项目编号：p59qsj

建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目

建设单位（盖章）：广东石化有限责任公司

编制日期：2024 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1733473657000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	p59qsj
建设项目名称	广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目
建设项目类别	53—149危险品仓储（不含加油站的油库；不含加气站的气库）
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广东石化有限责任公司
统一社会信用代码	91445200MACWM4WJ8N
法定代表人（签章）	周健
主要负责人（签字）	李淑清
直接负责的主管人员（签字）	郭长景
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东环科技术咨询有限公司
统一社会信用代码	91440900592116401L
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牛艳华	2015035410352014411801001563	BH000446	

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
牛艳华	建设项目基本情况；区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准；结论	BH000446	
黄旭彬	建设项目工程分析；主要环境影响和保护措施；环境保护措施监督检查清单；环境风险专项	BH045688	

统一社会信用代码
91440900592116401L

营业执照

（副 本）（5-1）

扫描二维码登录‘国家企业信用信息公示系统’了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　广东环科技术咨询有限公司

类　　型　其他有限责任公司

法定代表人　何伟

经营范围　一般项目：环保咨询服务；资源循环利用服务技术咨询；海洋环境服务；环境保护监测；生态资源监测；水利相关咨询服务；节能管理服务；运行效能评估服务；社会稳定风险评估；社会调查（不含涉外调查）；安全咨询服务；公共安全管理咨询服务；认证咨询；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水资源管理；水污染治理；水环境污染防治服务；大气污染治理；大气环境污染防治服务；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；农业面源和重金属污染防治技术服务；噪声与振动控制服务；光污染治理服务；生态恢复及生态保护服务；环境应急治理服务；室内空气污染治理；土地调查评估服务；工程造价咨询业务；工程管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：建设工程施工。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

注册资本　人民币壹仟万元

成立日期　2012年03月09日

营业期限　长期

住　　所　茂名市厂前东路163号大院1号楼3楼

登记机关　茂名市茂南区市场监督管理局

2022 年 06 月 07 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部
approved & authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部
approved & authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP00017845
No.



姓名：牛艳华
Full Name

性别：女
Sex

出生年月：1986.06
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：2015.05
Approval Date

持证人签名：
Signature of the Bearer

牛艳华

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2016 年 4 月 日
Issued on

管理号：20150354103520144118010001563
File No.

证书编号：HP00017845

20241206754227533

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	牛艳华	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202409	-	202411	广州市:广东环科技术咨询有限公司广州分公司	3	3	3
截止			2024-12-06 13:52 ，该参保人累计月数合计	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　　2024-12-06 13:52

20241206771755171

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	黄旭彬	证件号码	
参保险种情况			

参保起止时间			单位	参保险种		
				养老	工伤	失业
202409	-	202411	广州市:广东环科技术咨询有限公司广州分公司	3	3	3
截止			2024-12-06 13:53，该参保人累计月数合计	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）　　证明时间　2024-12-06 13:53

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 广东环科技术咨询有限公司（统一社会信用代码 91440900592116401L ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 牛艳华（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2015035410352014411801001563，信用编号 BH000446 ），主要编制人员包括 牛艳华（信用编号 BH000446 ）、黄旭彬（信用编号 BH045688 ）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

2024 年 12 月 10 日

编制单位责任声明

我单位广东环科技术咨询有限公司（统一社会信用代码91440900592116401L）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广东石化有限责任公司（建设单位）的委托，主持编制了广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目环境影响报告表（项目编号：p59qsj，以下简称“报告表”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告表编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告表的内容和结论承担直接责任，并对报告表内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位（盖章）：广东环科技术咨询有限公司

法定代表人（签字/签章）：

2024 年 12 月 10 日

建设单位责任声明

我单位广东石化有限责任公司（统一社会信用代码91445200MACWM4WJ8N）郑重声明：

一、我单位对广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目环境影响报告表（项目编号：p59qsj，以下简称“报告表”）承担主体责任，并对报告表内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告表，确认报告表提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告表及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告表及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：广东石化有限责任公司

法定代表人（签字/签章）：

年　月　日

编制单位承诺书

本单位 广东环科技术咨询有限公司（统一社会信用代码 91440900592116401L ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：广东环科技术咨询有限公司

2024 年 12 月 10 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 牛艳华 （身份证件号码 郑重承诺：本人在 广东环科技术咨询有限公司 单位（统一社会信用代码 91440900592116401L ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 2 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的
8.补正基本情况信息

承诺人(签字)：牛艳华

2024年 12月 10日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 黄旭彬 （身份证件号码 ）郑重承诺：本人在 广东环科技术咨询有限公司 单位（统一社会信用代码 91440900592116401L ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.从业单位变更的
3.调离从业单位的
4.建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5.被注销后从业单位变更的
6.被注销后调回原从业单位的
7.编制单位终止的
8.补正基本情况信息

承诺人(签字)：黄旭彬

2024 年 12 月 10 日

承诺书

（环评机构版）

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》等法律法规及环境影响评价技术导则与标准，特对报批广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1.承诺提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括建设项目内容、工艺、建设规模、环境质量现状调查、相关监测数据、污染防治措施等）是严格按照环境影响评价技术导则与标准、环评管理的要求来编写的，并对其真实性、规范性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中疏忽或不负责任、提供虚假信息或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实或达不到环评技术要求的，本项目的负责人及环评机构将承担由此引起的一切后果及责任。

2.在该环评文件的技术审查和审批过程中，我们会全力协助建设单位及环评文件审批部门做好技术服务，保证质量，提高效率，严格遵守环境影响评价行业要求，主动接受环保部门及建设单位的监督。

3.承诺廉洁自律，协助项目建设单位严格依照法定条件和程序办理项目申请报批手续，绝不以任何不正当手段干扰或影响项目审批部门及相关管理人员，以保证项目审批公正性。

项目负责人：（签名）牛振华　　评价单位：（盖章）广东环保技术咨询有限公司

2024年 12月 10日

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

工程师踏勘现场照片：



目 录

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目工程分析 24
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 83
四、主要环境影响和保护措施 93
五、环境保护措施监督检查清单 130
六、结论 132
附表 133
环境风险专项评价报告 134
1. 总则 136
2. 项目概述 150
3. 风险识别 160
4. 风险事故情形分析 166
5. 风险预测与评价 173
6. 环境风险管理 222
7. 评价结论 254
附图 1 项目地理位置图 257
附图 2 项目四至图 258
附图 3-1 项目四至实景及现状图 261
附图 3-2 现有项目风险防范措施及环保设施现状图 264
附图 4-1 项目总平面布置图 265
附图 4-2 汽油组分罐组平面布置图 266
附图 4-3 轻油中间罐组IV平面布置图 267
附图 4-4 轻油中间罐组V平面布置图 268
附图 4-5 球罐组IV平面布置图 269
附图 5 项目周边 500m 范围图 270
附图 6-1 本项目汽油组分罐组分区防渗图 271
附图 6-2 本项目轻油中间罐组IV分区防渗图 272
附图 6-3 本项目轻油中间罐组V分区防渗图 273
附图 6-4 本项目球罐组IV分区防渗图 274
附图 6-5 本项目与现有炼化厂区的地下水监测点位位置关系图 275
附图 7 项目所在区域环境空气功能区划图 276
附图 8 项目所在区域声环境功能区划图 277
附图 9 项目所在地地表水功能区划图 278
附图 10 大南海工业区土地利用规划图 279
附图 11 广东省环境管控单元图 280
附图 12 揭阳市环境管控单元图 281
附图 13-1 三线一单平台上项目陆域环境管控单元位置图 282
附图 13-2 三线一单平台上项目所在生态空间一般管控区位置图 283
附图 13-3 三线一单平台上项目所在水环境一般管控区位置图 284
附图 13-4 三线一单平台上项目所在大气环境高排放重点管控区位置图 285
附图 14 项目引用土壤、地下水环境监测点位位置图 286
附图 15 项目大气、噪声监测点位位置图 287
附图 16 市域国土空间控制线规划图 288

附件 1 委托书 289
附件 2 营业执照 290
附件 3 法人身份证 291
附件 4 现有环评手续文件 292
附件 5 排污许可证 363
附件 6 现有项目应急预案备案表 364
附件 7-1 可研批复 366
附件 7-2 项目备案证 370
附件 8 用地证明 371
附件 9 土壤环境质量监测报告（引用部分） 373
附件 10 地下水环境质量监测报告（引用部分） 383
附件 11 大气、声环境质量监测报告（引用） 408
附件 12 现状监测数据（厂界无组织） 418
附件 13 现状废水监测数据 436
附件 14 危废合同 451
附件 15 报批前全本公开说明 489

一、建设项目基本情况

建设项目名称	广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目		
项目代码	2408-445200-04-02-224001		
建设单位联系人	郭长景	联系方式	
建设地点	揭阳市大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内		
地理坐标	（116 度 13 分 34.510 秒， 22 度 56 分 19.523 秒）		
国民经济 行业类别	G5942 危险化学品仓储	建设项目 行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业-149 危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）-其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）
建设性质	□新建（迁建） ☑改建 ☑扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	揭阳市工业和信息化局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	241672594122223
总投资（万元）	46757	环保投资（万元）	2771.5
环保投资占比（%）	5.92	施工工期	12
是否开工建设	☑否 □是：_____	用地（用海）面积（m^2）	0（不新增用地面积）
专项评价设置情况	项目涉及的危险物质储存量超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B的临界量，本次设置环境风险专项评价		
规划情况	1、规划名称：《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》 审批机关：揭阳市人民政府 批准时间：2022年11月21日 审批文件及文号：/ 2、规划名称：《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035年）》 审批机关：揭阳市人民政府 批准时间：2023年12月29日 审批文件及文号：关于《揭阳大南海石化工业区总体规划		

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>（2022-2035年）》的批复（揭府函〔2023〕137号）</td></tr>
<tr><td colspan="2">规划环境影响评价情况</td><td>规划环境影响评价文件名称：《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》
审批机关：广东省生态环境厅
审查文件名称及文号：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）</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="2">
1、《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》经揭阳市人民政府于2022年11月21日批准实施，该控规对工业区产业发展规划内容主要为：
①产业发展目标
A.近期发展目标：到2021年，实现炼油2000万吨、烯烃190万吨、芳烃260万吨产业规模。
B.中期发展目标：到2025年，实现炼油2000万吨、烯烃250万吨、芳烃260万吨产业规模。
C.远期发展目标：到2035年，争取实现炼油2000万吨、烯烃350万吨、芳烃260万吨产业规模。
②产业发展模式
按照“由重化工到精细化工、由单体材料到成型产品、由主要产品到配套产品、由内到外”的原则建构石化区模式。
符合性分析：本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，主要为罐区罐容优化，不涉及新增产品产量及原辅材料用量，符合《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》要求。
2、与《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035年）》相符性分析
根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035年）》，该规划中提出园区构建“一心一轴，两带七组团”的总体空间结构。一心为综合服务核心，一轴为石化大道产业发展轴；两带为产业大道自然防护带、龙江生态保育带；七组团为石油炼化组团、河东产业组团、南区产业组团、中部产业组团、北区产业（战略预留）组团、基础设施及公用工程组团、公共配套组团。
本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，属于工业区石油炼化组团，为提升生产装置的容错能力、优化罐区罐容建设本项目，符合工业区规划发展方向。
3、与《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》符合性分析
表 1-1 与《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》相符性
<table>
<tr><td colspan="2">审查意见</td><td colspan="2">相符性分析</td></tr>
<tr><td>规划优化调整和实施的</td><td>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、</td><td>项目属于广东石化炼化一体化项目内，生产过程产生的废气主要是储罐呼吸废气，设备动静密封点废气，废水集输、储存和处理处置过程逸散废气；产生的废水主要为储罐切罐废水，储罐清</td><td>符合</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	意见	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。	洗废水、新增罐组的初期雨水和罐区地面冲洗废水。项目产生的废水、废气依托现有项目的环保措施处理后，对周边环境保护目标影响较小。	
		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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，建设过程及运营过程严格落实“三线一单”的管控要求。项目运营过程中产生的污染物依托现有环保措施处理后达标排放。本项目实施后，全厂废水、废气主要污染物排放量不会突破排污许可证许可的总量控制指标。	符合
		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。	项目储运过程产生的储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。	符合
	对规划包含建设项目环评的意见	工业区内项目建设应按照国家和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使用。	项目将严格遵守各种环境保护管理制度，验收合格后投入生产使用。	符合
		在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。	本次项目环评重点分析工程分析、污染治理措施的可行性。	符合
其他符合性分析	**1、产业政策相符性分析** 根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号），“鼓励类、限制类和淘汰类之外的，且符合国家有关法律、法规和政策规定的属于允许类。”本项目属于G5942危险化学品仓储，项目生产能力、工艺设备和产品均不属于该目录中的鼓励类、限制类、淘汰类之列，应为允许类；同时该项目不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止准入事项和需许可准入类。因此，本项目符合国家与地方产业政策。 **2、选址合理性分析**			

本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内，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》，结合项目建设单位提供的《国有土地使用证》（揭府（大南海）国用2015第01001号），项目所在地块的土地利用类型为三类工业用地，因此，项目的选址和建设符合揭阳大南海石化工业区的土地利用规划。

3、与《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）相符性分析

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），本项目与“三线一单”相关规定的相符性详见下表1-2。

表 1-2 项目与广东省“三线一单”相符性分析汇总表

广东省“三线一单”生态环境分区管控方案	本项目情况	相符性
一、总体要求		
——生态保护红线及一般生态空间。全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内，不涉及生态保护红线。	符合
——环境质量底线。全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	本项目产生的废气均依托现有项目的环保措施处理后达标排放；产生的废水依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。采取相应措施后，本项目对周边大气、水环境质量影响较小。本项目坚持"源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合"的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施，新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防止土壤污染。	符合
——资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	项目水、电等公共资源由工业区相关单位供应，且整体而言所用资源相对较小，不触及资源利用上线。	符合
二、生态环境分区管控		
从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为	项目不属于区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确禁	符合

	全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	止准入项目，符合环境准入负面清单要求。	
	（一）全省总体管控要求。 ——区域布局管控要求。.....积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，....推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，.....环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。..... （二）“一核一带一区”区域管控要求。 2.沿海经济带一东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。 ——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.....	本项目为广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，本次罐区罐容的优化有利于提高广东石化公司应对炼油和化工上下游板块之间波动能力，满足广东石化公司建设“贸易型”炼化企业的需要，保障广东石化公司的安全生产，促进石化产业基地的良性绿色发展。	符合
	（一）全省总体管控要求。 ——能源资源利用要求。.....科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰，.....贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。..... （二）“一核一带一区”区域管控要求。 2.沿海经济带一东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。 ——能源资源利用要求。.....健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率.....强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率.....	本项目为广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，项目不需使用煤炭，用水量较少，符合该文件能源资源利用要求。	符合
	（一）全省总体管控要求。 ——污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。.....水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。..... （二）“一核一带一区”区域管控要求。 2.沿海经济带一东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。 ——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，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。.....进一步提	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，项目生产过程中产生的污染物依托现有环保措施处理后达标排放；确保大气污染物均能达到大气污相关排放限值要求，项目实施后，全厂大气污染物排放总量不突破排污许可证许可量。	符合

升工业园区污染治理水平，…..		
（一）全省总体管控要求。 ——环境风险防控要求。…..强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。…..全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。 （二）“一核一带一区”区域管控要求。 2.沿海经济带一东西两翼地区。打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。 ——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。…..	本项目不新增用地，新增罐体需做好相应的防渗防漏措施，项目建成投产后按期开展土壤、地下水跟踪监测。现有项目已编制突发环境事件应急预案，并落实各项风险防范措施，厂区内配套设立事故应急池。建设单位将在本项目投产后修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业环境管理范围中。	符合

因此，本项目建设符合《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）相关要求。

4、与《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）相符性分析

（1）生态保护红线

本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田及其它需要特殊保护的敏感区域，不在生态保护红线范围内。

（2）环境质量底线

根据揭阳市生态环境局公布的《2023年揭阳市生态环境质量公报》中惠来县的环境空气质量监测数据，项目所在地$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、O_3统计年平均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准，说明本项目所在区域环境空气质量现状良好。

根据揭阳市生态环境局公布的《2023年揭阳市生态环境质量公报》结论：“龙江惠来河段水质较好，达标率为100.0%”以及“2023年揭阳近岸海域水质状况优，优良水质面积占比98.9%”；说明龙江惠来河段水质良好以及项目依托排口排放海域水质良好。

根据噪声现状监测结果表明，本项目厂界声环境现状值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的3类标准，满足其声环境功能区划要求。

（3）资源利用上线

本项目用水和电资源相对较小，也不占用当地其他自然资源和能源，不触及资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内，根据《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）中揭阳市陆域环境管控单元准入清单，本项目属于陆域环境重点管控单元ZH44522420024（揭阳大南海石化工业区重点管控单元）、属于生态空间一般管控区YS4452243110007（大南海石化工业区一般管控区）、属于水环境一般管控区YS4452243210021（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）、属于大气环境高排放重点管控区YS4452242310003（大南海石化工业区），管控单元图详见附图13-1~附图13-4，本项目管控要求相符性分析详见下表。

表1-3　与揭阳大南海石化工业区重点管控单元的相符性分析

管控维度	管控要求	相符性分析
ZH44522420024		
区域布局管控	【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；	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，不涉及。
	【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；	本项目属于管控单元内鼓励类产业链-炼化一体化产品链的配套储运工程。符合。
	【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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，不新增占地面积，无建设居民区等环境敏感点的规划，根据验收报告，广东石化炼化一体化项目防护距离内的敏感点已搬迁完毕。符合。
	【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。	不涉及。
	【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。	不涉及。
	【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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目。符合。
	【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。	项目运行期间产生的废气均依托现有项目的环保措施处理后达标排放，对大气环境影响较小。符合。
	【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。	不涉及。
污染	【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应	本项目属于广东石化炼化一体化项目

	物排放管控	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。	的储运工程改扩建项目；由于本项目新增储罐仅使各物料的存储周期产生变化，而物料的年周转总量未发生变化，故物料装载挥发损失不会发生明显变化。项目涉及物料均属于炼化区中间产品，不涉及物料装卸，无装卸废气产生。
		【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。	不涉及。
		【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%。	项目危险废物外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置。不涉及。
		【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。	项目实施后，全厂废气主要污染物排放量不会突破排污证许可的排放总量。符合。
		【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。	项目废气依托现有环保设施处理后，排放浓度满足相应文件标准限值的要求，对周边环境影响较小。
		【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）。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，改扩建后，全厂废气主要污染物排放量不突破排污证许可的排放总量，本项目不需新增污染物排放总量指标。
		【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、源强测算、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。	不涉及。
		【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。	不涉及。
		【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。	本项目废气污染物满足相应排放标准要求。符合。
		【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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目；现有项目落实了 LDAR 的相关措施，即每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复（LDAR）工作，本项目改扩建完成后，新增动静密封点将纳入现有项目

