	闪点/°C	饱和蒸汽压/kPa	爆炸极限/%	是否溶于水	急性毒性		健康急性毒性	危害水生环境-急性危害	危险类别(项别)	次要危险性	是否为危化品	临界量取值 t	备注
										LD <sub>50</sub> (大鼠经口)	LC <sub>50</sub>							
3-甲基-1-丁烯(异戊烯)	裂解碳五、单烯烃、异戊烯	563-45-1	液	0.627	20	-56	103.14(20°C)	1.5~9.1	否	/	/	/	类别 3	3	/	是	10	
1,4-戊二烯	裂解碳五	591-93-5	液	0.66	26	-55	82(20°C)	/	否	/	/	/	/	3	/	是	10*	
2-丁炔	裂解碳五	503-17-3	液	0.691	27	<-20	79(20°C)	下限 1.4, 上限 无资料	否	/	/	/	/	3	/	是	10*	
异戊烷	裂解碳五	78-78-4	液	0.62	27.8	<-51	79.31(21.1°C)	1.4~7.6	否	/	280000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/	类别 2	3	/	是	10	
1-戊烯	裂解碳五	109-67-1	液	0.64	29.9~30.1	-28	70.7(20°C)	1.4~8.7	否	/	175000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/	类别 3	3	/	是	10	
2-甲基-1-丁烯	裂解碳五	563-46-2	液	0.65	31.2	-34	81.32(25°C)	1.4~9.6	否	/	/	/	类别 3	3	/	是	10	遇水反应产生有毒气体 2-甲基-2-丁醇
异戊烯炔(2-甲基-1-丁烯-3-炔)	裂解碳五	78-80-8	液	0.695	32	-6.67	61.73(20°C)	/	微溶于水	350mg/kg(小鼠经口)	/	/	/	3	/	是	10*	
异戊二烯	裂解碳五、异戊二烯(外购)、单烯烃、异戊二烯(自产)	78-79-5	液	0.68	34	-54	62.1(20°C)	1.5~10	否	/	180000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/	类别 2	3	/	是	10	
正戊烷	裂解碳五	109-66-0	液	0.63	36.1	-40	53.32(18.5°C)	1.5~7.8	微溶于水	>2000mg/kg	364000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/	类别 2	3	/	是	10	
反-2-戊烯、顺-2-戊烯	裂解碳五	109-68-2	液	0.65	37	-45.6	55.5(20°C)	下限 1.4, 上限 无资料	否	/	/	/	类别 3	3	/	是	10*	
2-甲基-2-丁烯	裂解碳五	513-35-9	液	0.66	35~38	-45.56	96.3(37.8°C)	1.6~8.7	否	/	/	类别 4	类别 2	3	/	是	10*	
1-戊炔	裂解碳五	627-19-0	液	0.69	40	-34	46.8(20°C)	/	否	/	/	/	/	3	/	是	10*	
环戊二烯	裂解碳五、间戊二烯、高纯双环戊二烯、双环戊二烯	542-92-7	液	0.8	41.5~42	25	46.21(20°C)	1.7~14.6	否	/	39000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)	类别 3	/	3	6.1	是	10*	高温时能强烈分解为丙烯、丁二烯
间戊二烯、反-间戊二烯(反-1,3-戊二烯)、顺-间戊二烯	裂解碳五、间戊二烯、顺间戊二烯	504-60-9	液	0.68	42.3	-29	45.2(20°C)	1~7	否	/	140000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 2h)	/	/	3	/	是	10	
环戊烯	裂解碳五	142-29-0	液	0.774	44.2	-29	42.1(20°C)	1.5~12.1	否	1656mg/kg	/	/	/	3	/	是	10*	
环戊烷	裂解碳五	287-92-3	液	0.75	49.2	-37	45(20°C)	1.1~8.7	否	11400mg/kg	106g/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)	/	类别 3	3	/	是	10*	
双环戊二烯	裂解碳五、	77-73-6	液	0.98(35°C)	170	26.67	1.3(37.7°C)	1~10	否	353mg/kg	3895mg/m <sup>3</sup>	类别 4	类别 2	3	/	是	10*	受热分解为环

风险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	CAS号	物态	相对密度(水=1)	沸点/°C	闪点/°C	饱和蒸汽压/kPa	爆炸极限/%	是否溶于水	急性毒性		健康急性毒性	危害水生环境-急性危害	危险类别(项别)	次要危险性	是否为危化品	临界量取值 t	备注
										LD <sub>50</sub> (大鼠经口)	LC <sub>50</sub>							
	间戊二烯、高纯双环戊二烯、双环戊二烯、碳五重组分										(大鼠吸入, 4h)							戊二烯
丁二烯	丁二烯	106-99-0	气	0.62	-4.4	-76	245.27(21°C)	1.1~16.3	否	5480mg/kg	285000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/	/	2.1	/	是	10	
异丁烷	异丁烷	75-28-5	气	0.56(20°C)	-11.8	-82.8	304(20°C)	1.4~8.5	微溶于水	/	/	/	/	2.1	/	是	10	
丙烷	异丁烷	74-98-6	气	0.58(-44.5°C)	-42.1	-104	840(20°C)	2.1~9.5	微溶于水	/	/	/	/	2.1	/	是	10	
正丁烷	异丁烷	106-97-8	气	0.6(0°C)	-0.5	-60	213.7(21.1°C)	1.9~8.5	是	/	658000ppm(大鼠吸入, 4h)	/	/	2.1	/	是	10	
乙腈	乙腈	75-05-8	液	0.79(15°C)	81.6	12.8	13.33(27°C)	3~16	是	2460mg/kg	7551ppm(大鼠吸入, 8h)	类别4	/	3	/	是	10	
环己烷	环己烷(外购)、环己烷(精制)	110-82-7	液	0.78	80.7	-18	12.7(20°C)	1.3~8.4	否	12705mg/kg	70000mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入, 2h)	/	类别1	3	/	是	10	
苯乙烯	苯乙烯	100-42-5	液	0.99(25°C)	146	31	0.7(20°C)	0.9~6.8	否	1000mg/kg	24000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	类别4	类别2	3	/	是	10	
亚硝酸钠	亚硝酸钠、熔盐	7632-00-0	固	2.17	320(分解)	/	/	/	是	180mg/kg	5.5mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	类别3	类别1	5.1	6.1	是	50	
硝酸钾	熔盐	7757-79-1	固	2.11	400(分解)	/	/	/	是	3750mg/kg	/	/	/	5.1	/	是	50*	
正丁基锂	引发剂	109-72-8	液	0.765	80~90	-12	/	/	否	/	/	/	/	4.2	4.3	是	100*	遇水会释放出易燃气体丁烷, 接触空气自燃
四氢呋喃	活性剂	109-99-9	液	0.89	66	-14	19.3(20°C)	1.8~11.8	是	1650mg/kg	21000ppm(大鼠吸入, 3h)	/	/	3	/	是	100*	
四氯化硅	耦合剂	10026-04-7	液	1.48	57.6	/	55.99(37.8°C)	/	/	54640mg/kg	8000ppm(大鼠吸入, 4h)	/	/	8	/	是	5	受热或遇水分解会释放出HCl
硫酸	浓硫酸	7664-93-9	液	1.84(浓硫酸)	330	/	0.13(145.8°C)	/	是	2140mg/kg	510mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 2h)	/	类别3	8	/	是	10	
次氯酸钠	10%次氯酸钠	7681-52-9	液	1.21	40(分解)	/	/	/	是	8500mg/kg	/	/	类别1	8	/	是	5	
盐酸	31%盐酸	7647-01-0	液	1.1(20%)	108.6(20%)	/	30.66(21°C)	/	是	900mg/kg(兔经口)	3124ppm(大鼠吸入, 1h)	/	类别2	8	/	是	7.5*	
氢氧化钠	氢氧化钠、液碱	1310-73-2	固	2.13	1390	/	0.13(739°C)	/	是	40mg/kg(小鼠腹腔)	/	/	类别3	8	/	是	100*	
25%氨水	工业氨水	1336-21-6	液	0.91	38	/	1.59(20°C)	/	是	350mg/kg	/	/	类别1	8	/	是	10	
顺丁烯二酸酐	顺酐	108-31-6	液	1.48	202(升华)	102	1.33(78.7°C)	1.4~7.1	是	400mg/kg	/	类别4	类别3	8	/	是	100*	

注: \*临界量参考取值。

## 8.2.1.2 危险废物的危险性识别

本项目运营中共产生 21 种危险废物，各废物的危险性见表 8.2-3。

表 8.2-3 危险废物的危险性一览表

废物种类	危险废物类别	代码	形态	主要有害成分	危险性
异戊二烯加氢反应器废催化剂	HW50	251-016-50	固态	镍、有机物等	毒性
吸附塔废渣	HW49	900-041-49	固态	双环戊二烯、石油类等	易燃性
碳五加氢反应器废催化剂	HW50	251-016-50	固态	镍、钼、有机物等	毒性
废焦油	HW08	900-249-08	液态	石油类	易燃性
废分子筛	HW49	900-041-49	固态	苯乙烯、有机物等	易燃性
废氧化铝	HW49	900-041-49	固态	苯乙烯、有机物等	易燃性
废胶泥	HW13	265-103-13	固态	树脂、有机物等	易燃性、毒性
PSA 废吸附剂	HW49	900-041-49	固态	有机物	易燃性
污油	HW08	900-249-08	液态	石油类	易燃性
熔融树脂过滤器滤渣	HW13	265-103-13	固态	树脂、有机物	易燃性、毒性
废树脂	HW13	265-101-13	固态	树脂	/
废催化剂	HW50	251-016-50	固态	镍、有机物等	毒性
蒸馏釜残液	HW11	900-013-11	液态	甲基六氢苯酚、六氢苯酚、甲基四氢苯酚、四氢苯酚等	易燃性、毒性
废正构化催化剂	HW50	261-176-50	固态	铂、有机物等	毒性
废碱液	HW35	900-399-35	液态	氢氧化钠、有机物等	腐蚀性
废氧化催化剂	HW50	261-176-50	固态	钒、有机物等	毒性
重沸物	HW11	900-013-11	液态	顺酐、马来酸、富马酸、马来酸二聚体等	易燃性
废熔盐	HW49	900-999-49	固态	硝酸钾、亚硝酸钠等	毒性
废酸	HW34	251-014-34	液态	丙烯酸、乙酸等	易燃性、毒性
废导热油	HW08	900-249-08	液态	矿物油	易燃性
含铝污泥	HW13	265-104-13	固态	树脂	易燃性
隔油池污油	HW08	900-210-08	固态	石油类、有机物等	易燃性
废活性炭	HW49	900-041-49	固态	有机物	毒性

## 8.2.1.3 伴生/次生污染物危险性识别

本项目原辅（燃）料、产品（包括中间产品、终产品和副产品）大多属于烃



类物质，属于易燃、易爆物质。其中，烯烃、炔烃的化学性质十分活泼，容易发生自聚，聚合积热会引起爆炸。这些易燃易爆物质在火灾、爆炸事故中，不完全燃烧会产生次生污染物 CO。另外，乙腈发生火灾、爆炸事故时不完全燃烧会产生次生污染物 HCN。

2-甲基-1-丁烯的化学性质十分活泼，遇水反应会产生有毒气体2-甲基-2-丁醇。环戊二烯高温时能强烈分解，产物主要为丙烯、丁二烯。双环戊二烯高温受热会分解为环戊二烯。正丁基锂遇水会释放出易燃气体丁烷。四氯化硅受热或遇水分解会释放出腐蚀性毒雾HCl。

次生污染物CO、HCN、2-甲基-2-丁醇和丙烯的危险性详见表8.2-4，丁二烯、环戊二烯、丁烷、HCl的危险性详见表8.2-2。

表 8.2-4 事故次生污染物危险性一览表

危险物质	理化特性	危险特性	急性毒性 (LD <sub>50</sub> 或 LC <sub>50</sub> )	健康急性毒性类别
CO	无色无味气体；相对蒸气密度（空气=1）0.97，熔点为-205℃，沸点为-191.5℃，闪点<-50℃，爆炸极限 12.5~74.2%；微溶于水，不易液化和固化	2.3 项 毒性气体	LC <sub>50</sub> : 2069mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入,4h)	类别 3
HCN	无色液体或气体，有苦杏仁味；相对蒸气密度（空气=1）0.93，熔点-13.2℃，沸点 25.7℃，饱和蒸气压 82.46kPa (20℃)，闪点-17.8℃，爆炸极限 5.6~40%；溶于水、乙醇、乙醚等	6.1 项 毒性物质	LC <sub>50</sub> : 357mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入, 5min)	类别 2
2-甲基-2-丁醇	无色有特殊气味和焦灼味的易挥发液态；相对蒸气密度（空气=1）3.03，熔点 -11.9℃，沸点 101.8℃，饱和蒸气压 1.6kPa (20℃)，闪点 21.11℃，爆炸极限 1.2~9%；溶于水，可混溶于乙醇、丙酮、苯、氯仿、油类	第3类 易燃液体	LD <sub>50</sub> : 1000mg/kg (大鼠经口)	类别 4
丙烯	无色、有烃类气味的气体；相对蒸气密度（空气=1）1.5，熔点-185℃，沸点-48℃，饱和蒸气压 1158kPa (25℃)，闪点-108℃，爆炸极限 2.4~10.3%；微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	2.1 项 易燃气体	LC <sub>50</sub> : 658000 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)	/

## 8.2.2 生产系统危险性识别

### 8.2.2.1 工艺系统危险性分析

危险的工艺过程一般可以分成如下几种情况：①有本质上不稳定物质存在的工艺过程，这些不稳定物质可能是原料、中间产物、成品、副产品、添加物或杂质；②放热的化学反应过程；③含有易燃物料且在高温、高压下运行的工艺过程；④含有易燃物料且在冷冻状况下运行的工艺过程；⑤在爆炸极限内或接近爆炸极限反应的工艺过程；⑥有可能形成尘雾爆炸性混合物的工艺过程；⑦有高毒物料存在的工艺过程；⑧储有压力能量较大的工艺过程。

本项目主要的生产装置包括碳五分离装置2套、SIS/SEPS装置1套、石油树脂装置2套、固化剂装置2套、顺酐装置1套，工艺过程复杂，安全控制要求高。根据《重点监管危险化工工艺目录（2013年完整版）》，本项目涉及的加氢、聚合、氧化工艺被列为重点监管的危险化工工艺。部分反应器、塔等具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性。

（1）生产工艺具有高温和高压的特点，某些介质具有强烈的腐蚀性，有很强的化学灼伤和毒害作用，会降低设备寿命并诱发风险事故。当设备壁厚减薄、变脆，若检修不及时，受压容器及设备经常会因承受不了设计压力而发生泄漏、爆炸，造成火灾和中毒事故的发生。

（2）由于工程规模大，各生产装置具有高度自动化、密闭化、连续化的特点，流程中贮存，使用和输送物料量大，因而对岗位操作人员的素质要求高，要求严格，既要熟练地进行操作，不允许操作失误，又要对本岗位的各种仪表、设备等进行常规的巡回检查，以便发现生产过程中的异常问题，并及时处理。

（3）误操作和对仪表、设备巡回检查的不认真等都可能造成风险事故的发生。此外，由于操作人员责任心不强，违反操作规程，容易发生跑料事故，造成人员发生中毒和环境污染事故，跑料事故在化工企业和石化企业是比较常见的事故，严重时可能导致火灾、爆炸恶性事故的发生。

（4）项目设有各种反应器、塔、压缩机、风机、换热器输送泵以及储存液体

原料、中间产物和液体产品（副产品）的贮罐等多种类型石油化工设备，在运行中需要经常进行维护保养，否则也容易引起不正常运行，会导致生产事故和引发严重的风险事故。

表 8.2-5 生产装置主要危险单元及风险类型一览表

序号	装置	主要危险单元	主要危险介质	操作温度 ℃	操作压力 Mpa	风险类型	备注	
1	碳五分离装置	双环聚合反应器	混合碳五、双环戊二烯	80	0.7	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
		双环再聚反应器	间戊二烯、环戊二烯、双环戊二烯	100	0.7			
		侧线二聚反应器	间戊二烯、环戊二烯、双环戊二烯	100	0.7			
		脱碳四塔	碳四、碳五	58.11~91.03	0.29~0.41	火灾、爆炸		
		预脱重塔	混合碳五、双环戊二烯	52.45~93.39	0.08~0.15	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
		脱双环塔	间戊二烯、双环戊二烯	50.73~98.02	0.04~0.05			
		间戊二烯精馏塔	间戊二烯、双环戊二烯	48.96~104.3	0.06~0.07			
		异戊二烯萃取精馏塔	混合碳五、乙腈	52.11~97.91	0.12~0.23	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
		溶剂解吸塔	混合碳五、乙腈	78.61~125.40	0.22~0.28			
		溶剂回收塔	乙腈、水	90.39~120.17	0.06~0.10			
		溶剂精制塔	乙腈、水、聚合物	79.01~100.15	0.01~0.06			
		脱双环塔进料缓冲罐	混合碳五、双环戊二烯	91.82	0.173	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
		外送溶剂缓冲罐	乙腈等	90~113	常压	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
2	SIS/SE PS 装置	SIS 单元	聚合釜	SIS 混合液	100	0.5	火灾、爆炸	重点监管的危险化工工艺
			凝聚釜	SIS 胶液	100	0.3	火灾、爆炸	
			掺混罐	SIS 胶液	100	0.3	火灾、爆炸	
			SIS 环己烷精制塔	环己烷	120	0.6	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	
			异戊二烯脱水塔	异戊二烯	120	0.6	火灾、爆炸、	

序号	装置	主要危险单元	主要危险介质	操作温度 °C	操作压力 Mpa	风险类型	备注	
			异戊二烯脱重塔	异戊二烯	120	0.6	有毒物质泄漏	
			异戊二烯干燥塔	异戊二烯	120	0.2		
			苯乙烯干燥	苯乙烯	120	0.2		
		SEPS 单元	聚合釜	异戊二烯、苯乙烯、环己烷	15~100	0.7	火灾、爆炸、 有毒物质泄漏	重点监管的危险 化工工艺
			加氢釜	SIS、H <sub>2</sub> 、催化剂	95~105	1.4	火灾、爆炸	
			SEPS 环己烷 精制塔	环己烷	15~350	0.6	火灾、爆炸、 有毒物质泄漏	
			SEPS 环己烷 脱轻塔	环己烷	15~350	0.6		
			异戊二烯脱水塔	异戊二烯、水、TBC	102	0.004	火灾、爆炸、 有毒物质泄漏	
			异戊二烯脱重塔	异戊二烯、水、TBC	102	0.004		
			苯乙烯干燥塔	苯乙烯	20	0.6	火灾、爆炸、 有毒物质泄漏	
			SEPS 环己烷 精制塔回流罐	环己烷	160	1		
SEPS 环己烷 脱轻塔回流罐	环己烷	160	1					
3	石油树脂 装置	聚合釜	间戊二烯、异戊二烯、苯乙烯、单 烯烃、顺间戊二烯、异戊烯	90	0.35	火灾、爆炸、 有毒物质泄漏	重点监管的危险 化工工艺	
		常压塔进塔缓冲罐	间戊二烯、异戊二烯、苯乙烯、单 烯烃、顺间戊二烯、异戊烯	95	0.8			
		常压汽提塔	间戊二烯、异戊二烯、苯乙烯、单	140	0.05			

序号	装置	主要危险单元	主要危险介质	操作温度 °C	操作压力 Mpa	风险类型	备注	
			烯烃、顺间戊二烯、异戊烯					
		真空汽提塔	低聚物	270	-0.07	火灾、爆炸		
		脱重组分塔	苯乙烯、单烯烃	150	0.6	火灾、爆炸、有毒物质泄漏		
	固化剂装置	四氢苯酐	合成釜	顺丁烯二酸酐、丁二烯、四氢苯酐	120	0.05	火灾、爆炸	
			暂存釜	四氢苯酐	60	0.2	火灾、爆炸	
			储存釜	四氢苯酐	60	0.2	火灾、爆炸	
			顺酐中间罐	顺丁烯二酸酐	60	0.2	火灾、爆炸	
		六氢苯酐	加氢反应釜	四氢苯酐、催化剂、六氢苯酐、H <sub>2</sub>	120	2	火灾、爆炸	重点监管的危险化工工艺
			四氢苯酐储罐	四氢苯酐	110	0.1	火灾、爆炸	
			气液分离器	六氢苯酐、H <sub>2</sub>	120	1	火灾、爆炸	
			减压蒸馏釜	六氢苯酐、重组分	175	-0.1	火灾、爆炸	
		甲基四氢苯酐	双烯合成釜	顺酐、间戊二烯、异戊二烯、苯酐、环己烷	50	0.05	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	
			脱轻异构釜	顺酐、间戊二烯、异戊二烯、苯酐、环己烷	50	0.05		
			顺酐溶液储罐	顺酐、环己烷	120~140	0.2		
			溶剂储罐	环己烷	120~140	0.2		
			减压蒸馏釜	顺酐、间戊二烯、异戊二烯、苯酐、环己烷	220	-0.1		
			焦油罐	多聚酸酐	220	0.2	火灾、爆炸	

序号	装置		主要危险单元	主要危险介质	操作温度 °C	操作压力 Mpa	风险类型	备注
		甲基六氢苯酐单元	加氢反应釜	甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、间戊二烯、异戊二烯、环己烷	120	1.8	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	重点监管的危险化工工艺
			减压蒸馏釜	甲基六氢苯酐	320	-0.1	火灾、爆炸	
			二次减压蒸馏釜	甲基六氢苯酐	320	-0.1	火灾、爆炸	
			焦油罐	多聚酸酐	120	-0.1	火灾、爆炸	
			甲六中间罐	甲基六氢苯酐	100	-0.1	火灾、爆炸	
			甲六产品罐	甲基六氢苯酐	100	-0.1	火灾、爆炸	
5		顺酐装置	C4 正构化反应器	H <sub>2</sub> 、C4	178~182	3.62	火灾、爆炸	
			C4 正构化后置反应器	H <sub>2</sub> 、C4	115	3.62	火灾、爆炸	
			甲烷化反应器	H <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、CO、CO <sub>2</sub>	220~232	2.35	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	
			氧化反应器	正丁烷、空气、顺酐、轻烃	450	常压	火灾、爆炸	重点监管的危险化工工艺
			稳定塔	H <sub>2</sub> 、烃	112~166	1.35~1.4	火灾、爆炸	
			吸收塔	顺酐、DBP	165	0.15	火灾、爆炸	
			解吸塔	顺酐、DBP	275	0.01	火灾、爆炸	
			闪蒸塔	顺酐、DBP	150	0.01	火灾、爆炸	
			顺酐精制塔	顺酐、重沸物	195	0.08	火灾、爆炸	

### 8.2.2.2 储运系统风险识别

#### 1.汽车装卸站和化工物料管线

本项目全厂原料、辅料、产品进出厂区的方式包括管道输送、汽车运输、船舶运输三种方式。其中，通过船舶运输的裂解碳五依托园区码头卸载后，再通过输送管道输入厂，码头及厂界外输送管道工程不在本次评价范围内。

本项目厂区设有汽车装卸站，装卸作业较常见的事故类型是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸或人员中毒事故。并且，由于液体化学品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性，在装卸过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生。

本项目厂内化工物料输送管道多为压力管道，由于输送的介质具有毒性、燃爆性等，且又有高温、高压等特殊操作条件，使其具有较大危险性。管线的阀门、连接间的软管、接头等破裂使危险物质外泄，引起环境危害。管道穿孔泄漏事故发生后，可能导致火灾、爆炸或环境污染事故。

表 8.2-6 储运过程主要的风险特征

序号	设备名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
			可能发生事故	潜在危害
1	贮罐	1.贮罐和连接的管线及阀门； 2.球罐管件和开口部位； 3.贮罐安全阀等阀门； 4.贮罐接地线、避雷针等	1.壳件出口部位断裂 2.阀破损 3.接地不良，静电火花	毒物外泄 火灾、爆炸
2	汽车装卸站	1.罐车罐和连接的软管及阀门； 2.罐车罐管件和开口部位 3.装卸泵	1.连接软管破裂，造成物料泄漏 2.接地不良，静电火花 3.装卸泵密封损坏，造成泄漏	毒物外泄 火灾、爆炸
3	化工物料管线	管道、阀门、法兰、接头、弯头	1.管道、法兰、接头损坏，造成泄漏； 2.接地不良，静电火花	毒物外泄 火灾、爆炸

#### 2.罐区和仓库

项目贮罐数量多，危险物质种类多、存储量大，且需设置各类料泵，一旦发生事故后果严重，危害巨大。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设



备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

化学品仓库、危险仓库储存了大量易燃易爆物质、有毒（害）液态物质，存在发生火灾事故、有毒（害）物质泄漏事故的风险。

### **8.2.2.3 公辅工程风险分析**

项目厂区设有 1 台导热油炉，以天然气为燃料，为石油树脂装置、固化剂装置以及碳五分离装置的剩余碳五加氢装置供热，供油温度 280°C。导热油炉具有高温的特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生导热油泄漏及燃烧爆炸的可能性。

表 8.2-7 贮存过程中风险识别表

主要风险源	危险废物	物态	包装方式	危险性	触发因素
罐组一	裂解碳五、加氢碳五、抽余碳五、精碳五、脱环碳五	液	球罐	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	设备老化破损故障、密封损坏、误操作、违章用火或用火措施不当、雷击、静电及电气引起、仪表失灵
罐组二	间戊二烯、异戊二烯、单烯烃、初聚碳五	液	球罐		
罐组三	顺间戊二烯、丁二烯、异戊烯、未聚碳五、异丁烷	液	球罐	火灾、爆炸、有毒物质泄漏	
罐组四	环己烷、双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分	液	内浮顶罐		
	低聚物、顺酐、苯乙烯	液	固定顶罐		
装置区储罐	乙腈	液	内浮顶罐	腐蚀性物质泄漏	
	液碱	液	固定顶罐		有毒物质泄漏
化学品仓库	工业氨水	液	固定顶罐	腐蚀性物质泄漏	设备老化破损故障、密封损坏、误操作
	亚硝酸钠、镍钼系催化剂、氧化催化剂、熔盐	固	桶装	有毒(害)物质泄漏	
	甲基六氢苯酐催化剂、六氢苯酐催化剂	固	桶装	火灾	包装损坏、误操作
	硫酸、次氯酸钠、耦合剂	液	桶装	腐蚀性物质泄漏	包装损坏、误操作
	盐酸	液	桶装	有毒(害)物质泄漏	
	氢氧化钠	固	桶装	腐蚀性物质泄漏	
	引发剂、活性剂	液	桶装	火灾	包装损坏、误操作、违章用火或用火措施不当、雷击、静电及电气引起
危废仓库	吸附塔废渣、废焦油、废胶泥、PSA 废吸附剂、污油、蒸馏釜残液、重沸物、废导热油、隔油池污油等	液/固	桶装	火灾	包装损坏、误操作、违章用火或用火措施不当、雷击、静电及电气引起
	废碱液	液	桶装	腐蚀性物质泄漏	包装损坏、误操作

### 8.2.2.4 环保设施风险分析

#### 1. 废气治理系统

项目厂区设有 1 套尾气焚烧炉，用于焚烧处理各套装置产生的有机废气。有机废气中含有高浓度的 VOCs 组分，易燃易爆，故尾气焚烧炉在运行过程中存在火灾爆炸风险。

#### 2. 废水处理系统

废水排放的风险事故包括以下方面：①废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；②由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理直接外排，造成事故污染。

### 8.2.2.5 事故引发的伴生/次生环境风险识别

#### 1. 火灾事故的伴生消防废水

根据装置工艺流程、贮运过程及主要物质危害性可知，本项目生产过程和贮运过程存在火灾爆炸的可能性。一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将通过雨水管沟外排，将造成神泉湾水环境污染。为此，要将事故发生后产生的消防废水作为事故处理过程中的伴生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

#### 2. 火灾爆炸事故伴生的有机溶剂释放

项目原辅料、中间产物和终产品大多属于挥发性有机液体，易燃易爆，发生火灾爆炸事故时，在高温、冲击波的影响下，会使大量毒物蒸发、逸散进入大气环境，污染周边大气环境。

#### 3. 事故次生污染

项目原辅料、中间产物和终产品大多属于挥发性有机液体，易燃易爆。火灾事故中，这些物质不完全燃烧，次生的 CO 会对周边大气环境带来污染。

乙腈为易燃物质，不完全燃烧会产生 CO、氰化氢等有毒烟雾，化学反应式为：



另外，双环戊二烯受热分解为环戊二烯，环戊二烯高温时能强烈分解为丙烯、

丁二烯；裂解碳五中的 2-甲基-1-丁烯组分遇水反应产生有毒气体 2-甲基-2-丁醇，该有毒气体的急性毒性 LD<sub>50</sub> 为 1000mg/kg（大鼠经口）；四氯化硅受热或遇水分解会释放出 HCl。

### 8.2.2.6 事故连锁效应分析

项目可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应和各装置间的连锁事故效应，形成石化企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。本项目环境风险评价不进行安全事故连锁效应导致的安全直接影响结果。

### 8.2.3 危险物质环境转移途径识别

通过以上物质识别、生产设施识别、事故连锁效应和重叠继发事故、事故引发的伴生/次生过程看出，本项目所涉及的危险物质的扩散途径主要有：

（1）生产装置、罐区、仓库的有毒有害物质泄漏后直接扩散进入环境空气，对大气环境的影响。

（2）生产装置、罐区、仓库的易燃易爆物质泄漏并达到爆炸极限导致火灾爆炸事故后，未完全燃烧或受热分解产生的有毒有害物质进入环境空气，从而对大气环境造成影响。

（3）生产装置、罐区、仓库泄漏的危险化学品，以及火灾爆炸事故后产生的消防废水未得到及时拦截、收集，扩散进入地表水、地下水及土壤，从而对地表水、地下水及土壤产生影响。

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见图 8.2-1。

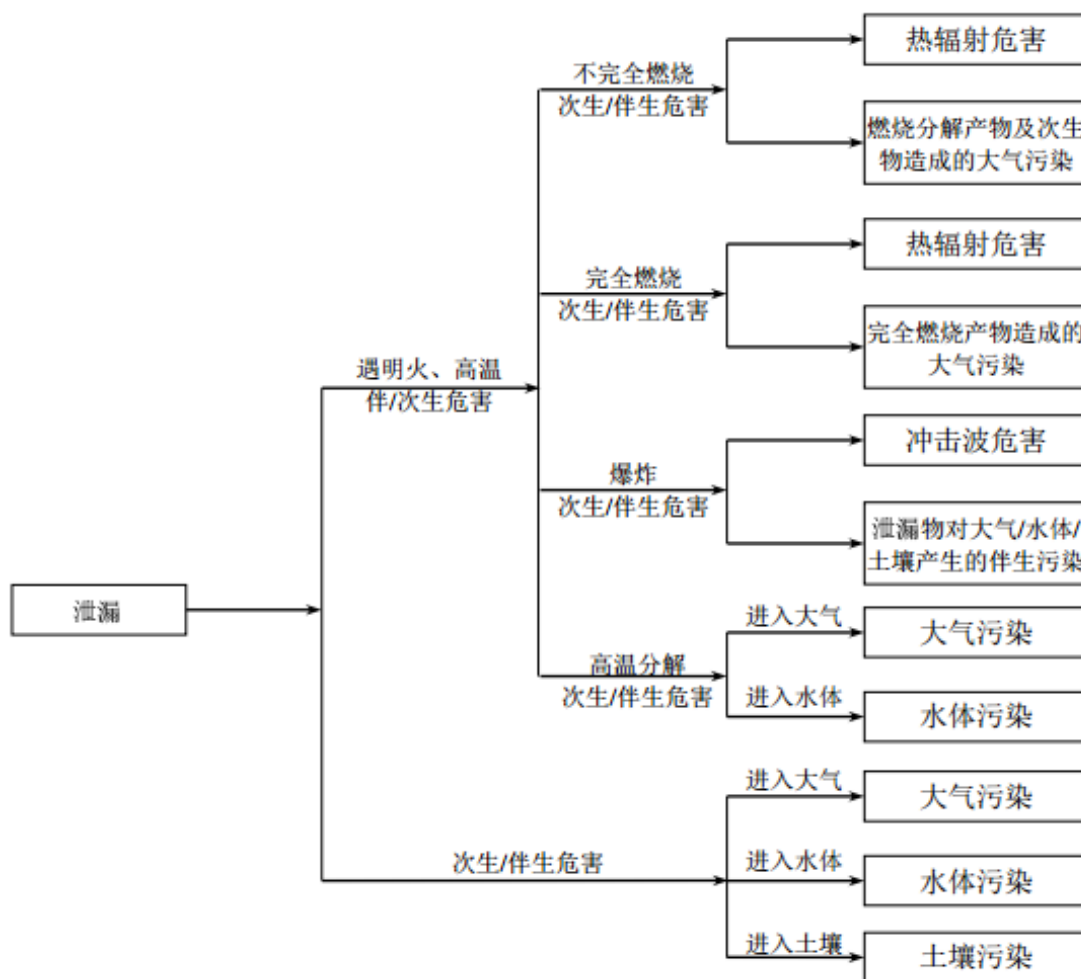


图 8.2-1 事故状况伴生和次生危险性分析

表 8.2-8 环境风险事故及危险物质向环境转移途径识别表

环境风险事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	地表水	土壤、地下水
泄露	生产装置、罐区、仓库、化工管线等	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
火灾引发的次伴生污染	生产装置、罐区、仓库、化工管线等	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	漫流	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	生产装置、罐区、仓库、化工管线等	毒物逸散	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	漫流	渗透、吸收

### 8.2.4 项目风险识别结果

结合项目工艺特点，综合考虑物料数量、性状及危险特性，项目风险识别结果详见表 8.2-9，危险单位分布见图 8.2-2。

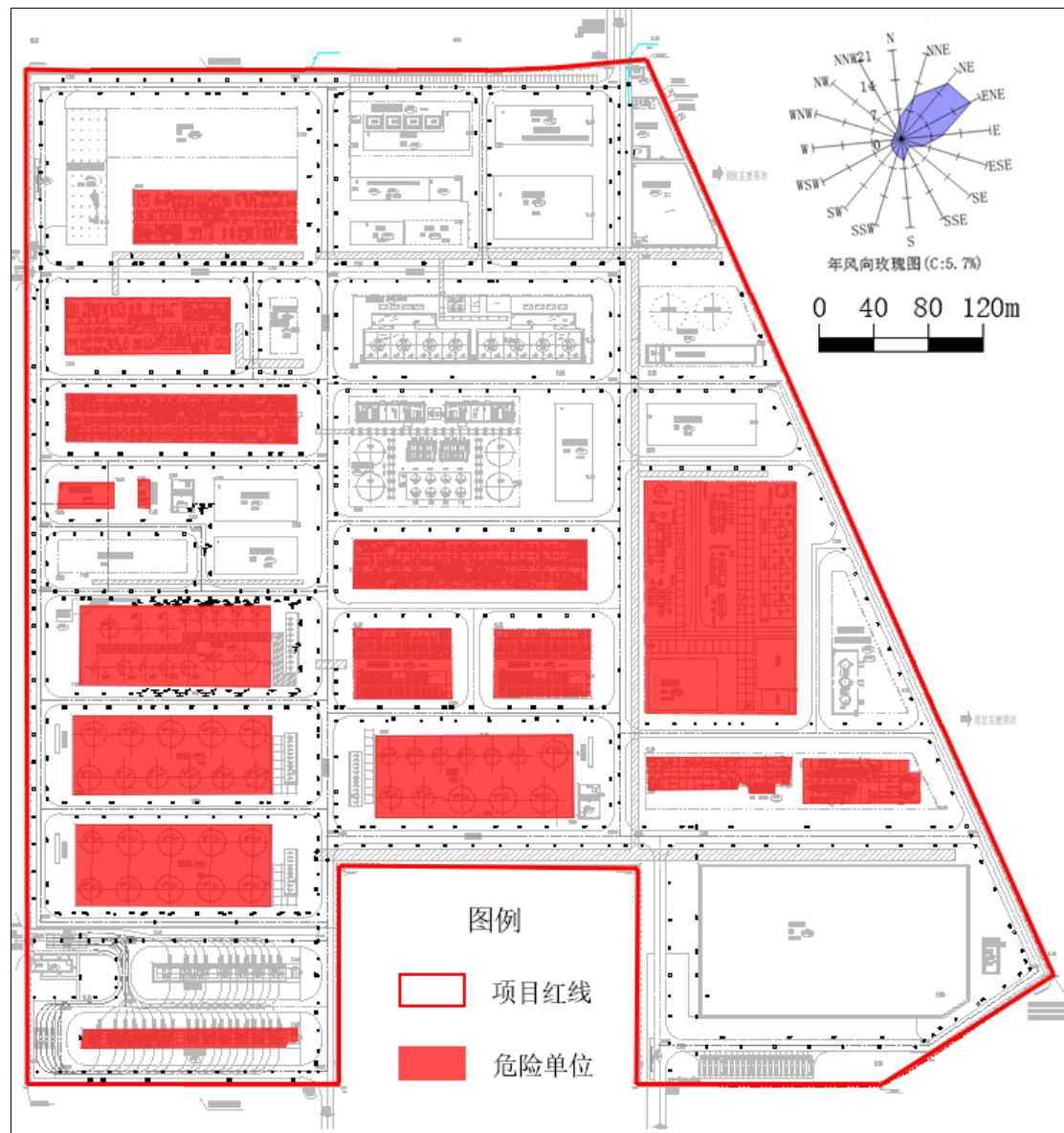


图 8.2-2 危险单位分布图

表 8.2-9 项目风险识别结果表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标	
生成装置	碳五分离装置	混合碳五、双环戊二烯、间戊二烯、环戊二烯、碳四、碳五、乙腈等	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	SIS/SEPS 装置	SIS 混合液、SIS 胶液、环己烷、异戊二烯、苯乙烯	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	石油树脂装置	间戊二烯、异戊二烯、苯乙烯、单烯烃、顺间戊二烯、异戊烯、低聚物	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	固化剂装置	顺丁烯二酸酐、丁二烯、四氢苯酐、六氢苯酐、重组分、顺酐、间戊二烯、异戊二烯、苯酐、环己烷、多聚酸酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	顺酐装置		C <sub>4</sub> 、CH <sub>4</sub> 、正丁烷、顺酐、轻烃、DBP	火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散	附近工业企业、居民点
			重沸物	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
			CO	泄漏	大气扩散	附近工业企业、居民点
贮运系统	罐组一	裂解碳五、加氢碳五、剩余碳五、精碳五、脱环碳五	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	罐组二	间戊二烯、异戊二烯、单烯烃、初聚碳五	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	罐组三	顺间戊二烯、丁二烯、异戊烯、未聚碳五、异丁烷	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	罐组四	环己烷、双环戊二烯、高纯双环戊二烯、碳五重组分、低聚物、顺酐、苯乙烯、乙腈	泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤	
	化学品仓库	亚硝酸钠、镍钼系催化剂、氧化催化剂、	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤	

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
		熔盐、硫酸、次氯酸钠、 耦合剂、氢氧化钠			
		盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
		甲基六氢苯酐催化剂、六氢苯酐催化剂、 引发剂、活性剂	泄漏、火灾/爆炸引发的 伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	装置区储罐	液碱	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		工业氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	化工管线	有机液体、气态轻烃	泄漏、火灾/爆炸引发的 伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
		酸碱	泄漏	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	汽车装卸站	有机液体（包括混合碳五、双环戊二烯、 间戊二烯、环戊二烯、乙腈等）	泄漏、火灾/爆炸引发的 伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	危废仓库	吸附塔废渣、废焦油、废胶泥、PSA 废 吸附剂、污油、蒸馏釜残液、重沸物、 废导热油、隔油池污油等	泄漏、火灾/爆炸引发的 伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
		废碱液	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
环保 设施	尾气焚烧炉	有机废气、顺酐装置重沸物	泄漏、火灾/爆炸引发的 伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、 垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	废水处理设施、 废水管线	生产废水	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近河流、地下水、土壤



## 8.3 风险事故情形分析

由于环境事故源的组成系统十分复杂，计算事故的发生概率，不仅要考虑众多基本成因事件的发生概率及其逻辑关系，还要考虑人为干扰等随机因素。加上基本成因事件的发生概率也很难估计，运用上述两种方法时常面临费时、费力、可靠性数据缺乏等困难。本评价通过对类似历史事故的调查来确定最大可信灾害事故及发生概率。

### 8.3.1 相关事故案例及分析

1.2020年6月9日10时4分，中国石油化工股份有限公司齐鲁分公司烯烃厂发生一起火灾事故，造成2人死亡、4人受伤，直接经济损失264万元。事故起因为储罐浮盘与罐体之间的密封产生泄漏，石脑油轻组分挥发出的可燃气体泄漏后集聚在储罐顶部空间（浮盘与罐顶之间），并与空气混合形成爆炸性混合气体。当施工人员使用磨光机在石脑油储罐顶部进行除锈作业时，磨光机产生的火花引燃了呼吸窗窗口处的可燃气体，导致储罐内部整个气相空间发生爆燃。

2.2010年1月7日，中石油兰州石化公司316#罐区发生火灾爆炸事故，造成6人死亡、1人重伤、5人轻伤。事故的直接原因是316#罐区碳四球罐出料管弯头存在缺陷，致使弯头局部脆性开裂，导致易燃易爆的碳四物料泄漏并扩散，遇焚烧炉明火引起爆炸。

3.2015年11月17日18时15分许，抚顺伊科思新材料有限公司一期碳五分离装置区域内的阻聚剂配制罐（V-1206）发生爆炸致火灾事故。事故直接经济损失95.6万余元，所幸无人员伤亡、未引发次生灾害。

4.2022年6月8日，中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部芳烃车间中间罐区的乙烯输送泵发生泄漏起火事故，造成2人死亡、1人受伤，直接经济损失925.55万元。事故的直接原因是：茂名石化芳烃车间外输乙烯准备过程中，现场人员在管道带压状况下，拆卸乙烯输送泵出口轨道球阀气动马达紧固螺栓（拉杆），造成轨道球阀阀杆防脱功能失效，在阀门出入口压差（4.069MPa）的作用下，轨道球阀出口密封失效，阀杆脱落，大量乙烯通过阀杆安装孔喷出，摩擦产生的静电火花引发泄漏的乙烯爆燃，造成人员伤亡。

5.1986年4月24日，高桥石油化工公司化工厂碳四车间乙腈工段精馏岗丁二烯成品罐的液位变送器保护阀（铸铁）阀体突然破裂，大量丁二烯在0.196MPa压力下喷出迅速扩散蔓延，幸及时正确处理，很快恢复生产。

事故原因：①丁二烯的高反应活性使其在生产过程中，由于氧及其他因素而易诱发丁二烯端基聚合和丁二烯过氧化物，丁二烯端基聚合物生成以后，迅速增长，导致设备和管道堵塞胀破设备。

②液面计短管为死角区，管道上使用了铸铁阀门（后改为铸钢）。

③丁二烯浓度高，氧化反应加快，物料入罐温度偏高（ $>27^{\circ}\text{C}$ ），氮纯度不够（99.3%）。

6.1986年7月27日，兰州化学工业公司合成橡胶厂的一个储罐因丁二烯入罐后放置时间较长，系统内氧分压过大，在罐内形成大量的丁二烯端基聚合物和过氧化自聚物，因送料过程中流体摩擦导致过氧化自聚物热分解，酿成罐内强烈的化学爆炸，并将25m<sup>3</sup>的贮罐的中间壳体和封头处撕开，展为平板，人孔盖飞出400余m，安全阀与8m放空管线飞过40余m高的厂房，落在厂房的另一侧，贮罐全部损坏。

7.1999年6月23日，美国德克萨斯州菲利浦化学公司所属所产168000吨的K树脂（苯乙烯和丁二烯共聚物）生产厂发生火灾，工厂被迫停产，一人受伤，经济损失严重。

8.1998年8月10日，德国路德维希港的巴斯夫公司一家工厂发生爆炸，造成2人死亡，一人受伤。调查认为爆炸是因为生产聚苯乙烯的一台地下贮罐中物料气体与空气混合引起的。发生事故的容器因腐蚀需要检修，储罐已经放空并进行了水洗。爆炸使年产180000吨的发泡聚苯乙烯工厂关闭，直接经济损失超过50万德国马克。

9.1994年5月27日，美国俄亥俄州的壳牌化学工业公司贝尔普里联合工厂丁苯橡胶装置因过量的丁二烯加入反应器中，酿成系统压力过高，并忽视了系统的压力报警信号，最终导致了设备爆炸并引起火灾，造成3人死亡。消防队员花费了10个小时才将大火扑灭，事故导致工厂2.5km范围内的1700余人疏散。

由上述案例可见，生产装置、贮罐一旦发生爆炸、泄漏事故，将会对国家人

民的财产和人身安全造成巨大损失，且对环境造成污染，损失巨大，教训深刻。以上的事例的发生主要原因是管理不善，职工素质较低、经验不足、违规操作、安全意识淡漠以及设备陈旧等问题，事故后果是造成人员伤亡与财产损失。因此本项目必须严格按国家“安全生产”的要求制定生产规章和规范，加强对职工的教育，制定应急预案，完善生产设备，最大限度的杜绝事故的发生。

### 8.3.2 国内外石油化工事故统计

#### 8.3.2.1 国外石油化工事故统计

##### 1. 化学品事故

根据 1969 年至 1987 年间在 95 个国家的登记化学品事故中，发生过突发性化学事件的事故分类分析比例见表 8.3-1。

可见，化工事故主要表现在原油、氯、煤油、氨、汽油等液态化学品上，主要发生在储存、生产过程、运输系统，事故原因主要为人为因素、碰撞事故、机械故障。

表 8.3-1 化学品事故分类情况一览表（1969-1987）

类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	液化石油气	2.53
	原油	11.2
	氯	14.4
	煤油	14.9
	氨	16.1
	汽油	18.0
	其它	22.87
化学品的物质形态	固体	8.2
	气体	18.8
	液化气	25.2
	液体	47.8
生产系统	搬运	9.6
	贮存	23.2
	工艺过程	33.0
	运输	34.2
事故原因	外部因素（地震雷击）	15.2
	人为因素	23.8
	碰撞事故	26.8
	机械故障	34.2

##### 2. 石油化工事故

根据《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（11 版）》，按所发生装置分类统计了世界石油化工行业的损失在 1000 万美元特大型火灾爆炸事故，具体统计结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 世界石化企业 100 起特重大事故按装置分类统计结果一览表

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化气分	烷基化
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	其他
比率 (%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	8.28

按发生事故原因分类结果列于表 8.3-3。其中，阀门管线泄漏占首位，达到 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2% 和 15.6%。

表 8.3-3 世界石化企业 100 起特重大事故按原因分类统计结果一览表

序号	事故原因分类	分布比例%
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

### 8.3.2.2 国内石油化工事故统计

#### 1. 石化系统事故统计

1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。204 起事故按事故原因分类统计结果见表 8.3-4。

表 8.3-4 中国石化系统发生事故按原因分类统计结果一览表

序号	事故原因	比例 (%)
1	违章用火或用火不当	40
2	错误操作	25
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
4	仪表失灵等	10.3
5	设备损害、腐蚀	9.2

## 2.石油炼制系统事故统计

对 1980-1984 年全国 25 个炼油厂的事故（一般及以上）统计分析结果列于表 8.3-5。

表中数据表明：生产运行系统的事故比例最高，占 43.0%；其次是贮运系统，占 32.1%。在生产运行系统中，以催化裂化装置事故的发生比例最高，占 12.4%；其次为常减压装置，比例为 7.3%。从事故原因进行分析，人为因素占 74.1%，设备因素占 24.7%。

表 8.3-5 中国石油化工系统事故统计分析结果一览表

系 统	事故分布分析		原因分析 (%)			危害分析 (%)					发生位置分析 (%)					
	单元比例	同类装置比例	人为	设备	自然	火灾	爆炸	设备跑料	人身	伤亡	炉	阀	泵	线	器	其它
生 产 运 行 系 统	常减压	7.3	9.7	47.2	47.4	5.2	57.9	15.8	21.1	5.3	21.1	5.3	21.1	10.5	15.8	26.3
	催化裂化	12.4	15.8	71.9	28.1	0	21.9	21.9	50	6.3	28.1	9.4	0	6.3	15.6	40.6
	铂重整	0.8	2.7	100	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	50	50
	加氢精制	1.5	7.3	50	50	0	75	0	25	0	25	50	0	0	0	25
	硫回收	0.8	3.3	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0	50	0	50
	制氢	0.4	2.0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	氧化沥青	0.4	1.5	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	热裂化	2.7	23.3	28.6	71.4	0	57.1	14.3	28.6	0	14.3	0	28.6	0	14.3	42.9
	焦化	1.5	6.2	50	50	0	75	0	0	25	0	25	25	25	0	25
	酮苯脱蜡	3.5	14.5	66.7	33.3	0	11.1	0	77.8	11.1	0	0	22.2	11.1	11.1	55.6
	精制	1.2	3.0	100	0	0	0	66.7	33.2	0	66.7	0	0	0	0	33.3
	石蜡	1.5	7.1	100	0	0	0	75	25	0	0	0	0	25	25	50
	添加剂	1.5	20	75	25	0	0	25	25	50	0	50	0	0	0	50
	对甲酚	0.8	40	100	0	0	50	0	0	50	0	50	0	0	0	50
	催化剂	1.5	26.0	100	0	0	0	0	75	25	0	0	0	0	11.1	88.9
	其他	5.2	20	77.8	22.2	0	0	77.8	11.1	11.1						
小计	43															
公 用 工	电气	9.7		72.0	24.0	4.0	8.0	0	40	52.0						
	锅炉	1.6		62.5	37.5	0	12.5	0	62.5	25						
	给排水	2.4		83.3	16.7	0	0	25	16.7	58.3						

系 统 程	事故分布分析		原因分析 (%)			危害分析 (%)					发生位置分析 (%)					
	单元比例	同类装置比例	人为	设备	自然	火灾	爆炸	设备跑料	人身	伤亡	炉	阀	泵	线	器	其它
	小计	13.7														
其 他	贮运	32.1		76.9	21.8	1.3	2.6	10.3	75.6	11.5						
	检修	11.2		89.7	10.3	0	3.4	6.9	3.9	82.8						
	合计	100		74.1	24.7	1.2	14.3	13.5	45.6	25.6	16.0	9.4	8.5	7.5	11.3	47.3

### 8.3.3 事故树分析

事故树分析方法，也称故障树，是预测事故和分析事故的一种科学方法，是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法，也是“世界银行”、“亚洲银行”贷款项目执行时推荐的方法。这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，称为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与灾害事故有关的原因。通过事故树分析可以找出基本事件及其对顶上事件影响的程度，为采取安全措施、预防事故提供科学的依据。

本项目顶端事故与基本事件的关联具体见图 8.3-1。由图 8.3-1 可知，本项目产品发生燃烧爆炸事故是由两个“中间事件”（设备泄漏、火源）同时发生所造成的。因此，防止产品泄漏是防止发生燃爆事故的关键，另外安全管理，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

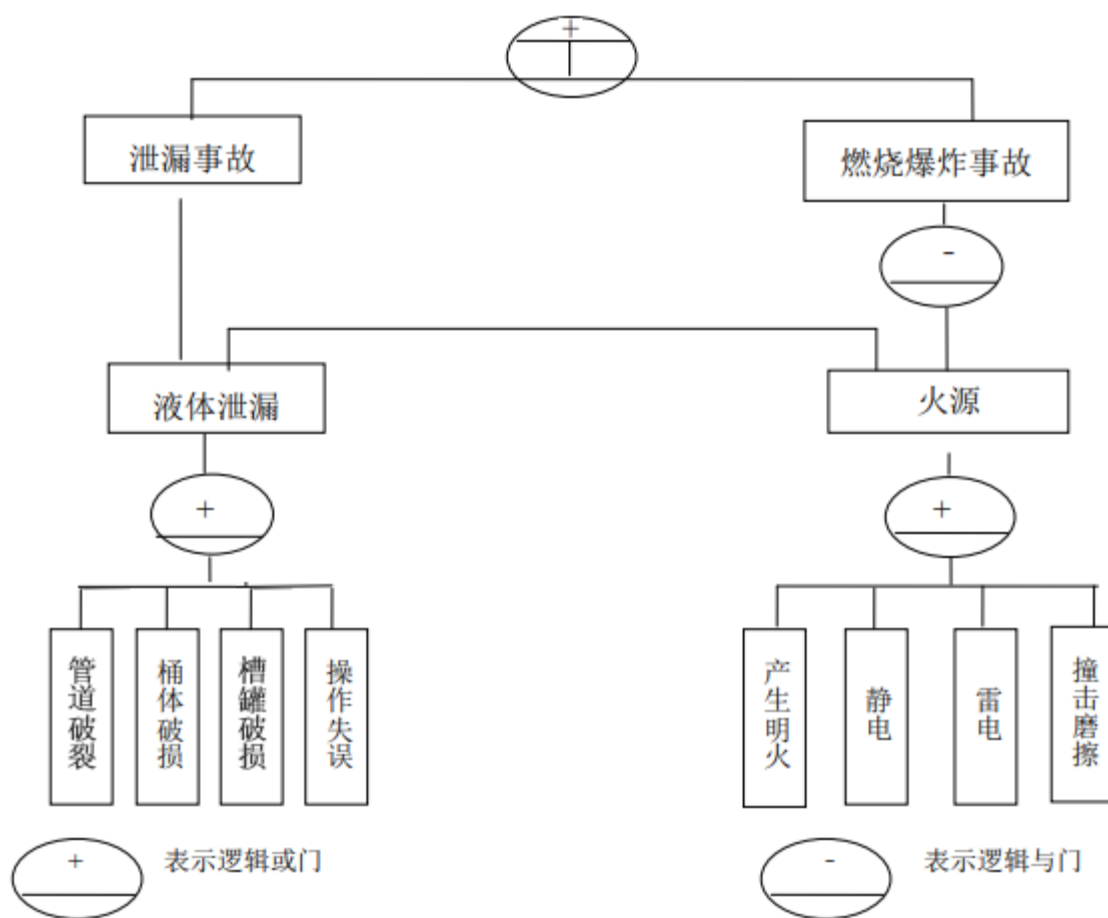


图 8.3-1 顶端事故与基本事件关联图



项目潜在事故的事件树分析见图 8.3-2。由图 8.3-2 可知，本项目物料泄漏风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。同时，储罐、管道等物料泄漏，极可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故。

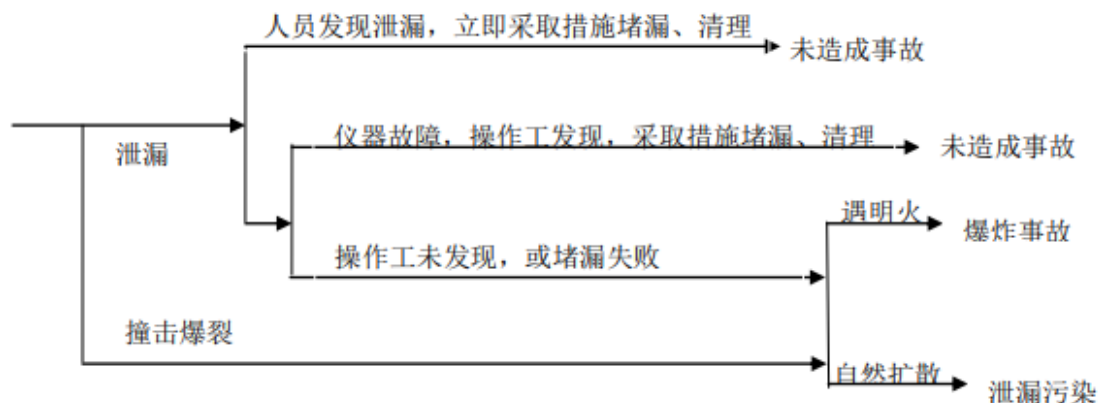


图 8.3-2 泄漏事件树示意图

### 8.3.4 风险事故情形设定

#### 1. 最大可信事故设定参考

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，一般而言，发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），重大危险源定量风险评价的泄漏概率见表 8.3-6。

储罐区是泄漏和火灾事故较常发生的地方。根据国内外储罐事故概率分析，储罐及储存物质发生火灾爆炸等重大事故的概率为  $8.7 \times 10^{-5}$ /a。随着近年来防灾技术水平的提高，火灾爆炸等重大事故发生概率呈下降趋势。

表 8.3-6 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据摘自《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 的附录 E

## 2. 风险事故筛选

### (1) 大气环境风险事故

#### ① 挥发速率

参考《<企业环境风险分级方法(征求意见稿)>编制说明》，气态物质的挥发速率(V)等于1，液态毒性物质的挥发速率(V)计算公式如下：

$$V = \frac{1.6M^{0.67}}{T + 273}$$

式中：M——该种物质的摩尔质量，g/mol；

T——该种物质的沸点，℃。

#### ② 危险物质

项目储罐区、厂内化工管线(罐区~装置区)、装置区涉及的风险物质种类繁多，其中烃类物质均易燃、易爆，但毒性较低。结合物质的最大泄漏量、挥发性、毒性，根据最大释放量/大气毒性终点浓度的计算结果(见表 8.3-7~8.3-8)，液态

物质泄漏事故的风险物质选取乙腈、双环戊二烯，气态物质泄漏事故的风险物质选取异丁烷。

此外，火灾爆炸事故次生排放的污染物主要考虑 CO、HCN。

表 8.3-7 大气环境风险物质筛选表（储罐区）

类别	危险物质	组分及其含量	单罐最大 储存量 t	物态（常 压下）	储存方式	储存 位置	健康急 性毒性	危害水 生环境- 急性危 害	挥发 速率	毒性终点 浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点 浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )	最大释放量/ 毒性终点浓度 -1 (t•m <sup>3</sup> /mg)	最大释放量/ 毒性终点浓度 -2 (t•m <sup>3</sup> /mg)	备注
原辅 料	裂解碳五	碳四 0.92%、3-甲基-1-丁烯 0.91%、1,4-戊二烯 1.22%、2-丁炔 0.79%、异戊烷 5.97%、1-戊烯 4.13%、2-甲基-1-丁烯 4.31%、异戊烯炔 0.06%、异戊二烯 19.64%、正戊烷 13.31%、反-2-戊烯 2.19%、顺-2-戊烯 1.62%、2-甲基-2-丁烯 1.89%、1-戊炔 0.05%、环戊二烯 19.5%、反-间戊二烯 8.01%、顺-间戊二烯 4.76%、环戊烯 2.77%、环戊烷 2.18%、碳六 2.71%、双环戊二烯 2.95%、碳十及以上 0.11%	2312	液、气 混合物	球罐 (压力罐)	罐组一	/	/	/	/	/	/	/	易燃、易爆； 低毒
	异戊二烯 (外购)	异戊二烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	1020	液		罐组二	/	类别 2	0.088	11000	2800	0.0082	0.032	
	丁二烯	丁二烯 99.5%	493	气		罐组三	/	/	1	49000	12000	0.010	0.041	
	异丁烷	异丁烷 97.4%、丙烷 2.58%、正丁烷 0.02%	2108	气		罐组三	/	/	1	130000	40000	<b>0.016</b>	<b>0.053</b>	
	乙腈	乙腈≥99.7%、水分≤0.1%	335.75	液	内浮顶罐 (常压罐)	罐组四	类别 4	/	0.054	250	84	<b>0.073</b>	<b>0.22</b>	
	环己烷 (外购)	环己烷 99.2%	663	液		罐组四	/	类别 1	0.088	34000	5700	0.0017	0.010	
	苯乙烯	苯乙烯 99.8%	386.8	液	固定顶罐 (常压罐)	罐组四	类别 4	类别 2	0.086	4700	550	0.0071	0.060	
	液碱	氢氧化钠 30%	85	液		装置区	/	/	/	/	/			
	工业氨水	氨 25%	13.6	液		装置区	/	类别 1	0.034	770	110	0.00060	0.0042	
中间 产品	精碳五	碳五≥70%、碳四≤30%	1530	液	球罐 (压力罐)	罐组一	/	/	/	/	/	/	/	易燃、易爆； 低毒
	剩余碳五	碳四、碳五、碳六等	2040	液		罐组一	/	/	/	/	/	/	/	
	脱环碳五	主要成份为 1, 3—戊二烯（间戊二烯） 或异戊二烯	1156	液		罐组一	/	/	/	/	/	/	/	
	初聚碳五	与裂解碳五类似	1734	液		罐组二	/	/	/	/	/	/	/	
	单烯烃	≥60%wt 戊烯、≥20%wt 异戊烯、 ≤1%wt 双环戊二烯+环戊二烯	1020	液		罐组二	/	类别 3	/	/	/	/	/	
	间戊二烯	间戊二烯 70%、反-1,3-戊二烯 29%、双环戊二烯+ 环戊二烯≤1%	2040	液		罐组二	/	/	0.086	/	/	/	/	
	异戊二烯（自 产）	异戊二烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	2040	液		罐组二	/	类别 2	0.088	11000	2800	0.016	0.064	
	顺间戊二烯	顺间戊二烯	510	液		罐组三	/	/	0.086	/	/	/	/	
	未聚碳五	烯烃（C4~C6）	510	液		罐组三			/	/	/	/	/	易燃、易爆； 低毒
	异戊烯	异戊烯≥99.5%、二聚物≤0.15%	510	液		罐组三	/	类别 3	0.094	/	/	/	/	
环己烷	环己烷	663	液	内浮顶	罐组四	/	类别 1	0.088	34000	5700	0.0017	0.010		

类别	危险物质	组分及其含量	单罐最大 储存量 t	物态(常 压下)	储存方式	储存 位置	健康急 性毒性	危害水 生环境- 急性危 害	挥发 速率	毒性终点 浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点 浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )	最大释放量/ 毒性终点浓度 -1 (t·m <sup>3</sup> /mg)	最大释放量/ 毒性终点浓度 -2 (t·m <sup>3</sup> /mg)	备注
	(精制)				(常压罐)									
终产 品	高纯双环戊 二烯	双环戊二烯 95%、环戊二烯≤1%	1666	液	(常压罐)	罐组四	类别 3	/	0.095	442.6	29.5	0.34	5.10	
	双环戊二烯	双环戊二烯≥87%、环戊二烯≤2%	3332	液		罐组四	类别 3	/	0.095	442.6	29.5	<b>0.63</b>	<b>9.34</b>	
	碳五重组分	双环戊二烯≥50%	493	液		罐组四			0.095	442.6	29.5	0.055	0.80	易燃、易爆； 低毒
	顺酐	顺丁烯二酸酐≥99.5%	1258	液	固定顶 (常压罐)	罐组四	类别 4	类别 3	/	/	/	/	/	
副产 品	加氢碳五	烷烃>90%、烯烃<2%	2040	液	球罐 (压力罐)	罐组一			/	/	/	/	/	易燃、易爆； 低毒
	低聚物	C12~C20 组分≤70%、C6~C12 组分≤25%、C6 及 以下组分≤2%	535.5	液	固定顶 (常压罐)	罐组四			/	/	/	/	/	

注：最大泄漏量按单罐全部泄漏考虑，最大释放量=最大泄漏量×挥发速率。

表 8.3-8 大气环境风险物质筛选表（罐区~装置区的化工管线）

管段编号	物料	物 态	温 度 °C	流量 kg/h		密 度 kg/m <sup>3</sup>	在 线 量 t	一 次 事 故 泄 漏 量 t	最 小 液 层 厚 度 m	最 大 液 池 面 积 m <sup>2</sup>	挥 发 速 率	毒 性 终 点 浓 度 -1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒 性 终 点 浓 度 -2 (mg/m <sup>3</sup> )	最 大 释 放 量/ 毒 性 终 点 浓 度 -1 (t·m <sup>3</sup> /mg)	最 大 释 放 量/ 毒 性 终 点 浓 度 -2 (t·m <sup>3</sup> /mg)	备 注
				正 常	最 大											
管段 1#	裂解碳五	液	40		41099	685.0	0.0036	2.06	0.005	601	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 2#	裂解碳五	液	40	31250	40630	685.0	0.0067	2.04	0.005	596	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 3#	加氢碳五	液	40	12521	16280	606.3	0.0017	0.82	0.005	270	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 4#	加氢碳五	液	40		18188	606.3	0.0014	0.91	0.005	300	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 5#	碳五溶剂	液	40	1430	5000	617.7	0.00079	0.25	0.005	81	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 6#	碳六	液	40	960		670.0	0.00072	0.049	0.005	15	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 7#	剩余碳五	液	40	38820		647.0	0.0015	1.94	0.005	600	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 8#	剩余碳五	液	40	2390	3107	647.0	0.00083	0.16	0.005	49	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 9#	精碳五	液	40	3830		612.0	0.00066	0.19	0.005	62	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 10#	精碳五	液	40	3830	4970	612.0	0.00078	0.25	0.005	82	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 11#	精碳五	液	40		18360	612.0	0.00092	0.92	0.005	301	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 12#	脱环碳五	液	40	3280		685.0	0.00074	0.16	0.005	47	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 13#	脱环碳五	液	40		7000	685.0	0.0022	0.35	0.005	102	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 14#	混合碳五	液	40		36626	665.9	0.0013	1.83	0.005	550	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 15#	混合碳五	气	40		840	5.6	0.000030	0.042	/	/	1	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 16#	异戊二烯	液	20	5700		681.0	0.00053	0.29	0.005	85	0.088	11000	2800	2.32E-06	9.11E-06	
管段 17#	异戊二烯	液	20	20430		681.0	0.0015	1.02	0.005	300	0.088	11000	2800	8.16E-06	3.21E-05	

管段编号	物料	物态	温度 ℃	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t	一次事故 泄漏量 t	最小液层 厚度 m	最大液池 面积 m <sup>2</sup>	挥发 速率	毒性终点浓度 -1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓 度-2(mg/m <sup>3</sup> )	最大释放量/毒性 终点浓度-1 (t·m <sup>3</sup> /mg)	最大释放量/ 毒性终点浓度-2 (t·m <sup>3</sup> /mg)	备注
				正常	最大											
管段 18#	异戊二烯	液	20	40860		681.0	0.0024	2.05	0.005	602	0.088	11000	2800	1.64E-05	6.44E-05	
管段 19#	异戊二烯	液	20	15000	19500	681.0	0.0012	0.98	0.005	288	0.088	11000	2800	7.84E-06	3.08E-05	
管段 20#	异戊二烯	液	20	1250	1500	681.0	0.00074	0.076	0.005	22	0.088	11000	2800	6.08E-07	2.39E-06	
管段 21#	异戊二烯	液	20	7000	9100	681.0	0.0021	0.46	0.005	135	0.088	11000	2800	3.68E-06	1.45E-05	
管段 22#	异戊二烯	液	20	7000	9100	681.0	0.0021	0.46	0.005	135	0.088	11000	2800	3.68E-06	1.45E-05	
管段 23#	间戊二烯	液	40	5600		656.0	0.00051	0.28	0.005	85	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 24#	间戊二烯	液	40	19680		656.0	0.0015	0.99	0.005	302	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 25#	间戊二烯	液	40	2500	7500	656.0	0.00071	0.38	0.005	116	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 26#	间戊二烯	液	40	25000	32500	656.0	0.0018	1.63	0.005	497	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 27#	间戊二烯	液	40		32800	656.0	0.0010	1.64	0.005	500	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 28#	粗异戊烯	液	40	7760		618.1	0.0012	0.39	0.005	126	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 29#	粗异戊烯	液	40	6200	8060	618.1	0.0012	0.40	0.005	129	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 30#	粗异戊烯	液	40	1560	5000	618.1	0.00067	0.25	0.005	81	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 31#	混合碳五	液	40		36626	665.9	0.0010	1.83	0.005	550	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 32#	初聚碳五	液	40	27850	36210	665.9	0.0047	1.82	0.005	547	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 33#	回收碳五	液	40	12620		631.0	0.0045	0.64	0.005	203	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 34#	初聚碳五	液	40	27850	36210	665.9	0.0047	1.82	0.005	547	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 35#	异戊二烯	气	40	120Nm <sup>3</sup> /h		3.0	0.000024	0.018	/	/	1	11000	2800	1.64E-06	6.43E-06	
管段 36#	异戊烯	液	40	1257	1500	643.0	0.00069	0.076	0.005	24	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 37#	异戊烯	液	40	19290		643.0	0.0014	0.97	0.005	302	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 38#	异戊烯	液	40	390	1200	643.0	0.00069	0.061	0.005	19	0.094	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 39#	顺间戊二烯	液	待定	15000	20000	682.0	0.0018	1.00	0.005	293	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 40#	顺间戊二烯	液	40	20460		682.0	0.0014	1.02	0.005	299	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 41#	顺间戊二烯	液	40	700	2100	682.0	0.00074	0.11	0.005	32	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 42#	顺间戊二烯	液	40		32800	656.0	0.00066	1.64	0.005	500	0.086	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 43#	未聚碳五	液	40	8000	10000	753.0	0.0021	0.50	0.005	133	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 44#	未聚碳五	液	40	22590		753.0	0.0016	1.13	0.005	300	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 45#	未聚碳五	气	40	60Nm <sup>3</sup> /h		5.7	0.000042	0.017	/	/	1	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 46#	双环戊二烯	液	40	7280		910.4	0.00086	0.36	0.005	79	0.095	442.6	29.5	7.73E-05	1.16E-03	
管段 47#	苯乙烯	液	15	27084		902.8	0.0035	1.36	0.005	301	0.086	4700	550	2.49E-05	2.13E-04	
管段 48#	苯乙烯	液	15	1500	1950	902.8	0.0012	0.10	0.005	22	0.086	4700	550	1.83E-06	1.56E-05	
管段 49#	裂解萘馏分	液	50	2000		856.7	0.00081	0.10	0.005	23	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 50#	乙腈	液	40	22140		738.0	0.0029	1.11	0.005	301	0.054	250	84	2.40E-04	7.14E-04	
管段 51#	乙腈	液	40	40000		738.0	0.0028	2.00	0.005	542	0.054	250	84	4.32E-04	1.29E-03	
管段 52#	精溶剂	液	40	48000	62400	762.0	0.0094	3.13	0.005	822	0.088	34000	5700	8.10E-06	4.83E-05	

管段编号	物料	物态	温度 °C	流量 kg/h		密度 kg/m <sup>3</sup>	在线量 t	一次事故 泄漏量 t	最小液层 厚度 m	最大液池 面积 m <sup>2</sup>	挥发 速率	毒性终点浓度 -1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓 度-2(mg/m <sup>3</sup> )	最大释放量/毒性 终点浓度-1 (t•m <sup>3</sup> /mg)	最大释放量/ 毒性终点浓度-2 (t•m <sup>3</sup> /mg)	备注
				正常	最大											
	(环己烷)															
管段 53#	粗溶剂 (环己烷)	液	40	22860		762.0	0.0030	1.15	0.005	302	0.088	34000	5700	2.98E-06	1.78E-05	
管段 54#	粗溶剂 (环己烷)	液	40	48000	62400	762.0	0.0094	3.13	0.005	822	0.088	34000	5700	8.10E-06	4.83E-05	
管段 55#	低聚物	液	40		25990	864.0	0.0031	1.30	0.005	301	/	/	/			易燃、易爆；低毒
管段 56#	双环戊二烯	液	40		123812	910.4	0.0080	6.20	0.005	1362	0.095	442.6	29.5	<b>1.33E-03</b>	<b>2.00E-02</b>	
管段 57#	苯乙烯	液	15	1500	1950	902.8	0.0012	0.10	0.005	22	0.086	4700	550	1.83E-06	1.56E-05	
管段 58#	苯乙烯	液	15	4000	5000	902.8	0.00080	0.25	0.005	55	0.086	4700	550	4.57E-06	3.91E-05	
管段 59#	裂解萘馏分	液	50		58255	856.7	0.0034	2.92	0.005	682	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒
管段 60#	乙腈	液	40		50000	738.0	0.0063	2.51	0.005	680	0.054	250	84	<b>5.42E-04</b>	<b>1.61E-03</b>	
管段 61#	精溶剂 (环己烷)	液	40	160000	200000	762.0	0.0167	10.02	0.005	2630	0.088	34000	5700	2.59E-05	1.55E-04	
管段 62#	粗溶剂 (环己烷)	液	40	48000	62400	762.0	0.0094	3.13	0.005	822	0.088	34000	5700	8.10E-06	4.83E-05	
管段 63#	低聚物	液	40		47520	864.0	0.0034	2.38	0.005	551	/	/	/	/	/	易燃、易爆；低毒

注：化工管线设有 SCADA 自动化控制系统，对管道内温度、压力、流量等工艺参数实时监控，并与紧急截断系统联锁，应急响应时间为 3min，一次事故泄漏量包括在线量、截断前（持续 3min）的流量。最大泄漏量，最大释放量=一次事故泄漏量×挥发速率。

### ③风险源

储罐区是危险化学品的集中储存场所，危险化学品种类多、储存量大，通常是石油化工企业监管的重点风险源，一旦发生事故，影响范围广、救援难度大，易产生重大社会影响，后果十分严重。因此，本次评价选取储罐区作为最大可信泄漏事故的风险源，相关储罐包括乙腈储罐、双环戊二烯储罐、异丁烷储罐。

相比储罐区，厂内管线（罐区~装置区/汽车装卸站）的风险物质一次泄漏量、形成的液池面积远小于储罐区（见表 8.3-9），即化工管线（罐区~装置区/汽车装卸站）发生泄漏事故的影响范围、程度要小于储罐区，因此本次大气环境风险预测不再考虑罐区至装置区/汽车装卸站的化工管线发生泄漏。

表 8.3-9 储罐区、化工管线（罐区~装置区/汽车装卸站）泄漏情况对比表

风险物质	风险源	最大泄漏量 (t)	液池面积 (m <sup>2</sup> )	释放源高 (m)	备注
乙腈	储罐区（罐组四）	335.75	1200	0	
	厂内管线（罐区~装置区/汽车装卸站）	2.51 (最大)	680 (最大)	0	一次事故中，管段60#的泄漏量最大
双环戊二烯	储罐区（罐组四）	3332	7975.3	0	
	厂内管线（罐区~装置区/汽车装卸站）	6.20 (最大)	1362 (最大)	0	一次事故中，管段56#的泄漏量最大

另外，考虑到装置区具有高温、高压的特点，会影响液态风险物质的挥发性，本次大气环境风险预测考虑装置发生泄漏。根据风险物质存在量、温度和压力，装置区最大可信泄漏事故的风险源详见表 8.3-10。

火灾爆炸事故次生污染的风险事故源主要考虑乙腈储罐、双环戊二烯储罐。

### ④风险事故情形

对于泄漏事故，本次评价根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）要求，主要考虑泄漏概率水平为  $10^{-6}$ /年的风险事故，即主要考虑储罐/塔器全破裂、储罐/塔器 10min 内泄漏完，以及全管径泄漏的情形，不考虑泄漏概率高的小孔泄漏。



表 8.3-10 (a) 装置区最大可信泄漏事故的风险源选取表 (乙腈泄漏)

生产单元	风险事故源	风险物质	温度 (°C)	压力 (MPaG)	风险物质形态	溶剂流量 (t/h)	风险物质含量 (%)	停留时间 (min)	应急响应时间 (min)	备注
碳五分离装置	溶剂解吸塔	乙腈	塔顶 78.61、 塔底 125.40	塔顶 0.22、 塔底 0.28	气	70.0	62.3	6	3	解吸塔尺 Φ3600/4400mm ×66300mm

表 8.3-10 (b) 装置区最大可信泄漏事故的风险源选取表 (双环戊二烯泄漏)

生产单元	风险事故源	风险物质	温度 (°C)	压力 (MPaG)	风险物质形态	风险物质流量 (t/h)	备注
碳五分离装置	双环戊二烯脱重塔 (C-1106 塔) 塔顶出料管	双环戊二烯	76	-0.096	气	8.38	出料管内径 630mm, 管道长 100m, 管道离地高度 30.7m

### (2) 地表水环境风险事故

根据 8.4.2 节分析，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，进入神泉湾海域的概率很小。因此，本次评价不再采用数值方法开展地表水环境风险事故后果定量评价，此处不再进行地表水环境风险事故情形设定。

### (3) 地下水环境风险事故

结合《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)，地下水环境风险事故主要考虑氨水储罐、乙氰储罐和苯乙烯储罐发生泄漏事故，泄漏情形包括储罐全破裂、储罐 10min 内泄漏完毕。

### (4) 风险事故筛选结果

本项目环境风险最大可信事故情形设定详见表 8.3-11。

表 8.3-11 本项目环境风险最大可信事故情形设定

序号	风险源	储罐类型	风险物质	最大可信事故情形描述	泄漏频率	备注
1	乙腈储罐	常压单包容储罐	乙腈	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	大气、地下水环境风险
2				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
3				火灾爆炸事故伴生乙腈释放	$8.7 \times 10^{-5}/a$	大气环境风险
4			CO	火灾事故次生 CO 排放	$8.7 \times 10^{-5}/a$	大气环境风险
5			HCN	火灾事故次生 HCN 排放	$8.7 \times 10^{-5}/a$	
6	双环戊二烯储罐	常压单包容储罐	双环戊二烯	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	大气环境风险
7				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
8			火灾爆炸事故伴生双环戊二烯释放	$8.7 \times 10^{-5}/a$	大气环境风险	
9			CO	火灾事故次生 CO 排放		$8.7 \times 10^{-5}/a$
10	异丁烷储罐	单包容压力储罐(球罐)	异丁烷	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	大气环境风险
11				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
12	双环戊二烯脱重塔(C-1106塔)塔顶出料管	管道内径 630mm, 长 100m	双环戊二烯	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-5}/a$	大气环境风险

序号	风险源	储罐类型	风险物质	最大可信事故情形描述	泄漏频率	备注
14	溶剂解吸塔	塔器	乙腈	塔器全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	地下水环境风险
15				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
16	氨水储罐	常压单包容储罐	氨水	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
17				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
18	苯乙烯储罐	常压单包容储罐	苯乙烯	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	
19				10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	

## 8.4 源项分析

### 8.4.1 大气环境风险事故源项

#### 8.4.1.1 泄漏事故

##### 1. 化学品泄漏量

储罐泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种，根据各危险化学品最大单罐存在量，确定项目各化学品泄漏源强详见表 8.4-1。

双环戊二烯脱重塔（C-1106 塔）塔顶出料管考虑全管径泄漏，泄漏速率根据脱重塔（C-1106 塔）生产能力进行确定，泄漏持续时间按 30min 考虑。

溶剂解吸塔（C-1202）考虑塔器全破裂、10min 内全部泄漏两种情形，泄漏量根据溶剂流量、风险物质含量、停留时间和应急响应时间进行确定。

表 8.4-1 化学品泄漏源强一览表

风险源	风险物质	泄漏情形	泄漏速率 kg/s	一次泄漏量 t	备注
乙腈储罐	乙腈	储罐全破裂	/	335.75	
		10min 内全部泄漏	559.6	335.75	
双环戊二烯储罐	双环戊二烯	储罐全破裂	/	2898.8	物料泄漏量 3332t, 其中双环戊二烯占 87%
		10min 内全部泄漏	4831.4	2898.8	
异丁烷储罐	异丁烷	储罐全破裂		2053.2	物料泄漏量 2108t, 其中异丁烷占 97.4%
		10min 内全部泄漏	3422.0	2053.2	
双环戊二烯脱重塔（C-1106 塔）塔顶出料管	双环戊二烯	全管径泄漏	2.33	8.38	
溶剂解吸塔（C-1202）	乙腈	塔器全破裂	/	6.54	
		10min 内全部泄漏	10.9	6.54	

## 2.化学品蒸发量

### (1) 液体泄漏

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。乙腈、双环戊二烯均常压贮存，罐内物料的形态为液态，在常压下的沸点分别为 81.6°C、170°C，均大于环境气温、储存温度，不会产生闪蒸、热量蒸发，均只需考虑质量蒸发。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q<sub>3</sub>——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压（Pa）；

R——气体常数（J/（mol K）），取 8.314J/（mol K）；

T<sub>0</sub>——环境温度（K）；

M——物质的摩尔质量（kg/mol）；

u——风速（m/s）；

r——液池半径（m）；

α,n——大气稳定度系数。

本次大气环境风险评级等级为一级，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件进行后果预测。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）、惠来气象站 2022 年逐时气象统计资料、揭阳市气候公报，最不利、最常见气象条件取值详见表 8.4-2。

表 8.4-2 最不利、最常见气象条件取值表

气象条件	稳定度	风速 m/s	温度°C	相对湿度%
最不利气象条件	F 类	1.5	25	50
最常见气象条件	D 类	4.23	29.88	80

经计算，在最不利和最常见气象条件下，储罐泄漏事故中乙腈、双环戊二烯的蒸发速率与蒸发量详见表 8.4-3。

### (2) 气体泄漏

储罐内异丁烷为气态物质，考虑储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种情形，泄漏后异丁烷全部释放进入大气环境。

脱重塔（C-1106 塔）塔顶出料管内的双环戊二烯为气态物质，泄漏考虑全管径泄漏的情形，泄漏后双环戊二烯全部释放进入大气环境。

溶剂解吸塔（C-1202）内的乙腈为气态物质，泄漏考虑塔器全破裂、10min 内全部泄漏的情形，泄漏后乙腈全部释放进入大气环境。

气体泄漏源强见表 8.4-4。

表 8.4-3 储罐泄漏事故源强一览表（液体泄漏）

事故		乙腈储罐泄漏事故		双环戊二烯储罐泄漏事故	
风险事故情形描述		储罐全破裂	10min 内全部泄漏	储罐全破裂	10min 内全部泄漏
危险单元		乙腈储罐	乙腈储罐	双环戊二烯储罐	双环戊二烯储罐
危险物质		乙腈	乙腈	双环戊二烯	双环戊二烯
物质形态		液态	液态	液态	液态
影响途径		大气扩散	大气扩散	大气扩散	大气扩散
释放或泄漏速率/(kg/s)		335.75t（瞬时）	559.6	2898.8（瞬时）	4831.4
释放或泄漏时间/min		瞬时	10	瞬时	10
最大释放或泄漏量/t		335.75	335.75	2898.8	2898.8
液体表面蒸气压 p (Pa)	最不利气象	11510	11510	1300	1300
	最常见气象	14450	14450	1300	1300
液池半径 r (m)		19.55	19.55	50.4	50.4
泄漏液体蒸发速率/kg/s	最不利气象	0.35	0.35	0.75	0.75
	最常见气象	0.93	0.93	1.61	1.61
蒸发时间 (min)		30	30	30	30
泄漏液体蒸发量/t	最不利气象	0.63	0.63	1.36	1.36
	最常见气象	1.67	1.67	2.90	2.90
源高/m		0	0	0	0

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计”，从保守角度考虑，本次评价取蒸发时间为 30min。

表 8.4-4 气体泄漏事故源强一览表

事故	异丁烷储罐泄漏事故		双环戊二烯脱重塔（C-1106塔）塔顶出料管泄漏事故	溶剂解吸塔（C-1202）泄漏事故		
风险事故情形描述	储罐全破裂	10min 内全部泄漏	全管径泄漏	塔器全破裂	10min 内全部泄漏	
危险单元	异丁烷储罐	异丁烷储罐	双环戊二烯脱重塔（C-1106塔）塔顶出料管	溶剂解吸塔（C-1202）	溶剂解吸塔（C-1202）	
危险物质	异丁烷	异丁烷	双环戊二烯	乙腈	乙腈	
物质形态	气态	气态	气态	气态	气态	
影响途径	大气扩散	大气扩散	大气扩散	大气扩散	大气扩散	
释放或泄漏速率/(kg/s)	2053.2t（瞬时）	3422.0	2.33	6.54t（瞬时）	10.90	
释放或泄漏时间/min	瞬时	10	30	瞬时	10	
最大释放或泄漏量/t	2053.2	2053.2	4.19	6.54	6.54	
泄漏液体蒸发速率/kg/s	最不利气象	2053.2t（瞬时）	3422.0	2.33	6.54t（瞬时）	10.90
	最常见气象	2053.2t（瞬时）	3422.0	2.33	6.54t（瞬时）	10.90
蒸发时间（min）	瞬时	10	30	瞬时	10	
泄漏液体蒸发量/t	最不利气象	2053.2	2053.2	4.19	6.54	6.54
	最常见气象	2053.2	2053.2	4.19	6.54	6.54
源高/m	0	0	30.7	33.2	33.2	

### 8.4.1.2 火灾爆炸事故伴生/次生污染

#### 1. 燃烧速率

在常压下，乙腈、双环戊二烯的沸点高于环境温度，其燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_v}$$

式中： $m_f$ ——液体单位表面积燃烧速度， $\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$ ；

$H_c$ ——液体燃烧热（ $\text{J}/\text{kg}$ ）；

$C_p$ ——液体的定压比热容（ $\text{J}/(\text{kg K})$ ）；

$T_b$ ——液体的沸点（ $\text{K}$ ）；

$T_a$ ——环境温度（ $\text{K}$ ）；

$H_v$ ——液体在常压沸点下的汽化热（ $\text{J}/\text{kg}$ ）。

经计算，发生火灾事故时，乙腈、双环戊二烯的燃烧速率详见表 8.4-5。

#### 2. 火焰平均高度

池火的火焰平均高度采用 Heskestad 经验公式计算，公示如下：

$$H = 0.235Q^{\frac{2}{5}} - 1.02D$$

$$Q = m \times \Delta H \times \eta$$

式中： $H$  为池火的火焰平均高度， $\text{m}$ ；

$D$  为池火的直径， $\text{m}$ ；

$Q$  为火源热释放速率， $\text{kW}$ ；

$m$  为物质的燃烧速率， $\text{kg}/\text{s}$ ；

$\Delta H$  为物质的燃烧热， $\text{kJ}/\text{kg}$ ；

$\eta$  为物质的燃烧热效率。

火焰平均高度计算结果见表 8.4-6。



表 8.4-5 火灾事故中乙腈、双环戊二烯的燃烧速率计算结果表

项目	/	乙腈储罐发生火灾事故		双环戊二烯储罐发生火灾事故	
	单位	最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象
液体燃烧热 $H_c$	J/kg	30791717	30791717	43706581	43706581
液体的定压比热容 $c_p$	J/(kg K)	2606.6	2606.6	1275.3	1275.3
液体的沸点 $T_b$	K	354.75	354.75	443.15	443.15
环境温度 $T_a$	K	298.15	303.03	298.15	303.03
液体在常压沸点下的汽化热 $H_v$	J/kg	735590.7	735590.7	283571.1	283571.1
液体单位表面积燃烧速度 $m_f$	$\text{kg}/(\text{m}^2 \text{ s})$	0.035	0.035	0.093	0.095
液池面积 $s$	$\text{m}^2$	1200	1200	7975.3	7975.3
燃烧速率 $m$	kg/s	42	42	741.8	757.7
一次事故泄漏量 $M$	t	335.75	335.75	3332 (按泄漏物料计)	3332 (按泄漏物料计)
燃烧持续时间 $t$	min	133	133	75	73

表 8.4-6 火焰平均高度计算结果表

项目	单位	乙腈储罐火灾事故		双环戊二烯储罐火灾事故	
		最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象
物质的燃烧速率 m	kg/s	42.0	42.0	741.8	757.7
物质的燃烧热 ΔH	kJ/kg	30829.3	30829.3	43706.6	43706.6
物质的燃烧热效率 η	%	35	35	35	35
火源热释放速率 Q	kW	453234.0	453234.0		
池火的直径 D	m	39.1	39.1	100.8	100.8
火焰平均高度 H	m	3.1	3.1	53.1	54.5

### 3. 烟气温度和烟气流量

火焰高度远小于池火直径，本次评价采用适用于露天大面积火灾计算的 Thomas-Hinkley 羽流模型计算烟气流量。

$$m_p = 0.188L_f z^{3/2}$$

式中： $m_p$  为烟气生成量，kg/s；

$L_f$  为池火的周长，m；

$z$  为烟气层高度，m，取火焰平均高度  $H+0.1m$ ；

火焰上方烟羽中心线温度采用 Heskestad 公式：

$$T_{smoke} = 25 \left( \frac{Q_c^{5/2}}{z - z_0} \right)^{5/3} + T_0$$

$$Q_c = 0.7Q$$

$$z_0 = -1.02D + 0.083Q^{2/5}$$

式中： $T_{smoke}$  为火灾烟气的温度，K；

$T_0$  为环境温度，K；

$Q$  为火源热释放速率，kW；

$Q_c$  为对流热释放速率，kW；

$z$  为烟气层高度，m，取火焰平均高度  $H+0.1m$ ；

$z_0$  为虚点火源的高度，m；

$D$  为池火的直径，m。

对于海拔不高的沿海和平原地带，火灾烟气的密度计算公式如下：

$$\rho_y = 353/T_{smoke}$$

式中： $\rho_y$  为火灾烟气的密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$T_{smoke}$  为火灾烟气的温度，K。

烟气流量  $V_p$  的计算公式如下：

$$V_p = m_p / \rho_y$$

式中： $V_p$  为烟气流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$m_p$  为烟气生成量， $\text{kg/s}$ ；

$\rho_y$  为火灾烟气的密度， $\text{kg/m}^3$ 。

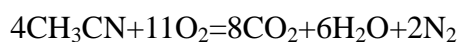
表 8.4-7 烟气温度和烟气流量计算结果表

项目	单位	乙腈储罐火灾事故		双环戊二烯储罐火灾事故	
		最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象
池火的直径 D	m	39.1	39.1	100.8	100.8
池火的周长 Lf	m	122.8	122.8	316.5	316.5
烟气层高度 z	m	3.2	3.2	53.2	54.6
烟气生成量 $m_p$	kg/s	134.0	134.0	23120.6	23994.2
环境温度 $T_0$	K	298	302.88	298	302.88
火源热释放速率 Q	kW	453234.0	453234.0	11347195.8	11591221.5
对流热释放速率 $Q_c$	kW	317263.8	317263.8	7943037.1	8113855.1
虚点火源的高度 $z_0$	m	-24.7	-24.7	-47.7	-47.3
火灾烟气的温度 $T_{smoke}$	K	750.6	755.4	752.5	757.4
火灾烟气的密度 $\rho_y$	$\text{kg/m}^3$	0.470	0.467	0.469	0.466
烟气流量 $V_p$	$\text{m}^3/\text{s}$	285.2	287.0	49298	51490