			LDAR 的相关要求中，符合。
	资源能源利用	【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）。	不涉及。
		【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。	本项目投资强度约为 857.5 万元/亩，符合。
		【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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，属于 G5942 危险化学品仓储项目。不涉及。
	环境风险防控	【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。	现有项目已编制突发环境事件应急预案，并落实各项风险防范措施，厂区内配套设立事故应急池。装置区、罐区等均已做好防渗防漏措施；根据下文分析，本项目可依托现有风险防范措施，确保有效防范环境污染事故的发生。项目新增罐组在运行过程中需按要求做好防渗防漏措施；建设单位在本项目投产后应修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入环境管理范围中，符合要求。
		【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。	不涉及。
		【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。	坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合”的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施；新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s，符合要求。
		【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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目。现有项目已开展了区域环境质量监测和评价。符合要求。

通过上述对比分析，项目符合《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）相关要求。

5、与《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

文件指出：“全面构建以人为本的高品质国土空间开发保护格局，坚持保障粮食安全和生态安全，将三条控制线（耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界）作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。落实广东省主体功能区战略，划分省级重点生态功能区和国家级城市化地区。（1）省级重点生态功能区：省级重点生态功能区包括揭西县；（2）国家级城市化地区：国家级城市化地区包括榕城区、揭东区、普宁市、惠来县，加大用地用林用海保障，优先满足 11 大产业平台和重点项目需求，合理控制开发强度和建设用地增量。”

本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，项目不新增占地面积，在广东石化炼化一体化项目炼化厂区的炼油产品罐区和炼油中间罐区进行改扩建；根据附图16，项目所在位置位于城镇开发边界内，且属于城镇集中建设区，符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

6、与《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）相符性分析

大力推进工业VOCs污染治理。开展重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施精细化管理。制定石化、塑料制品、医药等重点行业挥发性有机物污染整治工作方案，落实重点行业、企业挥发性有机物综合整治，促进挥发性有机物减排。严格大南海石化工业区投产项目挥发性有机物排放控制，实行泄漏检测与修复（LDAR）工作制度；推进重点企业、园区VOCs排放在线监测建设，建设揭阳大南海石化工业区环境质量监测站点，提高对园区挥发性有机物和有机硫化物等特殊污染物的监控和预警能力。新建项目原则上实施挥发性有机物等量替代或减量替代。到2025年，全市重点行业VOCs排放总量下降比例达到省相关要求。

提高水污染源治理水平。高标准规划建设滨海新区和大南海石化园区的生态环境配套基础设施，严格控制新增污染排放。强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进工业集聚区“污水零直排区”创建。

严格控制新增工业噪声源，推进有条件的工业企业逐渐进入园区，远离居民区等噪声敏感建筑物集中区域。

本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，运行期间产生的废气为储罐呼吸废气，设备动静密封点废气，废水集输、储存和处理处置过程逸散废气，产生的废气均依托现有项目的环保措施处理后达标排放。本项目实施后，全厂 VOCs 排放量不超过许可的排放量，因此本项目无需新申请总量指标；产生的废水依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一

步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。本项目新增的设备采取基础减振等措施降噪，项目远离居民区。

综上，项目符合《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）的要求。

7、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》环大气〔2019〕53 号符合性

表 1-4 与环大气〔2019〕53 号文符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
全面加强无组织排放控制，加强设备与场所密闭管理。含 VOC_S 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 VOC_S 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOC_S 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOC_S 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOC_S 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。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调合技术、密闭式循环水冷却系统等。加强设备与管线组件泄漏控制。企业中载有气态、液态 VOC_S 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。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，项目涉及的含 VOC_S 物料均储存于高效密封储罐中，含 VOC_S 物料转移和输送采用密闭管道；项目涉及的含油污水收集池的废气加盖密闭收集，并采用活性炭吸附处理；项目罐区及管线采用泄漏检测修复（LDAR）技术等一系列治理设施和管理措施，来减少 VOCs 的排放。	符合
加强设备与场所密闭管理。含 VOC_S 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 VOC_S 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	项目涉及的含 VOC_S 物料均储存于高效密封储罐中，含 VOC_S 物料转移和输送采用密闭管道。	符合
重点治理任务： 石化行业 VOC_S 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 VOC_S 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 VOC_S 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、柴油等在线调合工作；非正常工况排放的 VOC_S 应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOC_S 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOC_S 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 VOC_S 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 VOC_S 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包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。加强废水、循环水系统 VOC_S	本项目储罐、管线、泵等设备按照《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。项目涉及的含油污水收集池的废气加盖密闭收集，并采用活性炭吸附处理。	符合

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 VOC_S 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 VOC_S 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 VOC_S 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。		

8、与大气污染防治行动计划符合性分析

为切实改善空气质量，国务院于 2013 年 9 月 10 日颁布了《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），2014 年 3 月 25 日原环保部发布了《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环发[2014]33 号文）。2014 年 3 月，国家发改委联合能源局、原环保部下发了《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》。2017 年 7 月 21 日广东省人民政府办公厅颁发了《关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》。国家、行业和省级均对区域大气污染防治提出规划方案，并对石化项目大气污染提出具体要求，本项目与该文件相关规定的符合性见表 1-5。

表 1-5 本项目与大气污染防治行动计划符合性分析

文件名称	相关内容	项目情况	符合情况
《国家大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）	重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。加强产业政策在产业转移过程中的引导与约束作用，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。	本项目属于广东石化炼化厂区用地范围内。	符合
	新建石化、化工等企业以及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值。	本项目废气排放满足相关排放限值。	符合
《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环发[2014]33 号文）	凡未开展或未完成规划环境影响评价的，各级环境保护行政主管部门不得受理规划所含建设项目的环境影响评价报批申请。规划环境影响评价结论应当作为审批建设项目环境影响评价文件的依据。	本项目位于大南海石化工业区，该工业区已完成规划和规划环评。且本项目的建设符合园区规划及规划环评的相关要求。	符合
	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	本项目所在地区大气环境质量为达标区，主要排放挥发性有机物，项目实施后，全厂大气污染物排放量不会突破排污许可证许可的排放总量，本项目无需新申请污染物排放总量指标。	符合

《能源行业加强大气污染防治工作方案》发改能源[2014]506 号	确保按期达标排放，大气污染防治重点控制区石化企业项目按照相关要求执行大气污染物特别排放限值。	本项目废气排放满足相关排放限值要求。	符合
《关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》粤办函〔2017〕471 号	严格控制石油焦使用。全省范围内禁止新建（含扩建、技改）以石油焦为燃料的项目；高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用石油焦；禁止进口不符合质量标准的石油焦	本项目不涉及石油焦使用。	符合
《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底前建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目；现有项目落实了 LDAR 的相关措施，即每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复（LDAR）工作，本项目改扩建完成后，纳入现有项目 LDAR 的相关要求中。	符合
《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）	各地要以石油炼制、石油化工、合成树脂等石化行业，有机化工、煤化工、焦化（含兰炭）、制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂等化工行业，涉及工业涂装的汽车、家具、零部件、钢结构、彩涂板等行业，包装印刷行业以及油品储运销为重点，并结合本地特色产业，组织企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复（LDAR）、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节，认真对照大气污染防治法、排污许可证、相关排放标准和产品 VOCs 含量限值标准等开展排查整治。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目；本次新增液化石油气罐为压力球罐，轻石脑油罐为低压拱顶罐，重整生成油罐和催化汽油罐均为内浮顶罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；现有项目落实了 LDAR 的相关措施，即每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复（LDAR）工作，本项目改扩建完成后，纳入现有项目 LDAR 的相关要求中。项目产生的废气均进行密闭收集后依托现有项目的环保措施处理并达标排放。	符合

9、与《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的相符性分析

表1-6　与（DB44/2367-2022）相符性分析一览表

控制环节	控制要求	项目情况	相符性
VOCs 物料储存	VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭；VOCs 物料储罐应密封良好。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，项目涉及的含 VOCs 物料均储存于高效密封储罐中。	符合

		VOC_S物料转移和输送	应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOC_S 物料时，应采用密闭容器、罐车。粉状、粒状 VOC_S 物料应当采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或者罐车进行物料转移。	项目含 VOC_S 物料转移和输送采用密闭管道。	符合
			挥发性有机液体应当采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应当小于 200 mm。装载物料真实蒸气压≥27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量>500m^3 的，以及装载物料真实蒸气压≥25.2 kPa 但<27.6 kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m^3 的，装载过程应当符合下列规定之一：a）排放的废气应当收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应当满足本文件 4.1 的要求），或者处理效率不低于 90%；b）排放的废气连接至气相平衡系统。	本项目新增储罐仅使各物料的存储周期产生变化，而物料的年周转总量未发生变化。不新增装卸量；现有项目的装卸方式分为管道运输、船运或车运（底部装卸），产生废气的装卸平台设置了油气回收装置，处理效率约 97%。本项目不涉及挥发性有机液体的装卸。	符合
	工艺过程VOC_S无组织排放	含VOC_S产品的使用过程	1、调配、涂装、印刷、粘结、印染、干燥、清洗等过程中使用 VOC_S 含量大于等于10%的产品，其使用过程应当采用密闭设备或者在密闭空间内操作，废气应当排至 VOC_S 废气收集处理系统；无法密闭的，应当采取局部气体收集措施，废气应当排至 VOC_S 废气收集处理系统。 2、有机聚合物产品用于制品生产的过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOC_S 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOC_S 废气收集处理系统。	项目运行期间产生的废气为储罐呼吸废气，废水集输、储存和处理处置过程逸散废气均进行密闭收集后依托现有项目的环保措施处理，设备动静密封点废气，纳入现有 LDAR 检测方案中，加强管理，定期开展 LDAR 检测；废气排放满足相应标准限值要求。	符合
		其他要求	通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。工艺过程产生的含 VOC_S 废料（渣、液）应按要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOC_S 物料的废包装容器应加盖密闭。		符合
	VOC_S无组织废气收集	基本要求	废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应当符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应当按 GB/T 16758、WS/T 757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应当选取在距排风罩开口面最远处的 VOC_S 无组织排放位置，控制风速不应当低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）；废气收集系统的输送管道应当密闭。	项目产生的废气均进行密闭收集后依托现有项目的环保措施处理并达标排放。	符合
		VOC_S排放控制要求			符合
		记录	企业应建立台账，记录废气收集系统、	本评价要求建设单位建	符合

	处理系统	要求	VOCs处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸附液pH值等关键运行参数。台账保存期限不少于3年	立台账记录相关信息，且台账保存期限不少于3年。	
	污染物监测要求	有组织排放监测要求	1.企业应当按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台，按照排污口规范化要求设置排污口标志；2.排气筒中大气污染物的监测采样按GB/T 16157、HJ 732、HJ/T 373、HJ/T 397和国家有关规定执行。	本项目废气排放均依托现有废气治理设施，不新增废气治理设施及排放口。建设单位现有排放口均已按规范化要求进行设置，并按相关要求定期开展污染物监测。	符合
		无组织排放监测要求	1.对厂区内VOCs无组织排放进行监测时，在厂房门窗或者通风口、其他开口（孔）等排放口外1m，距离地面1.5m以上位置处进行监测。若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向1m，距离地面1.5m以上位置处进行监测；2.厂区内NMHC任何1小时平均浓度的监测采用HJ 604规定的方法，以连续1小时采样获取平均值，或者在1小时内以等时间间隔采集3～4个样品计平均值。厂区内NMHC任意一次浓度值的监测，按便携式监测仪器相关规定执行；3.企业边界挥发性有机物监测按HJ/T 55、HJ 194的规定执行。		
	VOCs储存无组织控制排放要求		1）储存真实蒸气压≥76.6KPa且储罐容积≥75m³的挥发性有机液体应采用低压罐、压力罐或其他等效措施； 2）储存真实蒸气压≥27.6 kPa但＜76.6 kPa的设计容积≥75 m³的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一： a）采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应当采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应当采用双重密封，且一次密封应当采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式； b）采用固定顶罐，排放的废气应当收集处理并满足相关行业排放标准的要求，或者处理效率不低于90%； c）采用气相平衡系统； 采取其他等效措施	本项目液化石油气的真实蒸气压为1.4MPa，液化石油气罐容积为3000m³，采用压力球罐；重整生成油的真实蒸气压为40~60KPa，重整生成油罐容积为10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；轻石脑油的真实蒸气压为136KPa，轻石脑油罐容积为10000m³，采用低压拱顶罐；催化汽油的真实蒸气压为40~60KPa，催化汽油罐容积为10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（吸收+碱洗+TO）处理后经现有15m排气筒（DA111）排放；新增轻油中间罐组IV的重整	符合

		生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（吸附+冷凝）处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放；处理效率均可达到 97%。	
设备、管线组件VOCs泄漏控制要求	VOCs 泄漏检测：a）对设备与管线组件的密封点每周进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；b）泵、压缩机、搅拌器（机）、阀门、开口阀或者开口管线、泄压设备、取样连接系统至少每 6 个月检测一次；c）法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；d）除挥发性有机液体以外，在工艺条件下呈液态的 VOCs 物料，接触或者流经的密封点，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可以延长一倍。在后续检测中，该密封点一旦检测出现泄漏情况，则检测频次按原规定执行；e）对于直接排放的泄压设备，在非泄压状态下进行泄漏检测。直接排放的泄压设备泄压后，应当在泄压之日起 5 个工作日之内，对泄压设备进行泄漏检测；f）设备与管线组件初次启用或者检维修后，应当在 90 日内进行泄漏检测。 泄漏源修复：当检测到泄漏时，对泄漏源应当予以标识并及时修复。发现泄漏之日起 5 日内应当进行首次修复，应当在发现泄漏之日起 15 日内进行实质性维修并完成修复。首次修复包括（但不限于）以下措施：拧紧填料螺栓或者螺母、加注润滑油、在设计压力和温度下密封冲洗。	本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目；现有项目每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复（LDAR），并编制了 2023 年的年度检测报告；并对泄漏源进行及时修复。项目建设完成后，项目储罐、管线、泵等设备纳入现有项目 LDAR 管理要求中，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	符合

10、与《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）有关要求符合性分析

表 1-7 与 GB 31571-2015 和 GB 31570-2015 的符合性分析

名称	相关要求	符合性分析
《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及 2024 年修改单	5.2.1 新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。 5.2.2 储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 5.2.3 储存真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 的设计容积≥150m³ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6kPa 但＜76.6kPa 的设计容积≥75m³ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一： a）采用内浮顶罐，内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b）采用外浮顶罐,外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且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，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 3、表 4 的规定。 5.2.4 挥发性有机液体储罐的运行控制应符合下列规定：	1、本项目液化石油气的真实蒸气压为 1.4MPa，液化石油气罐容积为 3000m³，采用压力球罐；重整生成油的真实蒸气压为 40~60KPa，重整生成油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；轻石脑油的真实蒸气压为 136KPa，轻石脑油罐容积为 10000m³，采用低压拱顶罐；催化汽油的真实蒸气压为 40~60KPa，催化汽油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二

		a）储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙；储罐附件开口、孔（内浮顶罐通气孔除外），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；浮顶罐浮盘边缘密封不应有破损。 b）储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力 75%时，呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000μmol/mol。 c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时，应采取密封措施。 d）除储罐排空作业外，浮顶罐浮盘应始终漂浮于储存物料的表面。 e）自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时应密封良好。自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。 f）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入储存物料液面下。 5.2.5 对储罐完好情况进行检查。若不符合上述规定，在不关闭工艺单元的条件下，应在 15d 内进行修复；若需要关闭工艺单元，则应在 90d 内修复或排空储罐停止使用；确需延迟排空储罐修复的，应及时向生态环境主管部门报告，并在最近一个检修期（不超过 2 年）完成。检查与修复记录应至少保存 5 年。	次舌形密封。符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及 2024 年修改单中挥发性有机液体储罐污染物控制要求。 2、项目重整生成油罐、催化汽油罐采用内浮顶+氮封常压罐。内浮顶罐通过配备压力监测设备，运行期间建设单位应加强对储罐的运行控制，加强对浮顶罐呼吸阀、浮盘等附件的监控和管理，确保符合这两个文件 5.2.4 的相关规定。 3、在对储罐完好情况进行检查过程中，发现储罐存在不符合这两个文件 5.2.4 规定的情形，建设单位应在规定时间内对储罐进行修复，并对检查和修复记录保存 5 年。
	石油化学工业污染物排放标准（GB 31571-2015）及 2024 年修改单	5.2.1 新建企业自 2015 年 7 月 1 日起，现有企业自 2017 年 7 月 1 日起，执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。 5.2.2 储存真实蒸气压≥76.6kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 5.2.3 储存真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 的设计容积≥150m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6kPa 但＜76.6kPa 的设计容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一： a）采用内浮顶罐，内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b）采用外浮顶罐，外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且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，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。 5.2.4 挥发性有机液体储罐的运行控制应符合下列规定： a）储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙；储罐附件开口、孔（内浮顶罐通气孔除外），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭；浮顶罐浮盘边缘密封不应有破损。 b）储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力 75%时，呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000μmol/mol。 c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时，应采取密封措施。	

	d）除储罐排空作业外，浮顶罐浮盘应始终漂浮于储存物料的表面。 e）自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时应密封良好。自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。 f）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入储存物料液面下。 5.2.5 对储罐完好情况进行检查。若不符合上述规定，在不关闭工艺单元的条件下，应在 15d 内进行修复；若需要关闭工艺单元，则应在 90d 内修复或排空储罐停止使用；确需延迟排空储罐修复的，应及时向生态环境主管部门报告，并在最近一个检修期（不超过 2 年）完成。检查与修复记录应至少保存 5 年。	

11、与《广东省生态环境厅关于做好重点行业项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》符合性分析

通知指出：各地应当按照“最优的设计、先进的设备、最严的管理”要求对建设项目 VOC_S 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOC_S 总量指标。新、改、扩建排放 VOC_S 的重点行业建设项目应当执行总量替代制度，重点行业包括炼油与石化、化学原料和化学制品制造、化学药品原料药制造、合成纤维制造、表面涂装、印刷、制鞋、家具制造、人造板制造、电子元件制造、纺织印染、塑料制造及塑料制品等 12 个行业。

珠三角地区各地级以上市、上一年度环境空气质量年评价浓度不达标或污染负荷接近承载能力上限的城市，建设项目新增 VOC_S 排放量，实行本行政区域内污染源“点对点”2 倍量削减替代，原则上不得接受其他区域 VOC_S“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需 VOC_S 总量指标实行等量削减替代。

建设项目 VOC_S 排放总量指标审核及管理与总量减排目标完成情况挂钩，对总量减排目标进度滞后于时序进度的地区，不得审批新增 VOC_S 污染物排放建设项目的环评。省生态环境主管部门负责审批的新、改、扩建涉 VOC_S 排放项目，由项目所在地地级以上市生态环境主管部门出具 VOC_S 总量指标来源及替代削减方案的意见。其它各级生态环境主管部门负责审批的涉 VOC_S 排放项目参照省生态环境厅审批项目的做法，开展总量替代。

对 VOC_S 排放量大于 300 公斤/年的新、改、扩建项目，进行总量替代。其他排放量规模需要总量替代的，由本级生态环境主管部门自行确定范围，并按照要求审核总量指标来源，填写 VOC_S 总量指标来源说明。

新、改、扩建和减排项目涉及 VOC_S 排放量，按照广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算（具体核算办法由省生态环境主管部门另行制定）。建设项目环评文件应包含 VOC_S 总量控制内容，提出总量指标及替代削减方案，列出详细测算依据。

符合性分析：本项目为广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，属于 G5942 危险化学品仓储。本项目实施后，全厂 VOCs 排放量不超过许可的排放量，因此本项目无需

新申请总量指标

12、与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）（以下简称“治理指引”）的符合性分析

表 1-8　与治理指引符合性分析

序号	环节	控制要求	实施要求	符合性
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	项目使用低泄漏设备，符合。
2	油品调合	使用煤油、柴油等油品在线调合技术。	推荐	项目不涉及。
3	循环冷冻水	采用密闭式循环水冷却系统。	推荐	项目不涉及。
过程控制				
4	储罐	a）储存真实蒸气压≥76.6kP 的挥发性有机液体采用压力罐	要求	项目液化石油气的真实蒸气压为 1.4MPa，液化石油气罐容积为 3000m³，采用压力球罐；重整生成油的真实蒸气压为 40~60KPa，重整生成油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；轻石脑油的真实蒸气压为 136KPa，轻石脑油罐容积为 10000m³，采用低压拱顶罐；催化汽油的真实蒸气压为 40~60KPa，催化汽油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；符合要求。
5		b）储存真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 的设计容积≥150m3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6kPa 但<76.6kPa 的设计容积≥75m3 的挥发性有机液体储罐满足下列要求： c）采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式； d）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； e）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	
6		f）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	项目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，符合要求。
7		g）对浮盘的检查至少每 6 个月进行一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录应保存 1 年以上。	要求	项目按要求开展检查并记录，符合要求。
8		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	项目挥发性有机液体储罐采用内浮顶罐、低压拱顶罐、球罐，符合要求。
9		喷气燃料、柴油、芳烃、溶剂油等储罐宜先采用内浮顶罐。	推荐	项目重整生成油、催化汽油采用内浮顶罐、轻石脑油采用低压拱顶罐、液化石油气采用球罐，符合要求。
10		含溶解性油气（例如酸性水、粗汽油、粗柴油等），在长距离、高压输送进入常压罐前，宜设置脱气罐回收释放气。	推荐	项目不涉及。

	11		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	项目不涉及。
	12		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	根据下文分析，项目储罐储存温度均≤40℃，储罐呼吸废气不属于高温及含饱和水蒸汽的废气，符合要求。
	13	装载	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 200mm。	要求	本项目新增储罐仅用于炼化厂区中间产品的内部流转和储运，不涉及装卸车
	14		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 10mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。	要求	
	15		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	项目含 VOC_S 物料转移和输送采用密闭管道，符合要求。
	16		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	不涉及
	17	敞开液面	用于集输、储存和处理含 VOC_S 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	项目依托的 8#、9#、11#、12#含油污水池逸散废气均设置了活性炭吸附设施处理，排放满足相应限值，符合要求。
	18		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 VOC_S 浓度。	推荐	
	19	循环冷却水	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	本项目含油污水集输依托现有污水管道密闭输送，符合要求。
	20		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	
	21		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	现有项目已按相关要求落实了厂区总有机碳的监测等工作，本项目为现有项目储罐罐容改扩建项目，改扩建完成后，项目废水依托现有环保设施处理，总有机碳监测等工作按现有项目相关要求落实，符合要求。
	22	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。根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期：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；法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次；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	要求	现有项目已按相关要求落实了 LDAR 的检测、修复、记录等工作，本项目为现有项目储罐罐容改扩建项目，改扩建完成后，项目储罐、泵、阀门等纳入现有 LDAR 工作要求中落实，符合要求。
	23			要求	

			后 30 日内对其进行第一次检测；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。		
	24		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≤2000μmol/mol；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏检测值≤500μmol/mol。	要求	
	25		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	
	26		若泄漏浓度超过 10000μmol/mol，企业宜在 48 小时内进行首次尝试维修。	推荐	
	27		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	
	28	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	采用密闭采样器，符合要求。
	末端治理				
	29	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：空气氧化反应器产生的含 VOCs 尾气；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；有机固体物料气体输送废气；用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气；非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含 VOCs 的废气；生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。	要求	项目产生的废气均依托现有项目的环保措施处理后达标排放，符合相应排放标准限制要求，符合要求。
	30		将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理。	推荐	
	31	储罐	酸性水罐、污油罐、粗汽油罐、粗柴油罐、高温蜡油罐、高温沥青罐等储罐排放的含量 VOCs 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	项目不涉及。
	32		高温污油罐、高温蜡油罐等排气宜先进行冷却、气液分离等预处理将温度降低至 45℃以下再进行处理。	推荐	项目不涉及。
	33		总罐容大于等于 30000m^3 的汽油和石脑油浮顶罐区，宜配套活性炭吸附、低温柴油吸收油气回收装置，用于罐体变形或浮盘损坏等异常工况时的油气回	推荐	项目不涉及。

			收处理。		
	34		成品汽油、石脑油、喷漆燃料、柴油、溶剂油以及原油浮顶罐区排放废气治理可采用吸附、吸收、冷凝回收等回收技术。	推荐	项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（吸收+碱洗+TO）处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；新增轻油中间罐组Ⅳ的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（吸附+冷凝 ）处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放，符合要求。
	35		酸性水罐、污油罐、高温蜡油罐以及成品汽油、石脑油等罐区排放气经过吸收、吸附等	推荐	
	环境管理				
	36	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	本项目为广东石化炼化一体化项目的储罐改扩建项目，广东石化炼化一体化项目已按要求落实了相关管理台账要求，本项目改扩建完成后，纳入广东石化炼化一体化项目管理台账要求中，按相关要求落实，符合要求。
	37		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	
	38		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	
	39		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	
	40		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	
	41		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	
	42		建立事故排放台账，记录事故类别、时间、处置情况等。	要求	
	43		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	
	44		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	
	45		台账保存期限不少于 3 年。	要求	
	46	自行监测	石油炼制工业：重整催化剂再生烟气排气筒、离子液法烷基化装置催化剂再生烟气排气、有机废气回收处理装置进口及其排放口每月监测一次非甲烷总烃；氧化沥青装置排气筒每半年监测一次	要求	本项目含 VOCs 废气依托现有废气处理装置处理后排放。现有油气回收装置废气已落实自行监测；污水处理有机废气已按相关要求落实了自行监测，符合

		苯并（a）芘；废水处理有机废气收集处理装置排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每季度监测一次苯、甲苯、二甲苯；每月监测一次非甲烷总烃		
47	建设项目 VOCs 总量管理	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	本项目实施后，全厂 VOCs 排放量不超过许可的排放量，因此本项目无需新申请总量指标。符合要求。
48		新、改、扩建项目和现有企业 VOCs 基准排放量参照《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》进行核算。	要求	根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》指出，该文件替代《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》；石化企业应按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》核算 VOCs 排放量；本项目符合。

13、与《广东省 2023 年大气污染防治工作方案》相符性分析

方案指出“加强低VOCs含量原辅材料应用。……开展简易低效VOCs治理设施清理整治。新、改、扩建项目限制使用光催化、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），组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效VOCs治理设施，对不能达到治理要求的实施更换或升级改造，2023年底前，完成1306个低效VOCs治理设施改造升级，并通过省固定源大气污染防治综合应用平台上更新相关企业升级后的治理设施……”。

本项目运行期间产生的废气为储罐呼吸废气，设备动静密封点废气，废水集输、储存和处理处置过程逸散废气，产生的废气均依托现有项目的环保措施处理后达标排放，项目 VOCs 治理设施处理工艺（吸收+碱洗+TO、吸附+冷凝、吸附）均不属于简易低效设施；项目运行后按要求建立保存期不少于三年的台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。综上所述，本项目在采取上述措施后符合文件要求。

14、与《国家污染防治技术指导目录（2024 年，限制类和淘汰类）》相符性分析

本项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（吸收+碱洗+TO）处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；新增轻油中间罐组Ⅳ的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（吸附+冷凝）处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放；涉及 8#、9#、11#、12#含油污水池废气分别依托现有设施活性炭吸附处理后分别经 15m 排气筒（DA106、DA034、DA032、DA095）排放；依托的废气处理设施均不属于《国家污染防治技术指导目录（2024 年，限制类和淘汰类）》文件中限制类和淘汰类。

二、建设项目工程分析

建设内容

一、项目背景

广东石化有限责任公司（以下简称：“广东石化公司”）位于揭阳大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内，现已投产中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目（即广东石化炼化一体化项目）（以下简称：“现有项目”），现有项目实际总投资 702 亿元，其中环保投资 74.4 亿，占总投资的 10.6%。为了提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需要、满足建设“贸易型”炼化企业的需求以及对标新建各大炼化企业，降低生产操作风险的需要，广东石化公司拟投资 46757 万元建设广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目（以下简称：“本项目”），建设内容为：新建 14 座储罐，总罐容 12.6 万 m^3，包括 2 座 3000m^3 液化石油气罐、4 座 10000m^3 重整生成油（兼 C8 芳烃、重石脑油）、6 座 10000m^3 轻石脑油罐（低压拱顶罐）、2 座 10000m^3 催化汽油罐，配套公用设施及辅助设施。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，建设项目需履行环境影响评价手续，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》有关规定，本项目属于“五十三 装卸搬运和仓储业 59—149、危险品仓储 594（不含加油站的油库；不含加气站的气库）中的其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”，应编制环境影响报告表。

受广东石化有限责任公司委托，我司（广东环科技术咨询有限公司）承担了该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我司组织了相关技术人员进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，依据环境影响评价相关技术导则与技术规范，编制完成了环境影响报告表，报请审批。

二、本项目基本情况

1、项目建设的必要性及与炼化厂区生产协调性

（1）项目建设的必要性

①提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需求

广东石化炼化一体化项目实际生产中，由于中间原料罐通常为 50%罐容操作，因此，部分物料储罐用于上下游装置物料缓存的空间仅有不到 2d，无法有效的应对炼油、化工上下游板块之间波动。通过增加部分轻石脑油、液化石油气、催化汽油、重整生成油等储罐，以增加催化裂化、乙烯、芳烃联合等关键装置的抗生产波动能力，减少单一装置操作不稳定或非计划停工对上下游其他装置的影响。

②对标新建各大炼化企业，降低广东石化生产操作风险的需要

为保证操作的灵活性以及有效的应对炼油、化工上下游板块之间波动，现新建各大炼化企业炼油部分与化工部分互供物料的储存天数通常在 7d~10d；现广东石化乙烯原料储罐储存天数

时间大多为2~3d，对标新建各大炼化企业，广东石化现有项目物料储存天数偏小，实际生产过程中存在较大困难和风险。

③补齐现有储运设施的空缺

广东石化现无专用催化汽油罐，由催化加氢汽油罐兼做催化汽油储罐。本项目实施后，可为广东石化提供催化汽油专用储罐，提高其应对上下游装置波动的能力。

综上，根据目前实际生产需求，本次拟新增2座3000m^{3}液化石油气罐、4座10000m^{3}重整生成油、6座10000m^{3}轻石脑油罐、2座10000m^{3}催化汽油罐，在厂区炼油、化工总体产能不发生变化，物料转输量不发生变化的情况下，通过新增中间物料储罐确保中间物料内部流转和储运的稳定。

（2）与炼化厂区现有生产协调性分析

①轻石脑油

轻石脑油为加氢裂化装置、柴油加氢裂化装置、石脑油加氢装置产出的产品，经石脑油正异构分离单元分馏得到分离轻石脑油。分离轻石脑油产量为91.77t/h，77.09万t/a。轻石脑油经轻石脑油罐暂存后，经管道输送至乙烯装置作为生产乙烯和丙烯的原料。

广东石化炼化一体化项目实际生产中，由于轻石脑油罐通常为50%罐容操作，现有轻石脑油罐容为3×3000m^3，轻石脑油在罐内的储存时间仅为1.3d，抗生成波动能力较差。通过本次新增6×10000m^{3}的储罐，可实现轻石脑油在罐内的储存时间增至10.1d。新增轻石脑油储罐的流程通过新增物料管道、机泵与已建轻石脑油系统进行充分融合。

②液化石油气

液化石油气为炼油催化裂化、焦化、轻烃分离等工艺装置副产产品之一，液化石油气经液化石油气罐暂存后，经管道输送至乙烯装置作为生产乙烯和丙烯的原料。液化石油气产量为72.11t/h，60.57万t/a。

广东石化炼化一体化项目实际生产中，由于液化石油气通常为50%罐容操作，现有液化石油气罐容为4×3000m^3，液化石油气在罐内的储存时间仅为1.88d，抗生成波动能力较差。通过本次新增2×3000m^{3}的储罐，可实现液化石油气在罐内的储存时间增至2.82d。新增液化石油气储罐的流程通过新增物料管道、机泵与已建液化石油气系统进行充分融合。

③重整生成油

重整生成油为连续重整装置产品之一，重整生成油经重整生成油罐暂存后，经管道输送至芳烃联合装置作为生产二甲苯、苯、甲苯等的原料。重整生成油产量为646.58t/h，543.13万t/a。

广东石化炼化一体化项目实际生产中，现有重整生成油罐容为4×10000m^3，重整生成油在罐内的储存时间仅为1.8d，抗生成波动能力较差。通过本次新增4×10000m^{3}的储罐，可实现重整生成油在罐内的储存时间增至3.6d。新增重整生成油储罐的流程通过新增物料管道、机泵与已建重整生成油系统进行充分融合。

④催化汽油

催化汽油为催化裂化装置产出的产品之一，用作催化汽油加氢装置的原料，采用催化汽油选择性加氢脱硫工艺，实现国Ⅵ清洁汽油调和组分即催化加氢汽油的生产。

广东石化炼化一体化项目在实际生产中，现有催化汽油采用催化加氢汽油罐暂存。通过本次新增 2×10000m³ 催化汽油专用罐，催化汽油在厂内储存时间为 2.9d。

2、建设内容与规模

本项目在广东石化现有炼化厂区内的预留发展用地或空地上进行储罐改扩建，不新增占地面积，不新增建筑面积，工程内容见下表。

表 2-1　本项目工程组成一览表

工程类别		本项目建设内容	备注
主体工程	炼油产品罐区	在炼油产品罐区的汽油组分罐组新增 2 个 10000m³ 的催化汽油内浮顶罐；与现有储罐组成汽油组分罐组；新增储罐与现有储罐之间有隔堤；项目建设后，催化汽油年周转量不发生改变，年周转 151.3 万 t/a	新增 2 个 10000m³ 的催化汽油内浮顶罐
	炼油中间罐区	在炼油中间罐区新增轻油中间罐组IV（4 个 10000m³ 重整生成油内浮顶罐（兼 C8+芳烃、重石脑油罐））、轻油中间罐组V（6 个 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐）、球罐组IV（2 个 3000m³ 液化石油气球罐）及其配套泵区等设施；建设后，炼油中间罐区共有 8 个 10000m³ 重整生成油内浮顶罐，年周转量不发生改变，约 542.74 万 t/a；有 3 个 3000m³ 轻石脑油球罐和 6 个 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐，年周转量不发生改变，约 77.09 万 t/a；有 6 个 3000m³ 液化石油气球罐，年周转量不发生改变，约 60.57 万 t/a	新增4个10000m³重整生成油内浮顶罐、6个10000m³轻石脑油低压拱顶罐、2个3000m³液化石油气球罐
辅助工程	消防工程	依托广东石化炼化一体化项目消防设施；新建 8#泡沫站：在炼油 3#消防水泵站的南侧预留空地上建设 8#厂区泡沫站，占地面积为 240m²；主要采用七氟丙烷泡沫灭火装置，供新增轻油中间罐组V使用。	新建 8#泡沫站，其余依托现有工程
公用工程	供电	依托厂区现有供电系统，新增用电 30 万 kW·h/年	依托现有工程
	供水	依托厂区现有供水系统	依托现有工程
	排水	依托厂区现有清污、雨污分流排水系统；罐区初期雨水及各类生产废水经收集依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理；各个罐组清净雨水经收集后进入炼油区雨水收集池，由炼化厂区清净雨水排放口排入龙江河	依托现有工程
环保工程	废气	项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（吸收+碱洗+TO）处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；新增轻油中间罐组Ⅳ的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（吸附+冷凝）处理后经现有 15m 排气筒（DA112）	依托现有工程

	排放；涉及 8#、9#、11#、12#含油污水池废气分别依托现有设施活性炭吸附处理后分别经 15m 排气筒（DA106、DA034、DA032、DA095）排放	
废水	本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。厂区废水综合排放口污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值	依托现有工程
固废	废活性炭暂存依托炼化厂区的危废暂存库；外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置	依托现有工程
噪声	采取设置减振、消音、合理布局等措施	/
地下水、土壤防范措施	坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合”的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。 新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}cm/s$；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，$K\leq1.0\times10^{-7}cm/s$。	本项目完善相关防范措施
环境风险	汽油组分罐组扩建区域、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV需新增设置围堤（尺寸分别为 87×59.1×1m；52.5×167×1.95m；130×100×2m；64×52.5×0.6m），罐区内设有导流地沟和集液井，导流地沟和集液井作重点防渗处理。新增设置可燃气体报警装置、火灾报警装置、视频监控装置；设有移动灭火设备；设有洗眼器；依托现有工程现有 1 座 18 万 m^3 的事故水池。通过修编环境风险应急预案等，将本次新增环境风险源纳入预案。	事故废水池依托现有工程

3、储存方案

为提高装置间应急灵活性与抗波动能力，降低生产运行风险，本项目不新增对应物料周转量，仅通过新增罐体提高物料存储周期，提高企业效益，改建前后储存方案及储罐参数情况如下表。