### 3. 次生污染物排放

#### (1) 乙腈储罐发生火灾事故

乙腈为易燃物质，充分燃烧时会生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{N}_2$ ，并放出大量热，其化学反应式为：



乙腈不完全燃烧会产生 CO、氰化氢等有毒烟雾，其化学反应式为：



根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 F.3.2, 化学不完全燃烧值  $q$  一般取 1.5~6%, 本次评价取中间值 3.75%。乙腈不完全燃烧速率为 1.58kg/s, 火灾持续时间 133min, 根据化学反应方程计算得次生污染物排放源强为: CO 1.08kg/s (8.62t)、氰化氢 1.04kg/s (8.30t)。

## (2) 双环戊二烯储罐发生火灾事故

双环戊二烯储罐发生火灾事故时次生污染物 CO 产生源强计算如下:

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中:  $G$ ——一氧化碳的产生量 (kg/s);

$C$ ——物质中碳的含量 (%), 根据化学式取 90.8%;

$q$ ——化学不完全燃烧值 (%), 1.5%~6%, 本次评价取中间值 3.75%;

$Q$ ——参与燃烧的物质质量 (t/s)。

根据表 8.4-5 计算结果, 双环戊二烯燃烧速率为: 741.8kg/s (最不利气象)、757.7kg/s (最常见气象), 火灾持续时间为: 75min (最不利气象)、73min (最常见气象), 计算得 CO 产生速率为: 58.84kg/s (最不利气象)、60.11kg/s (最常见气象)。

表 8.4-8 双环戊二烯储罐火灾事故中 CO 产生源强计算表

项目	单位	最不利气象	最常见气象
燃烧速率	kg/s	741.8	757.7
火灾持续时间	min	75	73
CO 产生速率	kg/s	58.84	60.11
CO 产生量	t	264.8	263.3

## 4. 火灾爆炸事故伴生污染物释放

乙腈、双环戊二烯均属于易燃物质, 毒性较大, 选取乙腈、双环戊二烯以评价火灾爆炸事故伴生有毒有害物质释放的环境风险。

乙腈单罐最大储存量为 335.75t, 其半致死浓度  $LC_{50}$  为 13821mg/m<sup>3</sup> (大鼠吸入, 8h); 双环戊二烯单罐最大储存量为 2898.8t, 其半致死浓度  $LC_{50}$  为 3895mg/m<sup>3</sup> (大鼠吸入, 4h)。参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)表 F.4 (见表 8.4-9), 火灾爆炸事故中未参与燃烧的物质释放比例取值为: 乙腈 6%、

双环戊二烯 1.5%。

计算得火灾爆炸事故中，伴生污染物乙腈、双环戊二烯的释放源强详见表 8.4-10。

表 8.4-9 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC <sub>50</sub>					
	<200	≥200, <1000	≥1000, <2000	≥2000, <10000	≥10000, <20000	≥20000
≤100	5	10				
>100, ≤500	1.5	3	6			
>500, ≤1000	1	2	4	5	8	
>1000, ≤5000		0.5	1	1.5	2	3
>5000, ≤10000			0.5	1	1	2
>10000, ≤20000				0.5	1	1
>20000, ≤50000					0.5	0.5
>50000, ≤100000						0.5

注：LC<sub>50</sub> 为物质半致死浓度，mg/m<sup>3</sup>；Q 为有毒有害物质在线量，t。

表 8.4-10 火灾爆炸事故中伴生污染物乙腈、双环戊二烯的释放源强计算表

项目	/	乙腈储罐发生火灾事故		双环戊二烯储罐发生火灾事故	
		最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象
燃烧速率	kg/s	42	42	741.7	757.7
燃烧持续时间	min	133	133	75	73
释放比例	%	6	6	1.5	1.5
释放速率	kg/s	2.52	2.52	11.13	11.36
释放量	t	20.1	20.1	16.7	16.6

### 8.4.2 地表水环境风险事故源项

本项目潜在的地表水环境污染事故情形主要有：①生产装置、储罐、包装容器、化工管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏的液态危险化学品、废液未被有效截留、收集，通过雨水系统排入排洪渠，最终流入神泉湾海域；③发生火灾事故时，在截流收集设施不能正常发挥作用情况下，灭火产生的事故废

水会携带有毒有害物质通过雨水系统进入排洪渠，最终流入神泉湾海域。

针对上述事故风险，本项目优化了雨水系统，并建立了“三级”防控措施，具体如下：

#### ①优化雨水系统

在厂区东北角（全厂地面标高最低处）设有 1 座雨水监控池（有效容积 4200m<sup>3</sup>）。非污染区的雨水自流进入雨水监控池，监测满足排放标准要求后，通过雨水泵提升排入园区雨水管网。

因此，本项目雨水排放采取了强排方式，**雨水不会以自流方式排出厂外，切断了泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径**，提升了企业应急响应能力，显著降低了泄漏物、事故废水进入神泉湾海域的概率。

#### ②建立“三级”防控措施

在危险化学品装卸区、车间和仓库内设置漫坡、截流沟、收集池等截流收集设施，在储罐区设置防火堤或围堰，防火堤或围堰内有效容量不应小于一个最大罐体的容量，各装置区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导流排水设施。雨水监控池进水口设有截断阀，并在雨水监控池附近设有有效容积 18000m<sup>3</sup> 的事故池。园区内的事故应急池（已建，容积为 7 万 m<sup>3</sup>）、排洪渠截污段（已建，可用容积量 24 万 m<sup>3</sup>）可作为项目第三级截流收集设施。

当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于截流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。当厂区发生火灾爆炸事故时，紧急关闭雨水监控池进水口的截断阀，并将事故废水、受污染的雨水切换至厂区事故应急池内暂存。若发生重大事故，事故废水、受污染的雨水超过厂区事故应急池的容量时，立即向园区管委会寻求支援，启动园区应急联动措施，将超量的事故废水、受污染的雨水通过事故废水管线输送至园区事故应急池（容积为 7 万 m<sup>3</sup>）暂存。若仍无法满足需求时，关闭西排洪渠上、下游两道闸门，将事故废水、受污染的雨水截留在西排洪渠内。

项目通过上述措施，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域。因此，本次评价不再采用数值方法开展地表水环境事故后果定量评价，此处不再进行事故风险源项定量分析。

### 8.4.3 地下水环境风险事故源项

本次地下水环境风险评价主要考虑乙腈、苯乙烯、氨水泄漏对地下水环境的影响。假定乙腈、苯乙烯、氨水储罐发生大剂量泄漏事故，泄漏的乙腈、苯乙烯、氨水沿着罐区底部的裂缝下渗，入渗速率取决于土壤包气带渗漏速率。经计算，事故中渗入地下水环境的物质质量详见表 8.4-11。

表 8.4-11 地下水环境风险事故源强分析表

事故	裂缝长 m	裂缝宽 m	入渗速率 cm/s	入渗时间 s	入渗量 L	密度 kg/m <sup>3</sup>	入渗量 g	备注
氨水泄漏	10	0.005	6×10 <sup>-3</sup> *	3600	10.8	910	9828 (以氨水计)	折算氨氮入渗量 2023.4g
乙腈泄漏	50	0.005	6×10 <sup>-3</sup> *	3600	54	790	42660	折算 COD <sub>Cr</sub> 入渗量 66549.6g**
苯乙烯泄漏	50	0.005	6×10 <sup>-3</sup> *	3600	54	990	53460	

注：\*根据水文地质调查资料，项目所在区域包气带的岩性主要为粉细砂、淤泥质粉砂粘土、含砂淤泥质粉质粘土及淤泥质粉细砂等，渗漏系数为 6×10<sup>-4</sup>~6×10<sup>-3</sup>cm/s。为保守计算，本次评价取 6×10<sup>-3</sup>cm/s。

\*\*根据《化工工艺设计手册 上册》（第五版），COD<sub>Cr</sub>/乙腈的折算系数为 1.56g/g。

## 8.5 风险预测与评价

### 8.5.1 大气环境风险预测与评价

#### 8.5.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

##### 1.连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间  $T_d$  和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间  $T$  确定。

$$T=2X/U_t \quad (G4)$$

式中： $X$ ——事故发生地与计算点的距离，m；

$U_t$ ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在  $T$  时间段内保持不变。

当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放。

根据表 8.5.1-1，项目各最大可信事故均属于连续排放。

表 8.5.1-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故类别	气象条件	X-事故发生地与计算点距离(m)	Ut-10m 高处风速 (m/s)	T (s)	排放时间 Td (s)	判定
1	乙腈	乙腈储罐泄漏	最不利气象	1320	1.5	880	1800	连续排放
2			最常见气象		4.23	312	1800	连续排放
3	双环戊二烯	双环戊二烯储罐泄漏	最不利气象	1320	1.5	880	1800	连续排放
4			最常见气象		4.23	312	1800	连续排放
5	异丁烷	异丁烷储罐全破裂	最不利气象	1413	1.5	942	瞬时	瞬时排放
6			最常见气象		4.23	334	瞬时	瞬时排放
7		10min 内全部泄漏	最不利气象	1413	1.5	942	600	瞬时排放
8			最常见气象		4.23	334	600	连续排放
9	双环戊二烯	脱重塔（C-1106塔）塔顶出料管泄漏	最不利气象	1445	1.5	963	1800	连续排放
10			最常见气象		4.23	342	1800	连续排放
11	乙腈	溶剂解吸塔全破裂	最不利气象	1445	1.5	963	瞬时	瞬时排放
12			最常见气象		4.23	342	瞬时	瞬时排放
13		10min 内全部泄漏	最不利气象	1445	1.5	963	600	瞬时排放
14			最常见气象		4.23	342	600	连续排放
15	CO	乙腈储罐火灾事故次生污染物排放	最不利气象	1320	1.5	880	7980	连续排放
16			最常见气象		4.23	312	7980	连续排放
17	HCN		最不利气象	1320	1.5	880	7980	连续排放
18			最常见气象		4.23	312	7980	连续排放
19	CO	双环戊二烯储罐火灾事故次生污染物排放	最不利气象	1320	1.5	880	4500	连续排放
20			最常见气象		4.23	312	4380	连续排放
21	乙腈	火灾爆炸事故伴生污染物释放	最不利气象	1320	1.5	880	7980	连续排放
22			最常见气象		4.23	312	7980	连续排放
23	双环戊二烯		最不利气象	1320	1.5	880	4500	连续排放
24			最常见气象		4.23	312	4380	连续排放

## 2.是否为重质气体判定:

只有初始气团密度大于空气，才需估算理查德森数，否则直接认定为轻质气体。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，是否为重质气体判



定计算公式如下：

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数( $R_i$ )作为标准进行判断。 $R_i$ 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}} \quad (\text{G1})$$

$R_i$ 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}{U_r} \quad (\text{G2})$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{2}}}{U_r^2} \times \left( \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \quad (\text{G3})$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$Q$ ——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量， $\text{kg}$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ 。

根据美国环保署（EPA）发布的《WORKBOOK OF SCREENING TECHNIQUES FOR ASSESSING IMPACTS OF TOXIC AIR POLLUTANTS (REVISED)》，初始烟团宽度  $D_{rel}$  采用如下公式计算：

$$D = \sqrt{2 (Q/\rho_{rel}) / U_r}$$

式中： $Q$ 、 $\rho_{rel}$ 、 $U_r$  同上。

轻质气体、重质气体判定结果见表 8.5.1-2。

### 8.5.1.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 的为 50m 间距。

计算平面离地高度取 1.5m。

### 8.5.1.3 事故源参数

本项目各最大可信事故排放源主要参数详见表 8.5.1-3。

### 8.5.1.4 预测模型主要参数

本项目大气环境风险为一级评价，各最大可信事故的预测气象选取最不利气象、最常见气象两种气象条件，预测模型主要参数详见表 8.5.1-4。

火灾产生的烟气温度高，会大量卷吸周围空气，烟羽的抬升高度高，是典型的强浮力烟羽，火灾、爆炸事故伴生和次生污染物排放的影响预测模型选用“AFTOX（浮力气体从烟筒排出）”。

表 8.5.1-2 (a) 是否为重质气体判定

项目	最大可信事故类别							
	乙腈储罐泄漏		双环戊二烯储罐泄漏		异丁烷储罐 10min 内全部泄漏	双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏		溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏
风险物质	乙腈		双环戊二烯		异丁烷	双环戊二烯		乙腈
气象条件	最不利	最常见	最不利	最常见	最常见	最不利	最常见	最常见
排放物质进入大气的初始密度 kg/m <sup>3</sup>	1.241	1.235	1.240	1.220	428.6*	5.407	5.320	1.830
初始烟团宽度 m	0.62	0.60	0.90	0.79	19.7	0.76	0.46	1.77
环境空气密度 kg/m <sup>3</sup>	1.185	1.166	1.185	1.166	1.166	1.185	1.166	1.166
物质释放量或排放速率 kg/s	0.35	0.93	0.75	1.61	3422	2.33	2.33	10.9
Ut-10m 高处风速 m/s	1.5	4.23	1.5	4.23	4.23	1.5	4.23	4.23
Ri	0.40	0.21	0.45	0.21	2.68	1.80	0.76	0.59
判定	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体
预测模型	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB

注：\*蒸发的液体占液体比例 Fv 为 0.31。

表 8.5.1-2 (b) 是否为重质气体判定

项目	最大可信事故类别						
	异丁烷储罐全破裂		异丁烷储罐 10min 内全部泄漏	溶剂解吸塔全破裂		溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏	
风险物质	异丁烷		异丁烷	乙腈		乙腈	
气象条件	最不利	最常见	最不利	最不利	最常见	最不利	

项目	最大可信事故类别					
	异丁烷储罐全破裂		异丁烷储罐 10min 内全部泄漏	溶剂解吸塔全破裂		溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏
蒸发的液体占液体比例 $F_v$	0	0	0.24	1	1	1
排放物质进入大气的初始密度 $kg/m^3$	620	620	471.8	1.830	1.830	1.830
初始烟团宽度 m	19.7	19.7	19.7	4.4	4.4	4.4
环境空气密度 $kg/m^3$	1.185	1.166	1.185	1.185	1.166	1.185
瞬时排放的物质质量 kg	2053200	2053200	2053200	6540	6540	6540
Ut-10m 高处风速 m/s	1.5	4.23	1.5	1.5	4.23	1.5
Ri	33892.5	4331.9	28233.7	36.23	4.77	36.23
判定	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体	重质气体
预测模型	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB	SLAB

表 8.5.1-2 (c) 是否为重质气体判定

项目	最大可信事故类别									
	乙腈储罐火灾事故次生污染物排放				双环戊二烯储罐火灾 事故次生污染物排放		火灾爆炸事故伴生 乙腈释放		火灾爆炸事故伴生双 环戊二烯释放	
风险物质	CO		HCN		CO		乙腈		双环戊二烯	
气象条件	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见
排放物质进入大气的 初始密度 $kg/m^3$	0.470	0.467	0.470	0.467	0.469	0.466	0.470	0.467	0.469	0.466
初始烟团宽度 m	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
环境空气密度 $kg/m^3$	1.185	1.166	1.185	1.166	1.185	1.166	1.185	1.166	1.185	1.166

项目	最大可信事故类别									
	乙腈储罐火灾事故次生污染物排放				双环戊二烯储罐火灾事故次生污染物排放		火灾爆炸事故伴生乙腈释放		火灾爆炸事故伴生双环戊二烯释放	
风险物质	CO		HCN		CO		乙腈		双环戊二烯	
物质释放量或排放速率 kg/s	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ut-10m 高处风速 m/s	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ri	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
判定	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体	轻质气体
预测模型	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX

表 8.5.1-3 (a) 最大可信事故排放源主要参数表

参数指标	单位	最大可信事故							
		乙腈储罐 泄漏	双环戊二烯 储罐泄漏	异丁烷储罐 全破裂	异丁烷储罐 10min 内全部泄 漏	双环戊二烯脱重塔 塔顶出料管泄漏	溶剂解吸塔 全破裂	溶剂解吸塔 10 min 内全部泄漏	
风险物质	/	乙腈	双环戊二烯	异丁烷	异丁烷	双环戊二烯	乙腈	乙腈	
物质排放 速率	最不利气象	0.35	0.75	2053.2t (瞬时)	3422.0	2.33	6.54t (瞬时)	10.9	
	最常见气象	0.93	1.61	2053.2t (瞬时)	3422.0	2.33	6.54t (瞬时)	10.9	
初始烟团温度	°C	81.6	170	25	25	76	102	102	
源面积	m <sup>2</sup>	1200	7975.3	304.7	304.7	0.41	15	15	
释放/泄漏源高度	m	0	0	0	0	30.7		33.2	
预测模型	最不利气象	/	SLAB (蒸 发池)	SLAB (蒸发池)	SLAB (瞬时蒸发)	SLAB (垂直喷射 或烟筒排出)	SLAB (垂直喷射或 烟筒排出)	SLAB (瞬时蒸发)	SLAB (垂直喷 射或烟筒排出)
	最常见气象	/							

参数指标		单位	最大可信事故						
			乙腈储罐 泄漏	双环戊二烯 储罐泄漏	异丁烷储罐 全破裂	异丁烷储罐 10min 内全部泄 漏	双环戊二烯脱重塔 塔顶出料管泄漏	溶剂解吸塔 全破裂	溶剂解吸塔 10 min 内全部泄漏
持续时间		min	30	30	瞬时	10	30	瞬时	10
初始液态 质量比	最不利气象	/	0	0	1	0.76	0	0	0
	最常见气象					0.69			

表 8.5.1-3 (b) 最大可信事故排放源主要参数表

参数指标		单位	最大可信事故				
			乙腈储罐火灾事故次生污染物排放		双环戊二烯储罐火灾事 故次生污染物排放	火灾爆炸事故 伴生乙腈释放	火灾爆炸事故伴生 双环戊二烯释放
风险物质		/	CO	HCN	CO	乙腈	双环戊二烯
物质排放 速率	最不利气象	kg/s	1.08	1.04	58.84	2.52	11.13
	最常见气象		1.08	1.04	60.11	2.52	11.36
烟气温度	最不利气象	K	750.6	750.6	752.5	750.6	752.5
	最常见气象		755.4	755.4	757.4	755.4	757.4
烟气流量	最不利气象	m <sup>3</sup> /s	285.2	285.2	49298	285.2	49298
	最常见气象		287.0	287.0	51490	287.0	51490
释放/泄漏源高度		m	0	0	0	0	0
预测模型	最不利气象	/	AFTOX (浮力气体 从烟筒排出)	AFTOX (浮力气体 从烟筒排出)	AFTOX (浮力气体从烟 筒排出)	AFTOX (浮力气体 从烟筒排出)	AFTOX (浮力气体从 烟筒排出)
	最常见气象	/					
持续时间	最不利气象	min	133	133	75	133	75

参数指标	单位	最大可信事故			
		乙腈储罐火灾事故次生污染物排放	双环戊二烯储罐火灾事故次生污染物排放	火灾爆炸事故伴生乙腈释放	火灾爆炸事故伴生双环戊二烯释放
最常见气象			73		73

表 8.5.1-4 (a) 项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数											
		乙腈储罐泄漏		双环戊二烯储罐泄漏		异丁烷储罐全破裂		异丁烷储罐 10min 内全部泄漏		双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏		溶剂解吸塔全破裂、10 min 内全部泄漏	
基本情况	事故源经度(°)	E116.1970185		E116.1969782		E116.1991835		E116.1991835		E116.1968104 或 E116.1989685		E116.1968104 或 E116.1989685	
	事故源纬度(°)	N22.9353523		N22.9351858		N22.9345180		N22.9345180		N22.9366864 或 N22.9359195		N22.9366864 或 N22.9359195	
	事故源类型	液体泄漏		液体泄漏		气体泄漏		气体泄漏		气体泄漏		气体泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见
	风速(m/s)	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23
	环境温度(°C)	25	29.88	25	29.88	25	29.88	25	29.88	25	29.88	25	29.88
	相对湿度(%)	50	80	50	80	50	80	50	80	50	80	50	80
	稳定度	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D	F	D
其他参数	地表粗糙度(m)	1*		1*		1*		1*		1*		1*	
	是否考虑地形	否		否		否		否		否		否	

注：\*项目厂址位于揭阳大南湖石化工业区石化产业片区，周边 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为城市，根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》G.3.1 的规定，地表粗糙度取 1m。

表 8.5.1-4 (b) 项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数							
		乙腈储罐火灾事故 次生污染物排放		双环戊二烯储罐火灾事故 次生污染物排放		火灾爆炸事故伴生 乙腈释放		火灾爆炸事故伴生 双环戊二烯释放	
基本情况	事故源经度(°)	E116.1970185		E116.1969782		E116.1970185		E116.1969782	
	事故源纬度(°)	N22.9353523		N22.9351858		N22.9353523		N22.9351858	
	事故源类型	火灾事故次生污染		火灾事故次生污染		火灾事故伴生污染		火灾事故伴生污染	
气象参数	气象条件类型	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见	最不利	最常见
	风速(m/s)	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23	1.5	4.23
	环境温度(°C)	25	29.88	25	29.88	25	29.88	25	29.88
	相对湿度(%)	50	80	50	80	50	80	50	80
	稳定度	F	D	F	D	F	D	F	D
	逆温层基底部高度 (m)	150	1356	150	1356	150	1356	150	1356
其他参数	地表粗糙度 (m)	1*		1*		1*		1*	
	是否考虑地形	否		否		否		否	

注：\*项目厂址位于揭阳大南湖石化工业区石化产业片区，周边 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为城市，根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》G.3.1 的规定，地表粗糙度取 1m。



### 8.5.1.5 大气毒性终点浓度值

各风险预测因子的大气毒性终点浓度值见表 8.5.1-5。

表 8.5.1-5 大气毒性终点浓度值一览表

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
乙腈	250	84
双环戊二烯	442.6	29.5
异丁烷	130000	40000
CO	380	95
HCN	17	7.8

注：\*根据《美国 EPA3146 种物质大气毒性终点浓度值》，双环戊二烯的 PAC-2 限值为 5ppm (29.5mg/m<sup>3</sup>)、PAC-3 限值为 75ppm (442.6mg/m<sup>3</sup>)。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，毒性终点浓度-1 对应 PAC-3，毒性终点浓度-2 对应 PAC-2。

### 8.5.1.6 预测结果

#### 1.乙腈储罐泄漏事故预测结果

##### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，在最不利气象条件下，乙腈储罐泄漏事故中，乙腈最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 (250mg/m<sup>3</sup>) 的范围为下风向 420m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2 (84mg/m<sup>3</sup>) 的范围为下风向 920m 以内区域。

在最常见气象条件下，乙腈储罐泄漏事故中，乙腈最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 (250mg/m<sup>3</sup>) 的范围为下风向 100m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2 (84mg/m<sup>3</sup>) 的范围为下风向 230m 以内区域。

本项目乙腈储罐泄漏事故中，乙腈在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-6、图 8.5.1-1~图 8.5.1-2。

表 8.5.1-6 乙腈储罐泄漏事故中乙腈最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
乙腈	最不利气象条件	2767.2	20	420	920
	最常见气象条件	789.3	10	100	230

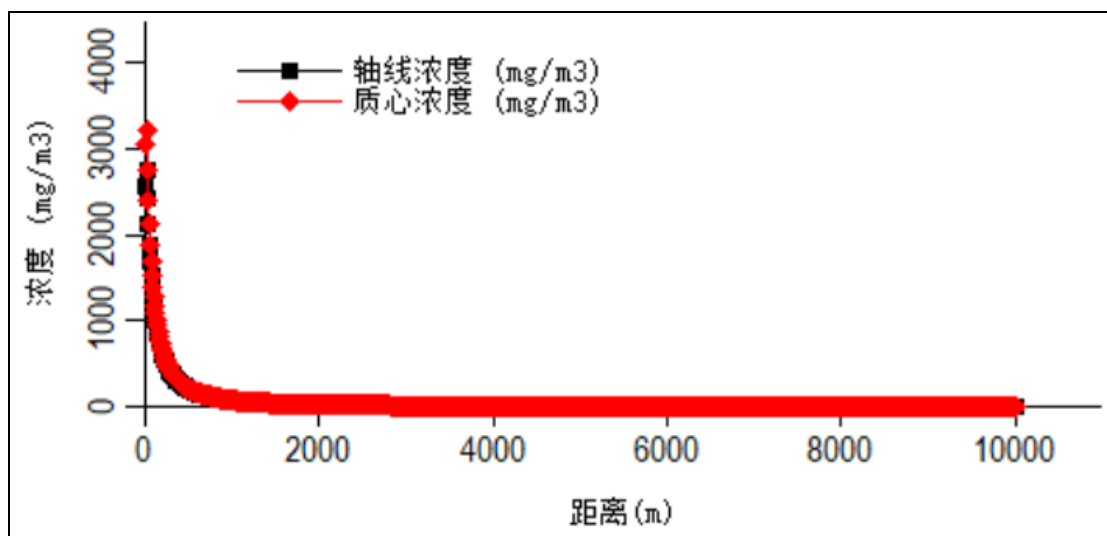


图 8.5.1-1 (a) 最不利气象条件下，下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图

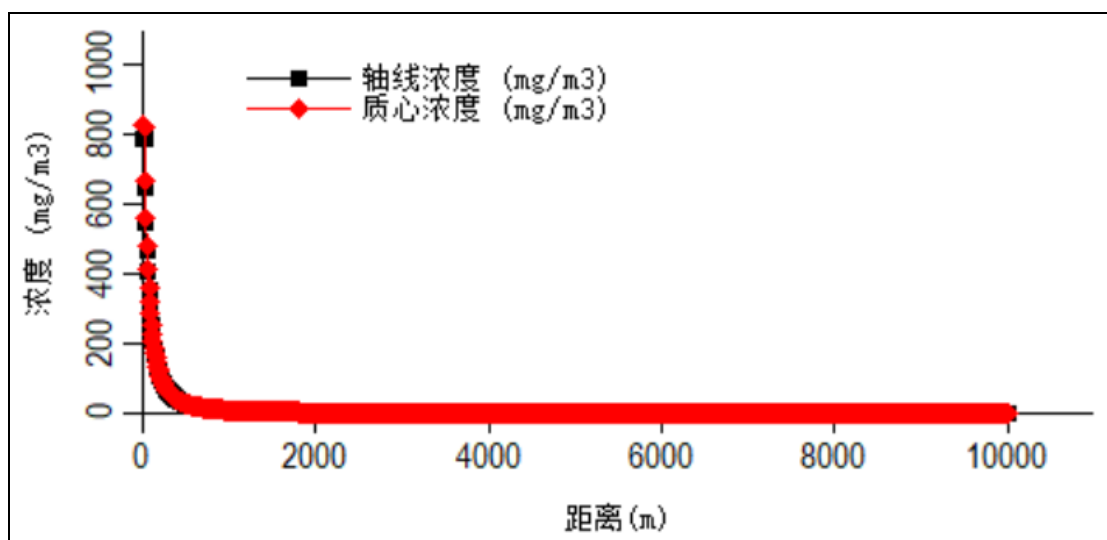


图 8.5.1-1 (b) 最常见气象条件下，下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图

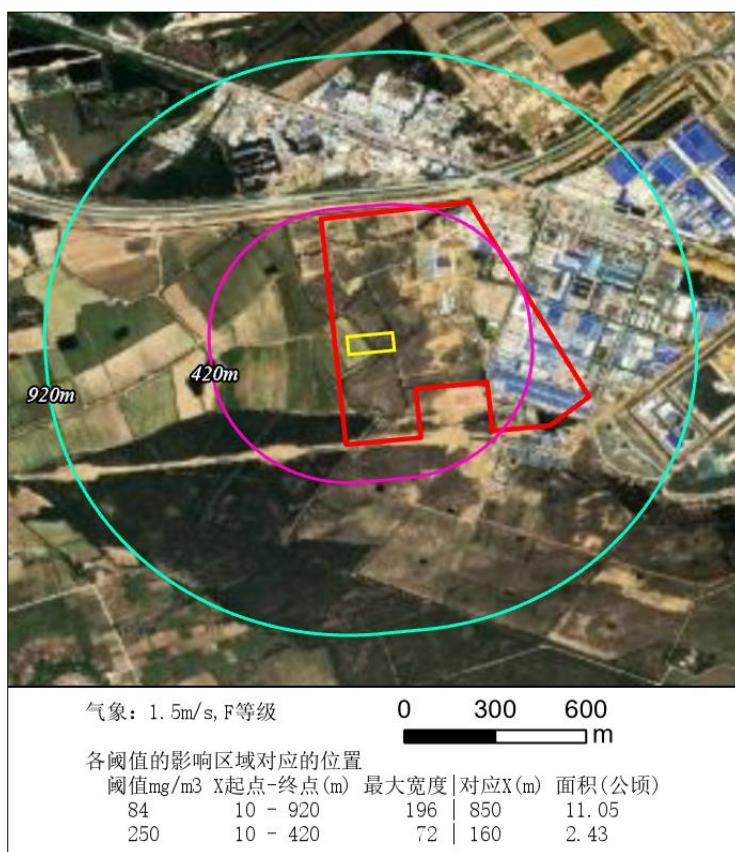


图 8.5.1-2 (a) 最不利气象条件下, 乙腈储罐泄漏事故最大影响范围图



图 8.5.1-2 (b) 最常见气象条件下, 乙腈储罐泄漏事故最大影响范围图

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

乙腈储罐泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-7。

根据预测结果，最不利气象条件下，关心点湖东上村处乙腈的最大落地浓度为  $46.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $250\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $84\text{mg}/\text{m}^3$ )。

最常见气象条件下，关心点处乙腈的最大落地浓度为  $5.59\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于其大气毒性终点浓度-1 ( $250\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $84\text{mg}/\text{m}^3$ )。

综上所述，乙腈储罐泄漏对关心点的影响较小。

表 8.5.1-7 (a) 最不利气象条件下，乙腈储罐泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位  $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1319	46.43 27	0	0	0	0	0	46.43	46.43	46.43	46.43	46.43	43.59	26.6
2.	联湖村	2179	20.61 30	0	0	0	0	0	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61	20.61
3.	东南面敏感点	2224	19.94 30	0	0	0	0	0	19.94	19.94	19.94	19.94	19.94	19.94	19.94
4.	山陇村	2715	14.44 30	0	0	0	0	0	14.44	0	14.44	14.44	14.44	14.44	14.44
5.	和双村	2603	15.49 30	0	0	0	0	0	15.49	3.87	15.49	15.49	15.49	15.49	15.49
6.	和双学校	2649	15.04 30	0	0	0	0	0	15.04	2.87	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04
7.	联湖学校	2431	17.29 30	0	0	0	0	0	17.29	10.41	17.29	17.29	17.29	17.29	17.29
8.	赤一村	3848	8.16 48	0	0	0	0	0	2.83	0	0	3.54	8.16	8.16	8.16
9.	赤二村	4194	7.05 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.45	7.05	7.05
10.	水下村	3949	7.82 49	0	0	0	0	0	2.24	0	0	2.56	7.82	7.82	7.82
11.	水上村	4059	7.46 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.46	7.46	7.46
12.	金鸡山村	3732	8.57 47	0	0	0	0	0	3.67	0	0	5.02	8.57	8.57	8.57
13.	双湖村	3884	8.04 49	0	0	0	0	0	2.6	0	0	3.16	8.04	8.04	8.04
14.	赤岑小学	4187	7.07 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.55	7.07	7.07
15.	前边学校	3812	8.28 48	0	0	0	0	0	3.07	0	0	3.95	8.28	8.28	8.28
16.	邦庄村	4260	6.87 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.57	6.87	6.87
17.	双湖学校	4263	6.86 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.53	6.86	6.86
18.	向寮村	4228	6.96 51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.98	6.96	6.96
19.	前边村	3992	7.68 49	0	0	0	0	0	2.02	0	0	2.22	7.68	7.68	7.68

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
20.	军林村	4492	6.28 53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	6.28	6.28
21.	溪南村	4504	6.25 53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.11	6.25	6.25
22.	邦庄小学	4570	6.10 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.62	6.1	6.1
23.	林太村	4731	5.76 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.69	5.76	5.76
24.	林沟小学	4628	5.98 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.25	5.98	5.98
25.	林沟村	4630	5.97 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.23	5.97	5.97
26.	孔美村	4784	5.66 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.66	5.66
27.	溪南学校	4828	5.58 56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.53	5.58
28.	山前村	4359	6.61 52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.43	6.61	6.61
29.	朱埔村	4726	5.77 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.72	5.77	5.77
30.	西安村	4933	5.38 56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.53	5.38
31.	湖寮村	4786	5.66 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.66	5.66
32.	镇前村	5032	5.19 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.73	5.19
33.	周美村	5081	5.11 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.37	5.11
34.	山前学校	4618	6.00 54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.31	6	6
35.	湖寮小学	4936	5.37 56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.51	5.37
36.	乌石村	4983	5.28 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.11	5.28
37.	金境学校	5273	4.78 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.23	4.78
38.	山头村	5181	4.93 58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.73	4.93
39.	溪西镇区	5260	4.80 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	4.8
40.	镇前学校	5298	4.74 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.11	4.74
41.	新圩村	5264	4.80 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.28	4.8

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
42.	祥子村	5295	4.75 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.13	4.75
43.	乌石学校	5090	5.09 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.31	5.09
44.	山岗村	5281	4.77 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.19	4.77
45.	祥子小学	5362	4.65 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.82	4.65
46.	山岗小学	5341	4.68 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.91	4.68
47.	华清村	5100	5.07 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.24	5.07
48.	钓石村	5435	4.54 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.54	4.54

表 8.5.1-7 (b) 最常见气象条件下, 乙腈储罐泄漏对各关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1319	5.59 4	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	5.59	3.3	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	2.44 6	0	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	0.6	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	2.35 6	0	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	0.6	0	0	0
4.	山陇村	2715	1.70 7	0	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	0.64	0	0	0
5.	和双村	2603	1.82 7	0	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	0.63	0	0	0
6.	和双学校	2649	1.77 7	0	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77	0.63	0	0	0
7.	联湖学校	2431	2.03 7	0	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	0.61	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.96 10	0	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.79	0	0	0
9.	赤二村	4194	0.84 11	0	0	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
10.	水下村	3949	0.92 10	0	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.81	0	0	0
11.	水上村	4059	0.89 41	0	0	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.82	0	0	0
12.	金鸡山村	3732	1.01 10	0	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.77	0	0	0
13.	双湖村	3884	0.95 10	0	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.8	0	0	0
14.	赤岑小学	4187	0.84 11	0	0	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0	0	0
15.	前边学校	3812	0.98 10	0	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.79	0	0	0
16.	邦庄村	4260	0.82 11	0	0	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0	0	0
17.	双湖学校	4263	0.82 11	0	0	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0	0	0
18.	向寮村	4228	0.83 11	0	0	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0	0	0
19.	前边村	3992	0.91 11	0	0	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.81	0	0	0
20.	军林村	4492	0.75 12	0	0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0	0
21.	溪南村	4504	0.75 12	0	0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0	0	0
22.	邦庄小学	4570	0.73 12	0	0	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0	0	0
23.	林太村	4731	0.69 12	0	0	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0	0	0
24.	林沟小学	4628	0.72 12	0	0	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0	0	0
25.	林沟村	4630	0.72 12	0	0	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0	0	0
26.	孔美村	4784	0.68 13	0	0	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0	0	0
27.	溪南学校	4828	0.67 13	0	0	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0	0	0
28.	山前村	4359	0.79 11	0	0	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0	0	0
29.	朱埔村	4726	0.69 12	0	0	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0	0	0
30.	西安村	4933	0.65 13	0	0	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0	0	0
31.	湖寮村	4786	0.68 13	0	0	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0	0	0



序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
32.	镇前村	5032	0.63 13	0	0	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0	0	0
33.	周美村	5081	0.62 13	0	0	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0	0	0
34.	山前学校	4618	0.72 12	0	0	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0	0	0
35.	湖寮小学	4936	0.65 13	0	0	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0	0	0
36.	乌石村	4983	0.64 13	0	0	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0	0	0
37.	金境学校	5273	0.58 14	0	0	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0	0	0
38.	山头村	5181	0.60 14	0	0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	0	0
39.	溪西镇区	5260	0.59 14	0	0	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0	0	0
40.	镇前学校	5298	0.58 14	0	0	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0	0	0
41.	新圩村	5264	0.59 14	0	0	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0	0	0
42.	祥子村	5295	0.58 14	0	0	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0	0	0
43.	乌石学校	5090	0.62 13	0	0	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0	0	0
44.	山岗村	5281	0.58 14	0	0	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0	0	0
45.	祥子小学	5362	0.57 14	0	0	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0	0	0
46.	山岗小学	5341	0.57 14	0	0	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0	0	0
47.	华清村	5100	0.62 13	0	0	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0	0	0
48.	钓石村	5435	0.56 14	0	0	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0	0	0

## 2.双环戊二烯储罐泄漏事故预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，在最不利气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏事故中，双环戊二烯最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（ $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向340m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（ $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 2630m 以内区域。

在最常见气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏事故中，双环戊二烯最大落地浓度为  $288.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过其大气毒性终点浓度-1（ $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）；双环戊二烯最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（ $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 590m 以内区域。

本项目双环戊二烯储罐泄漏事故中，双环戊二烯在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-8、图 8.5.1-3~图 8.5.1-4。

表 8.5.1-8 双环戊二烯储罐泄漏事故中双环戊二烯最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2
双环戊二烯	最不利气象条件	1364.9	40	340	2630
	最常见气象条件	288.4	40	/	590

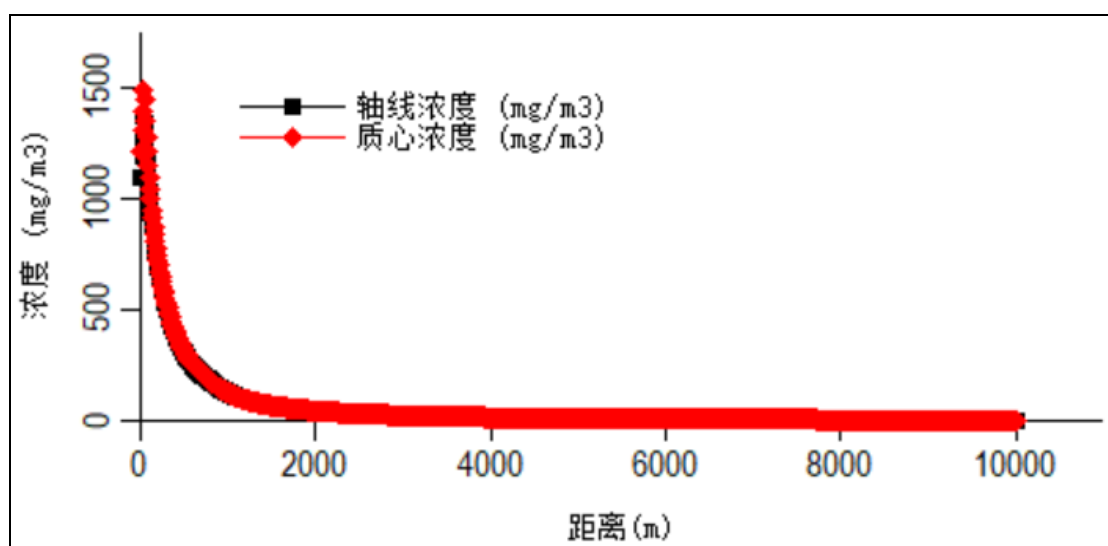


图 8.5.1-3 (a) 最不利气象条件下，下风向不同距离处双环戊二烯的最大落地浓度曲线图

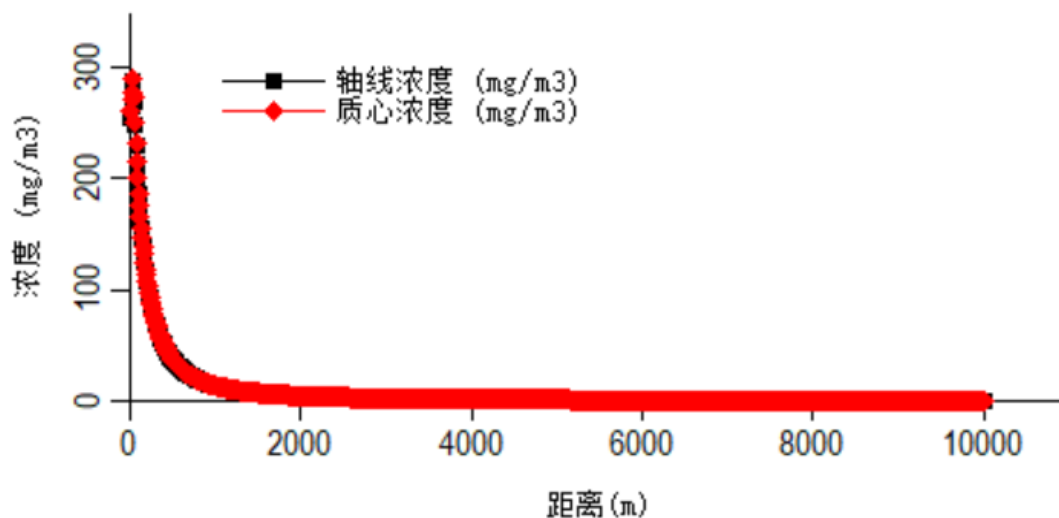


图 8.5.1-3 (b) 最常见气象条件下，下风向不同距离处双环戊二烯的最大落地浓度曲线图



图 8.5.1-4 (a) 最不利气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏事故最大影响范围图

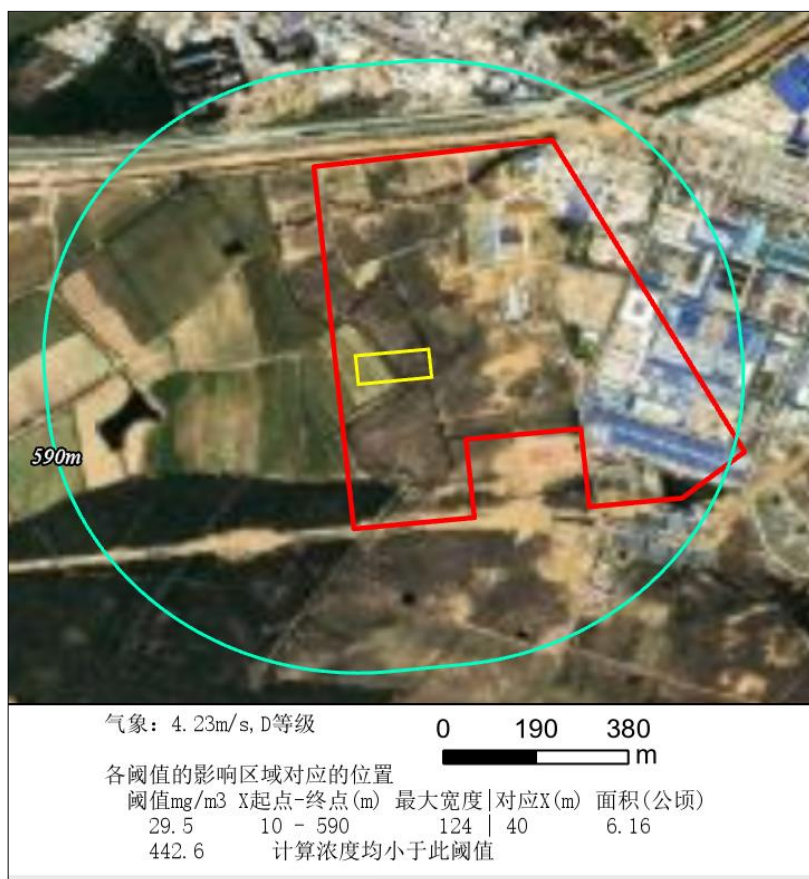


图 8.5.1-4 (b) 最常见气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏事故最大影响范围

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

双环戊二烯储罐泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-9。

根据预测结果，最不利气象条件下，关心点处双环戊二烯的最大落地浓度为  $82.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ )。双环戊二烯浓度峰值超过其大气毒性终点浓度-2 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的有湖东上村、联湖村、东南面敏感点、和双村、联湖学校等 5 个关心点，双环戊二烯浓度峰值在  $29.98\sim 82.05\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标持续时间约 33~39min；其他关心点处双环戊二烯的浓度峰值均小于其大气毒性终点浓度-2 限值 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ )。

最常见气象条件下，关心点处双环戊二烯的最大落地浓度为  $8.88\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ )。

综上所述，双环戊二烯储罐泄漏事故可能导致超标区域关心点处的人员出现身体不适，但不会威胁其生命安全。为了减少环境危害，发生双环戊二烯储罐泄漏事故时，应及时切断泄漏源，并采用泡沫覆盖，减少双环戊二烯挥发。同时通

知罐组四下风向的企业员工、居民、师生做好个人防护，必要时撤离，撤离范围为：最不利气象 2630m、最常见气象 590m。

表 8.5.1-9 (a) 最不利气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏对关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下 风向距离 m	最大浓 度 时间 min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
1.	湖东上村	1319	82.05 25	0	82.05	82.05	82.05	82.05	82.05	82.05	68.82	42.8	17.12	0	0
2.	联湖村	2179	39.08 35	0	0	0	39.08	39.08	39.08	39.08	39.08	39.08	27.52	0	0
3.	东南面敏感点	2224	37.90 35	0	0	0	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9	37.9	28.12	0	0
4.	山陇村	2715	28.12 40	0	0	0	0	28.12	28.12	28.12	28.12	28.12	28.12	16.41	0
5.	和双村	2603	29.98 39	0	0	0	0	29.98	29.98	29.98	29.98	29.98	29.98	15.52	0
6.	和双学校	2649	29.19 40	0	0	0	0	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	29.19	15.88	0
7.	联湖学校	2431	33.18 37	0	0	0	14.78	33.18	33.18	33.18	33.18	33.18	30.83	14.17	0
8.	赤一村	3848	16.48 50	0	0	0	0	0	0	16.48	16.48	16.48	16.48	16.48	13.42
9.	赤二村	4194	14.37 53	0	0	0	0	0	0	0	14.37	14.37	14.37	14.37	14.37
10.	水下村	3949	15.81 51	0	0	0	0	0	0	15.2	15.81	15.81	15.81	15.81	13.94
11.	水上村	4059	15.14 52	0	0	0	0	0	0	12.13	15.14	15.14	15.14	15.14	14.5
12.	金鸡山村	3732	17.29 49	0	0	0	0	0	0	17.29	17.29	17.29	17.29	17.29	12.82
13.	双湖村	3884	16.24 50	0	0	0	0	0	0	16.24	16.24	16.24	16.24	16.24	13.61
14.	赤岑小学	4187	14.41 53	0	0	0	0	0	0	0	14.41	14.41	14.41	14.41	14.41
15.	前边学校	3812	16.73 50	0	0	0	0	0	0	16.73	16.73	16.73	16.73	16.73	13.24
16.	邦庄村	4260	14.02 53	0	0	0	0	0	0	0	14.02	14.02	14.02	14.02	14.02
17.	双湖学校	4263	14.00 53	0	0	0	0	0	0	0	14	14	14	14	14
18.	向寮村	4228	14.19 53	0	0	0	0	0	0	0	14.19	14.19	14.19	14.19	14.19
19.	前边村	3992	15.54 51	0	0	0	0	0	0	13.94	15.54	15.54	15.54	15.54	14.16

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
20.	军林村	4492	12.90 55	0	0	0	0	0	0	0	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
21.	溪南村	4504	12.84 55	0	0	0	0	0	0	0	12.84	12.84	12.84	12.84	12.84
22.	邦庄小学	4570	12.56 56	0	0	0	0	0	0	0	12.38	12.56	12.56	12.56	12.56
23.	林太村	4731	11.87 57	0	0	0	0	0	0	0	0	11.87	11.87	11.87	11.87
24.	林沟小学	4628	12.30 56	0	0	0	0	0	0	0	11.2	12.3	12.3	12.3	12.3
25.	林沟村	4630	12.29 56	0	0	0	0	0	0	0	11.16	12.29	12.29	12.29	12.29
26.	孔美村	4784	11.65 57	0	0	0	0	0	0	0	0	11.65	11.65	11.65	11.65
27.	溪南学校	4828	11.48 58	0	0	0	0	0	0	0	0	11.48	11.48	11.48	11.48
28.	山前村	4359	13.52 54	0	0	0	0	0	0	0	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
29.	朱埔村	4726	11.89 57	0	0	0	0	0	0	0	0	11.89	11.89	11.89	11.89
30.	西安村	4933	11.08 58	0	0	0	0	0	0	0	0	11.08	11.08	11.08	11.08
31.	湖寮村	4786	11.64 57	0	0	0	0	0	0	0	0	11.64	11.64	11.64	11.64
32.	镇前村	5032	10.72 59	0	0	0	0	0	0	0	0	10.72	10.72	10.72	10.72
33.	周美村	5081	10.56 59	0	0	0	0	0	0	0	0	10.56	10.56	10.56	10.56
34.	山前学校	4618	12.35 56	0	0	0	0	0	0	0	11.39	12.35	12.35	12.35	12.35
35.	湖寮小学	4936	11.07 58	0	0	0	0	0	0	0	0	11.07	11.07	11.07	11.07
36.	乌石村	4983	10.90 59	0	0	0	0	0	0	0	0	10.9	10.9	10.9	10.9
37.	金境学校	5273	9.94 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.94	9.94	9.94
38.	山头村	5181	10.23 60	0	0	0	0	0	0	0	0	10.23	10.23	10.23	10.23
39.	溪西镇区	5260	9.98 61	0	0	0	0	0	0	0	0	9.58	9.98	9.98	9.98
40.	镇前学校	5298	9.86 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.86	9.86	9.86

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
41.	新圩村	5264	9.96 61	0	0	0	0	0	0	0	0	9.52	9.96	9.96	9.96
42.	祥子村	5295	9.87 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.87	9.87	9.87
43.	乌石学校	5090	10.53 59	0	0	0	0	0	0	0	0	10.53	10.53	10.53	10.53
44.	山岗村	5281	9.91 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.91	9.91	9.91
45.	祥子小学	5362	9.67 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.67	9.67	9.67
46.	山岗小学	5341	9.73 61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.73	9.73	9.73
47.	华清村	5100	10.49 60	0	0	0	0	0	0	0	0	10.49	10.49	10.49	10.49
48.	钓石村	5435	9.46 62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.46	9.46	9.46

表 8.5.1-9 (b) 最常见气象条件下，双环戊二烯储罐泄漏对关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1319	8.88 5	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	4.02 36	0	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	3.90 36	0	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	3.88	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	2.84 37	0	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	3.03 37	0	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	2.95 37	0	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	2.94	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	3.38 36	0	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36	0	0	0	0	0



序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
8.	赤一村	3848	1.63 10	0	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	0	0	0	0
9.	赤二村	4194	1.43 10	0	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	0	0	0	0
10.	水下村	3949	1.57 40	0	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.57	0	0	0	0
11.	水上村	4059	1.50 10	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0
12.	金鸡山村	3732	1.72 39	0	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.72	0	0	0	0
13.	双湖村	3884	1.61 40	0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.61	0	0	0	0
14.	赤岑小学	4187	1.43 10	0	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	0	0	0	0
15.	前边学校	3812	1.66 40	0	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.66	0	0	0	0
16.	邦庄村	4260	1.39 11	0	0	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	0	0	0	0
17.	双湖学校	4263	1.39 11	0	0	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	0	0	0	0
18.	向寮村	4228	1.41 11	0	0	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	0	0	0	0
19.	前边村	3992	1.54 10	0	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	0	0	0	0
20.	军林村	4492	1.28 11	0	0	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	0	0	0	0
21.	溪南村	4504	1.28 11	0	0	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	0	0	0	0
22.	邦庄小学	4570	1.25 11	0	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	0	0	0
23.	林太村	4731	1.18 12	0	0	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	0	0	0	0
24.	林沟小学	4628	1.22 11	0	0	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	0	0	0	0
25.	林沟村	4630	1.22 12	0	0	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	0	0	0	0
26.	孔美村	4784	1.16 12	0	0	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0
27.	溪南学校	4828	1.15 12	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	0	0	0	0
28.	山前村	4359	1.34 11	0	0	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	0	0	0	0

序号	名称	事故点下 风向距离 m	最大浓 度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
29.	朱埔村	4726	1.19 12	0	0	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	0	0	0	0
30.	西安村	4933	1.11 12	0	0	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	0	0	0	0
31.	湖寮村	4786	1.16 12	0	0	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	0	0	0	0
32.	镇前村	5032	1.07 12	0	0	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	0	0	0	0
33.	周美村	5081	1.06 13	0	0	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	0	0	0	0
34.	山前学校	4618	1.23 11	0	0	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	0	0	0	0
35.	湖寮小学	4936	1.11 12	0	0	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	0	0	0	0
36.	乌石村	4983	1.09 12	0	0	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	0	0	0	0
37.	金境学校	5273	1.00 13	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
38.	山头村	5181	1.03 13	0	0	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	0	0	0	0
39.	溪西镇区	5260	1.00 13	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
40.	镇前学校	5298	0.99 13	0	0	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0	0	0	0
41.	新圩村	5264	1.00 13	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
42.	祥子村	5295	0.99 13	0	0	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0	0	0	0
43.	乌石学校	5090	1.06 13	0	0	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	0	0	0	0
44.	山岗村	5281	1.00 13	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
45.	祥子小学	5362	0.97 13	0	0	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0	0	0	0
46.	山岗小学	5341	0.98 13	0	0	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0	0	0	0
47.	华清村	5100	1.05 13	0	0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0	0	0	0
48.	钓石村	5435	0.95 13	0	0	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0	0	0	0

### 3.异丁烷储罐泄漏事故预测结果

#### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果,异丁烷储罐发生全破裂的泄漏事故时,在最不利气象条件下,异丁烷的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 220m 以内区域,超过其大气毒性终点浓度-2 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 800m 以内区域;在最常见气象条件下,异丁烷的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 10m 以内区域,超过其大气毒性终点浓度-2 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 120m 以内区域。

异丁烷储罐发生 10min 内全部泄漏的事故时,在最不利气象条件下,异丁烷的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 100m 以内区域,超过其大气毒性终点浓度-2 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 700m 以内区域;在最常见气象条件下,异丁烷的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 50m 以内区域,超过其大气毒性终点浓度-2 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 190m 以内区域。

本项目异丁烷储罐泄漏事故中,异丁烷在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-10、图 8.5.1-5~图 8.5.1-6。

表 8.5.1-10 异丁烷储罐泄漏事故中异丁烷最大落地浓度预测表

污染物	泄漏情形	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
			最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2
异丁烷	储罐全破裂	最不利气象	557677.9	10	220	800
		最常见气象	162614.4	10	10	120
	储罐 10min 内全部泄漏	最不利气象	283156.7	20	100	700
		最常见气象	398936.5	10	50	190

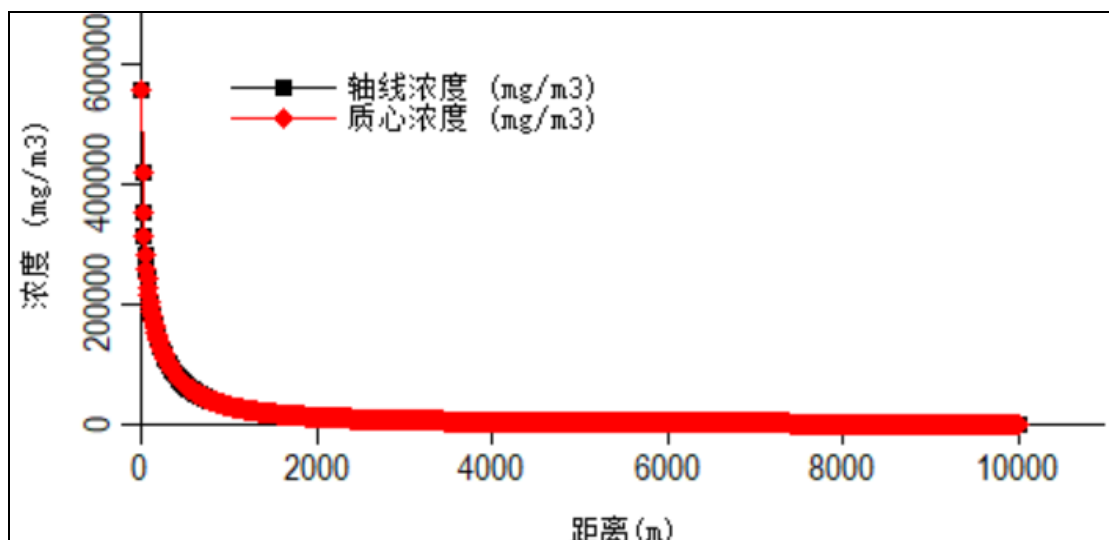


图 8.5.1-5 (a) 储罐全破裂时，下风向不同距离处异丁烷的最大落地浓度曲线图（最不利气象条件下）

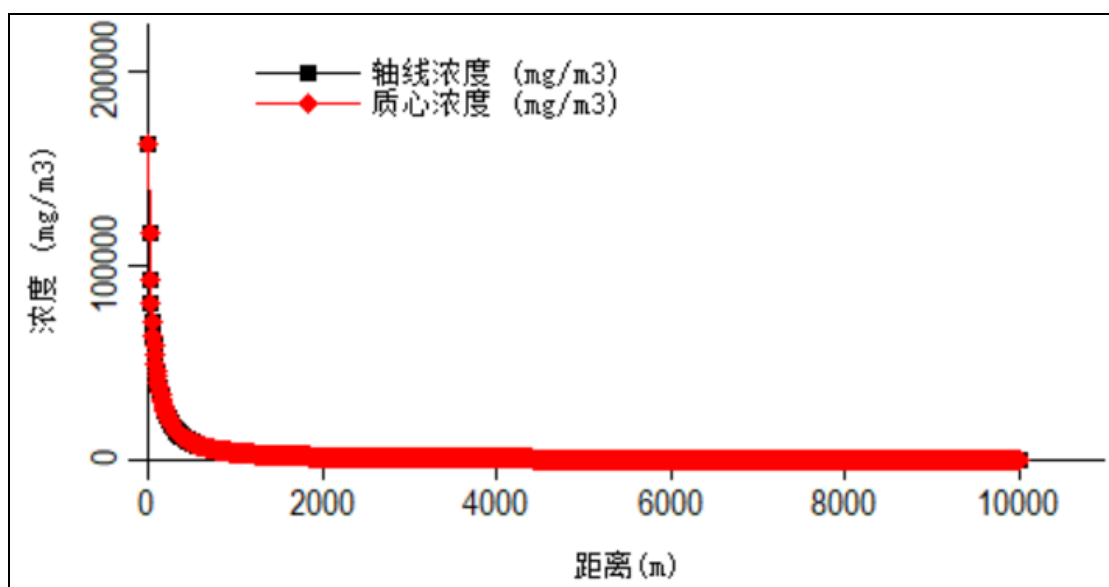


图 8.5.1-5 (b) 储罐全破裂时，下风向不同距离处异丁烷的最大落地浓度曲线图（最常见气象条件下）

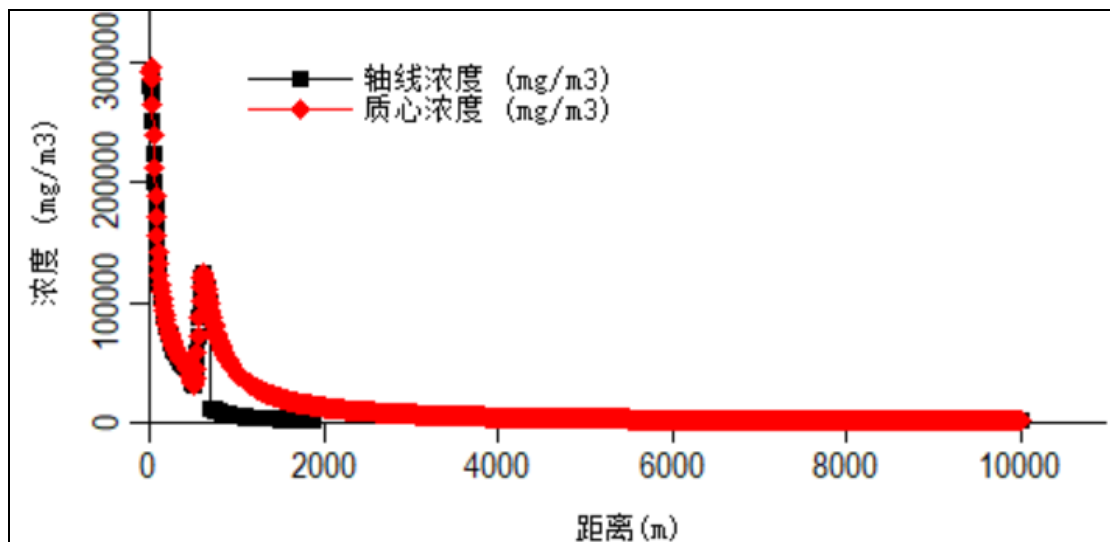


图 8.5.1-5 (c) 储罐 10min 内全部泄漏完时，下风向不同距离处异丁烷的最大落地浓度曲线图（最不利气象条件下）

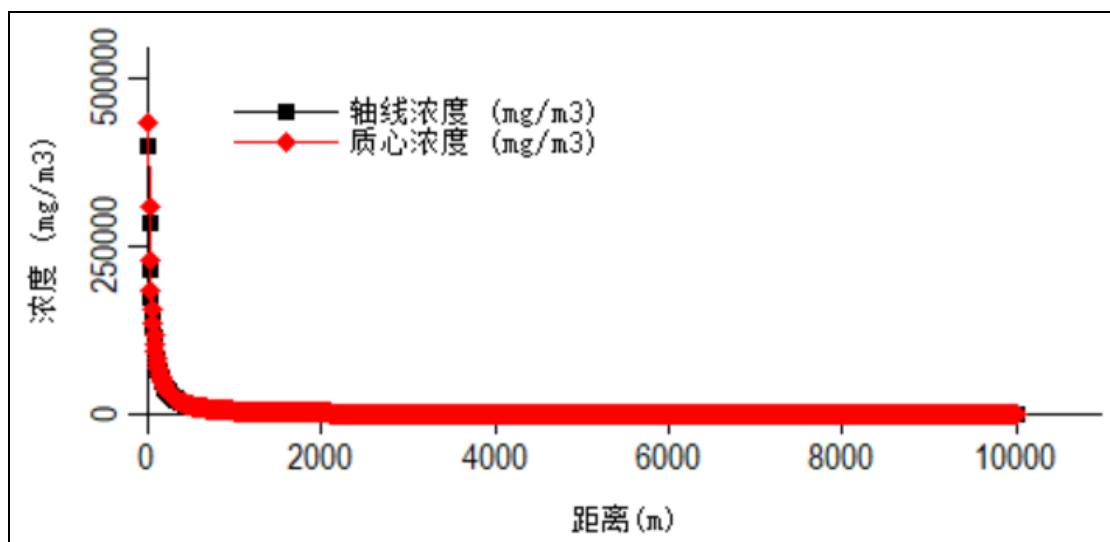


图 8.5.1-5 (d) 储罐 10min 内全部泄漏完时，下风向不同距离处异丁烷的最大落地浓度曲线图（最常见气象条件下）



图 8.5.1-6 (a) 储罐全破裂时, 异丁烷储罐泄漏事故最大影响范围图 (最不利气象条件下)

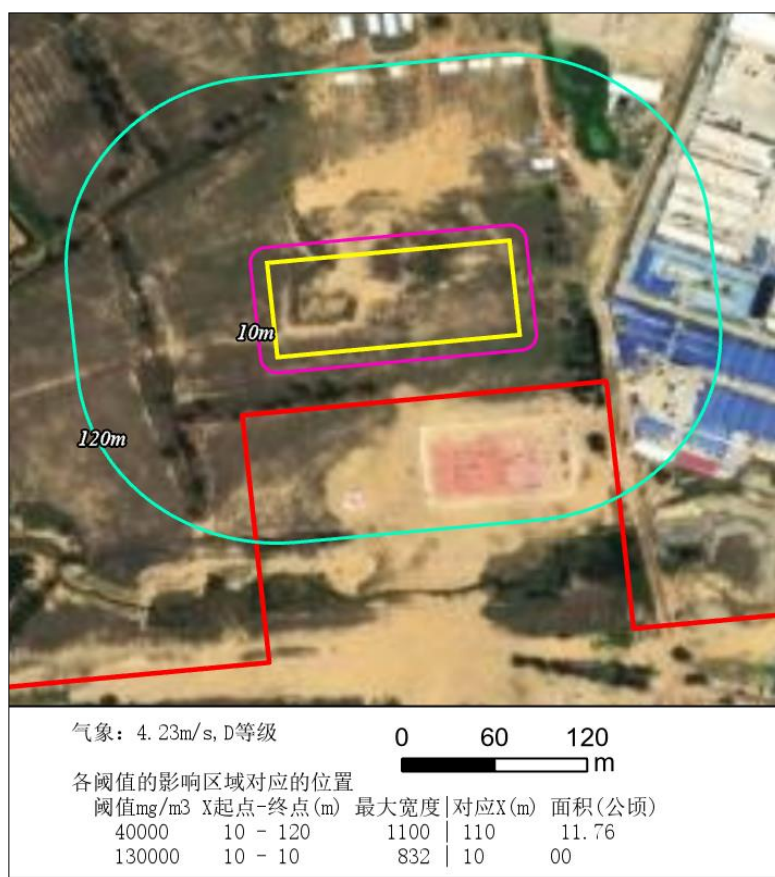


图 8.5.1-6 (b) 储罐全破裂时, 异丁烷储罐泄漏事故最大影响范围图 (最常见气象条件下)





图 8.5.1-6 (c) 储罐 10min 内全部泄漏完时, 异丁烷储罐泄漏事故最大影响范围图 (最不利气象条件下)

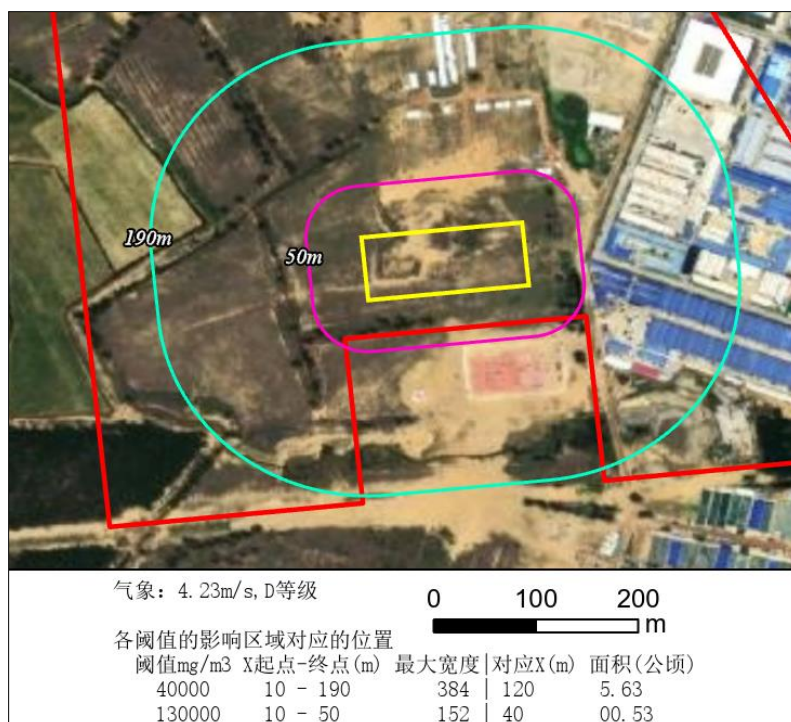


图 8.5.1-6 (d) 储罐 10min 内全部泄漏完时, 异丁烷储罐泄漏事故最大影响范围图 (最常见气象条件下)

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

异丁烷储罐泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-11。

根据预测结果，异丁烷储罐发生全破裂泄漏时，在最不利气象条件下，关心点处异丁烷的最大落地浓度为  $19857.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ )；在最常见气象条件下，关心点处异丁烷的最大落地浓度为  $2524.87\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ )。

异丁烷储罐发生 10min 内全部泄漏完的事故时，在最不利气象条件下，关心点处异丁烷的最大落地浓度为  $3188.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ )；在最常见气象条件下，关心点处异丁烷的最大落地浓度为  $3108.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $130000\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $40000\text{mg}/\text{m}^3$ )。

综上所述，异丁烷储罐泄漏对关心点的影响较小。



表 8.5.1-11 (a) 储罐全破裂时, 关心点处异丁烷的最大落地浓度预测结果表 (最不利气象条件下, 单位  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
1.	湖东上村	1413	19857.29 8	5104.63	19857.29	19857.29	19857.29	19857.29	19857.29	17397.12	9709.14	5377.70
2.	联湖村	2309	10282.85 17	0	982.07	7890.99	10282.85	10282.85	10282.85	10282.85	10282.85	7145.64
3.	东南面敏感点	1982	12684.91 13	11.38	5317.54	12684.91	12684.91	12684.91	12684.91	12684.91	11119.35	6582.22
4.	山陇村	2856	7662.61 23	0	22.53	1166.74	5117.09	7662.61	7662.61	7662.61	7662.61	7662.61
5.	和双村	2837	7733.64 23	0	26.22	1260.60	5357.80	7733.64	7733.64	7733.64	7733.64	7733.64
6.	和双学校	2881	7571.08 23	0	18.42	1052.51	4813.09	7571.08	7571.08	7571.08	7571.08	7571.08
7.	联湖学校	2549	8985.73 20	0	217.50	3694.31	8985.73	8985.73	8985.73	8985.73	8985.73	7470.97
8.	赤一村	3784	5169.05 34	0	0	9.79	289.12	1511.21	3665.76	5169.05	5169.05	5169.05
9.	赤二村	4113	4592.00 37	0	0	0	76.91	632.25	2009.38	4592.00	4592.00	4592.00
10.	水下村	3958	4856.29 36	0	0	0	146.47	966.64	2694.51	4856.29	4856.29	4856.29
11.	水上村	4076	4652.80 37	0	0	0	89.99	701.28	2158.72	4652.80	4652.80	4652.80
12.	金鸡山村	3921	4923.20 35	0	0	0	169.91	1065.79	2882.24	4923.20	4923.20	4923.20
13.	双湖村	4120	4580.65 37	0	0	0	74.64	619.88	1982.08	4580.65	4580.65	4580.65
14.	赤岑小学	4113	4592.00 37	0	0	0	76.91	632.25	2009.38	4592.00	4592.00	4592.00
15.	前边学校	3873	5007.69 35	0	0	0	205.35	1207.16	3140.61	5007.69	5007.69	5007.69
16.	邦庄村	4247	4383.19 39	0	0	0	42.78	429.22	1536.43	4383.19	4383.19	4383.19
17.	双湖学校	4498	4036.26 41	0	0	0	13.25	197.41	895.48	3766.27	4036.26	4036.26
18.	向寮村	4462	4082.73 41	0	0	0	15.77	221.58	970.48	3928.16	4082.73	4082.73
19.	前边村	4065	4671.15 37	0	0	0	94.25	723.03	2204.78	4671.15	4671.15	4671.15
20.	军林村	4588	3924.54 42	0	0	0	0	146.99	729.15	3381.24	3924.54	3924.54

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
21.	溪南村	4589	3923.34 42	0	0	0	0	146.51	727.46	3377.12	3923.34	3923.34
22.	邦庄小学	4561	3957.41 42	0	0	0	9.72	160.74	776.03	3493.80	3957.41	3957.41
23.	林太村	4721	3770.38 44	0	0	0	0	93.57	531.98	2863.31	3770.38	3770.38
24.	林沟小学	4469	4073.62 41	0	0	0	15.24	216.68	955.50	3896.33	4073.62	4073.62
25.	林沟村	4469	4073.62 41	0	0	0	15.24	216.68	955.50	3896.33	4073.62	4073.62
26.	孔美村	4819	3664.45 45	0	0	0	0	66.27	417.97	2519.78	3664.45	3664.45
27.	溪南学校	4914	3567.41 46	0	0	0	0	46.96	328.43	2216.60	3567.41	3567.41
28.	山前村	4404	4159.84 40	0	0	0	20.78	266.13	1102.40	4159.84	4159.84	4159.84
29.	朱埔村	4958	3522.23 46	0	0	0	0	39.90	293.02	2085.80	3522.23	3522.23
30.	西安村	5051	3426.89 47	0	0	0	0	28.09	229.07	1828.67	3426.89	3426.89
31.	湖寮村	5005	3473.50 47	0	0	0	0	33.45	258.96	1952.63	3473.50	3473.50
32.	镇前村	5169	3312.06 48	0	0	0	0	17.75	165.95	1538.41	3312.06	3312.06
33.	周美村	5095	3383.28 48	0	0	0	0	23.71	203.39	1715.86	3383.28	3383.28
34.	山前学校	4653	3847.64 43	0	0	0	0	118.16	626.12	3120.57	3847.64	3847.64
35.	湖寮小学	5157	3323.44 48	0	0	0	0	18.61	171.57	1566.16	3323.44	3323.44
36.	乌石村	5196	3286.73 49	0	0	0	0	15.94	153.91	1477.37	3286.73	3286.73
37.	金境学校	5395	3110.16 51	0	0	0	0	0	86.75	1084.51	3098.40	3110.16
38.	山头村	5403	3103.43 51	0	0	0	0	0	84.72	1070.69	3075.92	3103.43
39.	溪西镇区	5422	3087.54 51	0	0	0	0	0	80.06	1038.44	3022.92	3087.54
40.	镇前学校	5438	3074.28 51	0	0	0	0	0	76.32	1011.90	2978.74	3074.28
41.	新圩村	5425	3085.04 51	0	0	0	0	0	79.35	1033.42	3014.61	3085.04
42.	祥子村	5241	3245.25 49	0	0	0	0	13.31	135.57	1379.92	3245.25	3245.25

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
43.	乌石学校	5294	3197.57 50	0	0	0	0	10.73	116.52	1271.76	3197.57	3197.57
44.	山岗村	5492	3030.29 52	0	0	0	0	0	64.85	926.39	2832.61	3030.29
45.	祥子小学	5306	3186.96 50	0	0	0	0	10.22	112.55	1248.24	3186.96	3186.96
46.	山岗小学	5549	2985.14 52	0	0	0	0	0	54.46	842.67	2683.40	2985.14
47.	华清村	5247	3239.79 49	0	0	0	0	12.99	133.28	1367.32	3239.79	3239.79
48.	钓石村	5308	3185.19 50	0	0	0	0	10.13	111.90	1244.36	3185.19	3185.19

表 8.5.1-11 (b) 储罐全破裂时, 关心点处异丁烷的最大落地浓度预测结果表 (最常见气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
1.	湖东上村	1413	2524.87 3	2524.87	2524.87	262.74	17.22	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2309	1360.67 5	1360.67	1360.67	1022.22	79.17	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	1982	1648.64 4	1648.64	1648.64	655.48	46.87	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2856	1040.64 6	444.81	1040.64	1040.64	174.98	15.92	0	0	0	0
5.	和双村	2837	1049.51 6	490.35	1049.51	1049.51	170.53	15.48	0	0	0	0
6.	和双学校	2881	1029.19 6	390.59	1029.19	1029.19	180.99	16.52	0	0	0	0
7.	联湖学校	2549	1200.66 5	1200.66	1200.66	1200.66	113.58	9.97	0	0	0	0
8.	赤一村	3784	730.18 8	0	730.18	730.18	528.82	57.05	0	0	0	0
9.	赤二村	4113	657.14 9	0	657.14	657.14	657.14	85.29	9.72	0	0	0
10.	水下村	3958	690.11 8	0	690.11	690.11	629.23	70.80	0	0	0	0
11.	水上村	4076	664.74 8	0	664.74	664.74	664.74	81.63	9.26	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
12.	金鸡山村	3921	698.43 8	0	698.43	698.43	606.93	67.67	0	0	0	0
13.	双湖村	4120	655.72 9	0	655.72	655.72	655.72	86.00	9.81	0	0	0
14.	赤岑小学	4113	657.14 9	0	657.14	657.14	657.14	85.29	9.72	0	0	0
15.	前边学校	3873	709.42 8	0	709.42	709.42	578.76	63.77	0	0	0	0
16.	邦庄村	4247	630.96 9	0	630.96	630.96	630.96	99.71	11.54	0	0	0
17.	双湖学校	4498	587.03 9	0	587.03	587.03	587.03	132.05	15.79	0	0	0
18.	向寮村	4462	592.96 9	0	592.96	592.96	592.96	126.96	15.11	0	0	0
19.	前边村	4065	667.03 8	0	667.03	667.03	667.03	80.56	9.13	0	0	0
20.	军林村	4588	572.72 9	0	572.72	572.72	572.72	145.50	17.62	0	0	0
21.	溪南村	4589	572.56 9	0	572.56	572.56	572.56	145.66	17.64	0	0	0
22.	邦庄小学	4561	576.94 9	0	576.94	576.94	576.94	141.36	17.05	0	0	0
23.	林太村	4721	552.41 10	0	552.41	552.41	552.41	167.32	20.67	0	0	0
24.	林沟小学	4469	591.80 9	0	591.80	591.80	591.80	127.93	15.24	0	0	0
25.	林沟村	4469	591.80 9	0	591.80	591.80	591.80	127.93	15.24	0	0	0
26.	孔美村	4819	538.09 10	0	538.09	538.09	538.09	184.95	23.19	0	0	0
27.	溪南学校	4914	524.85 10	0	524.85	524.85	524.85	203.36	25.90	0	0	0
28.	山前村	4404	602.76 9	0	602.76	602.76	602.76	119.08	14.06	0	0	0
29.	朱埔村	4958	518.93 10	0	518.93	518.93	518.93	212.34	27.24	0	0	0
30.	西安村	5051	506.81 10	0	506.81	506.81	506.81	232.29	30.27	0	0	0
31.	湖寮村	5005	512.74 10	0	512.74	512.74	512.74	222.26	28.73	0	0	0
32.	镇前村	5169	492.20 11	0	437.04	492.20	492.20	259.53	34.53	0	0	0
33.	周美村	5095	501.27 10	0	501.27	501.27	501.27	242.19	31.80	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
34.	山前学校	4653	562.76 10	0	562.76	562.76	562.76	155.87	19.06	0	0	0
35.	湖寮小学	5157	493.65 11	0	450.59	493.65	493.65	256.66	34.07	0	0	0
36.	乌石村	5196	488.97 11	0	407.80	488.97	488.97	266.07	35.57	0	0	0
37.	金境学校	5395	466.40 11	0	239.07	466.40	466.40	317.92	44.13	0	0	0
38.	山头村	5403	465.54 11	0	233.79	465.54	465.54	320.13	44.51	0	0	0
39.	溪西镇区	5422	463.50 11	0	221.65	463.50	463.50	325.45	45.41	0	0	0
40.	镇前学校	5438	461.79 11	0	211.86	461.79	461.79	329.97	46.19	0	0	0
41.	新圩村	5425	463.18 11	0	219.79	463.18	463.18	326.29	45.56	0	0	0
42.	祥子村	5241	483.69 11	0	362.72	483.69	483.69	277.23	37.37	0	0	0
43.	乌石学校	5294	477.60 11	0	315.13	477.60	477.60	290.80	39.59	0	0	0
44.	山岗村	5492	456.13 11	0	181.53	456.13	456.13	345.53	48.89	0	0	0
45.	祥子小学	5306	476.24 11	0	305.13	476.24	476.24	293.93	40.11	0	0	0
46.	山岗小学	5549	450.28 11	0	153.70	450.28	450.28	362.47	51.88	0	0	0
47.	华清村	5247	482.99 11	0	357.05	482.99	482.99	278.75	37.62	0	0	0
48.	钓石村	5308	476.01 11	0	303.49	476.01	476.01	294.46	40.20	0	0	0

表 8.5.1-11 (c) 储罐 10min 内全部泄漏完时, 关心点处异丁烷的最大落地浓度预测结果表 (最不利气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
1.	湖东上村	1413	3188.92 1	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92	3188.92
2.	联湖村	2309	10281.09 34	0	0	97.34	2388.42	5851.52	8816.91	10281.09	10281.09	10281.09

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
3.	东南面敏感点	1982	13009.20 28	0	0	1476.20	7292.57	11521.66	13009.20	13009.20	13009.20	12797.49
4.	山陇村	2856	7485.09 42	0	0	0	167.89	1281.19	3186.69	7033.46	7485.09	7485.09
5.	和双村	2837	7560.04 42	0	0	0	187.43	1362.89	3318.68	7188.65	7560.04	7560.04
6.	和双学校	2881	7388.99 42	0	0	0	144.97	1179.91	3019.24	6832.81	7388.99	7388.99
7.	联湖学校	2549	8921.46 38	0	0	0	849.52	3214.37	5870.40	8921.46	8921.46	8921.46
8.	赤一村	3784	4978.40 54	0	0	0	0	26.07	260.63	1925.64	4258.37	4978.40
9.	赤二村	4113	4420.31 58	0	0	0	0	0	82.25	1078.10	3037.61	4420.31
10.	水下村	3958	4663.72 56	0	0	0	0	10.27	144.15	1428.25	3576.80	4663.72
11.	水上村	4076	4475.50 58	0	0	0	0	0	94.31	1154.47	3160.64	4475.50
12.	金鸡山村	3921	4726.78 56	0	0	0	0	12.59	164.04	1524.20	3714.88	4726.78
13.	双湖村	4120	4410.06 58	0	0	0	0	0	80.13	1064.13	3014.73	4410.06
14.	赤岑小学	4113	4420.31 58	0	0	0	0	0	82.25	1078.10	3037.61	4420.31
15.	前边学校	3873	4811.62 55	0	0	0	0	16.32	193.46	1656.37	3899.50	4811.62
16.	邦庄村	4247	4234.47 60	0	0	0	0	0	49.35	835.54	2621.00	4234.47
17.	双湖学校	4498	3617.16 60	0	0	0	0	0	17.72	502.15	1953.01	3617.16
18.	向寮村	4462	3717.77 60	0	0	0	0	0	20.65	541.99	2041.64	3717.77
19.	前边村	4065	4492.25 58	0	0	0	0	0	98.19	1178.02	3197.90	4492.25
20.	军林村	4588	3372.79 60	0	0	0	0	0	11.99	413.31	1744.15	3372.79
21.	溪南村	4589	3370.13 60	0	0	0	0	0	11.94	412.41	1741.93	3370.13
22.	邦庄小学	4561	3445.02 60	0	0	0	0	0	13.50	438.42	1804.93	3445.02
23.	林太村	4721	3030.72 60	0	0	0	0	0	0	306.89	1467.43	3030.72
24.	林沟小学	4469	3698.08 60	0	0	0	0	0	20.05	534.04	2024.18	3698.08

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
25.	林沟村	4469	3698.08 60	0	0	0	0	0	20.05	534.04	2024.18	3698.08
26.	孔美村	4819	2793.46 60	0	0	0	0	0	0	244.55	1286.48	2793.46
27.	溪南学校	4914	2575.51 60	0	0	0	0	0	0	195.01	1128.44	2575.51
28.	山前村	4404	3878.75 60	0	0	0	0	0	26.30	611.11	2188.21	3878.75
29.	朱埔村	4958	2478.58 60	0	0	0	0	0	0	175.23	1060.73	2478.58
30.	西安村	5051	2282.02 60	0	0	0	0	0	0	139.16	928.40	2282.02
31.	湖寮村	5005	2377.84 60	0	0	0	0	0	0	156.08	992.06	2377.84
32.	镇前村	5169	2048.71 60	0	0	0	0	0	0	102.99	780.21	2048.71
33.	周美村	5095	2192.94 60	0	0	0	0	0	0	124.53	870.66	2192.94
34.	山前学校	4653	3202.75 60	0	0	0	0	0	0	357.88	1604.28	3202.75
35.	湖寮小学	5157	2071.62 60	0	0	0	0	0	0	106.24	794.33	2071.62
36.	乌石村	5196	1997.81 60	0	0	0	0	0	0	96.00	749.21	1997.81
37.	金境学校	5395	1650.60 60	0	0	0	0	0	0	56.31	550.77	1650.60
38.	山头村	5403	1637.65 60	0	0	0	0	0	0	55.09	543.82	1637.65
39.	溪西镇区	5422	1607.18 60	0	0	0	0	0	0	52.27	527.62	1607.18
40.	镇前学校	5438	1581.86 60	0	0	0	0	0	0	50	514.29	1581.86
41.	新圩村	5425	1602.41 60	0	0	0	0	0	0	51.83	525.10	1602.41
42.	祥子村	5241	1915.03 60	0	0	0	0	0	0	85.30	699.80	1915.03
43.	乌石学校	5294	1820.76 60	0	0	0	0	0	0	74.08	645.12	1820.76
44.	山岗村	5492	1498.60 60	0	0	0	0	0	0	42.98	471.38	1498.60
45.	祥子小学	5306	1799.89 60	0	0	0	0	0	0	71.73	633.25	1799.89
46.	山岗小学	5549	1414.35 60	0	0	0	0	0	0	36.56	429.42	1414.35

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
47.	华清村	5247	1904.18 60	0	0	0	0	0	0	83.96	693.42	1904.18
48.	钓石村	5308	1796.43 60	0	0	0	0	0	0	71.35	631.29	1796.43

表 8.5.1-11 (d) 储罐 10min 内全部泄漏完时, 关心点处异丁烷的最大落地浓度预测结果表 (最常见气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
1.	湖东上村	1413	3108.38 7	0	3108.38	3108.38	1369.72	152.96	19.26	0	0	0
2.	联湖村	2309	1537.73 10	0	1537.73	1537.73	1537.73	343.20	45.17	0	0	0
3.	东南面敏感点	1982	1894.08 9	0	1894.08	1894.08	1894.08	254.09	32.58	0	0	0
4.	山陇村	2856	1155.43 10	0	1155.43	1155.43	1155.43	551.61	77.67	0	0	0
5.	和双村	2837	1166.08 10	0	1166.08	1166.08	1166.08	543.13	76.26	0	0	0
6.	和双学校	2881	1141.68 10	0	1141.68	1141.68	1141.68	562.91	79.57	0	0	0
7.	联湖学校	2549	1342.46 10	0	1342.46	1342.46	1342.46	424.42	57.33	0	0	0
8.	赤一村	3784	794.85 10	0	794.85	794.85	794.85	794.85	182.39	0	0	0
9.	赤二村	4113	712.09 10	0	712.09	712.09	712.09	712.09	239.97	0	0	0
10.	水下村	3958	748.72 10	0	748.72	748.72	748.72	748.72	211.25	0	0	0
11.	水上村	4076	720.48 10	0	720.48	720.48	720.48	720.48	232.85	0	0	0
12.	金鸡山村	3921	758.06 10	0	758.06	758.06	758.06	758.06	204.82	0	0	0
13.	双湖村	4120	710.53 10	0	710.53	710.53	710.53	710.53	241.34	0	0	0
14.	赤岑小学	4113	712.09 10	0	712.09	712.09	712.09	712.09	239.97	0	0	0
15.	前边学校	3873	770.55 10	0	770.55	770.55	770.55	770.55	196.72	0	0	0



序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
16.	邦庄村	4247	683.42 10	0	683.42	683.42	683.42	683.42	267.23	0	0	0
17.	双湖学校	4498	634.71 10	0	634.71	634.71	634.71	634.71	324.20	9.56	0	0
18.	向寮村	4462	641.63 10	0	641.63	641.63	641.63	641.63	315.64	9.23	0	0
19.	前边村	4065	723.01 10	0	723.01	723.01	723.01	723.01	230.76	0	0	0
20.	军林村	4588	617.98 10	0	617.98	617.98	617.98	617.98	346.32	10.40	0	0
21.	溪南村	4589	617.80 10	0	617.80	617.80	617.80	617.80	346.57	10.41	0	0
22.	邦庄小学	4561	622.91 10	0	622.91	622.91	622.91	622.91	339.58	10.14	0	0
23.	林太村	4721	594.70 10	0	594.70	594.70	594.70	594.70	380.88	11.78	0	0
24.	林沟小学	4469	640.27 10	0	640.27	640.27	640.27	640.27	317.29	9.30	0	0
25.	林沟村	4469	640.27 10	0	640.27	640.27	640.27	640.27	317.29	9.30	0	0
26.	孔美村	4819	578.60 10	0	578.60	578.60	578.60	578.60	407.78	12.90	0	0
27.	溪南学校	4914	563.79 10	0	563.79	563.79	563.79	563.79	435.02	14.07	0	0
28.	山前村	4404	652.90 10	0	652.90	652.90	652.90	652.90	302.13	8.74	0	0
29.	朱埔村	4958	557.18 10	0	557.18	557.18	557.18	557.18	448.02	14.65	0	0
30.	西安村	5051	543.73 10	0	543.73	543.73	543.73	543.73	476.30	15.94	0	0
31.	湖寮村	5005	550.30 10	0	550.30	550.30	550.30	550.30	462.18	15.29	0	0
32.	镇前村	5169	527.62 10	0	527.62	527.62	527.62	527.62	513.72	17.73	0	0
33.	周美村	5095	537.60 10	0	537.60	537.60	537.60	537.60	490.05	16.59	0	0
34.	山前学校	4653	606.39 10	0	606.39	606.39	606.39	606.39	362.93	11.05	0	0
35.	湖寮小学	5157	529.21 10	0	529.21	529.21	529.21	529.21	509.83	17.54	0	0
36.	乌石村	5196	524.07 10	0	524.07	524.07	524.07	524.07	522.52	18.16	0	0
37.	金境学校	5395	499.45 16	0	409.93	420.13	499.45	499.45	499.45	21.67	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
38.	山头村	5403	498.51 16	0	404.88	412.04	498.51	498.51	498.51	21.82	0	0
39.	溪西镇区	5422	496.30 16	0	393.07	393.31	496.30	496.30	496.30	22.19	0	0
40.	镇前学校	5438	494.45 16	0	383.35	378.07	494.45	494.45	494.45	22.50	0	0
41.	新圩村	5425	495.95 16	0	391.24	390.42	495.95	495.95	495.95	22.25	0	0
42.	祥子村	5241	518.28 15	0	517.76	518.28	518.28	518.28	518.28	18.91	0	0
43.	乌石学校	5294	511.62 15	0	478.33	511.62	511.62	511.62	511.62	19.82	0	0
44.	山岗村	5492	488.33 16	0	352.00	330.07	488.33	488.33	488.33	23.59	0	0
45.	祥子小学	5306	510.14 15	0	469.75	510.14	510.14	510.14	510.14	20.03	0	0
46.	山岗小学	5549	482.05 16	0	321.22	284.85	482.05	482.05	482.05	24.78	0	0
47.	华清村	5247	517.51 15	0	513.17	517.51	517.51	517.51	517.51	19.01	0	0
48.	钓石村	5308	509.90 15	0	468.33	509.90	509.90	509.90	509.90	20.07	0	0

#### 4.双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏事故预测结果

##### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，双环戊二烯脱重塔（C-1106 塔）塔顶出料管泄漏事故时，在最不利气象条件下，双环戊二烯的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（ $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 630m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（ $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 4860m 以内区域。

在最常见气象条件下，双环戊二烯的最大落地浓度为  $332.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过其大气毒性终点浓度-1（ $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ ）；双环戊二烯的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（ $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 950m 以内区域。

本项目双环戊二烯脱重塔（C-1106 塔）塔顶出料管泄漏事故中，双环戊二烯在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-12、图 8.5.1-7~图 8.5.1-8。

表 8.5.1-12 脱重塔塔顶出料管泄漏事故中双环戊二烯最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终 点浓度-1	$\geq$ 大气毒性终 点浓度-2
双环戊二 烯	最不利气象	27986.6	10	630	4860
	最常见气象	332.3	170	/	950

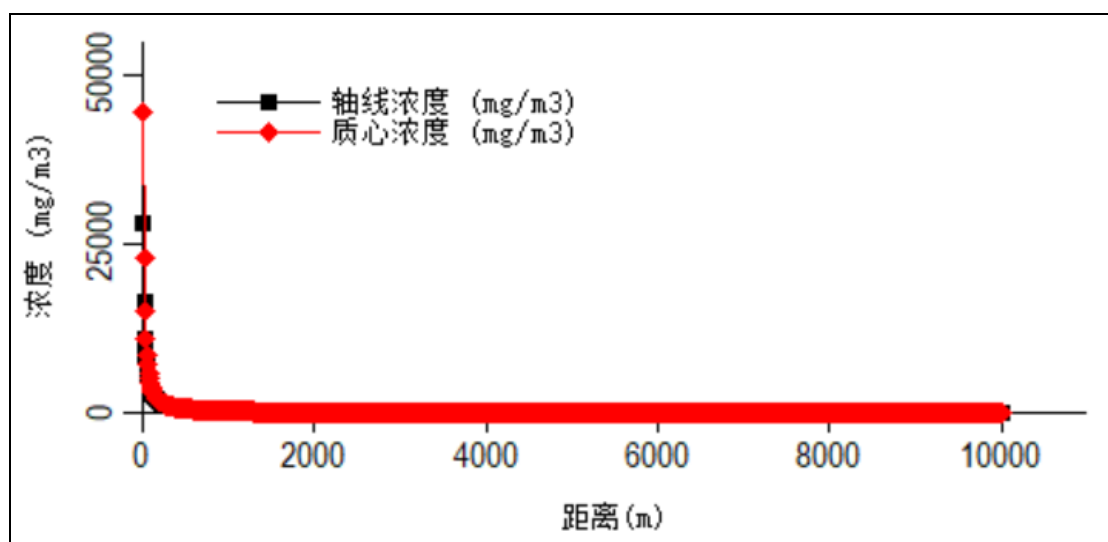


图 8.5.1-7 (a) 脱重塔塔顶出料管泄漏时，下风向不同距离处双环戊二烯的最大落地浓度曲线图（最不利气象条件下）

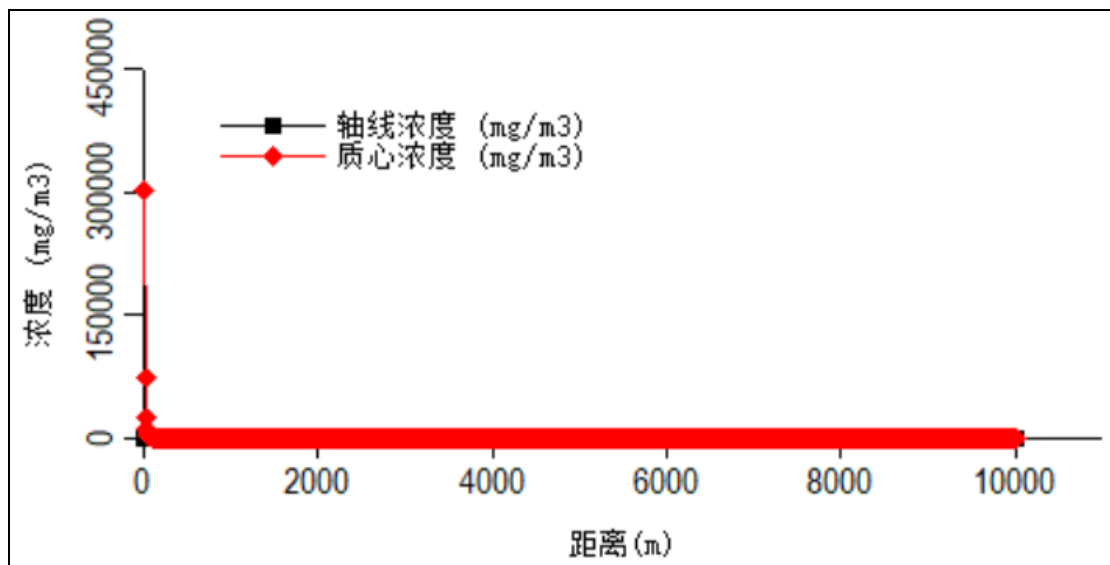


图 8.5.1-7 (b) 脱重塔塔顶出料管泄漏时，下风向不同距离处双环戊二烯的最大落地浓度曲线图（最常见气象条件下）



图 8.5.1-8 (a) 脱重塔塔顶出料管泄漏时，双环戊二烯储罐泄漏事故最大影响范围图（最不利气象条件下）

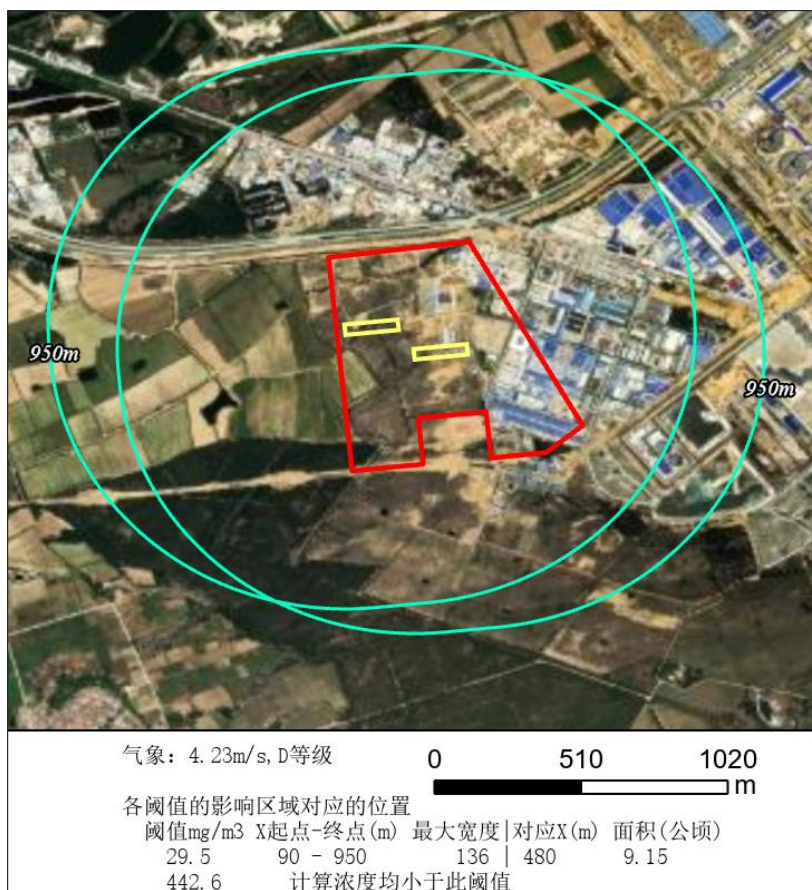


图 8.5.1-8 (b) 脱重塔塔顶出料管泄漏时，双环戊二烯储罐泄漏事故最大影响范围图  
(最常见气象条件下)

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-13。

根据预测结果，双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏时，在最不利气象条件下，关心点处双环戊二烯的最大落地浓度为  $146.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ )。湖东上村、联湖村、东南面敏感点、山陇村、和双村、和双学校、联湖学校、赤一村、赤二村、水下村、水上村、金鸡山村、双湖村、赤岑小学、前边学校、邦庄村、双湖学校、向寮村、前边村、军林村、溪南村、邦庄小学、林太村、林沟小学、林沟村、孔美村、山前村、朱埔村、西安村、湖寮村、山前学校等 32 个关心点处的双环戊二烯浓度峰值在  $30.28\sim 146.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过其大气毒性终点浓度-2 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ )，超标持续时间约 37~47min。

在最常见气象条件下，关心点处双环戊二烯的最大落地浓度  $14.25\text{mg}/\text{m}^3$ ，

低于其大气毒性终点浓度-1 ( $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ )。

综上所述，双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏可能导致超标区域关心点处的人员出现身体不适，但不会威胁其生命安全。为了减少环境危害，发生双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏时，应及时切断泄漏源。同时通知碳五分离装置下风向的企业员工、居民、师生做好个人防护，必要时撤离，撤离范围为：最不利气象 4860m、最常见气象 950m。

表 8.5.1-13 (a) 脱重塔塔顶出料管泄漏时, 关心点处双环戊二烯的最大落地浓度预测结果表 (最不利气象条件下, 单位  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
1.	湖东上村	1445	146.01 32	0	0	146.01	146.01	146.01	146.01	146.01	95.6	38.6	16.65	7.77
2.	联湖村	2276	82.24 38	0	0	50.9	82.24	82.24	82.24	82.24	82.24	62.76	28.48	13.3
3.	东南面敏感点	2052	94.12 34	0	0	94.12	94.12	94.12	94.12	94.12	94.12	55.98	24.83	11.53
4.	山陇村	2560	70.84 41	0	0	13.35	66.49	70.84	70.84	70.84	70.84	70.84	33.55	15.88
5.	和双村	2551	71.15 41	0	0	14.01	68.18	71.15	71.15	71.15	71.15	70.87	33.38	15.8
6.	和双学校	2881	60.67 44	0	0	1.76	23.18	60.67	60.67	60.67	60.67	60.67	39.51	19.16
7.	联湖学校	2549	71.22 41	0	0	14.16	68.56	71.22	71.22	71.22	71.22	70.82	33.34	15.78
8.	赤一村	3664	43.99 51	0	0	0	0.43	11.24	43.21	43.99	43.99	43.99	43.99	28.3
9.	赤二村	3999	38.97 53	0	0	0	0.04	3.38	21.7	38.97	38.97	38.97	38.97	32.3
10.	水下村	3797	41.86 52	0	0	0	0.18	7.17	33.4	41.86	41.86	41.86	41.86	29.9
11.	水上村	3906	40.25 53	0	0	0	0.08	4.83	26.63	40.25	40.25	40.25	40.25	31.2
12.	金鸡山村	3766	42.34 51	0	0	0	0.22	7.98	35.53	42.34	42.34	42.34	42.34	29.52
13.	双湖村	3817	41.56 52	0	0	0	0.15	6.68	32.07	41.56	41.56	41.56	41.56	30.14
14.	赤岑小学	4113	37.49 54	0	0	0	0.02	2.14	16.65	37.49	37.49	37.49	37.49	33.63
15.	前边学校	3873	40.73 52	0	0	0	0.1	5.45	28.56	40.73	40.73	40.73	40.73	30.81
16.	邦庄村	4113	37.49 54	0	0	0	0.02	2.14	16.65	37.49	37.49	37.49	37.49	33.63
17.	双湖学校	4498	33.08 57	0	0	0	0	0.37	6.01	23.94	33.08	33.08	33.08	33.08
18.	向寮村	4169	36.81 55	0	0	0	0.01	1.69	14.53	36.81	36.81	36.81	36.81	34.27
19.	前边村	4122	37.38 54	0	0	0	0.02	2.06	16.29	37.38	37.38	37.38	37.38	33.74
20.	军林村	4337	34.89 56	0	0	0	0	0.8	9.43	31.64	34.89	34.89	34.89	34.89

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
21.	溪南村	4347	34.78 56	0	0	0	0	0.77	9.18	31.11	34.78	34.78	34.78	34.78
22.	邦庄小学	4561	32.41 58	0	0	0	0	0.27	5	21.33	32.41	32.41	32.41	32.41
23.	林太村	4582	32.20 58	0	0	0	0	0.24	4.69	20.51	32.2	32.2	32.2	32.2
24.	林沟小学	4469	33.40 57	0	0	0	0	0.43	6.54	25.21	33.4	33.4	33.4	33.4
25.	林沟村	4398	34.19 57	0	0	0	0	0.6	7.98	28.54	34.19	34.19	34.19	34.19
26.	孔美村	4629	31.72 58	0	0	0	0	0.19	4.07	18.76	31.72	31.72	31.72	31.72
27.	溪南学校	4914	29.05 61	0	0	0	0	0.04	1.61	10.46	28.69	29.05	29.05	29.05
28.	山前村	4502	33.04 57	0	0	0	0	0.36	5.95	23.77	33.04	33.04	33.04	33.04
29.	朱埔村	4678	31.23 59	0	0	0	0	0.15	3.5	17.06	31.23	31.23	31.23	31.23
30.	西安村	4777	30.28 60	0	0	0	0	0.09	2.55	13.98	30.28	30.28	30.28	30.28
31.	湖寮村	4771	30.34 59	0	0	0	0	0.09	2.6	14.15	30.34	30.34	30.34	30.34
32.	镇前村	4877	29.37 60	0	0	0	0	0.05	1.82	11.33	29.37	29.37	29.37	29.37
33.	周美村	4928	28.93 61	0	0	0	0	0.04	1.53	10.15	28.12	28.93	28.93	28.93
34.	山前学校	4653	31.48 59	0	0	0	0	0.17	3.78	17.91	31.48	31.48	31.48	31.48
35.	湖寮小学	5157	27.07 62	0	0	0	0	0.01	0.67	5.99	19.95	27.07	27.07	27.07
36.	乌石村	4981	28.48 61	0	0	0	0	0.03	1.27	9.02	26.06	28.48	28.48	28.48
37.	金境学校	5395	25.36 64	0	0	0	0	0	0.26	3.29	13.44	25.36	25.36	25.36
38.	山头村	5066	27.78 62	0	0	0	0	0.02	0.94	7.43	22.97	27.78	27.78	27.78
39.	溪西镇区	5109	27.44 62	0	0	0	0	0.01	0.8	6.72	21.5	27.44	27.44	27.44
40.	镇前学校	5438	25.07 65	0	0	0	0	0	0.22	2.94	12.46	25.07	25.07	25.07
41.	新圩村	5113	27.41 62	0	0	0	0	0.01	0.79	6.66	21.37	27.41	27.41	27.41
42.	祥子村	5118	27.37 62	0	0	0	0	0.01	0.77	6.58	21.21	27.37	27.37	27.37



序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	70min	80min	90min
43.	乌石学校	5294	26.06 63	0	0	0	0	0	0.39	4.27	15.97	26.06	26.06	26.06
44.	山岗村	5154	27.09 62	0	0	0	0	0.01	0.67	6.04	20.05	27.09	27.09	27.09
45.	祥子小学	5306	25.98 64	0	0	0	0	0	0.37	4.14	15.65	25.98	25.98	25.98
46.	山岗小学	5549	24.36 65	0	0	0	0	0	0.14	2.17	10.19	24.36	24.36	24.36
47.	华清村	5177	26.92 63	0	0	0	0	0.01	0.62	5.71	19.33	26.92	26.92	26.92
48.	钓石村	5216	26.63 63	0	0	0	0	0.01	0.53	5.19	18.16	26.63	26.63	26.63

表 8.5.1-13 (b) 脱重塔塔顶出料管泄漏时, 关心点处双环戊二烯的最大落地浓度预测结果表 (最常见气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1445	14.25 34	14.24	14.24	14.24	14.24	14.24	14.24	14.25	4.86	1.6	0.75	0.43	0.28
2.	联湖村	2276	6.42 36	0	6.41	6.41	6.41	6.41	6.41	6.41	2.39	0.75	0.35	0.2	0.13
3.	东南面敏感点	2052	7.69 35	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.69	2.8	0.89	0.42	0.24	0.16
4.	山陇村	2560	5.26 36	0	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	2.01	0.62	0.29	0.17	0.11
5.	和双村	2551	5.29 36	0	5.27	5.27	5.27	5.27	5.27	5.27	2.02	0.63	0.29	0.17	0.11
6.	和双学校	2881	4.28 7	0	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	1.69	0.51	0.24	0.14	0.09
7.	联湖学校	2549	5.29 36	0	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	2.02	0.63	0.29	0.17	0.11
8.	赤一村	3664	2.86 9	0	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	1.2	0.35	0.16	0.09	0.06
9.	赤二村	3999	2.47 9	0	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	2.47	1.07	0.31	0.14	0.08	0.05
10.	水下村	3797	2.70 9	0	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	1.15	0.33	0.15	0.09	0.06
11.	水上村	3906	2.57 9	0	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	1.1	0.32	0.15	0.08	0.05

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
12.	金鸡山村	3766	2.74 9	0	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	2.74	1.16	0.34	0.16	0.09	0.06
13.	双湖村	3817	2.67 9	0	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	1.14	0.33	0.15	0.09	0.06
14.	赤岑小学	4113	2.36 10	0	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	1.03	0.29	0.13	0.08	0.05
15.	前边学校	3873	2.61 9	0	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	2.61	1.12	0.32	0.15	0.08	0.05
16.	邦庄村	4113	2.36 10	0	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	1.03	0.29	0.13	0.08	0.05
17.	双湖学校	4498	2.04 10	0	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	0.91	0.26	0.12	0.07	0.04
18.	向寮村	4169	2.30 10	0	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	1.01	0.29	0.13	0.08	0.05
19.	前边村	4122	2.35 10	0	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	1.03	0.29	0.13	0.08	0.05
20.	军林村	4337	2.16 10	0	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	0.96	0.27	0.12	0.07	0.05
21.	溪南村	4347	2.15 10	0	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	0.96	0.27	0.12	0.07	0.05
22.	邦庄小学	4561	1.99 11	0	0	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	0.25	0.11	0.07	0.04
23.	林太村	4582	1.98 11	0	0	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	1.98	0.25	0.11	0.06	0.04
24.	林沟小学	4469	2.06 10	0	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	0.92	0.26	0.12	0.07	0.04
25.	林沟村	4398	2.11 10	0	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	0.94	0.26	0.12	0.07	0.04
26.	孔美村	4629	1.94 11	0	0	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	0.24	0.11	0.06	0.04
27.	溪南学校	4914	1.76 11	0	0	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	0.22	0.1	0.06	0.04
28.	山前村	4502	2.03 10	0	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	2.03	0.91	0.26	0.12	0.07	0.04
29.	朱埔村	4678	1.91 11	0	0	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	0.24	0.11	0.06	0.04
30.	西安村	4777	1.84 11	0	0	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	1.84	0.23	0.11	0.06	0.04
31.	湖寮村	4771	1.85 11	0	0	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	0.23	0.11	0.06	0.04
32.	镇前村	4877	1.78 11	0	0	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	0.23	0.1	0.06	0.04
33.	周美村	4928	1.75 11	0	0	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	0.22	0.1	0.06	0.04

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
34.	山前学校	4653	1.93 11	0	0	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	0.24	0.11	0.06	0.04
35.	湖寮小学	5157	1.62 12	0	0	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	0.21	0.09	0.05	0.03
36.	乌石村	4981	1.72 12	0	0	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	0.22	0.1	0.06	0.04
37.	金境学校	5395	1.51 12	0	0	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	0.19	0.09	0.05	0.03
38.	山头村	5066	1.67 12	0	0	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	0.21	0.1	0.06	0.04
39.	溪西镇区	5109	1.65 12	0	0	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	0.21	0.1	0.05	0.04
40.	镇前学校	5438	1.49 13	0	0	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	0.19	0.09	0.05	0.03
41.	新圩村	5113	1.64 12	0	0	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	0.21	0.1	0.05	0.04
42.	祥子村	5118	1.64 12	0	0	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	0.21	0.1	0.05	0.04
43.	乌石学校	5294	1.55 12	0	0	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	0.2	0.09	0.05	0.03
44.	山岗村	5154	1.62 12	0	0	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	0.21	0.09	0.05	0.03
45.	祥子小学	5306	1.55 12	0	0	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	0.2	0.09	0.05	0.03
46.	山岗小学	5549	1.44 13	0	0	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	0.19	0.08	0.05	0.03
47.	华清村	5177	1.61 12	0	0	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	0.21	0.09	0.05	0.03
48.	钓石村	5216	1.59 12	0	0	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	0.2	0.09	0.05	0.03

## 5.溶剂解吸塔泄漏事故预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，溶剂解吸塔（C-1202）发生全破裂的泄漏事故时，在最不利气象条件下，乙腈的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（250mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 980m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（84mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 2760m 以内区域；在最常见气象条件下，乙腈的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（250mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 170m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（84mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 460m 以内区域。

溶剂解吸塔（C-1202）发生 10min 内全部泄漏的事故时，在最不利气象条件下，乙腈的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（250mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 1390m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（84mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 3330m 以内区域；在最常见气象条件下，乙腈的最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1（250mg/m<sup>3</sup>）、大气毒性终点浓度-2（84mg/m<sup>3</sup>）。

本项目溶剂解吸塔（C-1202）泄漏事故中，乙腈在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-14、图 8.5.1-9~图 8.5.1-10。

表 8.5.1-14 溶剂解吸塔（C-1202）泄漏事故中乙腈最大落地浓度预测表

污染物	泄漏情形	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
			最大落地浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
乙腈	塔器全破裂	最不利气象	21183.4	10	980	2760
		最常见气象	5204.8	10	170	460
	10min 内全部泄漏	最不利气象	15580.1	20	1390	3330
		最常见气象	23.2	850	/	/

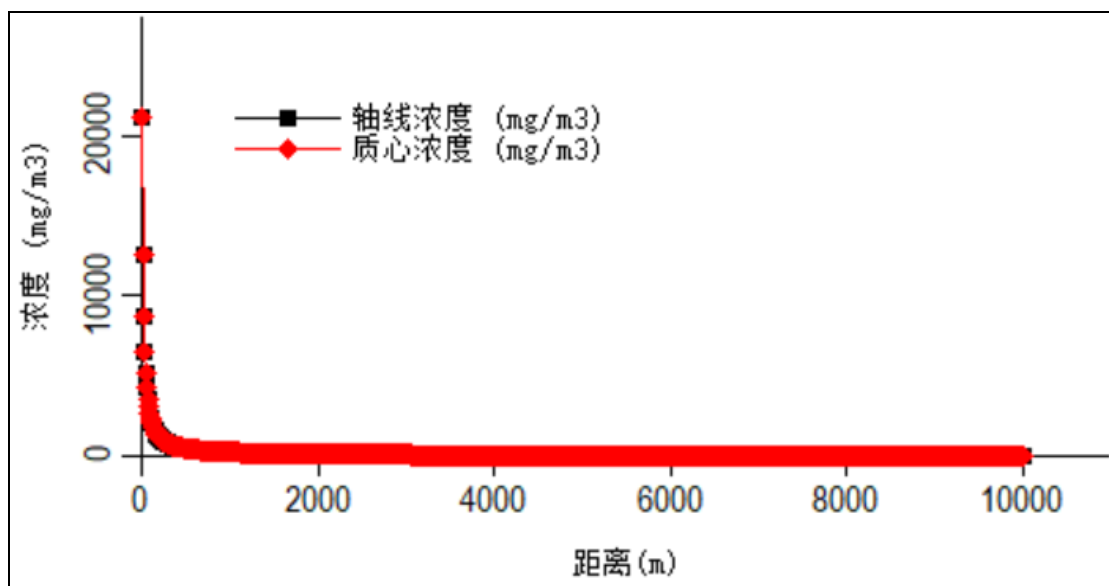


图 8.5.1-9 (a) 塔器全破裂时, 下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图 (最不利气象条件下)

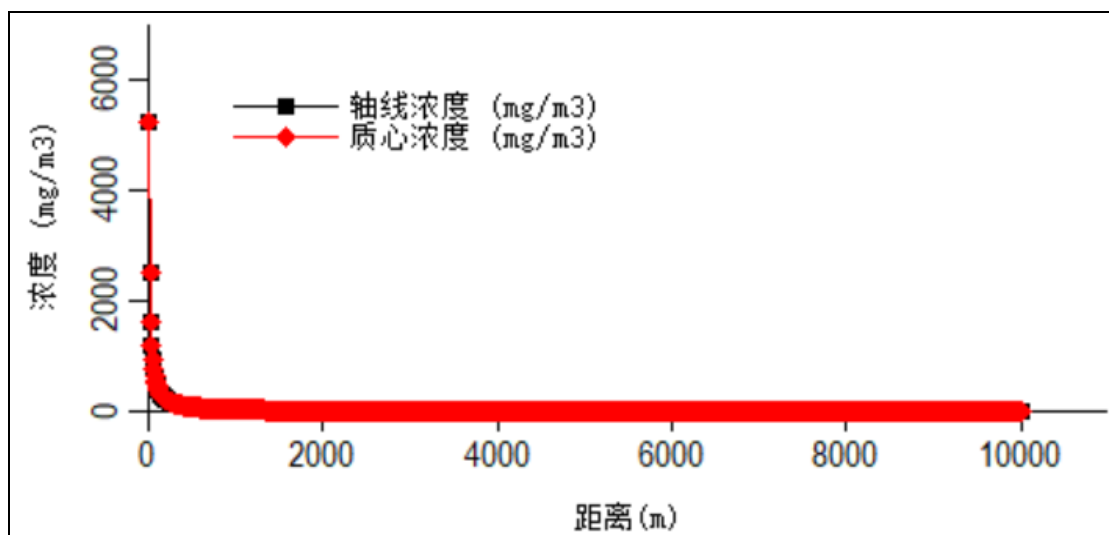


图 8.5.1-9 (b) 塔器全破裂时, 下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图 (最常见气象条件下)

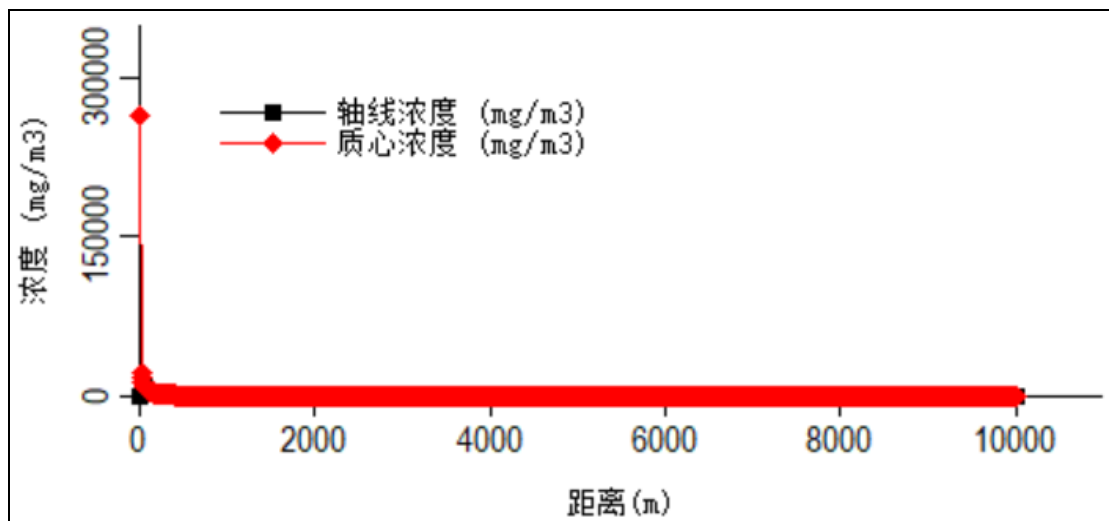


图 8.5.1-9 (c) 塔器 10min 内全部泄漏完时，下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图（最不利气象条件下）

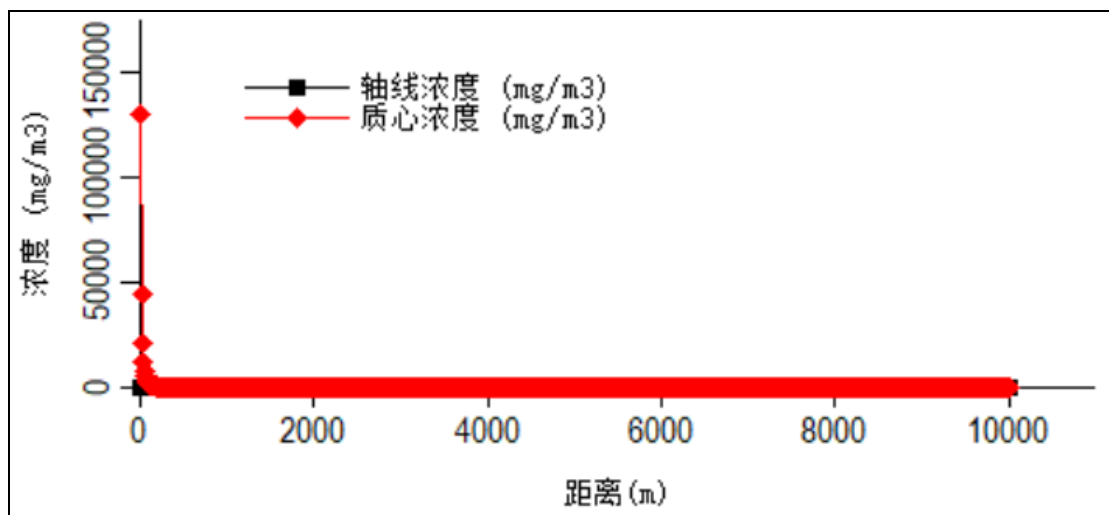


图 8.5.1-9 (d) 塔器 10min 内全部泄漏完时，下风向不同距离处乙腈的最大落地浓度曲线图（最常见气象条件下）



图 8.5.1-10 (a) 塔器全破裂时，溶剂解吸塔泄漏事故最大影响范围图（最不利气象条件下）

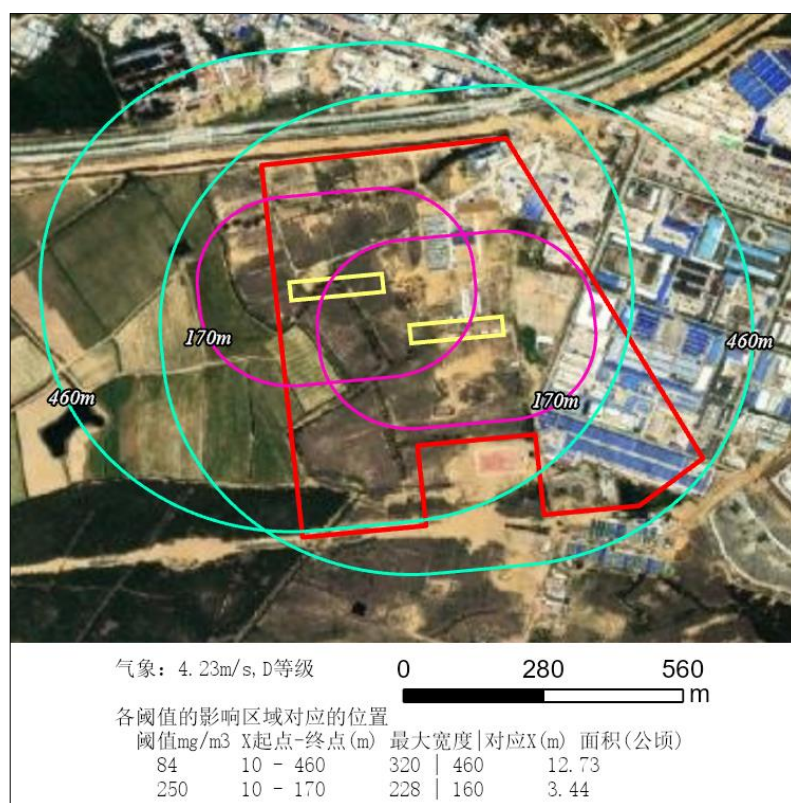


图 8.5.1-10 (b) 塔器全破裂时，溶剂解吸塔泄漏事故最大影响范围图（最常见气象条件下）





图 8.5.1-10 (c) 塔器 10min 内全部泄漏完时，溶剂解吸塔泄漏事故最大影响范围图（最不利气象条件下）

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

溶剂解吸塔（C-1202）泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-15。

根据预测结果，溶剂解吸塔（C-1202）发生全破裂泄漏时，在最不利气象条件下，关心点处乙腈的最大落地浓度为  $170.37\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1（ $250\text{mg}/\text{m}^3$ ）；湖东上村、联湖村、东南面敏感点、山陇村、和双村、联湖学校等 6 个关心点处的乙腈浓度峰值在  $91.75\sim 170.37\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过其大气毒性终点浓度-2（ $84\text{mg}/\text{m}^3$ ），超标持续时间约 31~35min。在最常见气象条件下，关心点处乙腈的最大落地浓度为  $18.98\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1（ $250\text{mg}/\text{m}^3$ ）、大气毒性终点浓度-2 限值（ $84\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

溶剂解吸塔（C-1202）发生 10min 内全部泄漏完的事故时，在最不利气象条件下，关心点处乙腈的最大落地浓度为  $239.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度



-1 ( $250\text{mg}/\text{m}^3$ )；湖东上村、联湖村、东南面敏感点、山陇村、和双村、和双学校、联湖学校等 7 个关心点处的乙腈浓度峰值在  $92.82\sim 239.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，均超过其大气毒性终点浓度-2 ( $84\text{mg}/\text{m}^3$ )，超标持续时间约 30~31min。在最常见气象条件下，关心点处乙腈的最大落地浓度为  $17.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ( $250\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $84\text{mg}/\text{m}^3$ )。

综上所述，溶剂解吸塔 (C-1202) 泄漏可能导致超标区域关心点处的人员出现身体不适，但不会威胁其生命安全。为了减少环境危害，发生溶剂解吸塔 (C-1202) 泄漏时，应及时切断泄漏源。同时通知碳五分离装置下风向的企业员工、居民、师生做好个人防护，必要时撤离。全破裂泄漏时撤离范围为：最不利气象 2760m、最常见气象 460m，发生 10min 内全部泄漏完的事故时的撤离范围为：最不利气象 3330m、最常见气象 0m。

表 8.5.1-15 (a) 溶剂解吸塔全破裂泄漏时, 关心点处乙腈的最大落地浓度预测结果表 (最不利气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
1.	湖东上村	1445	170.37 21	5.93	134.93	170.37	170.37	170.37	170.37	170.37	113.06	69.19	42.59	3.24
2.	联湖村	2276	104.81 30	0	0.49	22.34	104.81	104.81	104.81	104.81	104.81	104.81	84.47	7.17
3.	东南面敏感点	2052	117.86 28	0	3.09	59.94	117.86	117.86	117.86	117.86	117.86	111.62	72.53	5.87
4.	山陇村	2560	91.75 33	0	0.03	5.1	53.42	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	91.75	9.12
5.	和双村	2551	92.12 32	0	0.04	5.37	54.97	92.12	92.12	92.12	92.12	92.12	92.12	9.05
6.	和双学校	2881	79.77 35	0	0	0.71	17.25	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77	79.77	11.74
7.	联湖学校	2549	92.20 32	0	0.04	5.43	55.32	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	9.04
8.	赤一村	3664	59.17 42	0	0	0	0.43	8.74	42.87	59.17	59.17	59.17	59.17	20.02
9.	赤二村	3999	52.72 45	0	0	0	0.06	2.53	19.66	52.72	52.72	52.72	52.72	24.26
10.	水下村	3797	56.46 43	0	0	0	0.2	5.46	31.95	56.46	56.46	56.46	56.46	21.66
11.	水上村	3906	54.39 44	0	0	0	0.11	3.63	24.73	54.39	54.39	54.39	54.39	23.05
12.	金鸡山村	3766	57.07 43	0	0	0	0.24	6.1	34.28	57.07	57.07	57.07	57.07	21.27
13.	双湖村	3817	56.07 43	0	0	0	0.18	5.07	30.52	56.07	56.07	56.07	56.07	21.91
14.	赤岑小学	4113	50.80 46	0	0	0	0.03	1.6	14.64	49.07	50.8	50.8	50.8	25.77
15.	前边学校	3873	55.00 44	0	0	0	0.13	4.12	26.76	55	55	55	55	22.62
16.	邦庄村	4113	50.80 46	0	0	0	0.03	1.6	14.64	49.07	50.8	50.8	50.8	25.77
17.	双湖学校	4498	45.11 49	0	0	0	0	0.29	4.84	24.03	45.11	45.11	45.11	31.01
18.	向寮村	4169	49.90 46	0	0	0	0.02	1.26	12.6	44.59	49.9	49.9	49.9	26.52
19.	前边村	4122	50.66 46	0	0	0	0.03	1.54	14.3	48.33	50.66	50.66	50.66	25.89
20.	军林村	4337	47.38 47	0	0	0	0.01	0.61	7.85	32.92	47.38	47.38	47.38	28.8

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
21.	溪南村	4347	47.23 48	0	0	0	0.01	0.58	7.63	32.3	47.23	47.23	47.23	28.94
22.	邦庄小学	4561	44.24 49	0	0	0	0	0.21	3.98	21.11	44.24	44.24	44.24	31.88
23.	林太村	4582	43.96 49	0	0	0	0	0.19	3.72	20.21	43.96	43.96	43.96	32.17
24.	林沟小学	4469	45.52 48	0	0	0	0	0.33	5.3	25.48	45.52	45.52	45.52	30.61
25.	林沟村	4398	46.52 48	0	0	0	0	0.46	6.56	29.3	46.52	46.52	46.52	29.64
26.	孔美村	4629	43.34 50	0	0	0	0	0.15	3.2	18.29	43.34	43.34	43.34	32.82
27.	溪南学校	4914	39.85 52	0	0	0	0	0.04	1.21	9.58	31.83	39.85	39.85	36.69
28.	山前村	4502	45.05 49	0	0	0	0	0.28	4.78	23.84	45.05	45.05	45.05	31.07
29.	朱埔村	4678	42.70 50	0	0	0	0	0.12	2.72	16.45	42.7	42.7	42.7	33.49
30.	西安村	4777	41.46 51	0	0	0	0	0.07	1.95	13.19	39.33	41.46	41.46	34.84
31.	湖寮村	4771	41.54 51	0	0	0	0	0.08	1.99	13.37	39.68	41.54	41.54	34.76
32.	镇前村	4877	40.28 52	0	0	0	0	0.04	1.38	10.46	33.75	40.28	40.28	36.19
33.	周美村	4928	39.69 52	0	0	0	0	0.03	1.15	9.26	31.13	39.69	39.69	36.87
34.	山前学校	4653	43.02 50	0	0	0	0	0.14	2.96	17.37	43.02	43.02	43.02	33.15
35.	湖寮小学	5157	37.25 54	0	0	0	0	0.01	0.49	5.21	21.17	37.25	37.25	37.25
36.	乌石村	4981	39.10 52	0	0	0	0	0.02	0.95	8.14	28.56	39.1	39.1	37.58
37.	金境学校	5395	34.98 55	0	0	0	0	0	0.19	2.73	13.63	34.98	34.98	34.98
38.	山头村	5066	38.18 53	0	0	0	0	0.02	0.69	6.59	24.78	38.18	38.18	38.18
39.	溪西镇区	5109	37.74 53	0	0	0	0	0.01	0.59	5.9	23.02	37.74	37.74	37.74
40.	镇前学校	5438	34.60 56	0	0	0	0	0	0.16	2.41	12.54	33.3	34.6	34.6
41.	新圩村	5113	37.69 53	0	0	0	0	0.01	0.58	5.84	22.86	37.69	37.69	37.69
42.	祥子村	5118	37.64 53	0	0	0	0	0.01	0.57	5.77	22.66	37.64	37.64	37.64

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
43.	乌石学校	5294	35.91 55	0	0	0	0	0	0.29	3.61	16.51	35.91	35.91	35.91
44.	山岗村	5154	37.28 54	0	0	0	0	0.01	0.5	5.25	21.28	37.28	37.28	37.28
45.	祥子小学	5306	35.80 55	0	0	0	0	0	0.27	3.5	16.15	35.8	35.8	35.8
46.	山岗小学	5549	33.64 57	0	0	0	0	0	0.1	1.75	10.04	28.64	33.64	33.64
47.	华清村	5177	37.04 54	0	0	0	0	0.01	0.45	4.95	20.43	37.04	37.04	37.04
48.	钓石村	5216	36.66 54	0	0	0	0	0.01	0.39	4.46	19.05	36.66	36.66	36.66

表 8.5.1-15 (b) 溶剂解吸塔全破裂泄漏时, 关心点处乙腈的最大落地浓度预测结果表 (最常见气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1445	18.98 4	18.98	6.35	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2276	9.55 6	1.86	9.55	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2052	11.21 5	11.21	11.21	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2560	7.96 6	0.06	7.96	1.08	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2551	8.01 6	0.07	8.01	1.05	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2881	6.60 7	0	6.6	2.59	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2549	8.02 6	0.07	8.02	1.05	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3664	4.51 8	0	4.51	4.51	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	赤二村	3999	3.92 9	0	3.92	3.92	0.5	0.01	0	0	0	0	0	0	0
10.	水下村	3797	4.26 9	0	4.26	4.26	0.32	0.01	0	0	0	0	0	0	0
11.	水上村	3906	4.07 9	0	4.07	4.07	0.41	0.01	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
12.	金鸡山村	3766	4.32 9	0	4.32	4.32	0.29	0.01	0	0	0	0	0	0	0
13.	双湖村	3817	4.22 9	0	4.22	4.22	0.33	0.01	0	0	0	0	0	0	0
14.	赤岑小学	4113	3.74 9	0	3.74	3.74	0.64	0.01	0	0	0	0	0	0	0
15.	前边学校	3873	4.12 9	0	4.12	4.12	0.38	0.01	0	0	0	0	0	0	0
16.	邦庄村	4113	3.74 9	0	3.74	3.74	0.64	0.01	0	0	0	0	0	0	0
17.	双湖学校	4498	3.25 10	0	3.25	3.25	1.39	0.03	0	0	0	0	0	0	0
18.	向寮村	4169	3.66 9	0	3.66	3.66	0.72	0.02	0	0	0	0	0	0	0
19.	前边村	4122	3.73 9	0	3.73	3.73	0.65	0.01	0	0	0	0	0	0	0
20.	军林村	4337	3.44 10	0	3.44	3.44	1.02	0.02	0	0	0	0	0	0	0
21.	溪南村	4347	3.43 10	0	3.43	3.43	1.04	0.02	0	0	0	0	0	0	0
22.	邦庄小学	4561	3.17 10	0	3.17	3.17	1.56	0.04	0	0	0	0	0	0	0
23.	林太村	4582	3.15 10	0	3.15	3.15	1.63	0.04	0	0	0	0	0	0	0
24.	林沟小学	4469	3.28 10	0	3.28	3.28	1.32	0.03	0	0	0	0	0	0	0
25.	林沟村	4398	3.37 10	0	3.37	3.37	1.15	0.03	0	0	0	0	0	0	0
26.	孔美村	4629	3.10 10	0	3.1	3.1	1.77	0.04	0	0	0	0	0	0	0
27.	溪南学校	4914	2.81 11	0	1.93	2.81	2.81	0.08	0	0	0	0	0	0	0
28.	山前村	4502	3.24 10	0	3.24	3.24	1.4	0.03	0	0	0	0	0	0	0
29.	朱埔村	4678	3.05 10	0	3.05	3.05	1.93	0.05	0	0	0	0	0	0	0
30.	西安村	4777	2.94 10	0	2.94	2.94	2.3	0.06	0	0	0	0	0	0	0
31.	湖寮村	4771	2.95 10	0	2.95	2.95	2.28	0.06	0	0	0	0	0	0	0
32.	镇前村	4877	2.85 11	0	2.28	2.85	2.72	0.08	0	0	0	0	0	0	0
33.	周美村	4928	2.80 11	0	1.81	2.8	2.8	0.08	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
34.	山前学校	4653	3.07 10	0	3.07	3.07	1.85	0.05	0	0	0	0	0	0	0
35.	湖寮小学	5157	2.61 11	0	0.59	2.61	2.61	0.13	0	0	0	0	0	0	0
36.	乌石村	4981	2.75 11	0	1.41	2.75	2.75	0.09	0	0	0	0	0	0	0
37.	金境学校	5395	2.42 11	0	0.16	2.42	2.42	0.21	0.01	0	0	0	0	0	0
38.	山头村	5066	2.68 11	0	0.94	2.68	2.68	0.11	0	0	0	0	0	0	0
39.	溪西镇区	5109	2.64 11	0	0.76	2.64	2.64	0.12	0	0	0	0	0	0	0
40.	镇前学校	5438	2.39 12	0	0.13	2.39	2.39	0.23	0.01	0	0	0	0	0	0
41.	新圩村	5113	2.64 11	0	0.74	2.64	2.64	0.12	0	0	0	0	0	0	0
42.	祥子村	5118	2.64 11	0	0.72	2.64	2.64	0.12	0	0	0	0	0	0	0
43.	乌石学校	5294	2.50 11	0	0.29	2.5	2.5	0.17	0.01	0	0	0	0	0	0
44.	山岗村	5154	2.61 11	0	0.6	2.61	2.61	0.13	0	0	0	0	0	0	0
45.	祥子小学	5306	2.49 11	0	0.27	2.49	2.49	0.18	0.01	0	0	0	0	0	0
46.	山岗小学	5549	2.31 12	0	0.07	2.31	2.31	0.28	0.01	0	0	0	0	0	0
47.	华清村	5177	2.59 11	0	0.53	2.59	2.59	0.14	0	0	0	0	0	0	0
48.	钓石村	5216	2.56 11	0	0.44	2.56	2.56	0.15	0.01	0	0	0	0	0	0

表 8.5.1-15 (c) 溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏时, 关心点处乙腈的最大落地浓度预测结果表 (最不利气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
1.	湖东上村	1445	239.84 21	0.02	181.31	239.84	239.84	239.84	239.84	157.17	85.1	47.96	28.2	2.38
2.	联湖村	2276	137.61 29	0	0.01	24.44	137.61	137.61	137.61	137.61	137.61	112.45	67.55	4.95

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
3.	东南面敏感点	2052	156.23 27	0	0.35	92.18	156.23	156.23	156.23	156.23	156.23	92.34	54.63	4.06
4.	山陇村	2560	118.31 31	0	0	3.06	98.73	118.31	118.31	118.31	118.31	118.31	85.56	6.32
5.	和双村	2551	118.84 31	0	0	3.29	102.11	118.84	118.84	118.84	118.84	118.84	84.97	6.27
6.	和双学校	2881	102.03 34	0	0	0.17	25.06	102.03	102.03	102.03	102.03	102.03	102.03	8.28
7.	联湖学校	2549	118.96 31	0	0	3.34	102.87	118.96	118.96	118.96	118.96	118.96	84.83	6.26
8.	赤一村	3664	74.24 40	0	0	0	0.21	13.42	74.24	74.24	74.24	74.24	74.24	15.08
9.	赤二村	3999	65.75 43	0	0	0	0.01	3.04	36.78	65.75	65.75	65.75	65.75	18.92
10.	水下村	3797	70.71 41	0	0	0	0.08	7.67	62.07	70.71	70.71	70.71	70.71	16.54
11.	水上村	3906	67.96 42	0	0	0	0.03	4.7	47.17	67.96	67.96	67.96	67.96	17.8
12.	金鸡山村	3766	71.53 41	0	0	0	0.1	8.77	66.89	71.53	71.53	71.53	71.53	16.19
13.	双湖村	3817	70.19 41	0	0	0	0.06	7.02	59.1	70.19	70.19	70.19	70.19	16.76
14.	赤岑小学	4113	63.20 43	0	0	0	0.01	1.73	26.62	63.2	63.2	63.2	63.2	20.35
15.	前边学校	3873	68.77 42	0	0	0	0.04	5.47	51.35	68.77	68.77	68.77	68.77	17.41
16.	邦庄村	4113	63.20 43	0	0	0	0.01	1.73	26.62	63.2	63.2	63.2	63.2	20.35
17.	双湖学校	4498	55.78 46	0	0	0	0	0.21	7.69	46.04	55.78	55.78	55.78	25.62
18.	向寮村	4169	62.01 44	0	0	0	0	1.3	22.54	62.01	62.01	62.01	62.01	21.08
19.	前边村	4122	63.00 43	0	0	0	0	1.65	25.92	63	63	63	63	20.47
20.	军林村	4337	58.68 45	0	0	0	0	0.53	13.3	58.68	58.68	58.68	58.68	23.34
21.	溪南村	4347	58.49 45	0	0	0	0	0.5	12.87	58.49	58.49	58.49	58.49	23.48
22.	邦庄小学	4561	54.72 47	0	0	0	0	0.14	6.14	40.25	54.72	54.72	54.72	26.54
23.	林太村	4582	54.37 47	0	0	0	0	0.13	5.69	38.45	54.37	54.37	54.37	26.85
24.	林沟小学	4469	56.28 46	0	0	0	0	0.25	8.51	48.9	56.28	56.28	56.28	25.2

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
25.	林沟村	4398	57.55 46	0	0	0	0	0.37	10.86	56.46	57.55	57.55	57.55	24.19
26.	孔美村	4629	53.62 47	0	0	0	0	0.09	4.78	34.64	53.62	53.62	53.62	27.55
27.	溪南学校	4914	49.27 49	0	0	0	0	0.01	1.55	17.41	49.27	49.27	49.27	31.89
28.	山前村	4502	55.71 46	0	0	0	0	0.2	7.58	45.66	55.71	55.71	55.71	25.68
29.	朱埔村	4678	52.85 48	0	0	0	0	0.07	3.98	30.98	52.85	52.85	52.85	28.28
30.	西安村	4777	51.36 48	0	0	0	0	0.04	2.71	24.52	51.36	51.36	51.36	29.79
31.	湖寮村	4771	51.45 48	0	0	0	0	0.04	2.77	24.88	51.45	51.45	51.45	29.7
32.	镇前村	4877	49.82 49	0	0	0	0	0.02	1.81	19.14	49.82	49.82	49.82	31.32
33.	周美村	4928	49.06 50	0	0	0	0	0.01	1.46	16.79	49.06	49.06	49.06	32.11
34.	山前学校	4653	53.24 47	0	0	0	0	0.08	4.37	32.81	53.24	53.24	53.24	27.91
35.	湖寮小学	5157	45.84 51	0	0	0	0	0	0.53	8.98	39.9	45.84	45.84	35.69
36.	乌石村	4981	48.28 50	0	0	0	0	0.01	1.17	14.6	48.28	48.28	48.28	32.93
37.	金境学校	5395	42.85 53	0	0	0	0	0	0.17	4.39	25.44	42.85	42.85	39.41
38.	山头村	5066	47.08 51	0	0	0	0	0.01	0.81	11.6	46.76	47.08	47.08	34.26
39.	溪西镇区	5109	46.49 51	0	0	0	0	0	0.66	10.29	43.42	46.49	46.49	34.93
40.	镇前学校	5438	42.34 53	0	0	0	0	0	0.14	3.84	23.33	42.34	42.34	40.08
41.	新圩村	5113	46.43 51	0	0	0	0	0	0.65	10.18	43.12	46.43	46.43	35
42.	祥子村	5118	46.36 51	0	0	0	0	0	0.64	10.03	42.74	46.36	46.36	35.07
43.	乌石学校	5294	44.08 52	0	0	0	0	0	0.28	6	30.98	44.08	44.08	37.83
44.	山岗村	5154	45.88 51	0	0	0	0	0	0.54	9.06	40.11	45.88	45.88	35.64
45.	祥子小学	5306	43.93 52	0	0	0	0	0	0.27	5.79	30.28	43.93	43.93	38.02
46.	山岗小学	5549	41.09 54	0	0	0	0	0	0.08	2.67	18.52	41.09	41.09	41.09



序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	90min
47.	华清村	5177	45.58 51	0	0	0	0	0	0.49	8.48	38.49	45.58	45.58	36
48.	钓石村	5216	45.07 52	0	0	0	0	0	0.41	7.57	35.85	45.07	45.07	36.61

表 8.5.1-15 (d) 溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏时, 关心点处乙腈的最大落地浓度预测结果表 (最常见气象条件下, 单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1.	湖东上村	1445	17.33 5	17.33	17.33	17.33	2.56	0.16	0.01	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2276	10.04 10	0	10.04	10.04	6.27	0.43	0.03	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2052	11.59 15	11.52	11.52	11.59	5.03	0.33	0.02	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2560	8.40 10	0	8.4	8.4	8.11	0.59	0.05	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2551	8.45 10	0	8.45	8.45	8.05	0.58	0.04	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2881	6.99 10	0	6.99	6.99	6.99	0.83	0.07	0.01	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2549	8.46 10	0	8.46	8.46	8.03	0.58	0.04	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3664	4.76 10	0	4.76	4.76	4.76	1.81	0.16	0.01	0	0	0	0	0
9.	赤二村	3999	4.13 10	0	4.13	4.13	4.13	2.45	0.23	0.02	0	0	0	0	0
10.	水下村	3797	4.50 10	0	4.5	4.5	4.5	2.05	0.18	0.02	0	0	0	0	0
11.	水上村	3906	4.30 10	0	4.3	4.3	4.3	2.26	0.21	0.02	0	0	0	0	0
12.	金鸡山村	3766	4.56 10	0	4.56	4.56	4.56	1.99	0.18	0.01	0	0	0	0	0
13.	双湖村	3817	4.46 10	0	4.46	4.46	4.46	2.09	0.19	0.02	0	0	0	0	0
14.	赤岑小学	4113	3.94 15	0	0	3.94	3.94	2.7	0.26	0.02	0	0	0	0	0
15.	前边学校	3873	4.36 10	0	4.36	4.36	4.36	2.19	0.2	0.02	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
16.	邦庄村	4113	3.94 15	0	0	3.94	3.94	2.7	0.26	0.02	0	0	0	0	0
17.	双湖学校	4498	3.41 15	0	0	3.41	3.41	3.41	0.38	0.03	0	0	0	0	0
18.	向寮村	4169	3.86 15	0	0	3.86	3.86	2.82	0.27	0.02	0	0	0	0	0
19.	前边村	4122	3.93 15	0	0	3.93	3.93	2.72	0.26	0.02	0	0	0	0	0
20.	军林村	4337	3.61 15	0	0	3.61	3.61	3.24	0.32	0.03	0	0	0	0	0
21.	溪南村	4347	3.60 15	0	0	3.6	3.6	3.26	0.32	0.03	0	0	0	0	0
22.	邦庄小学	4561	3.33 15	0	0	3.33	3.33	3.33	0.4	0.04	0	0	0	0	0
23.	林太村	4582	3.31 15	0	0	3.31	3.31	3.31	0.41	0.04	0	0	0	0	0
24.	林沟小学	4469	3.44 15	0	0	3.44	3.44	3.44	0.37	0.03	0	0	0	0	0
25.	林沟村	4398	3.53 15	0	0	3.53	3.53	3.4	0.34	0.03	0	0	0	0	0
26.	孔美村	4629	3.26 15	0	0	3.26	3.26	3.26	0.43	0.04	0	0	0	0	0
27.	溪南学校	4914	2.95 15	0	0	2.95	2.95	2.95	0.56	0.05	0	0	0	0	0
28.	山前村	4502	3.40 15	0	0	3.4	3.4	3.4	0.38	0.03	0	0	0	0	0
29.	朱埔村	4678	3.20 15	0	0	3.2	3.2	3.2	0.45	0.04	0	0	0	0	0
30.	西安村	4777	3.09 15	0	0	3.09	3.09	3.09	0.5	0.05	0	0	0	0	0
31.	湖寮村	4771	3.10 15	0	0	3.1	3.1	3.1	0.49	0.05	0	0	0	0	0
32.	镇前村	4877	2.99 15	0	0	2.99	2.99	2.99	0.54	0.05	0	0	0	0	0
33.	周美村	4928	2.94 15	0	0	2.94	2.94	2.94	0.57	0.05	0	0	0	0	0
34.	山前学校	4653	3.23 15	0	0	3.23	3.23	3.23	0.44	0.04	0	0	0	0	0
35.	湖寮小学	5157	2.72 15	0	0	2.72	2.72	2.72	0.7	0.07	0.01	0	0	0	0
36.	乌石村	4981	2.88 15	0	0	2.88	2.88	2.88	0.6	0.06	0	0	0	0	0
37.	金境学校	5395	2.53 15	0	0	2.53	2.53	2.53	0.87	0.09	0.01	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
38.	山头村	5066	2.80 15	0	0	2.8	2.8	2.8	0.65	0.06	0.01	0	0	0	0
39.	溪西镇区	5109	2.77 15	0	0	2.77	2.77	2.77	0.67	0.07	0.01	0	0	0	0
40.	镇前学校	5438	2.50 15	0	0	2.5	2.5	2.5	0.9	0.09	0.01	0	0	0	0
41.	新圩村	5113	2.76 15	0	0	2.76	2.76	2.76	0.68	0.07	0.01	0	0	0	0
42.	祥子村	5118	2.76 15	0	0	2.76	2.76	2.76	0.68	0.07	0.01	0	0	0	0
43.	乌石学校	5294	2.61 15	0	0	2.61	2.61	2.61	0.79	0.08	0.01	0	0	0	0
44.	山岗村	5154	2.73 15	0	0	2.73	2.73	2.73	0.7	0.07	0.01	0	0	0	0
45.	祥子小学	5306	2.60 15	0	0	2.6	2.6	2.6	0.8	0.08	0.01	0	0	0	0
46.	山岗小学	5549	2.42 15	0	0	2.42	2.42	2.42	0.99	0.1	0.01	0	0	0	0
47.	华清村	5177	2.71 15	0	0	2.71	2.71	2.71	0.72	0.07	0.01	0	0	0	0
48.	钓石村	5216	2.67 15	0	0	2.67	2.67	2.67	0.74	0.07	0.01	0	0	0	0

## 6.火灾事故中乙腈燃烧次生 CO 排放的影响预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 CO 最大落地浓度为：  
1.09mg/m<sup>3</sup>（最不利气象）、0.044mg/m<sup>3</sup>（最常见气象），均低于其大气毒性终点  
浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）、大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）。

本项目火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 CO 在下风向不同距离处的最大浓度  
见表 8.5.1-16、图 8.5.1-11。

表 8.5.1-16 乙腈燃烧次生排放的 CO 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距 离 (m)	≥大气毒性终 点浓度-1	≥大气毒性终 点浓度-2
CO	最不利气象条件	1.09	30000	/	/
	最常见气象条件	0.044	30000	/	/

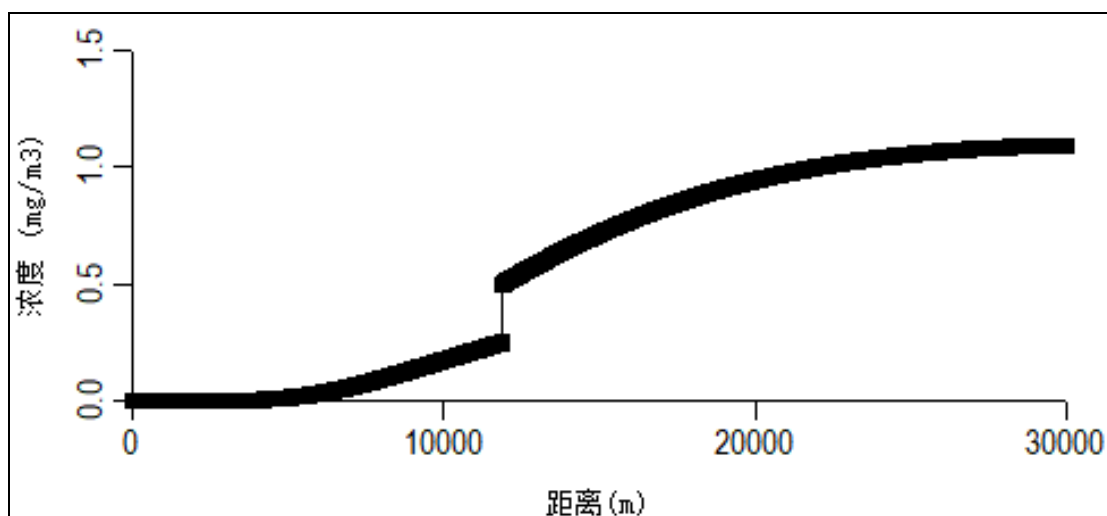


图 8.5.1-11 (a) 最不利气象条件下，乙腈燃烧次生排放的 CO 的最大落地浓度曲线图

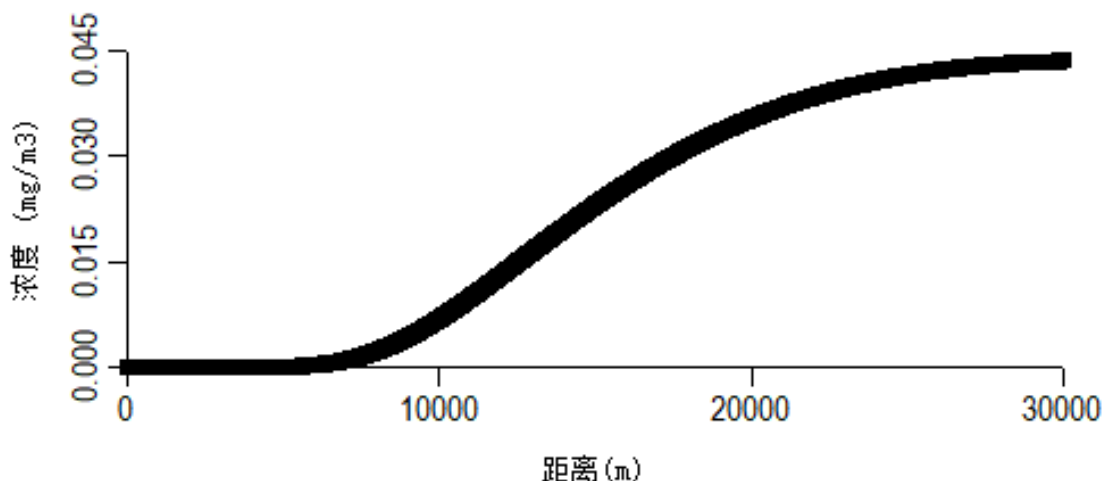


图 8.5.1-11 (b) 最常见气象条件下，乙腈燃烧次生排放的 CO 的最大落地浓度曲线图

### (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 CO 对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-17。

根据预测结果，关心点处 CO 的最大落地浓度为  $39.771\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最不利气象）、 $0.1193\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最常见气象），均低于其大气毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）、大气毒性终点浓度-2 限值（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）。预测结果表明，火灾事故中乙腈燃烧次生的 CO 排放对周边大气环境影响较小。

表 8.5.1-17 (a) 最不利气象条件下, 乙腈燃烧次生 CO 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	0.000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.021 135	0	0	0	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.021	0
3.	东南面敏感点	2224	0.026 135	0	0	0	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.026	0
4.	山陇村	2715	0.248 135	0	0	0	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.248	0
5.	和双村	2603	0.160 135	0	0	0	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.160	0
6.	和双学校	2649	0.193 135	0	0	0	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.193	0
7.	联湖学校	2431	0.076 135	0	0	0	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.038	0.076	0
8.	赤一村	3848	4.982 135	0	0	0	0	0	2.491	2.491	2.491	2.491	4.982	0.042
9.	赤二村	4194	8.996 135	0	0	0	0	0	4.499	4.499	4.499	4.499	8.996	3.863
10.	水下村	3949	5.985 135	0	0	0	0	0	2.993	2.993	2.993	2.993	5.985	0.253
11.	水上村	4059	7.232 135	0	0	0	0	0	3.616	3.616	3.616	3.616	7.232	1.118
12.	金鸡山村	3732	3.986 135	0	0	0	0	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	3.986	0.002
13.	双湖村	3884	5.325 135	0	0	0	0	0	2.663	2.663	2.663	2.663	5.325	0.085
14.	赤岑小学	4187	8.898 135	0	0	0	0	0	4.449	4.449	4.449	4.449	8.898	3.657
15.	前边学校	3812	4.656 135	0	0	0	0	0	2.328	2.328	2.328	2.328	4.656	0.018
16.	邦庄村	4260	9.959 135	0	0	0	0	0	4.980	4.980	4.980	4.980	9.959	5.817
17.	双湖学校	4263	10.004 135	0	0	0	0	0	5.002	5.002	5.002	5.002	10.004	5.833
18.	向寮村	4228	9.484 135	0	0	0	0	0	4.742	4.742	4.742	4.742	9.484	4.759
19.	前边村	3992	6.453 135	0	0	0	0	0	3.227	3.227	3.227	3.227	6.453	0.481
20.	军林村	4492	13.892 135	0	0	0	0	0	6.946	6.946	6.946	6.946	13.892	12.934

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
21.	溪南村	4504	14.120 135	0	0	0	0	0	7.060	7.060	7.060	7.060	14.120	13.256
22.	邦庄小学	4570	15.416 135	0	0	0	0	0	7.709	7.709	7.709	7.709	15.416	14.937
23.	林太村	4731	18.899 135	0	0	0	0	0	0	9.450	9.450	9.450	18.899	18.826
24.	林沟小学	4628	16.618 135	0	0	0	0	0	8.310	8.310	8.310	8.310	16.618	16.364
25.	林沟村	4630	16.661 135	0	0	0	0	0	8.331	8.331	8.331	8.331	16.661	16.419
26.	孔美村	4784	20.148 135	0	0	0	0	0	0	10.074	10.074	10.074	20.148	20.113
27.	溪南学校	4828	21.223 135	0	0	0	0	0	0	10.612	10.612	10.612	21.223	21.204
28.	山前村	4359	11.530 135	0	0	0	0	0	5.765	5.765	5.765	5.765	11.530	8.968
29.	朱埔村	4726	18.784 135	0	0	0	0	0	0	9.393	9.393	9.393	18.784	18.707
30.	西安村	4933	23.933 135	0	0	0	0	0	0	11.967	11.967	11.967	23.933	23.930
31.	湖寮村	4786	20.196 135	0	0	0	0	0	0	10.099	10.099	10.099	20.196	20.161
32.	镇前村	5032	26.677 135	0	0	0	0	0	0	13.339	13.339	13.339	26.677	26.677
33.	周美村	5081	28.104 135	0	0	0	0	0	0	14.053	14.053	14.053	28.104	28.104
34.	山前学校	4618	16.407 135	0	0	0	0	0	8.204	8.204	8.204	8.204	16.407	16.132
35.	湖寮小学	4936	24.014 135	0	0	0	0	0	0	12.008	12.008	12.008	24.014	24.011
36.	乌石村	4983	25.296 135	0	0	0	0	0	0	12.649	12.649	12.649	25.296	25.295
37.	金境学校	5273	34.134 135	0	0	0	0	0	0	17.068	17.068	17.068	34.134	34.134
38.	山头村	5181	31.157 135	0	0	0	0	0	0	15.579	15.579	15.579	31.157	31.157
39.	溪西镇区	5260	33.704 135	0	0	0	0	0	0	16.853	16.853	16.853	33.704	33.704
40.	镇前学校	5298	34.971 135	0	0	0	0	0	0	17.487	17.487	17.487	34.971	34.971
41.	新圩村	5264	33.836 135	0	0	0	0	0	0	16.919	16.919	16.919	33.836	33.836

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
42.	祥子村	5295	34.870 135	0	0	0	0	0	0	17.436	17.436	17.436	34.870	34.870
43.	乌石学校	5090	28.371 135	0	0	0	0	0	0	14.186	14.186	14.186	28.371	28.371
44.	山岗村	5281	34.401 135	0	0	0	0	0	0	17.201	17.201	17.201	34.401	34.401
45.	祥子小学	5362	37.169 135	0	0	0	0	0	0	18.586	18.586	18.586	37.169	37.169
46.	山岗小学	5341	36.439 135	0	0	0	0	0	0	18.221	18.221	18.221	36.439	36.439
47.	华清村	5100	28.669 135	0	0	0	0	0	0	14.336	14.336	14.336	28.669	28.669
48.	钓石村	5435	39.771 135	0	0	0	0	0	0	19.887	19.887	19.887	39.771	39.771

表 8.5.1-17 (b) 最常见气象条件下，乙腈燃烧次生 CO 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位 ug/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.0016 15	0	0	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0001	0



序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
9.	赤二村	4194	0.0057 20	0	0	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0022	0
10.	水下村	3949	0.0024 15	0	0	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0003	0
11.	水上村	4059	0.0036 15	0	0	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0008	0
12.	金鸡山村	3732	0.0010 15	0	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0	0
13.	双湖村	3884	0.0018 15	0	0	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0002	0
14.	赤岑小学	4187	0.0055 20	0	0	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.002	0
15.	前边学校	3812	0.0014 15	0	0	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0001	0
16.	邦庄村	4260	0.0070 20	0	0	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.0031	0
17.	双湖学校	4263	0.0071 20	0	0	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0071	0.0033	0
18.	向寮村	4228	0.0063 20	0	0	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0063	0.0026	0
19.	前边村	3992	0.0028 15	0	0	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0005	0
20.	军林村	4492	0.0140 20	0	0	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.0099	0
21.	溪南村	4504	0.0145 20	0	0	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145	0.0103	0
22.	邦庄小学	4570	0.0174 20	0	0	0.0174	0.0174	0.0174	0.0174	0.0174	0.0174	0.0174	0.0134	0
23.	林太村	4731	0.0265 20	0	0	0.0265	0.0265	0.0265	0.0265	0.0265	0.0265	0.0265	0.0231	0
24.	林沟小学	4628	0.0204 20	0	0	0.0204	0.0204	0.0204	0.0204	0.0204	0.0204	0.0204	0.0165	0
25.	林沟村	4630	0.0205 20	0	0	0.0205	0.0205	0.0205	0.0205	0.0205	0.0205	0.0205	0.0166	0
26.	孔美村	4784	0.0302 20	0	0	0.0302	0.0302	0.0302	0.0302	0.0302	0.0302	0.0302	0.0272	0
27.	溪南学校	4828	0.0336 20	0	0	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0336	0.0307	0
28.	山前村	4359	0.0095 20	0	0	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0095	0.0053	0
29.	朱埔村	4726	0.0262 20	0	0	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0262	0.0228	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
30.	西安村	4933	0.0430 20	0	0	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.0407	0
31.	湖寮村	4786	0.0304 20	0	0	0.0304	0.0304	0.0304	0.0304	0.0304	0.0304	0.0304	0.0273	0
32.	镇前村	5032	0.0535 20	0	0	0.0535	0.0535	0.0535	0.0535	0.0535	0.0535	0.0535	0.0517	0
33.	周美村	5081	0.0595 20	0	0	0.0595	0.0595	0.0595	0.0595	0.0595	0.0595	0.0595	0.0579	0
34.	山前学校	4618	0.0198 20	0	0	0.0198	0.0198	0.0198	0.0198	0.0198	0.0198	0.0198	0.016	0
35.	湖寮小学	4936	0.0433 20	0	0	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0433	0.0409	0
36.	乌石村	4983	0.0481 20	0	0	0.0481	0.0481	0.0481	0.0481	0.0481	0.0481	0.0481	0.046	0
37.	金境学校	5273	0.0879 20	0	0	0.0879	0.0879	0.0879	0.0879	0.0879	0.0879	0.0879	0.087	0
38.	山头村	5181	0.0732 20	0	0	0.0732	0.0732	0.0732	0.0732	0.0732	0.0732	0.0732	0.072	0
39.	溪西镇区	5260	0.0857 20	0	0	0.0857	0.0857	0.0857	0.0857	0.0857	0.0857	0.0857	0.0848	0
40.	镇前学校	5298	0.0923 20	0	0	0.0923	0.0923	0.0923	0.0923	0.0923	0.0923	0.0923	0.0915	0
41.	新圩村	5264	0.0864 20	0	0	0.0864	0.0864	0.0864	0.0864	0.0864	0.0864	0.0864	0.0854	0
42.	祥子村	5295	0.0918 20	0	0	0.0918	0.0918	0.0918	0.0918	0.0918	0.0918	0.0918	0.0909	0
43.	乌石学校	5090	0.0606 20	0	0	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606	0.0591	0
44.	山岗村	5281	0.0893 20	0	0	0.0893	0.0893	0.0893	0.0893	0.0893	0.0893	0.0893	0.0884	0
45.	祥子小学	5362	0.1042 20	0	0	0.1042	0.1042	0.1042	0.1042	0.1042	0.1042	0.1042	0.1036	0
46.	山岗小学	5341	0.1002 20	0	0	0.1002	0.1002	0.1002	0.1002	0.1002	0.1002	0.1002	0.0995	0
47.	华清村	5100	0.0619 20	0	0	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0604	0
48.	钓石村	5435	0.1193 20	0	0	0.1193	0.1193	0.1193	0.1193	0.1193	0.1193	0.1193	0.1188	0

## 7.火灾事故中乙腈燃烧次生 HCN 排放的影响预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 HCN 最大落地浓度为：  
1.05mg/m<sup>3</sup>（最不利气象）、0.042mg/m<sup>3</sup>（最常见气象），均低于其大气毒性终点  
浓度-1（17mg/m<sup>3</sup>）、大气毒性终点浓度-2（7.8mg/m<sup>3</sup>）。

本项目火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 HCN 在下风向不同距离处的最大浓  
度见表 8.5.1-18、图 8.5.1-12。

表 8.5.1-18 乙腈燃烧次生排放的 HCN 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距 离 (m)	≥大气毒性终 点浓度-1	≥大气毒性终 点浓度-2
HCN	最不利气象条件	1.05	30000	/	/
	最常见气象条件	0.042	30000	/	/

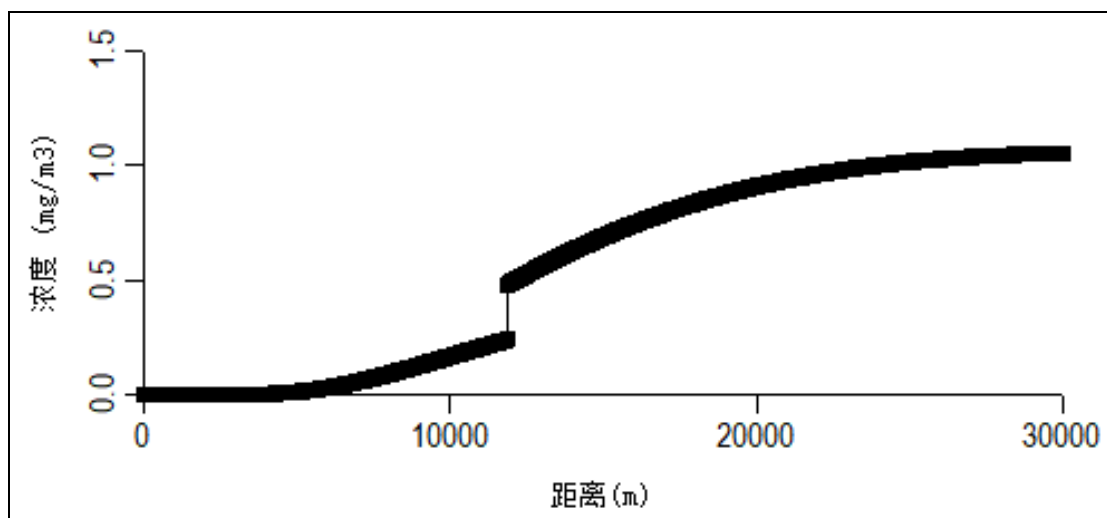


图 8.5.1-12 (a) 最不利气象条件下，乙腈燃烧次生排放的 HCN 的最大落地浓度曲线图

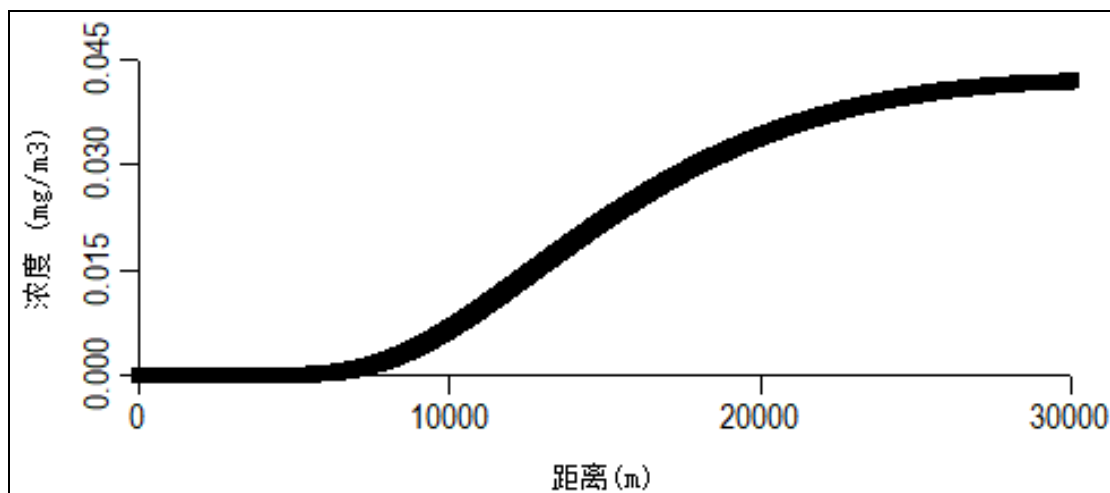


图 8.5.1-12 (b) 最常见气象条件下, 乙腈燃烧次生排放的 HCN 的最大落地浓度曲线图

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故中乙腈燃烧次生排放的 HCN 对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-19。

根据预测结果,关心点处 HCN 的最大落地浓度为  $38.298\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最不利气象)、 $0.1148\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最常见气象), 均低于其大气毒性终点浓度-1 ( $17\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 限值 ( $7.8\text{mg}/\text{m}^3$ )。预测结果表明,火灾事故中乙腈燃烧次生的 HCN 排放对周边大气环境影响较小。

表 8.5.1-19 (a) 最不利气象条件下, 乙腈燃烧次生 HCN 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.020 135	0	0	0	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.020	0
3.	东南面敏感点	2224	0.025 135	0	0	0	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.025	0
4.	山陇村	2715	0.239 135	0	0	0	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.239	0
5.	和双村	2603	0.154 135	0	0	0	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.154	0
6.	和双学校	2649	0.185 135	0	0	0	0.093	0.093	0.093	0.093	0.093	0.093	0.185	0
7.	联湖学校	2431	0.073 135	0	0	0	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.073	0
8.	赤一村	3848	4.798 135	0	0	0	0	0	2.399	2.399	2.399	2.399	4.798	0.041
9.	赤二村	4194	8.663 135	0	0	0	0	0	4.332	4.332	4.332	4.332	8.663	3.720
10.	水下村	3949	5.764 135	0	0	0	0	0	2.882	2.882	2.882	2.882	5.764	0.244
11.	水上村	4059	6.964 135	0	0	0	0	0	3.482	3.482	3.482	3.482	6.964	1.076
12.	金鸡山村	3732	3.839 135	0	0	0	0	1.919	1.919	1.919	1.919	1.919	3.839	0.002
13.	双湖村	3884	5.128 135	0	0	0	0	0	2.564	2.564	2.564	2.564	5.128	0.082
14.	赤岑小学	4187	8.569 135	0	0	0	0	0	4.285	4.285	4.285	4.285	8.569	3.522
15.	前边学校	3812	4.484 135	0	0	0	0	0	2.242	2.242	2.242	2.242	4.484	0.017
16.	邦庄村	4260	9.590 135	0	0	0	0	0	4.795	4.795	4.795	4.795	9.590	5.601
17.	双湖学校	4263	9.633 135	0	0	0	0	0	4.817	4.817	4.817	4.817	9.633	5.617
18.	向寮村	4228	9.132 135	0	0	0	0	0	4.567	4.567	4.567	4.567	9.132	4.583
19.	前边村	3992	6.214 135	0	0	0	0	0	3.107	3.107	3.107	3.107	6.214	0.464
20.	军林村	4492	13.377 135	0	0	0	0	0	6.689	6.689	6.689	6.689	13.377	12.455

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
21.	溪南村	4504	13.597 135	0	0	0	0	0	6.799	6.799	6.799	6.799	13.597	12.765
22.	邦庄小学	4570	14.845 135	0	0	0	0	0	7.423	7.423	7.423	7.423	14.845	14.383
23.	林太村	4731	18.199 135	0	0	0	0	0	0	9.100	9.100	9.100	18.199	18.128
24.	林沟小学	4628	16.003 135	0	0	0	0	0	8.002	8.002	8.002	8.002	16.003	15.758
25.	林沟村	4630	16.044 135	0	0	0	0	0	8.022	8.022	8.022	8.022	16.044	15.811
26.	孔美村	4784	19.401 135	0	0	0	0	0	0	9.701	9.701	9.701	19.401	19.368
27.	溪南学校	4828	20.437 135	0	0	0	0	0	0	10.219	10.219	10.219	20.437	20.419
28.	山前村	4359	11.103 135	0	0	0	0	0	5.552	5.552	5.552	5.552	11.103	8.636
29.	朱埔村	4726	18.089 135	0	0	0	0	0	0	9.045	9.045	9.045	18.089	18.014
30.	西安村	4933	23.047 135	0	0	0	0	0	0	11.524	11.524	11.524	23.047	23.044
31.	湖寮村	4786	19.448 135	0	0	0	0	0	0	9.725	9.725	9.725	19.448	19.414
32.	镇前村	5032	25.689 135	0	0	0	0	0	0	12.845	12.845	12.845	25.689	25.689
33.	周美村	5081	27.063 135	0	0	0	0	0	0	13.532	13.532	13.532	27.063	27.063
34.	山前学校	4618	15.799 135	0	0	0	0	0	7.900	7.900	7.900	7.900	15.799	15.534
35.	湖寮小学	4936	23.124 135	0	0	0	0	0	0	11.563	11.563	11.563	23.124	23.121
36.	乌石村	4983	24.359 135	0	0	0	0	0	0	12.180	12.180	12.180	24.359	24.358
37.	金境学校	5273	32.870 135	0	0	0	0	0	0	16.436	16.436	16.436	32.870	32.870
38.	山头村	5181	30.003 135	0	0	0	0	0	0	15.002	15.002	15.002	30.003	30.003
39.	溪西镇区	5260	32.455 135	0	0	0	0	0	0	16.229	16.229	16.229	32.455	32.455
40.	镇前学校	5298	33.676 135	0	0	0	0	0	0	16.839	16.839	16.839	33.676	33.676
41.	新圩村	5264	32.583 135	0	0	0	0	0	0	16.292	16.292	16.292	32.583	32.583

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
42.	祥子村	5295	33.579 135	0	0	0	0	0	0	16.790	16.790	16.790	33.579	33.579
43.	乌石学校	5090	27.320 135	0	0	0	0	0	0	13.661	13.661	13.661	27.320	27.320
44.	山岗村	5281	33.127 135	0	0	0	0	0	0	16.564	16.564	16.564	33.127	33.127
45.	祥子小学	5362	35.792 135	0	0	0	0	0	0	17.897	17.897	17.897	35.792	35.792
46.	山岗小学	5341	35.089 135	0	0	0	0	0	0	17.546	17.546	17.546	35.089	35.089
47.	华清村	5100	27.607 135	0	0	0	0	0	0	13.805	13.805	13.805	27.607	27.607
48.	钓石村	5435	38.298 135	0	0	0	0	0	0	19.150	19.150	19.150	38.298	38.298

表 8.5.1-19 (b) 最常见气象条件下, 乙腈燃烧次生 HCN 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.0015 15	0	0	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	01	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
9.	赤二村	4194	0.0054 20	0	0	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0054	0.0021	0
10.	水下村	3949	0.0023 15	0	0	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	03	0
11.	水上村	4059	0.0034 15	0	0	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	0.0034	08	0
12.	金鸡山村	3732	0.0010 15	0	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0	0
13.	双湖村	3884	0.0018 15	0	0	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018	02	0
14.	赤岑小学	4187	0.0053 20	0	0	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.002	0
15.	前边学校	3812	0.0013 15	0	0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	01	0
16.	邦庄村	4260	0.0067 20	0	0	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067	0.003	0
17.	双湖学校	4263	0.0068 20	0	0	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0068	0.0031	0
18.	向寮村	4228	0.0061 20	0	0	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0061	0.0025	0
19.	前边村	3992	0.0027 15	0	0	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027	05	0
20.	军林村	4492	0.0135 20	0	0	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0135	0.0095	0
21.	溪南村	4504	0.0140 20	0	0	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.0099	0
22.	邦庄小学	4570	0.0168 20	0	0	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0129	0
23.	林太村	4731	0.0255 20	0	0	0.0255	0.0255	0.0255	0.0255	0.0255	0.0255	0.0255	0.0222	0
24.	林沟小学	4628	0.0196 20	0	0	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196	0.0196	0.0159	0
25.	林沟村	4630	0.0197 20	0	0	0.0197	0.0197	0.0197	0.0197	0.0197	0.0197	0.0197	0.016	0
26.	孔美村	4784	0.0291 20	0	0	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0291	0.0262	0
27.	溪南学校	4828	0.0324 20	0	0	0.0324	0.0324	0.0324	0.0324	0.0324	0.0324	0.0324	0.0296	0
28.	山前村	4359	0.0092 20	0	0	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0051	0
29.	朱埔村	4726	0.0252 20	0	0	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252	0.0252	0.022	0



序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
30.	西安村	4933	0.0414 20	0	0	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0414	0.0392	0
31.	湖寮村	4786	0.0293 20	0	0	0.0293	0.0293	0.0293	0.0293	0.0293	0.0293	0.0293	0.0263	0
32.	镇前村	5032	0.0516 20	0	0	0.0516	0.0516	0.0516	0.0516	0.0516	0.0516	0.0516	0.0498	0
33.	周美村	5081	0.0573 20	0	0	0.0573	0.0573	0.0573	0.0573	0.0573	0.0573	0.0573	0.0558	0
34.	山前学校	4618	0.0191 20	0	0	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0191	0.0154	0
35.	湖寮小学	4936	0.0417 20	0	0	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0417	0.0394	0
36.	乌石村	4983	0.0463 20	0	0	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0443	0
37.	金境学校	5273	0.0847 20	0	0	0.0847	0.0847	0.0847	0.0847	0.0847	0.0847	0.0847	0.0838	0
38.	山头村	5181	0.0705 20	0	0	0.0705	0.0705	0.0705	0.0705	0.0705	0.0705	0.0705	0.0694	0
39.	溪西镇区	5260	0.0825 20	0	0	0.0825	0.0825	0.0825	0.0825	0.0825	0.0825	0.0825	0.0816	0
40.	镇前学校	5298	0.0889 20	0	0	0.0889	0.0889	0.0889	0.0889	0.0889	0.0889	0.0889	0.0881	0
41.	新圩村	5264	0.0832 20	0	0	0.0832	0.0832	0.0832	0.0832	0.0832	0.0832	0.0832	0.0823	0
42.	祥子村	5295	0.0884 20	0	0	0.0884	0.0884	0.0884	0.0884	0.0884	0.0884	0.0884	0.0875	0
43.	乌石学校	5090	0.0584 20	0	0	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0584	0.0569	0
44.	山岗村	5281	0.0860 20	0	0	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086	0.0852	0
45.	祥子小学	5362	0.1004 20	0	0	0.1004	0.1004	0.1004	0.1004	0.1004	0.1004	0.1004	0.0997	0
46.	山岗小学	5341	0.0965 20	0	0	0.0965	0.0965	0.0965	0.0965	0.0965	0.0965	0.0965	0.0958	0
47.	华清村	5100	0.0596 20	0	0	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0596	0.0582	0
48.	钓石村	5435	0.1148 20	0	0	0.1148	0.1148	0.1148	0.1148	0.1148	0.1148	0.1148	0.1144	0

## 8.火灾事故中双环戊二烯燃烧次生 CO 排放的影响预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果,火灾事故中双环戊二烯燃烧次生排放的 CO 最大落地浓度为: 59.57mg/m<sup>3</sup> (最不利气象)、3.18E-06mg/m<sup>3</sup> (最常见气象), 均低于其大气毒性终点浓度-1 (380mg/m<sup>3</sup>)、大气毒性终点浓度-2 (95mg/m<sup>3</sup>)。

本项目火灾事故中双环戊二烯燃烧次生排放的 CO 在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-20、图 8.5.1-13。

表 8.5.1-20 双环戊二烯燃烧次生排放的 CO 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
CO	最不利气象条件	59.57	30000	/	/
	最常见气象条件	3.18E-06	30000	/	/