表 2-2　项目储存方案一览表

序号	储存物料名称	罐容 m^3			改扩建前储存天数	改扩建后储存天数	周转量（万 t/a）	
		改扩建前	本项目	改扩建后			改扩建前	改扩建后
1	轻石脑油	3×3000	6×10000	69000	1.3	10.1	77.09	77.09
2	液化石油气	4×3000	2×3000	18000	1.88	2.82	60.57	60.57
3	重整生成油	4×10000	4×10000	80000	1.8	3.6	542.74	542.74
4	催化汽油	--*	2×10000	20000	--*	2.9	151.3	151.3
*现有催化汽油中间物料是与催化加氢汽油兼用催化加氢汽油罐暂存。								

表 2-3　本项目储罐参数一览表

储罐所在罐组	储罐编号	类型	新增数量/个	物料	是否加热	实际储存温度/℃
球罐组IV	TK-5401/TK-5402	球罐	2	液化石油气	否	≤40
轻油中间罐组IV	TK-3401~3404	内浮顶	4	重整生成油	否	≤40
轻油中间罐组V	TK-3501~TK-3506	低压拱顶罐	6	轻石脑油	否	≤40
汽油组分罐组	TK-6109/6110	内浮顶	2	催化汽油	否	≤40
续表						
直径/m	高度/m	单罐容量/m^3	设计压力类型	/	/	/
18	/	3000	压力罐	/	/	/
28	17.86	10000	常压罐	/	/	/
25	22	10000	低压罐	/	/	/
28	17.86	10000	常压罐	/	/	/

本次改扩建主要在炼油中间罐区新增球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V；对炼油产品罐区汽油组分罐组进行改扩建，改扩建前后储罐情况见下表，平面布置图见附图 4-1~附图 4-5。

表 2-4 改扩建前后储罐情况一览表

位置	现有规模	本次新增	改扩建完成后
炼油中间罐区	重油中间罐组I：6 座 10000m^3 沥青拱顶罐、4 座 10000m^3 减压渣油拱顶罐、2 座 5000m^3 催化油浆拱顶罐	/	重油中间罐组I：6 座 10000m^3 沥青拱顶罐、4 座 10000m^3 减压渣油拱顶罐、2 座 5000m^3 催化油浆拱顶罐
	重油中间罐组II：3 座 10000m^3 重减压蜡油、焦化蜡油拱顶罐、3 座 10000m^3 中质减压蜡油拱顶罐、2 座 10000m^3 加氢处理蜡油拱顶罐	/	重油中间罐组II：3 座 10000m^3 重减压蜡油、焦化蜡油拱顶罐、3 座 10000m^3 中质减压蜡油拱顶罐、2 座 10000m^3 加氢处理蜡油拱顶罐
	轻油中间罐组I：2 座 5000m^3 抽余油内浮顶罐、2 座 5000m^3 加氢焦化石脑油内浮顶罐、2 座 5000m^3 焦化石脑油内浮顶罐、3	/	轻油中间罐组I：2 座 5000m^3 抽余油内浮顶罐、2 座 5000m^3 加氢焦化石脑油内浮顶罐、2 座 5000m^3 焦化石脑油内浮顶

		座 10000m³ 重石脑油内浮顶罐、3 座 10000m³ 常压石脑油内浮顶罐		罐、3 座 10000m³ 重石脑油内浮顶罐、3 座 10000m³ 常压石脑油内浮顶罐
		轻油中间罐组II：3 座 10000m³ 柴油加氢 I 原料内浮顶罐、3 座 10000m³ 柴油加氢 II 原料内浮顶罐、3 座 5000m³ 常压煤油内浮顶罐	/	轻油中间罐组II：3 座 10000m³ 柴油加氢 I 原料内浮顶罐、3 座 10000m³ 柴油加氢 II 原料内浮顶罐、3 座 5000m³ 常压煤油内浮顶罐
		轻油中间罐组III：4 座 10000m³ 重整生成油储罐、4 座 5000m³ 苯储罐	/	轻油中间罐组III：4 座 10000m³ 重整生成油储罐、4 座 5000m³ 苯储罐
		/	轻油中间罐组IV：4 座 10000m³ 重整生成油内浮顶罐	轻油中间罐组IV：4 座 10000m³ 重整生成油内浮顶罐，其用地现状为空地
		/	轻油中间罐组V：6 座 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐	轻油中间罐组V：6 座 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐，其用地现状为空地
		芳烃联合中间罐组I：2 座 12000m³ 对二甲苯内浮顶罐、1 座 10000m³ 对二甲苯检查内浮顶罐、1 座 5000m³ 歧化进料（C9＋芳烃）内浮顶罐、1 座 10000m³C8+芳烃内浮顶罐、1 座 10000m³ 甲苯/解析剂内浮顶罐	/	芳烃联合中间罐组I：2 座 12000m³ 对二甲苯内浮顶罐、1 座 10000m³ 对二甲苯检查内浮顶罐、1 座 5000m³ 歧化进料（C9＋芳烃）内浮顶罐、1 座 10000m³C8+芳烃内浮顶罐、1 座 10000m³ 甲苯/解析剂内浮顶罐
		芳烃联合中间罐组II：2 座 3000m³ 苯检查内浮顶罐、2 座 5000m³ 抽提进料罐（C6~C7）内浮顶罐、1 座 5000m³BT 进料（C6~C7）内浮顶罐、1 座 1000m³ 新鲜溶剂（环丁砜/环丁砜+芳烃）内浮顶罐	/	芳烃联合中间罐组II：2 座 3000m³ 苯检查内浮顶罐、2 座 5000m³ 抽提进料罐（C6~C7）内浮顶罐、1 座 5000m³BT 进料（C6~C7）内浮顶罐、1 座 1000m³ 新鲜溶剂（环丁砜/环丁砜+芳烃）内浮顶罐
		球罐组I：8 座 3000m³ 液态烃球罐、2 座 3000m³ 异丁烷球罐	/	球罐组I：8 座 3000m³ 液态烃球罐、2 座 3000m³ 异丁烷球罐
		球罐组II：3 座 3000m³ 轻石脑油球罐、2 座 3000m³ 异戊烷球罐、2 座 1000m³ 裂解碳五球罐、1 座 3000m³ 凝缩油球罐	/	球罐组II：3 座 3000m³ 轻石脑油球罐、2 座 3000m³ 异戊烷球罐、2 座 1000m³ 裂解碳五球罐、1 座 3000m³ 凝缩油球罐
		球罐组III：4 座 3000m³ 丙烯（供化工）球罐、2 座 3000m³ 丙烷球罐	/	球罐组III：4 座 3000m³ 丙烯（供化工）球罐、2 座 3000m³ 丙烷球罐
		/	球罐组IV：2 座 3000m³ 液化石油气球罐	球罐组IV：2 座 3000m³ 液化石油气球罐，其用地现状为空地
		污油罐组：2 座 5000m³ 轻污油内浮顶罐、2 座 5000m³ 重污油拱顶罐、1 座 5000m³ 扫线污油拱顶罐	/	污油罐组：2 座 5000m³ 轻污油内浮顶罐、2 座 5000m³ 重污油拱顶罐、1 座 5000m³ 扫线污油拱顶罐
		合计 **90 座，总罐容 58.9 万 m³**	**12 座，总罐容 10.6 万 m³**	**102 座，总罐容 69.5 万 m³**

炼油产品罐区	汽油组分罐组：2 座 5000m³ 加氢汽油内浮顶罐、2 座 5000m³ 烷基化油内浮顶罐、2 座 5000m³MTBE 内浮顶罐、2 座 5000m³ 芳烃联合组分内（甲苯）浮顶罐		汽油组分罐组：2 座 10000m³ 催化汽油内浮顶罐	汽油组分罐组：2 座 5000m³ 加氢汽油内浮顶罐、2 座 5000m³ 烷基化油内浮顶罐、2 座 5000m³MTBE 内浮顶罐、2 座 5000m³ 芳烃联合组分内（甲苯）浮顶罐、2 座 10000m³ 催化汽油内浮顶罐；其用地现状为空地
	汽油成品罐组：10 座 30000m³ 汽油内浮顶罐		/	汽油成品罐组：10 座 30000m³ 汽油内浮顶罐
	航煤成品罐组：8 座 30000m³ 航煤内浮顶罐		/	航煤成品罐组：8 座 30000m³ 航煤内浮顶罐
	柴油成品罐组：6 座 50000m³ 柴油内浮顶罐		/	柴油成品罐组：6 座 50000m³ 柴油内浮顶罐
	对二甲苯罐组：6 座 30000m³ 对二甲苯内浮顶罐		/	对二甲苯罐组：6 座 30000m³ 对二甲苯内浮顶罐
	合计	**38 座，总罐容 106 万 m³**	**2 座，总罐容 2 万 m³**	**40 座，总罐容 108 万 m³**

4、储罐物料基本情况及理化性质

本项目拟新增的储罐储存的各类物料基本参数以及理化性质如下表所示。

表 2-5　储罐物料参数一览表

储罐编号	物料	密度：t/m³	真实蒸气压力（40℃）	含硫量（ppm）
TK-5401/TK-5402	液化石油气	0.52~0.58	1.4MPa	＜50
TK-3401~3404	重整生成油	0.72~0.78	40~60KPa	＜10
TK-3501~TK-3506	轻石脑油	0.63	136KPa	＜10
TK-6109/6110	催化汽油	0.72~0.78	40~60KPa	＜10

本项目液化石油气的真实蒸气压为 1.4MPa，液化石油气罐容积为 3000m³，采用压力球罐；重整生成油的真实蒸气压为 40~60KPa，重整生成油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；轻石脑油的真实蒸气压为 136KPa，轻石脑油罐容积为 10000m³，采用低压拱顶罐；催化汽油的真实蒸气压为 40~60KPa，催化汽油罐容积为 10000m³，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）中挥发性有机液体储罐污染物控制要求。

各类物料物质理化性质如下：

表 2-6　液化石油气的理化常数

中文名称	液化石油气		
英文名称	Liquefied petroleum gas		
主要成分	包括丙烷、丁烷等烷烃；		
外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体	气味	特殊臭味
熔点/凝固点	-187~-138℃	沸点	-42.1~-0.5℃
引燃温度	426~537℃	爆炸极限	1.5~9.5%（V/V）
相对密度（水=1）	0.5-0.6	闪点	-80~-60℃

相对蒸汽密度（空气=1）	1.6-2.1	稳定性	在常温下稳定
危险标记	易燃（类别 1）	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂

急性毒性：LD_{50}：19000ppm 立即致死。若气体浓度过高，会引起窒息，液体会引起皮肤及眼睛冻伤。LC_{50}：658g/m^3/4hr（大鼠，吸入），680g/m^3/2hr（老鼠，吸入）

危险特性：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃，在火场中，受热的容器有爆炸危险。

急救措施：皮肤接触：如果发生冻伤，将换不浸泡于保持在 38-42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医。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。

灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。用大量水冷却容器，直至火灾扑灭。适用灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。

应急处理：小量泄漏：切断火源。将漏出气用排风机送至空旷地方。大量泄漏：切断火源。建议应急处理人员或自给正压式呼吸器，穿消防防护服，并注意泄漏蒸汽冻伤，佩戴防冻服装、眼镜、手套和鞋。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。

储存：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。库温不宜超过 30℃保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。

表 2-7 重整生成油的理化常数

中文名称	重整生成油、重整油		
英文名称	reformate		
主要成分	30%～50%芳香烃；		
外观与性状	略带油腻、无色的液体	气味	有特殊气味
熔点/凝固点	213-223℃	沸点	60～165℃
引燃温度	420℃	爆炸极限	1.1~5.9%（V/V）
相对密度（水=1）	0.72-0.78	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	稳定
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水

急性毒性：重整生成油中的苯、甲苯和二甲苯等芳香烃成分较多，这些物质对人体有毒性影响，长期接触可能导致慢性中毒，出现头晕、头痛、乏力等症状，严重时可能致人晕倒、昏迷乃至死亡。

危险特性：受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾。

急救措施：食入：给予饮水（如果病人神志清醒的话）。就医。禁止给饮牛奶或油。禁止给饮酒精。眼睛：用流动清水冲洗。皮肤：脱去被污染的衣服。用水和肥皂冲洗。吸入：转移至空气新鲜处。休息，保暖。如果呼吸变浅，给吸氧。就医。

灭火方法：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到空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

应急处理：停止所有生产作业，关闭所有紧急切断阀，开启消防喷淋系统对相邻储罐进行喷淋降温；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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储存：保持储罐内温度的稳定，避免温度波动导致油品质量变化；储罐应避免直接暴露在阳光下，以减少油品的氧化和变质；定期对储罐进行检查，确保其密封性和安全性，防止泄漏和其他安全隐患。

表 2-8 轻石脑油的理化常数

中文名称	轻石脑油		
英文名称	Light Naphtha		
外观与性状	无色透明液体		
熔点/凝固点	5.5℃	沸点	20~40℃
引燃温度	260℃	爆炸极限	1.4~8%（V/V）
相对密度（水=1）	0.63	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	稳定
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂

急性毒性：LC_{50}：16000mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）。

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。

急救措施：皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。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。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

灭火方法：喷水冷却容器，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、砂土、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

应急处理：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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：围堤收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储存：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、强酸分开存放。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要注意轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 2-9 催化汽油的理化常数

中文名称	催化汽油		
英文名称	catalytic gasoline		
主要成分	烷烃类化合物		
外观与性状	无色透明液体	气味	特别臭味
熔点/凝固点	-60~-50℃	沸点	℃
引燃温度	420℃	爆炸极限	1.1~5.9%（V/V）
相对密度（水=1）	0.72~0.78	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	/
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水

急性毒性：LD_{50}：67000mg/kg（小鼠经口）和 LC_{50}：103000mg/m^3（2 小时，小鼠吸入），属于低毒类物质。吸入、食入等途径进入人体，引起健康危害。急性中毒主要表现为中枢神经系统和呼吸系统的损害，轻度中毒可能出现头痛、头晕、恶心、呕吐等症状，重度中毒则可能导致意识障碍、化学性肺炎甚至呼吸停止。

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混淆物。遇明火、高热极易焚烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反响。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

急救措施：吸入蒸气：将患者移到空气新鲜处，保持安静。如呼吸困难，立即就医。接触皮肤：立即用肥皂和水冲洗受影响的区域，如出现刺激或症状加重，寻求医疗帮助。眼部接触：立即用大量清水冲洗眼睛，至少持续 15 分钟。寻求紧急医疗帮助。吞咽：不要催吐。给患者喝大量水，不要喂食物。寻求医疗帮助。

灭火方法：应立即关闭汽油供应，减少火势蔓延的可能性，喷水冷却容器；根据火势大小选择合适的灭火方法。如果火势较小，可以使用二氧化碳或干粉灭火器进行扑灭；如果火

势较大，可以使用沙子进行覆盖；如果火势无法控制，应迅速报警并撤离现场。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员、切断火源、封堵泄漏源、防止泄漏物进入下水道等限制性空间，并及时清理泄漏物；小量泄漏：使用沙土、砾石或其他惰性材料吸收泄漏物。大量泄漏：构筑围堤收容泄漏物，使用泡沫覆盖来降低蒸汽灾害，并使用防爆泵将其转移至槽车或专用收集器内，进行回收或运输至废物处理场所处置。

储存：储存环境应选择阴凉、干燥、通风良好的地方，远离火源、热源和阳光直射。高温会加速汽油的挥发和氧化，潮湿的环境可能导致容器生锈，从而影响汽油的质量。

5、本项目储罐及相关附件设计管理要求

结合本项目储罐拟存物料的理化性质，为控制本项目储罐使用过程中挥发性有机废气的排放，本项目对照《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）等相关文件提出的要求设计和管理储罐及附件设备，具体如下表。

表 2-10　本项目储罐及附件设备的设计和管理要求

序号	类别	本项目拟落实的设计和管理要求
1	储罐类型及密封方式	本项目液化石油气真实蒸气压为 1.4MPa，大于 76.6kPa，拟采用压力球罐储存；轻石脑油真实蒸气压为 136KPa，大于 76.6kPa，拟采用低压拱顶罐储存。 重整生成油和催化汽油的真实蒸气压为 40~60KPa，单个储罐容积均为 10000m^3，拟采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封。
2	运行控制要求	a）储罐罐体保持完好，不留有孔洞、缝隙；储罐附件开口、孔（内浮顶罐通气孔除外），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，密闭；浮顶罐浮盘边缘密封无破损。 b）储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力75%时，呼吸阀的泄漏检测值低于2000μmol/mol。 c）支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时，采取密封措施。 d）除储罐排空作业外，浮顶罐浮盘始终漂浮于储存物料的表面。 e）自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时保证密封良好。自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。 f）除自动通气阀、边缘呼吸阀外，浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均浸入储存物料液面下。
3	对设备与附件进行泄漏检测与控制，并针对性采用不同的检测周期	将本项目新增储罐的相关设备和附件纳入全厂LDAR工作，包括泵、阀门、开口阀或开口管线、法兰、泄压设备等其他密封设备，不同设备及附件泄漏检测周期如下： 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30d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进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。 e）同一密封点以及循环冷却水系统连续三个检测周期无泄漏的，检测周期可延长且最多延长一倍。若在后续监测中该检测点位检测出现泄漏，则监测频次恢复按a）和b）规定执行； 符合GB 37822相关规定的，以及设备与管线组件中的流体含挥发性有机物质量分数占比小于10%的液体，免于泄漏检测。
4	切罐	采用自动切水代替传统的敞开式人工切水，以管线收集切水器出来

		的含油污水，杜绝了传统的敞开式人工切水带来的挥发性有机气体排放问题。

6、设备清单

本项目新增的主要设备情况如下：

表 2-11　主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（个）	设备类型	位置	备注
1	液化石油气罐	3000m³	2	球罐	球罐组IV	/
2	重整生成油罐	10000m³	4	内浮顶罐	轻油中间罐组IV	兼重石脑油、C8+芳烃罐
3	轻石脑油罐	10000m³	6	低压拱顶罐	轻油中间罐组V	/
4	催化汽油罐	10000m³	2	内浮顶罐	汽油组分罐组	/