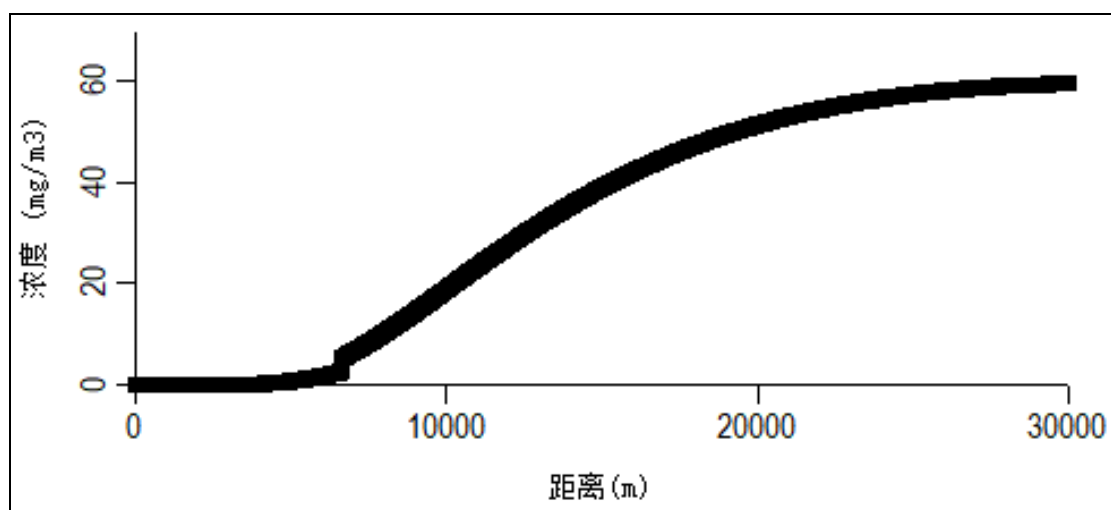


图 8.5.1-13 (a) 最不利气象条件下, 双环戊二烯燃烧次生排放 CO 的最大落地浓度曲线图

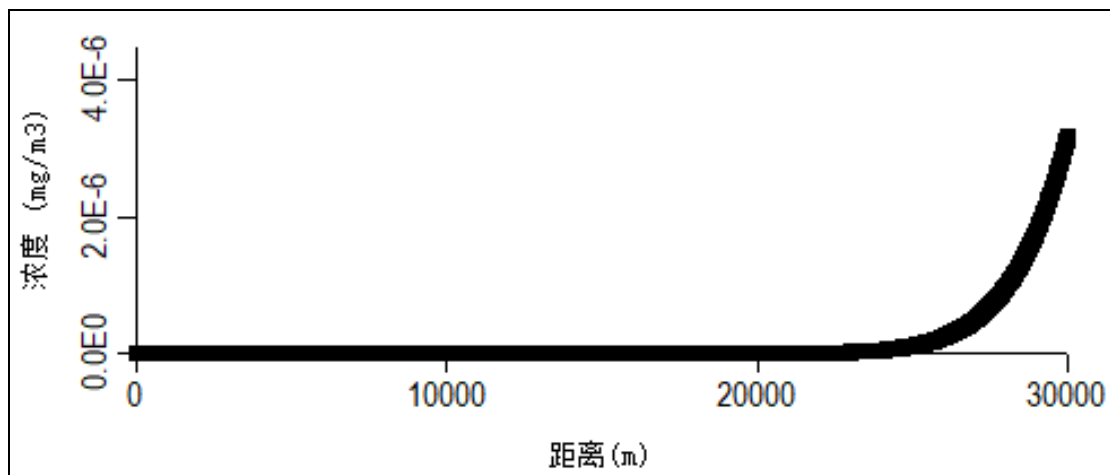


图 8.5.1-13 (b) 最常见气象条件下，双环戊二烯燃烧次生排放 CO 的最大落地浓度曲线图

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故中双环戊二烯燃烧次生排放的 CO 对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-21。

根据预测结果，关心点处 CO 的最大落地浓度为  $2166.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最不利气象）、 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$ （最常见气象），均低于其大气毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）、大气毒性终点浓度-2 限值（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）。表明，火灾事故中双环戊二烯燃烧次生的 CO 排放对周边大气环境影响较小。

表 8.5.1-21 (a) 最不利气象条件下, 双环戊二烯燃烧次生 CO 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	0.00 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	1.11 80	0	0	0	0.56	0.56	0.56	0.56	1.11	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	1.44 80	0	0	0	0.72	0.72	0.72	0.72	1.44	0	0	0
4.	山陇村	2715	13.52 80	0	0	0	6.76	6.76	6.76	6.76	13.52	0	0	0
5.	和双村	2603	8.73 80	0	0	0	4.36	4.36	4.36	4.36	8.73	0	0	0
6.	和双学校	2649	10.49 80	0	0	0	5.25	5.25	5.25	5.25	10.49	0	0	0
7.	联湖学校	2431	4.12 80	0	0	0	2.06	2.06	2.06	2.06	4.12	0	0	0
8.	赤一村	3848	271.45 80	0	0	0	0	0	135.73	135.73	271.45	29.07	0	0
9.	赤二村	4194	490.14 80	0	0	0	0	0	245.08	245.08	490.14	397.34	0	0
10.	水下村	3949	326.08 80	0	0	0	0	0	163.05	163.05	326.08	88.62	0	0
11.	水上村	4059	393.99 80	0	0	0	0	0	197.01	197.01	393.99	208.39	0	0
12.	金鸡山村	3732	217.17 80	0	0	0	0	108.59	108.59	108.59	217.17	4.42	0	0
13.	双湖村	3884	290.11 80	0	0	0	0	0	145.06	145.06	290.11	45.33	0	0
14.	赤岑小学	4187	484.79 80	0	0	0	0	0	242.41	242.41	484.79	386.89	0	0
15.	前边学校	3812	253.66 80	0	0	0	0	0	126.84	126.84	253.66	16.72	0	0
16.	邦庄村	4260	542.56 80	0	0	0	0	0	271.29	271.29	542.56	485.80	0	0
17.	双湖学校	4263	545.02 80	0	0	0	0	0	272.53	272.53	545.02	487.69	0	0
18.	向寮村	4228	516.68 80	0	0	0	0	0	258.36	258.36	516.68	441.42	0	0
19.	前边村	3992	351.56 80	0	0	0	0	0	175.79	175.79	351.56	129.51	0	0
20.	军林村	4492	756.85 80	0	0	0	0	0	378.45	378.45	756.85	751.88	0	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
21.	溪南村	4504	769.26 80	0	0	0	0	0	384.65	384.65	769.26	764.98	0	0
22.	邦庄小学	4570	839.90 80	0	0	0	0	0	419.98	419.98	839.90	838.05	0	0
23.	林太村	4731	1029.67 80	0	0	0	0	0	0	514.86	1029.67	1029.54	0	0
24.	林沟小学	4628	905.38 80	0	0	0	0	0	452.72	452.72	905.38	904.62	0	0
25.	林沟村	4630	907.69 80	0	0	0	0	0	453.88	453.88	907.69	906.98	0	0
26.	孔美村	4784	1097.67 80	0	0	0	0	0	0	548.87	1097.67	1097.65	0	0
27.	溪南学校	4828	1156.25 80	0	0	0	0	0	0	578.16	1156.25	1156.25	0	0
28.	山前村	4359	628.16 80	0	0	0	0	0	314.10	314.10	628.16	604.95	0	0
29.	朱埔村	4726	1023.39 80	0	0	0	0	0	0	511.73	1023.39	1023.26	0	0
30.	西安村	4933	1303.91 80	0	0	0	0	0	0	652.00	1303.91	1303.91	0	0
31.	湖寮村	4786	1100.29 80	0	0	0	0	0	0	550.18	1100.29	1100.27	0	0
32.	镇前村	5032	1453.41 80	0	0	0	0	0	0	726.75	1453.41	1453.41	0	0
33.	周美村	5081	1531.14 80	0	0	0	0	0	0	765.62	1531.14	1531.14	0	0
34.	山前学校	4618	893.86 80	0	0	0	0	0	446.96	446.96	893.86	893.01	0	0
35.	湖寮小学	4936	1308.30 80	0	0	0	0	0	0	654.19	1308.30	1308.30	0	0
36.	乌石村	4983	1378.16 80	0	0	0	0	0	0	689.12	1378.16	1378.16	0	0
37.	金境学校	5273	1859.67 80	0	0	0	0	0	0	929.89	1859.67	1859.67	0	0
38.	山头村	5181	1697.46 80	0	0	0	0	0	0	848.78	1697.46	1697.46	0	0
39.	溪西镇区	5260	1836.21 80	0	0	0	0	0	0	918.17	1836.21	1836.21	0	0
40.	镇前学校	5298	1905.28 80	0	0	0	0	0	0	952.70	1905.28	1905.28	0	0
41.	新圩村	5264	1843.42 80	0	0	0	0	0	0	921.76	1843.42	1843.42	0	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
42.	祥子村	5295	1899.77 80	0	0	0	0	0	0	949.94	1899.77	1899.77	0	0
43.	乌石学校	5090	1545.68 80	0	0	0	0	0	0	772.89	1545.68	1545.68	0	0
44.	山岗村	5281	1874.20 80	0	0	0	0	0	0	937.16	1874.20	1874.20	0	0
45.	祥子小学	5362	2025.00 80	0	0	0	0	0	0	1012.56	2025.00	2025.00	0	0
46.	山岗小学	5341	1985.24 80	0	0	0	0	0	0	992.68	1985.24	1985.24	0	0
47.	华清村	5100	1561.94 80	0	0	0	0	0	0	781.02	1561.94	1561.94	0	0
48.	钓石村	5435	2166.78 80	0	0	0	0	0	0	1083.46	2166.78	2166.78	0	0

表 8.5.1-21 (b) 最常见气象条件下, 双环戊二烯燃烧次生 CO 排放对各关心点的影响预测结果表 (单位 ug/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
1.	湖东上村	1319	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
9.	赤二村	4194	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	水下村	3949	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	水上村	4059	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	金鸡山村	3732	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	双湖村	3884	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	赤岑小学	4187	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	前边学校	3812	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	邦庄村	4260	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	双湖学校	4263	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	向寮村	4228	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.	前边村	3992	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.	军林村	4492	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.	溪南村	4504	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.	邦庄小学	4570	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.	林太村	4731	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.	林沟小学	4628	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.	林沟村	4630	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	孔美村	4784	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	溪南学校	4828	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	山前村	4359	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	朱埔村	4726	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点 下风向 距离 m	最大浓度  时间 min	5min	10min	20min	30min	40min	50min	60min	90min	120min	150min	180min
30.	西安村	4933	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.	湖寮村	4786	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	镇前村	5032	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	周美村	5081	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.	山前学校	4618	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	湖寮小学	4936	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.	乌石村	4983	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.	金境学校	5273	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38.	山头村	5181	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39.	溪西镇区	5260	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.	镇前学校	5298	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41.	新圩村	5264	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.	祥子村	5295	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43.	乌石学校	5090	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.	山岗村	5281	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.	祥子小学	5362	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46.	山岗小学	5341	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.	华清村	5100	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48.	钓石村	5435	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



### 9.火灾爆炸事故伴生乙腈释放预测结果

#### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，火灾爆炸事故伴生释放的乙腈最大落地浓度为： $2.55\text{mg}/\text{m}^3$ （最不利气象）、 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ （最常见气象），均低于其大气毒性终点浓度-1（ $250\text{mg}/\text{m}^3$ ）、大气毒性终点浓度-2（ $84\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

火灾爆炸事故伴生释放的乙腈在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-22、图 8.5.1-14。

表 8.5.1-22 火灾爆炸事故伴生释放的乙腈最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2
乙腈	最不利气象条件	2.55	30000	/	/
	最常见气象条件	0.10	30000	/	/

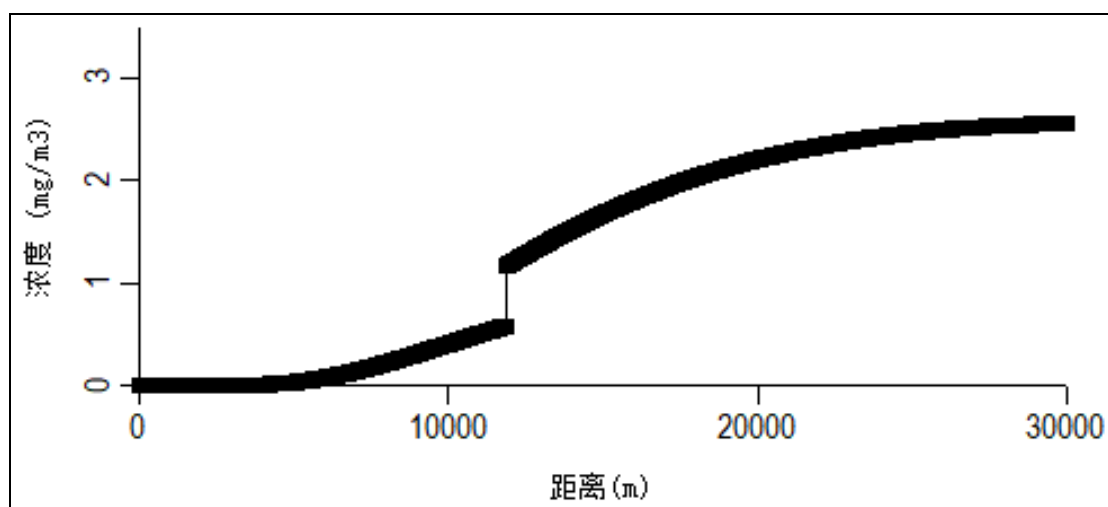


图 8.5.1-14 (a) 伴生释放的乙腈在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件下）

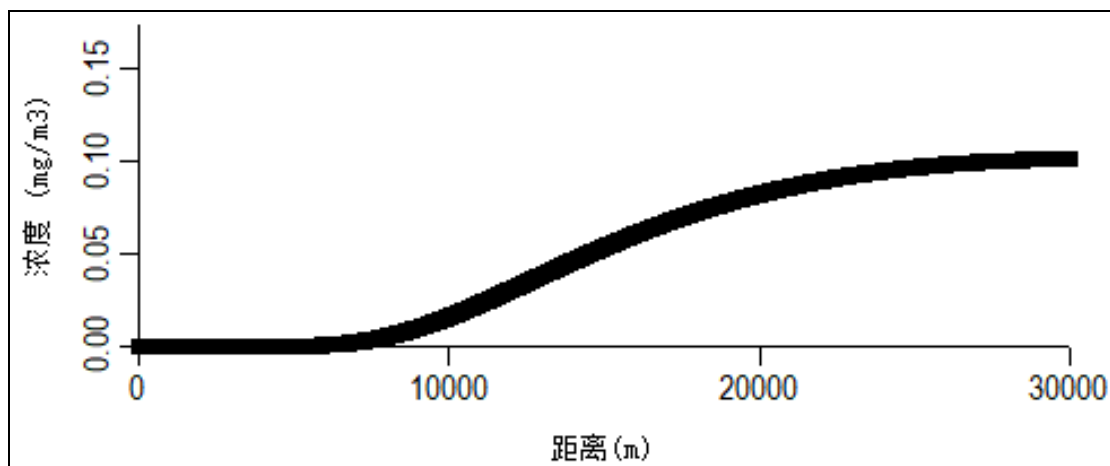


图 8.5.1-14 (b) 伴生释放的乙腈在下风向不同距离处的最大浓度 (最常见气象条件下)

## (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾爆炸事故伴生释放的乙腈对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-23。

根据预测结果, 关心点处乙腈的最大落地浓度为  $92.80\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最不利气象)、 $0.2783\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最常见气象), 均低于其大气毒性终点浓度-1 ( $250\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 ( $84\text{mg}/\text{m}^3$ )。表明, 火灾爆炸事故伴生的乙腈释放对周边大气环境影响较小。

表 8.5.1-23 (a) 最不利气象条件下，火灾爆炸事故伴生释放的乙腈污染对各关心点的影响预测结果表（单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

序号	名称	事故点下 风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
1.	湖东上村	1319	0 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.	联湖村	2179	0.048 135	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05
3.	东南面敏感点	2224	0.06 135	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06
4.	山陇村	2715	0.58 135	0.00	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.58
5.	和双村	2603	0.37 135	0.00	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.37
6.	和双学校	2649	0.45 135	0.00	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.45
7.	联湖学校	2431	0.18 135	0.00	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18
8.	赤一村	3848	11.63 135	0.00	0.00	0.00	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	5.81	11.63
9.	赤二村	4194	20.99 135	0.00	0.00	0.00	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	20.99
10.	水下村	3949	13.97 135	0.00	0.00	0.00	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	6.98	13.97
11.	水上村	4059	16.87 135	0.00	0.00	0.00	8.44	8.44	8.44	8.44	8.44	8.44	16.87
12.	金鸡山村	3732	9.3 135	0.00	0.00	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	4.65	9.30
13.	双湖村	3884	12.42 135	0.00	0.00	0.00	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	6.21	12.42
14.	赤岑小学	4187	20.76 135	0.00	0.00	0.00	10.38	10.38	10.38	10.38	10.38	10.38	20.76
15.	前边学校	3812	10.86 135	0.00	0.00	0.00	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	5.43	10.86
16.	邦庄村	4260	23.24 135	0.00	0.00	0.00	11.62	11.62	11.62	11.62	11.62	11.62	23.24
17.	双湖学校	4263	23.34 135	0.00	0.00	0.00	11.67	11.67	11.67	11.67	11.67	11.67	23.34
18.	向寮村	4228	22.13 135	0.00	0.00	0.00	11.07	11.07	11.07	11.07	11.07	11.07	22.13
19.	前边村	3992	15.06 135	0.00	0.00	0.00	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	7.53	15.06
20.	军林村	4492	32.41 135	0.00	0.00	0.00	16.21	16.21	16.21	16.21	16.21	16.21	32.41
21.	溪南村	4504	32.95 135	0.00	0.00	0.00	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	16.47	32.95

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
22.	邦庄小学	4570	35.97 135	0.00	0.00	0.00	17.99	17.99	17.99	17.99	17.99	17.99	35.97
23.	林太村	4731	44.1 135	0.00	0.00	0.00	0.00	22.05	22.05	22.05	22.05	22.05	44.10
24.	林沟小学	4628	38.78 135	0.00	0.00	0.00	19.39	19.39	19.39	19.39	19.39	19.39	38.78
25.	林沟村	4630	38.87 135	0.00	0.00	0.00	19.44	19.44	19.44	19.44	19.44	19.44	38.87
26.	孔美村	4784	47.01 135	0.00	0.00	0.00	0.00	23.51	23.51	23.51	23.51	23.51	47.01
27.	溪南学校	4828	49.52 135	0.00	0.00	0.00	0.00	24.76	24.76	24.76	24.76	24.76	49.52
28.	山前村	4359	26.9 135	0.00	0.00	0.00	13.45	13.45	13.45	13.45	13.45	13.45	26.90
29.	朱埔村	4726	43.83 135	0.00	0.00	0.00	0.00	21.92	21.92	21.92	21.92	21.92	43.83
30.	西安村	4933	55.84 135	0.00	0.00	0.00	0.00	27.92	27.92	27.92	27.92	27.92	55.84
31.	湖寮村	4786	47.12 135	0.00	0.00	0.00	0.00	23.56	23.56	23.56	23.56	23.56	47.12
32.	镇前村	5032	62.25 135	0.00	0.00	0.00	0.00	31.13	31.13	31.13	31.13	31.13	62.25
33.	周美村	5081	65.58 135	0.00	0.00	0.00	0.00	32.79	32.79	32.79	32.79	32.79	65.58
34.	山前学校	4618	38.28 135	0.00	0.00	0.00	19.14	19.14	19.14	19.14	19.14	19.14	38.28
35.	湖寮小学	4936	56.03 135	0.00	0.00	0.00	0.00	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	56.03
36.	乌石村	4983	59.02 135	0.00	0.00	0.00	0.00	29.51	29.51	29.51	29.51	29.51	59.02
37.	金境学校	5273	79.65 135	0.00	0.00	0.00	0.00	39.83	39.83	39.83	39.83	39.83	79.65
38.	山头村	5181	72.7 135	0.00	0.00	0.00	0.00	36.35	36.35	36.35	36.35	36.35	72.70
39.	溪西镇区	5260	78.64 135	0.00	0.00	0.00	0.00	39.32	39.32	39.32	39.32	39.32	78.64
40.	镇前学校	5298	81.6 135	0.00	0.00	0.00	0.00	40.80	40.80	40.80	40.80	40.80	81.60
41.	新圩村	5264	78.95 135	0.00	0.00	0.00	0.00	39.48	39.48	39.48	39.48	39.48	78.95
42.	祥子村	5295	81.36 135	0.00	0.00	0.00	0.00	40.68	40.68	40.68	40.68	40.68	81.36
43.	乌石学校	5090	66.2 135	0.00	0.00	0.00	0.00	33.10	33.10	33.10	33.10	33.10	66.20

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
44.	山岗村	5281	80.27 135	0.00	0.00	0.00	0.00	40.14	40.14	40.14	40.14	40.14	80.27
45.	祥子小学	5362	86.73 135	0.00	0.00	0.00	0.00	43.37	43.37	43.37	43.37	43.37	86.73
46.	山岗小学	5341	85.02 135	0.00	0.00	0.00	0.00	42.51	42.51	42.51	42.51	42.51	85.02
47.	华清村	5100	66.89 135	0.00	0.00	0.00	0.00	33.45	33.45	33.45	33.45	33.45	66.89
48.	钓石村	5435	92.8 135	0.00	0.00	0.00	0.00	46.40	46.40	46.40	46.40	46.40	92.80

表 8.5.1-23 (b) 最常见气象条件下，火灾爆炸事故伴生释放的乙腈污染对各关心点的影响预测结果表 (单位 ug/m<sup>3</sup>)

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
1.	湖东上村	1319	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	0.0000 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.0037 15	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0003
9.	赤二村	4194	0.0132 20	0	0.0132	0.0132	0.0132	0.0132	0.0132	0.0132	0.0132	0.0132	0.0051
10.	水下村	3949	0.0055 15	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0055	0.0008
11.	水上村	4059	0.0083 15	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0083	0.0019
12.	金鸡山村	3732	0.0023 15	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0001

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
13.	双湖村	3884	0.0043 15	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0043	0.0004
14.	赤岑小学	4187	0.0129 20	0	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0048
15.	前边学校	3812	0.0032 15	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032	0.0002
16.	邦庄村	4260	0.0163 20	0	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0163	0.0073
17.	双湖学校	4263	0.0165 20	0	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0165	0.0076
18.	向寮村	4228	0.0147 20	0	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0147	0.0061
19.	前边村	3992	0.0065 15	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0065	0.0011
20.	军林村	4492	0.0328 20	0	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.023
21.	溪南村	4504	0.0339 20	0	0.0339	0.0339	0.0339	0.0339	0.0339	0.0339	0.0339	0.0339	0.0241
22.	邦庄小学	4570	0.0407 20	0	0.0407	0.0407	0.0407	0.0407	0.0407	0.0407	0.0407	0.0407	0.0313
23.	林太村	4731	0.0619 20	0	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0619	0.0538
24.	林沟小学	4628	0.0475 20	0	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0475	0.0386
25.	林沟村	4630	0.0478 20	0	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0478	0.0388
26.	孔美村	4784	0.0706 20	0	0.0706	0.0706	0.0706	0.0706	0.0706	0.0706	0.0706	0.0706	0.0634
27.	溪南学校	4828	0.0785 20	0	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0717
28.	山前村	4359	0.0222 20	0	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.0222	0.0124
29.	朱埔村	4726	0.0611 20	0	0.0611	0.0611	0.0611	0.0611	0.0611	0.0611	0.0611	0.0611	0.0532
30.	西安村	4933	0.1003 20	0	0.1003	0.1003	0.1003	0.1003	0.1003	0.1003	0.1003	0.1003	0.0949
31.	湖寮村	4786	0.0709 20	0	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709	0.0709	0.0637
32.	镇前村	5032	0.1249 20	0	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1207
33.	周美村	5081	0.1388 20	0	0.1388	0.1388	0.1388	0.1388	0.1388	0.1388	0.1388	0.1388	0.1351
34.	山前学校	4618	0.0463 20	0	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0373

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	15min	30min	40min	50min	60min	75min	90min	105min	120min	150min
35.	湖寮小学	4936	0.1009 20	0	0.1009	0.1009	0.1009	0.1009	0.1009	0.1009	0.1009	0.1009	0.0955
36.	乌石村	4983	0.1122 20	0	0.1122	0.1122	0.1122	0.1122	0.1122	0.1122	0.1122	0.1122	0.1074
37.	金境学校	5273	0.2052 20	0	0.2052	0.2052	0.2052	0.2052	0.2052	0.2052	0.2052	0.2052	0.203
38.	山头村	5181	0.1709 20	0	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1709	0.1681
39.	溪西镇区	5260	0.2000 20	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1978
40.	镇前学校	5298	0.2153 20	0	0.2153	0.2153	0.2153	0.2153	0.2153	0.2153	0.2153	0.2153	0.2135
41.	新圩村	5264	0.2016 20	0	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.1994
42.	祥子村	5295	0.2141 20	0	0.2141	0.2141	0.2141	0.2141	0.2141	0.2141	0.2141	0.2141	0.2121
43.	乌石学校	5090	0.1415 20	0	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415	0.1415	0.1379
44.	山岗村	5281	0.2084 20	0	0.2084	0.2084	0.2084	0.2084	0.2084	0.2084	0.2084	0.2084	0.2063
45.	祥子小学	5362	0.2432 20	0	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2432	0.2416
46.	山岗小学	5341	0.2338 20	0	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338	0.2338	0.2321
47.	华清村	5100	0.1445 20	0	0.1445	0.1445	0.1445	0.1445	0.1445	0.1445	0.1445	0.1445	0.141
48.	钓石村	5435	0.2783 20	0	0.2783	0.2783	0.2783	0.2783	0.2783	0.2783	0.2783	0.2783	0.2771

## 10.火灾爆炸事故伴生双环戊二烯释放预测结果

### (1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯最大落地浓度为：11.27mg/m<sup>3</sup>（最不利气象）、6.01E-07mg/m<sup>3</sup>（最常见气象），均低于其大气毒性终点浓度-1（442.6mg/m<sup>3</sup>）、大气毒性终点浓度-2（29.5mg/m<sup>3</sup>）。

火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯在下风向不同距离处的最大浓度见表 8.5.1-24、图 8.5.1-15。

表 8.5.1-24 火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
双环戊二烯	最不利气象条件	11.27	30000	/	/
	最常见气象条件	6.01E-07	30000	/	/

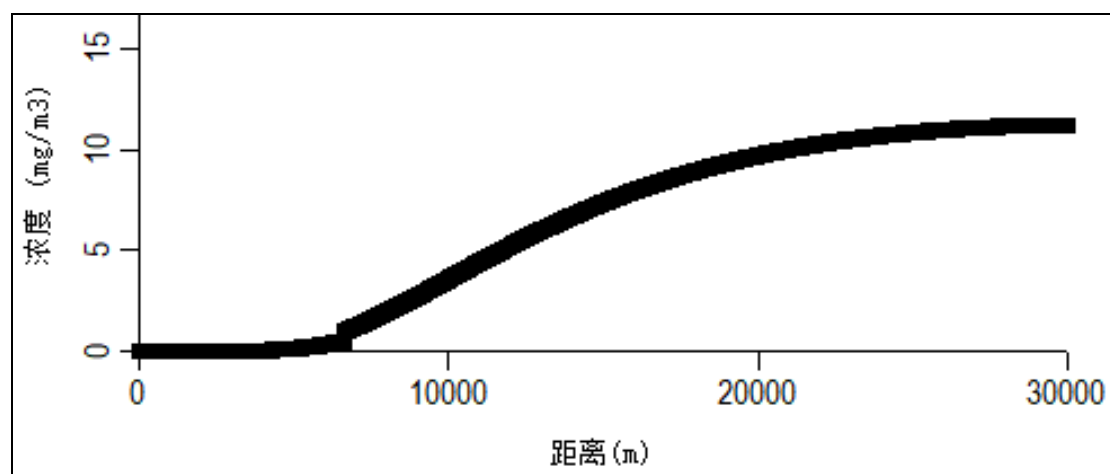


图 8.5.1-15 (a) 伴生释放的双环戊二烯在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件下）



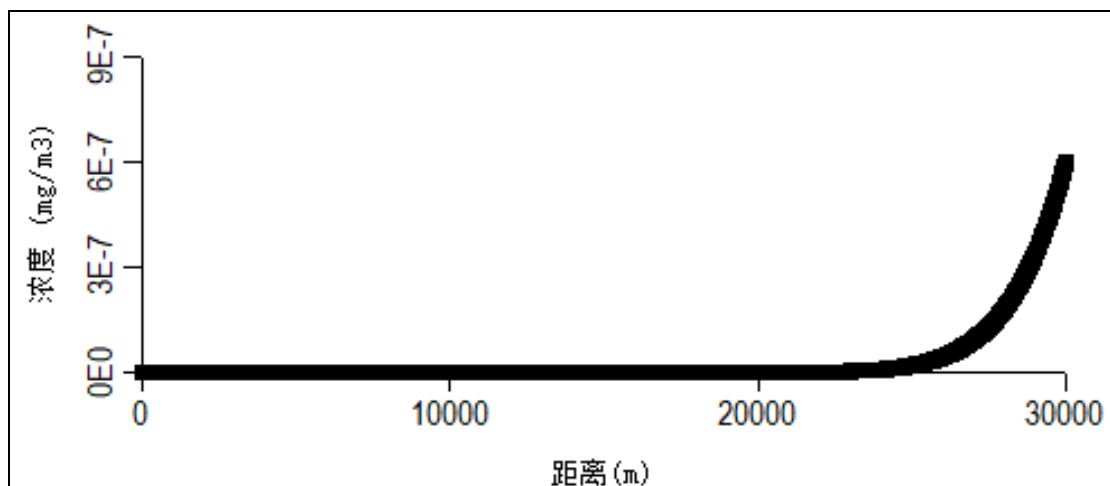


图 8.5.1-15 (b) 伴生释放的双环戊二烯在下风向不同距离处最大浓度 (最常见气象条件下)

### (2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯对各关心点的影响预测结果见表 8.5.1-25。

根据预测结果，关心点处双环戊二烯的最大落地浓度为  $409.86\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最不利气象)、 $0\mu\text{g}/\text{m}^3$  (最常见气象)，均低于其大气毒性终点浓度-1 ( $442.6\text{mg}/\text{m}^3$ )、大气毒性终点浓度-2 ( $29.5\text{mg}/\text{m}^3$ )。预测结果表明，火灾爆炸事故伴生的双环戊二烯释放对周边大气环境影响较小。

表 8.5.1-25 (a) 最不利气象条件下, 火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯污染对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
1.	湖东上村	1319	0 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.	联湖村	2179	0.21 80	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.21	0.00	0.00
3.	东南面敏感点	2224	0.27 80	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.27	0.00	0.00
4.	山陇村	2715	2.56 80	0.00	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	2.56	1.45	0.00
5.	和双村	2603	1.65 80	0.00	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	1.65	0.33	0.00
6.	和双学校	2649	1.98 80	0.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.98	0.67	0.00
7.	联湖学校	2431	0.78 80	0.00	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.78	0.00	0.00
8.	赤一村	3848	51.35 80	0.00	0.00	0.00	0.00	25.67	25.67	25.67	25.67	51.35	51.35	5.50
9.	赤二村	4194	92.71 80	0.00	0.00	0.00	0.00	46.36	46.36	46.36	46.36	92.71	92.71	75.16
10.	水下村	3949	61.68 80	0.00	0.00	0.00	0.00	30.84	30.84	30.84	30.84	61.68	61.68	16.76
11.	水上村	4059	74.53 80	0.00	0.00	0.00	0.00	37.27	37.27	37.27	37.27	74.53	74.53	39.42
12.	金鸡山村	3732	41.08 80	0.00	0.00	0.00	20.54	20.54	20.54	20.54	20.54	41.08	41.08	0.84
13.	双湖村	3884	54.88 80	0.00	0.00	0.00	0.00	27.44	27.44	27.44	27.44	54.88	54.88	8.57
14.	赤岑小学	4187	91.7 80	0.00	0.00	0.00	0.00	45.85	45.85	45.85	45.85	91.70	91.70	73.18
15.	前边学校	3812	47.98 80	0.00	0.00	0.00	0.00	23.99	23.99	23.99	23.99	47.98	47.98	3.16
16.	邦庄村	4260	102.63 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.32	51.32	51.32	102.63	102.63	91.89
17.	双湖学校	4263	103.1 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.55	51.55	51.55	103.10	103.10	92.25
18.	向寮村	4228	97.73 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.87	48.87	48.87	97.73	97.73	83.50
19.	前边村	3992	66.5 80	0.00	0.00	0.00	0.00	33.25	33.25	33.25	33.25	66.50	66.50	24.50
20.	军林村	4492	143.16 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.59	71.59	71.59	143.16	143.16	142.22
21.	溪南村	4504	145.51 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72.76	72.76	72.76	145.51	145.51	144.70

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
22.	邦庄小学	4570	158.87 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.44	79.44	79.44	158.87	158.87	158.52
23.	林太村	4731	194.77 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	97.39	97.39	194.77	194.77	194.74
24.	林沟小学	4628	171.26 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.63	85.63	85.63	171.26	171.26	171.11
25.	林沟村	4630	171.7 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.85	85.85	85.85	171.70	171.70	171.56
26.	孔美村	4784	207.63 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.82	103.82	207.63	207.63	207.63
27.	溪南学校	4828	218.71 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109.36	109.36	218.71	218.71	218.71
28.	山前村	4359	118.82 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	59.41	59.41	59.41	118.82	118.82	114.43
29.	朱埔村	4726	193.58 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	96.80	96.80	193.58	193.58	193.56
30.	西安村	4933	246.64 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.33	123.33	246.64	246.64	246.64
31.	湖寮村	4786	208.13 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	104.07	104.07	208.13	208.13	208.12
32.	镇前村	5032	274.92 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	137.47	137.47	274.92	274.92	274.92
33.	周美村	5081	289.63 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144.82	144.82	289.63	289.63	289.63
34.	山前学校	4618	169.08 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.55	84.55	84.55	169.08	169.08	168.92
35.	湖寮小学	4936	247.47 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123.74	123.74	247.47	247.47	247.47
36.	乌石村	4983	260.69 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.35	130.35	260.69	260.69	260.69
37.	金境学校	5273	351.77 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175.90	175.90	351.77	351.77	351.77
38.	山头村	5181	321.09 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	160.55	160.55	321.09	321.09	321.09
39.	溪西镇区	5260	347.33 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	173.68	173.68	347.33	347.33	347.33
40.	镇前学校	5298	360.4 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180.21	180.21	360.40	360.40	360.40
41.	新圩村	5264	348.7 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	174.36	174.36	348.70	348.70	348.70
42.	祥子村	5295	359.35 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	179.69	179.69	359.35	359.35	359.35
43.	乌石学校	5090	292.38 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	146.20	146.20	292.38	292.38	292.38

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
44.	山岗村	5281	354.52 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	177.27	177.27	354.52	354.52	354.52
45.	祥子小学	5362	383.04 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	191.53	191.53	383.04	383.04	383.04
46.	山岗小学	5341	375.52 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	187.77	187.77	375.52	375.52	375.52
47.	华清村	5100	295.45 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	147.74	147.74	295.45	295.45	295.45
48.	钓石村	5435	409.86 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	204.94	204.94	409.86	409.86	409.86

表 8.5.1-25 (b) 最常见气象条件下, 火灾爆炸事故伴生释放的双环戊二烯污染对各关心点的影响预测结果表 (单位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
1.	湖东上村	1319	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	联湖村	2179	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	东南面敏感点	2224	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	山陇村	2715	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	和双村	2603	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	和双学校	2649	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.	联湖学校	2431	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	赤一村	3848	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	赤二村	4194	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	水下村	3949	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	水上村	4059	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	金鸡山村	3732	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
13.	双湖村	3884	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	赤岑小学	4187	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	前边学校	3812	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	邦庄村	4260	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	双湖学校	4263	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	向寮村	4228	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.	前边村	3992	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.	军林村	4492	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21.	溪南村	4504	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22.	邦庄小学	4570	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.	林太村	4731	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24.	林沟小学	4628	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.	林沟村	4630	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	孔美村	4784	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	溪南学校	4828	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	山前村	4359	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	朱埔村	4726	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.	西安村	4933	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.	湖寮村	4786	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	镇前村	5032	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	周美村	5081	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.	山前学校	4618	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度  时间 min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	75min	90min	105min	120min
35.	湖寮小学	4936	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.	乌石村	4983	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.	金境学校	5273	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38.	山头村	5181	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39.	溪西镇区	5260	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40.	镇前学校	5298	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41.	新圩村	5264	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.	祥子村	5295	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43.	乌石学校	5090	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.	山岗村	5281	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.	祥子小学	5362	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46.	山岗小学	5341	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.	华清村	5100	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48.	钓石村	5435	0.00 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 8.5.1.7 关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

本项目大气环境风险潜势为IV+级，需开展关心点有毒有害气体大气伤害概率分析，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。根据大气环境风险预测结果，双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏的影响范围最大。因此，本次评价选取最不利气象条件下双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏作为事故情形，以计算关心点处大气伤害概率。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 I 中表 I.2、Safety environmental risk database（SERIDA）未给出双环戊二烯的伤害概率参数（包括  $A_t$ 、 $B_t$ 、 $n$ ），本次评价根据荷兰 TNO 绿皮书（Methods for the determination of possible damage）计算得双环戊二烯的伤害概率参数为  $A_t=16$ 、 $B_t=1$ 、 $n=2$ 。

经计算，最不利气象条件下，双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏对关心点的大气伤害概率为 0，详见表 8.5.1-26。

表 8.5.1-26 关心点有毒有害气体大气伤害概率计算结果

序号	名称	接触的最大质量浓度 $mg/m^3$	接触时间 *min	Y	死亡概率 PE	事故发生概率	气象条件概率%	关心点大气伤害概率
1.	湖东上村	146.01	42	1.62	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
2.	联湖村	82.24	47	0.98	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
3.	东南面敏感点	94.12	45	1.11	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
4.	山陇村	70.84	44	0.72	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
5.	和双村	71.15	44	0.73	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
6.	和双学校	60.67	44	0.52	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
7.	联湖学校	71.22	44	0.73	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
8.	赤一村	43.99	41	0.03	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
9.	赤二村	38.97	40	-0.15	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
10.	水下村	41.86	41	-0.03	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
11.	水上村	40.25	40	-0.11	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
12.	金鸡山村	42.34	41	-0.02	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
13.	双湖村	41.56	41	-0.04	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
14.	赤岑小学	37.49	40	-0.20	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
15.	前边学校	40.73	40	-0.09	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
16.	邦庄村	37.49	40	-0.20	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
17.	双湖学校	33.08	38	-0.41	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
18.	向寮村	36.81	40	-0.22	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
19.	前边村	37.38	40	-0.20	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
20.	军林村	34.89	39	-0.32	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00
21.	溪南村	34.78	39	-0.32	0.00	$1.00 \times 10^{-5}$	18.48	0.00

序号	名称	接触的最大质量浓度 mg/m <sup>3</sup>	接触时间 *min	Y	死亡概率 PE	事故发生概率	气象条件概率%	关心点大气伤害概率
22.	邦庄小学	32.41	38	-0.44	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
23.	林太村	32.2	38	-0.45	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
24.	林沟小学	33.4	39	-0.38	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
25.	林沟村	34.19	38	-0.37	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
26.	孔美村	31.72	38	-0.47	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
27.	溪南学校	29.05	40	-0.53	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
28.	山前村	33.04	38	-0.42	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
29.	朱埔村	31.23	38	-0.49	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
30.	西安村	30.28	37	-0.56	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
31.	湖寮村	30.34	37	-0.55	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
32.	镇前村	29.37	40	-0.52	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
33.	周美村	28.93	40	-0.54	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
34.	山前学校	31.48	38	-0.48	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
35.	湖寮小学	27.07	40	-0.62	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
36.	乌石村	28.48	40	-0.56	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
37.	金境学校	25.36	40	-0.71	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
38.	山头村	27.78	40	-0.59	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
39.	溪西镇区	27.44	40	-0.61	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
40.	镇前学校	25.07	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
41.	新圩村	27.41	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
42.	祥子村	27.37	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
43.	乌石学校	26.06	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
44.	山岗村	27.09	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
45.	祥子小学	25.98	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
46.	山岗小学	24.36	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
47.	华清村	26.92	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00
48.	钓石村	26.63	40	0.00	0.00	1.00×10 <sup>-5</sup>	18.48	0.00

注：气象条件概率仅考虑稳定度出现概率，为保守估计，未考虑风向、风速、温度等。

### 8.5.2 地表水环境风险分析

本项目潜在的地表水环境污染事故情形主要有：①生产装置、储罐、包装容器、化工管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏的液态危险化学品、废液未被有效截留、收集，通过雨水系统排入排洪渠，最终流入神泉湾海域；③发生火灾事故时，在截流收集设施不能正常发挥作用情况下，灭火产生的事故废水会携带有毒有害物质通过雨水系统进入排洪渠，最终流入神泉湾海域。

项目涉水风险物质包括酸碱、烃类、腈类等，这些物质多具有生物毒性，会



危害周边水域水生生物生存。同时，这些物质可生化性较差，一旦进入水环境，造成被污染水体长时间得不到自然净化，完全恢复则需数月、甚至数年的时间。

针对上述事故风险，本项目优化了雨水系统，并建立了“三级”防控措施，具体如下：

#### ①优化雨水系统

在厂区东北角（全厂地面标高最低处）设有 1 座雨水监控池（有效容积 4200m<sup>3</sup>）。非污染区的雨水自流进入雨水监控池，监测满足排放标准要求（《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准）后，通过雨水泵提升排入园区雨水管网。

因此，本项目雨水排放采取了强排方式，**雨水不会以自流方式排出厂外，切断了泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径**，提升了企业应急响应能力，显著降低了泄漏物、事故废水进入神泉湾海域的概率。

#### ②建立“三级”防控措施

在危险化学品装卸区、车间和仓库内设置漫坡、截流沟、收集池等截流收集设施，在装置区、储罐区设置防火堤或围堰，防火堤或围堰内有效容量不应小于一个最大罐体的容量，各装置区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导流排水设施。雨水监控池进水口设有截断阀，并在雨水监控池附近设有有效容积 18000m<sup>3</sup>的事故池。园区内的事故应急池（已建，容积为 7 万 m<sup>3</sup>）、西排洪渠（已建，可用容积量 24 万 m<sup>3</sup>）可作为项目第三级截流收集设施。

当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于截流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。当厂区发生火灾爆炸事故时，紧急关闭雨水监控池进水口的截断阀，并将事故废水、受污染的雨水切换至厂区事故应急池内暂存。若发生重大事故，事故废水、受污染的雨水超过厂区事故应急池的容量时，立即向园区管委会寻求支援，启动园区应急联动措施，将超量的事故废水、受污染的雨水通过事故废水管线输送至园区事故应急池暂存。若仍无法满足需求时，关闭西排洪渠上、下游两道闸门，将事故废水、受污染的雨水截留在西排洪渠内。

项目通过上述措施，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域，对神泉湾海域水环境的污染风险很小。

## 8.5.3 地下水环境风险分析

### 8.5.3.1 预测模型筛选

#### 1. 模型选取

选用 GMS 模拟软件中的 MODFLOW 和 MT3DMS 建模。MODFLOW 是一款专门用于孔隙介质中地下水流动的三维有限差分数值模拟软件，MT3DMS 可以用来模拟可溶性污染物在地下水中的对流、弥散和扩散作用和一些基本的化学反应。

#### 2. 水动力场数值模型

含水层的补给项主要是大气降水和边界侧向补给，排泄项主要是河流排泄和蒸发排泄。三维地下水流动模型可以用下面偏微分方程和初始边界条件描述：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left( K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) + w = \mu_s \frac{\partial h}{\partial t} \\ h(x, y, z, t)|_{t=0} = h_0(x, y, z) \\ h(x, y, z, t)|_{(x,y,z) \in B_1} = h_1(x, y, z, t) \\ -K_n \frac{\partial h}{\partial n} |_{(x,y,z) \in B_2} = q(x, y, z, t) \end{array} \right.$$

式中： $K_{xx}$ 、 $K_{yy}$ 、 $K_{zz}$ 为沿  $x, y, z$  方向的渗透系数； $h$ 为边界水头； $w$ 为补给量和排泄量； $\mu_s$ 为单位储水系数； $t$ 为时间； $h_0(x, y, z)$ 为流场初始水位； $B_1$ 为一类边界条件； $B_2$ 为二类边界条件； $q(x, y, z, t)$ 二类边界上单位面积已知流量。

#### 3. 溶质运移数值模型

本次对污染物运移模型的识别和计算，受到资料的限制，模拟过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物衰减。目前对这些作用参数的准确获取还存在困难，从保守型角度考虑，假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

地下水动力弥散方程及定解条件如下：

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{控制方程:} \\
 R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} (\theta v_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C} \\
 \text{初始条件:} \\
 C(x, y, z, 0) = C_0(x, y, z) \\
 \text{定解条件:} \\
 C(x, y, z, t) \Big|_{\Gamma_1} = c(x, y, z, t) \\
 \theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \Big|_{\Gamma_2} = f_i(x, y, z, t) \\
 (\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} - q_i C) \Big|_{\Gamma_2} = g_i(x, y, z, t)
 \end{array} \right\}$$

R——迟滞系数，无量纲。  $R = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$

$\rho_b$ ——介质密度， $\text{kg}/(\text{dm})^3$ ；

$\theta$ ——介质孔隙度，无量纲；

C——组分的浓度， $\text{g/L}$ ；

$\bar{C}$ ——介质骨架吸附的溶液浓度， $\text{g/kg}$ ；

t——时间， $\text{d}$ ；

x, y, z——空间位置坐标， $\text{m}$ ；

$D_{ij}$ ——水动力弥散系数张量， $\text{m}^2/\text{d}$ ；

W——水流的源汇项， $1/\text{d}$ ；

$C_s$ ——组分的浓度， $\text{g/L}$ ；

$\lambda_1$ ——溶解相一级反应速率， $1/\text{d}$ ；

$\lambda_2$ ——吸附相反应速率， $1/\text{d}$ ；

$C_0(x, y)$ ——已知浓度分布；

$\Omega$ ——模型模拟区域；

$\Gamma_2$ ——通量边界；

$c(x, y, z, t)$ ——定浓度边界上的浓度分布。

$f_i(x, y, z, t)$ ——边界 $\Gamma_2$ 上已知的弥散通量函数。

$g_i(x, y, z, t)$  ——  $\Gamma_3$  上已知的对流-弥散总的通量函数。

### 8.5.3.2 预测范围及边界条件

地下水模拟区西部和南部为河流、海域，因此给定定水头边界，模拟区的东部和北部为海蚀平台，地形平坦，潜水含水层主要为第四系人工填土层和第四系海陆交互相冲淤积地层，含水层质地较为均一，因此利用钻孔数据获取地下水位，设置为通用水头边界。

### 8.5.3.3 模拟区地形及水文地质概化情况

#### (1) 研究区域地形

本次研究区域地形采用区域 1: 10000 地形图获取评价范围内的地形情况。

#### (2) 场地水文地质概况和含水层概化

根据前述水文地质条件调查可知，工作区域内地表出露地层可以分为两块（见图 8.5.3-1）：一是沙堤块段的中粗砂，一是冲积和填土混杂块段的粉砂及人工填土；其中，人工填土的岩性主要由中粗砂、中细砂混杂黏性土组成。下部为平均厚度达 6.8~17.9m 的淤泥质土，该层将上部潜水含水层与下部承压含水层隔离开来；由于淤泥质土隔水能力较强，上部潜水与下部承压水水力联系很弱，因此工作区地表渗入的污水主要影响表层潜水。

为了简化计算，本次模拟仅考虑潜水含水层，即将淤泥质层视为隔水底板，将出露地表的粉砂和人工填土层、中粗砂层等含水层概化为各向同性、非稳定地下水系统。

#### (3) 源汇项概化

模拟区含水层的补给来源主要为大气降水的垂直入渗补给；排泄项主要为蒸发和河流、溪流排泄。目标含水层自由水面为系统的上边界，通过该边界与系统外发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给、蒸发排泄等。

#### (4) 地下水动力特征

模拟区内，地形较为平缓，径流方式以水平运动为主，含水层主要接受大气降水入渗补给。地下水从模拟区的较高的西北部位往东南方向的溪流和海排泄。从空间上看，评价区地下水流整体上以水平运动的流动特征。为了准确反应建设项目对目标含水层的影响，将评价区的地下水流作为三维稳定流处理。

#### (5) 水力特性

地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；含水层分布广、厚度大，在常温常压下地下水运动符合达西定律；考虑污染物运移以及软件的特点，地下水运动可概化成空间三维流；地下水水位在枯、平、丰三个时期变化幅度不大（变幅约为 1.0~3.0 米），视为稳定流；参数随空间变化，体现了系统的非均质性，但没有明显的方向性，所以参数概化成各向同性。

#### （6）地下水和地表水联系

本区域内地下水埋深较浅，第四系土层的孔隙水含水层出露，因此本区潜水与地面河流、海域、鱼塘等地表水体之间联系较为密切。

综上所述，评价区可概化成非均质各向同性、空间三维结构、稳定地下水流系统，即地下水系统的概念模型。



图 8.5.3-1 潜水层土层类型分布图

#### 8.5.3.4 边界条件及参数确定

##### 1. 模型参数和初始条件给定

惠来县多年年平均降水量为 1781.2 毫米，年平均蒸发量 1500 毫米。在模型

计算中，大气降水入渗补给量采用 MODFLOW 的 Recharge（补给）模块来处理。

包气带地层可划分为第四系人工填土层、冲积粉砂层、风积中粗砂层，渗透性较好。根据已有的研究成果和经验，第四系人工填土层、冲积粉砂层的降雨入渗系数取 0.24，第四系风积中粗砂层的降雨入渗系数取 0.69。

项目区域地下水排泄以蒸发和河流排泄为主。蒸发排泄根据地表最大蒸发量和极限蒸发深度确定。在模型计算中，采用 MODFLOW 中蒸发模块（EVT，常规蒸发模块）来处理。根据本区的经验，极限蒸发深度取 3m，最大蒸发量对应高程取地表高程。河流边界采用 MODFLOW 中的溪流模块（River），西部和北部的边界则采用钻孔水位数据插值获得，设置为通用水头边界（General head）。

## 2.含水层数值模型处理

应用 GMS 软件采用矩形剖分，剖分时充分考虑工作区的边界。模拟区垂向上分为 2 层，上部为含水层，下部为弱渗透层（相对隔水层）。平面上离散为 20m×20m 的矩形网格。具体见图 8.5.3-2。



图 8.5.3-2 预测区域网格剖分图





图 8.5.3-3 预测区域附近地表土层分布图

根据工作区及周边多个项目的水文地质勘查成果，工作区及周边区域表层粉细砂含水层在空间上分布联系，本次模拟给定沙堤区中粗砂含水层渗透系数为 1.2m/d 和粉砂及人工填土区粉砂含水层渗透系数为 0.5m/d。垂直渗透系数一般取水平渗透系数的 1/10。具体见表 8.5.3-1。

表 8.5.3-1 潜水含水层参数表

项目	沙堤区(中粗砂)	粉砂及人工填土区
水平渗透系数 (m/d)	1.2	0.5
垂直渗透系数	0.12	0.05
孔隙度	0.35	0.3
横向弥散度 (m)	15	10
纵向弥散度 (m)	1.5	1.0

### 3. 稳定流场

在模拟期内，采用地下水监测数据插值的水位等值线做为模型的初始水位，得到初始流场。通过降雨补给量、蒸发、径流排泄、地表水文地质参数等来校正初始流场，得到最终的稳定流场。

#### 4.溶质模型参数取值

在本场地溶质运移模型中，沙堤区中粗砂的横向弥散度取 1.5m，纵向弥散度取 15m，孔隙度取 0.35；粉砂及人工填土区的横向弥散度取 1.0m，纵向弥散度取 10m，孔隙度取 0.3。不考虑介质对污染物的吸附引起的迟滞和反应。

#### 8.5.3.5 地下水流场预测结果分析

本项目地下水流场模拟结果具体见图 8.5.3-4。预测结果表明，场地区域内地下水整体流动方向是自西北向东南方向流动，最终排泄进入东南方向的龙江和海域。场地区域内地下水埋深较浅，补给方式主要为大气降水入渗补给，也是由于埋深较浅，除了渗入龙江与海域之外，蒸发也是场地区域内地下水排泄的主要方式之一。场地区域整体上水力坡度较为和缓，地下水流速度较慢。



图 8.5.3-4 地下稳定流场模拟结果

#### 8.5.3.6 溶质运移预测时间

地下水风险预测时间参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 第 9.3 节要求，应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包



括污染发生后 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测重点选择泄漏后第 10d、100d、1000d、10a、20a 进行预测，同时也会依据污染存在时间长短适当选取中间时间节点，目的是为了更清晰反应污染物运移过程。

### 8.5.3.7 溶质运移预测结果分析

污染物泄漏进入地下水后，存在多种过程对其迁移产生影响：对流、弥散和混合作用。在对流作用下，污染物随着地下水一起发生迁移；在弥散作用下，污染物在运移过程中由浓度高的地方向浓度低的地方迁移；混合作用下，污染物会发生稀释。整体上，在地下水流的控制下，污染物往龙江河迁移。

#### 1. 氨氮

地下水中污染物氨氮的污染晕的时空变化特征如表 8.5.3-2、表 8.5.3-3 和图 8.5.3-5 所示。

预测结果表明，污染物逐渐向东南方向的下游迁移，污染物的影响面积随时间先扩大再减小，浓度也逐渐降低。在渗漏后的第 4 天，污染晕会到达厂界，此时氨氮浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值 (0.5 mg/L)，超标持续时间 26 天，最大浓度为 6.93 mg/L。

在渗漏后的第 5 天，污染晕最高浓度 5.40mg/L，氨氮浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值 (0.5 mg/L) 的面积约为 12031 m<sup>2</sup>。在渗漏后的第 10 天，污染晕最高浓度 2.42 mg/L，超标面积为 15414 m<sup>2</sup>，此后氨氮污染超标面积逐渐减小。渗漏后第 37 天，地下水中的氨氮浓度最高值为 0.5 mg/L，氨氮的超标现象趋于消失。

表 8.5.3-2 氨氮迁移预测结果统计

时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	评价范围内污染物最高浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
渗漏后 5 天	101	12031	5.40	≤0.5
渗漏后 10 天	117	15414	2.42	≤0.5
渗漏后 20 天	117	15151	1.07	≤0.5
渗漏后 30 天	96	9472	0.67	≤0.5
渗漏后 100 天	/	/	0.50	≤0.5
渗漏后 1000 天	/	/	8.4E-03	≤0.5
渗漏后 10 年	/	/	2.1E-03	≤0.5
渗漏后 20 年	/	/	8.7E-04	≤0.5

表 8.5.3-3 氨氮迁移到达厂区边界结果统计

厂界	到达时间	超标时间	超标持续时间/天	最大浓度 (mg/L)
西面厂界	第 4 天	第 4 天	26	6.93
北面厂界	/	/	/	/
东面厂界	/	/	/	/
南面厂界	/	/	/	/

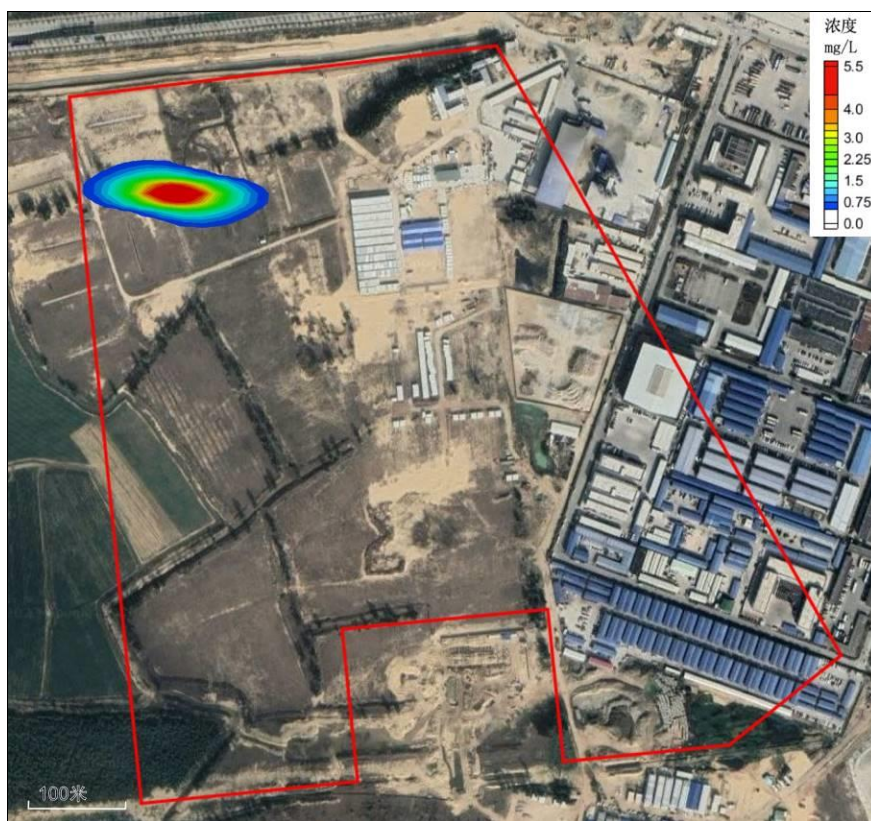


图 8.5.3-5 (a) 氨水泄漏 5d 后地下水环境中氨氮浓度污染晕示意图

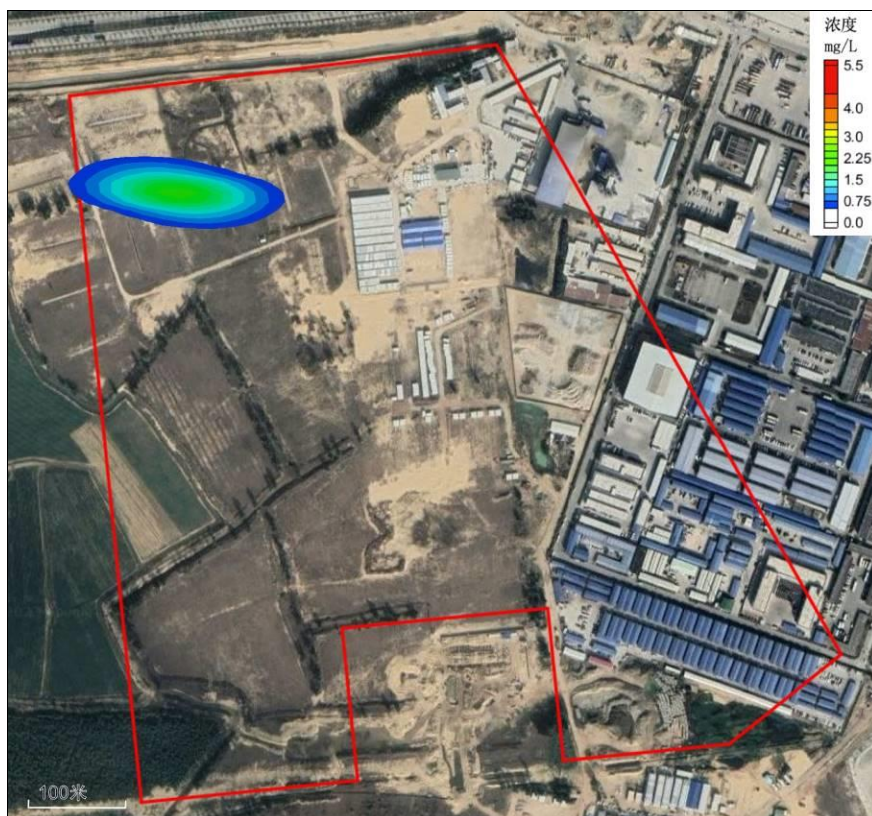


图 8.5.3-5 (b) 氨水泄漏 10d 后地下水环境中氨氮浓度污染晕示意图

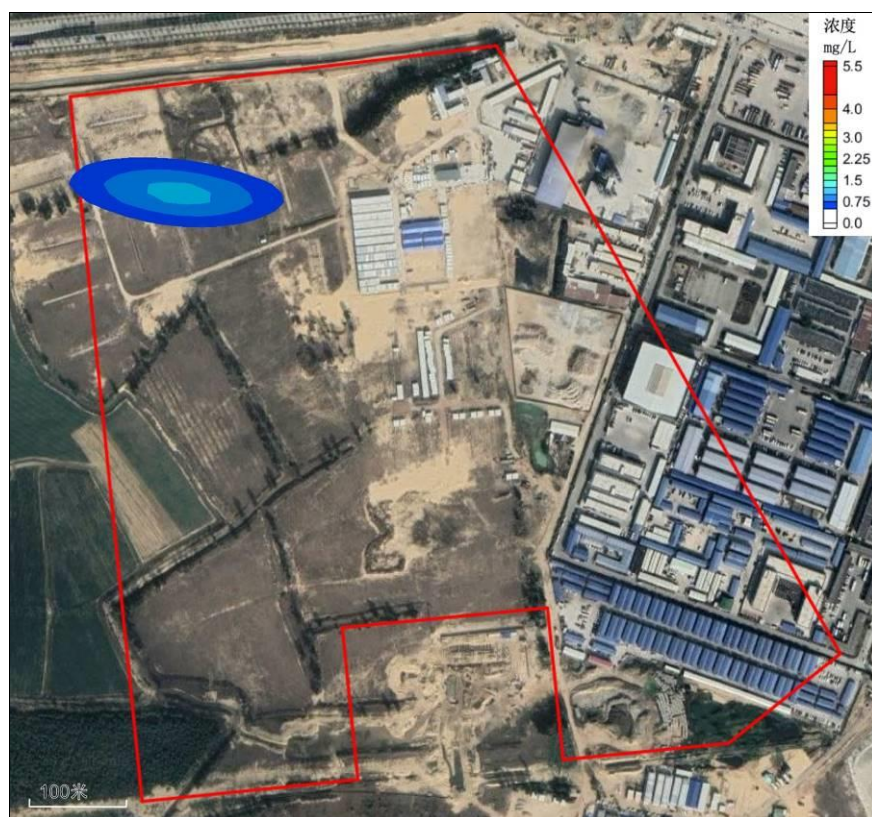


图 8.5.3-5 (c) 氨水泄漏 20d 后地下水环境中氨氮浓度污染晕示意图



## 2.COD<sub>Mn</sub>

地下水中污染物 COD<sub>Mn</sub> 的污染晕的时空变化特征如表 8.5.3-4、表 8.5.3-5 和图 8.5.3-6 所示。

预测结果表明，污染物逐渐向东南方向厂区下游迁移，污染物的影响面积随时间先扩大再减小，浓度也逐渐降低。在渗漏的第 1 天，污染晕便会到达上游厂界，此时 COD<sub>Mn</sub> 浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值 (3 mg/L)，超标持续时间 12 天，最大浓度为 75.4 mg/L。在渗漏后的第 3 天，污染晕最高浓度 16.78 mg/L，COD<sub>Mn</sub> 浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准限值 (3 mg/L) 的面积约为 13441 m<sup>2</sup>。之后 COD<sub>Mn</sub> 污染超标面积逐渐减小，渗漏后第 12 天，地下水中的氨氮浓度最高值为 3 mg/L，COD<sub>Mn</sub> 的超标现象趋于消失，地下水恢复到低于 3 mg/L 的水平。

表 8.5.3-3 COD<sub>Mn</sub> 迁移预测结果统计

时间	最远超标距离 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	评价范围内污染物最高浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
渗漏后 3 天	109	13441	16.78	≤3.0
渗漏后 5 天	120	11983	8.77	≤3.0
渗漏后 10 天	107	6751	3.91	≤3.0
渗漏后 100 天	/	/	0.38	≤3.0
渗漏后 1000 天	/	/	0.044	≤3.0
渗漏后 10 年	/	/	0.018	≤3.0
渗漏后 20 年	/	/	8.3E-03	≤3.0

表 8.5.3-4 COD<sub>Mn</sub> 迁移到达厂区边界结果统计

厂界	到达时间	超标时间	超标持续时间/天	最大浓度 (mg/L)
西面厂界	第 1 天	第 1 天	12	75.4
北面厂界	/	/	/	/
东面厂界	/	/	/	/
南面厂界	/	/	/	/

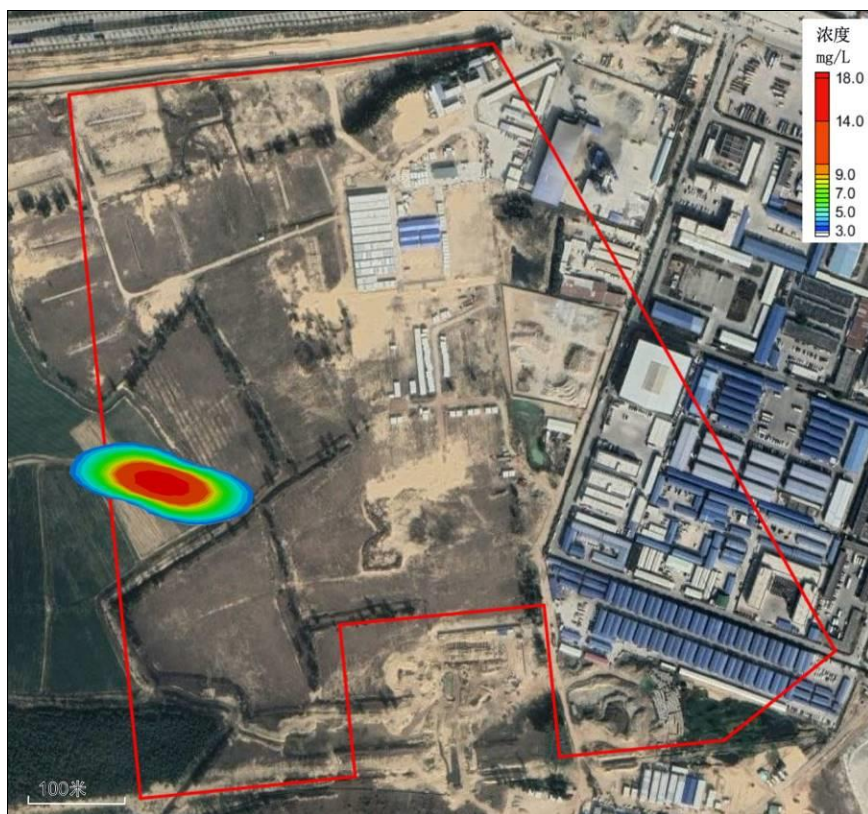


图 8.5.3-6 (a) 乙腈泄漏 3d 后地下水环境中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度污染晕示意图

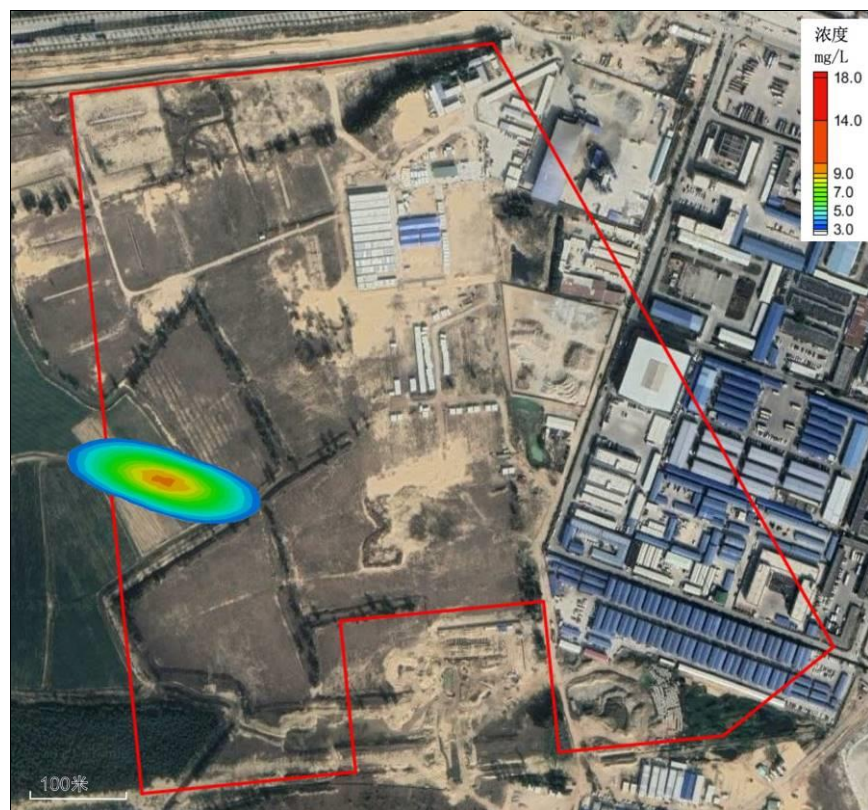


图 8.5.3-6 (b) 乙腈泄漏 5d 后地下水环境中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度污染晕示意图



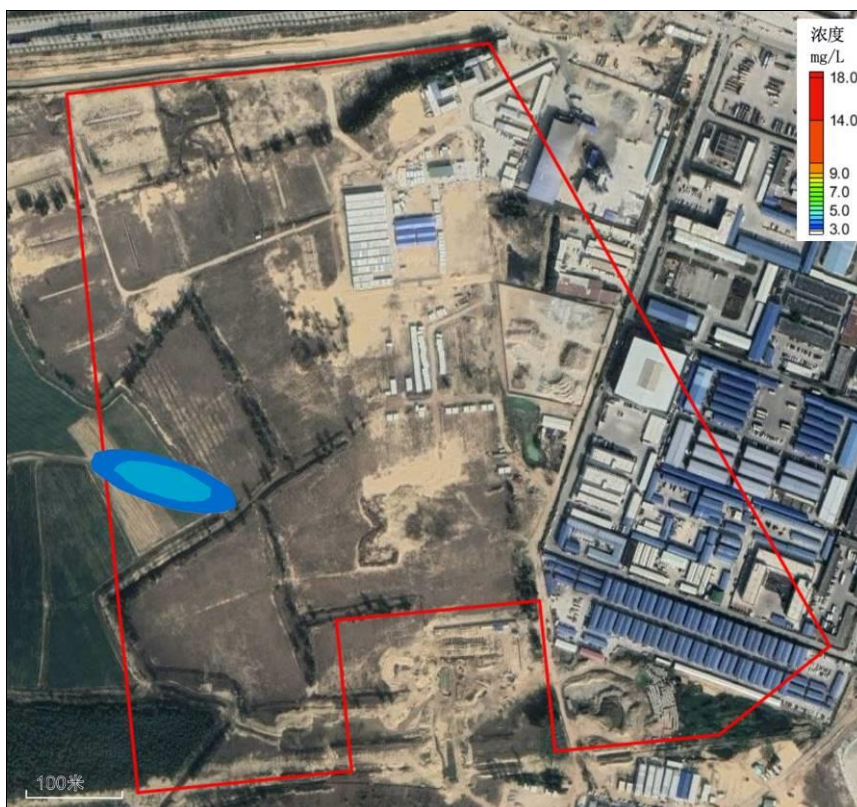


图 8.5.3-6 (c) 乙腈泄漏 10d 后地下水环境中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  浓度污染晕示意图

### 3. 苯乙烯

地下水中污染物苯乙烯的污染晕的时空变化特征如表 8.5.3-5、表 8.5.3-6 和图 8.5.3-7 所示。

污染物逐渐向东南方向的龙江河和海岸方向迁移，污染物的影响面积随时间不断扩大再减小，浓度也逐渐降低。在渗漏的第 1 天，污染晕便会到达西面和南面厂界，此时苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值 (0.02 mg/L)，超标持续时间分别为 4077 和 5970 天，最大浓度皆为 307.5mg/L。在渗漏后的第 10 天，污染晕最高浓度 13.29 mg/L，苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值 (0.02mg/L) 的面积约为 247175m<sup>2</sup>，最大迁移距离 85m。在渗漏后的第 18 天，污染物到达厂区东面的边界，此时苯乙烯浓度超标，超标持续时间为 5953 天，最大浓度为 8.98 mg/L。渗漏后的第 222 天，污染物到达厂区北面的边界，此时苯乙烯浓度超标，超标持续时间为 4182 天，最大浓度为 0.71mg/L。在渗漏后的第 249 天，污染物因为弥散作用到达模拟区域最上游的边界；渗漏后的第 903 天，污染物到达模拟区域下游的边界，即

到达海边，逐渐离开评价范围，此时最大浓度为 0.19 mg/L，持续时间 9099 天。渗漏第 1000 天，地下水中的苯乙烯浓度最高值为 0.34mg/L，超标面积 6218467m<sup>2</sup>。渗漏第 3000 天，地下水中的苯乙烯污染羽的上游边界又回到评价范围中。渗漏后第 10 年，地下水中的苯乙烯浓度最高值为 0.07 mg/L，超标面积 8240944m<sup>2</sup>。此后，苯乙烯污染超标面积逐渐缩小。渗漏后第 20 年，地下水中的苯乙烯浓度最高值为 0.03mg/L，超标面积 8197757m<sup>2</sup>。渗漏后第 10002 天，地下水中的苯乙烯浓度最高值为 0.02mg/L，苯乙烯元素的超标现象趋于消失，地下水恢复到低于 0.02mg/L 的水平。

表 8.5.3-4COD<sub>Mn</sub> 迁移预测结果统计

时间	最远超标距离 (m)	超标面积(m <sup>2</sup> )	评价范围内污染物最高浓度 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
渗漏后 10 天	478	247175	16.03	≤0.02
渗漏后 50 天	919	727879	2.92	≤0.02
渗漏后 100 天	1229	1193258	1.46	≤0.02
渗漏后 500 天	2214	3889433	0.34	≤0.02
渗漏后 1000 天	3265	6218467	0.18	≤0.02
渗漏后 10 年	3609	8240944	0.07	≤0.02
渗漏后 20 年	3950	8197757	0.03	≤0.02
渗漏后 10002 天	/	/	0.02	≤0.02

表 8.5.3-6 苯乙烯迁移到达厂区边界结果统计

厂界	到达时间	超标时间	超标持续时间/天	最大浓度 (mg/L)
西面厂界	第 1 天	第 1 天	4077	307.5
北面厂界	第 222 天	第 222 天	4182	0.71
东面厂界	第 18 天	第 18 天	5953	8.98
南面厂界	第 1 天	第 1 天	5970	307.5

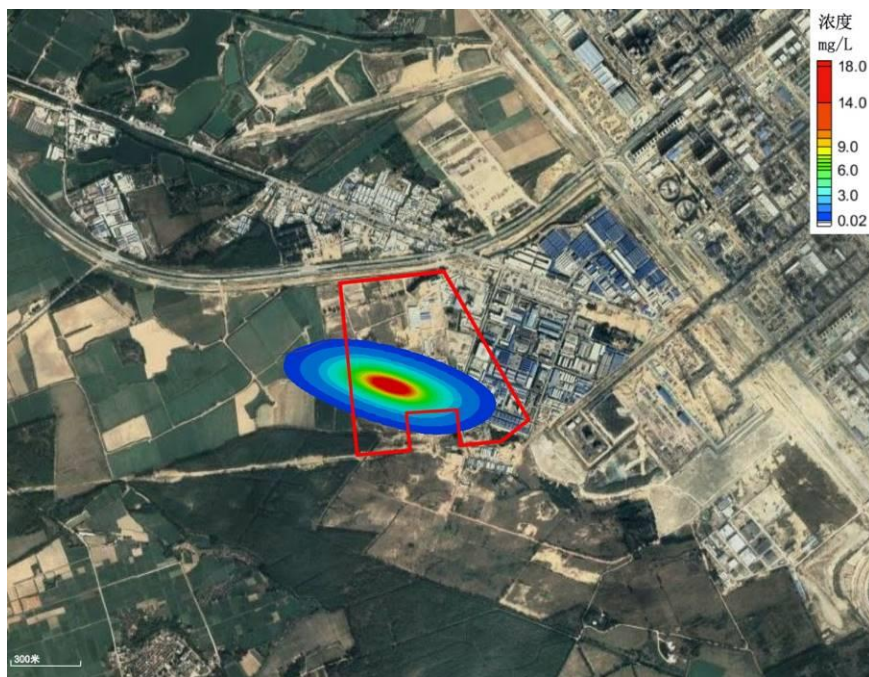


图 8.5.3-7 (a) 苯乙烯泄漏 10d 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图

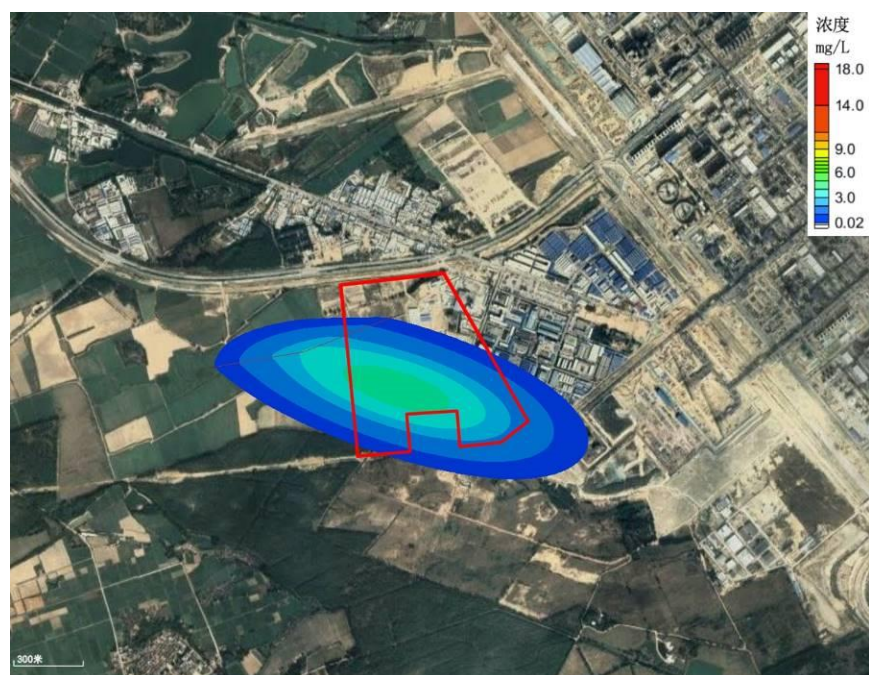


图 8.5.3-7 (b) 苯乙烯泄漏 50d 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图



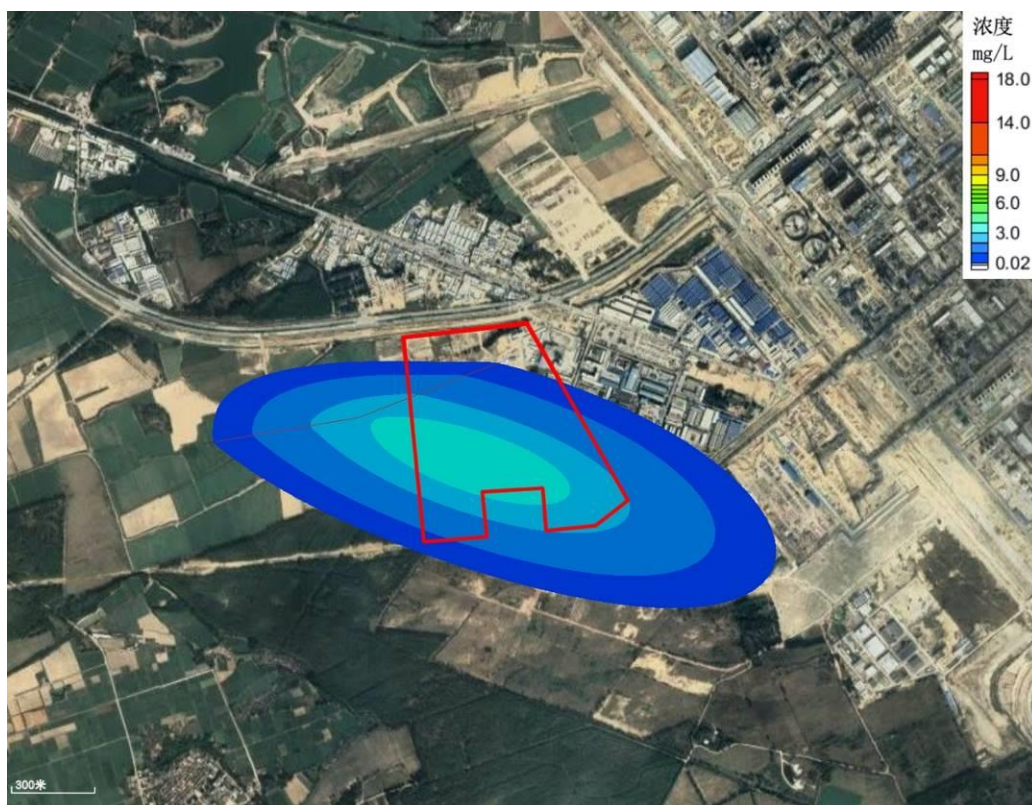


图 8.5.3-7 (c) 苯乙烯泄漏 100d 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图



图 8.5.3-7 (d) 苯乙烯泄漏 500d 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图





图 8.5.3-7 (e) 苯乙烯泄漏 1000d 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图



图 8.5.3-7 (f) 苯乙烯泄漏 10a 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图



图 8.5.3-7 (g) 苯乙烯泄漏 20a 后地下水环境中苯乙烯浓度污染晕示意图

#### 4.小结

预测结果表明，当厂区发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故且防渗层破损导致污染物渗入地下水时，会造成厂区及周边区域地下水中的氨氮、 $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、苯乙烯存在不同程度的超标。其中，氨氮污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 4 天，超标时间为第 4 天，超标持续时间为 26 天，厂界最大浓度为  $6.93\text{mg/L}$ ； $\text{COD}_{\text{Mn}}$  污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 1 天，超标时间为第 1 天，超标持续时间为 12 天，厂界最大浓度为  $75.4\text{mg/L}$ ；苯乙烯污染晕最快到达厂界的时间为第 1 天，超标时间为第 1 天，最大超标持续时间为 5970 天，最大浓度为  $307.5\text{mg/L}$ 。

根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244 号）中的调查内容，大南海石化工业区的规划区及影响区域不涉及集中式饮用水水源准保护区及补给径流区、与地下水环境相关的其它保护区、特殊地下水资源保护区、分散式饮用水水源地等，因此本项目发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故不会影响到周边区域饮用水安全。

考虑到本项目发生危险物质泄漏渗入到地下水对区域地下水的影响时间



较长，建设单位在运营过程中，应加强对生产装置区、罐组区、污水处理设施等区域防渗层的维护保养，避免发生危险物质突发泄漏时下渗影响地下水水质及土壤环境。若万一发生泄漏，必须立即启动应急预案，参照预测结果，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对泄漏点进行封闭，使污染事故得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质及周边土壤安全，将损失降到最低限度。

建设单位应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，在严格执行环保措施后，本项目的建设造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

#### 8.5.4 小结

1.大气环境风险影响预测结论：乙腈储罐和异丁烷储罐泄漏、火灾事故中次生污染物 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生的乙腈、双环戊二烯释放对周边大气环境影响较小，相应污染物最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2。双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故对周边大气环境的影响相对较大，影响范围内的关心点处的人员可能会出现身体不适，但不会威胁其生命安全。为了减少环境危害，发生双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故时，应及时切断泄漏源。同时通知影响范围内的企业员工、村民做好个人防护，必要时撤离。

2.地表水环境风险影响分析结论：针对项目潜在的地表水环境污染风险，项目采取了优化雨水系统、建立“三级”防控措施。在事故状态下，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域，对神泉湾海域水环境的污染风险很小。

3.地下水环境风险影响预测结论：当厂区发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故且防渗层破损导致污染物渗入地下水时，会造成厂区及周边区域地下水中的氨氮、COD<sub>Mn</sub>、苯乙烯存在不同程度的超标。其中，氨氮污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 4 天，超标时间为第 4 天，超标持续时间为 26 天，厂界最大浓度为 6.93mg/L；COD<sub>Mn</sub> 污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 1 天，超标时间为第 1 天，超标持续时间为 12 天，厂界最大浓度为 75.4mg/L；苯乙烯污染晕最快到达厂界

的时间为第 1 天，超标时间为第 1 天，最大超标持续时间为 5970 天，最大浓度为 307.5mg/L。经调查，本项目所在区域及下游区域不涉及地下水饮用水源保护区，因此本项目发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故不会影响到周边区域饮用水安全。建设单位应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，在严格执行环保措施后，本项目的建设造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

本项目最大可信事故的源项及后果汇总见表 8.5.4-1。

表 8.5.4-1 (a) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a						
代表性风险事故情形描述	乙腈储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）					
环境风险类型	液体泄漏					
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压	
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	335750	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/(kg/s)	瞬时泄漏 335.75t(储罐全破裂)、 559.6kg/s(储罐 10min 内泄漏完)	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	335750	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	最不利气象 630、 最常见气象 1670	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	乙腈	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	250	420(最不利)、 100(最常见)	4.7(最不利)、 0.4(最常见)	
		大气毒性终点浓度-2	84	920(最不利)、 230(最常见)	10.2(最不利)、 0.9(最常见)	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>	
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	COD <sub>Mn</sub>	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		西面厂界	第 1 天	第 1 天	12	75.4
		北面厂界	/	/	/	/

风险事故情形分析 a						
		东面厂界	/	/	/	/
		南面厂界	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	/

表 8.5.4-1 (b) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	双环戊二烯储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	双环戊二烯	最大存在量/kg	2898800	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	瞬时泄漏 2898.8t（储罐全破裂）、4831.4kg/s（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2898800
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	最不利气象 1360、最常见气象 2900	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	双环戊二烯	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	442.6	340（最不利）、0（最常见）	3.8（最不利）、/（最常见）
		大气毒性终点浓度-2	29.5	2630（最不利）、590（最常见）	29.2（最不利）、2.3（最常见）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		湖东上村	25~63（最不利）	39（最不利）	82.05（最不利）
		联湖村	34~69（最不利）	36（最不利）	39.08（最不利）

风险事故情形分析 a					
		东南敏感点	35~69（最不利）	35（最不利）	37.90（最不利）
		和双村	39~71（最不利）	33（最不利）	29.98（最不利）
		联湖学校	37~70（最不利）	34（最不利）	33.18（最不利）

表 8.5.4-1（c） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	异丁烷储罐泄漏（储罐全破裂）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	球罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.6Mpag
泄漏危险物质	异丁烷	最大存在量/kg	2053200	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	瞬时泄漏 2053.2t	泄漏时间/min	瞬时	泄漏量/kg	2053200
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2053200	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	异丁烷	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	130000	220（最不利）、 10（最常见）	2.4（最不利）、 0.04（最常见）
		大气毒性终点浓度-2	40000	800（最不利）、 120（最常见）	8.9（最不利）、 0.5（最常见）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>

表 8.5.4-1（d） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	异丁烷储罐泄漏（10min 内全部泄漏）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	球罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	0.6MPaG
泄漏危险物质	异丁烷	最大存在量/kg	2053200	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/	3422.0	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2053200

(kg/s)					
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	2053200	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	异丁烷	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	130000	100(最不利)、50(最常见)	1.1(最不利)、0.2(最常见)
		大气毒性终点浓度-2	40000	700(最不利)、190(最常见)	7.8(最不利)、0.7(最常见)
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>

表 8.5.4-1 (e) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	.二环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏(全管径泄漏)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	76	操作压力/MPa	-0.096MPaG
泄漏危险物质	.二环戊二烯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	2.33	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	8380
泄漏高度/m	30.7	泄漏液体蒸发量/kg	8380	泄漏频率	1.00×10 <sup>-5</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	.二环戊二烯	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	442.6	630(最不利)、0(最常见)	7.0(最不利)、/(最常见)
		大气毒性终点浓度-2	29.5	4860(最不利)、950(最常见)	54(最不利)、3.7(最常见)
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		湖东上村	32~73(最不利)	42(最不利)	146.01(最不利)
		联湖村	33~79(最不利)	47(最不利)	82.24(最不利)
东南面敏感点	33~77(最不利)	45(最不利)	94.12(最不利)		



风险事故情形分析 a					
		山陇村	38~81 (最不利)	44 (最不利)	70.84 (最不利)
		和双村	38~81 (最不利)	44 (最不利)	71.15 (最不利)
		和双学校	41~84 (最不利)	44 (最不利)	60.67 (最不利)
		联湖学校	38~81 (最不利)	44 (最不利)	71.22 (最不利)
		赤一村	49~89 (最不利)	41 (最不利)	43.99 (最不利)
		赤二村	52~91 (最不利)	40 (最不利)	38.97 (最不利)
		水下村	50~90 (最不利)	41 (最不利)	41.86 (最不利)
		水上村	51~90 (最不利)	40 (最不利)	40.25 (最不利)
		金鸡山村	50~90 (最不利)	41 (最不利)	42.34 (最不利)
		双湖村	50~90 (最不利)	41 (最不利)	41.56 (最不利)
		赤岑小学	53~92 (最不利)	40 (最不利)	37.49 (最不利)
		前边学校	51~90 (最不利)	40 (最不利)	40.73 (最不利)
		邦庄村	53~92 (最不利)	40 (最不利)	37.49 (最不利)
		双湖学校	57~94 (最不利)	38 (最不利)	33.08 (最不利)
		向寮村	53~92 (最不利)	40 (最不利)	36.81 (最不利)
		前边村	53~92 (最不利)	40 (最不利)	37.38 (最不利)
		军林村	55~93 (最不利)	39 (最不利)	34.89 (最不利)
		溪南村	55~93 (最不利)	39 (最不利)	34.78 (最不利)
		邦庄小学	57~94 (最不利)	38 (最不利)	32.41 (最不利)
		林太村	57~94 (最不利)	38 (最不利)	32.20 (最不利)
		林沟小学	56~94 (最不利)	39 (最不利)	33.40 (最不利)
		林沟村	56~93 (最不利)	38 (最不利)	34.19 (最不利)
		孔美村	58~95 (最不利)	38 (最不利)	31.72 (最不利)
		山前村	57~94 (最不利)	38 (最不利)	33.04 (最不利)
		朱埔村	58~95 (最不利)	38 (最不利)	31.23 (最不利)
		西安村	59~95 (最不利)	37 (最不利)	30.28 (最不利)
		湖寮村	59~95 (最不利)	37 (最不利)	30.34 (最不利)
		山前学校	58~95 (最不利)	38 (最不利)	31.48 (最不利)

表 8.5.4-1 (f) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	溶剂解吸塔 (C-1202) 泄漏 (塔器全破裂)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	塔器	操作温度/°C	塔顶 78.61、 塔底 125.40	操作压力/MPa	塔顶 0.22MPaG、 塔底 0.28MPaG
泄漏危险物质	.乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	瞬时泄漏 6.54t	泄漏时间/min	瞬时	泄漏量/kg	6540
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸	6540	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a

风险事故情形分析 a					
		发量/kg			
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙腈	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	250	980 (最不利)、170 (最常见)	10.9 (最不利)、0.7 (最常见)
		大气毒性终点浓度-2	84	2760 (最不利)、460 (最常见)	30.7 (最不利)、1.8 (最常见)
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		湖东上村	19~53 (最不利)	35 (最不利)	170.37 (最不利)
		联湖村	29~60 (最不利)	32 (最不利)	104.81 (最不利)
		东南面敏感点	26~58 (最不利)	33 (最不利)	117.86 (最不利)
		山陇村	32~62 (最不利)	31 (最不利)	91.75 (最不利)
		和双村	32~62 (最不利)	31 (最不利)	92.12 (最不利)
联湖学校		32~62 (最不利)	31 (最不利)	92.2 (最不利)	

表 8.5.4-1 (g) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	溶剂解吸塔 (C-1202) 泄漏 (10min 内全部泄漏)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	塔器	操作温度/°C	塔顶 78.61、塔底 125.40	操作压力/MPa	塔顶 0.22MPaG、塔底 0.28MPaG
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	10.9	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6540
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	6540	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	乙腈	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	250	1390 (最不利)、0 (最常见)	15.4 (最不利)、/ (最常见)
大气毒性终		84	3330 (最不	37 (最不利)、	

风险事故情形分析 a					
		点浓度-2		利)、0 (最常见)	/ (最常见)
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		湖东上村	20~50 (最不利)	31 (最不利)	239.84 (最不利)
		联湖村	27~57 (最不利)	31 (最不利)	137.61 (最不利)
		东南面敏感点	25~55 (最不利)	31 (最不利)	156.23 (最不利)
		山陇村	30~60 (最不利)	31 (最不利)	118.31 (最不利)
		和双村	30~60 (最不利)	31 (最不利)	118.84 (最不利)
		和双学校	33~62 (最不利)	30 (最不利)	102.03 (最不利)
		联湖学校	30~60 (最不利)	31 (最不利)	118.96 (最不利)

表 8.5.4-1 (h) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	乙腈罐区发生火灾事故次生污染物 CO、HCN 排放				
环境风险类型	火灾爆炸事故次生污染				
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常温
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	335750	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		/	/	/	/
	HCN	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	17	/	/
		大气毒性终点浓度-2	7.8	/	/

风险事故情形分析 a					
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		/	/	/	/

表 8.5.4-1 (i) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	双环戊二烯罐区发生火灾事故次生污染物 CO 排放				
环境风险类型	火灾爆炸事故次生污染				
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常温
泄漏危险物质	双环戊二烯	最大存在量/kg	2898800	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
/	/	/	/		

表 8.5.4-1 (j) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	乙腈罐区发生火灾爆炸事故伴生的乙腈释放				
环境风险类型	火灾爆炸事故伴生污染				
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常温
泄漏危险物质	乙腈	最大存在量/kg	335750	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

风险事故情形分析 a					
	乙腈	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	250	/	/
		大气毒性终点浓度-2	84	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
		鹅坑里	/	/	/

表 8.5.4-1 (k) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	双环戊二烯罐区发生火灾爆炸事故伴生的乙腈释放				
环境风险类型	火灾爆炸事故伴生污染				
泄漏设备类型	内浮顶罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常温
泄漏危险物质	双环戊二烯	最大存在量/kg	2898800	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	双环戊二烯	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	442.6	/	/
		大气毒性终点浓度-2	29.5	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m <sup>3</sup>
鹅坑里	/	/	/		

表 8.5.4-1 (l) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	氨水储罐泄漏 (储罐全破裂、10min 内泄漏完)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	25%氨水	最大存在量/kg	27200	泄漏孔径/mm	/

风险事故情形分析 a						
泄漏速率/ (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	27200	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 /kg	/	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	氨氮	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		西面厂界	第4天	第4天	26	6.93
		北面厂界	/	/	/	/
		东面厂界	/	/	/	/
		南面厂界	/	/	/	/
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
/	/	/	/	/		

表 8.5.4-1 (m) 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a						
代表性风险事故情形描述	苯乙烯储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）					
环境风险类型	液体泄漏					
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压	
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	386800	泄漏孔径/mm	/	
泄漏速率/ (kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	386800	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量 /kg	/	泄漏频率	5.00×10 <sup>-6</sup> /a	
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	苯乙烯	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		西面厂界	第1天	第1天	4077	307.5
		北面厂界	第222天	第222天	4182	0.71
		东面厂界	第18天	第18天	5953	8.98
		南面厂界	第1天	第1天	5970	307.5
	敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)	
/	/	/	/	/		

风险事故情形分析 a					
		/	/	/	/

## 8.6 环境风险管理

### 8.6.1 环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强生产全过程管理，采取完备、有效的环境风险防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

#### 8.6.1.1 大气环境风险防范措施

建设项目大气环境风险防范基本体系如图 8.6-1 所示。

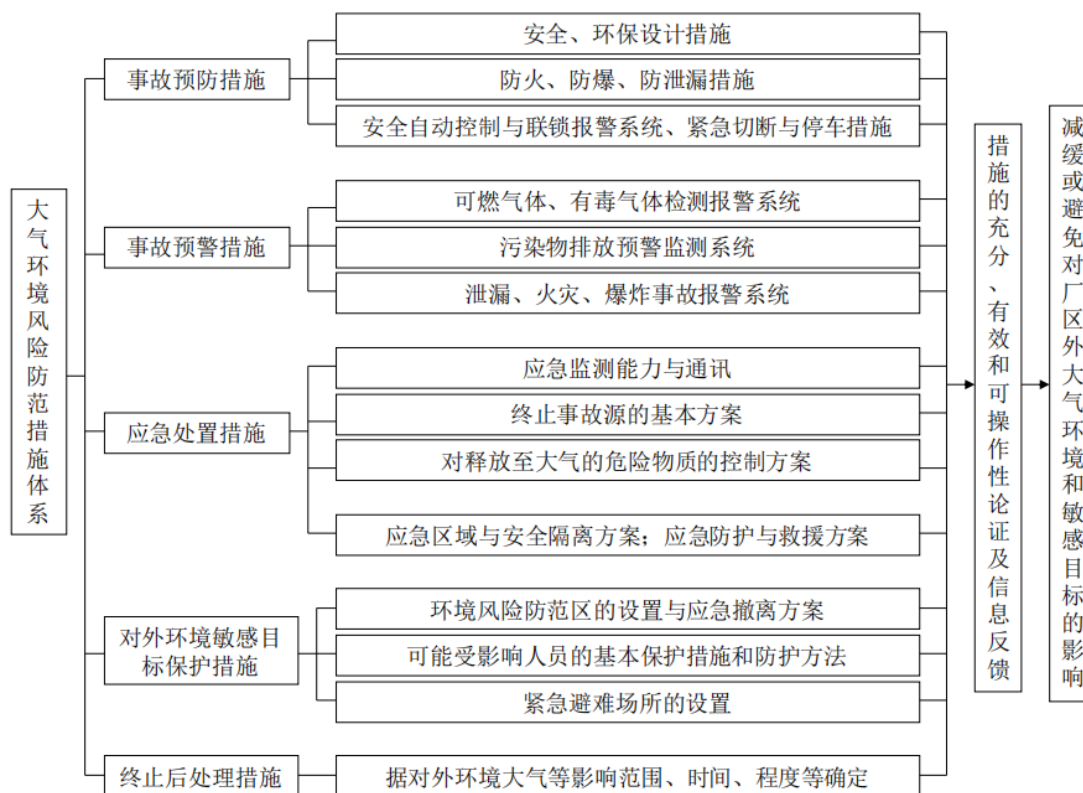


图 8.6-1 大气环境风险防范措施体系框架图

#### 1. 事故预防措施

(1) 项目总图布置严格执行《石油化工工厂布置设计规范》(GB50984-2014)、《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022)、《石油化工企业设计防火标准》(2018年版)和《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)的要求，确保各建(构)筑物之间满足防火间距要求，并配备有效、适宜的消防器材。

## (2) 罐区

①相互禁忌物品应分开储存于不同罐组。

②储罐的类型和材质应综合考虑储罐的设计温度、设计压力、介质腐蚀特性、材料的力学性能、工艺性能、化学性能、物理性能和焊接性能等，应符合安全可靠的原则，并采取相应的防腐措施。罐体设计强度应能满足荷载要求，并留有裕量。物料储存应专罐专用，未经许可，不得储存其他物料。

③易燃液体、气体罐组应设置符合《储罐区防火堤设计规范标准》(GB 50351-2014)规定的非燃烧体防火堤或围堰，防火堤或围堰的有效容量不应小于一个最大罐体的容量，防火堤或围堰内地面应采取防渗措施。防火堤及围堰应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。不燃液体罐组应设置防泄漏围堰，围堰的有效容积不应小于罐组内一个最大储罐的容积，罐组内的地面应采取防渗漏和防腐蚀措施。

④储罐应设置呼吸阀，易燃液体、气体储罐的呼吸阀并配有阻火器、呼吸阀挡板。储罐进出口管道紧邻罐壁的第一道阀门应设置远程控制、手动双用紧急切断阀，并保证有效。

⑤易燃液体、气体储罐进料管应从罐下部接入，如确需从上部接入时，进料管应延伸到罐底部。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。

⑥易燃液体、气体储罐应设遮阳防雨措施和固定式冷却水喷淋系统，配备足够的消防、气防设施和器材，建立稳定可靠的消防系统。

⑦存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料暴聚或分解造成超温、超压的储罐，应设置泄压、降温保护设施。

⑧设有远程进料或者出料切断阀的储罐应具备远程紧急关闭功能。

⑨储罐在投入使用前必须经验收合格，包括贮罐外形尺寸、焊缝检测、充水实验、基础沉降等项目。使用前应清除杂物，吹扫、清洗经检测分析合格，仪表及安全附件齐备、准确。一切完好，方可投入使用。

⑩危险化学品的储存量是影响风险程度的首要因素之一，在保障满足企业正常生产的条件下，企业应采取缩短危险化学品的储存周期，尽量减少罐区的危险化学品的最大贮量。



## (2) 化工管线

①化工管线的材质应与其内部介质的性质、工作条件相匹配，设计强度应满足荷载要求，并采取必要的防腐措施。

②化工管道连接除必须用法兰或螺纹外，其余均应采用焊接。阀门、法兰垫片等应采用密封性能良好器材，减少跑冒滴漏。

③输送泵应选用无泄漏泵（如屏蔽泵、磁力泵等），泵的出口管道应设止回阀和安全阀，止回阀应安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上。输送易发生自聚反应的物料（如苯乙烯）的，泵体应采取降温措施，保证物料温度控制在安全允许范围内。

④各化工管线在起、终点各设置一个紧急截断阀。截断阀应在地面操作，应设远程控制、手动双用阀闸，并应保证事故状态下可操作。

⑤化工管线应设置 SCADA 自动化控制系统，对管道内温度、压力、流量等工艺参数实时监控，并与紧急截断系统连锁，事故情况下可紧急切断泄漏。

## (3) 反应装置、导热油炉

①各反应釜、塔器、中间罐/槽、导热油炉的材质应与其内部介质的性质、工作条件相匹配，并采取相应的防腐措施。反应釜、塔器、中间罐/槽、导热油炉的设计强度应能满足荷载要求，并留有裕量，设计、制造、安装和检验应符合国家有关标准和规定。

②提高易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能，防止危险物料泄漏。

③对开停车有顺序要求的生产过程应设连锁控制装置。

④存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料暴聚或分解造成超温、超压的反应釜、塔器，应设置泄压、降温保护设施。

⑤涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置冷（热）媒紧急切断设施。

⑥凡在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料、碳四及以上的液化烃泄漏、漫流的装置单元区周围，应设置不低于 150mm 的围堰和导流排水设施。

⑦用先进的 DCS 控制系统，对储罐、化工管线、反应釜等关键设备和生产

过程的操作温度、操作压力、物料流量、液位高低等参数实施实时监控，重点监控的工艺参数应传送至控制室集中显示。DCS 控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警联锁切断、紧急停车等功能，紧急情况可自动联锁停车、泄压、降温，防止因超温超压而引起泄漏、爆炸等事故。

#### (4) 库房

①根据危险化学品的性能，分区、分类储存。各类危险化学品不得与禁忌物料混合存储。根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求，设置必要的危险废物储存场所，储存场所应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离。危险废物分区、分类储存，避免不相容的危险废物接触、混合。

②在保障满足企业正常生产的条件下，企业应采取措施缩短危险化学品、危险废物的储存周期，尽量减少仓库内危险化学品、危险废物的最大贮量。

#### (5) 汽车装卸站

①装卸站的进、出口宜分开设置；当进、出口合用时，站内应设回车场。

②装卸车场应采用现浇混凝土地面。

③可燃液体装卸车应采用液下装卸车鹤管，在距装车栈台边缘 10m 以外的可燃液体输入管道上应设便于操作的紧急切断阀。装卸鹤管应采取静电消除措施，不应使用不导电塑料软管装卸易燃易爆危险化学品。

④落实装卸作业时装卸设施接口连接可靠性确认制度；装卸设施接口不得存在磨损、变形、局部缺口、胶圈或垫片老化等缺陷。

#### (6) RTO 装置

①严格控制 RTO 装置燃烧炉入口处理废气浓度和流速，保证相对平稳、安全运行，可通过设置缓冲罐、调整风量等预处理设施。

②RTO 装置要设计废（尾）气管道的防回燃（火）设施，特别是对于车间之间、区域之间、管道与 RTO 连接处等区域部位，应当对设置防止回燃（火）的单向止回、防火阀等安全装置。

③对 RTO 的点火装置与收集风机、混合气体紧急排空装置进行科学联锁保护，一旦出现点火故障、混合气体燃烧浓度不够等情况，应当联锁切断风机、止回阀门，同时排空系统内的爆炸性混合气体。

④RTO 装置应在废气收集管道上安装在线废气浓度检测仪，废气浓度检测仪距离废气切断阀距离不低于 50 m，确保出现高浓度废气后废气切断阀有足够的关闭时间。

⑤RTO 装置应设置 PLC 或 DCS 控制系统，对风机、阀门、燃烧器、炉膛和废气管道等设备设施的关键参数进行实时监控和联锁。

⑥RTO 装置应设置 UPS 备用电源和仪表用气的压缩空气储气罐。

## 2.事故预警措施

### (1) 可燃气体、有毒气体探测报警系统

根据危险物质的特性，按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）的要求，在罐区、装置区和库房等可燃气体、有毒气体易积聚的场所设置固定式可燃气体、有毒气体探测报警系统，并为现场巡检和操作人员配备便携式的有毒气体检测仪，以及时检测分析现场空气中可燃气体、有毒气体的浓度。

### (2) 高/低液位报警系统

可燃液体或有毒液体的反应釜、塔器、储罐（含装置区中间罐）应设置高、低液位报警系统，并与进料联锁。装置高位槽应设置高液位报警系统，与进料联锁或设溢流管道。

### (3) 温度、压力超限报警系统

存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料暴聚或分解造成超温、超压的反应釜、塔器、储罐，应设置温度和压力检测、远传、报警设施，并与热（冷）媒、泄放系统联锁。

涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的装置，应设置温度和压力检测、远传、报警设施，并与冷（热）媒紧急切断设施联锁。

设有加热或冷却盘管的储罐应设置温度检测、远传、报警设施，并具备联锁切断热（冷）媒的功能，保证储罐内温度控制在安全允许范围内。

压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。

### (4) 流量监控报警系统

反应釜、化工管线等关键设施应设置流量检测、远传、报警设施，并与紧急截断系统联锁。

### (5) 火灾报警系统

各易燃易爆危险场所设置火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。

### (6) 巡逻与视频监控

对环境风险源的监控采用巡逻、视频监控的方式。对罐区、化工管线、装置区、汽车装卸站等一些危险性较大、容易发生事故的危險源以及一些重点部位、关键设施建立远程视频监控系统，实施动态监控和实时监控。各危险场所、设施安排专职人员定期巡逻检查，每班应巡查 1 次。

## 3.应急处置措施

### (1) 泄漏事故处置

泄漏控制包括泄漏源控制、泄漏物控制。

#### ① 泄漏源控制

泄漏源控制是应急处理的关键。只有成功地控制泄漏源，才能有效地控制泄漏。项目厂区发生泄漏事故时，可根据生产情况及事故情况分别采取停车、局部大循环、改走副线、降压堵漏等措施控制泄漏源。如果泄漏发生在储存容器上或运输途中，可根据事故情况及影响范围采取转料、套装、堵漏等措施控制泄漏源。

生产设施泄漏事故的堵漏方法见表 8.6-1。

表 8.6-1 生产设施泄漏事故的堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
管道	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属堵漏套管、电磁式堵漏工具组、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
阀门	--	使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰	--	使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏

## ②泄漏物控制

泄漏物控制应与泄漏源控制同时进行。对于气体泄漏物,可以采取喷雾状水、释放惰性气体、加入中和剂等措施等措施,降低泄漏物的浓度或燃爆危害。对于液体泄漏物,可以采取适当的收容措施如筑堤、挖坑等阻止其流动。若液体易挥发,可以使用适当的泡沫覆盖,减少泄漏物的挥发。若泄漏物可燃,泡沫覆盖措施还可以消除其燃烧、爆炸隐患。

项目涉及的危险物质的泄漏应急处理见表 8.6-2。

表 8.6-2 项目危险化学品泄漏的应急处置措施

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
液态烃类物质 (不溶于水,且密度比水轻或遇水剧烈反应)	裂解碳五、加氢碳五、未聚碳五、初聚碳五、剩余碳五、精碳五、脱环碳五、单烯烃、异戊烯、异戊二烯、间戊二烯、顺间戊二烯、高纯双环戊二烯、双环戊二烯、环己烷、苯乙烯等	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触: 立即脱去污染的衣着,用流动清水彻底冲洗。就医 眼睛接触: 立即分开眼睑,用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入: 漱口,饮水。就医	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿防静电服,戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。 少量泄漏: 用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖,减少蒸发。喷水雾能减少蒸发,但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内	用泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象,应立即撤离
气态烃类物质	丁二烯、异丁烷、碳四	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止,立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触: 如发生冻伤,用温水(38~42℃)复温,忌用热水或辐射热,不要揉搓。就医	消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向,避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。 隔离泄漏区直至气体散尽。防止气体通过下水道、通风系统和有限空间扩散。	用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。 切断气源。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束
	乙腈	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩	用抗溶性泡沫、干粉、二氧化

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
		<p>道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗。就医</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医</p> <p>食入：催吐（仅限于清醒着），给服活性炭悬液。就医</p>	<p>散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>少量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物</p>	<p>碳、砂土灭火。</p> <p>消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离</p>
	<p>引发剂 (正丁基锂)</p>	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医</p>	<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴橡胶手套。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用防爆泵转移至槽车或专用收集器内</p>	<p>用干粉、干砂灭火。</p> <p>消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。禁止用水、泡沫和酸碱灭火剂灭火</p>
	<p>活性剂 (四氢呋喃)</p>	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医</p>	<p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理</p>	<p>用抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火</p> <p>消防人员必须佩戴空气呼吸</p>

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
		皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水彻底冲洗。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医 食入：漱口，饮水。就医	人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源 少量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收，使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在有限空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物	器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。容器突然发出异常声音或出现异常现象，应立即撤离
耦合剂（四氯化硅）		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。作业时使用的设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。 少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石（CaCO <sub>3</sub> ）、苏打灰（Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ）或石灰（CaO）中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内	用干燥砂土灭火。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。禁止用水和泡沫灭火
顺酐		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，运至废物	灭火剂 用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭



危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
		清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医	处理场所。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束
亚硝酸钠、熔盐		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给吸氧。如呼吸、心跳停止，立即行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染衣着，用肥皂水或清水彻底冲洗。就医 眼睛接触：分开眼睑，用清水或生理盐水冲洗。就医 食入 漱口，饮水。就医	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服，戴橡胶手套。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器内。 少量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。大量泄漏：泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。切勿将水流直接射至熔融物,以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅
盐酸		吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，戴橡胶耐酸碱手套。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。 少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物,也可以用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用粉状石灰石（CaCO <sub>3</sub> ）、熟石灰、苏打灰（Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ）或碳酸氢钠（NaHCO <sub>3</sub> ）中和。用抗溶性泡沫覆盖，	本品不燃。根据着火原因选择适当灭火剂灭火。 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
			减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内	
	硫酸	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。</p>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，戴橡胶耐酸碱手套。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO<sub>3</sub>)或碳酸氢钠(NaHCO<sub>3</sub>)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p>	<p>消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。</p>
	工业氨水	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，戴橡胶耐酸碱手套。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器</p>	<p>灭火方式：采用水、雾状水、砂土灭火。</p>

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
			内，回收或运至废物处理场所处置。	
	液碱 (NaOH 溶液)	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。</p>	用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器远离泄漏区。	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。
	次氯酸钠	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。</p> <p>眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。</p>	<p>少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料吸收或覆盖，收集于容器中。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。</p>	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。用雾状水保持火场中容器冷却。必须在安全距离以外施救。尽可能将容器从火场移至空旷处。
	天然气	<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。</p> <p>食入：/</p> <p>皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38℃~42℃）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。</p> <p>眼睛接触：/</p>	/	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

危险物质	涉及的原料、产品(含中间产品、副产品)	急救措施	泄漏应急处置	灭火方法
甲基六氢苯酐催化剂、六氢苯酐催化剂		<p>皮肤接触：用清水冲洗皮肤，不要使用溶剂。若出现红肿或灼伤之类症状，立即送医院就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟 为防范起见采取医疗护理。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难时给输氧。如呼吸停止，立即进行心肺复苏术，就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。消除所有点火源。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒、防静电服，禁止接触和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，然后用塑料布覆盖，减少飞散、避免雨淋。用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于盖子较松的容器中，将容器中，待处置</p>	<p>灭火方法：用干粉、砂土灭火。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p>

## (2) 火灾、爆炸的应急处置

为防止发生“多米诺”效应，并减缓火灾、爆炸事故的次生/伴生大气污染，可采取以下措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施。

②迅速疏散受火势威胁的物资。

③有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点。

④遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

⑤向液体表面大量喷射泡沫，并保持泡沫厚度，以阻止液体蒸发和燃烧。

## (3) 应急疏散

当发生大气风险事故时，应现场停止一切无关作业，组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）疏散。迅速往上风口撤离泄漏污染区人员至安全区，并对装置进行隔离，安全区优先选择上风向的空旷地。疏散具体要求和注意事项如下：

### ①疏散通道设置

本项目厂区内沿主要运输道路就近向厂区外疏散。

### ②疏散范围

根据不同化学的理化特性和毒性，结合事故严重程度、气象条件，由现场紧急会议确定疏散距离。就近撤离至安全区域的溪西镇、隆江镇、东陇镇、岐石镇的镇区，临时安置点位置见图 8.6-2 所示。

氨水、乙腈、双环异戊二烯泄漏事故的应急疏散范围如图 8.6-3 所示。

发生其他危险化学品泄漏事故时，根据其毒性、挥发性，可参考氨水、乙腈、双环异戊二烯泄漏划定应急疏散范围。



图 8.6-2 安置点位置图



图 8.6-3 (a) 应急疏散范围及撤离路线图 (乙腈储罐泄漏)



图 8.6-3 (b) 应急疏散范围及撤离路线图 (双环戊二烯储罐泄漏)





图 8.6-3 (c) 应急疏散范围及撤离路线图 (异丁烷储罐全破裂泄漏)



图 8.6-3 (d) 应急疏散范围及撤离路线图 (异丁烷储罐 10min 内全部泄漏)





图 8.6-3 (e) 应急疏散范围及撤离路线图 (脱重塔塔顶出料管泄漏)



图 8.6-3 (f) 应急疏散范围及撤离路线图 (溶剂解吸塔全破裂)



图 8.6-3 (g) 应急疏散范围及撤离路线图 (溶剂解吸塔 10min 内全部泄漏)

### ③疏散方式

人员疏散，包括撤离和就地保护两种。撤离是指把所有可能受到威胁的人员从危险区域转移到安全区域。在有足够的时间向群众报警，进行准备的情况下，撤离是最佳的保护措施。一般是从上风向侧离开，必须有组织、有秩序地进行。就地保护是指人进入建筑物或其他设施内，直至危险过去。当撤离比就地保护更危险或撤离无法进行时，采取此项措施。

### ④疏散线路

组织人员撤离危险区域，选择安全的撤离路线，避免横穿危险区域。

### ⑤疏散注意事项

#### a.事故现场人员的撤离

当发生重大事故时，由指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有人员必须执行紧急疏散、撤离命令。指挥部治安保卫组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的人员有序离开。

#### b.非事故现场人员紧急疏散

当污染事故影响区域扩大时，事故应急指挥部负责报警，发出撤离命令，接命令后，各单位有序组织人员疏散，接到通知后，自行撤离到上风口处安置场所。

#### c.周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危及周边单位、村庄时，由应急指挥部向周边单位发送警报。事故严重紧急时，由应急指挥部指挥、联系周边相关单位负责人，有序组织撤离或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出步行或者使用车辆运输等疏散方式。

#### d.抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴出场，等待调令。同现场工作组组织分工，分批进入事发点进行抢险或救护。抢险（或救护）队完成任务后，应向现场工作组报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，现场工作组根据事故控制情况，做出撤离或继续抢险（或救护）的决定。

#### e.隔离事故现场，建立警戒区

事故发生后，启动预案，根据化学品泄漏的扩散情况和所涉及的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

#### f.现场控制

针对不同事故，开展现场控制工作。应急人员应根据事故特点和事故引发物质的不同采取不同的防护措施。

### 4.应急监测

当发生大气风险事故时，应及时采取应急监测措施，监测方案如下：

(1) 监测点布设：下风向厂界、下风向最近关心点；

(2) 监测项目：根据风险事故选取特征监测指标，如乙腈、双环异戊二烯、氨、氰化氢、CO 等。

(3) 监测频次：发生事故起的 24 小时内，2 小时取样一次。

(4) 监测采样及分析方法：《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)。

#### 8.6.1.2 地表水环境风险防范措施

##### 1.设置事故应急池

事故应急池的容积计算参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY08190-2019)，计算公式如下：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

式中： $V_{总}$ ——事故缓冲设施总有效容积， $m^3$ ；

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的物料量， $m^3$ ；

$V_2$ ——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量， $m^3$ ；

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时， $h$ ；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$q$ ——降雨强度，按平均日降雨量计， $mm$ ；

$q_a$ ——年平均降雨量， $mm$ ；

$n$ ——年平均降雨日数， $d$ ；

$f$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ 。

### (1) 收集系统范围内发生事故的物料量 $V_1$

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY08190-2019)，石油化工企业中间事故缓冲设施按一个罐组或单套装置计，末端事故缓冲设施按一个罐组加一套装置计；石油库和石油储备库的末端事故缓冲设施按一个罐组计。

经计算，收集系统范围内发生事故的物料量 $V_1$ 取值见表8.6-4。

表 8.6-3  $V_1$  的取值

类型	装置	油罐组	铁路装卸区	汽车装卸区
V1	单套装置物料量按存留	按一个最大	按系统范围一个	按系统范围内一

类型	装置	油罐组	铁路装卸区	汽车装卸区
	量最大物料量的一台反应器或中间储罐计	储罐计	最大槽车计	个最大罐车计

表 8.6-4 泄漏物料量 V1 取值一览表

建构筑物	容器/装置最大存留量 m <sup>3</sup>	V1 取值 m <sup>3</sup>	备注
罐组一	3400	3400	
罐组二	3400	3400	
罐组三	3400	3400	
罐组四	3400	3400	
碳五分离装置	118.9	118.9	
石油树脂装置	101.7	101.7	
固化剂装置	40	40	
SIS\SEPS 装置	662.3	662.3	
顺酐装置	47.8	47.8	
树脂包装造粒厂房	0	0	储存的全部为固态物质，无液态物质
树脂成品库	0	0	
综合成品库	1	1	
化学品库	1	1	
危废暂存库	1	1	
一般固废仓库	1	1	
导热油炉	62.5	62.5	
循环水场	72	72	
汽车装卸站	30	30	

## (2) 消防水量 V<sub>2</sub>

本项目厂区按同时发生一起火灾事故考虑。

项目一次消防用水量包括室内外消防栓用水量、罐区冷却保护喷水量、罐区泡沫灭火系统喷水量。其中，室内外消防栓用水量、罐区冷却保护喷水量依据《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）进行计算，罐区泡沫灭火系统喷水量依据设计资料进行计算。经计算，项目各建（构）筑物一次事故消防用水量见表 8.6-5。

表 8.6-5 (a) 室内外消火栓给水量计算表

区域	类别	耐火等级	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)	建筑体积 (m <sup>3</sup> )	室外消火栓设计流量 (L/s)	室内消火栓设计流量 (L/s)	火灾持续时间 (h)	室内外消火栓给水量 (m <sup>3</sup> )
罐组一	甲类	二级	8580	/	/	80	/	6	1728
罐组二	甲类	二级	8366	/	/	80	/	6	1728
罐组三	甲类	二级	8640	/	/	80	/	6	1728
罐组四	甲类	二级	7975.3	/	/	15	/	6	324
碳五分离装置	甲类	二级	5950	/	/	600	/	3	6480
石油树脂装置	甲类	二级	4800	/	/	600	/	3	6480
固化剂装置	甲类	二级	3672	/	/	600	/	3	6480
SIS\SEPS 装置	甲类	二级	8208	/	/	600	/	3	6480
顺酐装置	甲类	二级	18700	/	/	600	/	3	6480
树脂包装造粒厂房	丙类	二级	3000	24	72000	40	20	3	648
制冷站	丁类	二级	720	12.2	8784	50	/	2	360
空压站	戊类	二级	756	12	9072	50	/	2	360
区域变配电所 1	丙类	二级	1800	10	18000	0	0	/	0
区域变配电所 2	丙类	二级	2400	10	24000	0	0	/	0
现场机柜室 1	丁类	二级	1620	7.2	11664	0	0	/	0
现场机柜室 2	丁类	二级	1890	7.2	13608	0	0	/	0
35KV 变电站	丙类	二级	3600	15	54000	0	0	/	0
树脂成品库	丙类	二级	5040	8	40320	35	20	3	594
综合成品库	丙类	二级	21342	8	170736	45	20	3	702
化学品库	甲类	二级	720	6.5	4680	25	10	3	378

区域	类别	耐火等级	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)	建筑体积 (m <sup>3</sup> )	室外消火栓设计流量 (L/s)	室内消火栓设计流量 (L/s)	火灾持续时间 (h)	室内外消火栓给水量 (m <sup>3</sup> )
综合仓库/备品备件库/检维修车间	丙类	二级	1476	8	11808	25	20	3	486
危废暂存库	丙类	二级	180	6.5	1170	15	20	3	378
一般固废仓库	丙类	二级	216	6.5	1404	15	20	3	378
中央控制室	丁类	二级	3240	10.8	34992	15	10	2	180
综合办公楼	民用	二级	2160	23.9	51624	30	15	3	486
导热油炉	/	二级	400	/	/	50	/	2	360
循环水场	/	二级	400	/	/	50	/	2	360
尾气焚烧炉、油气回收装置	/	二级	400	/	/	50	/	2	360
汽车装卸站	/	二级	16973	/	/	60	/	3	648

表 8.6-5 (b) 罐区冷却保护喷水量计算表

罐区	冷却保护的储罐	储罐类型	冷却方式	储罐直径 (m)	单罐保护范围 m <sup>2</sup>	冷却保护罐数量 (个)	冷却喷水强度 L/min·m <sup>2</sup>	火灾持续时间 h	计算的冷却喷水量 m <sup>3</sup>	冷却喷水量(校正后) m <sup>3</sup>
罐组一	着火罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	1218.6	1	9	6	3948.27	9871
	邻近罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	609.3	3	9	6	5922.41	
	小计	/	/	/	/	/	/	/	9871	
罐组二	着火罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	1218.6	1	9	6	3948.27	9150
	邻近罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	609.3	2	9	6	3948.27	
	邻近罐 (全压力罐)	球罐	固定式	15.7	387.0	1	9	6	1253.85	



罐区	冷却保护的储罐	储罐类型	冷却方式	储罐直径 (m)	单罐保护范围 m <sup>2</sup>	冷却保护罐数量 (个)	冷却喷水强度 L/min·m <sup>2</sup>	火灾持续时间 h	计算的冷却喷水量 m <sup>3</sup>	冷却喷水量(校正后) m <sup>3</sup>
	小计								9150	
罐组三	着火罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	1218.6	1	9	6	3948.27	8666
	邻近罐 (全压力罐)	球罐	固定式	19.7	609.3	2	9	6	3948.27	
	邻近罐 (全压力罐)	球罐	固定式	12.3	237.5	1	9	6	769.58	
	小计	/	/	/	/	/	/	/	8666	
罐组四	着火罐	内浮顶罐	固定式	直径 14、 高 15.85	850.6	1	2.5	6	765.56	1566
	邻近罐	内浮顶罐	固定式	直径 18.1、 高 16.63	601.2	1	2.5	6	541.05	
	邻近罐	内浮顶罐	固定式	直径 10.8、 高 14.27	287.7	1	2.5	6	258.97	
	小计	/	/	/	/	/	/	/	1566	

表 8.6-5 (c) 罐区泡沫灭火系统喷水量计算表

区域	泡沫混合液喷射量 (m <sup>3</sup> /h)	连续供给时间 (min)	泡沫混合液供给量 (m <sup>2</sup> )
罐组一	100	30	50
罐组二	100	30	50
罐组三	100	30	50
罐组四	100	30	50



表 8.6-5 (d) 消防水量 V<sub>2</sub> 取值一览表

区域	室内外消火栓给水量 (m <sup>3</sup> )	冷却喷水量 (m <sup>3</sup> )	泡沫灭火系统喷水量 (m <sup>3</sup> )	合计 (m <sup>3</sup> )	消防水量 V <sub>2</sub> 取值 (m <sup>3</sup> )
罐组一	1728	9870.7	50.0	11648.7	11648.7
罐组二	1728	9150.4	50.0	10928.4	10928.4
罐组三	1728	8666.1	50.0	10444.1	10444.1
罐组四	324	1565.6	50.0	1939.6	1939.6
碳五分离装置	6480			6480.0	6480.0
石油树脂装置	6480			6480.0	6480.0
固化剂装置	6480			6480.0	6480.0
SIS\SEPS 装置	6480			6480.0	6480.0
顺酐装置	6480			6480.0	6480.0
树脂包装造粒厂房	648			648.0	648.0
制冷站	360			360.0	360.0
空压站	360			360.0	360.0
区域变配电所 1	0			0.0	0.0
区域变配电所 2	0			0.0	0.0
现场机柜室 1	0			0.0	0.0
现场机柜室 2	0			0.0	0.0
35KV 变电站	0			0.0	0.0
树脂成品库	594			594.0	594.0
综合成品库	702			702.0	702.0
化学品库	378			378.0	378.0
综合仓库/备品备件库 /检维修车间	486			486.0	486.0

区域	室内外消火栓给水量 (m <sup>3</sup> )	冷却喷水量 (m <sup>3</sup> )	泡沫灭火系统喷水量(m <sup>3</sup> )	合计 (m <sup>3</sup> )	消防水量 V2 取值 (m <sup>3</sup> )
危废暂存库	378			378.0	378.0
一般固废仓库	378			378.0	378.0
中央控制室	180			180.0	180.0
综合办公楼	486			486.0	486.0
导热油炉	360			360.0	360.0
循环水场	360			360.0	360.0
尾气焚烧炉、油气回收装置	360			360.0	360.0
汽车装卸站	648			648.0	648.0

### (3) 转移的物料量 $V_3$

可传输到其他储存或处理设施的物料量  $V_3$  取值见表 8.6-6。

表 8.6-6 可传输的物料量  $V_3$  取值一览表

区域	罐区面积 $m^2$	储罐所占面积 $m^2$	围堰高度 m	装填系数	转移量 $V_3(m^3)$
罐组一	8580	2774	1	0.8	4645
罐组二	8366	2644	1	0.8	4578
罐组三	8640	2318	1	0.8	5058
罐组四	7975.3	1457	1	0.8	5215

注：转移量  $V_3 = (\text{罐区面积} - \text{储罐所占面积}) \times \text{围堰高度} \times \text{装填系数}$ 。

### (4) 进入的废水量 $V_4$

项目顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、公辅设施的生产废水、其他废水、生活污水中各污染物的初始浓度满足达标排放要求，厂内无需预处理，直接排入园区污水处理厂，不会进入事故应急池内。可能进入事故应急池的废水主要包括碳五分离装置、石油树脂装置的生产废水。

碳五分离装置、石油树脂装置产生的生产废水量分别为  $2400.2m^3/d$ 、 $816m^3/d$ ，各自设有独立的废水处理系统，均采用“物化处理”工艺。这些废水处理系统同时出现故障的概率极少，事故时可能进入事故应急池的废水仅需考虑上述生产废水的其中一股，为保守计，本次评价按废水量较大者考虑，即考虑碳五分离装置生产废水进入事故应急池。

项目实行三班制，每天生产 24h，进入的生产废水量按一班考虑，即  $V_3$  取  $800m^3$ 。

### (5) 进入的降雨量 $V_5$

全厂面积  $422773.3m^2$ ，全厂雨水统一收集、排放，故雨水汇水面积  $f$  取  $422773.3m^2$ 。

揭阳市惠来县多年平均降水  $1781.2mm$ ，年降水日数为  $115.6d$ 。经计算，事故期间混入事故废水收集系统的降雨量  $V_5$  取值为  $6514m^3$ 。

综上所述计算结果，项目厂区所需事故应急池的有效容积应在  $17718m^3$  以上，具体见表 8.6-7~表 8.6-8。根据设计资料，项目建设单位拟在厂区建设一座有效容积  $18000m^3$  的事故应急池，该池有效容积满足项目事故状态下应急防控需要。

表 8.6-7  $V_1+V_2-V_3$  最大值取值表

区域	泄漏的物质质量 $V_1$	消防水量 $V_2$	转运的物料量 $V_3$	$V_1+V_2-V_3$
罐组一	3400	11649	4645	10404
罐组二	3400	10928	4578	9750
罐组三	3400	10444	5058	8786
罐组四	3400	1940	5215	125
碳五分离装置	118.9	6480		6598.9
石油树脂装置	101.7	6480		6581.7
固化剂装置	40	6480		6520
SIS\SEPS 装置	662.3	6480		7142.3
顺酐装置	47.8	6480		6527.8
树脂包装造粒厂房	0	648		648
制冷站		360		360
空压站		360		360
区域变配电所 1		0		0
区域变配电所 2		0		0
现场机柜室 1		0		0
现场机柜室 2		0		0
35KV 变电站		0		0
树脂成品库	0	594		594
综合成品库	1	702		703
化学品库	1	378		379
综合仓库/备品备件库 /检维修车间		486		486
危废暂存库	1	378		379
一般固废仓库	1	378		379
中央控制室		180		180
综合办公楼		486		486
导热油炉	62.5	360		422.5
循环水场	72	360		432
尾气焚烧炉、油气回 收装置		360		360
汽车装卸站	30	648		678
<b>最大值</b>				<b>10404</b>

表 8.6-8 事故应急池容积计算参数一览表 ( $m^3$ )

$(V_1+V_2-V_3)_{\max}$	$V_4$	$V_5$	$V_{\text{总}}$
10404	800	6514	17718

## 2.优化雨水系统

根据园区雨水管网布局规划，本项目设计厂区地面西南高、东北低，设计地面坡度在 3‰~5‰。本项目雨水排放采取强排方式，在厂区设有 2 座初期雨水池，并在厂区东北角设有 1 座雨水监控池（有效容积 4200m<sup>3</sup>），雨水管道坡度控制在 3‰左右。

降雨时，污染区（包括装置区、罐区、汽车装卸站）的初期雨水收集进入初期雨水池内，再排入厂区的废水处理站预后排入园区污水处理厂进行处理。正常生产期间，非污染区的清静雨水自流进入雨水监控池，监测满足排放标准要求（《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准）后，通过雨水泵提升排入园区雨水管网。

因雨水排放采取了强排方式，雨水不会以自流方式排出厂外，从而切断了泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径，提升了企业应急响应能力，显著降低了泄漏物、事故废水进入神泉湾海域的概率。

## 3.建立“三级”防控体系

本项目可能对周边地表水环境造成污染的风险主要来源于泄漏物、事故废水泄漏。为了切断泄漏物、事故废水进入神泉湾海域的途径，从根本上消除事故情况下对神泉湾海域水质造成污染的可能。为此，本项目还设置了三级环境风险防控措施，具体如下：

### （1）一级防控措施

对液态物质储存、使用的场所设置防止液体流散的阻隔和收集设施，具体措施如下：

#### ①装置区、库房

涉及液态危险化学品储存、使用的装置区和库房，出入口处修筑高 150~300mm 的漫坡，地坪采取必要的防腐蚀、防渗措施。四周设置收集沟，收集沟的末端设置容积不小于 1m<sup>3</sup> 的收集池。或在化学品堆垛下设置防泄漏托盘，该托盘的盛漏量必须大于单个储存容积和所有储存容器体积之和的 10%（二者取较大者）。

危废仓库出入口处修筑高 150~300mm 的漫坡，地坪采取必要的防腐蚀、防

渗措施。危废仓库应建设收集沟、收集池等堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10(二者取较大者)。

### ②罐区

罐区各罐组按《储罐区防火堤设计规范标准》(GB 50351-2014)的要求，建设不燃烧体防火堤或围堰，防火堤或围堰内地面应采取防渗措施。有固定顶储罐的罐区，防火堤或围堰的有效容量不应小于一个最大罐体的容量。有浮顶或内浮顶储罐的罐区，防火堤或围堰的有效容量不应小于一个最大罐体的容量的一半。当固定顶和浮顶或内浮顶储罐同时布置，防火堤或围堰的有效容量应取最大值。防火堤或围堰应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。围堰内应有排水设施，围堰内地面应坡向排水设施。防火堤或围堰外应设置阀门切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭。切换阀门操作宜设在地面。

### ③装置区

各装置区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导流排水设施。围堰内设置混凝土地坪，并采取防渗措施。在围堰内设置集水沟槽、排水口或者在围堰边上设置排水闸板作为导流设施，在集水沟槽、排水口下游设置水封井。围堰外应设置阀门切换井，正常情况下雨排水系统阀门关闭。

### ④汽车装卸站

装卸车场应采用现浇混凝土地面，周围设置漫坡，装卸区竖向低点区域应设置导流沟，装卸区地坪应有坡向导流沟。导流沟排水口设置切换阀门连接厂区事故应急池，正常情况下雨排水系统阀门关闭。

## (2) 二级防控措施

雨水监控池进水口设有截断阀，并在雨水监控池附近设有有效容积 18000m<sup>3</sup>的事故池。当厂区发生火灾爆炸事故时，紧急关闭雨水监控池进水口的截断阀，事故废水、受污染的雨水自流进入厂区事故应急池内暂存，事故后逐步注入厂区废水处理站进行处理或外委处理。

**事故应急池平时保证其处于空池状态。**

## (3) 三级防控措施

根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划(修编)》及现场调查,在大南海石化工业区中部、向日湖东侧现已建设有1座容积7万 $\text{m}^3$ 的事故应急池,配套建设了一条事故废水管线与该事故应急池相连接,并配备了足够数量和能力的污水提升和自发电设施。另外,园区还建设有1条总有效容积24万 $\text{m}^3$ 的西排洪渠,该排洪渠按GB/T50934-2013中一般防渗区的要求进行建设,并在排洪渠上游(事故应急池排放口)、入海口均设有闸门。园区配套建设的三级防控设施详见图8.6-4、图8.6-5,现场照片见图8.6-6。

上述事故应急池、西排洪渠可作为本项目的第三级防控体系。本项目需沿市政道路配套一条长约850m的事故废水管线(直径约0.5m)与园区事故废水管线相接,并在事故应急池配备提升泵。

若项目厂区发生重大事故,事故废水、受污染的雨水超过厂区事故应急池的容量时,立即向园区管委会寻求支援,启动园区应急联动措施,将超量的事故废水、受污染的雨水通过事故废水管线输送至园区事故应急池暂存。若仍无法满足需求时,关闭西排洪渠上、下游两道闸门,将事故废水、受污染的雨水截留在西排洪渠内,保障不流入神泉湾海域,事故后再采取合适的处理措施。

总之,本项目必须确保任何异常状况下,泄漏物、事故废水、污染的雨水只能截流于园区内,不得以任何形式排入神泉湾海域。

项目“三级”防控体系如图8.6-7所示,防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见图8.6-8。



图 8.6-4 (a) 园区事故应急设施位置图(事故应急池、西排洪渠)



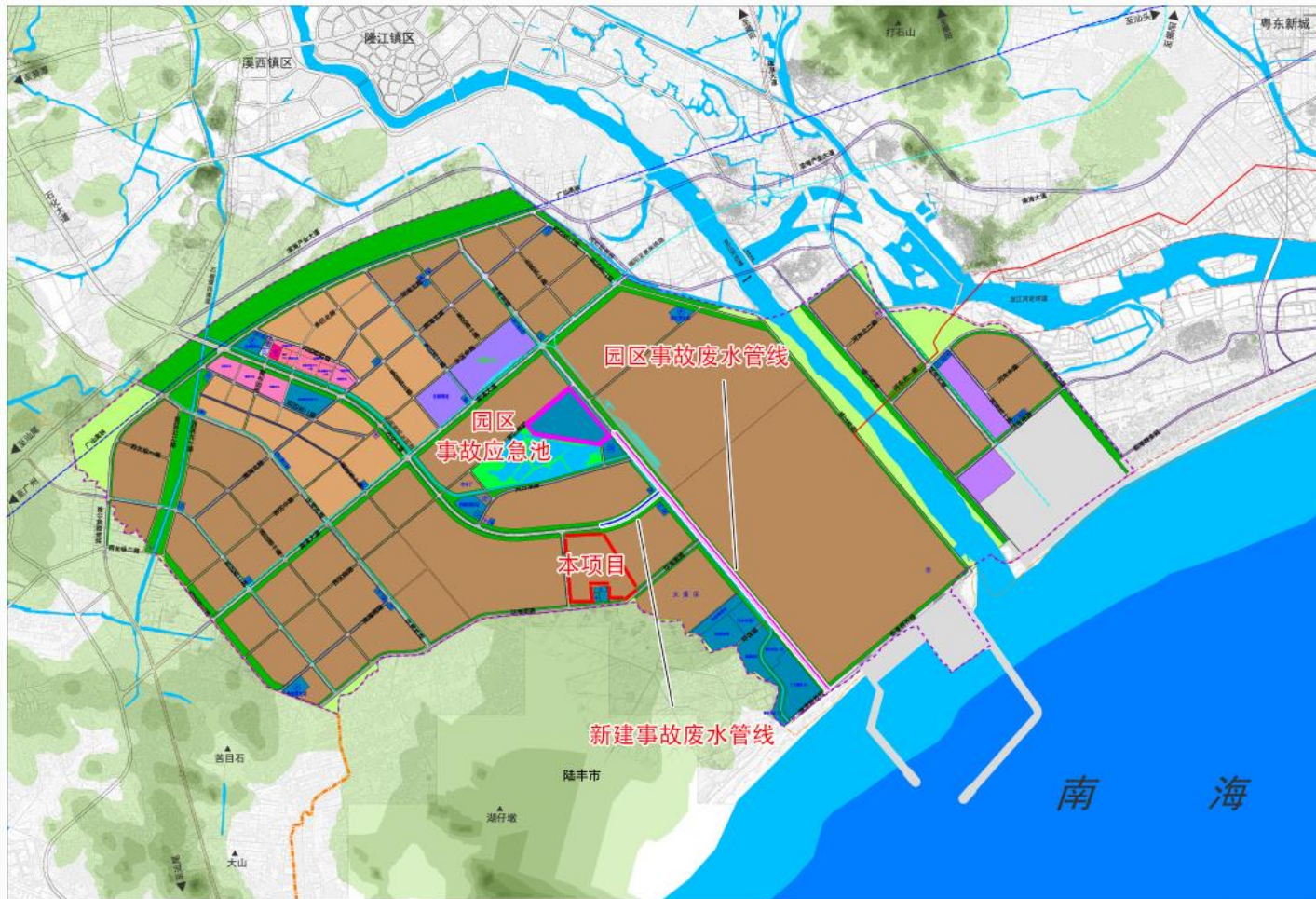


图 8.6-4 (b) 园区事故应急设施位置图 (事故应急池、事故废水管线)

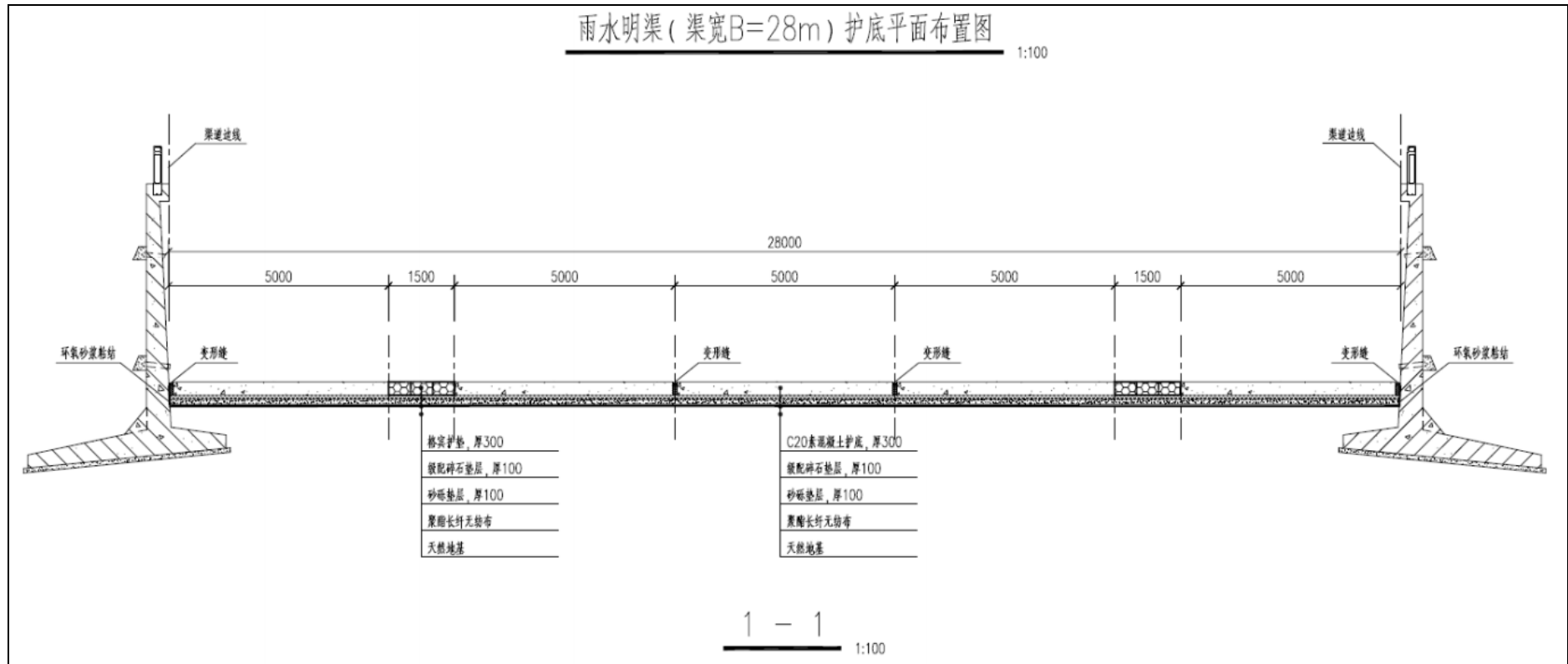
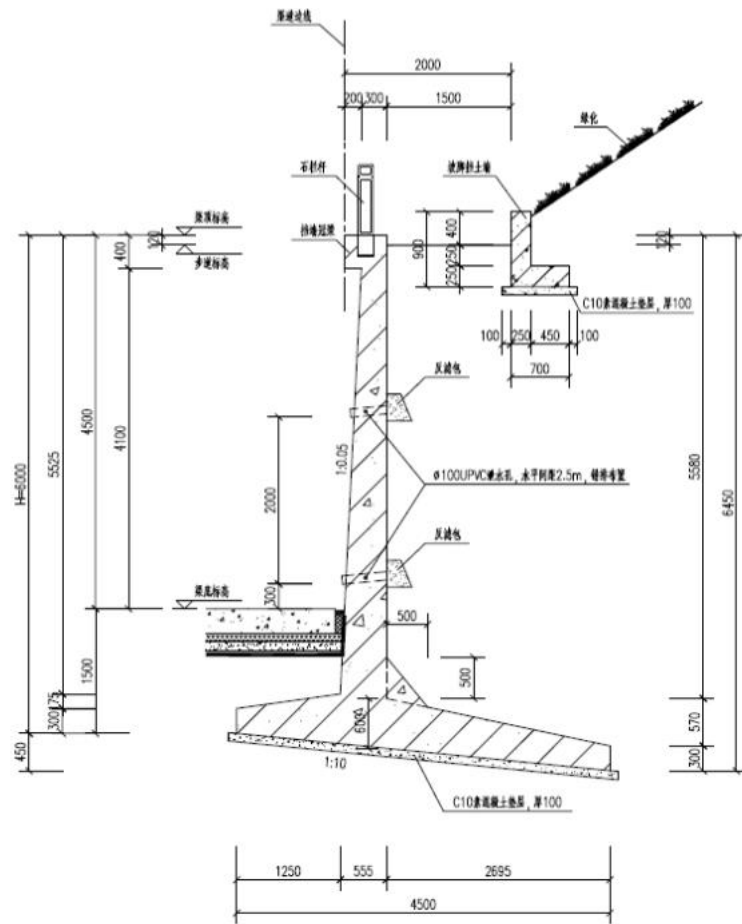


图 8.6-5 (a) 西排洪渠护底平面及结构示意



雨水明渠挡土墙布置断面图，墙高H=6.0m，渠深4.5m 1:50

**排洪渠可利用容积计算说明：**

明渠渠底宽 28m，渠高 4.5m，两个水闸间明渠长度 2890m，平时水深 1 米，则雨水明渠最大容积为 36 万 m<sup>3</sup>。

在事故极端工况，考虑在园区雨水另行排放及雨水明渠本身积水，可用容积量为 24 万 m<sup>3</sup>，估计可用渠深 3m。

图 8.6-5 (b) 西排洪渠护底平面及结构示意





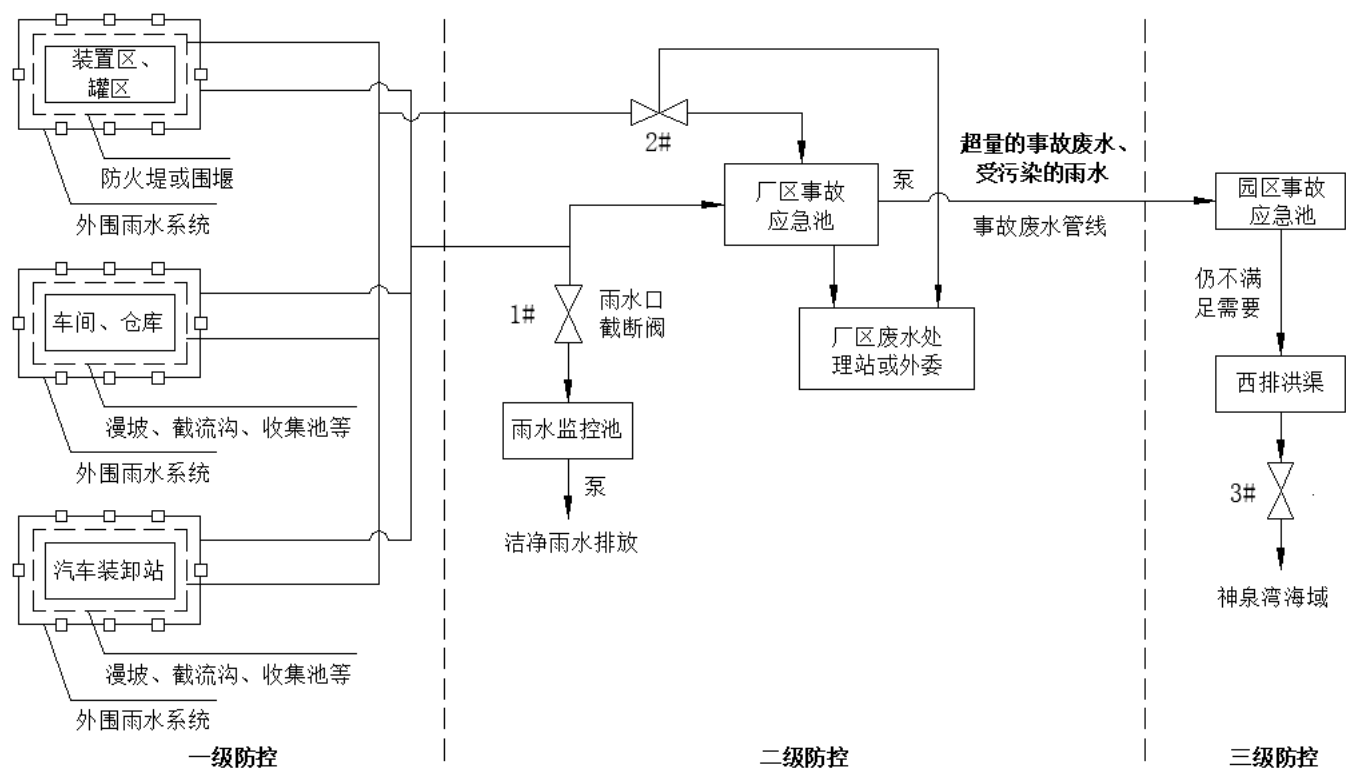
图 8.6-6 (a) 园区事故应急池的照片



图 8.6-6 (b) 西排洪渠上游的闸门的照片



图 8.6-6 (c) 西排洪渠入海口的闸门的照片



1#截断阀：非事故情况下，此阀开启，洁净雨水进入雨水监控池，监测达标后通过雨水泵提升外排。事故下紧急关闭此阀，事故废水、污染雨水自流进入厂区事故应急池内；

2#切换阀：非事故情况下，控制“跑、冒、滴、漏”的废水、废液流入厂区废水处理站；事故情况下，控制泄漏物、事故废水流入厂区事故应急池内。

3#截断闸：一般情况下常开，园区洁净雨水通过此闸排入神泉湾海域；园区企业发生特重大事故，该闸关闭，将事故废水、受污染的雨水封堵在西排洪渠内。

图 8.6-7 项目“三级”防控体系如图

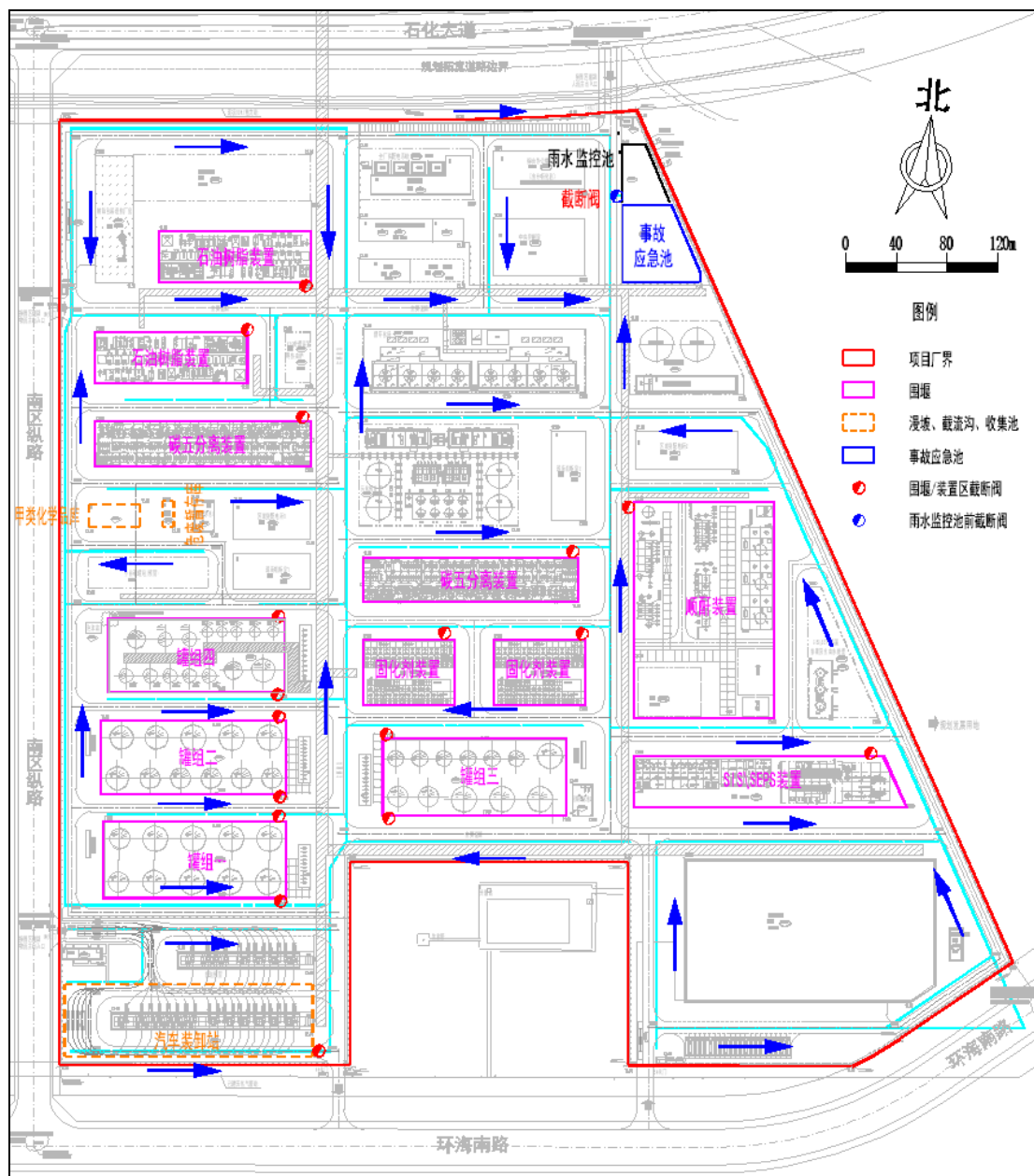


图 8.6-8 防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

#### 4.应急监测

若不幸事故废水、受污染的雨水流散至神泉湾海域时，需在神泉湾海域布设监测点位进行水质跟踪监测，监测方案如下：

(1) 监测点布设：以西排洪渠入海口为中心，作放射状布点，点位 3~4 个，具体根据污染羽的位置进行调整。

(2) 监测项目：根据风险事故选取特征监测指标，如包括 pH、COD<sub>Mn</sub>、溶解氧、石油类、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、乙腈、环己烷等。



(3) 监测频次：4h 取一次样，直至事故应急救援行动终止。

(4) 监测采样及分析方法：《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)。

### 8.6.1.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范应遵循“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，有关源头控制措施、分区防治措施、污染监控措施详见本报告 10.2.5 节。应急响应措施如下：

#### 1.地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成，见图 8.6-9。

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

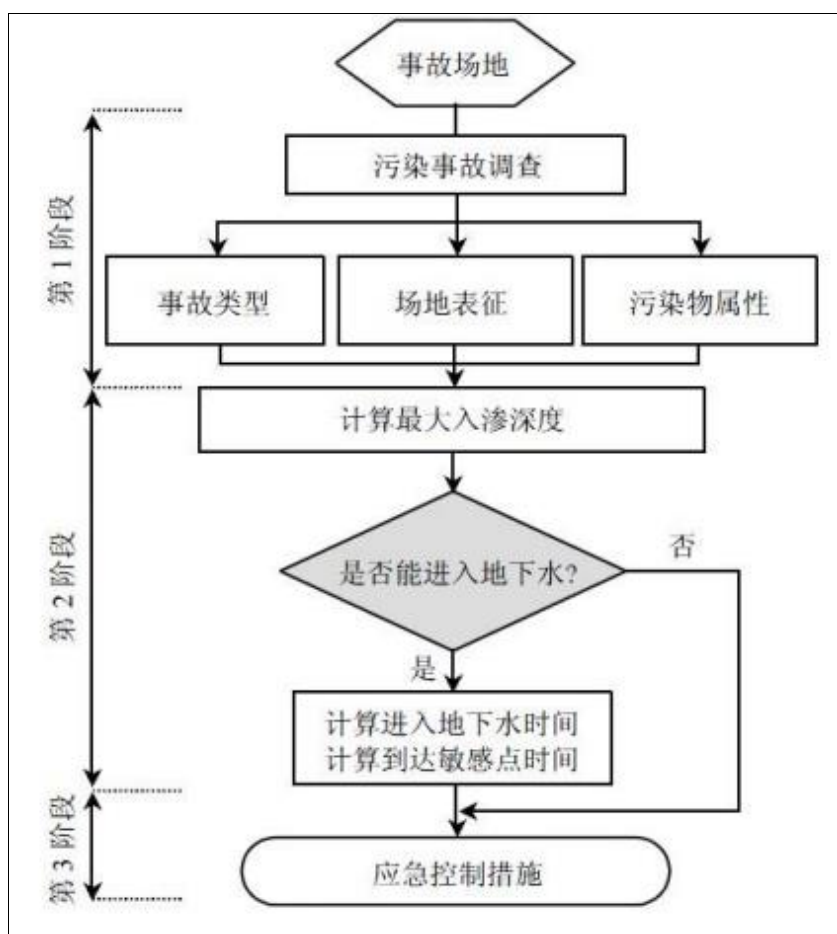


图 8.6-9 地下水污染风险快速评估与决策过程



## 2.地下水风险事故应急治理程序

建设单位应将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序，地下水应急治理程序见图 8.6-10。

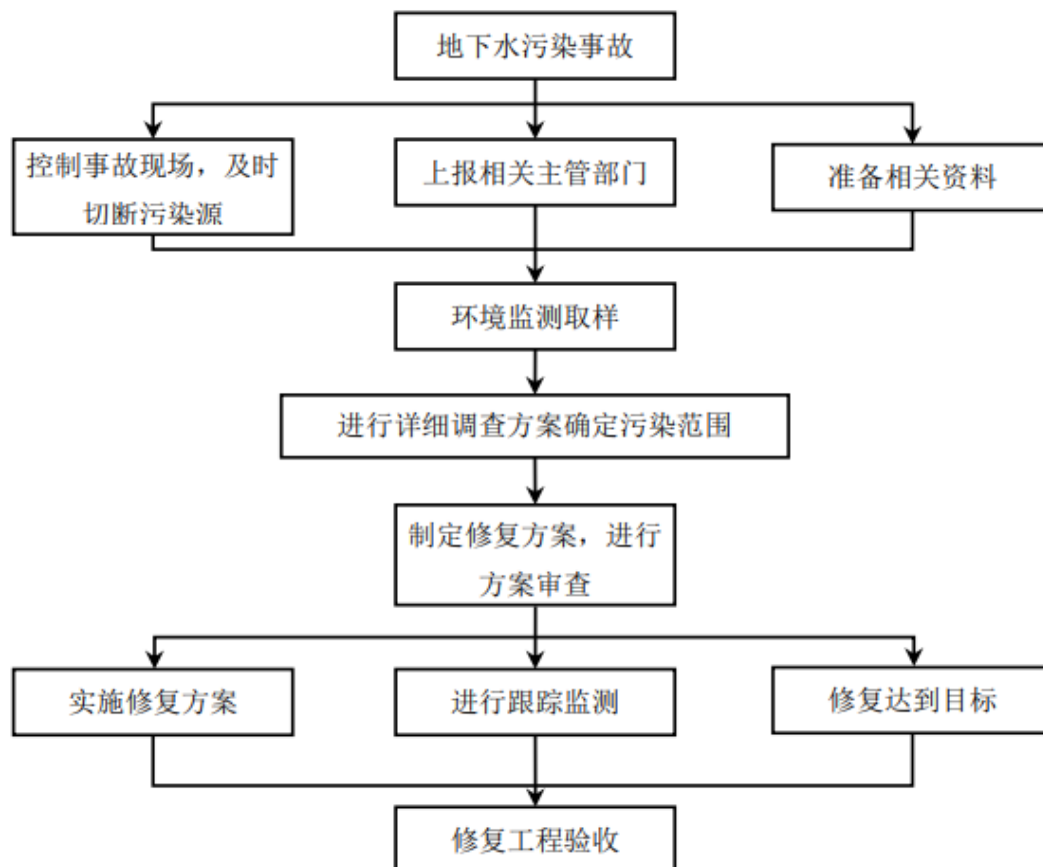


图 8.6-10 地下水污染应急治理程序

## 3.地下水污染风险应急措施

持续对项目所在位置含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，及时采取如下应急措施：

- ①查明并切断污染源，并探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- ②依据查明的地下水污染情况，及时采取必要的水动力阻隔措施，避免污染范围的扩大；
- ③对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学

修复等进行修复。

## 8.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

该应急预案中明确须适用范围、环境事件分类与分级（分为三级，一级为社会级环境事件、二级为公司级环境事件、三级为车间级环境事件）、组织机构与职责、监控与预警、应急响应方式、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 8.6-9，应急处理流程如图 8.6-11。

表 8.6-9 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	1、说明应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则。 2、简述预案编制的依据，包括法律法规、规章、上位预案等。 3、说明本单位应急预案体系的构成情况 4、事件分级标准
2	企业概况	包括基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等
3	应急组织体系与职责	1、明确企业的应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员的职责 2、明确企业是否与外部机构或企业有应急救援联动协议
4	环境风险分析	根据风险评估报告，说明企业主要环境风险状况、可能发生的突发环境事件分析及可能产出的后果、当前的环境风险防范措施
5	企业内部预警机制	内部预警机制、内部预警分级标准。明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止。
6	应急处置	明确企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分布建立响应机制，说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、各部门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做成规定
8	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安护、通信保障、科技支撑
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩
10	其他	专项应急预案和现场处置方案
11	附则	名词术语、预案解释、修订情况、实施日期
12	附件	应急管理领导小组和应急指挥中心人员及联系方式、应急救援专、业队伍及联系方式、相关单位和人员通讯录、应急工作流程图、雨水和污水收集管网图、应急疏散图、应急物资储备分布图、应急事件事故报告记录表

建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。积极配合当地政府和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本项目与周边企业、村镇、管委会及政府之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

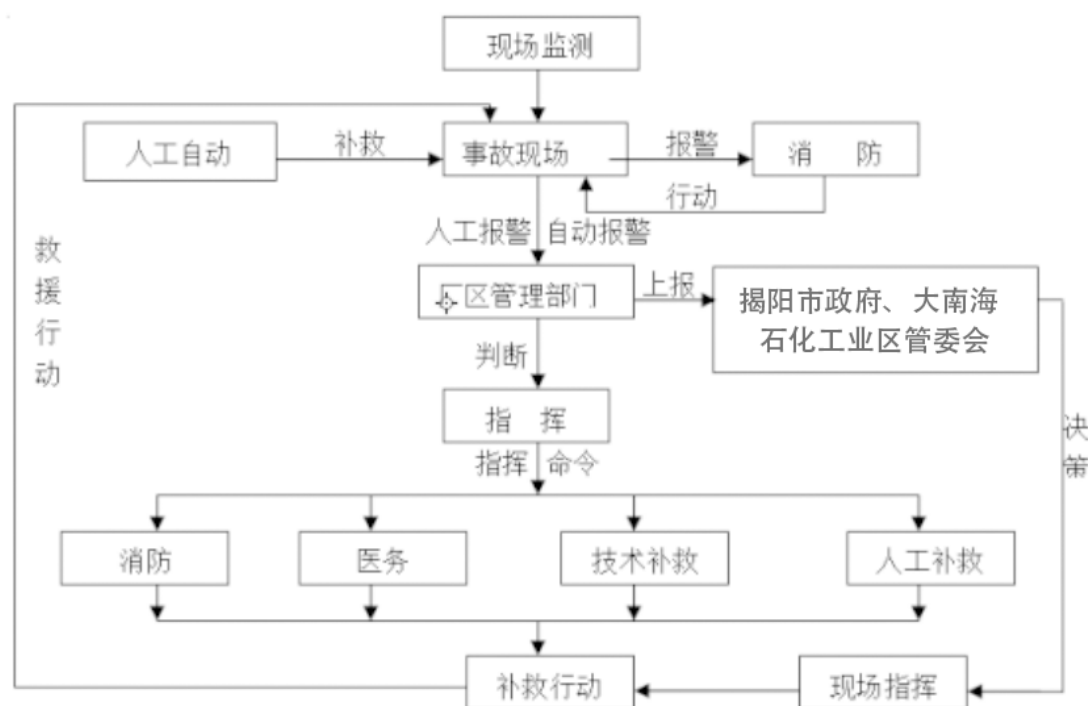


表 8.6-11 事故应急处置程序示意图

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本应急预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知揭阳市政府、揭阳大南海石化工业区管委会等管理部门，降低环境风险影响。

## 8.7 小结

本项目运营期的危险物质主要包括危险原辅料、中间产物和终产品、危险废

物、次生的氰化氢和 CO 等。主要环境风险事故类型包括泄漏、火灾事故次生 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生乙腈和双环戊二烯释放，环境风险潜势为 IV+级，环境风险评价工作等级为一级。

1.乙腈储罐和异丁烷储罐泄漏、火灾事故中次生污染物 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生的乙腈、双环戊二烯释放对周边大气环境影响较小，相应污染物最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2。双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故对周边大气环境的影响相对较大，相应的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的最大范围分别为 630m、4860m，其中大气毒性终点浓度-1 范围内（630m）无居民点，影响范围内的关心点处的人员可能会出现身体不适，但不会威胁其生命安全，相应。为了减少环境危害，发生双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故时，应及时切断泄漏源。同时通知影响范围内的企业员工、村民做好个人防护，必要时撤离。

2.针对项目潜在的地表水环境污染风险，项目采取了优化雨水系统、建立“三级”防控措施。在事故状态下，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域，对神泉湾海域水环境的污染风险很小。

3.地下水环境风险影响预测结果表明，当厂区发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故且防渗层破损导致污染物渗入地下水时，会造成厂区及周边区域地下水中的氨氮、COD<sub>Mn</sub>、苯乙烯存在不同程度的超标。其中，氨氮污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 4 天，超标时间为第 4 天，超标持续时间为 26 天，厂界最大浓度为 6.93mg/L；COD<sub>Mn</sub> 污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 1 天，超标时间为第 1 天，超标持续时间为 12 天，厂界最大浓度为 75.4mg/L；苯乙烯污染晕最快到达厂界的时间为第 1 天，超标时间为第 1 天，最大超标持续时间为 5970 天，最大浓度为 307.5mg/L。经调查，本项目所在区域及下游区域不涉及地下水饮用水源保护区，因此本项目发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故不会影响到周边区域饮用水安全。建设单位应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，在严格执行环保措施后，本项目的建设造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

本项目运营期间，需加强危化品贮存及使用管理，厂区配套建设足够容积的

截流收集设施（包括漫坡、导流沟、收集池、防火堤/围堰、事故应急池），严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境和公众的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，并采取泡沫覆盖、喷射水雾吸收等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故危害。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

表 8.7-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险 调查	危险 物质	名称	裂解碳五	精碳五	剩余碳五	脱环碳五	间戊二烯
		存在总量/t	9474.0	1530.0	2040.0	2312.0	2243.4
		名称	加氢碳五	异戊二烯	初聚碳五	单烯烃	活性剂
		存在总量/t	4080.0	5177.9	5202.0	2040.0	17.0
		名称	低聚物	亚硝酸钠	镍钼系催化剂	引发剂	熔盐
		存在总量/t	605.5	10.0	0.8	5.0	1500.0
		名称	耦合剂	甲基六氢苯 酐催化剂	六氢苯酐催化剂	氧化催化剂	乙腈
		存在总量/t	1.0	0.5	0.5	44.0	1421.5
		名称	丁二烯	异丁烷	未聚碳五	异戊烯	顺酐
		存在总量/t	1016.0	4216.0	510.0	1020.0	1288.0
		名称	环己烷	苯乙烯	双环戊二烯	碳五重组分	液碱
		存在总量/t	2206.0	843.5	3444.9	493.0	85.0
		名称	硫酸	次氯酸钠	盐酸	氢氧化钠	SIS 混合液
		存在总量/t	15.0	72.0	7.0	6.0	40.0
		名称	工业氨水	碳四	轻质碳五	粗异戊烯	六氢苯酐
		存在总量/t	27.2	86.8	229.7	575.3	40.0
		名称	SIS 胶液	SIS	顺丁烯二酸酐	四氢苯酐	CO
		存在总量/t	38.0	15.0	120.0	120.0	1.0
		名称	多聚酸酐	甲基四氢苯 酐	甲基六氢苯酐	CH4	
		存在总量/t	10.0	120.0	40.0	4.0	
名称	正丁烷	轻烃	危险废物				
存在总量/t	70.0	10.0	239.7				
环境 敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 8.66 万		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人	
	地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级		S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能		D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	

工作内容		完成情况				
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 630m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 4860m					
	地表水	最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / h				
	地下水	氨氮：下游厂区西面边界到达时间 4 d COD <sub>Mn</sub> ：下游厂区西面边界到达时间 1 d 苯乙烯：下游厂区西面边界到达时间 1 d 苯乙烯：下游厂区北面边界到达时间 222 d 苯乙烯：下游厂区东面边界到达时间 18 d 苯乙烯：下游厂区南面边界到达时间 1 d				
最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / d						
重点风险防范措施	<p>1.大气环境风险防范措施</p> <p>(1) 事故预防措施，包括优化总图布置；各装置、储罐、管线选用适宜的材质，合理设计，采取防腐措施；设置 DCS 控制系统、安全报警联锁系统、紧急停车（切断）系统；</p> <p>(2) 事故预警措施，包括设置有毒/可燃气体探测报警系统、高/低液位安全报警装置、压力（温度）超限报警装置、火灾报警系统、远程视频监控系统。</p> <p>(3) 应急处置措施，包括泄漏源控制、泄漏物控制、火灾爆炸的应急处置、应急疏散等。</p> <p>(4) 当发生大气风险事故时，应及时采取应急监测措施。</p> <p>2.地表水环境风险防范措施</p> <p>(1) 优化雨水系统，采取强排方式排放雨水，以切断泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径，提升了企业应急响应能力。</p> <p>(2) 建立“三级”防控体系，包括①在车间、仓库和汽车装卸站设置漫坡、截流沟、收集池，在装置区、储罐区设置防火堤/围堰；②在雨水监控池进水口设有截断阀，并在雨水监控池附近设有有效容积 18000m<sup>3</sup>的事故池；③新建一条长约 850m 的事故废水管线（直径约 0.5m）与园区事故废水管线相接，若项目厂区发生重大事故，利用园区事故应急池和西排洪渠截留超量的事故废水、受污染的雨水，保障事故废水、受污染的雨水不进入神泉湾海</p>					

工作内容	完成情况
	<p>域。</p> <p>(3) 若不幸事故废水、受污染的雨水流散至神泉湾海域时，需在神泉湾海域布设监测点位进行水质跟踪监测。</p> <p>3.地下水环境风险防范措施</p> <p>包括源头控制措施、分区防治措施、污染监控措施、应急响应措施。</p>
<p>评价结论 与建议</p>	<p>在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。</p>
<p>注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</p>	

## 9 碳排放环境影响评价

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》、《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，主要评价内容包括：分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

### 9.1 碳排放核算

#### 9.1.1 核算边界

本次碳排放核算以广东伊斯科新材料科技发展有限公司为边界，核算项目全厂碳排放总量，设施范围包括直接生产系统、辅助生产系统和附属生产系统等，不核算由于事故导致的火炬燃烧、移动源、生活源等产生的温室气体排放量。

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，对于涉及产能置换、区域削减的建设项目，还应核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。本项目大气污染物排放总量控制指标为  $\text{NO}_x$  169.533t/a、VOCs 178.972t/a 其中  $\text{NO}_x$  总量指标来源于 2019~2020 年 2008“家散乱污”工业企业（场所）关停取缔、炉窑和锅炉关停改造工程，VOCs 总量指标来源于 2021 年机动车减排工程。考虑到揭阳市 2019~2020 年 2008“家散乱污”工业企业（场所）关停取缔、炉窑和锅炉关停改造工程以及 2021 年机动车减排工程已经实施，且对当地碳排放量影响不大，本报告不再定量核算这两项工程的碳排放量。

#### 9.1.2 核算因子

本项目无己二酸、硝酸的生产，根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》、《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制



指南（试行）》，本次碳排放评价主要核算因子为 CO<sub>2</sub>，不含其他温室气体。

### 9.1.3 排放源识别

根据《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，并结合项目建设内容，本项目 CO<sub>2</sub> 排放主要包括化石燃料燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放、火炬燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放、工业生产过程物理或者化学反应产生的 CO<sub>2</sub> 排放、外购电力和热力导致的间接 CO<sub>2</sub> 排放。

本项目碳排放源识别结果见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目碳排放源识别一览表

碳排放单元	碳排放装置	碳排放类型	碳排放活动	备注
碳五分离装置	封闭式地面火炬系统 (包括 A 火炬系统、 B 火炬系统)	火炬燃烧产生的 CO <sub>2</sub> 排放	火炬燃烧	直接排放
	再沸器(脱碳四塔、预脱 重塔、脱双环塔、间戊二 烯精馏塔、封闭式地面火 炬系统等)	净调入热力 隐含的碳排放	蒸汽消耗	间接排放
SIS/SEPS 装置	再沸器(异戊二烯脱水塔、 异戊二烯脱重塔、环己烷 精制塔、SEPS 用环己烷脱 轻塔等); 换热器、干燥机、 凝聚釜III	净调入热力 隐含的碳排放	蒸汽消耗	间接排放
石油树脂装置	进料预热器、再沸器(真 空汽提塔、脱重组分塔、 溶剂水洗塔等)	净调入热力 隐含的碳排放	蒸汽消耗	间接排放
固化剂装置	进料预热器、再沸器(反 应釜、蒸馏釜等)	净调入热力 隐含的碳排放	蒸汽消耗	间接排放
顺酐装置	再沸器(解吸塔、精制塔)、 丁烷过热器	净调入热力 隐含的碳排放	蒸汽消耗	间接排放
	顺酐反应器	工业过程	氧化反应	直接排放
公辅工程	导热油炉	固定源燃烧	天然气燃烧	直接排放
环保设施	尾气焚烧炉	火炬燃烧产生的 CO <sub>2</sub> 排放	火炬燃烧	直接排放
各用电设施	压缩机、料泵、风机等	净调入电力隐含 的碳排放	电力消耗	间接排放

注：项目各反应装置的废催化剂外委处置，厂区不设烧焦设施，无催化剂烧焦的 CO<sub>2</sub> 排放。

### 9.1.4 核算方法

根据《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，石

化行业建设项目温室气体排放总量  $E_{GHG}$  总、能源消耗二氧化碳排放总量  $E_{能耗}$  和碳排放水平评价二氧化碳排放总量  $E_{碳评}$  计算公式如下：

$$E_{GHG总} = E_{燃料燃烧} + E_{正常火炬} + E_{工业生产过程} - E_{回收} + E_{电} + E_{热} \quad \text{式 1}$$

$$E_{能耗} = E_{燃料燃烧} + E_{电} + E_{热} \quad \text{式 2}$$

$$E_{碳评} = E_{燃料燃烧} + E_{电} \quad \text{式 3}$$

式中：

$E_{GHG}$  总—建设项目满负荷运行时温室气体排放总量，单位为  $tCO_2e$ ，各类温室气体全球变暖潜势值见附录 B；

$E_{能耗}$ —建设项目能源消耗产生的二氧化碳排放总量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{碳评}$ —建设项目碳排放水平评价采用的二氧化碳排放总量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{燃料燃烧}$ —建设项目化石燃料燃烧活动产生的二氧化碳排放量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{正常火炬}$ —建设项目正常工况下火炬气燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{工业生产过程}$ —建设项目工业生产过程产生的温室气体排放量，单位为  $tCO_2e$ ；

$E_{回收}$ —建设项目企业边界内实际产生的二氧化碳回收利用量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{电}$ —建设项目净购入使用电力隐含的二氧化碳排放量，单位为  $tCO_2$ ；

$E_{热}$ —建设项目净购入使用热力隐含的二氧化碳排放量，单位为  $tCO_2$ 。

#### 9.1.4.1 化石燃料燃烧碳排放量

建设项目化石燃料燃烧二氧化碳排放量指化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的二氧化碳排放。根据《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南（2022年修订）》，化石燃料燃烧碳排放量计算方法有热值法、实测碳含量法，由于企业没有实测燃料的元素碳含量，本次评价采用热值法，计算公式如下：

$$AE_c = \sum (AD_{j,l} \times Q_{j,l} \times EF_{j,l} \times 10^{-6}) \quad \text{式 4}$$

式中：

$AE_c$ —燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳 ( $t-CO_2$ )；

$AD$ —活动数据，即燃料使用量，单位为吨 ( $t$ ) 或万立方米 ( $10^4 m^3$ )；

Q—低位发热量，单位为兆焦耳/吨燃料（MJ/t）或兆焦耳/万立方米燃气（MJ/10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>）；

EF—排放因子，单位为克二氧化碳/兆焦耳（g-CO<sub>2</sub>/MJ）；

10<sup>-6</sup>—质量单位克与吨的转换系数；

j—表示企业整体或者不同二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备，与排放范围识别结果相关；

i—表示燃料的种类。

#### 9.1.4.2 工业生产过程碳排放量

项目工业生产过程排放的 CO<sub>2</sub> 主要来源于顺酐反应器，生产中少量正丁烷会被氧化为 CO<sub>2</sub>。根据工程分析，项目顺酐装置年生产 8000h，废气中 CO<sub>2</sub> 产生量为 6834kg/h，计算得工业生产过程的 CO<sub>2</sub> 排放量为 54672t/a。

#### 9.1.4.3 正常工况火炬燃烧碳排放量

主要考虑封闭式地面火炬系统、尾气焚烧炉运行过程的 CO<sub>2</sub> 排放量。其中，封闭式地面火炬系统运行过程排放的 CO<sub>2</sub> 主要来源于两部分：①天然气助燃；②不凝气中含碳物质（VOCs）焚烧处理。

尾气焚烧炉运行过程排放的 CO<sub>2</sub> 主要来源于两部分：①天然气助燃；②废气中含碳物质（包括 CO 和 VOCs）焚烧处理。尾气焚烧炉进口的 CO<sub>2</sub> 来自于顺酐反应器，该部分 CO<sub>2</sub> 属于工业生产过程碳排放，已在 9.1.4.2 节进行了核算，此处不重复计算。

其中，天然气助燃的 CO<sub>2</sub> 排放量按式 4 进行计算；废气中含碳物质（包括 CO 和 VOCs）焚烧过程的 CO<sub>2</sub> 排放量按下式 5，并结合装置碳平衡法进行计算。

根据《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，正常工况火炬燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量计算公式如下：

$$E_{CO_2\text{-正常火炬}} = \sum_i \left[ Q_{\text{正常火炬}} \times \left( CC_{\neq CO_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{CO_2} \times 19.7 \right) \right]_i \quad \text{式 5}$$

式中：i——火炬系统序号；

$Q_{\text{正常火炬}}$ ——正常工况下第i号火炬系统的火炬气流量，单位为万Nm<sup>3</sup>；

$CC_{\neq CO_2}$ ——火炬气中除 CO<sub>2</sub>外其它含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳/万Nm<sup>3</sup>；

OF——第 i 号火炬系统的碳氧化率；

$V_{CO_2}$ ——火炬气中 $CO_2$ 的体积浓度（%）；

19.7—— $CO_2$ 气体在标准状况下的密度，单位为吨 $CO_2/万Nm^3$ ；

#### 9.1.4.4 净调入电力和热力隐含的碳排放量

建设项目净购入使用电力、热力隐含的  $CO_2$  排放量计算公式如下：

$$E_{电} = AD_{电力} \times EF_{电力} \quad \text{式 7}$$

$$E_{热} = AD_{热力} \times EF_{热力} \quad \text{式 8}$$

式中：

$AD_{电力}$ ——净购入使用电力的使用量，单位为  $10^4kWh$ ；

$AD_{热力}$ ——净购入使用热力的使用量，单位为  $10^6kJ$ ；

$EF_{电力}$ ——电力的  $CO_2$  排放因子，单位为  $tCO_2/10^4kWh$ ；

$EF_{热力}$ ——热力的  $CO_2$  排放因子，单位  $tCO_2/10^6kJ$ 。

#### 9.1.4.5 二氧化碳回收利用量

本项目主要从采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用等方面减少  $CO_2$  排放，无碳捕集、利用和封存（CCUS）等末端减排措施。因此，本项目  $CO_2$  末端减排量为 0， $CO_2$  排放量等同于产生量。

#### 9.1.5 碳排放量核算结果

本次评价根据工程分析、《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告》及其审查意见（粤能许可[2023]49 号）中相关碳排放活动水平数据核算本项目的碳排放量。本项目  $CO_2$  排放量核算结果详见表 9.1-2~表 9.1-6。

表 9.1-2 化石燃料燃烧产生的  $CO_2$  排放量

燃料种类	项目	单位	导热油炉	备注	
天然气	燃料使用量 AD	万 $Nm^3/a$	764		
	低位发热量 Q	$MJ/万Nm^3$	333700*		
	排放因子 EF	$g-CO_2/MJ$	15.3**		
	$CO_2$ 排放量 $AE_c$	$t-CO_2$	3900.69		
	各导热油热用户的 $CO_2$ 间接排放量	导热油炉	$t-CO_2$	-3900.69	
		碳五分离装置	$t-CO_2$	1170.21	热负荷占比 30%
		石油树脂装置	$t-CO_2$	1404.25	热负荷占比 36%
固化剂装置		$t-CO_2$	1326.23	热负荷占比 34%	