表 2-12　辅助生产设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	数量（台）	备注	位置
1	闪蒸罐	V=8m³，φ1.4*4.8m	1	卧式罐	球罐组IV泵区
2	乙烯装置供料泵	Q=160m³/h；H=280m	2	变频	
3	液化石油气泵	Q=50m³/h；H=250m	2	变频	
4	倒罐泵	Q=200m³/h；H=80m	1	/	
5	注水泵	Q=120m³/h；H=100m	1	/	
6	埋地污油罐	V=10m³；D=1.6m；L=5m	1	卧式罐	轻油中间罐组IV泵区
7	净化压缩空气罐	V=0.6m³；D=0.8m；L=1.2m	1	立罐	
8	重整装置开工泵	Q=320m³/h；H=290m	2	变频	
9	重整生成油供料泵	Q=550m³/h，H=120m	2	变频	
10	污油泵	Q=10m³/h；H=100m	1	/	
11	抽底油泵	Q=100m³/h；H=100m	1	/	
12	倒罐泵	Q=250m³/h；H=80m	1	/	
13	埋地污油罐	V=10m³；D=1.6m；L=5m	1	卧式罐	轻油中间罐组V泵区
14	净化压缩空气罐	V=0.6m³；D=0.8m；L=1.2m	1	立罐	
15	乙烯装置供料泵	Q=215m³/h；H=300m	2	/	
16	污油泵	Q=10m³/h；H=100m	1	/	
17	抽底油泵	Q=100m³/h；H=100m	1	/	
18	凝缩油泵	Q=30m³/h；H=160m	1		
19	倒罐泵	Q=200m³/h；H=50m	1	/	
20	催化汽油供料泵	Q=180m³/h；H=150m	1	变频	汽油组分罐组泵区
备注：倒罐泵用于非正常工况设施维检修的倒罐。					

7、劳动定员及工作制度

本项目不新增员工，生产工人实行四班三运转，本项目涉及的储运工程年运行时间 8400h。

8、能耗情况

项目用电由市政供电网供电，本项目新增年用电量约为 30 万 kW·h。

9、给排水情况

（1）给水

储罐清洗用水：本次新增的重整生成油罐兼用为重石脑油、C8+芳烃罐（每次只用一个储罐作为兼用罐），日常生产中重整生成油专用罐，无需清洗，只有更换物料时需要清洗。项目

现有已配备重石脑油、C8+芳烃的专用储罐，为提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需要，会存在新增重整生成油储罐兼作重石脑油和C8+芳烃存储的情况，本次评价年更换物料次数按企业生产经验，5次/年考虑。根据设计资料，一次洗罐最大用水量为200m³/罐，则储罐清洗用水量为1000t/a。

罐区地面冲洗用水：本次新增硬化的罐区（总占地面积为33839.95m²）地面需定期进行冲洗，冲洗频率按一年冲洗12次，冲洗水取3L/m²，根据核算，新增罐组地面冲洗用水量为1218.24t/a。

（2）排水

本项目依托炼化厂区现有清污、雨污分流排水系统。罐区清净雨水经收集后进入炼油区雨水收集池，由炼化厂区清净雨水排放口排入龙江河。

①本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。

②储罐切罐废水：本次新增储罐为催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐会产生少量的储罐切罐废水，类比企业现有同类型储罐切罐废水产生情况，本项目切罐废水产生情况见下表，产生量为760m³/a。

表2-13　本项目切罐废水产排情况一览表

所在罐组	储罐名称	容积 m^3	储罐数量/个	切罐废水总产生量 m^3/a	依托的含油污水池
球罐组IV	液化石油气罐	3000	2	40	12#含油污水池
轻油中间罐组IV	重整生成油罐	10000	4	240	9#含油污水池
轻油中间罐组V	轻石脑油罐	10000	6	360	11#含油污水池
汽油组分罐组	催化汽油罐	10000	2	120	8#含油污水池
合计				760	/

③储罐清洗用水：本次新增的重整生成油罐才兼用为重石脑油、C8+芳烃罐（每次只有一个兼用罐），平时重整生成油专用罐，无需清洗，只有更换物料时需要清洗，本次评价年更换物料次数按企业生产经验，5次/年考虑；根据设计资料，一次最大用水量为200m³/罐。则储罐清洗废水量为1000m³/a。

④罐区地面冲洗废水：

本次新增球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V罐区及其配套泵区、汽油组分罐组扩建区域地面需定期进行冲洗，冲洗频率按一年冲洗12次，冲洗水取3L/m²，冲洗废水排放系数取0.9，地面冲洗废水经收集后进入相应的含油污水池预处理后广东石化污水处理场处理。罐区地面冲洗废水产排情况见下表：

表2-14　本项目罐区地面冲洗废水产排情况一览表

位置	面积/m^2	冲洗频次/次	用水量 m^3/a	废水产生量 m^3/a
球罐组IV罐区	3360	12	120.96	108.86

轻油中间罐组IV罐区	8767.5	12	315.63	284.07
轻油中间罐组V罐区	13000	12	468	421.2
汽油组分罐组扩建罐区	5141.7	12	185.1	166.59
球罐组IV配套泵区	1125	12	40.5	36.45
轻油中间罐组IV配套泵区	1319.5	12	47.5	42.75
轻油中间罐组V配套泵区	1126.25	12	40.55	36.5
合计			1218.24	1096.42

⑤初期雨水：初期雨水：本项目在现有厂区的预留空地内进行改扩建。其中催化汽油罐在现有汽油组分罐组北侧进行扩建，现有汽油组分罐组已做地面硬化；该区域的初期雨水在现有项目已考虑，本次评价不再重复计算。本次初期雨水考虑汽油组分罐组新增的区域以及新建的球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V区域新增初期雨水量。炼油中间罐区及炼油产品罐区雨水不设置单独的初期雨水收集系统，被污染雨水出防火堤后经切断阀及水封井后，通过重力流含油污水管道排至相应的含油污水收集池，15min 后的雨水经雨水管网流入最近的炼油区雨水收集池。参考《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）中污染雨水储存设施的容积计算方式计算初期雨水。

$$v = \frac{F \cdot h}{1000}$$

式中：

V——污染雨水储存容积（m^3）；

h——降雨深度，宜取 15-30mm；

F——污染区面积（m^2），项目污染区面积约为 33839.95m^2；

污染雨水量按照按一次降雨污染雨水储存容积和污染雨水折算成连续流量的时间并确定计算，可按下式。

$$Q_r = \frac{V}{t}$$

式中：

Q_r——污染雨水量（m^3/h）

t——污染雨水折算成连续流量的时间（h），可按 48h~96h 选取。

本评价保守选取降雨深度为 30mm，连续流量时间为 48h 进行计算。按一次降雨污染雨水储存容积和污染雨水折算成连续流量，即本项目初期雨水（即污染雨水）连续流量为 21.15m^3/h，本项目初期雨水收集时间为 15min，即初期雨水产生量为 5.29m^3。惠来近 20 年年均降雨天数（≥0.1mm）为 115.4 天，即本项目初期雨水年产生量为 610.18m^3，经收集后排入相应的含油污水池预处理后进入广东石化污水处理场处理。

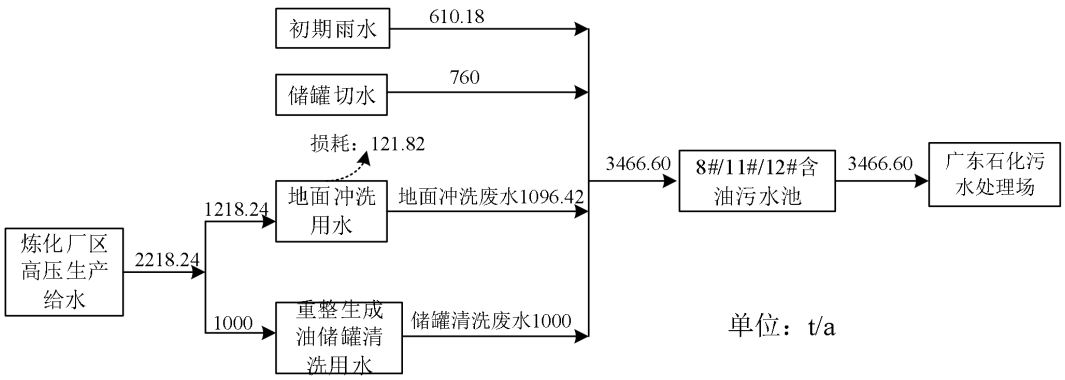


图 2-1　本项目水平衡图　单位：t/a

7、管道布置

1）球罐组 IV 管道安装满足工艺流程及其它方面的要求，罐组及泵区主管带采用管架地上敷设方式，罐底支管道坡向主管带，坡度约 5‰；罐区主管带“步步低”坡向泵区，坡度为 1‰。泵前主管带未设置坡度；机泵进、出口管线由泵区主管带步步低坡向机泵进、出口，坡度约 3‰。罐顶火炬放空支管道斜 45°接入放空总管，放空总管坡向单元界区，坡度为 2‰。

2）轻油中间罐组IV及本次扩建汽油组分罐组区域：罐组及泵区主管带采用管墩敷设，管墩顶距地坪不小于 0.3m；地上敷设的管道坡向根据地面竖向和工艺流程要求综合考虑，罐组管道坡度同地面坡度，坡向泵区；罐前支管道坡向由罐前坡向主管带，坡度为 5‰；泵前支管道坡向由泵前坡向主管带，坡度为 3‰。罐区内管道采用地上管架敷设，管道过路时采用桁架敷设。管道进行外防腐和防静电接地。管道热补偿采用自然补偿和 II 型补偿。

3）轻油中间罐组 V 罐组及泵区主管带采用单层管架敷设，管带宽 6m，管架高 0.7m；地上敷设的管道坡向根据地面竖向和工艺流程要求综合考虑，罐组管道坡度同地面坡度，坡向泵区；罐前支管道坡向由罐前坡向主管带，坡度为 5‰；泵前支管道坡向由泵前坡向主管带，坡度为 3‰。罐区内管道采用地上管架敷设，管道过路时采用桁架敷设。管道进行外防腐和防静电接地。管道热补偿采用自然补偿和 II 型补偿。

8、厂区平面布置

本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内。炼化厂区东面隔 Y262 道路为龙江河，南面隔临港路为广东石化的产品码头和神泉湾，西面隔环海东路及工业区雨水明渠从南至北分别为空地、工业区公共应急水池、揭阳大南海石化工业区环保中心预留用地、揭阳东江国业环保科技有限公司、揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目、揭阳大南海石化工业区环保中心预留用地和危废一期用地、广东石化火炬区、临时建筑、广东东粤化学科技有限公司以及向日湖，北面隔中石油北路为空地。

本项目新增储罐主要位于厂区炼油中间罐区和炼油产品罐区内。即在炼油中间罐区新增球罐组IV（液化石油气罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐），

新增 2 座催化汽油罐布置在炼油产品罐区的汽油组分罐组北侧，与汽油组分罐组已建的 2 座 5000m³ 加氢汽油储罐、2 座 5000m³ 烷基化油储罐、2 座 5000m³MTBE 储罐、2 座 5000m³ 芳烃联合组分（甲苯）储罐组成一个罐组。

新建球罐组 IV（液化石油气罐）布置在球罐组 III 的北侧空地处，其北侧为重油中间罐组 I，南侧为球罐组 III，西侧为七联合装置区，东侧为球罐组 II。

新建轻油中间罐组 IV（重整生成油罐）布置在原油罐组 II 的西侧预留空地上，轻油中间罐组 IV（重整生成油罐）的北侧为 12#含油污水预处理站，其南侧为汽油组分罐组，西侧隔炼油十八路为厂区预留空地，东侧为原油罐组 II。

新建轻油中间罐组 V（轻石脑油罐）布置在对二甲苯罐组的西侧预留空地上。其北侧为炼油成品罐组变电所 I、炼油 3#消防水泵站、以及新建的 8#厂区泡沫站，其南侧为预留空地，西侧为柴油成品罐组，东侧为对二甲苯罐组。罐组南侧新建一条宽 6m 的消防道路。

在已建的汽油组分罐组的北侧空地新建 2 个 10000m³ 催化汽油罐，其北侧为本项目拟建的轻油中间罐组 IV（重整生成油罐），南侧为现有汽油组分罐组，西侧为厂区预留空地，东侧为原油罐组 V。

将新建 8#厂区泡沫站布置在炼油 3#消防水泵站的南侧预留空地上，其南侧为拟建的轻油中间罐组 V（轻石脑油罐），西侧为炼油成品罐组变电所 I，东侧为化工原料产品罐区。

建设项目四至图见附图 2，总平面布置详见附图 4-1~附图 4-5。

工艺流程和产排污环节

主要的生产流程分析：

一、施工期

本项目在现有厂区的预留空地内进行改扩建，项目施工周期为 12 个月。主要施工内容包括地面硬化、修建新增罐区围堤、新增生产设备安装。本项目施工流程及主要产污过程详见图 2-2：

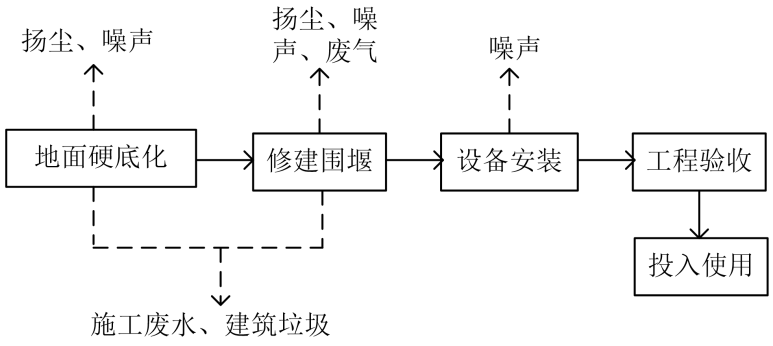


图 2-2 施工期流程及产污环节图

本项目只新增轻石脑油、液化石油气、重整生成油、催化汽油的暂存天数，不新增周转量；主要工艺流程见下图：

二、轻石脑油储罐

涉密信息,不对外公开

图 2-3　项目轻石脑油储存工艺流程图

工艺说明：轻石脑油作为乙烯装置的主要原料，增加轻石脑油的暂存周期，不仅可以应对炼油、化工上下游板块之间波动能力，且可以紧跟市场变化，快速调整炼油、乙烯的产出比例，满足广东石化增效和板块优化产品结构的需求。本次新增 6 座轻石脑油球罐，只为增加物料在厂内的暂存天数，不新增周转量，轻石脑油为中间物料，从石脑油正异构分离单元产出，经储罐暂存后送至乙烯装置，不涉及物料装卸。轻石脑油储罐为压力储罐，无呼吸阀，不考虑储存和调和损失。轻石脑油储存工艺主要产生污染物为：动静密封点废气；切罐废水、新增罐区地面冲洗水、初期雨水；设备运行噪声。

三、液化石油气储罐

涉密信息,不对外公开

图 2-4　项目液化石油气储存工艺流程图

工艺说明：本次新增液化石油气罐，只为增加物料在厂内的暂存天数，不新增周转量，物料经密闭管道实现物料的输送，炼油装置区产生的液化石油气通过密闭管网进入液化石油气罐暂存，后作为原料供乙烯装置使用，不涉及物料装卸。液化石油气储罐为压力球罐，无呼吸阀，不考虑储存和调和损失。液化石油气储存工艺主要产生污染物为：动静密封点废气；切罐废水、新增罐区地面冲洗水、初期雨水；设备运行噪声。

四、催化汽油储罐

涉密信息,不对外公开

图 2-5　项目催化汽油储存工艺流程图

工艺说明：催化裂化装置产生的催化汽油经储罐暂存后，作为催化汽油加氢装置/催化装置原料生产催化加氢汽油。现状催化汽油与催化加氢汽油属于兼用储罐，为保证操作的灵活性，提高应对上下游装置之间波动能力，本次新增催化汽油专用罐，不新增催化汽油周转量，催化汽油为中间物料，不涉及装卸废气，新增储罐为内浮顶罐，会产生储罐呼吸废气。催化汽油储存工艺主要产生污染物为：储罐呼吸废气、动静密封点废气；切罐废水、新增罐区地面冲洗水、初期雨水；设备运行噪声。

五、重整生成油储罐

涉密信息,不对外公开

图 2-6　项目重整生成油及兼 C8+芳烃时储存工艺流程图

涉密信息,不对外公开

图 2-7　项目重整生成油（兼重石脑油）时储存工艺流程图

工艺说明：芳烃联合装置规模大，热联合流程复杂，产品质量不合格或装置停工恢复需要

较长时间，在此期间，为保证两套重整装置稳定生产，重整生成油需进重整生成油罐暂存，厂区现有 4 座重整生成油储罐，暂存天数约 1.8 天，不满足芳烃联合装置的开停工操作需求。为提高应对炼油、芳烃之间波动能力的操作需求以及建设“贸易型”炼化企业的需求，本次新建重整生成油（兼 C8+芳烃、重石脑油）罐，增加物料的暂存天数，不新增周转量，不涉及装卸；新增储罐为内浮顶罐，会产生储罐呼吸废气。重整生成油（兼 C8+芳烃、重石脑油）罐更换储存物料时需要对储罐进行清洗，此过程会产生清洗废水。重整生成油（兼 C8+芳烃、重石脑油）罐储存工艺主要产生污染物为：储罐呼吸废气、动静密封点废气；切罐废水、清洗废水、新增罐区地面冲洗水、初期雨水；设备运行噪声。

本项目含油污水池收集的污油排入污油罐再送延迟焦化装置回炼处理，罐底产生的油泥和废气处理设施产生的废活性炭收集暂存在危险废物仓，由厂内固废焚烧系统处置或外委资质单位安全处置。则该项目生产过程主要污染源情况见下表。

表 2-15　产污环节一览表

污染物类型	产污环节	污染因子
废气	动静密封点废气、储罐呼吸废气、废水储存逸散废气	NMHC、硫化氢、臭气浓度
废水	储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗水、初期雨水	石油类、COD_{Cr}
噪声	设备运转	Leq
固废	废气处理过程、罐底油泥、含油污水处理池污油	废活性炭、罐底油泥、含油污水处理池污油

与项目有关的原有环境污染问题

一、现有项目环保手续情况

广东石化公司位于揭阳大南海石化工业区，至今为止，广东石化公司炼化一体化项目进行了多次改扩建，办理了多次环评，现有项目主体工程具体历程如下：

（1）2009 年，中国石油集团公司正式筹备和启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目（以下简称“原炼油项目”）并同步开展中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的环境影响评价工作。于 2011 年 1 月，中国石油广东石化公司获得原环境保护部审批通过，批复文号为：环审〔2011〕22 号（见附件 4）。根据该批复，建设规模为：2000 万吨/年炼油。

（2）2014 年，由于市场、资源和国家产业政策的变化，广东石化联合有关单位对项目的原油资源情况进行了跟踪落实，组织设计单位开展了多个方案的研究对比工作，包括建设规模调整、原油调整、加工路线调整、工艺装置调整等。2018 年，广东石化公司重新启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目（以下简称“变更项目”）并同步开展环境影响评价工作。2019 年 6 月，变更项目通过生态环境部审批，批复文号为：环审〔2019〕76 号（见附件 4）。与原炼油项目相比，变更项目的原油由原 2000 万吨/年委油调整为 1000 万吨/年委油，1000 万吨/年中东混合原油，炼油区取消和调整了部分装置，按照炼油-芳烃-化工一体化方案进行优化；化工区以 120 万吨/年乙烯装置为龙头，规划建设相对完整的化工流程方案；厂外工程原油码头、产品码头、厂外管线均有部分调整。