注：\*低位发热量根据天然气的气质取值。

\*\*取《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》中附录 C 的缺省值。

表 9.1-3 工业生产过程的 CO<sub>2</sub> 排放量——顺酐反应

装置	项目	单位	本项目
顺酐反应器	CO <sub>2</sub> 小时产、排放量	kg/h	6834
	年生产时间	h	8000
	CO <sub>2</sub> 产、排放量	tCO <sub>2</sub>	54672

表 9.1-4 (a) 正常工况火炬燃烧的 CO<sub>2</sub> 排放量——天然气助燃

燃料种类	项目	单位	尾气焚烧炉	地面火炬系统
天然气	燃料使用量 AD	万 Nm <sup>3</sup> /a	40	7.2×2
	低位发热量 Q	MJ/万 Nm <sup>3</sup>	333700*	333700*
	排放因子 EF	g-CO <sub>2</sub> /MJ	15.3**	15.3**
	CO <sub>2</sub> 排放量 AE <sub>c</sub>	t-CO <sub>2</sub>	204.22	73.52

注：\*低位发热量根据天然气的气质取值；\*\*取《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》中附录 C 的缺省值。

表 9.1-4 (b) 正常工况火炬燃烧的 CO<sub>2</sub> 排放量——废气中含碳物质、顺酐装置重沸物焚烧

装置	项目		来源	入炉量 (t/a)	含碳量 (%)	含碳量 (t/a)	碳氧化率 OF (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t/a)	备注
地面火炬系统	有机废气焚烧	VOCs	碳五分离装置	51.6	100	51.6	98	185.42	
			SIS/SEPS 装置	39.208	86.3	33.84	98	121.59	VOCs 大部分为环己烷，少量为苯乙烯
			石油树脂装置	40	100	40	98	143.73	
			顺酐装置	39.848	100	39.848	98	143.19	
			小计	170.66				593.92	
尾气焚烧炉	有机废气焚烧	VOCs	SIS/SEPS 装置	100.8	85.71	86.40	99	313.62	VOCs 以环己烷为主
			石油树脂装置	82.8	100	82.80	99	300.56	
			固化剂装置	70.4	100	70.40	99	255.55	
			顺酐装置	12066.317	100	12066.32	99	43800.73	
			罐组、汽车装卸站和废水处理站	9.65	100	9.65	99	35.03	
			小计	12329.97		12315.56		44705.49	

装置	项目	来源	入炉量 (t/a)	含碳量 (%)	含碳量 (t/a)	碳氧化率 OF (%)	CO <sub>2</sub> 排放量 (t/a)	备注
	CO	顺酐装置	45878.50	42.86	19663.52	99	71378.59	
	<b>合计</b>	/	/	/	/	/	<b>116678.0</b>	

注：地面火炬系统设计 VOCs 净化效率为 98%，故碳氧化率取 98%；尾气焚烧炉设计 VOCs 净化效率为 99%，故碳氧化率取 99%。

表 9.1-5 (a) 项目净调入电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量

项目	单位	碳五分离装置	石油树脂装置	固化剂装置	SIS/SEPS 装置	顺酐装置	公辅设施（包括制冷站、空压站、导热油炉等）	合计
电力使用量	万 kWh	1596.45	1220.37	3064.13	2348.47	8523.84	11842.92	28596.18
自产电力供电量	万 kWh	0	0	0	0	0	0	0
外购电力量	万 kWh	1596.45	1220.37	3064.13	2348.47	8523.84	11842.92	28596.18
外输电力量	万 kWh	0	0	0	0	0	0	0
净外购电力量	万 kWh	1596.45	1220.37	3064.13	2348.47	8523.84	11842.92	28596.18
电力的 CO <sub>2</sub> 排放因子	t-CO <sub>2</sub> /万 kwh	6.101	6.101	6.101	6.101	6.101	6.101	/
净外购电力间接排放量	t-CO <sub>2</sub>	9739.94	7445.48	18694.26	14328.02	52003.95	72253.65	174465.3

表 9.1-5 (b) 项目净调入热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量

热力类型	项目	单位	碳五分离装置	石油树脂装置	固化剂装置	SIS/SEPS 装置	顺酐装置	公辅设施 (包括制冷站、空压站、导热油炉等)	地面火炬系统	合计	
蒸汽	热力使用量	1.3MPa 蒸汽	万 t	140	9.6		27.28		-109.68	0.48	67.68
			×10 <sup>6</sup> kJ	4689802.15	321586.43		913841.45		-3674125.0	16079.32	2267184.35
		4.0MPa 蒸汽	万 t		6.4			-113.6	107.2		0
			×10 <sup>6</sup> kJ		239150.02			-4244912.78	4005762.77		0
		0.45MPa 蒸汽	万 t			4.8		11.2	12.88		28.88
		×10 <sup>6</sup> kJ			132657.92		309535.15	355965.42		798158.49	
	小计	×10 <sup>6</sup> kJ	4689802.15	560736.45	132657.92	913841.45	-3935377.64	687603.19		3049263.52	
	外输热力量	×10 <sup>6</sup> kJ	0	0	0	0	0	0		0	
	净外购热力量	×10 <sup>6</sup> kJ	4689802.15	560736.45	132657.92	913841.45	-3935377.64	687603.19		3049263.52	
	热力的 CO <sub>2</sub> 排放因子	t-CO <sub>2</sub> /百万 kJ	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11		0.11	
净外购热力间接排放量	t-CO <sub>2</sub>	515878.24	61681.01	14592.37	100522.56	-432891.54	75636.35		335418.99		
导热油	净外购热力间接排放量	t-CO <sub>2</sub>	1170.21*	1404.25*	1326.23*			-3900.69*		0	
	净外购热力间接排放量 (蒸汽+导热油)	t-CO <sub>2</sub>	517048.45	63085.26	15918.60	100522.56	-432891.54	71735.66		335418.99	

注：蒸汽的热力折算系数为：1.3MPa 蒸汽 3349858.68kJ/t、4.0MPa 蒸汽 3736719kJ/t、0.45MPa 蒸汽 2763706.68kJ/t；\*依据表 9.1-2 计算结果。



表 9.1-6 项目碳排放量汇总表（单位：t-CO<sub>2</sub>）

项目		碳五分离装置	石油树脂装置	固化剂装置	SIS/SEPS装置	顺酐装置	公辅设施（包括制冷站、空压站、罐组、汽车装卸站和废水处理站等）	合计
化石燃料燃烧产生的 CO <sub>2</sub> 排放量							3900.69	3900.69
工业生产过程的 CO <sub>2</sub> 排放量						54672.00		54672.00
正常工况火炬燃烧的 CO <sub>2</sub> 排放量	地面火炬系统	天然气助燃	0.53	0.45	0.55	202.63	0.062	204.22
		有机废气焚烧	300.56	255.55	313.62	115179.32	35.03	116084.08
	尾气焚烧炉	天然气助燃	22.95	17.79	15.05	17.72		73.52
		有机废气焚烧	185.42	143.73	121.59	143.19		593.92
	小计		208.37	462.62	256.00	450.80	115542.86	35.09
净外购电力排放量		9739.94	7445.48	18694.26	14328.02	52003.95	72253.65	174465.30
净外购热力排放量		517048.45	63085.26	15918.60	100522.56	-432891.54	71735.66	335418.99
CO <sub>2</sub> 回收利用量		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EGHG 总		526996.75	70993.36	34868.86	115301.38	-210672.73	147925.09	685412.72
E 能耗		526788.39	70530.74	34612.86	114850.58	-380887.59	147890.00	513784.98
E 碳评		9739.94	7445.48	18694.26	14328.02	52003.95	76154.34	178365.99

## 9.1.6 项目碳排放“三本帐”

本项目 CO<sub>2</sub> 排放“三本帐”详见表 9.1-7。

表 9.1-7 本项目 CO<sub>2</sub> 产排放“三本帐”一览表（单位：t-CO<sub>2</sub>）

核算指标	本项目	
	产生量	排放量
EGHG 总	685412.72	685412.72
E 能耗	513784.98	513784.98
E 碳评	178365.99	178365.99

## 9.2 碳排放水平评价指标核算

### 9.2.1 碳排放水平评价指标

#### 1. 单位工业增加值碳排放量

单位工业增加值碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每生产一个单位的工业增加值所产生的温室气体排放总量。

$$Q_{\text{增}} = \frac{E_{\text{GHG总}}}{G_{\text{增}}} \quad \text{式 9}$$

式中：

$Q_{\text{增}}$ —单位工业增加值碳排放量，tCO<sub>2</sub>e/万元；

$G_{\text{增}}$ —建设项目满负荷运行时产生的工业增加值，万元。

#### 2. 单位产品产量碳排放量

单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每生产一个能够表征建设项目主产品的单位产品产量所产生的温室气体排放总量，或建设项目达产后一定时期内每加工一个单位的原油量所产生的温室气体排放总量。

$$Q_{\text{产量}} = \frac{E_{\text{GHG总}}}{G_{\text{产量}}} \quad \text{式 10}$$

式中：

$Q_{\text{产量}}$ —单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，tCO<sub>2</sub>e/产品产量（或原油加工量）计量单位；

G 产量—建设项目满负荷运行时产品产量（或原油加工量），以产品产量（或原油加工量）计量单位表示。

### 3.单位能耗碳排放量

单位能耗碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每消耗一个单位的能源所产生的二氧化碳排放总量。

$$Q_{\text{能耗}} = \frac{E_{\text{能耗}}}{G_{\text{能耗}}} \quad \text{式 11}$$

式中：

$Q_{\text{能耗}}$ —单位能耗碳排放量，tCO<sub>2</sub>/tce；

$G_{\text{能耗}}$ —建设项目满负荷运行时的年综合能源消费量，tce。

## 9.2.2 碳排放水平评价指标核算结果

项目碳排放水平评价指标计算结果见表 9.2-1。

表 9.2-1 (a) 项目单位工业增加值碳排放量计算结果表

项目	单位	本项目
EGHG 总	tCO <sub>2</sub> e	685412.72
G 增	万元	210000
Q 增	tCO <sub>2</sub> e/万元	3.26

表 9.2-1 (b) 项目单位能耗碳排放量计算结果表

项目	单位	本项目
E <sub>能耗</sub>	tCO <sub>2</sub>	513784.98
G <sub>能耗</sub> (单量值)	tce	269424.09
Q <sub>能耗</sub>	tCO <sub>2</sub> /tce	1.91

表 9.2-1 (c) 项目单位产品产量碳排放量计算结果表

项目	单位	碳五分离装置	石油树脂装置	固化剂装置	SIS/SEPS 装置	顺酐装置
EGHG 总	tCO <sub>2</sub> e	526996.75	70993.36	34868.86	115301.38	-210672.73
修正系数	/	1.159*	1.159*	1.159*	1.159*	1.159*
EGHG 总(修正后)	tCO <sub>2</sub> e	610789.24	82281.30	40413.01	133634.30	-181771.12 (除以修正系数)
G 产量	t-产品	500000 (以裂解碳五 处理量计)	70000 (以石油树脂 产量计)	80000 (以固化剂 产量之和计)	80000 (以 SIS、SEPS 产量之和计)	150000 (以顺酐产量计)
Q 产量	tCO <sub>2</sub> e/t-产品	1.22	1.18	0.51	1.67	-1.21

注：公辅设施（包括制冷站、空压站、罐组、汽车装卸站和废水处理站等）的温室气体排放总量 EGHG<sub>公</sub>按系数等比例摊分到各装置。

## 9.3 碳排放评价

### 9.3.1 碳排放水平评价

国家和地方尚未发布各装置单位产品产量碳排放量  $Q_{\text{产量}}$  的标准限值，本次选取项目整体的单位工业增加值碳排放量  $Q_{\text{增}}$  作为项目碳排放水平的评价指标。经计算，本项目整体的单位工业增加值碳排放量  $Q_{\text{增}}$  为  $3.26\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ ，低于浙江省石化行业单位工业增加值碳排放参考值  $5.65\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ ，即本项目碳排放水平评价指标处于石化行业先进水平，详见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目碳排放绩效与石化行业对比一览表

项目		单位工业增加值碳排放量 $Q_{\text{增}}$ ( $\text{tCO}_2\text{e}/\text{万元}$ )	单位能耗碳排放量 $Q_{\text{能耗}}$ ( $\text{tCO}_2/\text{tce}$ )	单位产品产量碳排放量 $Q_{\text{产量}}$ ( $\text{tCO}_2\text{e}/\text{t-产品}$ )
本项目	碳五分离装置	/	/	1.22 (以裂解碳五处理量计)
	石油树脂装置	/	/	1.18 (以石油树脂产量计)
	固化剂装置	/	/	0.51 (以固化剂产量之和计)
	SIS/SEPS 装置	/	/	1.67 (以 SIS、SEPS 产量之和计)
	顺酐装置	/	/	-1.21 (以顺酐产量计)
	本项目整体	3.26	1.91	/
浙江省石化行业单位工业增加值碳排放参考值		5.65	/	/

### 9.3.2 对碳强度考核的影响评价

建设项目实施前后项目对全省或所在地级以上市单位地区生产总值碳排放量（以下称“碳强度”， $Q_{\text{省或市}}$ ）影响比例  $\alpha$  计算公式见下：

$$\alpha = \left( \frac{E_{\text{碳评}}}{G_{\text{增}}} \div Q_{\text{省或市}} - 1 \right) \times 100\% \quad \text{式 12}$$

式中：

$\alpha$ —建设项目单位工业增加值碳排放对区域 GDP 碳排放强度影响比例；

$Q_{\text{省或市}}$ —全省或项目所在市考核年碳强度。

当  $\alpha$  值小于 0 时，该建设项目对所在地区碳强度考核有正向影响；当  $\alpha$  值大于 0 时，该建设项目对所在地区碳强度考核有负向影响。

由于无法获取设区市“十四五”末考核年碳排放强度数据时，可暂时不分析评

价。

### 9.3.3 对碳达峰的影响评价

项目实施前后碳排放对区域碳排放总量的影响程度评价指标包括碳排放量占区域年度碳排放总量比例  $\beta$  和排放增量比例  $\gamma$ ，计算公式如下：

$$\beta = \frac{E_{\text{碳评}}}{E_{\text{峰值}}} \times 100\% \quad \text{式 13}$$

式中：

$\beta$ —碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；

$E_{\text{峰值}}$ —达峰年落实到全省或项目所在市年度碳排放总量，tCO<sub>2</sub>。

$$\gamma = \frac{E_{\text{碳评}}}{E_{\text{增量}}} \times 100\% \quad \text{式 14}$$

式中：

$\gamma$ —碳排放量占我省或项目所在市达峰年年度增量比例；

$E_{\text{增量}}$ —全省或项目所在市达峰年年度碳排放增量，tCO<sub>2</sub>。

当  $\beta \geq 0.5\%$  或  $\gamma \geq 5\%$  时，认为项目对碳达峰有影响。

由于无法获取达峰年落实到全省或项目所在市年度碳排放总量  $E_{\text{峰值}}$ 、年度碳排放增量  $E_{\text{增量}}$ ，暂时不核算  $\beta$ 、 $\gamma$  值。

## 9.4 与碳排放政策相符性分析

根据本报告第 10 章环保相关政策及规划相符性分析，项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，详见报告第 10 章。

## 9.5 减污降碳措施及其可行性论证

项目主要从清洁工艺源头减排、总平面布置节能、建筑设计节能、设备选型节能、余热回收、污染控制等方面采取了 CO<sub>2</sub> 减排措施，具体如下：

### 1. 先进生产工艺源头减排

#### (1) 碳五分离装置

##### ① 碳五分离技术

目前，世界上碳五分离的方法主要有萃取精馏法、异戊烷与异戊烯脱氢法和

化学合成法。萃取精馏法在各方面优势较明显，是碳五分离技术最经济的方法。据统计，国外已工业化的生产装置按产能计算乙腈萃取精馏法（即 ACN 法）占 55.8%，二甲基甲酰胺法（DMF 法）占 29.5%。ACN 法萃取精馏技术是目前最流行的异戊二烯生产技术。

目前，世界上乙腈萃取精馏法异戊二烯的技术主要有荷兰 Shell 公司技术、美国 Lyondell 公司技术、日本 JSR 公司技术等；国内乙腈抽提法制异戊二烯的技术有惠州伊斯科新材料股份有限公司的 ACN（乙腈）法等。

表 9.5-1 乙腈法碳五分离技术对比

序号	技术来源	单位	Lyondell	Shell	JSR	惠州伊斯科新材料股份有限公司
1	产品质量					
1.1	异戊二烯产品					
	异戊二烯	% (wt)	≥99.5	≥99.5	≥99.5	≥99.5
	环戊二烯	ppm (wt)	≤5	≤1	≤1	≤1
	间戊二烯	ppm (wt)	≤40	≤80	≤80	≤1
	总炔烃	ppm (wt)	≤30	≤700	≤50	≤50
	水	ppm (wt)	≤10	≤100	≤100	≤20
	乙腈	ppm (wt)	未提供数据	≤8	≤8	≤2
	硫	ppm (wt)	≤5	≤5	≤5	≤5
1.2	双环戊二烯产品					
	双环戊二烯	% (wt)	≥85.0	≥85.0	≥85.0	≥82.0
	外观		无色或淡黄色	无色或淡黄色	无色或淡黄色	无色或淡黄色
1.3	间戊二烯产品					
	间戊二烯	% (wt)	≥65.0	≥65.0	≥65.0	≥72.0
	环戊二烯	% (wt)	≤3.0	≤1.0	≤1	≤1
	异戊二烯	% (wt)	≤3.0	≤1.0	0	≤1.0
2	主要技术参数					
2.1	产品收率					
	异戊二烯收率	%	84	89	90	92
	间戊二烯收率	%	78	72	62	93
	双环戊二烯收率	%	74.5	77	95	91
3	主要公用工程单耗					
3.1	循环水 (10°C温差)	t/t IP	910.1	1470.7	1167.6	820
3.2	蒸汽 (1.0MPaG)	t/t IP	17.9	15.97	16.1	17.4
3.3	电	kW/t IP	121.0	93.7	116.8	170
3.4	综合能耗	tce/t IP	0.332	0.301	0.302	0.298

序号	技术来源	单位	Lyondell	Shell	JSR	惠州伊斯科新材料股份有限公司
4	装置运行周期	年	未提供数据	4	4	未提供数据
5	技术性	/	可靠、安全、适用	可靠、安全、适用	可靠、安全、适用	可靠、安全、适用
6	先进性	/	国外较先进水平	国外先进水平	国外先进水平	国际先进水平

本项目碳五分离技术采用了惠州伊斯科新材料股份有限公司的 ACN（乙腈）法等,该技术可靠、安全、适用,处于国际先进水平,其中产品的收率在 91%~93%,总体高于其他三家企业,综合能耗为 0.298tce/t IP, 低于其他三家企业。

#### ②DCPD（双环戊二烯）精制技术

从石油裂解馏分 C5 中提取不同纯度的双环戊二烯是目前 DCPD（双环戊二烯）的主要来源。由石油裂解馏分 C5 经预二聚、精馏得到的含量在 70%~90% 的双环戊二烯产品中, 含有许多同 DCPD 沸点十分接近的杂质组份, 采用常规精馏的方法较难得到纯度在 99% 以上的 DCPD 产品。

自低纯度 DCPD 提取高纯度的 DCPD 的方法主要有两大类, 即热二聚—精馏法和解聚—再二聚—精馏法。目前常用的、改进研究最多的方法是热解聚—再二聚—精馏法。本项目 DCPD（双环戊二烯）精制选用了青岛伊科思技术工程有限公司自有知识产权的乙腈（ACN）法技术, 主要技术优势为:

a. 流程集成: 采用复杂塔技术和流程集成技术使异戊二烯萃取精馏、溶剂解析、炔烃萃取精馏形成一个集成系统, 避免通常多组分精馏过程的反复加热与冷凝, 因而使能量大为节省;

b. 热集成: 采用热集成和夹点分析技术, 使余热有效利用。如热溶剂、冷凝水等的热量有效利用;

c. 综合能耗低, 蒸汽单耗不大于 2.0t/t 原料;

d. 实际运行数据中, 主产品异戊二烯、间戊二烯收率均高于 91%, 主产品双环戊二烯收率高于 93%;

e. 连续运行周期长: 超过四年连续运转 (DMF 法技术最长运行周期不超过 2 年)。



## (2) 石油树脂装置

石油树脂生产工艺一般有 3 种方法，包括热聚合法、催化聚合法和自由基引发法。

### ①热聚合法

该法基于 Diels-Alder 反应，不需要催化剂、工艺简单，但所需要的**反应温度较高（200~300℃），压力较高（一般为 1MPa）**，产品软化点较低，不适合生产高软化点的石油树脂。优点在于简便、节省时间、生产出满足产品应用需求、保证产品光泽亮度质量。缺点是该技术只能用于碳五馏分蒸馏和 C9 石油树脂偏低软化。

### ②催化聚合法

该法以路易斯酸做催化剂，通常采用连续聚合工艺。**是当今常用的快速聚合过程，不太高温，通常低于 100℃**，提供安全性和稳定性。缺点是生产过程中需要大量催化剂，脱除难度越来越大。

### ③自由基引发法

该法的关键是自由基的产生过程，产生自由基的方法是引发剂的受热分解，也可以用加热、紫外线辐照、高能辐照、电解和等离子体引发等方法产生自由基。

本项目石油树脂生产工艺采用催化聚合法，通过以上分析说明，此工艺方法更加节能，且更具安全性和稳定性。

根据节能报告，本项目石油树脂装置的单位产品能耗为 328.99kgce/t，低于浙江德荣化工有限公司乙烯裂解副产品综合利用项目间戊二烯树脂装置单耗指标 516kgce/t、惠州伊斯科石油树脂装置单耗指标 336kgce/t。

## (3) 固化剂装置

国内各大固化剂企业的生产品种比较单一，大部分生产厂都生产甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐，这样满足了大部分客户要求，但耐热型、增韧型、阻燃型液体酸酐生产厂很少，生产量也较小。随着科技发展，产品升级换代，对酸酐类固化剂要求也越来越高，势必要求生产厂对现有产品也要进行质量提高，数量增加。

本项目起点高、规模大，将在甲基四氢苯酐生产线的基础上建设四氢苯酐、六氢苯酐等生产线，生产特殊功能应用的环氧树脂固化剂，以先进的生产技术和生产设备提高产品质量、降低产品消耗。

根据节能报告，本项目固化剂装置的单位产品能耗为 117.16kgce/t，低于惠州市聚辉环保材料有限公司甲基四氢苯酐项目单耗指标 122kgce/t。

#### (4) SIS/SEPS 装置

目前，SIS/SEPS 生产工艺主要有双釜凝聚工艺、三釜凝聚工艺，聚合釜设备规模主要有 50m<sup>3</sup>、80m<sup>3</sup>。本项目采用的三釜凝聚工艺是目前较为先进的工艺，具有蒸汽和循环水消耗量少、污水产生量少等优点；采用的 80m<sup>3</sup> 聚合釜具有生产能力大、单位产品能耗较低等优点。

根据节能报告，本项目 SIS/SEPS 装置的单位产品能耗为 463.94kgce/t，低于上海金山巴陵新材料有限公司 25 万 t/年热塑性弹性体项目单耗指标 466kgce/t。

表 9.5-2 双釜凝聚工艺和三釜凝聚工艺技术对比表

项目	双釜凝聚工艺	三釜凝聚工艺
凝聚效果	良好	良好
技术风险	无	无
蒸汽消耗/ (t/h)	33.75	23.25
循环水消耗/ (t/h)	2425	1700
电耗/ (kW h/h)	362.5	575
胶粒溶剂残余量	较小	小
污水量	较少	少
投资/ (万元)	小	较大
占地	小	大
操作以及生产管理	易	较易

表 9.5-3 50m<sup>3</sup> 和 80m<sup>3</sup> 的聚合釜技术对比表

项目	50m <sup>3</sup> 聚合釜	80m <sup>3</sup> 聚合釜
撤热方式	夹套和内冷管	夹套和内冷管
撤热效果	良好	良好
技术风险	无	无
生产能力	较大	大
系统投资注	950 万元	760 万元
单位体积占地	较大	较小
制造施工难度	易	较易
其他	单位产品能耗较高	单位产品能耗较低

#### (5) 顺酐装置

目前顺酐生产技术主要有丁烷法工艺和苯法工艺。我国目前顺酐产能以传统

苯法工艺居多，但随着碳四资源利用的推进，丁烷法顺酐装置也逐渐形成规模。

本项目顺酐装置采用了瑞华顺酐技术，该技术采用丁烷为原料，与空气反应生产顺酐。氧化反应是强放热反应，反应过程中需要将反应热移走，因而顺酐装置能往外输出大量蒸汽。因为这个特点，顺酐装置特点适合与一些高耗汽的装置联合设置，如碳五分离装置，这样能达到蒸汽互补的目的，提高两套装置的经济性。

与传统的苯法顺酐技术相比，瑞华顺酐技术 RHMA 能完全消除苯对环境的污染、顺酐收率高、低能耗、外输蒸汽量高、装置操作周期长的特点，产品顺酐的纯度可达到 99.5%。

根据节能报告，本项目顺酐装置的单位产品能耗为-11.22kgce/t，低于惠州博科环保新材料有限公司轻烃综合利用项目（一期）顺酐装置单位产品能耗指标 1033.4kgce/t。

## （6）小结

综上所述，本项目选用的工艺技术路线先进、节约能源，从源头上减少了 CO<sub>2</sub> 排放。

## 2.生产设备节能

项目本阶段未采用国家明令淘汰的落后耗能设备，主要耗能设备均采用了业内较为先进的生产设备。其中，压缩机、离心泵、计量泵等拟选用国内外先进的自动化设备，通过控制系统优化生产工艺流程，减少人工操作，使加工操作过程精确性高，误差范围小，提高设备的可靠性，在提高生产工艺水平的同时，从而降低生产过程中能耗的使用量。

电机选用高效节能电机，空压机选用螺杆压缩机组；电机、空压机采用节能变频技术，节省设备运行电耗约 20%~30%。

采用 10KV 供电方案降低功率因数损耗。

采用先进控制方案，通过实时监测装置运行负荷、工况参数变化等因子来调节空气压缩机、冷机组等设备负荷，从而实现各生产设备负荷动态管理。

## 3.供配电系统节能

（1）变配电所设置接近负荷中心，缩短供电半径，有效降低电力损耗、减少电压损失、提高供电质量。

(2) 根据建筑物的性质、生产设备负荷大小、负荷等级及经济运行等因素，选择变压器的容量、数量。

(3) 采用变压器低压侧集中补偿，选用带调谐电抗器的电容补偿柜，避免高次谐波电流与电力电容发生谐振，影响系统设备可靠运行。要求补偿后的高压侧功率因数  $\cos\alpha \geq 0.90$ ，电容器组采用交流无触点自动投切方式。

(4) 合理选择电缆、导线、母线等导体材料的材质、结构形式和截面，降低电力损耗，降低资源消耗量，降低碳排放量；合理选用配电形式，减少配电环节；设计选择的各类设备材料均要具有合理的利用效率、物尽其用。

(5) 大型电机采用超前功率因数 0.9 运行，为系统提供无功功率，在高低压系统，根据“分散补偿无功就地平衡”原则，装设一定容量的自动投切电力电容器。

(6) 根据工艺控制要留采用变频器进行调速。如：风机、泵等。

#### **4.照明系统节能**

(1) 建筑物的采光系数符合《建筑采光设计标准》(GB/T50033-2013) 的规定。充分利用厂房屋顶安装采光带增加车间自然光照明。

(2) 严格按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021) 确定建筑物照明的功率密度，合理布置照明灯具数量及位置，在满足使用和照明的前提下尽可能的减少设备和灯具的装机容量。

(3) 根据《建筑照明设计标准》(GB50034-2013) 选用灯具，以高品质、节能型灯具为主。

(4) 照明控制采取集中自动控制与分区手动控制相结合的方式。

(5) 道路照明、外部照明采用分类、分区控制方式，并采用光控程序控制、时间控制等智能技术进行实时控制。其中道路照明和外部照明可设置深夜减光控制方案，达到节能效果。

(6) 加强能耗管理，电力配电设计根据使用功能合理划分回路，对冷热源、输配系统和照明等各部分配电回路分开设置，分项计量，便于后期运行时管理人员根据变配电系统各类负荷运行参数及耗能数据，制定出相应的节能降耗措施。

#### **5.蒸汽利用节能**

(1) 工程设计中采用节能型工艺流程和技术，充分回收化学反应热；

(2) 优化工艺参数节能，采用高真空技术，降低了系统温度，从而加热蒸汽

可采用低位二次闪蒸蒸汽；优化蒸汽系统参数，将蒸汽逐级使用；

(3) 提高能量转换设备效率，反应器采用高效、节能型搅拌桨，在达到合理流场的情况下，节约能源；

(4) 对于装置内蒸汽管道夹套、蒸汽管道，采取保温绝热措施，以避免能量的损失和浪费；

(5) 合理利用化学反应做好蒸汽的逐级利用，以提高热能的利用效率；

(6) 采用节能型循环冷却水设备，蒸汽凝水的排放采用等压排水，充分利用压力差进行自蒸发回收热能，节约蒸汽耗用量；

(7) 设计中采用所有热管道、冷管道采用经济厚度对保冷、保温管道进行绝热。

## 6. 余热利用

本项目采取了如下余热回收利用措施：

(1) 回收尾气焚烧炉出口的废气高温热能，用于预热尾气焚烧炉的进口废气，减少了辅助燃料天然气消耗；

(2) 厂区配套设有 1 台余热锅炉，充分回收利用顺酐装置反应器、尾气焚烧炉的余热，产生高压蒸汽（4.0MPa）142t/h（113.60 万 t/a）；

(3) 设置低压蒸汽闪蒸罐，通过高中压凝结水闪蒸技术，将中压蒸汽凝液闪蒸为 0.45MPa 低压蒸汽使用，节省 0.45MaP 蒸汽 12.3t/h（9.83 万 t/a）；

(4) 回收蒸汽凝液 187.8t/h，送回全厂除盐水精制装置，减少了除盐水精制装置的热力消耗量。

## 7. 可再生能源利用

项目拟在主控室、分析化验楼、中央控制室、检维修中心、营业大厅、综合办公楼等屋面建设光伏发电系统，可利用屋顶面积合计 7864m<sup>2</sup>，屋顶光伏节能措施每年可节约电量为 173 万 kWh。

## 8. 协同减污减碳

本项目污染防治过程的碳排放主要来源于有机废气治理。项目有机废气主要产生于各类化工生产装置，以及有机液体储存、输送等过程。

有机废气净化的方法有冷凝法、吸附法、生物法、吸收法、燃烧法。本项目有机废气中 VOCs 浓度很高、产生量大，不适宜吸附法、生物法处理。根据项目

有机废气的特点，项目顺酐装置设有吸收塔，采取溶剂吸收法回收废气中 VOCs 组分，尾气再送尾气焚烧炉净化处理；其他各生产装置设有冷凝器，采取冷凝法回收废气中 VOCs 组分，尾气再送尾气焚烧炉净化处理。项目通过溶剂吸收法、冷凝法回收了大量 VOCs，不仅节约了有机原辅料消耗量，还能减少入炉 VOCs 燃烧处理量，从而大大减少了 VOCs 燃烧过程的直接碳排放量。

燃烧法是利用高温氧化将 VOCs 废气转换成无害的 CO<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>O，包括直燃式焚烧（TO）、蓄热式热力燃烧（RTO）、催化燃烧（CO）、蓄热式催化燃烧（RCO），各种方法的主要优缺点见表 9.5-4。

表 9.5-4 各燃烧法的主要优缺点表

处理技术	优点	缺点
TO	①污染物适用范围广；②处理效率高（可达 95% 以上）；③设备简单；④能处理废液、固废、废水	①操作温度高，处理低浓度废气时运行成本高；②处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO <sub>x</sub> 超标；③不适合含硫、卤素等化合物的治理；④处理低浓度 VOCs 时燃料费用高；⑤热回收效率低（60~70%）
RTO	①热回收效率高（> 95%），运行费用低；②净化效率高（95~99%）；③适用于高温气体	①陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞；②低 VOCs 浓度时燃料费用高；③处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO <sub>x</sub> 超标；④不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞；⑤不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面；⑥不能处理废液、固废、废水
CO	①操作温度较直接燃烧低，运行费用低；②相较于 TO，燃料消耗量少；③处理效率高（95~97%）	①催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化；②常用贵金属催化剂价格高；③有废弃催化剂处理问题；④处理低浓度 VOCs 时燃料费用高；⑤不能处理废液、固废、废水
RCO	①操作温度低，热回收效率高（>95%），运行成本较 RTO 低；②高去除率（95~97%）	①催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化；②陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞；③处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO <sub>x</sub> 超标；④常用贵金属催化剂成本高；⑤有废弃催化剂处理问题；⑥不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞；⑦不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面；⑧不能处理废液、固废、废

处理技术	优点	缺点
		水

由于催化剂对 VOCs 种类具有选择性，CO、RCO 对 VOCs 的净化效率相比 TO、RTO 要低。考虑到项目有机废气中 VOCs 产生量大，为尽可能减少 VOCs 排放量，本项目 VOCs 末端处理工艺采用 RTO。

RTO 炉利用陶瓷材质作为蓄热材料，氧化后的高温气体热量被陶瓷蓄热体“贮存”起来用于预热新进入的有机废气，热量利用率可达到 95% 以上。通过这些技术（措施），充分利用了有机废气燃烧释放的热能，减少了辅助燃料天然气的消耗量，从而减少了天然气助燃的直接碳排放量。

另外，本项目厂区配套设有 1 台余热锅炉，充分回收利用了尾气焚烧炉的烟气余热，产生高压蒸汽 142t/h（113.60 万 t/a），可进一步减少项目 CO<sub>2</sub> 排放量。

### 9.能源计量

计量工作不仅能保证产品质量，而且对节约能源、降低消耗起着重要作用。全厂设有完善的计量装置，有利于提高系统的产质量，达到节能的目的。

各级能源计量器具配备应实施数字化，同时与能源管理体系、能源监管平台建设等相匹配，通过能源计量器具的合理配置，支撑、实现能源管理体系、能源监管平台功能的实现。

本项目应按照能源管理体系及能源监管平台的要求来合理配置计量器具。能源计量器具的配备符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的有关规定。能源计量装置满足各生产装置单独考核计量的要求，并具备自动记录和集中、统计功能。

项目能源计量器具配置情况详见下表 9.5-5。

### 10.示范任务

暂无。

表 9.5-5 项目能源计量器具配置情况一览表

计量器具名称		使用地点	准确度等级	配置率 (%)	数量 (台)
电表	主要用能单位 (一级计量)	项目总变电站	0.5S	100	1

计量器具名称		使用地点	准确度等级	配置率 (%)	数量 (台)
	次级用能单位 (二级计量)	碳五分离装置	05	100	1
		石油树脂柔性装置	0.5	100	1
		固化剂装置	0.5	100	1
		SIS/SEPS 装置	0.5	100	1
		异丁烷制顺酐装置	0.5	100	1
		空压站	05	100	1
		制冷站	0.5	100	1
		循环水场	0.5	100	1
		中控室	0.5	100	1
		综合楼	0.5	100	1
		分析化验楼	05	100	1
		检维修中心	0.5	100	1
	主要用能设备 (三级计量)	异戊二烯萃取精馏塔 A 釜液泵	1	100	1
		聚合反应循环泵	1	100	1
		顺酐制备单元空压机	1	100	1
		空气压缩机	1	100	1
		螺杆式冷水机组	1	100	1
		低温螺杆式冷水机组	1	100	1
		循环水泵	1	100	1
雨水外排泵 1	1	100	1		
水表	主要用能单位 (一级计量)	循环水场旁	1.5	100	1
	次级用能单位 (二级计量)	消防及给水泵站	1.5	100	1
		事故池及雨水监控池	1.5	100	1
		循环水场	1.5	100	1
		凝液精制	1.5	100	1
		除氧水站	1.5	100	1
		中控室	1.5	100	1
		综合楼	1.5	100	1
		分析化验楼	1.5	100	1
	检维修中心	1.5	100	1	
	主要用能设备 (三级计量)	低压生产水泵	1.5	100	1
		循环水泵	1.5	100	1
		反洗废水提升泵	1.5	100	1
雨水外排泵		1.5	100	1	
蒸汽流 量计	主要用能单位 (一级计量)	外购蒸汽总进汽口	2.5	100	1
	次级用能单位	碳五分离装置	2.5	100	1



计量器具名称		使用地点	准确度等级	配置率 (%)	数量 (台)
	(二级计量)	石油树脂柔性装置	2.5	100	1
		固化剂装置	2.5	100	1
		SIS/SEPS 装置	2.5	100	1
		异丁烷制顺酐装置	2.5	100	1
	主要用能设备 (三级计量)	脱碳四塔再沸器	2.5	100	1
		溶剂解吸塔再沸器	2.5	100	1
		常压汽提塔进料预热器	2.5	100	1
		反应釜蒸汽加热	2.5	100	1
		异戊二烯脱水塔重沸器	2.5	100	1
		异戊二烯脱重塔重沸器	2.5	100	1
		精制塔重沸器	2.5	100	1
天然气 流量计	主要用能单位 (一级计量)	外购天然气总进汽口	2.0	100	1
	主要用能设备 (三级计量)	导热油炉	2.0	100	1
		尾气焚烧炉	2.0	100	1
		地面火炬系统 A、B	2.0	100	2
导热油 流量计	主要用能单位 (一级计量)	导热油炉出口	1.5	100	1
	次级用能单位 (二级计量)	各用热装置进油口	1.5	100	1
	主要用能设备 (三级计量)	塔底再(重)沸器	1.5	100	1
氮气流 量计	主要用能单位 (一级计量)	碳五分离装置	2.5	100	1
		石油树脂柔性装置	2.5	100	1
		固化剂装置	2.5	100	1
		SIS/SEPS 装置	2.5	100	1
		异丁烷制顺酐联合装置	2.5	100	1

## 9.6 碳排放管理与监测计划

碳排放管理是项目节能减排的重要内容，是国家、行业与地方政府有关碳排放法律法规与法规性文件、技术政策与相关技术标准、规范的体现。建设项目运营期，开展项目碳排放管理的目的是要全面落实“碳达峰、碳中和”的重大战略决策，采取相应措施，消除不利因素，减低碳排放，以实现预定的各项减碳目标。

## 9.6.1 碳排放管理

### 9.6.1.1 组织管理

#### 1. 建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

#### 2. 能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

#### 3. 意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

### 9.6.1.2 排放管理

#### 1. 监测管理

企业按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的相关规定，严格配备电能表、蒸汽流量计、气体流量计、水表等能源计量设备，配备率和准确度等级都根据国标的要求配备。建立健全能源三级计量网络，同时做好计量器具的维护保养，保证正常的运行计量，以便及早发现能源消耗的异常情况，及时的处理故障问题、保障生产，并对比能耗、控制产品的能源成本。

企业应根据自身的生产工艺以及《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- (a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- (b) 对数据来源进行分类整理；
- (c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- (d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- (e) 形成数据分析报告并存档。企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。按照相关主管部门规定，开展核查工作。

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

## 2.报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，数据填报准确、完整，所有数据经负责部门审核后报送。所有上报数据与统计口径数据一致，满足相关政府部门委托的第三方数据核查要求。

对通过第三方核查的碳排放报告按要求提交主管部门、企业档案室存档。企业碳排放报告存档时间宜与《广东省企业碳排放核查规范（试行）》对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于5年。

## 3.信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

### 9.6.1.3 碳排放管理清单

本项目碳排放清单及管理要求详见表 9.6-1。

## 9.6.2 碳排放监测与台账管理

### 9.6.2.1 碳排放监测计划

建设单位应制定温室气体年度监测计划，对碳排放相关的关键参数进行监测和分析，并根据分析结果，进行有效控制，并将上述监测结果形成记录，监测计划应包括：监测内容、监测责任部门、监测形式和频率、监测结果的记录形式等。

其中，监测内容重点为碳排放活动水平收集，根据碳排放台账记录情况，建

议每年开展一次碳排放核算及污染源 CO<sub>2</sub> 监测，并对监测结果进行分析，包括异常波动分析、与同行业先进值对比分析等。当分析过程中发现碳排放状况出现重大偏差时，应及时分析原因并采取应对措施。

根据《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南》、《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，本项目运营期碳排放活动数据监测计划如表 9.6-2 所示。

#### **9.6.2.2 碳排放台账管理**

碳排放台账记录信息主要包括碳排放源清单、企业碳排放核算边界内所有活动水平数据、排放因子的确定方式、数据来源及数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等，每天按班或批次记录，每月汇总一次。电子和纸质台账记录保存 3 年。项目碳排放管理台账记录内容详见表 9.6-3。

表 9.6-1 (a) 本技改项目碳排放清单及管理要求

排放类型	排放源		温室气体因子	碳排放活动	排放量 (t-CO <sub>2</sub> e/a)	减污降碳措施	管理要求
直接排放	排气筒 7#	导热油炉	CO <sub>2</sub>	化石燃料 (天然气) 燃烧	3900.69	降碳: 从清洁工艺源头减排、总平面布置节能、建筑设计节能、设备选型节能、余热回收、污染控制等; 减污: 采取“冷凝回收或溶剂吸收法回收+RTO”、“冷凝回收+火炬燃烧”处理工艺	碳排放量 EGHG <sub>总</sub> ≤685412.72tCO <sub>2</sub> e/a。
	排气筒 1#	尾气焚烧炉	CO <sub>2</sub>	正常工况火炬燃烧 (天然气助燃、有机废气焚烧)	116084.08		
		顺酐反应器	CO <sub>2</sub>	工业过程	54672		
	排气筒 2#	地面火炬系统 A	CO <sub>2</sub>	正常工况火炬燃烧 (天然气助燃、不凝气焚烧)	296.96		
	排气筒 3#	地面火炬系统 B	CO <sub>2</sub>		296.96		
间接排放	各用电设备		CO <sub>2</sub>	外购电力消耗	174465.3		
	塔底再沸器等		CO <sub>2</sub>	净外购热力消耗	335418.99		
合计	/		/	/	685412.72		

表 9.6-1 (b) 各装置减污降碳指标体系表

装置名称	工艺路线	装置规模	单位产品 CO <sub>2</sub> 产生及排放绩效 (吨/吨产品)
2×25 万吨/年碳五分离装置	乙腈萃取精馏法	500000t/a (以裂解碳五处理量计)	1.22 (以裂解碳五处理量计)
2×3.5 万吨/年石油树脂装置	催化聚合法	70000 (以石油树脂产量计)	1.18 (以石油树脂产量计)
2×4 万吨/年固化剂装置	/	80000 (以固化剂产量之和计)	0.51 (以固化剂产量之和计)
1×8 万吨/年 SIS/SEPS 装置	三釜凝聚工艺	80000 (以 SIS、SEPS 产量之和计)	1.67 (以 SIS、SEPS 产量之和计)
1×15 万吨/年顺酐装置	瑞华顺酐技术 (固定床正丁烷氧化制顺酐+溶剂 (DBP) 吸收精制工艺)	150000 (以顺酐产量计)	-1.21 (以顺酐产量计)

表 9.6-2 本项目碳排放活动数据监测计划表

排放种类	大类	项目	检测设备	监测位置	监测频次	数据记录 频次	监测方法	数据缺失时的 处理方式
化石燃料 燃烧	天然 气	消耗量	气体流量计	外购天然气 总进汽口	实时监测	每月计量	《用能单位能源计量器 具配备和管理通则》 (GB17167-2006)	用购产销存台账，根据购入 量和库存量推算消耗量
			气体流量计	导热油炉、 尾气焚烧炉、 地面火炬系统	实时监测			
		低位发热量	天然气热值测 定仪	化验室	每月一次			
工业过程、 正常工况 火炬燃烧	尾气 焚烧 炉	废气流量	流量计	排气筒 1# 排放口	实时监测	每月记录、 每季度汇总	《固定污染源二氧化碳 排放连续监测技术规范》 (T/CAEPI 48-2022)	/
		废气中 CO <sub>2</sub> 的体积浓度	手工监测		每月 一次	每月记录、 每季度汇总	《GB/T 8984 气体中一 氧化碳、二氧化碳和碳氢 化合物的测定(气相色谱 法)》	/
	地面 火炬 系统 A	废气流量	流量计	地面火炬系统 A 的不凝气 总进口	实时监测	每月记录、 每季度汇总	《固定污染源二氧化碳 排放连续监测技术规范》 (T/CAEPI 48-2022)	/
		不凝气含 碳量	手工监测		每月 一次	每月记录、 每季度汇总	《GB/T 8984 气体中一 氧化碳、二氧化碳和碳氢 化合物的测定(气相色谱	/

排放种类	大类	项目	检测设备	监测位置	监测频次	数据记录频次	监测方法	数据缺失时的处理方式
							法)》	
	地面火炬系统B	废气流量	流量计	地面火炬系统B的不凝气总进口	实时监测	每月记录、每季度汇总	《固定污染源二氧化碳排放连续监测技术规范》(T/CAEPI 48-2022)	/
		不凝气含碳量	手工监测		每月一次	每月记录、每季度汇总	《GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定(气相色谱法)》	/
间接排放	电力	生产工艺设备用电量	电能表	区域变配电所各主要装置或设施接线处	实时监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	/
		非生产及生活用电量	电能表	区域变配电所	实时监测			/
		外购用电量	电能表	变电站进线处	实时监测			电力缴费发票、结算单
	热力	生产工艺设备蒸汽用量	蒸汽流量计	外购蒸汽总进口	实时监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	外购蒸汽缴费发票、结算单
			蒸汽流量计	各装置进汽口	实时监测			/
			蒸汽流量计	塔底再(重)沸器	实时监测			/
		生产工艺设备导热油用量	导热油流量计	导热油炉出口	实时监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)	/
			导热油流量计	各装置进油口	实时监测			/
			导热油流量计	塔底再(重)沸器	实时监测			/

表 9.6-3 本项目碳排放管理台账记录内容一览表

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施运行信息记录：①记录各装置或设施（包括碳五分离装置、石油树脂装置、固化剂装置、SIS/SEPS 装置、顺酐装置、导热油炉、余热锅炉、尾气焚烧炉、地面火炬系统等）运行时间；②裂解碳五处理量；③各装置的产品、副产品种类及其产量；④导热油炉、余热锅炉供热量	每天按班或批次记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
2	自行监测	产品与能源品质监测记录信息：①天然气低位热值、使用量；②外购和自产蒸汽品质及其使用量；③电力用量；④尾气焚烧炉排放口的废气流量和 CO <sub>2</sub> 的体积浓度（%）；⑤地面火炬系统不凝气总进口的废气流量和碳元素含量；⑥监测日期、采样及测定方法、监测设备等；⑦计量仪表维修记录等	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
3	其他	数据缺失等特殊情况及其处理方法等	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年



## 9.7 小结

本项目排放的温室气体 CO<sub>2</sub> 主要来源于化石燃料（主要为天然气）、工业生产过程（顺酐反应器）、正常工况火炬燃烧（地面火炬系统、尾气焚烧炉）的直接排放，以及电力、热力消耗的间接排放。

本项目在工艺设计、生产设备节能、供配电系统节能、照明系统节能、蒸汽利用节能、余热利用、可再生能源利用、污染控制等方面，采取了一系列的节能降碳措施，CO<sub>2</sub> 排放量 EGHG 总为 685412.72tCO<sub>2</sub>e/a，项目整体的单位工业增加值碳排放量  $Q_{\text{增}}$  为 3.26tCO<sub>2</sub>e/万元，低于浙江省石化行业单位工业增加值碳排放参考值 5.65tCO<sub>2</sub>e/万元，即本项目碳排放水平评价指标处于石化行业先进水平。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

## 10 污染防治措施技术经济可行性分析

### 10.1 施工期污染防治措施

#### 10.1.1 施工期废水污染防治措施

(1) 在工程场地内修建地表水排水沟和集水池，收集厂区施工过程中地表径流和施工过程产生的泥浆水，利用集水池的沉淀功能，收集的水经过沉沙、除渣和隔油等预处理后，用于喷洒抑尘。

(2) 施工现场设置移动厕所，委托环卫公司对移动厕所进行管理。

(3) 施工过程中，按照水土防治措施的要求，防止水土流失。

#### 10.1.2 施工期废气污染防治措施

(1) 扬尘

施工期混凝土搅拌、汽车运输土方、砂石料、水泥建材进厂等过程中会产生扬尘。按照《广东省人民政府办公厅关于印发广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）的通知》和《揭阳市扬尘污染防治条例》的要求，本项目在施工期采取以下措施防止扬尘污染：

1) 将扬尘污染防治费用列入工程造价，督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案，并落实各项扬尘污染防治措施。

2) 建立扬尘污染防治公示制度，在施工现场出入口将工程概况、扬尘污染防治措施等信息向社会公示。

3) 针对产生扬尘的区域均匀设置喷雾、喷淋降尘设施，确保喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气增加洒水次数；运输车辆出厂前清洗车辆上的尘土。

4) 建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的采取覆盖或者固化等措施；水泥、石灰粉、砂石、建筑土方等细散颗粒材料和易扬尘材料应当集中堆放并有覆盖措施。

5) 建筑土方、建筑垃圾、工程渣土等散装物料以及灰浆等流体物料运输由

具备相应资质的运输企业承担，运输车辆应当经车辆法定检测机构检测合格有效，运输作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超高、超宽或者撒漏，且应当按规定的时间、线路等要求，清运到指定场所处理。

## (2) 废气

对入场施工机械进行严格管理，按照《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要 求》(HJ1014-2020)检查合格的机器才可进场作业，施工机械使用燃料需要满足相关要求，尽量减少施工机器产生的燃油废气；夜间废气扩散条件不佳，尽量减少夜间大型机械施工。

### 10.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，高强度的噪声设备尽量错开使用时间，禁止夜间进行高噪声施工作业，减少施工噪声可能产生的不利影响。

(2) 采用低噪声的施工设备，尽可能使用液压工具代替气压工具，减轻施工噪声源强。

(3) 限制进入厂区汽车数量与行车密度，控制汽车鸣笛，减少交通噪声。

(4) 在高噪声设备周围设置屏蔽物，对附近操作的作业人员配戴防护耳塞，降低对操作人员的影响。

### 10.1.4 施工期固废污染防治措施

(1) 施工过程中产生的不含有害物质的废边角料、废包装箱、包装桶、木板等废包装物，自行回收利用或送指定的建筑垃圾消纳场处理。

(2) 渣土、弃土优先回填于场内，不能回填的送往政府指定地点堆存。

(3) 废溶剂、废油漆的包装空桶和设备检修等产生的少量含油废物等危险废物，按危险废物管理规定进行收集，统一委托有资质单位处置。

(4) 在施工现场设置移动厕所和垃圾收集箱，垃圾要求分类收集，定期或不定期由专业公司及时清理。避免施工垃圾、生活垃圾随地丢弃而污染环境。

(5) 施工结束后，及时清理施工现场，拆除临时工棚等临时建筑物，废弃的建筑材料送到指定地点处置。

### 10.1.5 施工期生态污染控制措施

施工过程中土建阶段的土方开挖、回填等可能造成部分水土流失。

(1) 加强现场施工管理，合理安排施工时间、尽量避免在雨季进行土方作业，合理安排施工顺序、尽可能缩短土方的裸露时间。

(2) 堆置在政府指定地方的弃土，对弃土采取防尘网覆盖、种植植物等措施防治扬尘和水土流失。

## 10.2 营运期环境保护措施

### 10.2.1 营运期废气污染防治措施

#### 10.2.1.1 有组织废气污染防治措施

本项目有组织废气主要来自各套生产装置的废气，以及公辅工程、环保工程产生的废气，污染物主要有非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、乙腈、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、硫化氢、二噁英、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等。本项目有机废气采取的治理措施主要包括封闭式地面火炬系统、尾气焚烧炉和油气回收装置，粉尘废气治理措施主要为布袋除尘器，RTO 炉采用低氮燃烧工艺，具体各股废气的治理措施见表 10.2-1。

表 10.2-1 本项目有组织废气治理措施一览表

种类	装置	废气编号	名称	污染物	排气筒编号	治理措施
废气	碳五分离装置	G1-1	碳五分离装置不凝气	非甲烷总烃、VOCs、乙腈	2#、3#	封闭式地面火炬系统
		G1-2	碳五分离装置真空泵尾气	非甲烷总烃、VOCs、乙腈		
	SIS/SEPS 装置	G2-1	原料精制及反应装置不凝气	非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃	1#	尾气焚烧炉 (RTO)，低氮燃烧
		G2-2	后处理脱水尾气	非甲烷总烃、环己烷、VOCs		
		G2-3	后处理带式干燥机尾气	非甲烷总烃、环己烷、VOCs、颗粒物		
		G2-4	加粉包装废气	非甲烷总烃、环己烷、VOCs、颗粒物		
	石油树脂装置	G3-1	石油树脂装置不凝气	非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯	2#、3#	封闭式地面火炬系统
		G3-2	熔融树脂罐废气	非甲烷总烃、VOCs	1#	尾气焚烧炉 (RTO)，低氮燃烧
		G3-3	造粒包装粉尘废气	非甲烷总烃、VOCs、颗粒物		
		G3-4	催化剂料仓粉尘废气	颗粒物	5#	布袋除尘

种类	装置	废气编号	名称	污染物	排气筒编号	治理措施
		G3-5	碱性废气	氨	无组织排放	水封罐吸收
	固化剂装置	G4-1	真空泵废气	马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs	1#	尾气焚烧炉(RTO)，低氮燃烧
		G4-2	合成釜尾气	丁二烯、马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs		
		G4-3	切片粉尘废气	颗粒物	6#	布袋除尘
	顺酐装置	G5-1	真空系统尾气	丙烯酸、非甲烷总烃、VOCs	2#、3#	封闭式地面火炬系统
		G5-2	吸收塔废气	马来酸酐、丙烯酸、CO、非甲烷总烃、VOCs	1#	尾气焚烧炉(RTO)，低氮燃烧
	公辅设施	/	导热油炉燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	7#	低氮燃烧器
		/	设备动静密封点泄漏废气	VOCs	无组织排放	定期进行设备泄漏检测与修复(LDAR)工作
		/	循环水场有机废气	VOCs	无组织排放	/
		/	罐组有机液体储存挥发损失废气	苯乙烯、环己烷、乙腈、马来酸酐、非甲烷总烃、VOCs		油气回收装置(冷凝)+尾气焚烧炉(RTO)，低氮燃烧
		/	汽车装卸站装车废气			
		/	废水处理站废气	VOCs、氨、硫化氢	1#	尾气焚烧炉(RTO)，低氮燃烧
	环保工程	/	尾气焚烧炉废气	非甲烷总烃、VOCs、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、乙腈、马来酸酐、丁二烯、丙烯酸、氨、硫化氢、二噁英、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物		
	/	/	机动车辆尾气	CO、NO <sub>x</sub> 、THC	/	/

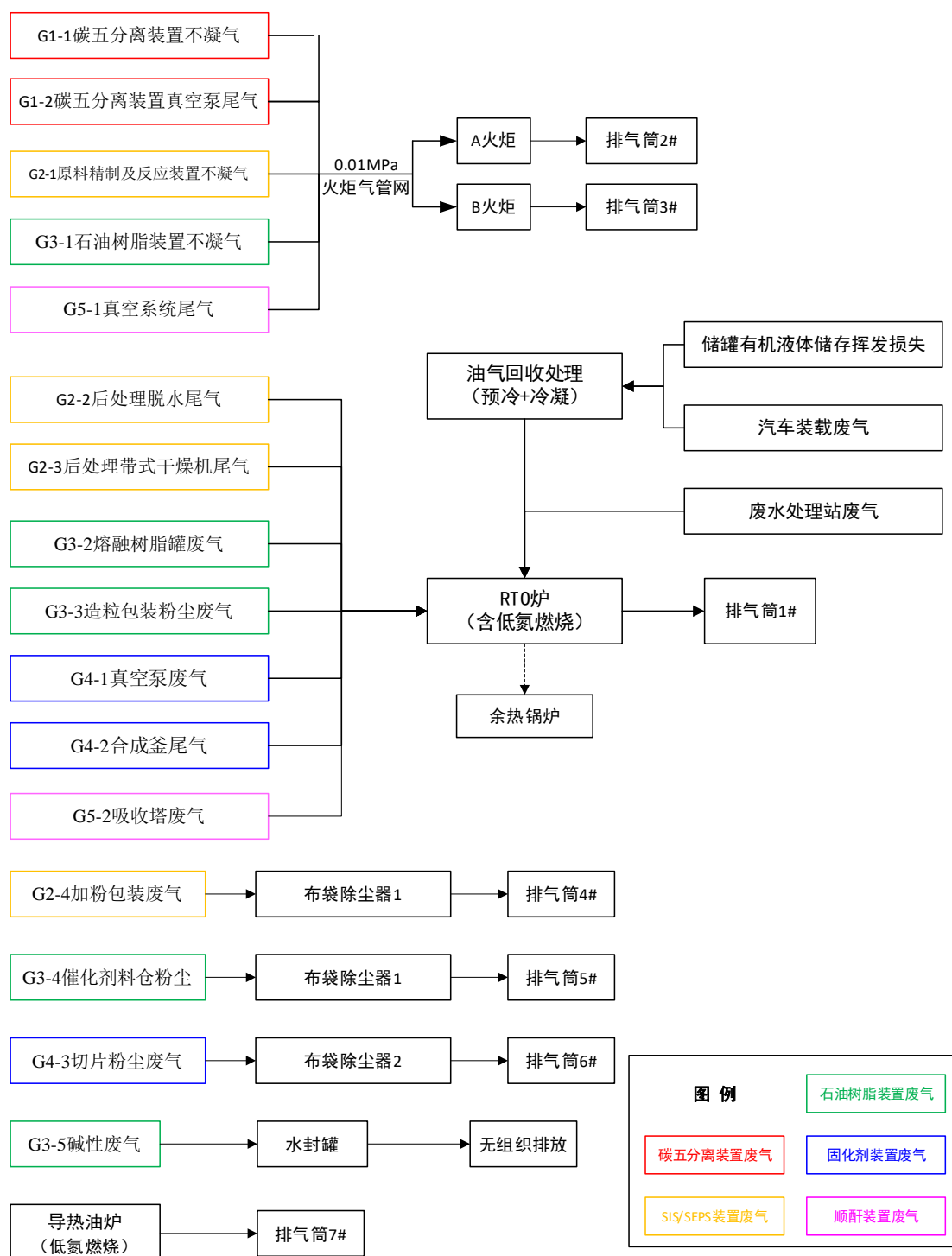


图 10.2-1 废气处理流程图

### 1.封闭式地面火炬系统

本项目拟设置 2 套封闭式地面火炬系统，用于处理碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气以及全厂非正常工况下排放的有机废气，2 套封闭式地面火炬系统分别为 A 火炬系统、B 火

炬系统。全厂共设置 2 套火炬气管网，分别为 0.1MPag 火炬气管网、0.01MPag 火炬气管网。其中，0.1MPag 火炬气管网用于收集各生产装置以及罐区在非正常工况下（停电、停水、开停工、其它故障）排放的有机废气，设计火炬气量为 160t/h；0.01MPag 火炬气管网用于收集正常工况下碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置排放的无法回收的不凝气，设计火炬气量为 0.4t/h。

### ①封闭式地面火炬结构

两座地面火炬（A 火炬、B 火炬），单座燃烧塔直径 12m，高 36m。两座火炬炉内燃烧器采用同样的布置，能实现独立运行，在线检修。两套地面火炬系统均设置长明灯，采用天然气助燃；用于消烟的蒸汽消耗量均为 0.3t/h；A 火炬系统、B 火炬系统的处理能力相同，正常工况下设计处理量均为 0.2t/h，非正常工况下设计处理量均为 80t/h。

地面火炬的设计处理能力为 160t/h。地面火炬系统包括炉膛、燃烧器、防风墙、长明灯及点火系统、分级燃烧系统、消烟蒸汽系统、氮气吹扫系统、可燃气体监控系统等。

### ②地面火炬炉膛

地面火炬燃烧采用自适应式进风方式，扩散燃烧进风是利用地面火炬燃烧塔的高度和燃烧产生的高温烟气产生的拔力，在燃烧塔底部风口自然吸风。燃烧塔是根据排放量的大小自然调节进风量，进风相当于一个完善的自适应控制系统。合理设置炉膛直径和高度保证火炬气在各种工况下的无烟燃烧。

排放气的燃烧是完全在圆柱形炉膛内完成的。燃烧过程完全封闭，外界看不见火光，没有光污染，热辐射较低。炉膛外壳用 Q345R 制成，内衬有轻质耐火耐高温陶瓷纤维折叠块。陶瓷纤维的耐火度大于 1200℃，可持续使用在 1200℃的环境中，其不受下雨或炉膛温度急速变化的影响，同时其还具有良好的吸音降噪特性。

### ③燃烧器

地面火炬炉膛内设有特殊结构的地面燃烧器。燃烧器采用小孔径、多火孔结构，可将大股的放空排放气分成许多小股，均匀分散后的各股可燃气体以一定的角度呈相交射流喷出，有利于燃料气与空气的混合，增加了与空气的接触面积及相互间的扰动。燃烧器由耐热不锈钢材料制成，以保证其长寿命。每台燃烧器带

有蒸汽消烟。

#### ④防风墙

地面火炬炉膛外围设有防风墙，可防止炉膛底部侧风对地面燃烧过程的影响。防风墙用钢筋混凝土制成，可最大限度地降噪和防止热辐射外漏，同地又可有效阻止操作人员进入炉膛高温区域。防风墙内铺设有小卵石，以增加地面抗热辐射的能力并可有效抵消噪音。

#### ⑤一体式长明灯

长明灯点火采用直接电点火系统。耐高温部分采用 310ss 材质；长明灯采用自引射式预混燃烧，针对燃料气精确设计配风和烧嘴，具备优异的火焰刚性和抗风性，通过 API 537 标准测试；长明灯顶部烧嘴除配备稳焰装置外，还配备 310ss 材质的防风罩，防风罩经过流体力学设计和工程验证，配合稳焰器实现 14 级风速下各风向的防风；防风罩除同时具备防雨、雪能力外，在合理位置增设泄雨孔，进一步提高其抗雨能力。

#### ⑥地面火炬多级燃烧系统

为适应不同工况和排放气流量变化的要求，地面火炬采用分级燃烧、自动分级控制。即根据排放量大小、事故排放等不同情况将地面燃烧器分成若干组而形成多级燃烧系统。每级燃烧系统通过排放气的压力来控制，从而达到分级燃烧的目的。

在多级燃烧系统中，当排放气压力足够大从而可以保证地面燃烧器的热负荷，获得很好的消烟效果时各级地面燃烧器才会自动逐级打开，以适应不同的排放流量。

#### ⑦地面火炬的燃烧过程

排放气进入地面火炬集气总管后首先通过第 1 级燃烧器喷出并被长明灯的火焰引燃。如果排放气量较大，以后各级燃烧系统上的压力控制阀会分别开启并参与燃烧。

燃烧后的热烟气在炉膛拔力作用下，从炉膛顶部排出，从而在燃烧区域形成了一定负压，这样外界的空气就能够自动地通过防风墙从炉膛底部源源不断地进入炉膛内，以保证排放气燃烧所需要的足够的空气量。进入炉膛的空气一方面与均匀分布的特殊结构的地面燃烧器相配合，使排放气与空气达到最佳混合，从而



实现无烟燃烧；另一方面多余的空气进一步与烟气混合从而有效地降低烟气排出温度，极大减少烟气对周围环境的热辐射能力。

同时由于排放气燃烧火焰及燃烧高温区域均封闭在炉膛内，从而避免了排放气燃烧时火焰热辐射的外泄，因此外界看不见火光，热辐射较低。

除此之外，由于炉膛内壁衬有轻质耐火耐高温陶瓷纤维折叠块，该材料本身具有良好的吸音降噪特性，可把排放气的燃烧看成是在一个性能良好的消音器内完成的，因此地面火炬还具有低噪音运行特点。

#### ⑧防回火安全措施

地面火炬设有水封罐、氮气吹扫防回火安全措施：

水封罐采用锯齿形入口及双孔板结构，有利于气液分离，水封罐将生产装置与地面火炬有效隔离以保证生产装置安全。

在每一级火炬气切断阀后设有氮气吹扫口，当该级火炬气放空结束后，吹入较大量氮气，防止由于管道内气体收缩引起空气倒灌。

#### ⑨监控和保护系统

长明灯火焰检测、电视监视系统：所有长明灯均配有双支 k 型热电偶，同时还设有电视监视系统可以观察到所有长明灯的火焰。当长明灯熄灭，自动启动点火装置将长明灯重新点燃。

长明灯燃料气压力监测：鉴于长明灯的重要性，长明灯燃料气管线上设有低压报警系统，当长明灯燃料气压力过低时，发出报警，以确保长明灯燃料气供给正常。

#### ⑩火炬系统应用可行性分析

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》，火炬系统主要用于处理石油化工企业工厂内正常生产以及非正常生产（包括开停工、检维修、设备故障超压等）过程中工艺装置无法回收的工艺废气、过量燃烧气以及吹扫废气中可燃有机化合物。根据《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH3009-2013）5.2.1 节：“生产装置无法利用而必须排出的可燃性气体可排入全厂可燃性气体排放系统”。

本项目进入封闭式地面火炬系统处理的主要是来碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气，均属于无

法回收的工艺废气。可见，本项目正常工况下各装置排放的不能再回收利用的不凝气排入封闭式地面火炬系统燃烧处理是合理可行的。

此外，进入火炬系统的还有各生产装置以及罐区在非正常工况下（停电、停水、开停工、其它故障）排放的有机废气。可见，火炬系统处理的对象符合《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》所提及的内容。

地面火炬系统已稳定应用于同类企业，如惠州宇新化工公司、宗海壳牌石油化工有限公司、山西延长中煤榆林能源华工有限公司（120 万 t/a 聚烯烃装置）等，均已采用地面火炬系统处理生产装置的有机废气。此外，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），针对挥发性有机物废气，燃烧净化法为可行技术之一。因此，本项目正常工况下各装置排放的不能再回收利用的不凝气排入封闭式地面火炬系统燃烧处理是合理可行的。

## 2.油气回收装置

本项目拟在罐组、汽车装卸站附近建设 1 座油气回收装置，采用“预冷+冷凝”的处理工艺，处理规模为  $1080\text{m}^3/\text{h}$ ，罐组、汽车装卸站产生的有机废气经冷凝处理后，最终进入尾气焚烧炉的 RTO 进行燃烧处理，处理达标后经排气筒引至高空排放，而该装置回收的油类物质则去往碳五分离装置的碳五原料罐再利用。油气回收工艺流程图具体见图 10.2-2。

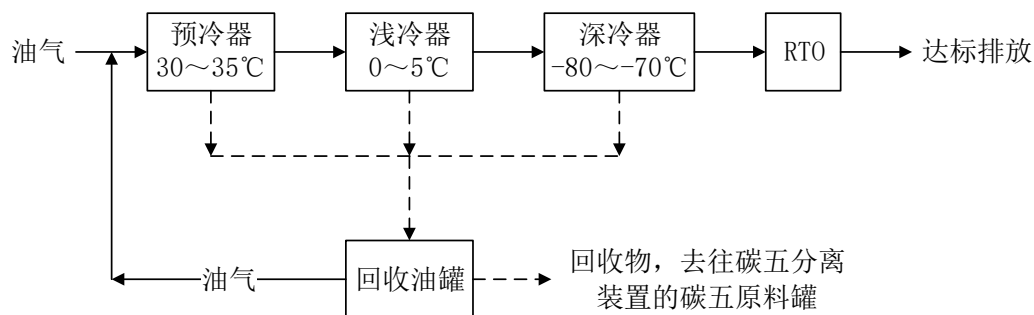


图 10.2-2 罐组、汽车装卸站油气回收装置工艺流程图

油气回收的过程具体如下：

常温下收集的油气由主油气管进入集气过滤罐，通过阻火器、防爆变频风泵进入油气预冷器与被处理后且温度为  $5^{\circ}\text{C}$  的油气进行热交换，凝出部分油类物质，出预冷器的油气温度约为  $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ ；预冷后的油气进入浅冷器，该油气在浅冷器中被进一步冷却为  $5^{\circ}\text{C}$  的油气，并冷凝出部分油类物质，出浅冷器的油气

温度为 5℃；浅冷后的油气进入深冷器，该油气在深冷器中被进一步冷却为-80~-70℃的油气，并冷凝出部分油类物质，出深冷器的油气温度为-70℃，剩余油气再回到浅冷器、预冷器与进入冷凝装置的油气进行回热交换，最终出冷凝装置的油气温度升至 15℃以上。预冷器、浅冷器、深冷器冷凝回收的油类物质收集至回收油罐暂存，最终去往碳五分离装置的碳五原料罐再利用。

经查阅相关资料，三级冷凝的去除率在 90% 以上，因此，本评价取油气回收装置的去除率为 90%。

本项目罐组、汽车装卸站采用“预冷+冷凝”的处理工艺，符合《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中储罐、装载的可行技术之一。此外，油气回收采用冷凝工艺已成功应用在百宏石化、新恒阳储运、陕西长青能源化工、重庆龙海石化、宁夏润丰新材料科技有限公司轻烃产业链及氢气综合利用项目烃类罐区等项目上。

表 10.2-2 冷凝系统设计参数

项目		设计参数
进口 VOCs 浓度		43347.9mg/m <sup>3</sup>
进口废气组分		苯乙烯、环己烷、乙腈等
油气沸点	苯乙烯	145.2℃
	环己烷	80.7℃
	乙腈	81~82℃
预冷器控制温度		30~35℃
浅冷器控制温度		0~5℃
深冷器控制温度		-80~-70℃

### 3. 尾气焚烧炉

#### (1) 废气处理工艺

本项目拟设置 1 座尾气焚烧炉用于处理全厂的有组织有机废气（去火炬处理的不凝气除外）。

尾气焚烧炉建设内容主要包括燃料气供给系统、废气供给系统、送风系统、RTO 蓄热燃烧炉、余热锅炉、焚烧尾气排放系统，运行燃料气为天然气，燃烧温度控制在 760~850℃，燃烧产生的热量回收利用，一部分用于余热锅炉（142t/h，4.0MPaG、380℃）加热顺酐装置反应产生的饱和蒸汽，一部分用于预热尾气焚烧炉的进口尾气，剩余部分用于预热除盐水供除氧器使用。

RTO 焚烧炉的工艺流程如下：罐区废气与装车废气经汇总后进入冷凝器进行深冷回收，深冷后的废气与装置废气和废水站废气进行汇总后进入 RTO 界区内。废气经过减压阀将压力减到 RTO 要求进气压力（5500~6000Pa）后通过阻火器进入 RTO 蓄热室，气体上升过程中吸收热量预热到 760℃以上进入反应室，在炉内反应室达到 850℃时 VOCs 气体完全氧化分解，在高温反应室废气完全燃烧后产生的高温洁净气进入另 5 个蓄热室放热，焚烧后的洁净气体经过排气筒达标排放。通过吹扫风机抽取空气到另一蓄热室进行吹扫，将残留在蓄热体内未反应的有机物反吹到氧化室进行分解。净化后的气体通过引风机进入排气筒排放。

本项目焚烧炉设计指标见表 10.2-3。

表 10.2-3 本项目焚烧炉设计指标表

序号	名称	单位	RTO 设计参数
1	高浓度废气设计处理效率	%	≥99
2	高温滞留时间	s	≥1.2
3	燃烧室温度	℃	760~850
4	尾气进口温度	℃	40~200
5	冷启动	/	升温时间≤2h
6	RTO 压降	Pa	≤4000
7	燃烧器	大卡/h	60 万

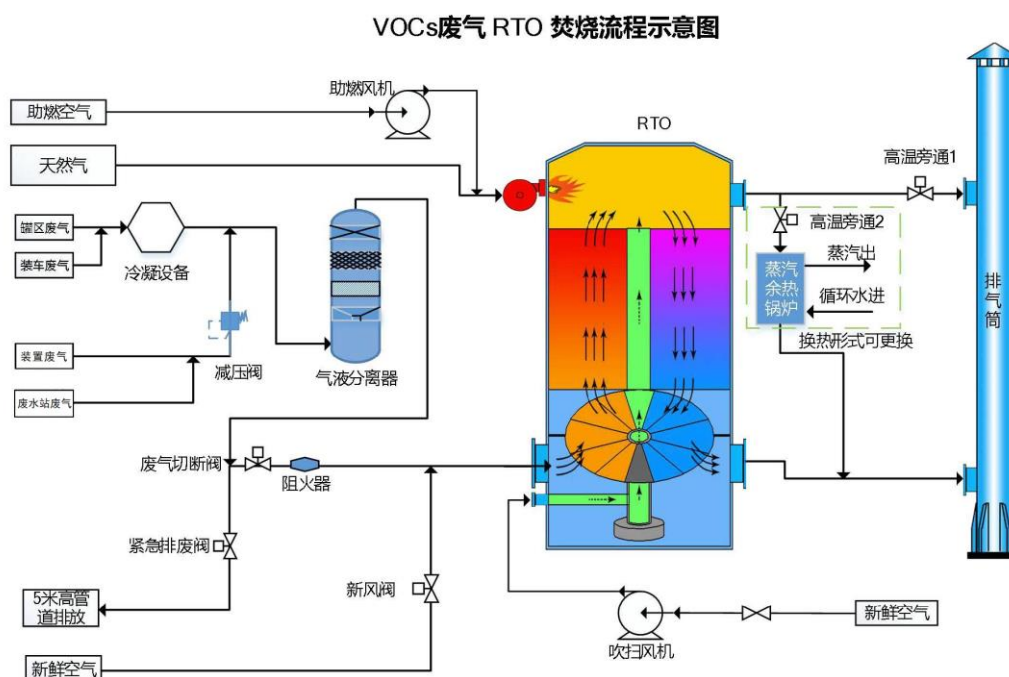
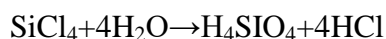


图 10.2-3 本项目 RTO 废气焚烧装置示意图

## (2) 含氯有机废气控制措施

本项目 SIS/SEPS 装置的耦合剂（四氯化硅）含有卤素氯，耦合剂是一种重要的交联剂，通过在高分子链上形成交联点，使得高分子更加牢固和稳定，提高高分子材料的强度和耐久性。即四氯化硅在 SIS/SEPS 装置主要是对异戊二烯起到连接的作用，耦合剂大部分进入产品中，少量进入废水、废气中。四氯化硅进入废水中会发生水解，水解反应方程式如下：



根据 SIS/SEPS 的生产工艺可知，四氯化硅投入节点为聚合釜，聚合反应完成后胶液进入闪蒸罐、掺混罐、凝聚釜，而三级凝聚釜采用碱性洗涤水对胶液进行清洗，可中和掉四氯化硅水解生成的硅酸和氯化氢。因此，在上述阶段，胶液中剩余的少量的四氯化硅的去向为进入废水和进入 G2-1 原料精制及反应装置不凝气中，不会进入后处理单元废气 G2-2、G2-3 中。而 G2-1 原料精制及反应装置不凝气收集后先进行碱洗后再进入封闭式地面火炬系统处理，后处理单元废气 G2-2、G2-3 进入尾气焚烧炉处理。

可见，理论上 SIS/SEPS 装置进入 RTO 的废气中不含氯，满足《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ1093-2020）中提到“含卤素的废气不宜采用蓄热燃烧法处理”。保守起见，本项目拟针对 SIS/SEPS 装置工艺废气焚烧尾气中考虑控制二噁英类的排放浓度，确保耦合剂能有效进入到产品中。

## (3) 处理效率可行性分析

苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、丙烯酸、乙腈的引燃温度分别为 490℃、245℃、321℃、415℃、360℃、524℃，故有机成分燃烧温度最高为 524℃，本套装置氧化室温度设定在 760~850℃，可以彻底把尾气中 C、H、O 转化为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O；其次蓄热室温度预热温度控制在 650℃左右，大于尾气中有机物自燃温度，亦可保证预热阶段有机物的转化；尾气在燃烧室高温滞留时间保证≥1.2s，充分保证有机物氧化破坏率达 99%以上。故整个蓄热、氧化过程温度始终保持 760~850℃，尾气在整个装置内循环流动过程绝对温度大于自燃温度，可有效将尾气中有机物去除。综上，结合本项目建成后进入焚烧炉焚烧的废气热值高、浓度高，该套废气处理设施的有机废气处理率按可达到 99%以上进行设计。

此外，经参考同类企业（中国石化股份公司茂名分公司化工分部）的 RTO

蓄热燃烧炉 2019 年 7 月的实测数据可知, 该 RTO 炉的进口非甲烷总烃实测值为 770mg/m<sup>3</sup>, 出口非甲烷总烃实测值为 7.45mg/m<sup>3</sup>, 去除率为 99.03%。参考山东齐翔公司顺酐装置 RTO 蓄热燃烧炉 2023 年 8 月 5 日的实测数据可知, 该 RTO 炉的进口非甲烷总烃实测值为 1683mg/m<sup>3</sup>, 出口非甲烷总烃实测值为 7.33mg/m<sup>3</sup>, 去除率为 99.56%。

表 10.2-4 中国石化股份公司茂名分公司化工分部高压 1#装置旋转式蓄热焚烧炉检测数据

采样点位	检测项目		检测结果 (2019.7.12)			
			15:30	15:50	16:10	均值
1#高压蓄热氧化炉 RTO-3507 入口	非甲烷总烃	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	805	768	738	770
1#高压蓄热氧化炉 RTO-3507 出口	非甲烷总烃	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	7.22	7.20	7.94	7.45
		排放速率 kg/h	0.244	0.244	0.269	0.252
/	/	去除率	99.1%	99.06%	98.92%	99.03%

表 10.2-5 山东齐翔公司顺酐装置 RTO 蓄热燃烧炉检测数据

采样点位	检测项目		检测结果 (2023.8.5)			
			频次 1	频次 2	频次 3	均值
蓄热氧化炉 5#排口 进口	非甲烷总烃	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	1630	1660	1760	1683
蓄热氧化炉 5#排口 出口	非甲烷总烃	实测浓度 mg/m <sup>3</sup>	7.76	7.00	7.24	7.33
		排放速率 kg/h	2.61	2.35	2.43	2.46
/	/	去除率	99.5%	99.6%	99.6%	99.6%

另外, 经查阅文献, 根据《蓄热氧化反应器在石化 VOCs 废气处理中的应用》[J] (王海波等, 炼油技术与工程, 2022 年第 52 卷 第 1 期), RTO 对 VOCs 的去除率高达 97%~99%, 其中三室以上的 RTO 系统去除率在 99% 以上。

因此, 该套废气处理设施的有机废气处理率按可达到 99% 以上进行设计。

#### (4) RTO 安全运行管理措施

为了确保尾气焚烧炉 (RTO) 可以安全运行, 本项目运营期应确保进入 RTO 的有机物浓度低于其爆炸极限下限的 25%; 对于含有混合有机物的废气, 其控制浓度 P 应低于最易爆组分或混合气体爆炸极限下限最低值的 25%, 即  $P < \min(P_e, P_m) \times 25\%$ ; 易反应、易聚合的有机物不宜采用蓄热燃烧法处理; 进入 RTO 的废气中颗粒物浓度应低于 5mg/m<sup>3</sup>, 含有焦油、漆雾等黏性物质时应从严控制; 进入蓄热燃烧装置的废气流量、温度、压力和污染物浓度不宜出现较大波

动。

#### 4.低氮燃烧

考虑到尾气焚烧炉烟气中氮氧化物浓度较高，本项目 RTO 炉拟设置低氮燃烧装置。此外，本项目导热油炉拟进口的低氮燃烧器，以减低氮氧化物的排放量。

低氮燃烧技术（简称低氮燃烧）主要通过改进燃烧技术来降低燃烧过程中 NO<sub>x</sub> 的生成与排放，其主要途径有：降低燃料周围的氧浓度，减小炉内过剩空气系数，降低炉内空气总量，或减小一次风量及挥发分燃尽前燃料与二次风的混和，降低着火区段的氧浓度；在氧浓度较低条件下，维持足够的停留时间，抑制燃料中的氮生成 NO<sub>x</sub>，同时还原分解已生成的 NO<sub>x</sub>；在空气过剩的条件下，降低燃烧温度，减少热力型 NO<sub>x</sub> 的生成。

低氮燃烧器通过特殊设计的燃烧器结构，改变经过燃烧器的空气、燃料比例，使燃烧器内部或出口射流的空气分级，控制燃烧器中燃料与空气的混合过程，尽可能降低着火区的温度和氧浓度，在保证燃料着火和燃烧的同时有效抑制 NO<sub>x</sub> 生成。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），低氮燃烧技术（低氮燃烧器）属于锅炉污染物氮氧化物的废气治理可行技术之一。综上所述，本项目采取的导热油炉的废气治理技术具有可行性。

#### 5.布袋除尘器

针对 SIS/SEPS 装置的加粉包装废气、石油树脂装置的催化剂料仓粉尘废气和固化剂装置产生的切片粉尘废气，本项目拟采取布袋除尘器进行处理。

工艺流程说明：袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。袋式除尘器的除尘效率不受颗粒物比电阻的影响，对中、高浓度颗粒物的去除率可稳定达到 90% 以上。袋式除尘器作为一种干式高效除尘器广泛应用于各工业部门，它和静电除尘器相比结构简单、投资省、运行稳定可靠，可回收高比电阻颗粒物。另外，调查资料显示，布袋除尘器对于 0.1 $\mu$ m 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 1 $\mu$ m 的尘粒，可以稳定地获得 99% 以上的除尘效率。本项目的颗粒物经各自布袋式除尘装置处理后通过高 30m 的排气筒排放，布袋除尘器的除尘效率在 95% 以上。

因此，本项目颗粒物废气经废气处理措施处理后可达《石油化学工业污染物

排放标准》(GB31571-2015)表5大气污染物特别排放限值或《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表5大气污染物特别排放限值,该处理工艺在技术上是合理可行。

#### 10.2.1.2 无组织废气污染防治措施

本项目无组织废气主要来自 SIS/SEPS 装置的 SDU 挤压机、带式干燥机、加粉系统、包装机、石油树脂装置的造粒包装设备、固化剂装置的切片设备的物料进出口处未被收集的废气,装置区、储罐区等各类设备动静密封点包括法兰、阀门、连接件、开口管线、采样连接系统、泄压设备、泵、搅拌器等无组织排放,石油树脂装置氨水罐的储存过程中产生的氨气,废水处理站反应池、调节池等未被收集到有机废气、恶臭气体,以及有机物质泄漏进入循环水场后逸散产生的有机废气。

##### (1) 装置物料进出口无组织废气

SIS/SEPS 装置的 SDU 挤压机、带式干燥机、加粉系统、包装机,石油树脂装置的造粒包装设备,固化剂装置的切片设备均为密闭设备,仅在物料进出口处开口,废气管线直接与设备相接,废气收集系统进行抽风使设备进出口处保持为负压状态。

##### (2) 设备动静密封点泄漏环保治理措施

①采用优质的设备、管道和密封件,以减少因这些设备、材料和密封件损坏产生的废气无组织排放;

②加强设备安装质量的管控,特别是设备、管道焊接、密封的安装质量,避免因设备管道焊接不密、密封不牢引起的废气无组织排放;

③加强设备、管道等设备设施的日常巡查和维护管理,确保设备损坏及时发现、及时停用、及时维修,严禁设备及管道等设施“带病”运行。

④建议企业定期开展泄漏与检测修复“LADR”工作,加强对装置的维护和保养工作。

##### (3) 氨水罐废气水封罐处理

利用氨气极易溶于水的特性,本项目水罐产生的碱性废气收集后经水封罐吸收处理后作为无组织废气排放。

##### (4) 废水集输、储存、处理处置过程逸散环保治理措施



废水处理站产生有机废气、恶臭气体的环节主要为各处理系统的调节罐、反应池、隔油池等，本项目拟对废水处理系统的所有构筑物加盖并收集有机废气处理，加盖设施的废气收集率取 95%，厂区收集的污水应及时送至废水处理站进行处理，以便减少废水夹带的有机物因蒸发而产生的无组织排放。

#### (5) 循环水场

加强对循环冷却水系统的设备管路的维护和检修，减少物料的跑冒滴漏。

### 10.2.2 营运期废水污染防治措施

#### 10.2.2.1 废水类型

本项目生产过程中废水产污环节及其污染物具体见表 10.2-6。

表 10.2-6 本项目生产过程中产污环节一览表

装置	编号	名称	来源/产生工序	主要污染物
碳五分离装置	W1-1	异戊二烯萃取前水洗塔含油废水	碳五分离装置的异戊二烯萃取前水洗塔	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、氨氮等
	W1-2	溶剂回收塔排水	碳五分离装置的溶剂回收塔	COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类、硫化物、总氮、氨氮等
SIS/SEPS 装置	W2-1	异戊二烯精制废水	SIS/SEPS 装置异戊二烯脱水塔顶回流罐	COD <sub>cr</sub> 等
	W2-2	苯乙烯精制废水	SIS/SEPS 装置苯乙烯干燥塔顶罐	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯等
	W2-3	环己烷精制废水	SIS/SEPS 装置环己烷精制塔顶回流罐	COD <sub>cr</sub> 等
	W2-4	捞胶池废水	SIS/SEPS 装置后处理的 SDU 挤压机	COD <sub>cr</sub> 、苯乙烯、石油类、氨氮、总氮、总磷、SS 等
石油树脂装置	W3-1	石油树脂装置低铝废水	石油树脂装置油水分离器、第三/四急冷沉降槽、汽提塔顶回流罐等	COD <sub>cr</sub> 、石油类、硫化物、氨氮、总氮、SS、苯乙烯等
	W3-2	石油树脂装置高铝废水	石油树脂装置第一、二急冷沉降槽	COD <sub>cr</sub> 、石油类、SS、苯乙烯等
固化剂装置	W4-1	洗涤废水	固废剂装置双烯合成釜、合成釜清洗工序	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
顺酐装置	W5-1	溶剂再生水洗废水	顺酐装置溶剂再生工序	COD <sub>cr</sub> 、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸、SS、总氮、总磷等
	W5-2	余热锅炉排污水	顺酐装置余热锅炉	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	W5-3	蒸汽包排污水	顺酐反应器	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
其它	W6-1	地面冲洗废水	装置区、罐区汽车装卸站等地面冲洗	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	W6-2	初期雨水	装置区及罐区等降雨	COD <sub>cr</sub> 、石油类等
	W6-3	油罐切水	裂解碳五储罐	COD <sub>cr</sub> 、石油类、氨氮等
辅助、公用工程设施	W7-1	蒸汽凝液精制废水	蒸汽凝液精制站	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	W7-2	循环水场排水	循环水场	COD <sub>cr</sub> 、氨氮、总氮、总磷等
	W7-3	化验室废水	化验室	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	W7-4	除氧水站排水	除氧水站	COD <sub>cr</sub> 、SS 等
	W7-5	其它辅助设施废水	废水处理站、空压站、制冷站、检维修车间以及其它辅助设施的地面冲洗废水	COD <sub>cr</sub> 、SS 等

### 10.2.2.2 废水处理措施

本项目废水处理系统拟采用分类收集、分质处理的处理思路，拟设置 2 套处理能力均为  $5\text{m}^3/\text{h}$  高铝高盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $12\text{m}^3/\text{h}$  低铝低盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $53\text{m}^3/\text{h}$  碳五废水处理系统。本项目废水处理工艺流程图具体见图 10.2-4，厂内废水处理站的平面布置图见图 10.2-5。

#### (1) 高铝高盐废水处理系统

石油树脂装置高铝废水呈酸性，pH 为 3~4，铝离子含量高达  $1000\text{mg/L}$ 。石油树脂装置高铝废水首先进入高铝高盐废水处理系统的高盐隔油池，去除废水中的悬浮油、分散油、乳化油，隔油池浮油进入污油罐暂存；隔油池出水自流至高盐调节罐进行混合搅拌，混合均匀后经泵提升至高盐反应池；高盐废水显酸性，加入 30%NaOH 溶液对 pH 值进行调节，并生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀物，pH 值调节完成后添加絮凝剂进行充分反应后，进入高盐沉淀池进行沉淀，上清液进入高盐出水池，池底产生的絮凝沉淀物经泵提升进铝泥池。高盐出水池出水经泵提升进入高盐产水罐储存，与预处理后的碳五分离装置废水、顺酐装置废水混合后经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

#### (2) 低铝低盐废水处理系统

石油树脂装置产生的低铝废水中的铝离子浓度为  $50\text{mg/L}$  左右，该股废水进入低铝低盐废水处理系统进行处理。首先低铝废水进入低盐调节罐，另外含铝污泥脱水工序产生的脱水清液也进入低盐调节罐，罐中废水均匀水质、水量，再经泵提升至低盐反应池，进水管设有 pH 计，根据检测值，进行 pH 值调节，pH 值高时，加硫酸；pH 值低时，加液碱；并生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$  沉淀物，pH 值调节完成后添加絮凝剂进行充分反应后，进入低盐沉淀池进行沉淀，上清液进入低盐出水池，池底产生的絮凝沉淀物经泵提升进铝泥池。低盐出水池出水经泵提升进入低盐产水罐储存，与 SIS/SEPS 装置生产废水、固化剂装置生产废水、其它生产废水、公辅设施生产废水、生活污水混合均匀后，经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

另外，废水处理站设置了 1 套废水应急设施，即工艺缓冲罐+事故废水反应池，用于处理高铝高盐废水处理系统、低铝低盐废水处理系统发生故障时石油树脂装置产生的高铝废水、低铝废水。当处理高铝高盐废水处理系统、低铝低盐废

水处理系统发生故障时，石油树脂装置产生的生产废水进入工艺缓冲罐，待废水处理系统正常运行后，工艺缓冲罐中的废水将定量排至高铝高盐废水处理系统的高盐隔油罐中进入后续的处理；当高铝废水、低铝废水的来水出现乳化现象时，则这两股废水排入工艺缓冲罐，并对树脂生产装置进行停产维修，工艺缓冲罐中的废水后续经泵提升至事故水反应池进行升温破乳，乳化后的污油进入污油罐，剩余废水进入高盐隔油池/高盐隔油罐进行处理。