（3）2021 年，考虑到项目实际建设过程中与“变更项目”环评存在一定的变动和调整，广东石化委托中国寰球工程有限公司编制《中委广东石化变更项目变动情况分析报告》（以下简称“变动分析报告”），从规模、生产工艺、环境保护措施方面对“变更项目”变动情况进行梳理，并在此基础上对变动带来的环境影响的变化程度进行判断，经生态环境主管部门判定，此次变动不属于重大变动。2021 年 7 月，广东石化将“变动分析报告”分别向生态环境部、广东省生态环境厅进行了报备。与“变更项目”相比，此次变动后，新增了 20 万吨/年聚丙烯装置，取消变更项目中的氢气深度回收装置，氢气回收装置规模增大 5%；由于装置循环量增加，化工区裂解汽油加氢装置自变更环评的 36 万吨/年调整至 45 万吨/年。

（4）2023 年 11 月，广东石化公司修订了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案编号：445209-2023-0001-H）。

（5）2024 年 3 月，广东石化取得了揭阳市生态环境局核发的排污许可证，包含：原油加工及石油制品制造，有机化学原料制造，初级形态塑料及合成树脂制造，火力发电，煤制合成气生产，锅炉（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P（附件 5），有效期限：自 2024 年 3 月 8 日至 2029 年 3 月 7 日止）。

（6）2023 年 11 月，广东石化完成了“中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程”竣工环境保护自主验收（见附件 4），验收范围为除炼化厂区内的“铁路、铁路装车及其配套设施”外，“变更环评”及“变动分析报告”中所涉及的其他所有建设内容。

广东石化相关环评、验收、排污许可证等手续齐全，各阶段手续履行情况见下表。

表 2-16　现有项目相关环保手续履行情况

序号	项目名称	环评审批文号	环评审批时间	审批建设内容	竣工环保验收时间
1	中委合资广东石化 2000 万吨/年重油加工工程	环审〔2011〕22 号）	2011.1.20	新建 2 套 1000 万吨/年常减压装置在内的主体工程以及原油码头、原油码头库区、产品码头、厂外管线等配套厂外工程。	重大变动重新报批
2	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程	（环审〔2019〕76 号）	2019.6.1	主体工程建设内容由炼油工程调整为“炼油——乙烯——芳烃”炼化一体化工程。炼化厂区包括 2000 万吨/年常减压等 22 套炼油装置、120 万吨/年乙烯裂解等 8 套化工装置以及配套动力站、储运工程、公辅工程、环保工程等；厂外工程包括 30 万吨级原油码头及 120 万立方米原油库区、10 万吨级产品码头和 35.05 公里场外管线工程	2023.11
3	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动	备案	2021.7（备案）	拟新增一套 20 万吨/年聚丙烯装置、同时取消“变更环评”中的氢气深度回收装置、氢气回收装置规模扩建至 42 万 Nm^3/h、化工区裂解汽油加氢装	2023.9.15

		情况分析报告			置调整至 45 万吨/年、动力站规模降低为 4 台 450t/h 超高压燃气锅炉、同时厂区总平面布置、罐区及装卸设施配置进行了局部调整。	
	4	中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）	（揭市环（大南海）审〔2022〕1 号）	2022.4.29	新建 4 座 $2\times10^4m^3$ 船燃油罐、船燃换热系统、船燃换热系统；增加机柜及部分分析仪器、新增厂内装置管线、设施等。	已建、未投未验
	5	中国石油广东石化公司产品码头改造工程	（揭市环审〔2023〕13 号）	2023.7.13	在现有产品码头基础上新增碱液和船燃油的管道和装卸设施，新增年装船低硫船燃油 260.12 万吨、年卸船液碱 15 万吨。	未建
	6	广东石化分公司化工罐区罐容优化项目	（揭市环（大南海）审〔2024〕5 号）	2024.5.27	在化工中间罐区范围内增设 2 座 $5000m^3$ 的苯乙烯储罐、2 座 $4000m^3$ 的乙苯储罐、2 座 $3000m^3$ 的裂解碳四储罐以及相关配套设施；在化工原料产品罐区范围内增设 2 座 $2000m^3$ 的甲醇储罐及卸车等配套设施。项目不新增对应物料周转量，仅通过新增罐体提高物料存储周期。	未建
	7	广东石化分公司空分装置氮气保供项目	（揭市环（大南海）审〔2024〕4 号）	2024.5.27	在现有空分装置区内进行技术改造，不新增占地面积，新增的 MCC 室建筑面积为 $75m^2$。改造内容主要包括:新增 1 套最大供气能力为 $60000Nm^3/h$ 的低压氮气汽化系统（包含 3 台 $200m^3$ 真空储槽、12 台汽化量为 $5000Nm^3/h$ 的空温式汽化器）；新增 1 套供气量为 $3000Nm^3/h$ 的专线氨供气系统；新增 1 套供气量为 $6000Nm^3/h$ 的中压氮供气系统；新增 3 套制冷量 2035kW 冷水机组，作为预冷单元制冷机备用设备；改造主空压机油站油冷却器系统；改造 1#空分装置中分子筛电加热系统，按照 100%负荷再生气设计。改造前后空分装置区主要产品类别及产量不变。	未建
	8	广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目	（揭市环审〔2024〕8 号）	2024.7.17	主要对航煤加氢装置进行技改，在航煤加氢装置中增加 1 套循环氢脱硫设施及 1 台航煤产品脱硫保护床等。该工程不改变现有航煤加氢装置原料来	正在建设

				源、产能规模、主要反应工艺，不涉及厂外工程，不新增建设用地。	
9	2024 年 3 月 8 日，广东石化公司申领了最新排污许可证（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P，有效期限：自 2024 年 3 月 8 日至 2029 年 3 月 7 日止）；2023 年 11 月，广东石化公司修订了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案编号：445209-2023-0001-H）。				

二、现有项目基本情况（炼化厂区）

根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》、《中委广东石化变更项目变动情况分析报告》等历次环评报告、《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》、排污许可证及现场踏勘情况，现有项目可分为“炼化厂区”和“厂外工程”两部分。本次改扩建在炼化厂区的炼油中间罐区和炼油产品罐区；不涉及炼化厂区生产装置及厂外工程。故现有项目回顾性分析只针对炼化厂区进行，重点针对炼化厂区的炼油中间罐区和炼油产品罐区。

1、现有项目生产规模及产品

现有项目共有 23 套炼油装置和 9 套化工装置，生产规模为原油一次加工能力 2000 万吨/年、乙烯生产能力 120 万吨/年、芳烃生产规模 260 万吨/年等。

表 2-17　现有项目生产装置建设规模表

序号	主体项目	生产部	装置名称		实际建设规模×10^4t/a
1	炼油装置	炼油一部	常减压蒸馏装置 I		1000
2			常减压蒸馏装置 II		1000
3			延迟焦化装置 I		300
4			延迟焦化装置 II		300
5			干气分离装置		35
6			轻烃分离装置	干气液化气脱硫单元	70
				液化气分离单元	40
				干气分离单元	60
7		炼油二部	蜡油加氢处理装置		420
8			催化裂化装置		360
9			气体分馏装置		110
10			烷基化装置		60
11			催化汽油加氢装置		170
12		炼油三部	加氢裂化装置		370
13			柴油加氢装置I		330
14			柴油加氢装置II		330
15			航煤加氢装置		120
16			焦化石脑油加氢装置		80
17		炼油四部	芳烃联合装置		260
18			石脑油加氢装置		300
19			连续重整 I 装置		300
20			连续重整 II 装置		300
21			氢气回收装置		42×10^4Nm^3/h
			氢气深度回收装置		/

22		炼油五部	硫磺回收联合装置	硫磺回收装置I	18
				硫磺回收装置II	18
				硫磺回收装置III	18
				硫磺回收装置IV	18
				硫磺回收装置V	6
				酸性水汽提装置（非加氢型）	350
				酸性水汽提装置（加氢型）	350
				溶剂再生装置（加氢型）	1000
				溶剂再生装置（非加氢型）	1500
23		石油焦制氢部	石油焦制氢装置		氢气 $16\times10^4Nm^3/h$
1	化工装置	化工 一部	乙烯装置		120
2			裂解汽油加氢装置		45
3			苯乙烯装置		80
4			甲基叔丁基醚（MTBE）/丁烯-1 装置		8/3
5			丁二烯抽提装置		11
6		化工二部	高密度聚乙烯（HDPE）装置		40
7			全密度聚乙烯（FDPE）装置		80
8			聚丙烯（PP）装置I		50
9			聚丙烯（PP）装置II		20

表 2-18　现有项目产品种类及产量表

序 号	产品名称	万吨/年		吨/小时
1	92＃汽油（国VI）	168	407.22	464.9
2	95＃汽油（国VI）	134.4		
3	98＃汽油（国VI）	104.82		
4	航煤	261.35		298.3
5	柴油	297.06		339.1
6	硫磺	55.54		63.4
7	粗液氨	/		/
8	异丁烷	11.2		12.8
9	对二甲苯	256.61		292.9
10	沥青	129.6		147.9
11	高密度聚乙烯	55.09		62.9
12	线性低密度聚乙烯	48.54		55.4
13	苯乙烯	80		91.3
14	聚丙烯	61.42		70.1
15	蜡	0.41		0.5
16	裂解碳五	9.57		10.9
17	C9 及重组分	2.03		2.3
18	燃料油	4.29		4.9
19	苯	6.46		7.4
20	丙烯	13.16		15.0
21	丁二烯	8.38		9.6

注：本次改扩建不涉及生产装置建设，不新增产品种类及产品产量。

2、现有项目工程建设内容

	现有项目主要生产装置及其配套建设的环境保护设施自 2022 年 11 月陆续进入生产调试，至 2023 年 4 月调试运行基本结束。2023 年 5 月，项目各主要生产装置运行趋于稳定且大部分生产负荷可达 80~90%。2023 年 9 月，广东石化委托青岛中油华东院安全环保有限公司编制完成了《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，并于 2023 年 11 月完成竣工环保验收。根据现场勘察及资料收集，现有项目实际投产情况与验收一致，未发生重大变化。现有项目实际工程一览表如下表所示：

与项目有关的原有环境污染问题

表 2-19　现有项目工程一览表

类别		序号	生产装置/设施	规模/建设内容
主体工程	炼油装置	1	常减压蒸馏装置 I	1000 万 t/a
		2	常减压蒸馏装置 II	1000 万 t/a
		3	延迟焦化装置 I	300 万 t/a
		4	延迟焦化装置 II	300 万 t/a
		5	干气分离装置	35 万 t/a
		6	轻烃分离装置	干气液化气脱硫单元：70 万 t/a；液化气分离单元：40 万 t/a；干气分离单元：60 万 t/a
		7	蜡油加氢处理装置	420 万 t/a
		8	催化裂化装置	360 万 t/a
		9	气体分馏装置	110 万 t/a
		10	烷基化装置	60 万 t/a
		11	催化汽油加氢装置	170 万 t/a
		12	加氢裂化装置	370 万 t/a
		13	柴油加氢装置I（含石脑油正异构分离）	330（95）万 t/a
		14	柴油加氢装置II	330 万 t/a
		15	航煤加氢装置	120 万 t/a
		16	焦化石脑油加氢装置	80 万 t/a
		17	芳烃联合装置	260 万 t/a
		18	石脑油加氢装置	300 万 t/a
		19	连续重整 I 装置	300 万 t/a
		20	连续重整 II 装置	300 万 t/a
		21	氢气深度回收装置	/
			氢气回收装置	42 万 Nm^3/h
		22	硫磺回收联合装置	硫磺回收装置：4×18+6；酸性水汽提装置：2×350t/h；溶剂再生装置：1000t/h、1500t/h
		23	石油焦制氢装置	氢气 16× $10^4Nm^3/h$
	化工装置	24	乙烯装置	120 万 t/a
		25	裂解汽油加氢装置	45 万 t/a
		26	丁二烯抽提装置	11 万 t/a
		27	MTBE/丁烯-1 装置	8/3 万 t/a

		28	苯乙烯装置		80 万 t/a
		29	高密度聚乙烯（HDPE）装置		40 万 t/a
		30	全密度聚乙烯（FDPE）装置		80 万 t/a（两条 40 万吨/年反应器生产线）
		31	50 万吨/年聚丙烯装置		50 万 t/a
		32	20 万吨/年聚丙烯装置		20 万 t/a
储运工程	罐区	1	原油罐区		20 座，共 200 万 m^3（分别为原油罐组I~V）
		2	**炼油中间罐区**	**重油中间罐组I**	**12 座，共 11 万 m^3**
		3		**重油中间罐组II**	**8 座，共 8 万 m^3**
		4		**轻油中间罐组I**	**12 座，共 9 万 m^3**
		5		**轻油中间罐组II**	**9 座，共 7.5 万 m^3**
		6		**轻油中间罐组III**	**8 座，共 6 万 m^3**
		7		**芳烃联合中间罐组I**	**6 座，共 5.9 万 m^3**
		8		**芳烃联合中间罐组II**	**6 座，共 2.2 万 m^3**
		9		**球罐组I**	**10 座，共 3 万 m^3**
		10		**球罐组II**	**8 座，共 2 万 m^3**
		11		**球罐组III**	**6 座，共 1.8 万 m^3**
		12		**污油罐组**	**5 座，共 2.5 万 m^3**
		13		**小计**	**90 座，总罐容 58.9 万 m^3**
		14	**炼油产品罐区**	**汽油组分罐组**	**8 座，共 4 万 m^3**
		15		汽油成品罐组	10 座，共 30 万 m^3
		16		航煤成品罐组	8 座，共 24 万 m^3
		17		柴油成品罐组	6 座，共 30 万 m^3
		18		对二甲苯罐组	6 座，共 18 万 m^3
		19		小计	38 座，总罐容 106 万 m^3
		20	炼油其他罐组		8 座，总罐容 1.02 万 m^3（分别为液氨罐组、化学药剂设施）
		21	化工原料产品罐区		6 座，总罐容 3.5 万 m^3
		22	化工中间罐区		45 座，总罐容 11.23 万 m^3（分别为化工中间罐区一~七）
		合计			207 座，总罐容 381.05 万 m^3
	固体储运	13	包装和成品仓库		包括 HDPE 包装厂房及仓库，FDPE 包装厂房及 仓库，PP 包装厂房及仓库。
		14	煤焦储运单元		石油焦制氢装置内建有 1#~2#圆形料场、破碎楼、1#～3#转运站
		15	化学品库、危险化学品库等		1 座化学品库，面积 2089.90m^2。16 座危险化学品库，包括 9 座甲类库、2 座乙类库、

				5 座丙类库，总面积 9282.24m^2。1 座管理用房。1 座一体化综合仓库，面积 6000m^2。1 座放射源库，面积 170.8m^2。2 座危险废物暂存库，1 座甲类面积 739m^2；1 座乙类面积 1515m^2，共 2254m^2。1 座 600m^2 润滑油库。
	装卸区	16	厂内铁路装卸设施	在建
		17	公路装卸设施	1 座汽车装卸站，2 座装车栈桥，其中栈桥 1 负责汽油、柴油、航煤、苯乙烯、C9 装车，装车鹤管 35 套。栈桥 2 负责沥青、裂解燃料油 、裂解 C5、丙烯 、液化石油气、异丁烷、1-丁烯、丁二烯装车，设置装车岛装车鹤管 35 套。共 70 鹤管。1 套 1500Nm^3/h 吸收+膜+炭吸附工艺油气回收装置 （汽油、柴油、航煤和 C9 等），1 套 650Nm^3/h 沥青、苯乙烯油气预处理装置。
		18	液硫装车设施	硫磺回收装置区采用液硫装车设施，装车能力 15 万 t/a，1 个供热装车鹤位，采用上装式鹤管。硫磺成型与包装仓库单元采用液硫装车设施，装车能力，25 万 t/a，1 个装车鹤位，采用上装式鹤管。
	LNG 配套	19	LNG 项目厂内配套设施	广东石化炼化厂区配套的 LNG 项目至厂内的 C2+原料管道（DN250×6km，管输能力 15 万吨/年），以及 LNG 项目依托广东石化配套的给排水、循环水、氮气、中压蒸汽、仪表空气等供给管道共 13 条。
	火炬及火炬气回收设施	20	气柜	2 座 2 万 m^3 气柜，火炬气升压、1 套胺液脱硫系统、污水提升站。
		21	火炬设施	装置内：全密度聚乙烯装置（FDPE）建设 一座封闭式地面火炬，处置 FDPE 、HDPE 和 50 万吨 /年聚丙烯 I 装置的低压排放气，最大处理量为 75t/h，设置 85 台燃烧器，12 支长明灯及分级燃烧系统。设置 20 万吨/年 PP 装置建设一座封闭式地面火炬，处置本装置的低压排放气，最大处理量为 10t/h。炼化厂区外西侧毗邻建设区全厂高架火炬系统，内设 1 套燃料气回收设施和 15 套火炬气放空系统，区内共设 2 个 150 米高架火炬塔用来收集、处理炼化厂区各装置泄放的工艺废气。
公辅工程	给水	1	水源	水源为距炼化厂区约 15km 的龙江河邦山水闸上游约 0.5～1km 处的地表水，以石榴潭水库坝址上游附近作为备用水源。当地政府在龙江河邦山水闸以及石榴潭水库分别建设取水设施、泵站及引水管道，将水源水通过两条钢制管道分别输送至炼化厂区边界处，作为厂内自建净水厂的原水。
		2	净水厂	9000m^3/h；主体处理工艺采用“高效澄清池+V 型滤池”
		3	除盐水站及凝液精制	除盐水：2400m^3/h；炼油工艺凝液精制：1200m^3/h；化工工艺凝液精制：1100m^3/h；透平凝液精制 ：800m^3/h 除盐水采用成熟的“预处理+离子交换法”工艺，预处理采用“ 高效纤维过滤器+活性炭过滤器” 二级过滤，离子交换采用“ 阳床+ 除碳器+阴床+混床” 的双室双层浮动床全离子交换器；炼油、化工工艺凝液精制采用“表面冷凝液过滤器+精密过滤器+活性炭+混床”工艺；透平凝液采用“精密过滤器+混床” 的工艺。

		4	循环水场	357450m³/h；6 座循环水场， 化工区 3 座 、 炼油区 3 座。	
	供电	5	供电	由南方电网广东公司华湖站提供双回线路，同时滨海站也提供双回线路。	
	电信	6	电信	包括操作控制层（PCS）、生产执行层（MES）和经营管理层（ERP）。	
	动力中心	7	超高压燃气锅炉	4×450t/h	
	余热回收	8	除氧器	2×900t/h	
	空压	9	空压站	98000m³/h	
	空分	10	空分装置	20.6万Nm³/h	
	中心化验	11	中心化验室	建设1座中心化验室，包括环境监测站。	
	维修	12	维修	维修站包括机修、电修、仪修，均为小修规模，对于大、中修主要采用的是依托 、外协的方式。主要依托大南海石化工业区内以及周边地区的检修、维修能力。	
	厂前	13	厂前区	包括行政办公楼、会议中心、 员工宿舍及食堂。	
	消防	14	消防气防站	建设消防气防站，包括特勤消防/气防总站1座、 特勤消防分站1座。	
环保工程	废气治理措施	1	延迟焦化	低氮燃烧器+SCR脱硝，NOx排放浓度≤50mg/Nm³。焦池加盖密闭且设水喷淋设施，焦炭在焦池经过滤装置脱水后经螺旋提升到包裹式皮带闭路输送至焦场储存。设密闭除焦系统：除焦、脱水、取焦过程密闭作业，焦炭塔除焦过程中产生的含粉尘、水蒸汽、恶臭污染物的尾气经负压收集后，进入洗涤脱硫塔。	
		2	催化裂化再生烟气脱硫脱硝除尘	SCR脱硝，NOx排放浓度 ≤40mg/Nm³ ；WGS脱硫除尘，SO_2排放浓度≤50mg/Nm³、颗粒物排放浓度≤30mg/Nm³	
		3	硫磺回收装置尾气焚烧烟气脱硫	钠法脱硫，SO_2排放浓度<100mg/Nm³	
		4	石油焦制氢装置	煤焦储运单元圆形料仓排气采用堆取料机头部喷水除尘；煤焦储运单元转运站和破碎楼排气采用主动式无动力除尘器；原料储存与准备单元磨煤机前仓排气采用袋式除尘器；磨煤引风机排气采用水喷淋除尘；灰水处理单元真空尾气采用碱洗；低温甲醇洗单元低温甲醇洗废气采用洗涤塔，甲醇排放浓度≤50mg/Nm³	
		5	乙烯装置裂解炉烟气脱硝	低氮燃烧器+SCR 脱硝，脱硝效率＞60%、NOx排放浓度≤40mg/Nm³	
		6	乙烯装置清焦废气	乙烯清焦废气，采用特殊旋风分离器除尘。	
		7	苯乙烯蒸汽过热炉烟气脱硝	低氮燃烧器+SCR脱硝，NOx排放浓度≤50mg/Nm³	
		8	聚丙烯装置 RTO 处理设施	56875m³/h	采用1 套50m³三槽蓄热式焚烧炉（RTO），主要处理造粒机干燥器排放气、挤压机料斗/过滤器排放气、掺混料仓过滤器排放气（流变产品）和20 万吨/年聚丙烯装置含VOCs废气，非甲烷总烃排放浓度≤30mg/m³。
		9	高密度聚乙烯（HDPE）、全密度聚乙烯（FDPE）、 聚丙烯装置含	/	均采用袋式除尘

			尘废气、包装厂房废气			
		10	高密度聚乙烯（HDPE）、全密度聚乙烯（FDPE）、聚丙烯装置地面火炬		1）FDPE 装置地面火炬110t/h 2）20 万吨/年聚丙烯地面火炬50t/h	1 ）FDPE装置设地面火炬1座，共设85台燃烧器， 12 支长明灯，分7级燃烧 ，接收处理FDPE、HDPE、50万吨/年PP装置正常或事故工况低压废气。 2 ）20万吨/年聚丙烯装置增设1座地面火炬。
		11	动力中心锅炉烟气脱硝		/	低氮燃烧器+SCR脱硝，脱硝效率＞70%、NOx排放浓度≤50mg/Nm^3
		12	炼化厂区含油污水预处理站废气处理		/	活性炭吸附
		13	污水处理场	高VOCs废气处理系统	12000m^3/h	脱硫+浓度调节+催化氧化
		14		低浓度臭气处理系统	140000m^3/h	两段生物法+ 活性炭纤维吸附
		15	污泥及固废焚烧装置焚烧烟气脱硫脱硝除尘		/	SNCR+急冷+ 干式吸附+布袋除尘+碱液洗涤
		16	罐区	原油罐区	/	外浮顶罐+二次密封
		17		对二甲苯罐组油气回收	1000m^3/h	冷凝+吸附
		18		**炼油中间罐区芳烃油气回收**	**2000m^3/h**	**冷凝+吸附**
		19		**炼油中间罐区含硫油气回收**	**3000m^3/h**	**吸收+碱洗+TO**
		20		化工中间罐区油气回收	处理能力1500m^3/h	吸收+碱洗+CEB
		21		化工原料产品罐区油气回收	处理能力1200m^3/h	吸收+CEB
		22	汽车装卸	沥青、苯乙烯装车油气预处理装置	650m^3/h	吸收+碱洗，预处理后尾气依托化工原料产品罐区CEB 进一步处理
		23		汽柴油装车油气回收	1500m^3/h	吸收+膜分离+ 吸附
		24	铁路装卸	汽油火车装车油气回收	正在建设	
		25		沥青火车装车油气预处理	预处理设施未建，依托CEB已预留接口	
		26	硫磺回收装置区液硫装车设施		/	装车尾气送硫磺回收装置尾气焚烧炉处理
	排水	1	排水系统		分为生活污水排水、生产污水排水（包括：炼油含油污水排水、化工含油污水排水、低含盐污水排水、高含盐污水排水）、清净废水排水、污染雨水排水、清净雨水排水、达标污水排水、事故水排水及污泥输送系统。	
	废水预处	1	电脱盐废水预处理		2×150t/h	“调节除油罐+ 重力沉降+ 高效浮选装置+生化调控”预处理后进入厂内污水处理场含油含盐污水处理系统或高含盐废水处理

	理措施				系统
		2	催化裂化再生烟气脱硫废水预处理	10t/h	“干渣过滤+氧化”预处理合格后进入高含盐废水处理系统
		3	含硫含氨酸性水预处理	700t/h	2 套酸性水汽提装置共 4 个系列 175 吨/小时均可独立操作，均采用单塔低压汽提工艺，塔顶含氨酸性气去硫磺回收装置做原料，塔底净化水大部分送上游装置回用采取处理后，剩余进入污水处理场含油含盐污水处理系统。
		4	硫磺回收尾气脱硫废水预处理	/	脱硫废水在装置内采用空气曝气氧化处理后进入污水处理场高含盐污水处理系统。
		5	芳烃联合装置含苯废水预处理	/	含苯废水部分回用，剩余部分直接送酸性水汽提装置汽提；“三苯”随 H_2S 酸性气进入硫磺回收装置焚烧炉焚烧。
		6	水煤浆气化灰水预处理	250t/h	“反应+澄清+多介质过滤+ 汽提”预处理后进入厂内污水处理场含油含盐废水处理系统
		7	炼化厂区含油污水预处理站	25 个	含油污水通过重力流管道自流至含油污水预处理站的含油污水池，油水分离后，泵提升后排入系统压力含油污水管道，送至污水处理场含油含盐污水处理系统处理。
		8	化工区污水预处理	8 个	聚丙烯装置 II 初期雨水池（含生产污水池），含油污水收集池带油水分离器/隔油、撇沫工艺，减少污水处理场处理难度。
		9	硫磺成型及仓库单元液硫装车尾气洗涤塔废水预处理	/	依托单元内的集水池沉淀后，进入炼化厂区污水管网，最终进入综合污水处理场含油含盐污水处理系统处理。
	全厂污水处理场	1	电脱盐污水处理系统	2×150m^3/h	电脱盐：调节除油罐+ 高效浮选装置+生化调控装置；经处理后的常减压装置I 、II电脱盐废水送含油含盐/高含盐污水处理系统。
		2	含油含盐污水处理系统	二沉池及之前：2400m^3/h，两系列；二沉池后：3400m^3/h，四系列	含油含盐：调节除油+隔油+中和均质+ 一级气浮（竖流溶气气浮）+A/O+高效沉淀+过滤；经处理后的废水送污水回用系统。
		3	污水回用系统	深度处理 段：3400m^3/h；超滤：2400m^3/h；反渗透：2160m^3/h	污水回用：预处理（臭氧+ 曝气生物滤池+V型滤池）+超滤+反渗透，反渗透系统回收率≥70%，脱盐率≥97%，反渗透产水回用至循环水场、除盐水站等，浓盐水排至高含盐污水处理系统。
		4	高含盐污水处理系统	1000m^3/h，两系	高含盐：气浮+两级 PACT（A/O）+ 臭氧氧化+ 气浮滤池+WAR，处

				列	理后的达标废水依托工业区海洋放流管深海排放。
	固体废物防治设施	1	危废暂存库	739m^2+1515m^2	1座甲类危废暂存库+1座乙类危废暂存库
		2	污泥及固废焚烧装置	60t/d	1 套干化及1套焚烧设施。干化生化污泥；焚烧污水处理场油泥浮渣、生化污泥、各装置产生的有机废液等。生化污泥采用离心脱水+低温带式干化技术；油泥浮渣采用重力浓缩+叠螺机脱水技术；固废焚烧采用回转窑+二燃室方式焚烧技术。
		3	乙烯装置废碱氧化单元	9.224t/h	1 套，集中处理乙烯和炼油区的废碱液，采用“预处理（萃取+聚结）和废碱脱硫（低温低压催化氧化工艺）”工艺。废碱液经处理后排入炼化厂区污水处理场进行后续生化处理，尾气送1~3#裂解炉焚烧处理。
	噪声治理措施	1	全项目	采用消声、减振 、隔音罩等措施	
	地下水防渗措施	1	全项目	按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，分区采用不同的防渗结构。项目厂区布置长期监测井36口，其中潜水监测井34口，承压水监测井2口	
	环境风险	1	全厂事故水池	180000m^3	
		2	雨水收集池	120000m^3	
	环境监测	1	全项目	质量检验中心内设环境监测站，本项目共有31套在线监测设施与政府联网，包括30套废气和1套废水（污水总排口）在线监测设施。	
	依托工程	1	园区供水	远期 ：42万m^3/d、一期 ：21万m^3/d；取水设施，泵站，两条DN1000、压力不低于0.25MPa（G）的碳钢引水管道输送至本项目界区	
		2	园区供电	南方电网广东公司华湖站提供双回线路给本项目供电，同时滨海站也提供双回线路给本项目供电。任一回线路均应能满足全厂最大运行负荷的需要。	
		3	园区排海工程	排污设计规模3.4万m^3/d（0.51m^3/s），工程包括调压井1 座，陆域段放流管道127m、海域段放流管道4029m及尾水扩散器四个部分。2022 年7月通过环保验收，目前投运正常。	
		4	园区固体处置工程	“石油焦制氢灰渣综合利用项目”（揭市环审〔2021〕30号）替代了园区 一般工业固废处理项目，建设单位为广东东粤环保科技有限公司；故广东石化石油焦制氢灰渣委托广东东粤环保科技有限公司处置。	
		5		1）“园区危险废物焚烧及物化综合处理项目”于2019年7月取得环评批复（粤环审〔2019	

			〕388 号），建设单位为揭阳东江国业环保科技有限公司，2022年4月取得排污许可证、5月底完工投运、7月4日取得危废经营许可证。 2）园区危险废物安全填埋场，以“绿色循环中心项目”于2021年5月取得广东省生态环境厅的环评批复（粤环审〔2021〕122号），建设单位为揭阳东江国业环保科技有限公司。填埋场设计总库容为40.69万m^3，服务年限约11年，分期建设：2021年9月项目开工，一期 A 区5.66万m^3填埋库容于2023年3月底完成建设并投运。
	6	园区水环境风险防控工程	大南海工业区配套建设 一 座7万m^3公共应急水池、24万m^3雨水明渠
相关工程（吉林石化项目）	1	原料互供	现有项目生产的丙烯 、苯乙烯、丁二烯 、废酸及硫化氢送吉林石化项目做原料。 吉林石化生产的硫酸返回本项目烷基化装置。

注：本次改扩建仅涉及储运工程中的炼油中间罐区、炼油产品罐区；其余工程不发生变化。

3、现有项目原辅材料

现有项目主要加工中东混合原油和南美重油，其余煤、甲醇等原料均国内外购。燃料气主要来自炼油区自产干气、乙烯装置自产富甲烷气、石油焦制氢装置自产低热值气，主要用于各装置加热炉、乙烯裂解炉、锅炉的消耗，不足部分由天然气补充。见下表。

表 2-20　现有项目原辅料消耗情况表

类别	序号	名称	设计消耗量（万吨/年）	来源
原料	1	原油	2000	中东混合原油和南美重油
	2	原料煤	54（最大）	外购
	3	甲醇	2.24	外购
	4	己烷	0.24	外购
	5	己烯- 1	0.64	外购
	6	硫酸	1	外购
燃料	1	富甲烷气	59.39	化工区自产
	2	燃料气	41.76	炼油区自产
	3	低热值气	70.63	石油焦制氢装置自产
	4	天然气	168.81	外购

本次改扩建不新增原辅材料用量，不新增储罐物料周转量；只新增储罐物料暂存天数。

4、现有项目给排水情况

（1）给水

1）给水系统划分

给水系统划分为生活给水、生产给水、低压消防水、高压消防水、泡沫消防给水、循环冷却水、除盐水、锅炉补充水、蒸汽凝结水及回用水系统。

2） 水源

水源为距炼化厂区约 15km 的龙江河邦山水闸上游约 0.5～1km 处的地表水，以石榴潭水库坝址上游附近作为备用水源。当地政府在龙江河邦山水闸以及石榴潭水库分别建设取水设施、泵站及引水管道，将水源水通过两条钢制管道分别输送至炼化厂区边界处，作为厂内自建净水厂的原水。

3）净水厂

现有项目厂内自建净水厂，主体处理工艺采用“高效澄清池+V 型滤池”；净水能力为 9000m^3/h。

4）循环水场

现有项目设有 6 座循环水场，包括炼油区 3 座循环水场和化工区 3 座循环水场，均采用传统的开式循环冷却水系统，总规模为 357450m^3/h。

（2）排水

项目按“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则建设了排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制，先经过预处理达到污水处理场接管指标后进污水处理场统一处理。

现有项目产生的废水主要包括含硫污水、含油污水、低含盐污水、高含盐污水、清净废水、生活污水、初期雨水、地面及设备冲洗水等。现有项目废水处理达标后回用于厂区，回用率≥70%，剩余废水依托大南海石化工业区海洋放流管，最终深海排放。

5、现有项目公用工程及辅助设施

1 座 9000 立方米/小时净水场、1 座动力中心建有 4 台 450 吨/小时超高压燃气锅炉、6 座循环水场（炼油区 3 座，化工区 3 座，总规模 357450 立方米/小时）、1 座 98000 标方/小时空压站、1 座供氧规模 20.6 万标方/小时空分装置等公用工程，以及办公楼、中心控制室、会议中心、员工宿舍及食堂、维修站等辅助工程。

本次改扩建项目不涉及公用工程及辅助设施的改造。

三、生产工艺

本次改扩建在炼化厂区的炼油中间罐区和炼油产品罐区；不涉及生产炼化厂区生产装置及厂外工程。故现有项目回顾性分析只针对炼化厂区进

行，重点针对炼化厂区的炼油中间罐区和炼油产品罐区。

现有项目为2000万吨/年炼油+260万吨/芳烃+120万吨/年乙烯炼化一体化工程。根据委油和中东原油的性质差别，本着“宜油则油、宜芳则芳、宜烯则烯”原则，炼油部分采用“常减压蒸馏+蜡油加氢处理+催化裂化+延迟焦化”的组合工艺，全厂汽柴油满足国VI质量标准要求；石油焦制氢装置以气化－粗合成气－氢气为主线，将煤和延迟焦化装置副产的石油焦转化为氢和低热值燃料气。化工部分乙烯以乙烷、丙烷、液化气、石脑油为原料，乙烯下游配置了丁二烯抽提、高密度聚乙烯（HDPE）、全密度聚乙烯（FDPE）、苯乙烯、MTBE和两套聚丙烯装置。现有项目全厂总工艺流程见图2-8、2-9。

涉密信息,不对外公开

图 2-8　炼油总工艺流程图

涉密信息，不对外公开

图 2-9　化工总工艺流程图

四、与本项目有关的现有项目情况介绍

本次改扩建内容主要为炼化厂区的炼油区液体物料储运工程改扩建项目，即炼油中间罐区和炼油产品罐区的罐容优化，除拟新增的轻油中间罐组Ⅳ的废水依托原油罐区的9#含油污水处理池预处理外，本项目的废气以及其他单元的废水均依托炼油中间罐区和炼油产品罐区现有设施处理，故本次重点对炼油中间罐区和炼油产品罐区以及本项目依托的污染防治设施的现有实际情况进行单独的回顾性分析。

1、本项目涉及罐区情况总体介绍

表 2-21　炼油中间罐区和炼油产品罐区现有情况一览表

工程类别		内容		备注
罐区罐组情况	炼油中间罐区	重油中间罐组I	6 座 10000m³ 沥青拱顶罐、4 座 10000m³ 减压渣油拱顶罐、2 座 5000m³ 催化油浆拱顶罐	/
		重油中间罐组II	3 座 10000m³ 重减压蜡油、焦化蜡油拱顶罐、3 座 10000m³ 中质减压蜡油拱顶罐、2 座 10000m³ 加氢处理蜡油拱顶罐	/
		轻油中间罐组I	2 座 5000m³ 抽余油内浮顶罐、2 座 5000m³ 加氢焦化石脑油内浮顶罐、2 座 5000m³ 焦化石脑油内浮顶罐、3 座 10000m³ 重石脑油内浮顶罐、3 座 10000m³ 常压石脑油内浮顶罐	/
		轻油中间罐组II	3 座 10000m³ 柴油加氢 I 原料内浮顶罐、3 座 10000m³ 柴油加氢 II 原料内浮顶罐、3 座 5000m³ 常压煤油内浮顶罐	/
		轻油中间罐组III	4 座 10000m³ 重整生成油内浮顶罐、4 座 5000m³ 苯内浮顶罐	/
		芳烃联合中间罐组I	2 座 12000m³ 对二甲苯内浮顶罐、1 座 10000m³ 对二甲苯检查内浮顶罐、1 座 5000m³ 歧化进料（C9＋芳烃）内浮顶罐、1 座 10000m³C8+芳烃内浮顶罐、1 座 10000m³ 甲苯/解析剂内浮顶罐	/
		芳烃联合中间罐组II	2 座 3000m³ 苯检查内浮顶罐、2 座 5000m³ 抽提进料罐（C6~C7）内浮顶罐、1 座 5000m³BT 进料（C6~C7）内浮顶罐、1 座 1000m³ 新鲜溶剂（环丁砜/环丁砜+芳烃）内浮顶罐	/
		球罐组I	8 座 3000m³ 液态烃球罐、2 座 3000m³ 异丁烷球罐	
		球罐组II	3 座 3000m³ 轻石脑油球罐、2 座 3000m³ 异戊烷球罐、2 座 1000m³ 裂解碳五球罐、1 座 3000m³ 凝缩油球罐	/
		球罐组III	4 座 3000m³ 丙烯（供化工）球罐、2 座 3000m³ 丙烷球罐	/
		污油罐组	2 座 5000m³ 轻污油内浮顶罐、2 座 5000m³ 重污油拱顶罐、1 座 5000m³ 扫线污油拱顶罐	/
		合计	**90 座、总罐容 58.9 万 m³**	/