### （3）碳五废水处理系统

碳五分离装置产生的生产废水进入碳五废水反应池进行隔油、去除废水中的悬浮油、分散油、乳化油，浮油进入污油罐。碳五分离装置生产废水显碱性，加入硫酸溶液对 pH 值进行调节，之后废水进入碳五废水调节罐调节水质、水量。最后，经预处理后的碳五分离装置生产废水经泵提升进入高盐产水罐储存，经泵加压后间断排放至园区污水处理厂进一步处理。

### （4）污泥处理系统

高盐废水沉淀池及低盐废水沉淀池产生大量氢氧化铝沉淀污泥，经污泥储池收集后，通过污泥进料泵送至叠螺污泥脱水机进行污泥脱水。脱水后污泥含水率 75%~80%，通过螺旋输送机送至污泥干燥装置进行烘干，烘干后污泥设计含水率 $\leq 30\%$ 。直接装袋外运。

污泥脱水及烘干产生的滤液经滤液收集池收集后，通过泵提升返回污水预处理前段调节罐或反应池处理。

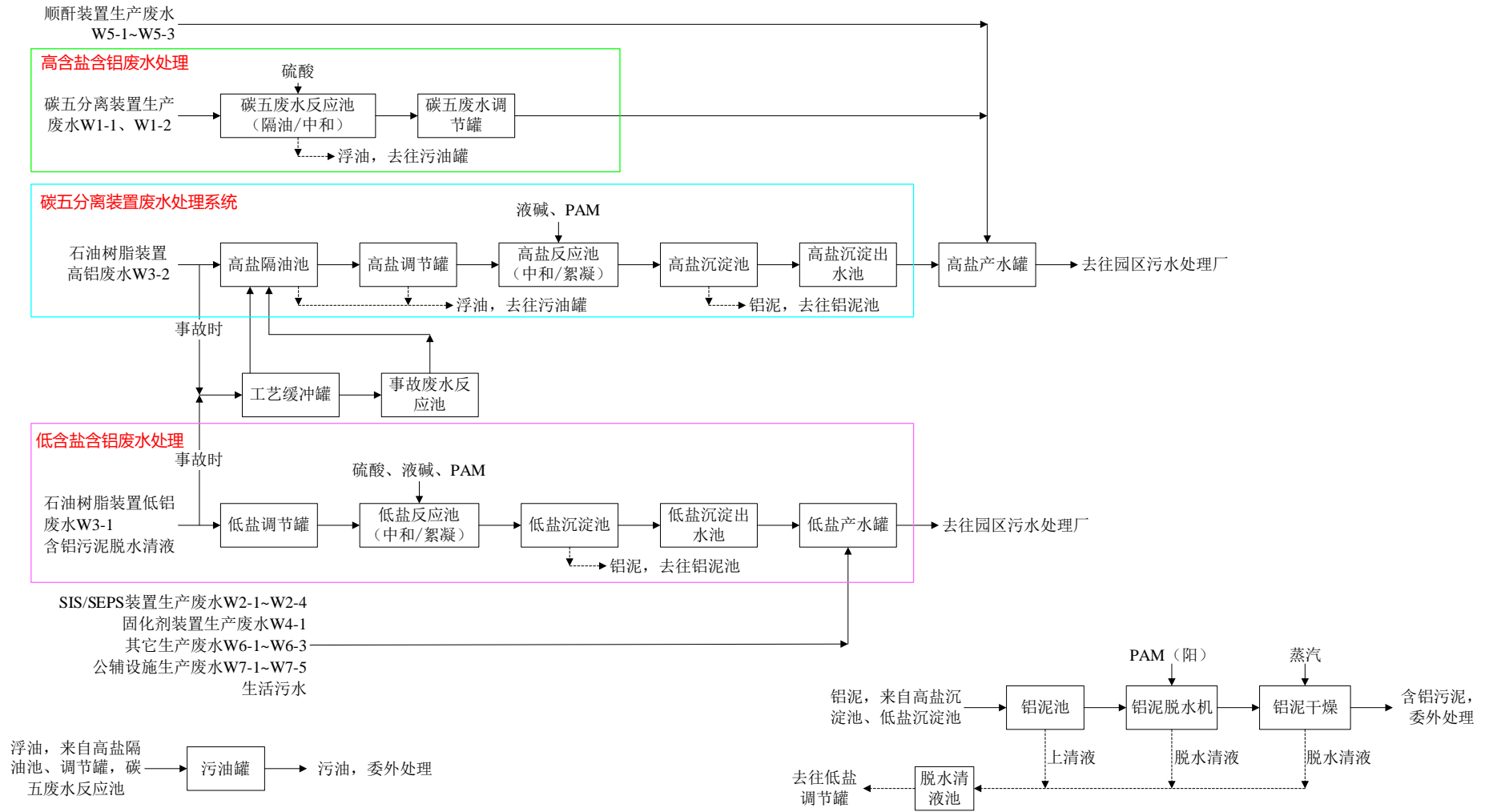


图 10.2-4 本项目废水处理工艺流程图

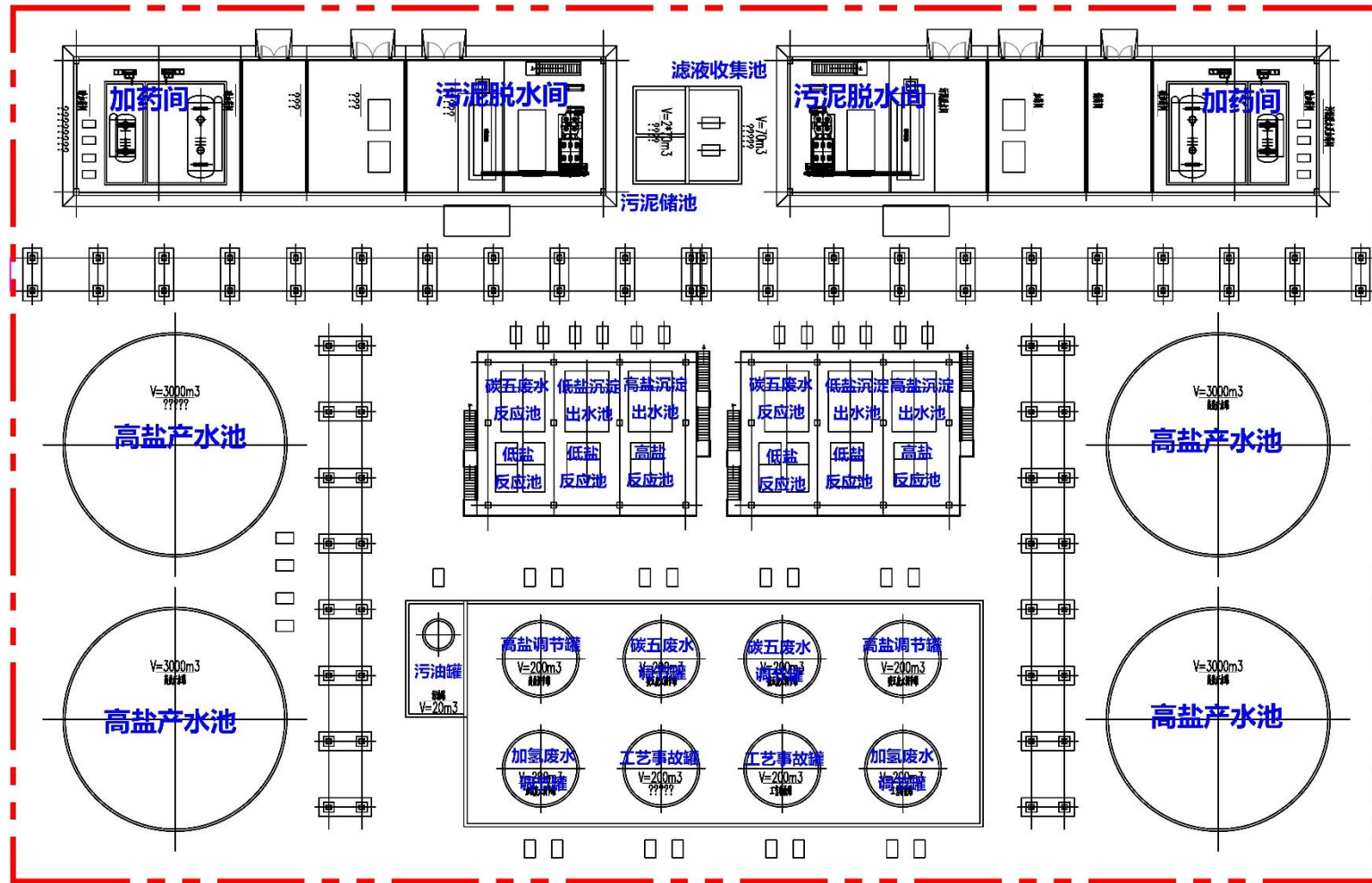


图 10.2-5 本项目废水处理站平面布置图

### 3.外排水质达标可行性分析

经查阅文献资料（高 COD<sub>Cr</sub>、高盐分精细化工废水预处理研究），针对化工厂 COD<sub>Cr</sub> 浓度高、盐分高的生产废水，采用 PAM（聚丙烯酰胺）絮凝反应及调整 pH 值为 7 左右，中和絮凝反应过程中 COD<sub>Cr</sub> 的去除率达到 36.7% ,TDS 的去除率为 52.2%。因此，本项目中和絮凝反应池对 COD 的去除效率按 36%考虑，TDS 去除率按 50%考虑。本项目各处理单元去除效率具体见表 10.2-7。

可见，本项目废水经处理设施处理后，出水可达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者，也可以达到园区污水处理厂纳管标准，本项目废水处理措施技术可行。

表 10.2-7 本项目废水处理系统污染物预期去除率分析表

废水类别	处理措施	废水类型	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	阶段	pH	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS
高浓度废水	高含盐含铝废水处理	石油树脂装置高铝废水 W3-2	240	进水浓度(mg/L)	7~9	1000	50	100					1				30000
				去除率		36%	80%	0%				0%					50%
				出水浓度(mg/L)	6~9	640	10	100					1				15000
				出水量(kg/d)		153.6	2.4	24					0.24				3600.0
	碳五分离装置废水处理系统	碳五分离装置生产废水 W1-1、W1-2	2400.2	进水浓度(mg/L)	8~10	700	100	200	50.0	210	2	70					200
				去除率		36%	80%	0%	0%	0%	0%	0%					50%
				出水浓度(mg/L)	6~9	448.01	20	200	50	210	2	70					100.0
				出水量 (kg/d)		1075.30	48.0	480.04	120.01	504.04	4.80	168.01					240.00
	顺酐装置生产废水 W5-1~W5-3	461.8	混合进水量 (kg/d)		8645		104					0.3		0.3	259	115	
			进水浓度(mg/L)		18721		225				0.6		0.6	561	249		
	高盐产水罐 (高浓度废水排放口)	3102	混合出水量 (kg/d)		9874	50	608	120	504	5	168	0.24	0	259	115	3840	
			混合进水浓度 (mg/L)		3183.1	16.2	195.9	38.7	162.5	1.5	54.3	0.1	0.1	83.6	37.1	1237.9	
	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 1 间接排放限值的较严者					/	/	≤20	/	/	/	≤1	/	/	/	/	/
园区污水处理厂高浓度废水纳管标准						≤5000	≤20	≤200	≤80	≤400	≤1	≤120	≤3.7	≤20	≤83.6	≤37.1	≤3000
低浓度废水	低含盐含铝废水处理	石油树脂装置低铝废水 W3-1	576	进水浓度(mg/L)	7~9	1000	50	100	30		1	70	1			4000	
				去除率		36%	0%	0%	0%		0%	0%	0%			50%	



废水类别	处理措施	废水类型	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	阶段	pH	COD <sub>cr</sub>	石油类	SS	氨氮	BOD <sub>5</sub>	硫化物	总氮	苯乙烯	总磷	邻苯二甲酸二丁酯	丙烯酸	TDS	
水				出水浓度(mg/L)	6~9	640	50	100	30		1	70	1				2000	
				出水量(kg/d)		368.64	28.8	57.6	17.28		0.576	40.32	0.576				1152	
		SIS/SEPS 装置 W2-1~W2-4、固化剂装置 W4-1、其它 W6-1~W6-3、公辅设施生产废水 W7-1~W7-5、生活污水	3153.7	混合进水量(kg/d)		623.04	36.67	181.17	12.183	23.2		83.04	13.2	15.16				
				混合进水浓度(mg/L)		197.6	11.6	57.4	3.9	7.4		26.3	4.2	4.8				
		低盐产水罐（低浓度废水排放口）	3729.7	混合出水量(kg/d)		991.7	65.5	238.8	29.5	23.2	0.6	123.4	13.8	15.2				1152.0
				混合进水浓度(mg/L)	6~9	265.9	17.6	64.0	7.9	6.2	0.2	33.1	3.7	4.1				308.9
		《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者				/	/	≤20	/	/	/	≤1	/	/	/	/	/	/
		园区污水处理厂低浓度废水纳管标准					≤500	≤20	≤200	≤45	≤300	≤1	≤70	≤3.7	≤5	/	/	≤6000

## 10.2.3 营运期噪声污染防治措施

### 10.2.3.1 平面布置及工艺选择方面措施

1. 优化工艺流程，减少噪声污染源。

2. 平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量布置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

3. 噪声辐射指向性较强的声源，例如气体放空等，要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

4. 噪声强度较大的机械设备，例如大型机泵、空气动力机械、回转机械、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

5. 对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

### 10.2.3.2 主要噪声源控制措施

#### 1. 焚烧炉

焚烧是石化项目尾气处理过程中非常重要设备之一，也是主要的噪声源。其噪声呈低、中频连续性噪声，加热炉噪声控制措施有：

(1) 采用低噪声燃烧喷嘴。例如用高辐射燃烧式喷嘴代替板式无焰喷嘴；用多孔喷嘴代替单孔喷嘴，以减少喷射及湍流噪声。

(2) 将自然通风改为强制通风。

#### 2. 风机及压缩机

风机及压缩机噪声主要由空气动力噪声和机械振动噪声构成。空气动力性噪声是由旋转叶片引起气体介质的涡流和紊流产生的噪声，以及叶片对介质周期性的压力产生的脉冲噪声。机械振动噪声是由轴承噪声及旋转部件的不平衡所产生的振动噪声。这些噪声主要由风机进出口、管道、风机壳体，以及基础的振动等形式向外辐射。风机及压缩机噪声控制方法有：

(1) 进（排）气管道安装消声器，消声量在 25dB（A）以上。

(2) 设备与底座之间设置减振措施。

(3) 设置风机房和压缩机房，对室内需进行声学处理，主要提高墙壁、顶棚的吸声系数，以提高室内吸声量，设置隔声门窗，设置隔声控制室。

### 3. 电机泵

电机泵简称“机泵”，是石油化工生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5dB (A) 左右。所以机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机噪声主要控制措施有：

(1) 设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达 8~10dB。

(2) 对机泵与基础间的隔振或减振处理。

### 4. 阀门及管道噪声

节流阀、压力调节阀与管道是石化过程中的主要噪声源之一。其中：阀门噪声产生原因有：①空气动力噪声；②流体动力噪声；③机械振动噪声。

管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。阀门及管道噪声主要控制方法有：

(1) 选用低噪声阀门。

(2) 管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。

(3) 管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。

(4) 设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

### 5. 空气冷却器

空气冷却器噪声主要来源于空冷风机所产生的空气动力噪声，电机噪声和传动系统所产生的机械噪声，其中风机噪声占空冷器噪声的 80%。可通过选用低噪声风机、降低风机转速等方法来降低噪声。

### 6. 冷却塔

冷却塔噪声主要来源于风机产生的空气动力噪声、电机噪声及落水噪声。冷

却塔主要噪声控制措施有：

(1) 选用低噪声风机。设计时选用宽叶片、低转速的低噪声风机。

(2) 为了控制风机进风处噪声对周围环境的影响，在风机下部设置百叶隔声屏障。使风机进风口噪声得到衰减又保证进风畅通。

## 7. 气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气（汽）体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。

放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装消声器。对于介质排放压力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 时，可采用小孔喷注结构消声器。这种消声器结构简单，重量轻，消声效果好，一般消声效果可达 35dB（A）以上。对于排放量大，介质压力较低的情况，可采用阻抗复合型消声器。阻抗复合结构消声器，一般体积和重量较小孔喷注结构消声器要大，消声效果一般可达 25~30dB（A）。

## 10.2.4 营运期固体废物污染防治措施

### 10.2.4.1 固体废物种类

本项目全厂产生的固体废物包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三类。

#### 1. 危险废物

本项目生产过程中产生的危险废物主要包括：碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS 装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA 废吸附剂，石油树脂装置产生的污油、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废熔盐、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池污油等，凝液精制站产生的废活性炭。危险废物经收集后暂存在厂内的危废暂存库，定期交由有处理资质单位处理处置。

#### 2. 一般固废

本项目产生的一般固废主要为 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋，属于一般固废，暂存在一般固废仓库中，定期由下游回收单位综合利用。

#### 3. 生活垃圾

生活垃圾主要产生于办公区域，由区域环卫部门定期清运。

#### 10.2.4.2 收集、贮存和运输过程污染防治措施分析

##### 1. 危险废物收集过程要求

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托单位处理，根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检验，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

##### 2. 固体废物贮存场所建设要求

危险固废在厂内储存时，执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关规定，要求做到以下几点：

①危险废物贮存设施都必须按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)的规定设置警示标志；

②贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

③贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

④贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

一般工业固废的暂存场所需满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行建设，建设和运营主要采取以下措施：

①贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

②贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效

的材料。

③同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料),防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面;采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

④按照《危险废物转移管理办法》(2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号公布 自2022年1月1日起施行)的规定。危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

项目采取以上措施后,危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

#### 4.固体废物运输要求

危险废物运输中应做到以下几点:

①危险废物的运输车辆须经主管单位审查,并持有有关单位签发的许可证,负责运输的司机应通过培训,持有证明文件;

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号,以引起注意;

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时,需持有运输许可证,其上应注明废物来源、性质和运往地点;

④组织危险废物的运输单位,在事先需作出周密的运输计划和行驶路线,其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

综上可知,本项目产生的各种固体废弃物均得到妥善处置或综合利用,环评要求建设单位废物贮存,处理过程中严格按国家对危险废物贮存、处置的法规标准进行,避免产生二次污染。

### 10.2.5 营运期地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染,地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则,从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。本项目以主动防渗漏措施为主,被动防渗漏措施为辅。人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合,防止地下水受到污染。

#### 10.2.5.1 源头控制措施

##### (1) 工艺装置及管道设计

本项目对于装置区的机泵基础周边设置废液收集设施,确保泄漏物料统一收

集至排放系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

## (2) 设备

储存有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级（如增加停车密封、干气密封或采用串联密封等措施）。所有转动设备均提供集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

## (3) 污水/雨水收排及处理系统

装置区域污染区地面污染雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集进入初期雨水收集池，通过泵提升后送项目废水处理站；污染区的后期雨水切换到清洁雨水系统，事故时切换到事故水池。

项目设计应尽量合并减少工艺排水点，尽量减少污水管道的埋地敷设，尽量减少管道接口，提高埋地污油/污水管道的管材选用标准及接口连接形式要求。加强埋地污水管道的内外防腐设计。

输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道采用埋地敷设，埋地敷设的管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物墙壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

### 10.2.5.2 分区防控措施

#### (1) 污染防治区划分

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物

贮存污染控制标准》(GB 18597-2023), 将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

**重点防渗区(重点污染防治区):**是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下水管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等,化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水处理区域、罐组区等。

**一般防渗区(一般污染防治区):**对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。主要包括油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、一般固废仓库、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站等。

**简单防渗区(非污染防治区):**指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括控制室、绿化区、管理区。

本项目污染防治区划分表详见表 10.2-6、图 10.2-3。

表 10.2-6 厂区污染防治分区划分表

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
1	废水处理区域、初期雨水池、事故水池、雨水监控池、SIS/SEPS 装置废水处理区域	检查井、水封井,池体的池底板及壁板,机泵边沟和生产废水明渠的底板及壁板	重点
2	碳五分离装置、石油树脂装置、固化剂装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置	装置的地下水管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等	重点
3	罐组一、罐组二、罐组三、罐组四及其泵区、雨淋阀区	底部、围堰四周、地面	重点
4	化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、地面火炬	地面	重点
5	油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、循环水场、一般固废仓库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站	地面	一般
6	综合办公楼(除化验室)、中央控制室、现场机柜室停车场	地面	简单





图 10.2-3 厂区污染防治分区图

### (2) 防渗工程设计标准

本项目各分区防渗需严格执行《石油化工防渗工程技术规范》(GB/T50934-2013)中的要求,加强质量管控,确保满足防渗标准的要求。石油化工设备、地下管道或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限。

重点污染防治区:其防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

一般污染防治区：其防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能。

非污染防治区：对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，只是对地面进行一般的硬化处理。

### (3) 防渗设计方案

#### ①地面防渗设计

当项目场地不具有符合要求的粘土时，地面防渗可采用抗渗混凝土。混凝土防渗层宜采用抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土，也可采用抗渗合成纤维混凝土和抗渗素混凝土。

#### ②水池、排水沟和井防渗设计

a. 污染防治区水池、排水沟和井的耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010) 的规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。

b. 一般污染防治区水池、排水沟和井的混凝土抗渗等级不应低于 P8。水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。

c. 重点污染防治区水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池、排水沟和井的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料；或者在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

d. 对非混凝土水池的防渗宜采用直接铺设 HDPE 膜。

#### ③地下管道防渗设计

a. 地下污油（水）管道宜采用钢管，连接方式应采用焊接。管道设计壁厚应加厚，腐蚀余量可取 2mm，且外防腐的防腐等级应提高一级。当一、二级地管采用非钢管时，防渗宜采用 HDPE 膜防渗层或抗渗钢筋混凝土管沟或套管。

b. 地下管道的 HDPE 膜防渗层膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。当管道内输送苯系物时不宜采用铺设 HDPE 膜进行防渗。

c. 采用抗渗钢筋混凝土管沟防渗时，管沟混凝土的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；沟底和沟壁的厚

度不宜小于 200mm；地下管沟顶板的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。

### 10.2.5.3 监测措施

#### (1) 监测井布置

依据 HJ610-2016 监测要求，结合本项目平面布置及项目区水文地质条件，本项目在废水处理站及厂区上、下游方向的空地共布设地下水监测井 3 眼；监测井的建设参照《地下水环境技术规范》（HJ164-2020）。

#### (2) 监测信息记录和报告

建设单位应严格按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）等相关规定，做好信息的记录和报告，并按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）规定的内容及方式对自行监测信息公开。

### 10.2.5.4 应急响应措施

本项目装置区、罐区、废水处理站等防腐、防渗设计应满足《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018）和《石油化工工程防渗设计规范》（GB/T50934-2013）的相关规定。工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物均采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度：管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤环境、地下水环境污染。

### 10.2.6 营运期土壤污染防治措施

项目对土壤的环境影响途径主要垂直入渗，因此，本项目针对土壤防治主要采取以下措施：

生产中严格落实废水收集、治理措施，废水处理达标后排放。本项目拟设置 1 个容积为 18000m<sup>3</sup> 的事故应急水池，厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时，将废水处理设施超标出水、消防废水转移至事故应急水池暂存，故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。生产中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内，

并妥善处理、修复受到污染的土壤。原辅料罐区根据物料属性设置多个罐组，同类性质的药水储罐设置在同一个罐组内。每个罐组采取储罐+防火堤的储存的方式，防火堤内作耐腐蚀、防泄漏处理，且防火堤内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在防火堤内，大量泄漏则导向事故应急池。固废暂存区、废水处理站等易产生事故泄漏区域全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023 代替 18597-2001）的要求落实防渗。厂区其他各区域均按照分区防渗要求，进行防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，厂区各分区防渗要求详见本报告营运期地下水污染防治措施内容。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。

### 10.3 环保投资

本次评价所提出的各项污染防治措施费用约为 15000 万元，项目总投资 73.32 亿元，占总投资的 2.05%，建设单位可以接受，见表 10.3-1。

表 10.3-1 环保投资估算表

环保措施类型	序号	项目名称	环保投资（万元）
废水治理措施	1	2 套 5m <sup>3</sup> /h 高铝高盐废水处理系统	200
	2	2 套 12m <sup>3</sup> /h 低铝低盐废水处理系统	200
	3	2 套 53m <sup>3</sup> /h 碳五废水处理系统	350
废气治理措施	1	尾气焚烧炉（RTO）+低氮燃烧	6000
	2	油气回收装置（预冷+冷凝）	3000
	3	2 套封闭式地面火炬系统	1400
	4	3 套布袋除尘	1400
固废处置措施	1	危废储存间	200
	2	固废储存间	50
地下水污染防治措施	1	分区防渗等	2000
噪声控制措施			200
合计			15000

### 10.4 小结

本项目采取的环保措施均属于成熟可靠的工艺，且能满足各污染要素对环境影响的限定要求，经济上在建设单位的接受范围内，因此，可认为本项目采取的环保措施是可行的。

# 11 环保政策及规划相符性分析

## 11.1 与相关产业政策相符性分析

### 1.与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相符性分析

本项目产品类型是高纯双环戊二烯、双环戊二烯、SIS/SEPS、液体树脂、固体树脂、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、四氢苯酐、六氢苯酐等，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，氢化苯乙烯-异戊二烯热塑性弹性体（SEPS）、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物（SIS）等热塑性弹性体材料开发与生产属于鼓励类，其余各项目产品不属于目录中的鼓励类、淘汰类和限制类，为允许类，因此本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求。

### 2.与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于清单中内容，符合《市场准入负面清单（2022 年版）》的要求。

### 3.与《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录（第一版）》相符性分析

根据《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录（第一版）》（揭应急规〔2021〕1 号），按照“统筹、调整、搬迁、聚集”的原则，科学确定化工行业发展定位和规模。各类危险化学品生产、储存、经营、使用的新建项目必须符合《目录》要求，禁止建设《目录》中“禁止部分”的危险化学品生产、储存、经营、使用的项目。新建危险化学品生产建设项目（资源类项目、为其他行业配套的危险化学品建设项目等除外）应进入大南海石化工业园区。各类危险化学品生产、储存、经营（带仓储）、使用设施的布局应当符合城乡规划、环境保护规划、土地利用规划及产业规划等有关规划要求。揭阳大南海石化工业区可以进行“附件 2”所列危险化学品的工业化生产、使用、运输、储存和经营。

**相符性分析：**本项目生产的高纯双环戊二烯、双环戊二烯、C6 工业乙烷均属于目录的附件 2 揭阳大南海石化工业区限制和控制部分，项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化园区，因此属于名录中可以进行的项目。根据下文分析，本项目的建设符合城乡规划、环境保护规划、土地利用规划及产业规划等有关规划要

求，即本项目的建设符合《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录（第一版）》的要求。

## **11.2 与审批原则的相符性分析**

本项目属于石化建设项目，经对照《石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的审批要求（见表 11.2-1），本项目符合审批原则的各项要求。

表 11.2-1 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相符性分析

条文号	审批原则	本项目	相符性
第 1 条	本原则适用于以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的石油炼制工业项目，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品、合成树脂原料、合成纤维原料、合成橡胶原料等的石油化学工业项目环境影响评价文件的审批。	本项目属于以石油馏分为原料生产有机化学品的石油化学工业项目。	相符
第 2 条	项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	相符
第 3 条	项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。	本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化园区，属广东省划定的重点开发区，符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。	相符
	新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。七大重点流域干流沿岸严格控制石化项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储设施。	本项目为新建项目，位于产业园区内，符合园区规划及规划环境影响评价要求，本项目选址不属于七大重点流域干流沿岸。	
	不予批准位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目。	本项目选址远离自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区。	
第 4 条	开展了厂址比选，原则上应避开饮用水水源保护区上游、城市上风向，与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。	本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化园区，周边均为石化园区范围，远离饮用水水源保护区及居民集中区、医院、学校等敏感目标。	相符
第 5 条	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	本项目拟采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等均按能达到国际清洁生产先进水平进行设计。	相符

条文号	审批原则	本项目	相符性
第 6 条	污染物排放总量满足国家和地方相关要求，总量指标有明确的来源及具体平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。	全厂排放的废水、废气均能满足相关排放限值的要求。总量指标由当地生态环境主管部门划拨，具体见附件 6。	相符
第 7 条	<p>加热炉等采用清洁燃料，采取必要的氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；工艺废气采取有效治理措施，减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型，装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化，减少污染物无组织排放；储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。动力站锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223）要求，其他废气排放源污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）要求，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。国家和地方另有严格要求的按规定执行。位于京津冀、长三角、珠三角等区域的新建项目，不得配套建设自备燃煤电站。</p> <p>合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。</p>	<p>本项目导热油炉、尾气焚烧炉均使用清洁能源天然气，且均采用低氮燃烧工艺控制氮氧化物产生。</p> <p>全厂生产装置物料采用密闭输送，工艺废气均采取有效的收集和治理措施；针对储存物质的理化特性，本项目设置了球罐、内浮顶罐、固定顶罐等多种类型的储罐进行储存。针对高铝废水处理系统、碳五分离装置废水处理系统、低铝废水处理系统采取了全密闭加盖收集的措施减少有机废气和恶臭气体的逸散；上述措施能有效减少有组织废气和无组织废气排放量，各废气污染源均能达到相应废气排放限值的要求。项目运营后，将定期进行设备泄漏检测与修复（LDAR）工作。</p> <p>根据工程分析，在采取相应的废气控制措施后，本项目导热油炉烟气满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，其他废气排放源污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）要求，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。</p> <p>经预测，本项目无需设置大气环境防护距离。</p>	相符
第 8 条	<p>强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。</p> <p>废水采取分类收集、分质处理措施。提高污水回用率，含油废水经处理后最大限度回用；含盐废水进行适当深度处理，排放的污</p>	<p>生产用水主要来自市政供水，不挤占生态用水、生活用水和农业用水，不取用地下水。</p> <p>废水采取分类收集、分质处理措施，本项目生产废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》</p>	相符



条文号	审批原则	本项目	相符性
	染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)要求;生产废水、清净下水排放口设置在线监测系统。废水依托公共污水处理系统处理的,在厂内进行预处理,常规污染物和特征污染物排放均满足相应间接排放标准和公共污水处理系统纳管要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。	(GB31572-2015)表1间接排放限值的较严者后排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表1直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中SS≤20mg/L)后,离岸4.0km排放至神泉湾。	
第9条	根据地下水水文情况,按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934)等相关要求,采取分区防渗措施,制定有效的地下水监控和应急方案。	按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934)等相关要求,采取分区防渗措施,制定有效的地下水监控和应急方案。	相符
第10条	按照“减量化、资源化、无害化”的原则,对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用,无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求。	全厂固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行妥善处置,一般固废暂存在一般固废仓中,定期卖给下游公司综合利用,危险废物委托有处理资质的单位处理处置,且按相关污染控制技术规范 and 标准要求进行了贮存和处置。	相符
第11条	优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备,高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	采取有效的减振、隔声等降噪措施,根据噪声影响预测结果,厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。	相符
第12条	重大环境风险源合理布局,提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理,不直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求,制定有效的环境风险管理制度,合理配置环境风险防控及应对处置能力,与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接,建立区域环境风险联控机制。	本项目进行了合理的平面布局,提出了合理有效的环境风险防范和应急措施。拟采取优化雨水系统、建立“三级”防控措施,在事故状态下,泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内,不会进入神泉湾海域。报告提出了环境风险应急预案编制要求,并提出与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系,与地方政府突发环境事件应急预案相衔接,签订相关应急救援协议,有效地防范环境风险。	相符

条文号	审批原则	本项目	相符性
第 13 条	改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出整改措施。	本项目为新建项目。	相符
第 14 条	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	本项目大气环境为达标区，根据大气影响预测结果，本项目建设后，各污染物均能符合相应的大气环境质量标准；本项目生产废水和生活污水经处理后排放至园区污水处理厂进一步处理后，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4km 处排放。根据海水现状监测结果，本项目依托的园区污水处理厂的排污口所在的区域的活性磷酸盐超标，所在海域存在部分因子超标的现象，根据《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》，揭阳市制定了一系列的污水处理提升工程和污水管网新建工程等，包括惠来县城镇污水处理设施建设工程、惠来县农村分散型污水处理设施建设工程、揭阳大南海石化工业区雨水明渠一期工程和二期工程等，将能对龙江流域、神泉湾一带水质起到改善作用。	相符
第 15 条	明确施工期环境监测计划和环境管理要求。 制定完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。 按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监控设备并与环保部门联网。项目所在园区建立覆盖各环境要素和各类污染物的监测体系。	已提出施工期环境监测计划和环境管理要求。 已制定完善的环境监测计划；采样口符合国家设计要求；设置在线监测措施。	相符
第 16 条	按相关规定开展信息公开和公众参与	已按要求开展信息公开和公众参与。	相符
第 17 条	环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	环评文件按国家及地方相关要求编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	相符

## 11.3 与相关规划及环保政策的相符性分析

### 11.3.1 与石化和化工行业相关规划的相符性分析

#### 1.与《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》（工信部规[2016]318号）相符性分析

《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》（工信部规[2016]318号）提出：发展化工新材料：围绕航空航天、高端装备、电子信息、新能源、汽车、轨道交通、节能环保、医疗健康以及国防军工等领域，适应轻量化、高强度、耐高温、稳定、减震、密封等方面的要求，提升**工程塑料**工业技术，加快开发高性能碳纤维及**复合材料**、**特种橡胶**、石墨烯等高端产品，加强应用研究。

**相符性分析：**本项目主要产品为包括高纯双环戊二烯、双环戊二烯、SIS/SEPS、液体树脂、固体树脂、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、四氢苯酐、六氢苯酐等，其中双环戊二烯主要用于生产工程塑料，SIS/SEPS等则为特种合成橡胶材料，甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐等则可用于电子、医疗、涂料等行业，对发展化工新材料具有积极意义。因此，本项目的建设符合《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》（工信部规[2016]318号）相符。

#### 2.与《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》相符性分析

《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）提出：围绕新一代信息技术、生物技术、新能源、高端装备等战略性新兴产业，增加有机氟硅、聚氨酯、聚酰胺等材料品种规格，加快发展高端聚烯烃、电子化学品、工业特种气体、高性能橡塑材料、高性能纤维、生物基材料、专用润滑油脂等产品。严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。

**相符性分析：**本项目的产品可用于高性能橡塑材料等产品制造，有助于新材料制造的发展，此外，经对照《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录（第一版）》，本项目属于揭阳大南海石化工业区限制和控制部分，由于本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化园区，满足目录的要求。综合分析，本项目的建设符合《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）的要求。

### 3.与《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021-2025年）》相符性分析

《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021-2025年）》提出：立足沿海石化产业带，优化石化园区空间布局，以延伸产业链为中心，积极挖潜、建设石化项目，进一步壮大产业规模。突出产业特色，不断优化产业结构，逐步形成粤东、粤西两翼产业链上游原材料向珠三角产业链下游精深加工企业供给，珠三角精细化工产品和化工新材料向粤东、粤西两翼先进制造业企业供给的循环体系，打造我省“一带、两翼、五基地、多园区协同发展”特色产业布局。对于揭阳大南海石化基地，提出了“重点发展清洁油品、化工原料、合成材料、精细化工等石化产业”的发展目标。

**相符性分析：**本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化工业园，本项目从事碳五分离、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等生产，属于化工原料、合成材料行业，因此本项目的建设符合《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021-2025年）》相符。

### 4.与《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》（粤发改产业函〔2018〕5813号）相符性分析

#### （1）产业定位

揭阳大南海石化工业区石化产业发展定位可概括为“一区三基地”，其中“化工新材料及高端化学品生产基地”要充分发挥石油资源组合优势，以其产品和中间产品为原料，进行深加工和综合利用，并与地方相关产业相结合，瞄准战略性新兴产业，重点发展三大合成材料及深加工项目，建成一批高性能高分子材料、特种合成橡胶、功能复合材料及一批高端化学品项目，将工业区建设成为技术含量高、产品附加值好、综合竞争力强的华南地区化工新材料及高端化工产品生产基地。

**相符性分析：**本项目从事碳五分离、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等生产，属于化工原料、合成材料行业，产品可用于高性能橡塑材料等产品制造，符合“化工新材料及高端化学品生产基地”的产业定位。

#### （2）发展目标

《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》提出充分发挥揭阳大南海石化

工业区突出的临港、土地、市场优势，按照“大项目支撑、集群化推进、园区化承载”的发展模式，将清洁油品、基础有机化工原料、化工新材料与高端化学品做大做强。

**相符性分析：**本项目主要原材料混合碳五、异丁烷等由园区上游企业（中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目）供应，从事碳五分离、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等生产，产品属于基础有机化工原料和化工新材料，与发展目标一致。

### （3）主导产业链

《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》提出“烯烃深加工产品链”中的包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链。

**相符性分析：**本项目原料主要是利用来自中委广东石化 2000 万 t/a 炼油项目的混合碳五、异丁烷（碳四）进行碳五分离，生产环戊二烯、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等，属于 C4/C5 深加工产品链，符合规划中的主导产业链。

综上，本项目的建设符合《揭阳大南海石化工业区石化产业发展规划》的相关规定。

## 11.3.2 与环境保护规划的相符性分析

### 1.与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相符性分析

（七）严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。（九）加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。（十二）以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。

**相符性分析：**本项目污染物排放总量指标由当地生态环境主管部门划拨，见附件 6；根据报告书分析，本项目建设符合广东省、揭阳市“三线一单”要求，符合大南海石化区规划环评及其审查意见、环评准入的要求。本项目有机废气采取了高效的焚烧炉等有机废气处理装置，有机废气经处理后均可达标排放。因此，

本项目建设符合《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》要求。

## 2.与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

### (1)“沿海经济带—东西两翼地区”要求

①区域布局管控要求：推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，

②污染物排放管控要求：新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。

③环境风险防控要求：加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。

**相符性分析：**本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化园区，属于广东省沿海经济带—东翼地区，本项目为石化行业，主要从事碳五分离、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等生产，符合绿色石化产业集群的发展规划；本项目氮氧化物和挥发性有机物实行等量替代，污染物控制总量由当地生态环境部门协调划拨；本项目已开展环境风险影响评价，评价结论可接受。

### (2)环境管控单元总体管控要求

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目选址属于其规定的重点管控单元。

①水环境质量超标类重点管控单元：严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。

**相符性分析：**根据本项目地表水环境质量现状监测结果，本项目外排废水受纳水体个别监测因子出现水质超标情况，应属于水环境质量超标类重点管控单元。本项目主要从事碳五分离、SIS/SEPS、石油树脂、固化剂、顺酐等生产，属于石化行业，不属于电镀、印染、鞣革等高水耗行业。

②大气环境受体敏感类重点管控单元：严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目。

**相符性分析：**本项目大气环境评价范围内现状有敏感目标分布，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244号）、《关于印发〈揭阳大南海石化工业区石化产业片区房屋拆迁与安置方案〉的通知》（揭海

管[2016]95号), 园区范围内以及临近区域的林沟村、赤一村、赤二村、赤岑小学、山陇村、山陇学校、山陇卫生站拟于2025年前完成搬迁。因此, 届时本项目选址周边最近的村庄即为西南侧的湖东上村, 距离为1080m。本项目属于石化行业, 选址位于揭阳市大南海石化工业园, 与园区的定位相符, 且本项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》和《市场准入负面清单(2022年版)》规定的限制类项目。根据前文, 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》鼓励沿海经济带—东西两翼地区推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群。因此, 本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》对于环境管控单元总体管控要求。

### 3.与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》, 本项目选址位于其规定的“揭阳大南海石化工业区重点管控单元”, 为大南海石化工业区(大气环境高排放重点管控区)、龙江东埔农场-东陇镇-溪西镇-南海农林场-神泉镇-隆江镇-岐石镇控制单元(水环境一般管控区), 本项目与管控单元的管控要求相符性分析见表11.3-2所示。

表 11.3-2 本项目与重点管控单元管控要求相符性分析

管控维度	管控要求	本项目	相符性
揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024）			
区域布局 管控	<p>1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。</p> <p>2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。</p> <p>3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。</p> <p>4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。</p> <p>5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。</p> <p>6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。</p> <p>7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。</p> <p>8.【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</p>	<p>1.本项目属于石油下游化工行业，按照清洁生产国际先进水平进行生产。</p> <p>2.本项目为石化行业，主要从事 C4/C5 深加工产品链，符合园区鼓励产品链的功能定位。</p> <p>3.本项目位于工业园西部，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244号）、《关于印发〈揭阳大南海石化工业区石化产业片区房屋拆迁与安置方案〉的通知》（揭海管〔2016〕95号），园区范围内以及临近区域的林沟村、赤一村、赤二村、赤岑小学、山陇村、山陇学校、山陇卫生站拟于 2025 年前完成搬迁。因此，届时本项目选址周边最近的村庄即为西南面的湖东上村，距离为 1080m。</p> <p>4.本项目非炼化项目。</p> <p>5.针对项目各污染物设置了高效可靠的治理设施，能保证达标排放。</p> <p>6.本项目厂内使用的蒸汽为园区蒸汽管网供应。另外，考虑到石油树脂装置、固化剂装置以及碳五分离装置的剩余碳五加氢装置需采用导热油加热，因此本项目拟建 1 台导热油炉，采用天然气加热，主要原因为：考虑到导热油炉的作业油温较高（供油温度 280℃），而园区供应的中压蒸汽（1.3MPaG、290℃）、低压蒸汽（0.45MPaG、200℃）温度及热量满足不了本项目导热油的加热需求，</p>	相符



管控维度	管控要求	本项目	相符性
		本项目顺酐装置余热锅炉产生的高压蒸汽（4.0MPaG、380°C）已无多余量供应给导热油炉。因此，本项目拟自建天然气导热油炉以满足生产需要。本项目使用清洁能源，并设置了低氮燃烧器，确保燃烧尾气达标排放。 7.根据预测结果，本项目无需设置大气环境保护距离。 8.本项目符合规划环评的相关要求，本项目与规划环评的相符性分析见表 11.4-1。	
能源资源利用	1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤0.5吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于 70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。 2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。 3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	1.经节能报告核算，本项目能源标煤量为 1296969tce/a，工业增加值为 210000 万元。建设单位已完成了本项目的节能报告，并于 2023 年 3 月获得了广东省能源局的审查意见（粤能许可[2023]49 号），根据《广东省能源局关于广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告的审查意见》（粤能许可[2023]49 号），该项目采用的主要技术标准和建设方案符合国家相关节能法规及节能政策的要求。本评价中能源消耗情况与《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告》（粤能许可[2023]49 号）中的能源消耗情况相同。 2.本项目占地约 634.16 亩，总投资 733215 亿元，单位面积投资强度约 1156.2 万元/亩。 3.本项目采用先进适用的工艺技术和装备，清洁生产水平可达国际先进水平。	相符
污染物排放管控	1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。 2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积	1.按规划环评执行，本项目污染物排放总量由生态环境主管部门调配。 2.本项目污染物排放总量由生态环境主管部门调配，本项目采取高效的污染物治理设置，尽可能降低污染物的排	相符

管控维度	管控要求	本项目	相符性
	<p>极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。</p> <p>3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。</p> <p>4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p> <p>5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。</p> <p>6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。</p> <p>7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。</p> <p>8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。</p> <p>9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。</p> <p>10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB</p>	<p>放量。</p> <p>3.根据《关于调剂解决广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目大气主要污染物排放总量指标的函》（揭市环函[2023]382 号），回函中明确了本项目 VOCs 和氮氧化物总量指标的来源，NO<sub>x</sub> 主要从 2019-2020 年 2008 家“散乱污”工业企业（场所）关停取缔、炉窑、锅炉关停改造的减排量中调剂，VOCs 主要从 2021 年机动车减排量中调剂。</p> <p>4.本次评价设置了碳排放环境影响评价专章。</p> <p>5.按生态环境主管部门要求执行。</p> <p>6.本项目针对各污染物设置高效可靠的治理设施，各污染物排放均能满足相应特别排放限值的要求。</p> <p>7.按要求开展 LDAR，监理管理体系。</p> <p>8.有机液体装卸采用全密闭装载方式，拟在罐组、汽车装卸站附近建设 1 座油气回收装置，采用“预冷+冷凝”的处理工艺。</p> <p>9.采用密闭生产设备和技术，除了进入火炬处理的不凝气外，全厂的有组织有机废气经尾气焚烧炉（RTO）+低氮燃烧进行处置，挥发性有机物处理效率可达 99%，碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气经封闭式地面火炬系统处理，有机废气去除效率可达 98%，粉尘废气采用布袋除尘器进行处理，颗粒物处理效率可达 95%。</p> <p>10、11.本项目拟自行设置废水处理站，生产废水经厂内预处理，处理达到园区污水处理厂接管标准后排入园区</p>	

管控维度	管控要求	本项目	相符性
	<p>31571-2015)表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准(石油化工工业标准)的较严者。</p> <p>11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设,废污水实行分质处理,接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水,尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者,通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。</p> <p>12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设,确保园区危险废物处理处置率达 100%。</p>	<p>污水处理厂处理,经园区污水处理厂进一步处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中 SS≤20mg/L)后,离岸 4km 排放至神泉湾。</p> <p>12.危险废物全部妥善处置。</p>	相符
环境风险防控	<p>1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系,落实有效的环境风险防范和应急措施,有效防范环境污染事故发生,确保环境安全。</p> <p>2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作,建立工业区与龙江河之间的应急联动机制,防止对上游饮用水源保护区的影响。</p> <p>3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理,防治地下水污染;引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施,与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价,编制基地年度环境管理状况评估报告,接受社会监督。</p>	<p>1.建立环境风险防范和应急体系,落实有效的环境风险防范和应急措施,根据环境风险评价结果,本项目环境风险水平可接受。</p> <p>2.按工业园的要求加入联动机制,确保上游饮用水源保护区的安全。</p> <p>3.本项目已针对性提出防渗措施、地下水污染、土壤污染防治措施,并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>4.严格按照要求执行自行监测和环境监测,接受社会监督。</p>	相符
龙江东埔农场-东陇镇-溪西镇-南海农林场-神泉镇-隆江镇-岐石镇控制单元(YS4452243210021)			
区域布局管控	执行国家和省的管控要求。	具体见前文对省市共性要求的相符性分析。	相符
污染物排放管控	执行国家和省的管控要求。	具体见前文对省市共性要求的相符性分析。	相符

管控维度	管控要求	本项目	相符性
大南海石化工业区（YS4452242310003）			
区域布局 管控	大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。	本项目位于大南海石化工业区，满足集聚发展的要求，各类废气均采取了高效处理措施，实现达标排放。	相符

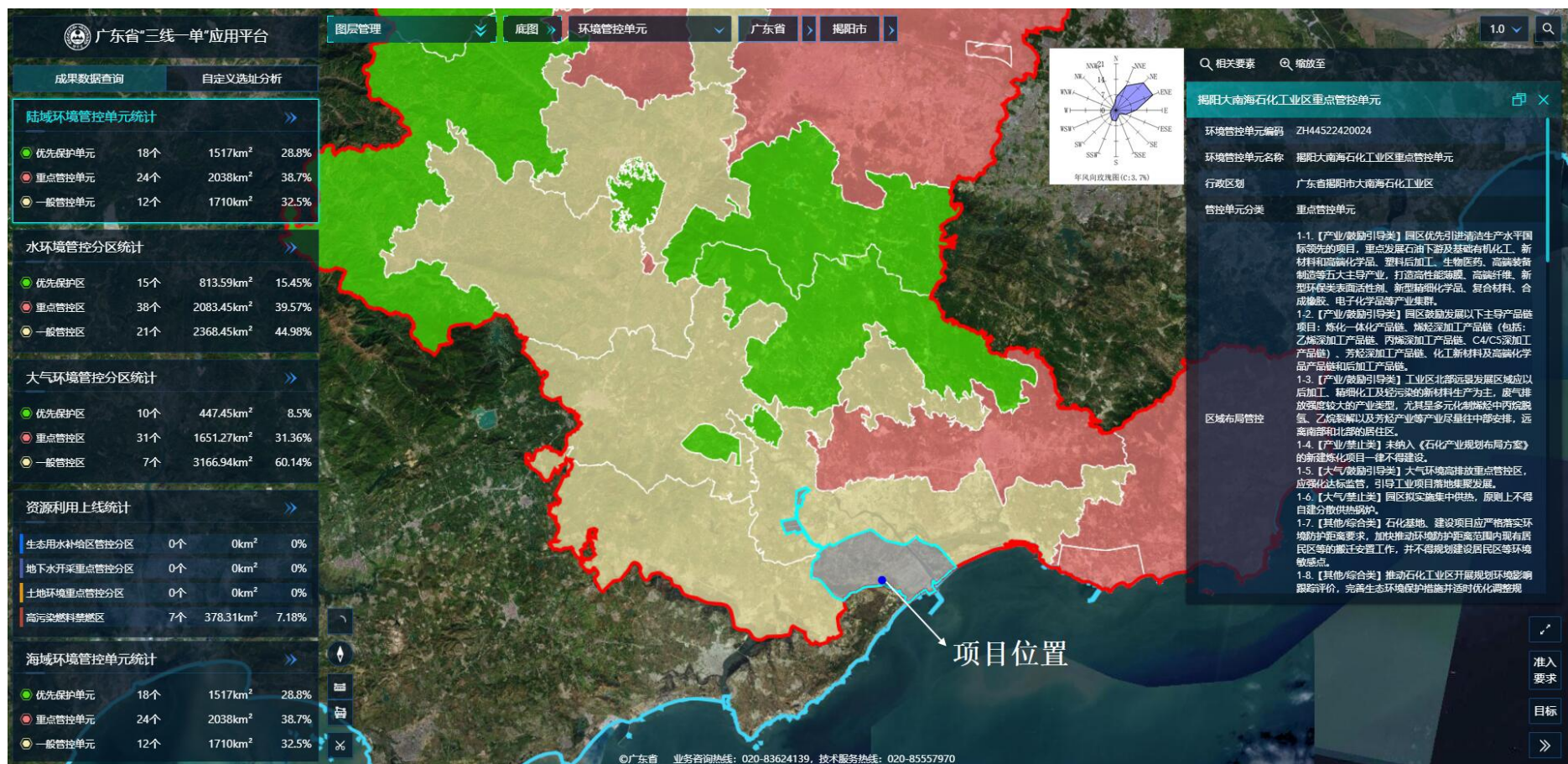


图 11.3-1 广东省“三线一单”应用平台-揭阳市环境管控单元截图



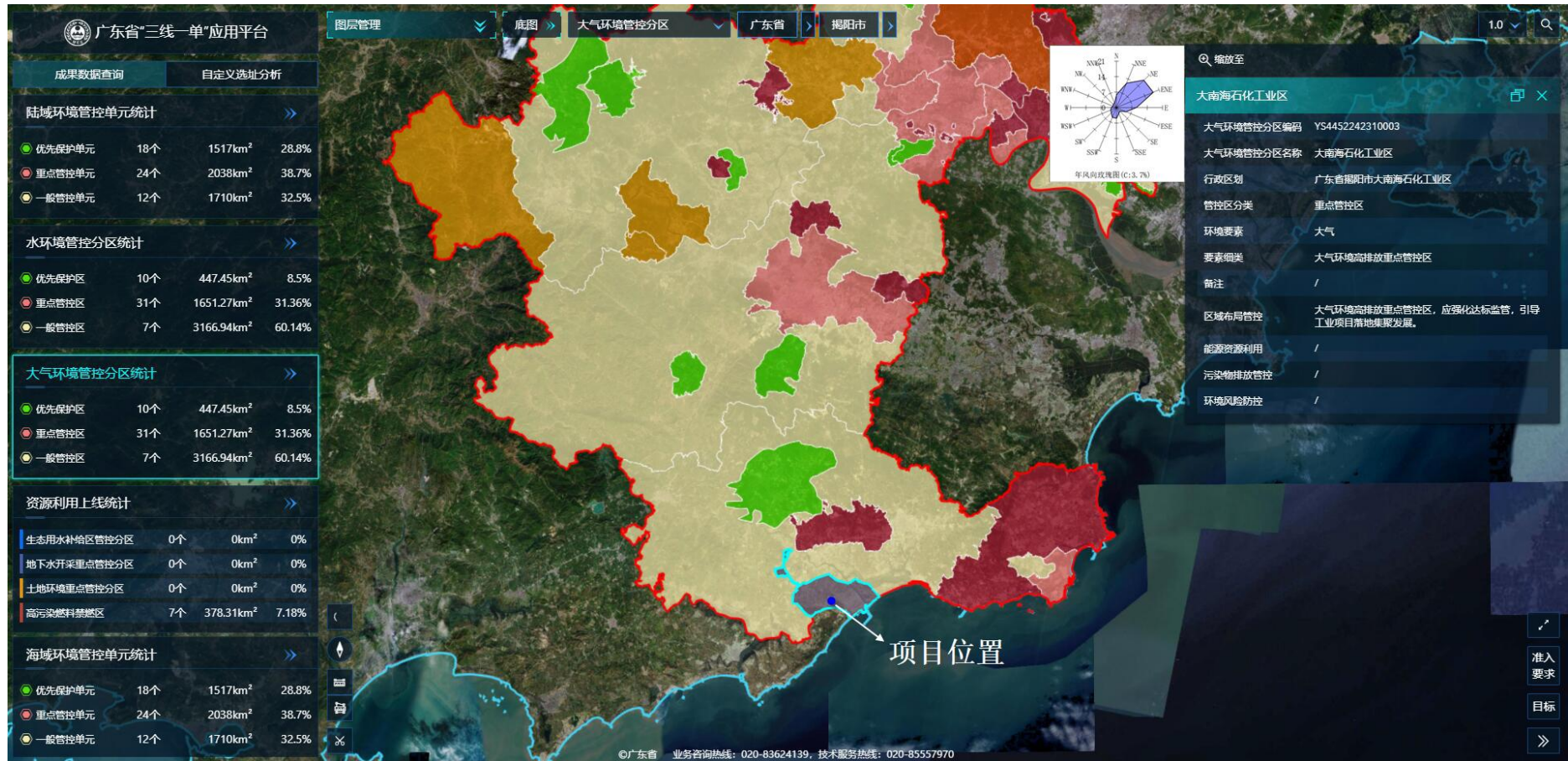


图 11.3-2 广东省“三线一单”应用平台-揭阳市大气环境管控分区截图



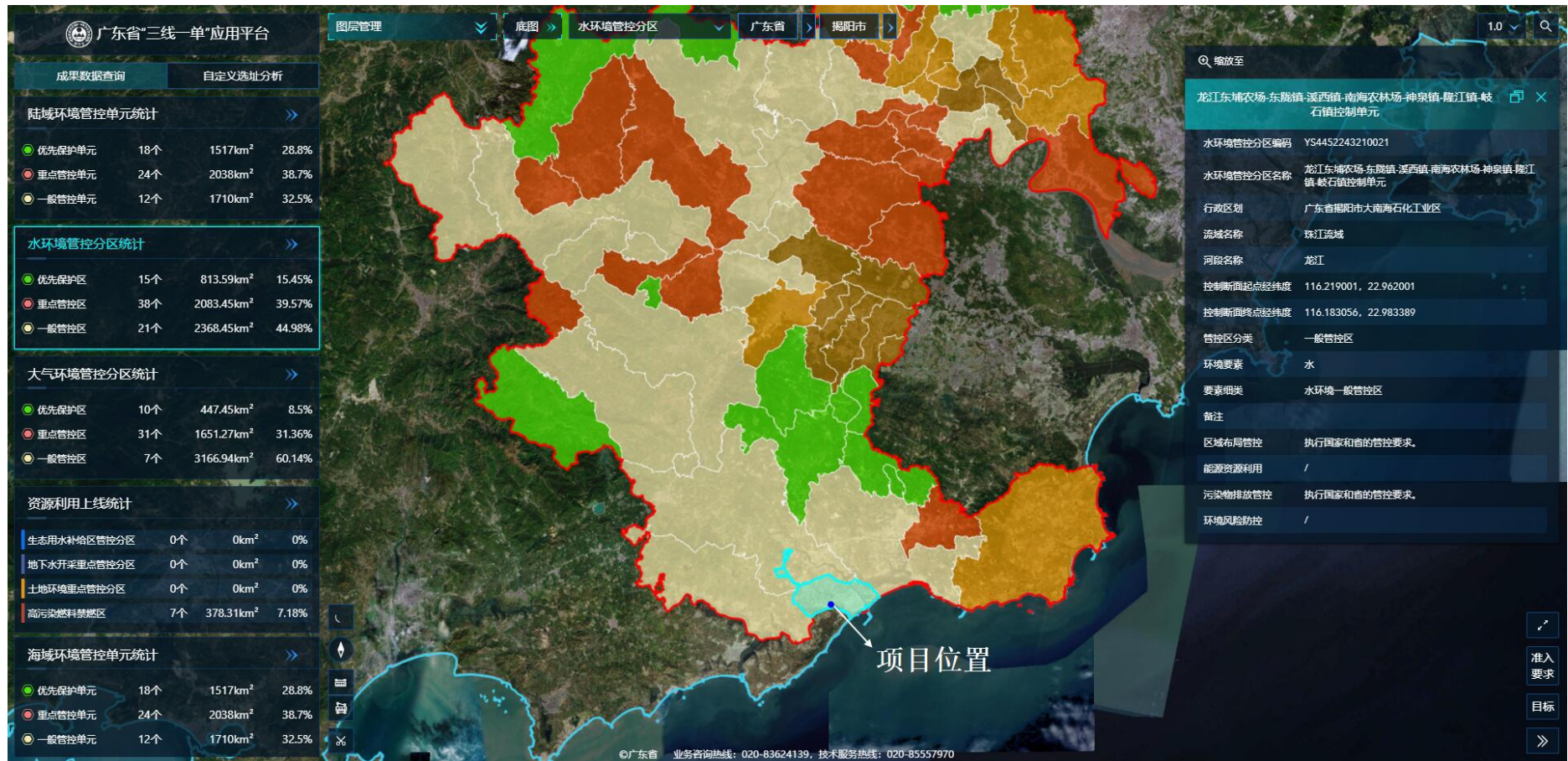


图 11.3-3 广东省“三线一单”应用平台-揭阳市水环境管控分区截图

#### 4.与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中指出：

(1) 实施更严格的环境准入，新建项目原则上实施挥发性有机物两倍削减量替代，氮氧化物等量替代；新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。

**相符性分析：**本项目为新建项目，经工程分析核算，项目挥发性有机物、氮氧化物排放总量分别为 178.972t/a、169.533t/a，均实行等量替代；根据建设单位提供的节能报告及其审查意见（粤能许可〔2023〕49号），本项目年综合能源消费量不高于 1296969 吨标准煤，碳五分离装置单位处理能耗不高于 2046.21 千克标准煤/吨、石油树脂装置单位产品能耗不高于 328.99 千克标准煤/吨、固化剂装置单位产品能耗不高于 137.45 千克标准煤/吨，SIS/SEPS 装置单位产品能耗不高于 595.89 千克标准煤/吨，顺酐装置单位产品能耗不高于 994.04 千克标准煤/吨，本项目采用的主要技术标准和建设方案符合国家相关节能法规及节能政策的要求。

(2) 揭阳大南海石化工业区：高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目。按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。实施集中供热，逐步推广电能、天然气等清洁能源的使用。建立健全企业、工业区和区域的三级事故应急体系。加强危险化学品环境风险管控。

**相符性分析：**本项目位于揭阳大南海石化工业区，按照清洁生产国际领先水平进行建设。本项目排水系统按“雨污分流、清污分流”设计，生产废水经处理后部分回用部分处理达标后外排。采用的能源主要为电能、天然气。

(3) 优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。

**相符性分析：**本项目原料涉及危险化学品，企业通过合理布局，将储罐区和装置区往企业中心位置设置；根据大气预测，本项目无需设计大气环境保护距离，但由于本项目废气排放量较大，企业在生产过程中应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况；此外，应加强对涉危险化学品的生产



装置、罐区、机泵等定期检修，防止危险化学品的跑冒滴漏，减少对周边居民的影响。

### 5.与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》着力引进低污染、高附加值的精细化工和新材料产业项目，完善石化产业链，实现“资源—产品—再生资源”的发展模式，把大南海石化工业区打造成世界级绿色石化基地。新建项目原则上实施挥发性有机物等量替代或减量替代。

**相符性分析：**本项目选址位于大南海石化工业区，为中委炼油项目的下游行业，主要原材料裂解碳五部分来源于中委炼油项目，碳五裂解装置产生的副产品加氢碳五将会返回中委炼油项目，可完善石化产业链，打造世界级绿色石化基地的产业定位。本项目挥发性有机物实现等量替代。

综上，本项目的建设符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

## 11.3.3 与大气污染相关政策相符性分析

### 1.与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

(1) 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。

**相符性分析：**本项目属化工行业，本项目对各股废气均采取了先进可行的处理装置，根据工程分析章节，本项目各大气污染物排放浓度达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求。

(2) 石油、化工、有机医药及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当根据国家和省的标准、技术规范建立泄漏检测与修复制度，对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理。

**相符性分析：**本项目营运期拟全面开展泄漏检测与修复(LDAR)，加强各密封点的泄漏管理和日常维护、维修，减少物料泄漏，设置防漏措施，对泄漏的物料及时收集处理。

(3) 产生恶臭污染物的化工、石化、制药、制革、骨胶炼制、生物发酵、饲料加工、家具制造等行业应当科学选址，设置合理的防护距离，并安装净化装置

或者采取其他措施，防止排放恶臭污染物。鼓励企业采用先进的技术、工艺和设备，减少恶臭污染物排放。

**相符性分析：**本项目对各股废气均采取了先进可行的处理装置，根据工程分析章节，本项目各大气污染物排放浓度达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求；根据大气环境影响预测结果，本项目厂界外的硫化氢、氨、苯乙烯等恶臭大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。本项目最近的敏感点为西南侧 1080m 的湖东上村，本项目产生恶臭污染物硫化氢、氨、苯乙烯主要来自 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置和废水处理站，在进行厂区平面布局设置时，已将上述装置优先布置在远离敏感点的厂区北侧、东侧。

综合分析，本项目的建设符合《广东省大气污染防治条例》的要求。

## 2.与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)相符性分析

### (1) 大力推进源头替代

化工行业要推广使用低(无)VOCs含量、低反应活性的原辅材料，加快对芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。

**相符性分析：**本项目 VOCs 原辅材料作为产品的前体用于产品生产，由于工艺的特点，暂无替代的条件。

### (2) 全面加强无组织排放控制

加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。

推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低(无)泄漏的泵、压缩机、过滤器、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技術、密闭式循环水冷却系统等。

提高废气收集率。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。

加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。

**相符性分析：**本项目含 VOCs 的物料均储存于密闭储罐内，均安装油气回收装置，物料采用密闭管道进行转移和输送。本项目使用先进的生产工艺，采用全密闭、连续化、自动化的高效工艺，选用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等先进设备，运营期拟开展 LDAR 工作，减少工艺过程无组织排放。

### （3）推进建设适宜高效的治污设施

鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。

规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。

实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除

外，有行业排放标准的按其相关规定执行。

**相符性分析：**本项目碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气通过 2 套封闭式地面火炬系统进行处理，除无法回收的不凝气外全厂的有组织有机废气通过尾气焚烧炉(RTO)进行处理，储存存储、汽车装卸等过程的有机废气先通过油气回收装置再进入尾气焚烧炉处理，可满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》和蓄热燃烧的相关技术规范要求，有机废气综合治理效率可达 99%。

#### (4) 深入实施精细化管控

企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。

**相符性分析：**本项目拟制定具体操作规程，定期检查设备，落实责任人制度和内部考核制。定期开展人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。

#### (5) 石化行业 VOCs 综合治理

全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。

深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施布袋法检测，对不可达密封点采用红

外法检测。

加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10% 的，要溯源泄漏点并及时修复。

强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。

深化工艺废气 VOCs 治理。有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。

**相符性分析：**本项目含 VOCs 的物料均储存于密闭储罐内，均安装油气回收装置，物料采用密闭管道进行转移和输送；对工艺废气采用密闭生产设施进行收集处理；生产废水隔油池、调节罐等设置全密闭加盖收集处理。本项目使用先进的生产工艺，采用全密闭、连续化、自动化的高效工艺，选用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等先进设备，拟开展 LDAR 工作，减少工艺过程无组织排放。本项目设置了多套有机废气治理措施，对工艺废气、储罐呼吸废气和废水处理废气等污染源进行收集处理，废气排放可满足《石油化学工业

污染物排放标准》(GB 31571-2015)表5的大气污染物特别排放限值及《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中表5的大气污染物特别排放限值。

综上所述,本项目的建设符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)的相关规定。

### 3.与《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》相符性分析

#### (1)大力推进源头替代,有效减少VOCs产生

企业应建立原辅材料台账,记录VOCs原辅材料名称、成分、VOCs含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息,并保存相关证明材料。

**相符性分析:**本项目VOCs原辅材料作为产品的前体用于产品生产,由于工艺的特点,暂无替代的条件。本项目营运期拟建立原辅材料台账,记录VOCs原辅材料名称、成分、VOCs含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息,并保存相关证明材料。

#### (2)全面落实标准要求,强化无组织排放控制

2020年7月1日起,全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》。石油炼制、石油化工、合成树脂企业严格按照排放标准要求开展LDAR工作,加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作,强化质量控制;要将VOCs治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。

**相符性分析:**本项目将严格执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相关要求,按要求开展LDAR工作,将VOCs治理设施和储罐的密封点纳入监测计划中。

#### (3)聚焦治污设施“三率”,提升综合治理效率

组织企业对现有VOCs废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查,重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施。对达不到要求的VOCs收集、治理设施进行更换或升级改造,确保实现达标排放。除恶臭异味治理外,一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。

按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。将无组织排放转变为有组织排放进行控制,优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式;对于采用局部集气罩的,应根据废气排放特点合理选择收集点位,距集气罩开口

面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒。

企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换。

**相符性分析：**本项目含 VOCs 的物料均储存于密闭储罐内，均安装油气回收装置，物料采用密闭管道进行转移和输送。本项目使用先进的生产工艺，采用全密闭、连续化、自动化的高效工艺，选用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等先进设备，运营期拟开展 LDAR 工作，减少工艺过程无组织排放。本项目碳五分离装置、SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、顺酐装置正常工况下排放的无法回收的不凝气通过 2 套封闭式地面火炬系统进行处理，除无法回收的不凝气外全厂的有组织有机废气通过尾气焚烧炉（RTO）进行处理，储存存储、汽车装卸等过程的有机废气先通过油气回收装置再进入尾气焚烧炉处理，对废水处理系统等逸散的废气采取密闭收集措施并引至尾气焚烧炉进行治理，确保有机废气达标排放。

#### 4.与《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》相符性分析

加强对石油化工企业和储油库的受控储罐附件泄漏、罐车油气回收管线泄漏浓度超标、储罐无废气收集和治理措施、泄漏检测与修复（LDAR）未按规定实施以及加油站油气回收系统运行不正常、设备与管线组件油气泄漏等突出问题排查整治。严格限制新改扩建项目使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。

**相符性分析：**本项目投产后将按规定开展 LDAR 检测，储罐设置了油气回收装置减少有机废气的排放。本项目有机废气主要采用了封闭式地面火炬系统、尾气焚烧炉（RTO）等高效的废气处理措施，有机废气去除率达到 99% 以上，不属于方案中所列的低效 VOCs 治理设施。

#### 5.与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》相符性分析

根据《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》，本项目与其规定的石化行业 VOCs 治理指引的相符性分析具体见表 11.3-3。

表 11.3-3 本项目与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（节选）相符性分析

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
源头削减					
1	低（无）泄漏设备	使用无泄漏、低泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等。	推荐	使用无泄漏、低泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备	相符
2	脱水脱气	合成橡胶、合成树脂、合成纤维等使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备。	推荐	使用密闭设备	相符
3	循环冷却水	使用采用密闭式循环水冷却系统。	推荐	使用开式循环冷却水系统，循环冷却水管道为密闭式	不属于强制要求，不冲突
过程控制					
4	储罐	b) 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用双封式密封，初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式； c) 采用固定顶罐，安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。	要求	全厂储罐类型包括球罐、内浮顶罐和固定顶罐，储罐设置了 1 套油气回收装置	相符
5		浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。	要求	浮顶罐浮盘上的开口、缝隙密封设施，以及浮盘与罐壁之间的密封设施在工作状态密闭。	相符
6		挥发性有机液体储罐宜优先采用浮顶罐、罐顶连通、罐顶保温，以及平衡控制进出罐流量、减少罐内气相空间等措施，减少 VOCs 排放。	推荐	全厂储罐类型包括球罐、内浮顶罐和固定顶罐，内浮顶罐采用氮封，加热封盘，减少 VOCs 排放。	相符
7		喷气燃料、柴油、芳烃、溶剂油等储罐宜先采用内浮顶罐。	推荐	本项目原辅料中不涉及喷气燃料、柴油、溶剂油等	不冲突
8		不同来源的物料进入同一座储罐时，入罐温度差宜小于 5℃。	推荐	按要求执行	相符
9		储罐排放气进集中处理装置的温度不宜高于 45℃、不宜含过饱和水蒸汽和气带液现象等，不符合要求的废气宜进行冷凝、气液分离等预处理，减少废气排放量。	推荐	储罐设置一套油气回收装置，采用的工艺为“预冷+冷凝”，减少废气产生。	相符



序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
10		石油炼制和石油化学工业装车、船采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度小于 200 mm。	要求	按要求执行	相符
11		石油炼制和石油化学工业底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不超过 10 mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。	要求	按要求执行	相符
12	装载	合成树脂工业挥发性物料装卸应配置气相平衡管，卸料应配置装卸器；装运挥发性物料的容器必须加盖。	要求	按规定配置及操作。本项目 SIS/SEPS 装置的各种助剂罐均配有气相平衡管线，确保补料和加料过程中无废气排放；汽车装卸设置 1 套油气回收装置，装卸过程以及储存过程产生的有机废气采用“预冷+冷凝”的处理后再进入尾气焚烧炉进一步处理。	相符
13		挥发性有机液体宜优先采用管道输送，减少罐车和油船装卸作业；上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间罐区。	推荐	采用管道输送	相符
14		在发送与接收挥发性有机液体的容器相互距离较近时，可采用平衡气技术减少废气排放。	推荐	本项目主要采用泵输送物料	相符
15		物料投加	合成树脂工业物料投加采用无泄漏泵或高位槽投加液体物料；采用管道自动计量并投加粉体物料，或者采用投料器密闭投加粉体物料。	要求	采用管道投加物料
16	物料分离	合成树脂工业物料分类采用全自动密闭式（氮气或空气密封）的压滤机；采用全自动密闭或半密闭式的离心机。	要求	使用密闭式压滤机和离心机	相符
17	物料抽真空	合成树脂工业物料抽真空采用无油往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵，泵前与泵后设置气体冷却冷凝装置；如采用水喷射泵和水环泵，配置循环水冷却设备（盘管冷却或深冷换热）和水循环槽（罐），对挥发性废气进行收集、处理。	要求	采用水环真空泵，配置循环水冷却设备，真空泵废气经收集后接入尾气焚烧炉处理	相符
18	物料干燥	合成树脂工业物料干燥采用密闭式的干燥设备；干燥过程中挥发的有机废气收集、处理。	要求	采用密闭式的干燥设备，干燥过程中产生的 VOCs 收集后处理	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
19	敞开液面	用于集输、储存和处理含 VOCs 的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	对含 VOCs 废水的治理设施(隔油池、调节罐等构筑物)进行全密闭加盖收集与处置	相符
20		污水处理厂严格控制气浮池出水中的油含量以减低曝气池废气中的 VOCs 浓度。	推荐	废水处理设施不含气浮池	相符
21		集水井或无移动部件的含油污水池可安装浮动盖板(浮盘)来减少废气排放。	推荐	隔油池等含 VOCs 废水的设施均设置为密闭加盖形式	相符
22		采取密闭管道等措施替代地漏、沟、渠、井等废水和循环水集输系统敞开式集输方式。	推荐	生产废水通过复合双壁波纹管汇入污水处理系统	相符
23	循环冷却水	每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳(TOC)或可吹扫有机碳(POC)监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。	要求	项目投产后按要求执行	相符
24	设备与管线组件泄漏	挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等管线与组件时，应开展 LDAR 工作。	要求	项目投产后按要求开展 LDAR 工作	相符
25		根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期： a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次； b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次； c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，在开工后 30 日内对其进行第一次检测； d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。	要求	按要求执行	相符
26		每三个月用 OGI 检测一次(发现泄漏点后，需采用 FID 检测仪定量确认)；新建装置或现有装置大修后应用 FID 检测仪进行一	推荐	按要求执行	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
		次定量检测。			
27		有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 2000 \mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 500 \mu\text{mol/mol}$ 。	要求	按要求执行	相符
28		有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 500 \mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值 $\leq 100 \mu\text{mol/mol}$ 。	推荐	按要求执行	相符
29		当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 5 日；首次（尝试）维修应不晚于检测到泄漏后 5 日；若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。	要求	按要求执行	相符
30		若泄漏浓度超过 $10000 \mu\text{mol/mol}$ ，企业宜在 48 小时内进行首次尝试维修。	推荐	按要求执行	相符
31		将 VOCs 收集管道、治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。	推荐	按要求执行	相符
32		鼓励对泄漏量大的密封点实施布袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。	推荐	按要求执行	相符
33	采样	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口采用密闭采样或等效设施。	要求	采用密闭采样	相符
34	非正常排放	用于输送、储存、处理含 VOCs 的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	开车氮气吹扫产生的非正常废气，送至封闭式地面火炬系统，停车蒸煮产生的非正常有机废气，排至尾气焚烧炉处理。	相符
35		装置检维修过程计量监控吹扫气量、温度、压力等参数，通过辅助管道和设备等建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放处理。	推荐		相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
36		非正常工况排放的可燃气体尽可能用气柜收集起来，增压后送入全厂燃烧管网回收。	推荐		相符
末端治理					
37		合成树脂企业产生大气污染物的生产工艺和装置设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置。	要求	生产过程中产生的大气污染物均设置废气收集和处理	相符
38		合成树脂企业应根据生产工艺、操作方式以及废气性质、处理和处置方法，设置不同的废气收集系统，尽可能对废气进行分质收集，各废气收集系统均应实现压力损失平衡及较高的收集效率。	要求	装置，有机废气采取尾气焚烧炉燃烧处理，颗粒物采取布袋除尘器处理。	相符
39	工艺废气	石油炼制和石油化学企业下列有机废气接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放符合 GB31570-2015 和 GB31571-2015 规定： a) 空气氧化反应应器产生的含 VOCs 尾气； b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气； c) 有机固体物料气体输送废气； d) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气； d) 非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含 VOCs 的废气； e) 生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。	要求	进入本项目尾气焚烧炉处理的废气包括了全厂的有组织有机废气（去火炬处理的不凝气除外），以及废水处理站逸散的有机废气、罐组有机液体储存挥发损失废气及汽车装卸废气等。 废气排放可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值的要求	相符
40		将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理。	推荐	装置有机废气送至尾气焚烧炉中燃烧处理。	相符
41	储罐	VOC 恶臭气体可采用低温柴油吸收-氢氧化钠（或有机胺）溶液脱硫工艺处理。	推荐	本项目拟建设 1 套油气回收装置处理各储罐在储存过程中排放的有机废气，拟采用“预冷+冷凝”处理工艺进行回收，无法回收的尾气进入焚烧炉进行处理	不属于强制要求，不冲突
42	敞开液面	污水处理厂高浓度 VOCs 废气可采用预处理-催化氧化工艺或焚烧等工艺进行处理。	推荐	污水处理厂有机废气引至尾气焚烧炉处理	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
43		污水处理厂低浓度 VOCs 废气可采用洗涤-吸附/解吸、生物脱臭、焚烧等工艺进行处理。	推荐		相符
44	火炬	采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。	要求	按要求执行	相符
45		在任何时候,挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都能点燃并充分燃烧。	要求	按要求执行	相符
46		禁止熄灭火炬系统长明灯,设置视频监控装置。	要求	按要求执行及配置	相符
47		连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态(火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等),并保存记录1年以上。	要求	按要求执行	相符
48	非正常排放	装置检维修过程选用适宜的清洗剂和吹扫介质;检修过程产生的物料应分类进入瓦斯管网和火炬系统,以及带有恶臭和 VOCs 废气治理装置的污油罐或污水处理厂,与酸性水性质相近的清洗污水可进酸性水罐处理。	推荐	停机检修时,废气处理设施(尾气焚烧炉等)后于装置停车,原来设备与管道里的尾气进入废气处理设施继续处理	相符
49		在难以建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下,采用移动式设备处理检修过程排放废气,处理方法包括冷凝、吸附、吸收、催化氧化、热氧化等。	推荐		相符
50	排放水平	有组织和无组织排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求。	要求	全厂有组织和无组织废气排放均能满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)大气污染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求	相符
51	治理设施设计和运行管理	吸附床(含活性炭吸附法):a)预处理设备应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量进行选择;b)吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定;c)吸附剂应及时更换或有效再生。	推荐	本项目未涉及活性炭吸附法	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
52		蓄热燃烧：a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量等因素进行选择；b) 废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75 s，燃烧室燃烧温度一般应高于 760 °C。	推荐	根据废气的成分、性质和含量选用 RTO 的预处理装置，燃烧温度控制在 760~850°C，停留时间 > 1.2s	相符
环境管理					
53	管理台账	建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	要求	按要求执行	相符
54		建立密封点台账，记录密封点检测时间、泄漏检测浓度、修复时间、采取的修复措施、修复后的泄漏检测浓度等信息。	要求	按要求执行	相符
55		建立有机液体储存台账，记录有机液体物料名称、储罐类型及密封方式、储存温度、周转量、油气回收量等信息。	要求	按要求执行	相符
56		建立有机液体装载台账，记录有机液体物料名称、装载方式、装载温度、装载量、油气回收量等信息。	要求	按要求执行	相符
57		建立废水集输、储存处理处置台账，记录废水量、废水集输方式（密闭管道、沟渠）、废水处理设施密闭情况等信息。	要求	按要求执行	相符
58		建立循环冷却水系统台账，记录循环水/冷却水流量、检测时间、循环水塔进出口 TOC 或 POC 浓度、含 VOCs 物料换热设备进出口 TOC 或 POC 浓度、修复时间、修复措施、修复后进出口 TOC 或 POC 浓度等信息。	要求	按要求执行	相符
59		建立非正常工况排放台账，记录开停工、检维修时间，退料、吹扫、清洗等过程含 VOCs 物料回收情况，VOCs 废气收集处理情况，开车阶段产生的易挥发性不合格品的产量和收集情况。	要求	按要求执行	相符
60		建立火炬排放台账，记录火炬运行时间、燃料消耗量、火炬气流量等信息。	要求	按要求执行	相符

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	相符性分析
61		建立事故排放台账，记录事故类别、时间、处置情况等。	要求	按要求执行	相符
62		建立废气治理装置运行状况、设施维护台账，主要记录内容包括：治理设施的启动、停止时间；吸收剂、吸附剂、过滤材料、催化剂、还原剂等耗材的采购量、使用量及更换时间等；治理装置运行工艺控制参数；主要设备维修情况等。	要求	按要求执行	相符
63		建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	要求	按要求执行	相符
64		台账保存期限不少于3年。	要求	按要求执行	相符
65	自行监测	石油化学工业：含卤代烃有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物；废水处理有机废气收集处理装置排气筒以及其他有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物。	要求	自行监测按相关要求执行	相符
66		合成树脂工业：生产设施排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次其他废气污染物；废水、废气焚烧设施排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年检测一次其他废气污染物。	要求	自行监测按相关要求执行	相符
67		企业边界无组织废气监测点每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯，每年监测一次苯并(a)芘。	要求	自行监测按相关要求执行	相符
其他					
68	建设项目VOCs	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确VOCs总量指标来源。	要求	总量指标由当地生态环境主管部门调配	相符
69	总量管理	新、改、扩建项目和现有企业VOCs基准排放量参照《广东省石油化工业VOCs排放量计算方法》进行核算。	要求	VOCs基准排放量参照《广东省石油化工业VOCs排放量计算方法》进行核算	相符

## 6.与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》相符性分析

### （1）工业锅炉

燃气锅炉按标准有序执行特别排放限值，NO<sub>x</sub> 排放浓度稳定达到 50mg/m<sup>3</sup> 以下，推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，且有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封方式加强监管。

### （2）低效脱硝设施升级改造

鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。

### （3）石化与化工行业

新建涉 VOCs 内浮顶储罐全部采用全液面接触式浮盘或实施罐顶气收集治理。

**相符性分析：**本项目的燃气导热油炉将采用低氮燃烧技术，燃烧尾气控制达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值的要求；尾气焚烧炉采取了低氮燃烧技术；项目拟设置球罐、内浮顶罐和固定顶罐来储存原辅料，配套设置了油气回收装置对储存废气进行收集处理。因此，本项目的建设符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）的要求。

## 11.3.4 与水污染相关政策相符性分析

### 1.与《广东省水污染防治条例》相符性分析

《广东省水污染防治条例》提出以下要求：

排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

**相符性分析：**本项目将配套建设稳定高效的废水污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。本项目废水全部经收集后，按废水类型分



质分流处理，本项目建成后，将依法申领排污许可证。

## 2.与《广东省水污染防治行动计划实施方案》相符性分析

《广东省水污染防治行动计划实施方案》中提出：

严格执行《广东省地表水环境功能区划》、《广东省近岸海域环境功能区划》等区划，地表水 I、II 类水域和 **III 类水域中划定的保护区、游泳区**以及一类海域**禁止新建排污口**，现有排污口执行一级标准且不得增加污染物排放总量。……严格执行《广东省用水定额》（DB44/T1461）地方标准。新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。……到 2020 年，电力、钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、**化工**、食品发酵、电镀等高耗水行业**达到先进定额标准**。……石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应**进行必要的防渗处理**。

**相符性分析：**本项目选址位于揭阳市大南海石化工业区内，主要生产高纯双环戊二烯、双环戊二烯、SIS/SEPS、液体树脂、固体树脂等，为化工项目，本项目生产废水经厂内预处理后排入园区污水处理厂进一步处理，处理达标后离岸 4km 排入神泉湾，本项目依托的园区工业污水处理厂的排污口位于《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》、《惠来县海洋功能区划（2015-2020 年）》定义的神泉特殊利用区内，海洋水质、执行三类标准，不属于禁止新建排污口的区域。根据《用水定额 第 2 部分：工业》，未对本项目所涉及的行业提出用水要求，此外，经工程分析，本项目 SIS/SEPS 装置、石油树脂装置的单元产品基准排水量分别为 2.05m<sup>3</sup>/t 产品、3.89m<sup>3</sup>/t 产品，均小于《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 3 中类比的 ABS 树脂的单元产品基准排水量 7.0（间接排放）m<sup>3</sup>/t 产品。本项目根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，对厂内进行地下水分区防控措施（具体见 10.2.5 节），避免项目发生泄漏事故时，对地下水环境造成不良影响。

综上所述，本项目的建设符合《广东省水污染防治行动计划实施方案》的要求。

## 4.与《揭阳市重点流域水环境保护条例》相符性分析

《揭阳市重点流域水环境保护条例》对榕江、练江和龙江流域提出以下要求：

禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。

重点流域供水通道岸线一公里范围内禁止建设印染、电镀、酸洗、冶炼、重化工、化学制浆、有色金属等重污染项目；干流沿岸严格控制印染、五金、冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属等重污染项目。

严格控制水污染严重地区和供水通道沿岸等区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。

#### **相符性分析：**

本项目属于化工行业，根据前文分析，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《市场准入负面清单（2022 年版）》等产业政策的要求。

本项目拟建址以及本项目废水间接排放口（园区工业污水处理厂排放口）均不在饮用水源保护区范围内，远离主要供水通道；本项目位于大南海石化工业区内，符合产业规划和环保政策的相关要求，不属于禁止建设类项目。

本项目将配套建设稳定高效的废水污染防治设施，废水主要污染物和特征污染物排放减量置换，总量控制指标由生态环境主管部门调配。

#### **5.与《揭阳市海洋经济发展“十四五”规划》相符性分析**

严格落实广东省海洋生态红线管控要求，加强对海洋生态红线区监管。严格落实国土空间规划海洋功能分区管控要求，实行岸线分级分类管理，强化海岸带、近海海域和海岛生态系统保护与修复，构建近海海域天然生态保护带。严守生态环境保护底线，积极落实广东省“三线一单”生态环境分区管控要求，高质量完成揭阳市“三线一单”编制。严格管控沿海作业区排污指标，加大超标排放整治力度，提升企业清洁化生产水平。

**相符性分析：**本项目距离海岸线约 2300m，不涉及海洋生态红线区。经对照广东省、揭阳市的“三线一单”管控要求，本项目符合该区域的功能定位、空间分布。因此，本项目的建设与《揭阳市海洋经济发展“十四五”规划》不冲突。

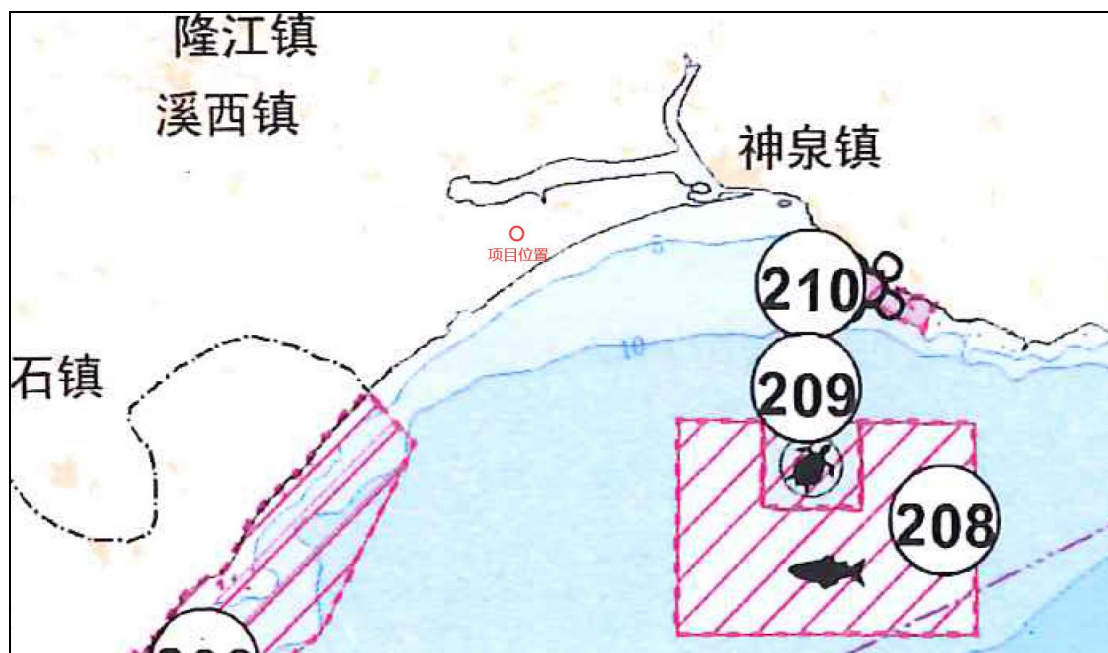


图 11.3-4 广东省海洋生态红线区控制图（节选）

### 11.3.5 与土壤相关政策相符性分析

#### 1. 与《土壤污染防治行动计划》相符性分析

《土壤污染防治行动计划》中提出：

严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。……排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

**相符性分析：**本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化工业园，周边均为规划工业用地，远离耕地集中区域。本项目已开展土壤环境现状调查、对土壤环境影响进行预测与分析、提出防范土壤污染的具体措施；土壤污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。因此，本项目的建设符合《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

#### 2. 与《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相符性分析

根据《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》：对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并

落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。

督促“一企一库”“两场两区”（即化学品生产企业、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场、化工产业为主导的工业集聚区、矿山开采区）地采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。

**相符性分析：**本次评价已开展土壤环境现状调查及环境影响分析，并已提出了相关的土壤污染防治措施；本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并已分区提出防渗措施。因此，本项目的建设符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》要求。

#### 4.与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

根据《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》：严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。督促“一企一库”“两区两场”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。

**相符性分析：**经对照广东省、揭阳市的“三线一单”管控要求，本项目符合该区域的功能定位、空间分布，且本项目选址位于大南海石化区，属于沿海地区，满足规划的入园集聚发展的要求。本项目周边主要为园区的工业用地，本项目选址周边最近的居民点即为西南面的湖东上村，距离为 1080m。本次评价已开展土壤环境现状调查及环境影响分析，并已提出了相关的土壤污染防治措施；本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并已分区提出防渗措施。因此，本项目的建设符合《广东

省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求。

#### 4.与《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》相符性分析

《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》提出如下要求：

##### (1) 防控企业污染

严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。

(2) 有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、医药制造、铅酸蓄电池制造、废旧电子拆解、危险废物处理处置和危险化学品生产、储存、使用等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

**相符性分析：**本项目选址位于揭阳市惠来县大南海石化工业园，周边均为规划工业用地，远离耕地集中区域。本项目已开展土壤环境现状调查、对土壤环境影响进行预测与分析、提出防范土壤污染的具体措施；土壤污染防治设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。因此，本项目的建设符合《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》的相关要求。

#### 11.3.6 与土地利用规划的相符性分析

根据揭阳市国土资源局发布的《揭阳市土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善揭阳市土地利用总体规划图》，本项目选址位于城镇村建设用地区，未占用基本农田集中区、生态环境安全控制区等用地，具体见图 11.3-5。

根据《揭阳大南海石化工业石化产业片区控制性详细规划（修编）》，项目所在地属于规划中的工业用地，符合园区土地利用规划。

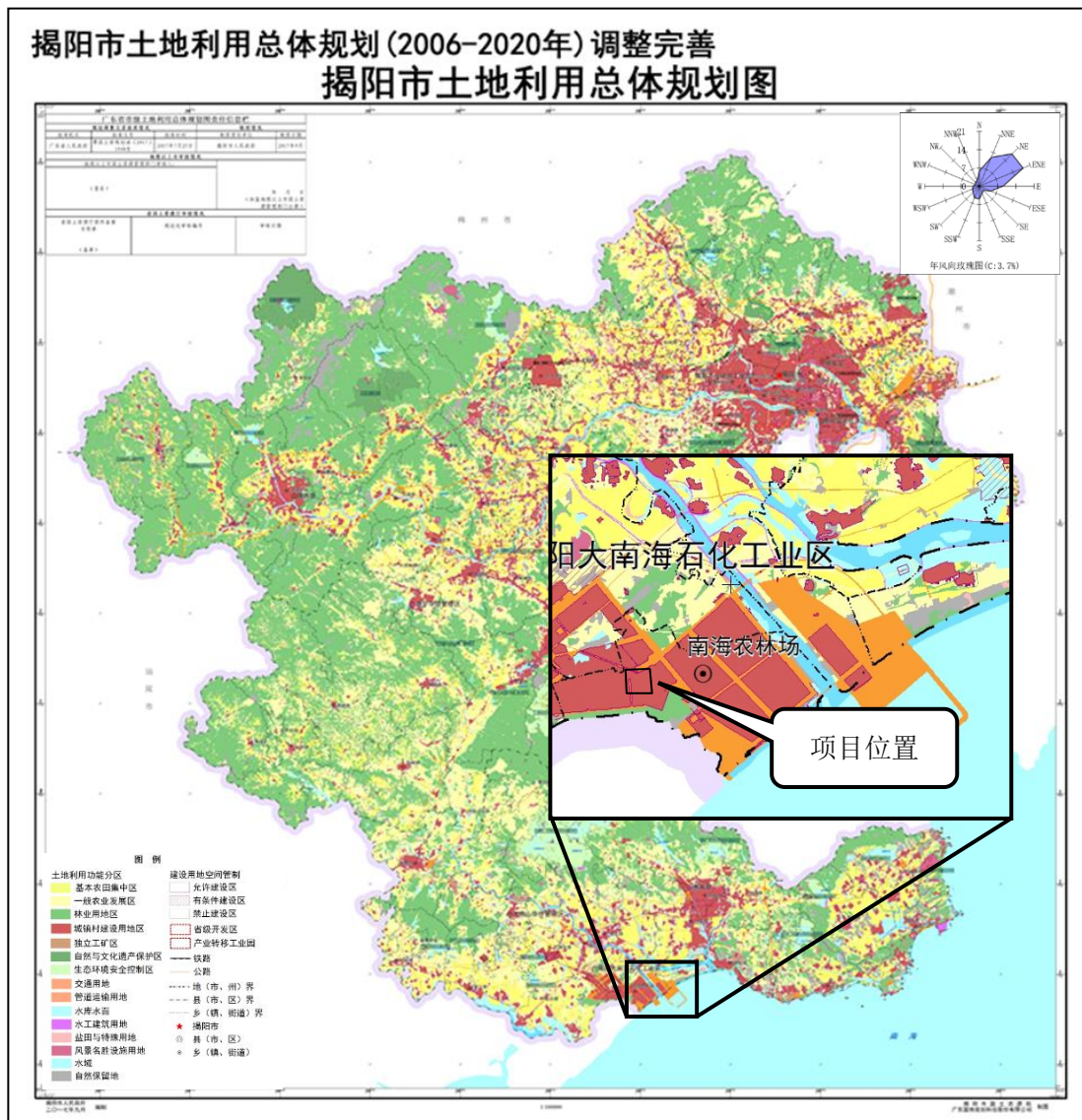


图 11.3-5 揭阳市土地利用总体规划图



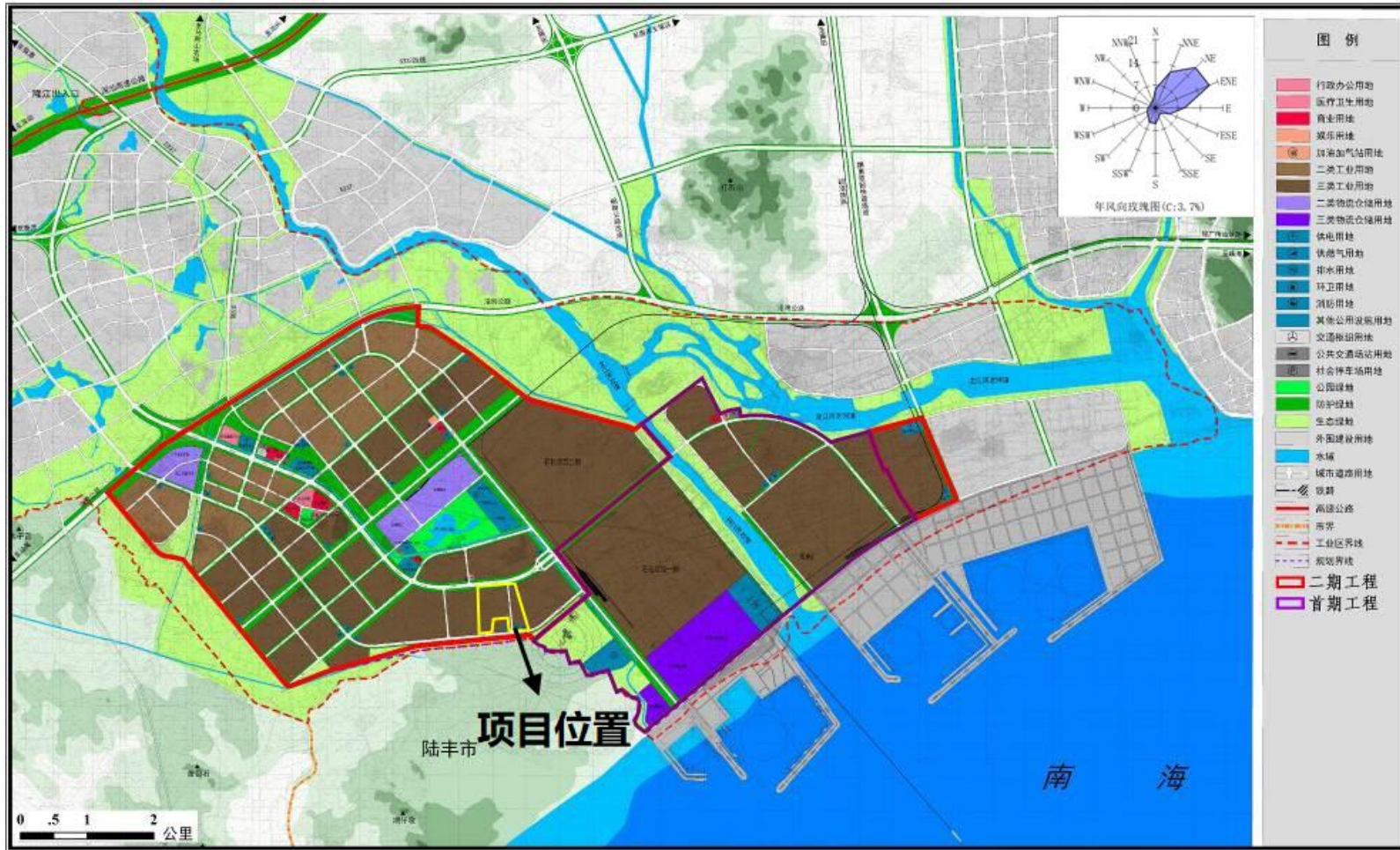


图 11.3-6 揭阳大南海石化工业区用地布局规划图

### 11.3.7 与“两高”政策文件相符性分析

#### 1.与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相符性分析

(1) 深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。

**相符性分析：**根据前文分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求。

(2) 强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。

**相符性分析：**本环评已针对本项目与规划环评及其审查意见的相符性分析，本项目满足规划的相关要求。

(3) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。

**相符性分析：**根据前文分析，本项目符合国家及地方的相关生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。本项目为化工项目，符合《石化和化学工业发展规划（2016—2020年）》、《石化产业规划布局方案》、《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021-2025年）》和《揭阳大南海石化工业区石化产业规划》等产业石化产业规划，本项目选址位于已经完成规划环评审批的石化工业园区内。

(4) 提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法



制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。

**相符性分析：**本项目采用先进适用的工艺技术和装备，清洁生产水平可达国际先进水平，本项目拟制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。本项目各污染物均执行相应的特别排放限值。本项目能源为天然气、电能，不使用煤。本项目物料均使用管道输送。

(5) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。

**相符性分析：**根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）及其附件2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》、《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》，本次评价已在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章。

(6) 加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。

**相符性分析：**本项目将严格按照相关规定，申办排污许可证，并做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。

综上所述，本项目的建设符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的相关要求。

## 2. 《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》

根据广东省发展改革委印发的《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，本项目属于化工行业中的大类“化学原料和化学制品制造业（26）”、小类“有机化学原料制造（2614）”，但本项目的产品主要为高纯双环戊二烯、双环戊二烯、

SIS/SEPS、液体树脂、固体树脂、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、四氢苯酐、六氢苯酐等，不属于名录中“两高”产品或工序，因此，本项目不在《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》中。

### 3.广东省发展改革委关于印发《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）

《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》提出：……（一）建立“两高”项目管理台账。“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量1万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等8个行业的项目……，后续国家对“两高”项目范围如有明确规定，从其规定……。

严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。

**相符性分析：**根据建设单位提供的节能报告及其审查意见（粤能许可〔2023〕49号），本项目年综合能源消费量不高于1296969吨标准煤，超过了年综合能源消费量1万吨标准煤；广东省发展改革委于2022年8月19日印发了《广东省“两高”项目管理目录（2022年版）》，经前文对照分析，本项目不在目录中，因此不属于“两高”项目。此外，本项目选址位于揭阳市大南海石化园区内，该园区为经规划环评审查的产业园区。

综上，本项目符合“两高”相关的管理的要求。

### 4.与《十四五节能减排综合工作方案》相符性分析

加强行业工艺革新，实施涂装类、化工类等产业集群分类治理，开展重点行业清洁生产和工业废水资源化利用改造。

深化石化化工等行业挥发性有机物污染治理，全面提升废气收集率、治理设施同步运行率和去除率。对易挥发有机液体储罐实施改造，对浮顶罐推广采用全接液浮盘和高效双重密封技术，对废水系统高浓度废气实施单独收集处理。加强对“两高”项目节能审查、环境影响评价审批程序和结果执行的监督评估，对审批能力不适应的依法依规调整上收审批权。

**相符性分析：**建设单位已委托广东中科能源环境科技有限公司与2023年3月编制了《广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告》，并已于2023年3月28日取得了“广东省能源局关于广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能

报告的审查意见”（粤能许可〔2023〕49号）。

本项目有机废气采取了高效的焚烧炉等有机废气处理装置，有机废气经处理后均可达标排放。本项目储罐类型包括球罐、内浮顶罐、固定顶罐，其中针对大容量的内浮顶罐采取了全接液浮盘技术；根据工程分析，本项目拟对废水处理系统的所有构筑物加盖并收集有机废气处理。建设单位已开展节能生产，并正在开展环评审批程序。

因此，本项目建设符合《十四五节能减排综合工作方案》要求。

### 5.与《广东省应对气候变化“十四五”专项规划》相符性分析

新上“两高”项目能效水平要达到国内先进水平。VOCs等大气污染物治理优先采用源头替代措施，研发推广VOCs资源化回收利用及低温催化等低能耗废气处理技术，推进大气污染治理设施节能降耗。

**相符性分析：**根据本项目的节能报告，项目严格执行国家命令推广和淘汰的设备、产品目录，均采用国内先进的用能设备；项目能源消耗单元划分合理，主要能耗指标由于同类型项目能耗指标。

### 6.《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》

经对照《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》，本项目为基础化学原料制造（261），但不属于该类别中所列的重点领域。

## 11.3.8 与国土空间总体规划的相符性分析

### 1.《揭阳市国土空间总体规划（2021~2035年）》

《揭阳市国土空间总体规划（2021~2035年）》中提出，合理划分市域国土空间规划分区。统筹建设空间和“山水林田湖草”非建设空间，遵循用途主导功能的原则，合理划分覆盖全域全类型的国土空间规划分区，实现全域全类型国土空间用途管制。优化土地利用结构。以“生态用地严格保护，农业用地重点保障，建设用地精准调控，海洋用地适度开发”为原则，合理确定全市主要用地用海的规模和比例。强化各类分区管控。生态保护区按照生态保护红线相关政策进行严格管控，严格不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，原则上只能增加、不能减少。生态控制区内禁止对主导生态功能产生影响的开发建设活动、市政基础设施和独立特殊建设项目用地。

**相符性分析：**经对照揭阳市国土空间总体规划的市域城镇建设适宜性评价

图、市域自然保护地分布图、市域主体功能分区图、市域生态系统保护规划图(图 11.3-7~图 11.3-10),本项目选址位于城镇建设适宜区和城市发展区,不涉及自然保护区、自然公园、生态屏障、生态保育区、自然保护地等,可见,本项目选址满足市域功能布局的要求,符合《揭阳市国土空间总体规划(2021~2035年)》。

## **2.《惠来县国土空间总体规划(2020-2035年)》**

根据收集到的惠来县国土空间总体规划的矢量数据,本项目选址位于城镇建设用地,见图 11.3-11,符合规划的用地要求。

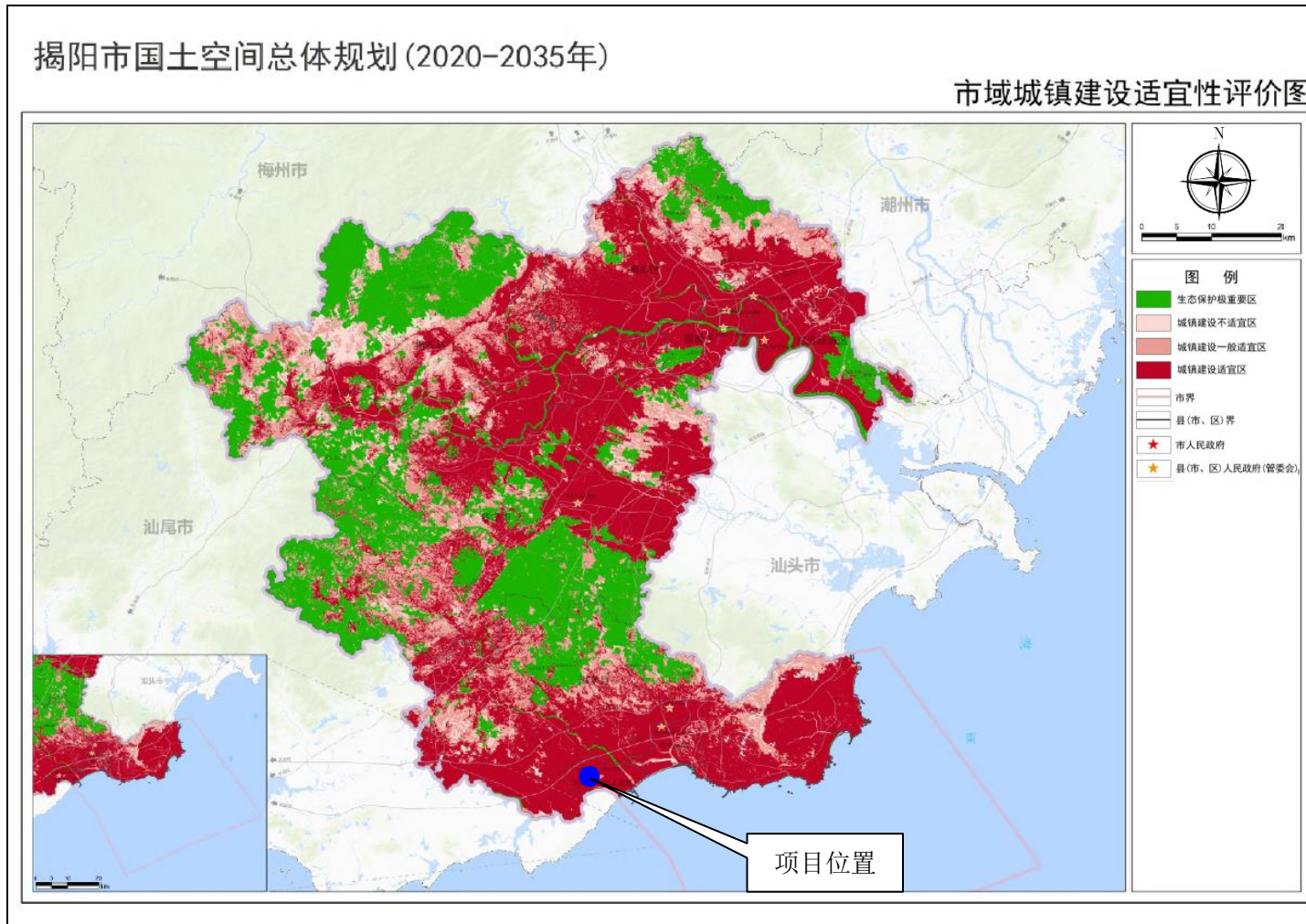


图 11.3-7 揭阳市国土空间总体规划的市域城镇建设适宜性评价图









图 11.3-10 揭阳市国土空间总体规划的市域生态系统保护规划图





图 11.3-11 本项目选址处“三区三线”图（矢量数据源于惠来县国土空间总体规划）

## 11.4 与规划、规划环评及其审查意见的相符性分析

### 1. 《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030）》

根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030）》，该规划中产业发展的重点包括炼油产业、精细化工、机械装备、生物医药、新型材料、高端服务业。其中精细化工组团的产业布局位于进园路以西、沿海公路以南地块的南部，建设用地面积约为 810.46 公顷，具体见图 11.4-1。经对照规划中的组团功能指引图，可见本项目选址位于精细化工组团（石化下游化工产业），与本项目的建设内容相一致。

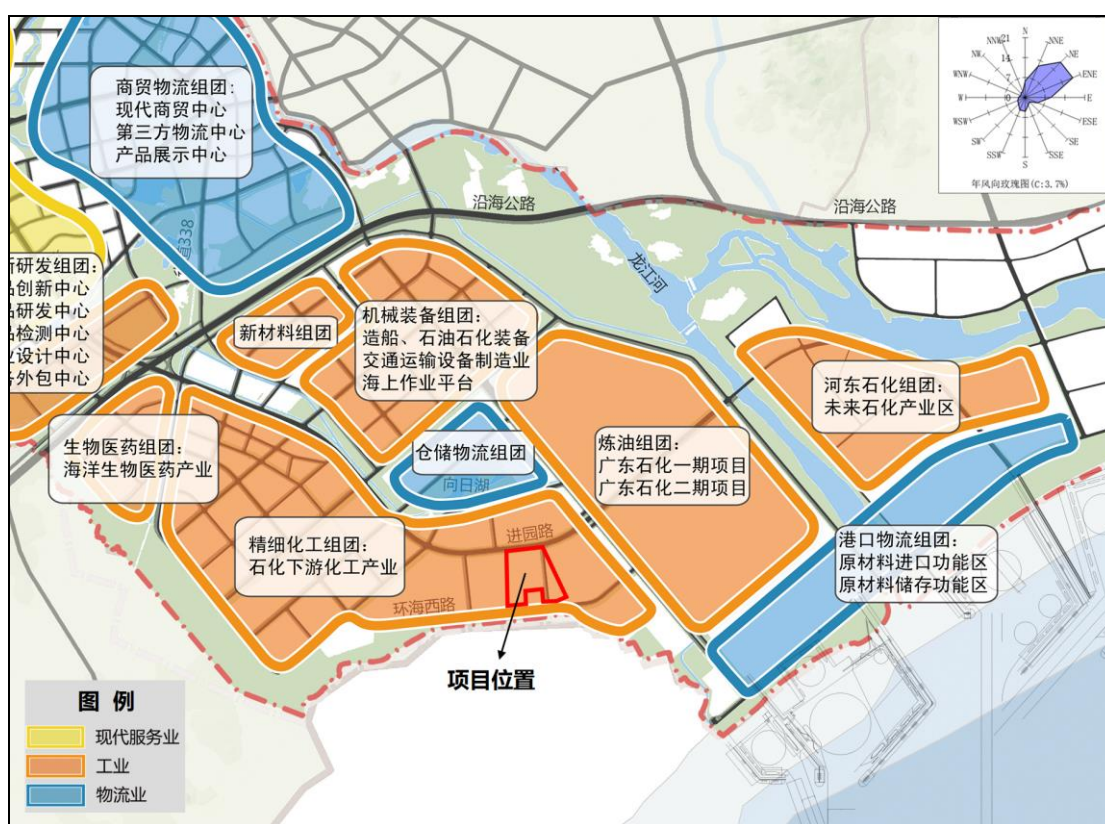


图 11.4-1 揭阳大南海石化工业区总体规划（2013-2030）——组团功能指引图

### 2. 《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及审查意见

根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244号），揭阳大南海石化区主导产业为：炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工等五类。根据主导产业，工业区规划了五条主导产品链，即：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工

新材料及高端化学品产品链、后加工产品链。其中碳四、碳五产品链属于规划初期（2018-2021 年）和中期（2022-2025 年）的建设内容，本项目利用碳四（异丁烷）、碳五（裂解碳五）作为原料进行加工生产，属于规划中主要的产品链之一，此外，对照了揭阳大南海石化工业区产业布局规划图（图 11.4-2），本项目的选址位于中期产业区，符合规划的布局要求。

本项目位于揭阳市大南海石化园区内，本项目选址与园区位置关系见图 11.4-3 所示。根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》，本项目与园区规定的环境准入负面清单对比情况见表 11.4-1 所示。根据《广东省环境保护厅关于印发〈揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审〔2018〕244 号），本项目与规划环评审查意见的相符性分析见表 11.4-2 所示。综合分析，本项目建设符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见的要求。





图 11.4-2 揭阳大南海石化工业区产业布局规划图



图 11.4-3 本项目与工业园区位置关系图



表 11.4-1 本项目与园区环境准入负面清单对比情况

负面清单类型	负面清单	本项目情况	相符性
产业政策负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>列入《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》的项目；</li> <li>《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订）、《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中《广东省重点开发区产业发展指导目录》中的限制类及淘汰类项目；</li> <li>达不到清洁生产国内先进水平的项目；</li> <li>无法满足单位面积投资强度&gt;150 万元/亩，产值综合能耗&lt;0.16 吨标煤/万元的项目；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据前文分析，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《市场准入负面清单（2022 年版）》等产业政策要求。</li> <li>本项目清洁生产水平可以满足国际清洁生产先进水平。</li> <li>本项目占地约 634.16 亩，总投资 733215 亿元，单位面积投资强度约 1156.2 万元/亩&gt;150 万元/亩。根据《广东省能源局关于广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目节能报告的审查意见》（粤能许可[2023]49 号）可知，广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目采用的主要技术标准和建设方案符合国家相关节能法规及节能政策的要求。</li> </ul>	相符
环保政策负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>不符合《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2004-2020 年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）、《广东省环境保护“十三五”规划》等要求的项目；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据前文分析，本项目的建设符合国家及地方环保政策的相关要求。</li> </ul>	相符
生态保护红线负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>选址在生态保护红线区、生态空间的工业生产项目；</li> <li>选址在不宜建设生活区内的居住、教育、医疗等敏感设施；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本项目选址避让生态保护红线、生态空间，远离居住区、教育、医疗等敏感设施</li> </ul>	相符
环境质量底线负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>突破工业废水、废气污染物排放总量管控限值的项目；</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本项目废水、废气污染物排放总量低于工业区管控限值，见表 11.4-2 分析。</li> </ul>	相符

负面清单类型	负面清单	本项目情况	相符性
资源利用 上线负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 选址在不符合土地利用总体规划的项目；</li> <li>● 取水量超过工业区水资源分配量，且无其它增加项目可用水资源来源的项目；</li> <li>● 无法获得煤炭指标、无煤炭消费等量或减量替代方案的新增用煤企业。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 选址位于园区范围内，用地性质为工业用地。</li> <li>● 取水量满足工业区水资源分配量。</li> <li>● 本项目不使用煤炭。</li> </ul>	相符
环保基础设施要求负面清单	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 产生废水，且依托工业区集中污水处理系统处理废水的企业，在其未建成运行前不得投入运行；</li> <li>● 工业区危险废物、一般工业固废设施在正常运行前，生产企业原则上不得投入运行；</li> <li>● 工业区供热设施建成运行、并且蒸汽可运达企业前，用热企业原则上不得投入运行。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本项目生产废水经过自建污水处理系统预处理达标后再排入区域公共污水处理厂进一步处理，本项目预计投产日期晚于污水处理厂投产日期。</li> <li>● 危险废物、一般工业固废设施同时设计、同时施工、同时投产。</li> <li>● 本项目厂内使用的蒸汽为园区蒸汽管网供应。另外，考虑到石油树脂装置、固化剂装置以及碳五分离装置的剩余碳五加氢装置需采用导热油加热，因此本项目拟建 1 台导热油炉，采用天然气加热，主要原因为：考虑到导热油炉的作业油温较高（供油温度 280℃），而园区供应的中压蒸汽（1.3MPaG、290℃）、低压蒸汽（0.45MPaG、200℃）温度及热量满足不了本项目导热油的加热需求，本项目顺酐装置余热锅炉产生的高压蒸汽（4.0MPaG、380℃）已无多余的量供应给导热油炉。因此，本项目拟自建天然气导热油炉以满足生产需要。</li> </ul>	相符

表 11.4-2 规划区总量控制指标一览表 单位：t/a

类别	污染物	控制指标	已批在建、拟建排放量 <sup>[1]</sup>	规划区剩余排放量	本项目排放量 <sup>[2]</sup>
废水	废水量	19046833	7007157.48	12039675.52	2274956.10
	CODcr	1142.81	393.85	748.96	136.634

类别	污染物	控制指标	已批在建、拟建排放量 <sup>[1]</sup>	规划区剩余排放量	本项目排放量 <sup>[2]</sup>
	BOD <sub>5</sub>	380.937	2.51	378.43	45.545
	氨氮	152.375	40.97	111.41	18.218
	SS	1142.81	150.39	992.42	45.545
	石油类	95.234	21.28	73.96	11.386
	硫化物	9.523	2.94	6.58	1.072
	挥发酚	5.714	1.76	3.95	-
	总氮	761.873	117.62	644.25	91.089
废气	SO <sub>2</sub>	2021.631	1029.06	992.57	29.905
	NO <sub>x</sub>	7674.694	4215.70	3459.00	169.533
	颗粒物	1057.502	698.09	359.42	31.305
	VOCs	5549.723	2201.63	3348.09	178.972
	非甲烷总烃	3406.618	2199.34	1207.27	178.972
	苯系物	119.75	49.99	69.76	0.067

备注：[1]园区内已批在建拟建项目包括：中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目、中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨年 ABS 及其配套工程、揭阳大南海石化工业绿色循环中心项目、揭阳大南海石化工业环保资源综合利用一期项目、揭阳大南海石化工业危险废弃物焚烧及综合处理项目、揭阳市鼎立塑料助剂有限公司年产 5 万吨氯化石蜡建设项目、广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料产业化基地建设项目（一期）、广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目、巨正源（揭阳）新材料基地项目、广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目、揭阳大南海石化工业化工污水处理项目首期工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程、揭阳港惠来沿海港区南海作业区液体散货码头工程。

[2]本项目排放量均指排入外环境的排放量。

[3]苯系物排放量包括对二甲苯、苯、甲苯、苯乙烯。



表 11.4-3 本项目与规划环评审查意见相符性分析

序号	审查意见	本项目情况	相符性	
1	对规划优化调整和实施的意 见	根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施。加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。	本项目位于大南海石化工业区西侧，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审〔2018〕244号）、《关于印发〈揭阳大南海石化工业区石化产业片区房屋拆迁与安置方案〉的通知》（揭海管〔2016〕95号），园区范围内以及临近区域的林沟村、赤一村、赤二村、赤岑小学、山陇村、山陇学校、山陇卫生站拟于2025年前完成搬迁。因此，届时本项目选址周边最近的村庄即为西南面的湖东上村，距离为1080m，满足合理布局要求。根据大气环境影响预测分析，无须设大气环境防护距离。	相符
2		严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针对性和可操作性的“三线一单”管控措施。	根据前文分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求，符合园区产业定位和国家、省产业政策。本项目清洁生产水平可达国际先进水平。	相符
3		工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸4.16km处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。	本项目废水经自建污水处理设施预处理后，排入园区污水处理厂进一步处理达标后引至离岸4km处排放。	相符
4		工业区应实施集中供热，逐步推广电能、天然气等清洁能源的使用。工业区热电联产项目应实施超低排放；生产企业生产过程须采取有	本项目能源使用电能、天然气和蒸汽，并综合利用厂内尾气焚烧炉产生的热能。本项目生产过程中产	相符

序号	审查意见	本项目情况	相符性
	效废气收集、处理措施，减少废气，尤其是挥发性有机物的排放量。	生的各废气均采取有效的废气收集和处置措施。	
5	按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处置措施，防止造成二次污染。工业区应按照规划，加快推进配套的危险废物处置工程和一般工业固体废物处置工程的建设。一般工业固废应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求依托工业区一般工业固废处置工程或其它设施进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，主要依托工业区及区域危险废物处置工程进行妥善处置。	全厂固体废物均得到妥善暂存和处置。	相符
6	制定工业区环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、工业区和区域的三级事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生，确保环境安全。	项目建成后按要求执行。	相符
7	在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划进行重大调整或修编时应重新或补充进行环境影响评价。	/	相符
8	建立健全工业区环境保护管理体系。明确工业区的环保管理职责，设立部门并配备专职人员实施相关管理制度和工作。	本项目将建立健全环境保护管理体系，设立部门并配备专职人员实施相关管理制度和工作	相符
9	工业区内项目建设应按照国家 and 广东省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和工业园集中污染治理设施竣工后，须按有关规定进行环境保护验收，经验收合格后方可投入生产或者使用。	本项目将严格遵守各种环境保护管理制度，验收合格后才投入生产使用。	相符
10	开展建设项目环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策，重点加强工程分析、污染治理措施可行性论证等，强化环保措施的落实。规划协调性分析及环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化。	本项目已按要求编制环境影响报告书。	相符

## 11.5 小结

综合分析，本项目的建设符合国家、广东省、揭阳的产业发展政策要求；符合揭阳市的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划及环境保护规划和环境功能区划的要求，符合揭阳大南海石化工业区规划调整环评及其审查意见的相关环保要求。因此，从法律法规角度分析，本项目的建设和选址是合理合法的。

## 12 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保资金所能收到的环保效果，及可能产生的环境和社会效益，从而合理安排环保投资，在必要资金的支持下，最大限度地控制污染源，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

### 12.1 环保投资估算

本项目的环保设施包括：废气治理设施、废水治理设施、固体废物防治措施、噪声控制措施和地下水污染防治措施等。本项目环保投资估算情况见表 12.1-1。

本项目总投资 733215 万元人民币，其中环保投资 15000 万元人民币，占总投资额的 2.05%。从环保投资比例来看，抓住了项目废气、废水污染的主要特征。因此，环保投资比例适当，分配较为合理。

表 12.1-1 本项目环保投资估算表

环保措施类型	序号	项目名称	环保投资（万元）
废水治理措施	1	2 套 5m <sup>3</sup> /h 高铝高盐废水处理系统	200
	2	2 套 12m <sup>3</sup> /h 低铝低盐废水处理系统	200
	3	2 套 53m <sup>3</sup> /h 碳五废水处理系统	350
废气治理措施	1	尾气焚烧炉（RTO）+低氮燃烧	6000
	2	油气回收装置（预冷+冷凝）	3000
	3	2 套封闭式地面火炬系统	1400
	4	3 套布袋除尘	1400
固废处置措施	1	危废储存间	200
	2	固废储存间	50
地下水污染防治措施	1	分区防渗等	2000
噪声控制措施			200
合计			15000

### 12.2 环境影响损益分析

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，拟建项

目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采取类比分析方法予以估算或者是给予忽略。

### 1.水环境

本项目运营期产生的废水包括碳五分离装置异戊二烯萃取前水洗塔含油废水、溶剂回收塔排水，SIS/SEPS 装置异戊二烯精制废水、苯乙烯精制废水、环己烷精制废水、捞胶池废水，石油树脂装置低铝废水、高铝废水，固化剂装置洗涤废水，顺酐装置溶剂再生水洗废水、余热锅炉排污水、蒸汽包排污，地面冲洗废水，初期雨水，油罐切水，蒸汽凝液精制废水，循环水场排水，化验室废水，除氧水站排水，其他辅助设施废水和生活污水等。

本项目废水处理系统拟采用分类收集、分质处理的处理思路，拟设置 2 套处理能力均为  $5\text{m}^3/\text{h}$  高铝高盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $12\text{m}^3/\text{h}$  低铝低盐废水处理系统、2 套处理能力均为  $53\text{m}^3/\text{h}$  碳五废水处理系统。本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 1 间接排放限值的较严者后排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准的较严者(其中  $\text{SS}\leq 20\text{mg/L}$ )后，离岸 4.0km 排放至神泉湾。采取上述环保措施后，本项目对周围水体环境的影响较小。

### 2.大气环境

本项目产生的废气种类包括：碳五分离装置的不凝气、真空泵尾气，SIS/SEPS 装置的原料精制及反应装置不凝气、后处理脱水尾气、后处理带式干燥机尾气、加粉包装废气，石油树脂装置的不凝气、熔融树脂罐废气、造粒包装粉尘废气、催化剂料仓粉尘废气、碱性废气，固化剂装置的真空泵废气、合成釜尾气、切片粉尘废气，顺酐装置的真空系统尾气、吸收塔废气，导热油炉燃烧废气，罐组有机液体储存挥发损失废气，汽车装卸站装车废气，设备动静密封点泄漏废气，废

水处理站废气，循环水场有机废气，尾气焚烧炉废气，机动车辆尾气。

本项目拟对碳五分离装置产生的不凝气、真空泵尾气，SIS/SEPS 装置的原料精制、反应装置不凝气，石油树脂装置的不凝气，顺酐装置的真空系统尾气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网，最终经厂区的封闭式地面火炬系统处理达标后引至高空排放。

SIS/SEPS 装置的后处理脱水尾气、后处理带式干燥机尾气，石油树脂装置的熔融树脂罐废气、造粒包装粉尘废气，固化剂装置的真空泵废气、合成釜尾气，顺酐装置的吸收塔废气，废水处理站的逸散有机废气，罐组有机液体储存挥发损失废气和汽车装卸废气拟收集后送至尾气焚烧炉（RTO）系统进行处理，处理达标后引至高空排放。SIS/SEPS 装置、石油树脂装置、固化剂装置等含尘废气拟通过布袋除尘处理达标后排放。导热油炉的燃烧废气拟通过 1 根 30m 高的排气筒排放。罐组、汽车装卸站废气拟采用 1 座油气回收装置处理，采用“预冷+冷凝”处理工艺，最终进入尾气焚烧炉进行燃烧处理，处理达标后经排气筒引至高空排放。废水处理站拟对废水处理系统的构筑物进行加盖后收集处理。外排废气在达标排放的情况下，对周围大气环境的影响较小。

### 3.声环境

本项目主要噪声来源于各生产装置的引风机、鼓风机、机泵、蒸汽放空、压缩机等设备。根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施后，对环境的影响不显著，项目造成的声环境损失较小。

### 4.固体废物

危险废物包括碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS 装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA 废吸附剂，石油树脂装置产生的污油、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废熔盐、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池污油，凝液精制站产生的废活性炭等。

其中 SIS/SEPS 装置产生的废焦油、固化剂装置产生的蒸馏釜残液、顺酐装置产生的重沸物和废酸暂存在各装置的焦油/废酸罐中，定期交由有危险废物处理资质的单位处理处置；含铝污泥暂存在废水处理站的污泥脱水房中，定期交由

有危险废物处理资质的单位处理处置；除此之外，剩余危险废物暂存在危废暂存库中，定期交由有危险废物处理资质的单位处理处置。

一般固体废物主要包括 SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋，以及生活垃圾。SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋定期交由下游回收单位综合利用，生活垃圾交由区域环卫部门定期清运。

### 5.地下水

本项目主要地下水污染源主要包括碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等，化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水处理区域、罐组区、油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、一般固废仓库、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站等。地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控，风险应急”的原则。加强管理，杜绝在生产工艺、设备、管道、污水储存及处理构筑物等设施的泄漏，减少废水产生量及排放量，以减少对地下水造成的污染。在运营过程中，加强管线和装置设备的巡视和监控，定期对设备、装置进行维护，保持设备、装置运行处于良好的状态，一旦出现装置运行异常，应当及时检查，尽量避免装置、设备中的物料和污染物的跑冒滴漏现象产生。罐区、装置区等重点防治区采取防火堤、围堰等措施，可以控制泄漏后油品不扩散至非污染区。严格执行上述环保措施后，造成的地下水污染影响较小，造成的地下水环境损失较小。

## 12.3 经济与社会效益分析

建设项目生产在取得直接经济效益的同时，带来了一系列的间接经济效益和社会效益：

- 1.本项目建筑材料、水、电等的消耗为当地带来间接经济效益。
- 2.本项目生产设备及原辅材料的采购，将扩大市场需求，带动相关产业的快速发展，为上、下游行业的发展提供发展机遇，从而带来巨大的间接经济效益。
- 3.本项目总投资 733215 万元人民币，根据建设单位提供的经济指标分析，项目建成后，具有较好的经济效益，而且也为国家和地方财政收入做出一定贡献。

4.项目建成后，所在区域的城市基础设施会更完善，会刺激和带来相关产业的发展，整个区域的社会经济竞争力会更进一步得到明显提升。

综上所述可知，本项目具有良好的经济和社会效益。

## 12.4 环保投资经济损益分析

本项目环保工程投资 15000 万元人民币，占总投资额的 2.05%，从环保投资额度和分配情况来看，项目采取的环保设施能满足有关污染治理方面的需要，投资合理，环保措施可以达到达标排放的要求。对预防和杜绝可能产生的潜在事故污染影响也能发挥明显的作用。因此，项目环保投资比较合理，污染物经各项设施处理后对周围环境影响比较小。

## 12.5 结论

结合本项目的社会效益、环保投入和环境损益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度。因此，本项目可以实现经济效益与环保效益的相统一。



## 13 环境管理与监测计划

### 13.1 环境管理

环境管理是对企业环境保护措施的实施进行管理。完善的环境管理是减少项目对周围环境的影响的重要条件。

#### 13.1.1 环境管理组织架构

为了做好生产全过程的环境保护工作，建设单位应高度重视环境保护工作。应设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。如实行“总经理全面负责、分级管理、分工负责”的管理体制，即：总经理是整个公司环境保护的全面责任者；另外，应根据项目特点及地方环境保护的要求，设置一个专职的环境保护工作小组，由一名负责人分管，主要负责巡回监督检查、环保设施达标运行、废水废气分析化验等。

#### 13.1.2 职责与制度

##### 1. 职责

##### (1) 监督检查

公司环保小组应定期监督检查公司的生产状况，汇总生产中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏和整改，并对整改结果进行监督检查，对可能进行的技术改造提出建议。同时环保小组应及时向当地环境保护主管部门申报登记污染物排放情况，积极配合政府环境监测部门的监督检查工作，并按要求上报各项环保工作的执行情况。

##### (2) 环保设施运行和环保设备维修保养部门

由负责环保设施运行的生产操作人员组成。生产车间每个工种班次上，至少应有一名人员参与该环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

配备专业技术人员负责公司内环保设备的维修保养。对于大规模的维修保养

工作，可聘请有资质的相关机构和人员进行。

### (3) 监测分析

根据监测制度，对公司的水、气、声、固废等方面的污染治理措施进行日常检查。在水环境方面，主要检查公司的废水处理设施有无运行及外排废水污染物的排放浓度状况；在大气环境方面，主要负责检查各废气污染物的达标排放情况；在噪声方面，主要检查厂界噪声达标排放情况；在固体废物方面，主要监督各固废有无按国家要求落实处置去向。

对于监测结果，应建立档案，记录各环境因素的有效数据及污染事故的发生原因和处理情况，以便掌握公司环境管理和环保设施运行效果的动态情况；同时，通过采取相应的技术手段，不断提高污染防治对策的水平和可操作性。

### 2.制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据公司的实际情况，不断完善和制定各类环保制度，如：环境保护管理办法、环境保护工作规章制度、环保设施检查、维护、保养规定、环保设施运行操作规程、公司环境检查制度、环境监测年度计划、环境保护工作实施计划、监督检查计划、环保技术规程、环保知识培训计划等。

## 13.1.3 环境管理措施

采用的环境管理方案应包含项目施工期和运营期的所有活动。

### 1.施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

### 2.生产运营期的环境管理

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削弱，又要重视综合利用，使环境污染防范未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受

政府环保部门的监督。

### 13.1.4 排污口规范化建设

根据国家及省市环境保护主管部门的有关文件精神，本项目污染物排放口必须实行排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制的基础性工作之一。

排污口规范化建设技术要求如下：

1.按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》要求规范排污口建设。

2.按照《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995 及其修改单（生态环境部公共 2023 年第 5 号））的规定，规范化的排污口应设置相应的环境保护图形标志牌。排污口图形标志牌见图 13.1-1。

3.按要求填写由国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》并根据登记证的内容建立排污口档案。

4.规范化整治排污口有关设施属于环境保护设施，公司应将其纳入其设备管理，并选派责任心强、有专业知识和技能的专、兼职人员对排污口进行管理。

5.固体废物贮存处置场所应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）或《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

排放口	提示图形符号	警告图形符号
废气		
噪声		

排放口	提示图形符号	警告图形符号
废水		
一般固废		
危险废物	/	

图 13.1-1 排污口图形标志

## 13.2 环境监测计划

环境监测主要针对企业营运期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项污染物排放是否达标，判断污染处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料，同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。

对本项目而言，营运期环境监测的内容包括环境质量监测、污染源及主要污染物产生于排放源强监测，重点是后者，建设单位可委托有资质的环境监测机构承担本项目的环境监测内容。

### 13.2.1 施工期环境监测计划

由工程建设内容可知，项目施工期间应重点监控的有施工噪声、施工扬尘和固体废物。

#### 1. 噪声监测

(1) 监测点位：施工场界 1m 处；

- (2) 测量量：等效连续 A 声级；
- (3) 监测频次：每季度监测一次，监测时间分昼、夜两个时段；
- (4) 测量方法：选在无雨、风速小于 5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

### 2.环境空气监测

- (1) 监测点布设：施工场地厂界。
- (2) 监测项目：TSP、PM<sub>10</sub>。
- (3) 监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次，监测采样频率为连续 3 天，每天采样时间不少于 12 小时以上。
- (4) 监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

### 3.固体废物监测

建筑施工垃圾的产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

## 13.2.2 运营期环境监测计划

为切实落实项目建成投产后废水、废气的达标排放及污染物排放总量控制，应制定科学、合理的环境监测计划以监督各项污染防治措施的运行状况。排污单位可自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析。排污单位对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。

运营期的环境监测是建设项目环境监测的重点和核心，根据项目的环境质量监测因子、污染物排放的评价因子，结合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)及《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)等文件和行业标准的要求，本项目环境监测内容如下：

- (1) 对项目废水排放量及水污染物浓度排放口的监测；
- (2) 对项目生产废气排放口的监测；

- (3) 对项目所在区域的环境空气质量的常规监测；
- (4) 对厂界环境噪声的监测；
- (5) 地下水监测；
- (6) 土壤监测；
- (7) 污染事故的监测。

### 1. 废水监测计划

#### (1) 污染源监测

监测点布设：污水处理站排放口、雨水排放口；

监测项目：

污水处理站排放口：流量、COD<sub>cr</sub>、氨氮、总氮、pH 值、SS、总磷、BOD<sub>5</sub>、硫化物、石油类、苯乙烯、邻苯二甲酸二丁酯、丙烯酸；

雨水排放口：pH 值、化学需氧量、氨氮、SS、石油类。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》和《水和污水监测分析方法》。

本项目的废水污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见表 13.2-1。

表 13.2-1 本项目废水污染源监测计划表

监测类别	监测布点	监测项目	监测频率
废水	污水处理站 排放口 WS1	流量、化学需氧量、氨氮	每周一次
		pH 值、石油类、悬浮物、总氮、 总磷、硫化物	每月一次
		五日生化需氧量	每季度一次
		苯乙烯*、邻苯二甲酸二丁酯*、 丙烯酸*	半年一次
	污水处理站 排放口 WS2	流量、化学需氧量、氨氮	每周一次
		pH 值、石油类、悬浮物、总氮、 总磷、硫化物	每月一次
		五日生化需氧量	每季度一次
		苯乙烯*、邻苯二甲酸二丁酯*、 丙烯酸*	半年一次
	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、石油 类、悬浮物	雨水排放期间按日监测

注：1、设区的市级及以上环境保护主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。  
2、监测污染物浓度时应同步监测流量。3、“\*”待国家污染物监测方法标准发布后执行。4、本项目全厂的雨水收集至厂内雨水监控池中，雨水排放期间每日对雨水监控池中的雨水采样监测，监测值可达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 2 直接排放限值时池中雨水外排至厂外市政雨水管网，否则作为污染雨水进入厂内的废水处理站进行处理。

(2) 事故应急监测

废水应急监测点的设置包括污水处理站排放口以及项目附近排洪渠，设置采样点进行监测。

2. 废气监测计划

(1) 有组织大气污染源监测

① 主要排放口

本项目的有组织大气污染源主要排放口监测点位、监测项目、监测频率等计划，具体见表 13.2-2。

表 13.2-2 本项目有组织大气污染源监测计划表

监测类别	监测点	监测内容	监测项目	监测频率	备注
有组织 废气	1#(进口)	尾气焚烧炉(RTO) 燃烧废气	非甲烷总烃 <sup>a</sup>	月	SIS/SEPS 装置、石油树脂装置进入尾气焚烧炉(RTO)的非甲烷总烃有去除效率要求,应当同时监测各装置非甲烷总烃进入 RTO 炉前的产生浓度
	1#(出口)	尾气焚烧炉(RTO) 燃烧废气	非甲烷总烃 <sup>a</sup>	月	
			氨		
			硫化氢		
			氮氧化物		
			颗粒物		
			一氧化碳		
			二氧化碳		
			二氧化硫		
			二噁英	年	
			苯乙烯	半年	
			环己烷*		
	乙腈*				
	马来酸酐*				
			丁二烯*		
		丙烯酸*			
4#	加粉包装废气	颗粒物	月		
5#	催化剂料仓粉尘废气	颗粒物	月		
6#	切片粉尘废气	颗粒物	月		
7#	导热油炉燃烧废气	氮氧化物	月		

监测类别	监测点	监测内容	监测项目	监测频率	备注
			二氧化硫	年	
			颗粒物		
			林格曼黑度		

注：1.设区的市级及以上环境保护主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测；2.废气监测须按照相应标准分析方法、技术规范同步监测烟气参数；3.“\*”为废气有机特征污染物，如存在未发布国家污染物监测方法标准的污染物，待国家污染物监测方法标准发布后实施；4.a 非甲烷总烃有去除效率要求，应同时监测污染治理设施进口。

### ②特殊排放口

本项目的特殊排放口为封闭式地面火炬废气排放口（2#、3#）。为进一步强化火炬气监管，火炬系统应当参考《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）等文件的要求对引燃设施、火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等）以及组分等进行记录、监测，并保存记录1年以上。

### （2）无组织污染源监测

本项目的无组织大气污染源监测计划，具体见表 13.2-3。

表 13.2-3 本项目无组织大气污染源监测计划表

监测类别	监测内容	监测项目	监测频率
无组织废气	企业边界	非甲烷总烃、颗粒物、臭气浓度、硫化氢、氨	季度
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	半年

注：对于设备与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行；

### （2）区域大气环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，项目排放主要污染物的最大浓度占标率 $\geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子。

监测点位：项目厂址或项目下风向 1 个监测点；

检测项目：非甲烷总烃、二噁英、氨、TVOC；



监测频次：年/次

执行标准：TVOC、氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2 2018)附录 D 污染物浓度限值要求；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》(1997)要求。

### 3.固体废物监测计划

必须严格监督和落实各危险废物的处置情况，记录各危险废物的产生量及处理方式。

### 4.噪声监测计划

监测点布设：厂界；

监测项目：等效连续 A 声级；

监测时间和频次：每季度监测一次，每次分昼间和夜间进行；

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》。

### 5.地下水监测计划

为了掌握厂区周边地下水环境质量状况和地下水体污染物的动态变化，结合周边居民井布设地下水水质观测井，建立地下水水位长期监测网络，定期监测地下水动态和地下水污染物变化状况，以便在监测到区域地下水恶化的时候能够及时采取防治措施控制区域地下水环境持续恶化。

#### (1) 地下水监测

监测点位：本项目地下水监测点主要是对厂区范围内设置的常规监测井，设在装置区附近、储罐区附近、污水预处理附近，作为厂区地下水可能受污染点的观测井。另外，根据周边湖东上村居民井布设地下水水质观测井。

监测项目：pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、挥发酚、石油类、氯化物、氰化物、氟化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、碳酸根、重碳酸根、总大肠菌群、细菌总数、六价铬、汞、砷、铁、锰、铅、镉、镍、钼、钾、钙、钠、镁、苯、甲苯、间,对-二甲苯，邻-二甲苯和苯乙烯共 35 项，同步监测地下水水位、井深。

监测时间与监测频率：一年/次。

监测层位及孔深：监测浅层地下水。

监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，井管管材宜采用钢管、不锈

钢管、PVC 材质，监测井的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。

## (2) 地下水防治管理

为保障地下水监测有效、有序管理，应制定相应的规定明确职责，采取科学的管理措施和技术措施。

从管理上：①项目环境保护管理部门应指派专人负责地下水污染防治管理工作；②委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告；③建立地下水监测数据信息管理系统；④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、影响程度等因素进行分级，综合考虑厂区环境污染事故潜在威胁制订相应的应急预案。

从技术上：①严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 163-2020）要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水水质变化动向；③周期性编写地下水动态监测报告；④定期对污染区内生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

## 6. 土壤监测计划

监测点位：布设 3 个监测点，污水预处理厂附近、储罐区附近、装置区附近。

监测因子：pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、苯乙烯、镍、钒、氰化物、二噁英（总毒性当量）、石油烃（C10-C40）共 14 项。

监测频次：3 年/次。

## 13.3 环保设施“三同时”验收建议一览表

项目的环保设施与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。本项目“三同时”验收内容见表 13.4-1。

## 13.4 污染物排放管理要求

### 13.4.1 污染物排放清单

本项目运营期污染物排放清单见表 13.4-1。

### 13.4.2 信息公开方案

#### 1. 公开建设项目开工前的消息

建设项目开工建设前，建设单位应向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

#### 2. 公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中定期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

#### 3. 公开建设项目建成后的信息

项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应按《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）进行自行监测信息公开，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

### 13.4.3 与排污许可证制度衔接的要求

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）提出：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排放或不按证排污。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。



类别			验收内容						排放方式	进度
			环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
							排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		
					四氢呋喃	0.0001	/	/		
					丙烯酸	0.047	/	/		
					颗粒物	0.021	/	/		
					二氧化硫	0.014	/	/		
					氮氧化物	0.094	/	/		
					二噁英	1.969E-10	/	/		
碳五分离装置	3#	不凝气、真空泵尾气	封闭式地面火炬系统	1套	VOCs	1.707	/	/	36m 排气筒	三同时
SIS/SEPS 装置		原料精制及反应装置不凝气			乙腈	0.0002	/	/		
石油树脂装置		石油树脂装置不凝气			苯乙烯	0.032	/	/		
顺酐装置		真空系统尾气			环己烷	0.360	/	/		
					四氢呋喃	0.0001	/	/		
					丙烯酸	0.047	/	/		
					颗粒物	0.021	/	/		
					二氧化硫	0.014	/	/		
					氮氧化物	0.094	/	/		
					二噁英	1.97E-10	/	/		
SIS/SEPS 装置	4#	加粉包装废气	布袋除尘	1套	颗粒物	0.560	20	/	30m 排气筒	三同时
石油树脂装置	5#	催化剂料仓粉尘废气	布袋除尘	1套	颗粒物	0.080	20	/	30m 排气筒	三同时
固化剂装置	6#	切片粉尘废气	布袋除尘	1套	颗粒物	0.050	20	/	30m 排气筒	三同时
导热油炉	7#	导热油炉燃烧废气	/	/	颗粒物	0.799	10	/	30m 排气筒	三同时
					二氧化硫	1.528	35	/		

类别			验收内容					排放方式	进度 时	
			环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
							排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )			排放速率 (kg/h)
				氮氧化物	3.994	50	/			
员工食堂	/	静电油烟处理装置	1	油烟	0.05	2	0.006	24m 排气筒		
无组织废气	厂界	/	/	VOCs	52.259	/	4.0	排放至大气环境		
				颗粒物	1.089	/	1.0			
				氨	0.588	/	1.5			
				硫化氢	0.001	/	0.06			
				臭气浓度	/	/	20(无量纲)			
	厂内	/	/	VOCs(非甲烷总烃)	/	/	6(1小时平均) 20(任意一次浓度值)			
排气筒规范化设置				符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》			/			
废水	生产废水	WS1	6套	预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表1间接排放限值的较严者后排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表1直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的			废水处理站出水口	三同时		
		WS2								

类别		验收内容					排放方式	进度	
		环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
						排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )			排放速率 (kg/h)
		较严者（其中 SS≤20mg/L）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾							
噪声		设备设减震垫、厂房隔声、密闭间隔声等		Leqd B(A)	52.65dB (A) ~54.95dB (A)	达标	昼间≤65dB (A), 夜间≤55 dB (A)	厂界外 1m 三同时	
固废	HW50	异戊二烯加氢反应器废催化剂	暂存在危废仓	1 处	交由有资质单位处理		按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 建设贮存场所，执行危险废物转移联单制度，实行转移联单制度，交由有资质单位进行安全处置； 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	/	三同时
	HW49	吸附塔废渣	暂存在危废仓		交由有资质单位处理			/	
	HW50	碳五加氢反应器废催化剂	暂存在危废仓		交由有资质单位处理			/	
	HW08	废焦油（重组分）	暂存在 SIS/SEPS 装置的废焦油罐中		交由有资质单位处理			/	
	HW49	废分子筛	暂存在危废仓		交由有资质单位处理			/	
	HW49	废氧化铝	暂存在危废仓		交由有资质单位处理			/	

类别		验收内容					排放方式	进度	
		环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
						排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )			排放速率 (kg/h)
HW13	废胶泥	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW49	PSA 废吸附剂	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW08	污油	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW13	熔融树脂过滤器滤渣	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW13	废树脂	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW50	废催化剂	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW11	蒸馏釜残液	暂存在固化剂装置的废液罐中			交由有资质单位处理		/		
HW50	废正构化催化剂	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW35	废碱液	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW50	废氧化催化剂	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		



类别		验收内容					排放方式	进度	
		环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
						排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )			排放速率 (kg/h)
HW49	废熔盐	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW34	废酸	暂存在顺酐装置的废酸罐中			交由有资质单位处理		/		
HW08	废导热油	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW13	含铝污泥	暂存在废水处理站的污泥脱水房			交由有资质单位处理		/		
HW08	隔油池污泥	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
HW11	重沸物	暂存在顺酐装置的废液罐中			交由有资质单位处理		/		
HW49	废活性炭	暂存在危废仓			交由有资质单位处理		/		
一般固废	废包装袋	暂存一般固废仓	1处		综合利用		/		
	生活垃圾	生活垃圾暂存桶	1处		由环卫部门定期清运处理		/		

类别	验收内容						排放方式	进度
	环保设施	数量	污染物	排放总量 (t/a)	验收标准			
					排放浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		
贮存场所设置标志	符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》						/	
环境风险、非正常排放	环境风险应急预案、应急设施、物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置，本项目厂区内设 1 座雨水监控池（4200 m <sup>3</sup> ），2 座初期雨水池（1100 m <sup>3</sup> /座），1 座事故水池（18000 m <sup>3</sup> ）。本项目运营期间，需加强危化品贮存及使用管理，厂区配套建设足够容积的截流收集设施（包括漫坡、导流沟、收集池、围堰、事故应急池），严格落实其他风险事故防范措施。						/	
地下水	碳五分离装置、顺酐装置、SIS/SEPS 装置、固化剂装置、石油树脂装置的地下水管道、地下罐、污水井及污水池、污油池、焦油池等，化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理区域、SIS/SEPS 装置废水处理区域、罐组区、油气回收装置、汽车装卸站、树脂包装造粒厂房、树脂成品库、综合成品库、综合仓库/备品备件库/检维修车间、一般固废仓库、制冷站、空压站、变电站、循环水场、生产消防泵房、泡沫站及其他区域进行地面防渗处理，防渗系数满足相应标准要求。						/	三同时
环境管理	环境管理体系、制度、文件、机构设置、人员配置，必要监测设备	开展日常管理，加强设备巡检，及时维修，配备环境例行监测设备执行营运期环境监测				/		

## 14 综合结论

### 14.1 项目概况

广东伊斯科新材料科技发展有限公司成立于2022年8月3日,拟投资733215万元人民币于揭阳市大南海石化工业区内建设广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目。该项目拟建设2套25万t/a碳五分离装置、1套8万t/a的SIS/SEPS装置、2套3.5万t/a石油树脂装置、2套4万t/a固化剂装置、1套15万t/a顺酐装置,主要产品包括高纯双环戊二烯、双环戊二烯、碳五重组分、SIS/SEPS、石油树脂、四氢苯酐、六氢苯酐、甲基四氢苯酐、甲基六氢苯酐、顺酐等。该项目占地面积为422773.3m<sup>2</sup>(634.16亩)。

### 14.2 工程分析结论

#### 1. 废水

本项目的废水种类包括碳五分离装置产生的异戊二烯萃取前水洗塔含油废水、溶剂回收塔排水;SIS/SEPS装置产生的异戊二烯精制废水、苯乙烯精制废水、环己烷精制废水、捞胶池废水;石油树脂装置产生的石油树脂装置低铝废水、石油树脂装置高铝废水;固化剂装置产生的洗涤废水;顺酐装置产生的溶剂再生水洗废水、余热锅炉排污水、蒸汽包排污;地面冲洗废水、初期雨水、油罐切水、蒸汽凝液精制废水、循环水场排水、化验室废水、其它辅助设施废水、生活污水等。

本项目废水处理系统拟采用分类收集、分质处理的处理思路,拟设置2套处理能力均为5m<sup>3</sup>/h高铝高盐废水处理系统、2套处理能力均为12m<sup>3</sup>/h低铝低盐废水处理系统、2套处理能力均为53m<sup>3</sup>/h碳五废水处理系统。

各股废水经厂内预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表1间接排放限值的较严者后,排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1直接排放标准、

《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中SS≤20mg/L)后,离岸 4.0km 排放至神泉湾。

## 2.废气

本项目废气种类包括碳五分离装置不凝气、碳五分离装置真空泵尾气;SIS/SEPS 装置产生的原料精制及反应装置不凝气、后处理脱水尾气、后处理带式干燥机尾气、加粉包装废气;石油树脂装置产生的石油树脂装置不凝气、熔融树脂罐废气、造粒包装粉尘废气、催化剂料仓粉尘废气、碱性废气;固化剂装置产生的真空泵废气、合成釜尾气、切片粉尘废气;顺酐装置产生的真空系统尾气、吸收塔废气;导热油炉燃烧废气、罐组有机液体储存挥发损失废气、汽车装卸站装车废气、设备动静密封点泄漏废气、废水处理站废气、循环水场有机废气、尾气焚烧炉废气、机动车辆尾气等。

碳五分离装置的 G1-1 不凝气和 G1-2 真空泵尾气、SIS/SEPS 装置的 G2-1 原料精制及反应装置不凝气、石油树脂装置的 G3-1 石油树脂装置不凝气、顺酐装置的 G5-1 真空系统尾气拟收集至厂区的 0.001MPag 火炬气管网,最终经封闭式地面火炬系统处理后排放;SIS/SEPS 装置、石油树脂装置产生的粉尘废气经布袋除尘装置处理达《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值后分别经 30m 高的排气筒高空排放;固化剂装置产生的粉尘废气经布袋除尘装置处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值后经 1 根 30m 高的排气筒高空排放;罐组、汽车装卸站产生的有机废气经 1 套油气回收装置(预冷+冷凝)处理后,与厂内其它的生产装置以及废水处理站产生的有机废气一并送入尾气焚烧炉(RTO)处理,排放标准执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5 大气污染物特别排放限值的较严者,其中 VOCs 排放浓度参照非甲烷总烃排放浓度≤60mg/m<sup>3</sup>,去除率执行≥97%,氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值,处理达标后经 1 根 33m 高的排气筒高空排放;导热油炉产生的燃料废气经 1 根 30m 高排气筒高空排放,排放标准执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污

染物特别排放限值的要求。

### 3.噪声

本项目营运期间的噪声主要来源于各生产装置的引风机、鼓风机、机泵、蒸汽放空、压缩机等设备。

根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施，以保证其厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

### 4.固体废物

本项目全厂产生的固体废物主要包括危险废物、一般固废、生活垃圾三类，其中，危险废物主要包括：碳五分离装置产生的异戊二烯加氢反应器废催化剂、吸附塔废渣、碳五加氢反应器废催化剂，SIS/SEPS装置产生的废焦油、废分子筛、废氧化铝、废胶泥、PSA废吸附剂，石油树脂装置产生的污油、熔融树脂过滤器滤渣、废树脂，固化剂装置产生的废催化剂、蒸馏釜残液，顺酐装置产生的废正构化催化剂、废碱液、废氧化催化剂、重沸物、废熔盐、废酸，导热油炉产生的废导热油，废水处理站产生的含铝污泥、隔油池污油等，凝液精制站产生的废活性炭。

本项目产生的一般固废主要为SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等产生的废包装袋，暂存在一般固废仓库中，定期由下游回收单位综合利用。生活垃圾主要产生于办公区域，由区域环卫部门定期清运。

### 5.地下水

根据本项目营运期的产污环节分析，可能产生地下水污染的环节主要包括：装置区、综合成品库、化学品库、危废暂存库、导热油炉、尾气焚烧炉、油气回收装置、雨水监控池、事故水池、初期雨水池、废水处理站、罐组区、汽车装卸站等。

本项目拟针对各个环节采用相应的防腐防渗漏处理，后续将持续加强各个环节的防腐防渗漏工作。

### 6.总量控制

#### ①水污染物总量控制指标确定

结合前面分析，本项目全厂废水在厂内进行预处理，预处理达到《石油化学

工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 间接排放限值的较严者后,排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中 SS≤20mg/L)后,离岸 4.0km 排放至神泉湾。

因此,本评价建议以本项目外排废水经园区污水处理厂处理达标后的排放量作为其废水总量控制指标建议值,具体见表 14.2-1。本项目新增废水污染物排放总量控制指标由园区污水处理厂进行统筹调拨。

**表 14.2-1 本项目外排废水主要污染物总量控制指标建议值一览表**

污染物	总量控制指标建议值
废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	227.59
COD <sub>Cr</sub> (t/a)	136.553
NH <sub>3</sub> -N (t/a)	18.207

②大气污染物总量控制指标值确定

由大气环境质量现状调查及影响预测结果可知,本项目所在区域的环境空气质量可满足相应环境功能区的要求,正常工况下排放的大气污染物对大气环境的影响不明显。为此,本评价建议将项目产生的大气污染物经治理达标后的排放源强作为总量控制指标,具体见表 14.2-2。

根据《关于调剂解决广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目大气主要污染物排放总量指标来源的函》(揭市环函[2023]382 号),本项目的氮氧化物排放总量来源为从 2019 年~2020 年 2008 家“散乱污”工业企业(场所)关停取缔、炉窑、锅炉关停改造的减排量中调剂氮氧化物 169.95t/a,本项目 VOCs 排放总量来源为从 2021 年机动车减排量中调剂 VOCs179.164t/a,具体见附件 6。

**表 14.2-2 本项目主要大气污染物总量控制指标建议值 单位: t/a**

项目	全厂		
	有组织	无组织	合计
颗粒物	30.216	1.089	31.304
二氧化硫	30.299		30.299
氮氧化物	169.533		169.533
VOCs	126.713	52.259	178.972

## 14.3 环境质量现状评价结论

### 1. 地表水环境

#### (1) 区域地表水环境质量状况

本项目周边水体主要为龙江、神泉湾等，根据揭阳市生态环境局发布的揭阳市环境质量公报，2022年龙江水质良好，近岸海域水质总体较好。

#### (2) 地表水、海洋沉积物环境质量现状补充监测

##### ① 地表水

评价结果表明，龙江监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；神泉湾近岸海域一类区各监测点位（O2、O4）除阴离子洗涤剂、汞超标外，其余各监测指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域二类区监测点位（O3）各监测指标均满足（GB3097-1997）第二类海水水质标准要求；神泉湾近岸海域三类区各监测点位（O1、O5）除 O1 活性磷酸盐超标外，其余各监测点位各监测指标均满足（GB3097-1997）第三类海水水质标准要求。

##### ② 海洋沉积物

评价结果表明，S1 园区污水处理厂排污口处海洋沉积物各监测指标均满足《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第二类海洋沉积物质量标准要求。

### 2. 大气环境

本项目大气评价范围涉及揭阳市和汕尾市，以2022年为评价基准年。根据揭阳市生态环境局发布的《2022年度揭阳市生态环境质量公报》，2022年揭阳市属于环境空气质量达标区；根据汕尾市生态环境局发布的《2022年汕尾市生态环境状况公报》，2022年汕尾市属于环境空气质量达标区。因此，本项目所在评价区域为达标区。

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本次对大气环境质量现状进行了补充监测。由监测结果和引用数据可知，NO<sub>x</sub>、TSP可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；TVOC、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢、氨、硫化氢、苯乙烯可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D污染物浓度限值要求；非甲烷总烃可满足《大气污染物综合排放标准详解》（1997）要求；臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1

恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；丁二烯、环己烷、四氢呋喃浓度可满足前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度的要求；氰化氢可满足《大气污染物综合排放标准详解》（前东德质量标准）的要求。

### 3.地下水环境

根据《广东省地下水功能区划》（2009年8月），本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区。水质现状为I~V类，保护目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的III类标准。

监测结果表明，总大肠菌群超标的点位有GW1、GW2、GW4；氨氮超标的点位有GW3；铁超标的监测点位有GW1；锰超标的点位有GW2、GW3。其余因子均能满足《地下水质量标准》（GBT 14848-2017）III类标准的要求。根据《广东省地下水功能区划》（2009年8月）可知，本项目所在区域地下水属于韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区，该区域个别地段pH、Fe、Mn、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>超标。因此，本项目附近地下水出现铁、锰、氨氮超标可能与背景值超标有关。另外，总大肠菌群超标可能与当地生活源、农业种植等面源有关。

### 4.声环境

根据《关于印发揭阳市声环境功能区划（调整）的通知》（揭阳市生态环境局2021年8月2日）中的大南海石化工业区声环境功能区划可知，本项目位于3类声功能区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）。

监测结果表明，本项目厂界昼间噪声监测值在56~62dB（A）之间，夜间噪声监测值在47~53dB（A）之间，各监测点昼间、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准限值的要求。

### 5.生态环境

根据现场勘查，本项目拟建场地现状为荒草地，场地内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布。本项目周边工业发达，厂企较多，人为活动频繁，无大型哺乳类野生动物生存，无珍稀濒危动物。总的来说，拟建项目场地及周边生态环境由于受人类活动影响，区域群落结构简单，物种多样性偏低。

### 6.土壤环境

监测结果表明，本项目厂区及周边建设用地的各采样点的各项监测指标均能



满足相应的要求。其中 B4、B5、B6、Z1~Z5 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值；B1、B2 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15168-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值；B3 采样点的各项监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值标准限值。

## 14.4 环境影响预测与评价结论

### 1. 地表水环境影响分析结论

本项目全厂生产废水、生活污水产生量合计为 6827.7m<sup>3</sup>/d，在厂内进行预处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 间接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 间接排放限值的较严者后，排放至园区污水处理厂进一步处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者（其中 SS≤20mg/L）后，离岸 4.0km 排放至神泉湾，废水排放量为 6827.7m<sup>3</sup>/d。

经分析，园区污水处理厂可接纳并处理本项目排放的废水。本项目厂内拟设置 1 个容积为 18000m<sup>3</sup>的事故池用于暂存全厂的事故废水、消防废水，若本项目废水预处理系统出现故障，则将全厂废水引至事故池暂存，待预处理系统正常运行后再将事故池中的废水泵回废水预处理系统处理，处理达标后排放至园区污水处理厂，严禁废水不经处理直排。通过以上措施后，本项目不会对园区污水处理厂的废水处理工艺造成严重冲击，对周边海域水环境的影响较小。

### 2. 大气环境影响分析结论

①经预测，网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率 46.4%（非甲烷总烃）、8 小时浓度贡献值的最大浓度占标率 26%（VOCs）、日均浓度贡献值的最大浓度占标率 15.63%（NO<sub>2</sub>），短期浓度贡献值的最大浓度均小于 100%。

网格点中本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度

占标率 5.38% (NO<sub>2</sub>)，年均浓度贡献值的最大浓度均小于 30%。

本项目区域叠加预测情景下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；VOCs、非甲烷总烃、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、丁二烯、氨的短期浓度符合环境质量标准；二噁英的长期浓度符合环境质量标准。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

②在非正常工况下，VOCs、非甲烷总烃的 1h 平均质量浓度符合环境质量标准。

③本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则无需设置增设大气环境防护距离。

④厂内的非甲烷总烃满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值的要求。

### 3.声环境影响分析结论

预测结果表明，在考虑墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，项目噪声对各边界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准；不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

### 4.固体废物处理处置分析结论

综上分析可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

### 5.地下水环境影响分析结论

正常状况下，本项目拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足 GB16889、GB18599、GB18597、GT/T50934 等相关标准防渗效果要求，基本不会对地下水环境产生明显影响，地下水特征污染物能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准的要求。

非正常状况下，预测结果表明，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物 COD<sub>Cr</sub>、石油、硫化物超出评价标准要求。本项目下游不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。

本项目应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

## 6.生态环境影响分析结论

本项目用地属于工业用地，由于评价范围内长期受到人类活动的干扰，厂区内植物的物种多样性不高，施工和人类活动会造成这些物种在小范围内的丧失，会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。评价范围内没有国家重点保护野生植物和名木古树分布，因此，不存在该方面的影响。

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也很少。因此，本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。

## 7.土壤环境影响分析结论

本项目排放的废气污染物主要是挥发性有机物、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，基本不会通过大气沉降的途径对土壤造成累积性影响。在储罐区苯乙烯发生渗漏事故 50 天、100 天后，苯乙烯的可能影响深度分别为 146cm、198cm，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，破坏土壤的结构，增加土壤中苯乙烯等污染物。

但是，考虑到一旦大量苯乙烯泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏苯乙烯进行处置，减少苯乙烯在地面停留的时间，从而降低苯乙烯渗入土壤的风险。污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂内设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水的情况。

厂区内除了绿化用地以外，其他区域基本为混凝土地面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

因此，废水处理站、装置区、储罐区各建构筑物按要求做好防渗措施，固废储存区等均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023 代替 18597-2001）有关规范设计，本项目建设完成后对周边土壤的影响较小。

## 14.5 环境风险评价结论

本项目运营期的危险物质主要包括危险原辅料、中间产物和终产品、危险废物、次生的氰化氢和 CO 等。主要环境风险事故类型包括泄漏、火灾事故次生 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生乙腈和双环戊二烯释放，环境风险潜势为 IV+级，环境风险评价工作等级为一级。

1.乙腈储罐和异丁烷储罐泄漏、火灾事故中次生污染物 CO 和 HCN 排放、火灾爆炸事故伴生的乙腈、双环戊二烯释放对周边大气环境影响较小，相应污染物最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2。双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故对周边大气环境的影响相对较大，相应的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的最大范围分别为 630m、4860m，其中大气毒性终点浓度-1 范围内（630m）无居民点，影响范围内的关心点处的人员可能会出现身体不适，但不会威胁其生命安全，相应。为了减少环境危害，发生双环戊二烯储罐泄漏、双环戊二烯脱重塔塔顶出料管泄漏、溶剂解吸塔泄漏事故时，应及时切断泄漏源。同时通知影响范围内的企业员工、村民做好个人防护，必要时撤离。

2.针对项目潜在的地表水环境污染风险，项目采取了优化雨水系统、建立“三级”防控措施。在事故状态下，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域，对神泉湾海域水环境的污染风险很小。

3.地下水环境风险影响预测结果表明，当厂区发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故且防渗层破损导致污染物渗入地下水时，会造成厂区及周边区域地下水中的氨氮、COD<sub>Mn</sub>、苯乙烯存在不同程度的超标。其中，氨氮污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 4 天，超标时间为第 4 天，超标持续时间为 26 天，厂界最大浓度为 6.93mg/L；COD<sub>Mn</sub> 污染晕到达厂界的时间为泄漏后第 1 天，超标时间为第 1 天，超标持续时间为 12 天，厂界最大浓度为 75.4mg/L；苯乙烯污染晕最快到达厂界的时间为第 1 天，超标时间为第 1 天，最大超标持续时间为 5970 天，最大浓度为 307.5mg/L。经调查，本项目所在区域及下游区域不涉及地下水饮用水源保护区，因此本项目发生氨水、乙腈、苯乙烯泄漏风险事故不会影响到周边区域饮用水安全。建设单位应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，在严格执行环保措施后，本项目的建设造成的地下水污

染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

本项目运营期间，需加强危化品贮存及使用管理，厂区配套建设足够容积的截流收集设施（包括漫坡、导流沟、收集池、防火堤/围堰、事故应急池），严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境和公众的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，并采取泡沫覆盖、喷射水雾吸收等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故危害。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

## 14.6 产业政策相符性分析结论

综合分析，本项目的建设符合国家、广东省、揭阳的产业发展政策要求；符合揭阳市的经济发展规划、城市总体规划、土地利用规划及环境保护规划和环境功能区划的要求，符合揭阳大南海石化工业区规划调整环评及其审查意见的相关环保要求。因此，从法律法规角度分析，本项目的建设和选址是合理合法的。

## 14.7 综合结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。



建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位(盖章):

填表人(签字):

项目经办人(签字):

彭承钊

彭承钊

建设项目	项目名称		广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目		建设内容		本项目拟建设2套25万t/a碳五分离装置(含碳五加氢、异戊二烯加氢、双环戊二烯提纯工艺)、1套8万t/a的SIS/SEPS装置、2套3.5万t/a石油树脂装置、2套4万t/a固化剂装置、1套15万t/a顺酐装置。						
	项目代码		2209-445200-04-01-538701		建设规模		2套25万t/a碳五分离装置(含碳五加氢、异戊二烯加氢、双环戊二烯提纯工艺)、1套8万t/a的SIS/SEPS装置、2套3.5万t/a石油树脂装置、2套4万t/a固化剂装置、1套15万t/a顺酐装置。						
	环评信用平台项目编号		132501		计划开工时间		2024年1月						
	建设地点		广东省揭阳市大南海石化工业区内,位于石化大道以南、南区纵路以东、环海南路以北的区域				预计投产时间		2025年6月				
	项目建设周期(月)		18.0		国民经济行业类型及代码		C2614-有机化学原料制造						
	环境影响评价行业类别		23-044基础化学原料制造;农药制造;涂料、油墨、颜料及类似产品制造;合成材料制造;专用化学产品制造;炸药、火工及焰火产品制造				项目申请类别		新申报项目				
	建设性质		新建(迁建)				规划环评文件名		揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号(改、扩建项目)		现有工程排污许可管理类别		项目申请类别		新申报项目						
	规划环评开展情况		有				规划环评审查意见文号		粤环审[2018]244号				
	规划环评审查机关		广东省环境保护厅				环评文件类别		环境影响报告书				
建设地点中心坐标(非线性工程)		经度	116.198342	纬度	22.936311	占地面积(平方米)	422773.3						
建设地点坐标(线性工程)		起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度(千米)			
总投资(万元)		733215.00				环保投资(万元)		15000.00	所占比例(%)		2.05		
建设单位	单位名称		广东伊斯科新材料科技发展有限公司		环评编制单位	单位名称		广东智环创新环境科技有限公司		统一社会信用代码		91440101MA59CHG40J	
	统一社会信用代码(组织机构代码)		91445200MA6WA70NB6			编制主持人		姓名	伍慧珊	联系电话		02083523159	
	通讯地址		广东省揭阳市惠来县大南海石化工业区管理委员会办公楼8号楼206房				编制主持人		信用编号	BH001348			
			联系电话			13927376699	编制主持人		职业资格证书管理号	201905035440000007			
污染物排放量	污染物		现有工程(已建+在建)		本工程(拟建或调整变更)		总体工程(已建+在建+拟建或调整变更)				区域削减来源(国家、省级审批项目)		
			①排放量(吨/年)	②许可排放量(吨/年)	③预测排放量(吨/年)	④“以新带老”削减量(吨/年)	⑤区域平衡替代本工程削减量(吨/年)	⑥预测排放总量(吨/年)	⑦排放增减量(吨/年)				
	废水	废水量(万吨/年)				0.683				0.683			
		COD				3731.223				3731.223			
		氨氮				50.623				50.623			
		总磷				5.150				5.150			
		总氮				102.816				102.816			
		铅								0.000		0.000	
		汞								0.000		0.000	
		镉								0.000		0.000	
		铬								0.000		0.000	
		类金属砷								0.000		0.000	
石油类				42.439				42.439		42.439			
废气量(万标立方米/年)													
二氧化硫				29.905				29.905		29.905			
氮氧化物				169.533				169.533		169.533			





废气	颗粒物		31.305			31.305	31.305	
	挥发性有机物		178.972			178.972	178.972	
	铅							
	汞							
	镉							
	铬							
	贵金属 其他特征污染物							

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施	
	生态保护目标	生态保护红线							<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		生态保护目标	不涉及	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		生态保护红线	不涉及	/	/	核心区、缓冲区、实验区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		自然保护区	不涉及	/	/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		饮用水水源保护区 (地表)	不涉及	/	/	一级保护区、二级保护区、准保护区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		饮用水水源保护区 (地下)	不涉及	/	/	核心区、一般景区			<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
		风景名胜区分区	不涉及	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)	
	其他	不涉及	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建 (多选)		

主要原料						主要燃料					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量 (%)		序号	名称	灰分 (%)	硫分 (%)	年最大使用量	计量单位
1	裂解碳五	500000	t/a			1	天然气		0.013	818.4	万Nm <sup>3</sup> /a
2	乙腈	20	t/a								
3	剩余碳五	46795.8	t/a								
4	阻聚剂A	239	t/a								
5	阻聚剂B	275.83	t/a								
6	亚硝酸钠	37	t/a								
7	TBC	37.5	t/a								
8	氢气	6000	t/a								
9	镍系催化剂	2.1	t/a								
10	镍钨系催化剂	9.6	t/a								
11	异戊二烯 (自产)	87300	t/a								
12	异戊二烯 (外购)	14700	t/a								
13	环己烷	1000	t/a								
14	苯乙烯	13800	t/a								
15	正丁基锂 (引发剂)	90	t/a								
16	四氢呋喃 (活化剂)	405	t/a								
17	四氯化硅 (耦合剂)	15	t/a								
18	防老剂	450	t/a								
19	终止剂	150	t/a								
20	抗粘剂	150	t/a								
21	助剂	17	t/a								
22	间戊二烯 (自产)	74600	t/a								
23	顺间戊二烯	24000	t/a								
24	异戊烯 (自产)	10000	t/a								

主要原料及燃料信息







大气污染治理与排放信息	有组织排放 (主要排放口)	2	2#	36	2	封闭式地面火炬系统	98%	2	碳五分离装置不凝气、真空泵尾气、SIS/SEPS装置原料精制及反应装置不凝气、石油树脂装置不凝气、顺酐装置真空系统尾气	苯乙烯	16.3	0.004	0.032	
		98%	环己烷	182.9	0.045	0.36								
		98%	四氢呋喃	0.04	0.00001	0.0001								
		98%	丙烯酸	23.8	0.006	0.047								
		0%	颗粒物	10.5	0.003	0.021								
		0%	二氧化硫	7.3	0.002	0.014								
		0%	氮氧化物	47.5	0.012	0.094								
		0%	二噁英	0.1ng-TEQ/m3	2.46E-11	1.969E-10								
		98%	VOCs	867	0.213	1.707								
		98%	乙腈	0.1	0.00002	0.0002								
3	3#	36	3	封闭式地面火炬系统	98%	3	碳五分离装置不凝气、真空泵尾气、SIS/SEPS装置原料精制及反应装置不凝气、石油树脂装置不凝气、顺酐装置真空系统尾气	苯乙烯	16.3	0.004	0.032			
98%	环己烷	182.9	0.045	0.36										
98%	四氢呋喃	0.04	0.00001	0.0001										
98%	丙烯酸	23.8	0.006	0.047										
0%	颗粒物	10.5	0.003	0.021										
0%	二氧化硫	7.3	0.002	0.014										
0%	氮氧化物	47.5	0.012	0.094										
0%	二噁英	0.1ng-TEQ/m3	2.46E-11	1.97E-10										
4	4#	30	4	布袋除尘	95%			4	加粉包装废气	颗粒物	1.23	0.07	0.56	执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表5大气污染物特别排放限值
5	5#	30	5	布袋除尘	95%			5	催化剂仓粉尘废气	颗粒物	1.19	0.01	0.08	
6	6#	30	6	布袋除尘	95%	6	切片粉尘废气	颗粒物	18.04	0.01	0.05	执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5大气污染物特别排放限值		
7	7#	30	7	/	0%	7	导热油炉燃烧废气	颗粒物	10	0.1	0.799	执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值的要求		
0%	二氧化硫	19.1	0.19	1.528										
0%	氮氧化物	50	0.5	3.994										
无组织排放	1	序号		无组织排放源名称				污染物排放						
				SIS/SEPS装置		VOCs		排放浓度(毫克/立方米)		排放标准名称				
				石油树脂装置		颗粒物		6(1小时平均); 20(任意一次浓度值)		硫化氢、氨、臭气浓度厂界无组织浓度限值执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2二级标准的新改扩建项目厂界排放标准值; 颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)企业边界大气污染物浓度限值的较严者; 厂区内无组织VOCs执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值的要求				
				固化剂装置		氨		1.5						
				装置区、罐组区、汽车装卸站		硫化氢		0.06						
				废水处理站		臭气浓度		20(无量纲)						
车间或生产设施排放口	序号(编号)	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放						
				序号(编号)		名称		污染防治设施处理水量(吨/小时)	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放						
					名称			编号	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
						CO <sub>2e</sub>	60	136.553						



水污染治理与排放信息(主要排放口)	总排放口(间接排放)	1	WS1	拟采用分类收集、分质处理的处理思路,拟设置2套处理能力均为5m³/h高铝高盐废水处理系统、2套处理能力均为12m³/h低铝低盐废水处理系统、2套处理能力均为53m³/h碳五废水处理系统。	265	园区污水处理站(揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程)	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表1直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中SS≤20mg/L)。	石油类	5	11.379	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表1直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表1直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者(其中SS≤20mg/L)。																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		2	WS2						SS	20	45.545																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		氨氮	8	18.218																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		BOD <sub>5</sub>	20	45.545																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		硫化物	0.5	1.139																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		总氮	40	91.089																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		苯乙烯	0.2	0.455																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		总磷	0.5	1.139																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		邻苯二甲酸二丁酯	0.1	0.228																																																																																																																																																																																																																																																																																														
		丙烯酸	5	11.386																																																																																																																																																																																																																																																																																														
总排放口(直接排放)	序号(编号)	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量(吨/小时)	受纳水体		污染物排放																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					名称	功能类别	污染物种类	排放浓度(毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称																																																																																																																																																																																																																																																																																								
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置																																																																																																																																																																																																																																																																																						
													一般工业固体废物			1	废包装袋	SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等	/	/	18.0	/	/	/	/	是		危险废物	1	异戊二烯加氢反应器废催化剂	碳五分离装置异戊二烯加氢反应器	毒性	HW50、251-016-50	2.1	危废储存间	0.18			是		2	吸附塔废渣	碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔	易燃性	HW49、900-041-49	10	危废储存间	0.84			是		3	碳五加氢反应器废催化剂	碳五加氢反应器	毒性	HW50、251-016-50	9.1	危废储存间	0.76			是		4	废焦油(重组分)	SIS/SEPS装置异戊二烯精制单元脱重塔、尾气回收系统	易燃性	HW08、900-249-08	943.7	SIS/SEPS装置的废焦油罐	10			是		5	废分子筛	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥一塔	易燃性	HW49、900-041-49	0.5	危废储存间	0.04			是		6	废氧化铝	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥二塔	易燃性	HW49、900-041-49	1	危废储存间	0.08			是		7	废胶泥	SIS/SEPS装置聚合釜	易燃性、毒性	HW13、265-103-13	5	危废储存间	0.42			是		8	PSA废吸附剂	SEPS装置氢气回收系统	易燃性	HW49、900-041-49	0.2	危废储存间	0.02			是		9	污油	石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐	易燃性	HW08、900-249-08	10	危废储存间	0.83			是		10	熔融树脂过滤器滤渣	熔融树脂过滤器	易燃性、毒性	HW13、265-103-13	13	危废储存间	1.08			是		11	废树脂	造粒机、包装机	/	HW13、265-101-13	5	危废储存间	0.42			是		12	废催化剂	甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元	毒性	HW50、251-016-50	1	危废储存间	0.08			是		13	蒸馏釜残液	甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜	易燃性、毒性	HW11、900-013-11	1937.2	固化剂装置的废液罐	20			是		14	废正构化催化剂	顺酐装置C4正构化反应器、C4正构化后置反应器	毒性	HW50、261-176-50	10	危废储存间	0.83			是		15	废碱液	顺酐装置原料预处理单元的碱液脱气罐	腐蚀性	HW35、900-399-35	2	危废储存间	0.17			是		16	废氯化催化剂	顺酐反应器	毒性	HW50、261-176-50	22	危废储存间	1.83			是		17	重沸物	顺酐装置精制塔	易燃性	HW11、900-013-11	863.95	顺酐装置的废液罐	20			是		18	废熔盐	顺酐反应器的熔盐冷却系统	毒性	HW49、900-999-49	75	危废储存间	6.25			是		19	废酸	尾气循环工序的冷凝液分离器	易燃性、毒性	HW34、251-014-34	2523.32	顺酐装置的废酸罐	25			是		20	废导热油	导热油炉	易燃性	HW08、900-249-08	25	危废储存间	2.08			是		21	含铝污泥	含铝废水预处理系统	易燃性	HW13、265-104-13	1798.2	废水处理站的污泥脱水房	150			是		22	隔油池油污	废水处理站	易燃性	HW08、900-210-08	97.3	危废储存间	8.11		
		1	废包装袋	SIS/SEPS、石油树脂成品包装工序等	/	/	18.0	/	/	/	/	是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	危险废物	1	异戊二烯加氢反应器废催化剂	碳五分离装置异戊二烯加氢反应器	毒性	HW50、251-016-50	2.1	危废储存间	0.18			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		2	吸附塔废渣	碳五分离装置的双环戊二烯精制工序的吸附塔	易燃性	HW49、900-041-49	10	危废储存间	0.84			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		3	碳五加氢反应器废催化剂	碳五加氢反应器	毒性	HW50、251-016-50	9.1	危废储存间	0.76			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		4	废焦油(重组分)	SIS/SEPS装置异戊二烯精制单元脱重塔、尾气回收系统	易燃性	HW08、900-249-08	943.7	SIS/SEPS装置的废焦油罐	10			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		5	废分子筛	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥一塔	易燃性	HW49、900-041-49	0.5	危废储存间	0.04			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		6	废氧化铝	SIS/SEPS装置苯乙烯精制干燥二塔	易燃性	HW49、900-041-49	1	危废储存间	0.08			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		7	废胶泥	SIS/SEPS装置聚合釜	易燃性、毒性	HW13、265-103-13	5	危废储存间	0.42			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		8	PSA废吸附剂	SEPS装置氢气回收系统	易燃性	HW49、900-041-49	0.2	危废储存间	0.02			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		9	污油	石油树脂装置真空汽提塔顶气相脱油罐	易燃性	HW08、900-249-08	10	危废储存间	0.83			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		10	熔融树脂过滤器滤渣	熔融树脂过滤器	易燃性、毒性	HW13、265-103-13	13	危废储存间	1.08			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		11	废树脂	造粒机、包装机	/	HW13、265-101-13	5	危废储存间	0.42			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		12	废催化剂	甲基六氢苯酐、六氢苯酐单元	毒性	HW50、251-016-50	1	危废储存间	0.08			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		13	蒸馏釜残液	甲基六氢苯酐单元二次减压蒸馏釜、六氢苯酐单元减压蒸馏釜	易燃性、毒性	HW11、900-013-11	1937.2	固化剂装置的废液罐	20			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		14	废正构化催化剂	顺酐装置C4正构化反应器、C4正构化后置反应器	毒性	HW50、261-176-50	10	危废储存间	0.83			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		15	废碱液	顺酐装置原料预处理单元的碱液脱气罐	腐蚀性	HW35、900-399-35	2	危废储存间	0.17			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		16	废氯化催化剂	顺酐反应器	毒性	HW50、261-176-50	22	危废储存间	1.83			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		17	重沸物	顺酐装置精制塔	易燃性	HW11、900-013-11	863.95	顺酐装置的废液罐	20			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		18	废熔盐	顺酐反应器的熔盐冷却系统	毒性	HW49、900-999-49	75	危废储存间	6.25			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		19	废酸	尾气循环工序的冷凝液分离器	易燃性、毒性	HW34、251-014-34	2523.32	顺酐装置的废酸罐	25			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		20	废导热油	导热油炉	易燃性	HW08、900-249-08	25	危废储存间	2.08			是																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	21	含铝污泥	含铝废水预处理系统	易燃性	HW13、265-104-13	1798.2	废水处理站的污泥脱水房	150			是																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	22	隔油池油污	废水处理站	易燃性	HW08、900-210-08	97.3	危废储存间	8.11			是																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	23	废活性炭	凝液精制站的活性炭过滤器	毒性	HW49、900-041-49	10	危废储存间	0.83			是																																																																																																																																																																																																																																																																																							