	炼油产品罐区	汽油组分罐组	2座5000m³加氢汽油内浮顶罐、2座5000m³烷基化油内浮顶罐、2座5000m³MTBE内浮顶罐、2座5000m³芳烃联合组分（甲苯）内浮顶罐	/
		汽油成品罐组	10座30000m³汽油内浮顶罐	/
		航煤成品罐组	8座30000m³航煤内浮顶罐	/
		柴油成品罐组	6座50000m³柴油内浮顶罐	/
		对二甲苯罐组	6座30000m³对二甲苯内浮顶罐	/
		合计	**38座、总罐容106万m³**	/
罐区废气环保工程	原油罐区	9#含油污水池废气设置一套活性炭设施；非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表4及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表5的要求（≤120mg/m³）；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表4及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表6的要求；硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2中排气筒高度15m时的排放限值要求。	主要收集原油罐组废气
	炼油中间罐区	炼油中间罐区芳烃油气回收设施油采用“吸附+冷凝”处理工艺，处理规模为2000m³/h，处理后经排气筒（DA112）排放；其排放废气中的特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求（非甲烷总烃去除效率低于 97%）。	主要收集轻油中间罐组III、芳烃联合中间罐组I/II废气
		炼油中间罐区含硫油气回收设施采用“吸收+碱洗+TO”处理工艺，处理规模为3000m³/h，处理后经排气筒（DA111）排放；其排放废气中的氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”的特别排放限值的要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；非甲烷总烃去除率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 及《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 的要求。	主要收集重油中间罐组I/II、污油罐组、轻油中间罐组I/II、汽油组分罐组废气
		10#含油污水池废气设置一套活性炭设施；非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的特别排放限值要求（≤120mg/m³）；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求。	/

		12#含油污水池废气设置一套活性炭设施；非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求（≤120mg/m^3）；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求。	/
	炼油产品罐区	对二甲苯罐组油气回收设施采用“吸附+冷凝”处理工艺，处理规模为 1000m^3/h，处理后经排气筒（DA117）排放；其排放废气中的特征污染物—二甲苯排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求。	主要收集对二甲苯罐组废气
		8#含油污水池废气设置一套活性炭设施；非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求（≤120mg/m^3）；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 及《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 的要求；硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求	/
		11#含油污水池废气设置一套活性炭设施；非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求	/
罐区废水环保工程	原油罐区	原油罐组产生的切罐废水、冲洗水、初期雨水等废水进入 9#含油污水池预处理后泵入全厂污水处理场深度处理	/
	炼油中间罐区	轻油中间罐组I、II和芳烃联合中间罐组I、II产生的切罐废水、冲洗水、初期雨水等废水进入 10#含油污水池预处理后泵入全厂污水处理场深度处理	
		重油中间罐组I、II、轻油中间罐组III、球罐组I、II、III以及污油罐组产生的切罐废水、冲洗水、初期雨水等废水进入 12#含油污水池预处理后泵入全厂污水处理场深度处理	/
	炼油产品罐区	汽油成品罐组、汽油组分罐组、柴油成品罐组、产生的切罐废水、冲洗水、初期雨水以及一体化综合仓库、维检修站的生活污水等废水进入 8#含油污水池预处理后泵入全厂污水处理场深度处理	/
		对二甲苯罐组、航煤成品罐组以及化工原料产品罐组产生的切罐废水、冲洗水、初期雨水等废	/

		水进入 11#含油污水池预处理后泵入全厂污水处理场深度处理	
固废环保工程		产生的废活性炭、罐底油泥外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置；含油污水处理池的污油则返回污油罐送延迟焦化装置回炼	/

表 2-22　油品罐区油气回收设施配套情况表

序号	油气回收设施		油气回收规模（m^3/h）	服务对象			
	名称	工艺		罐组	储罐名称	储罐规模（m^3）	个数
1	对二甲苯罐组油气回收	吸附＋冷凝	1000	对二甲苯罐组	对二甲苯	30000	6
2	炼油中间罐区芳烃油气回收	吸附＋冷凝	2000	轻油中间罐组III、芳烃联合中间罐组 I/II	苯	5000	4
					抽提进料	5000	2
					BT 进料罐	5000	1
					苯检测罐	3000	2
					新鲜、湿溶剂罐	1000	1
					对二甲苯检查罐	12000	2
					C8 退料罐	10000	1
					解析剂罐	10000	1
					歧化进料罐	10000+5000	2
					重整生成油罐	10000	4
3	炼油中间罐区含硫油气回收	吸收+碱洗+TO	3000	重油中间罐组 I/II、污油罐组、轻油中间罐组 I/II、汽油组分罐组	沥青	10000	6
					催化油浆	5000	2
					减压渣油	10000	4
					蜡油	10000	8
					污油	5000	5
					常压石脑油	10000	3
					焦化石脑油	5000	2
					柴油加氢原料	10000	6
					航煤加氢原料	5000	3
					甲苯、催化加氢汽油	5000	4

2、废气排放达标情况

炼油中间罐区芳烃油气回收废气设置一套处理能力为 2000m^3/h 的“吸附+冷凝”废气处理设施处理后由 15m 排气筒（DA112）排放；炼油中间罐区含硫油气回收废气设置一套处理能力为 3000m^3/h 的“吸收+碱洗+TO”废气处理设施处理后由 15m 排气筒（DA111）排放；炼油中间罐区 10#含油

污水池废气设置一套活性炭设施处理后由 15m 排气筒（DA040）排放；炼油中间罐区 12#含油污水池废气设置一套活性炭设施处理后由 15m 排气筒（DA095）排放。

炼油产品罐区对二甲苯罐组油气回收废气设置一套处理能力为 1000m³/h 的“吸附+冷凝”废气处理设施处理后由 15m 排气筒（DA117）排放；炼油产品罐区 8#含油污水池废气设置一套活性炭设施处理后由 15m 排气筒（DA106）排放；炼油中间罐区 11#含油污水池废气设置一套活性炭设施处理后由 15m 排气筒（DA032）排放。

原油罐区 9#含油污水池废气设置一套活性炭设施处理后由 15m 排气筒（DA034）排放。

本次现有工程污染源达标情况分析采用企业自行监测结果进行分析，根据《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》可知，罐区各废气污染源均采用手工监测，各废气污染源现状达标分析情况如下：

表 2-23　炼油中间罐区和炼油产品罐区油气回收废气排放监测结果一览表

监测点位	监测项目		单位	监测日期	监测结果	标准限值	达标情况
炼油中间罐区含硫油气回收废气排放口（DA111）	进口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³	2024.1.12	2390	/	/
	出口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³		2.39	/	/
	非甲烷总烃去除率		%		99.9	≥97	/
	氮氧化物	实测浓度	mg/m³		3	100	
	二氧化硫	实测浓度	mg/m³		＜2	50	
	颗粒物	实测浓度	mg/m³		1.4	20	达标
	苯	实测浓度	mg/m³		0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		＜0.2	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		＜0.2	20	达标
炼油中间罐区芳烃油气回收废气排放口（DA112）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.07.24	2.4	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		0.9	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		＜0.2	20	达标
	进口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³		6050	/	/
	出口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³		161	/	/
	非甲烷总烃去除率		%		97.3	≥97	达标
	标干流量		m³/h		734.9	/	/
炼油产品罐区对二	二甲苯	实测浓度	mg/m³	2024.7.24	19.5	20	达标

甲苯罐组油气回收废气排放口（DA117）	进口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³		1060	/	/
	出口非甲烷总烃	实测浓度	mg/m³		24.4	/	/
	非甲烷总烃去除率		%		97.7	≥97	达标
	标干流量		m³/h		1000	/	/
备注：数据来源于企业自行监测数据。							

表 2-24　罐区含油污水池废气排放监测结果一览表

监测点位	监测项目		单位	监测日期	监测结果	标准限值	达标情况
炼油中间罐区 10#含油污水池预处理站废气排放口（DA040）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.7.24	<0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	20	达标
	非甲烷总烃质量浓度	实测浓度	mg/m³		32.7	120	达标
	硫化氢浓度	实测浓度	mg/m³		<0.02	/	/
炼油中间罐区 12#含油污水池预处理站废气排放口（DA095）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.7.24	<0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	20	达标
	非甲烷总烃质量浓度	实测浓度	mg/m³		12.2	120	达标
	硫化氢浓度	实测浓度	mg/m³		<0.02	/	/
炼油产品罐区 8#含油污水池预处理站废气排放口（DA106）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.7.24	<0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		0.9	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	20	达标
	非甲烷总烃质量浓度	实测浓度	mg/m³		8.59	120	达标
	硫化氢浓度	实测浓度	mg/m³		<0.02	/	/
炼油产品罐区 11#含油污水预处理站废气排放口（DA032）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.7.24	<0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	20	达标
	非甲烷总烃质量浓度	实测浓度	mg/m³		4.21	120	达标

	硫化氢浓度	实测浓度	mg/m³		<0.02	/	/
原油罐区 9#含油污水预处理站废气排放口（DA034）	苯	实测浓度	mg/m³	2024.4.24	<0.2	4	达标
	甲苯	实测浓度	mg/m³		3.3	15	达标
	二甲苯	实测浓度	mg/m³		<0.2	20	达标
	非甲烷总烃质量浓度	实测浓度	mg/m³		18.7	120	达标
	硫化氢浓度	实测浓度	mg/m³		<0.2	/	/
（1）数据来源于企业自行监测数据。（2）含油污水池排气筒烟气量过小（无动力排放），无法监测。							

根据监测数据可知：炼油中间罐区含硫油气回收废气排放口（DA111）中氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”的特别排放限值的要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求，属于达标排放。

炼油中间罐区芳烃油气回收废气排放口（DA112）中苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）的要求，属于达标排放。

炼油产品罐区对二甲苯罐组油气回收废气排放口（DA117），苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求，属于达标排放。

炼油中间罐区 10#、12#含油污水池、炼油产品罐区 8#、11#含油污水池、原油罐区 9#含油污水池的废气排气筒中非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求（≤120mg/m³）要求，特征污染物——苯、甲苯、二甲苯满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 的要求；属于达标排放。

3、罐区现有废水产排情况

罐区产生的废水主要是切罐废水、罐区地面冲洗废水和初期雨水。产生的废水经相应的含油污水池预处理后进入广东石化污水处理场处理。各含油污水池废水排放监测情况如下表：

表 2-25　含油污水池废水排放监测结果一览表

监测点位	监测项目	单位	监测日期	监测结果	企业内控指标	达标情况
炼油中间罐区 10#含油污水池排放口	COD_{Cr}	mg/L	2024.7.8	429	1000	达标
	石油类	mg/L		1.85	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.8.12	241	1000	达标
	石油类	mg/L		1.02	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.9.30	74	1000	达标
	石油类	mg/L		0.21	300	达标
炼油中间罐区 12#含油污水池排放口	COD_{Cr}	mg/L	2024.6.17	610	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.7.8	614	1000	达标
	石油类	mg/L		2.44	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.8.12	526	1000	达标
	石油类	mg/L		2.11	300	达标
炼油产品罐区 8#含油污水池排放口	COD_{Cr}	mg/L	2024.6.24	14	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.7.22	12	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.8.26	18	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
炼油产品罐区 11#含油污水池排放口	COD_{Cr}	mg/L	2024.6.24	14	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.7.8	18	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.8.26	18	1000	达标
	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
原油罐区 9#含油污水池	COD_{Cr}	mg/L	2024.6.24	47	1000	达标

排放口	石油类	mg/L		＜0.06	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.8.5	45	1000	达标
	石油类	mg/L		0.1	300	达标
	COD_{Cr}	mg/L	2024.9.9	45	1000	达标
	石油类	mg/L		0.1	300	达标
（1）数据来源于广东石化公司自行监测数据。						

根据监测数据可知：8#、9#、10#、11#、12#含油污水池排放口出水均满足广东石化有限责任公司含油含盐污水处理系统的进水内控指标（COD_{Cr}≤1000mg/L、石油类≤300mg/L）要求。

五、现有项目污染物达标排放情况

现有项目于 2023 年 11 月通过竣工环保验收；距今时间较近，实际生产与验收内容一致，故本次现有项目全厂污染物产排情况分析以验收监测报告内容为主。

1、废气排放达标排放情况

（1）有组织废气

根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，委托谱尼测试集团股份有限公司对现有项目各生产部的工艺加热炉烟气、催化裂化催化剂再生废气、硫磺回收焚烧炉废气、硫磺成型车间废气、乙烯裂解炉烟气、石油焦制氢装置废气、各合成树脂装置料仓废气、挤压干燥废气、聚丙烯 RTO 焚烧尾气、动力中心锅炉废气、污水处理场除臭尾气、危险废物焚烧炉废气、油品罐区/汽车装车/产品码头装船油气回收尾气、储运工程导热油炉烟气，以及厂区部分含油污水池有机废气等有组织废气进行了监测，监测时间为 2023 年 5 月 11 日~5 月 31 日、2023 年 6 月 3 日~6 月 8 日、2023 年 6 月 11 日、2023 年 6 月 16 日~6 月 19 日、2023 年 6 月 29 日、2023 年 7 月 19 日~7 月 20 日、2023 年 7 月 31 日~8 月 5 日、2023 年 8 月 7 日~8 月 12 日、2023 年 8 月 15 日、2023 年 8 月 21 日~8 月 26 日、2023 年 10 月 24 日~10 月 29 日。

根据验收监测报告结论：

1）炼油区

①炼油生产一部

常减压蒸馏装置I、II加热炉（2 台），延迟焦化装置I套、II套加热炉（4 台）各自排放烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足

《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放；延迟焦化装置I套、II套加热炉（4 台）烟气中苯并（a）芘排放浓度及排放速率均可满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 排气筒高度为 80m 时二级排放限值要求（0.0003mg/m^3、1.6×10^{-3}kg/h），属于达标排放。

②炼油生产二部

蜡油加氢装置加热炉、催化汽油加氢加热炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放；催化裂化催化剂再生烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、镍及其化合物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“催化裂化催化剂再生烟气”的特别排放限值要求，属于达标排放。

③炼油生产三部

加氢裂化加热炉、柴油加氢I、II加热炉、航煤加氢加热炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放。

④炼油生产四部

连续重整I、II加热炉、石脑油加氢加热炉、芳烃联合 70 区加热炉、芳烃联合 10 区加热炉烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放。

⑤炼油生产五部

硫磺回收装置I/II焚烧炉、III/IV焚烧炉废气中的二氧化硫排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“酸性气回收装置”的特别排放限值要求；颗粒物、氮氧化物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求；硫磺回收装置I/II焚烧炉、III/IV焚烧炉（DA122、DA119）废气中的特征污染物非甲烷总烃排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“废水处理有机废气收集处理装置”排放限值要求（≤120mg/m^3）。硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 120m 时的排放限值（≤21kg/h）要求，属于达标排放。

2）化工区

①化工生产一部

乙烯裂解炉、苯乙烯蒸汽过热炉排放的燃烧废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放；2 台裂解炉排放废气中，非甲烷总烃最大排放浓度为 2.47mg/m^3，满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 中的排放限值（≤80mg/m^3）要求，而硫化氢、氨的排放速率也低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 78m 时的排放限值（≤9.3kg/h、≤75kg/h）要求，均属于达标排放。

②化工生产二部

高密度聚乙烯（HDPE）（3 个）、全密度聚乙烯（FDPE）（6 个）、50 万吨/年聚丙烯装置 I（4 个）、20 万吨/年聚丙烯装置 II（5 个）各类料仓排气、造粒挤压废气、粒料干燥废气、淘析器废气、添加剂罐废气和包装厂房散料装车中非甲烷总烃、颗粒物的排放浓度均可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 的特别排放限值要求（非甲烷总烃≤60mg/m^3，颗粒物≤20mg/m^3），均属于达标排放。

50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 废气处理设施的排气筒（DA099）在处理本装置过氧标号产品（监测时段 2023 年 7 月 19~20 日）、20 万吨聚丙烯装置 II 掺混废气（监测时段 2023 年 10 月 28~29 日）时的排放尾气中二氧化硫、氮氧化物的排放浓度均可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 6 的特别排放限值要求，非甲烷总烃和颗粒物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 的特别排放限值要求（非甲烷总烃≤60mg/m^3，颗粒物≤20mg/m^3），属于达标排放。

3）石油焦制氢装置

石油焦制氢装置 1#、2#、6#袋式除尘器废气中的颗粒物排放浓度及排放速率均满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 排放限值要求，属于达标排放。

磨煤引风机 1#废气中的颗粒物和甲醇排放浓度及排放速率均满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 排放限值要求，氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 20m 时的排放限值（≤20kg/h）要求，属于达标排放。

渣池 A、C、F 前仓及后仓废气中的硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 56m 时的排放限值（≤5.2kg/h）要求，属于达标排放。

低温甲醇洗尾气中的非甲烷总烃和甲醇的排放浓度及排放速率均满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 排放限值要求（非甲烷总烃≤120mg/m^3，≤336kg/h；甲醇≤190mg/m^3，≤161.8kg/h），硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 80m 时的排放限值（≤9.3kg/h）要求，属于达标排放。

真空尾气洗涤塔废气中的氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 43m 时的排放限值（≤35kg/h）要求，属于达标排放。

4）公用工程

动力中心锅炉排放废气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2“燃气轮机组”的特别排放限值要求，属于达标排放。

污水处理场除臭尾气中非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“废水处理有机废气收集处理装置”的特别排放限值要求（非甲烷总烃≤120mg/m^3、苯≤4mg/m^3、甲苯≤15mg/m^3、二甲苯≤20mg/m^3）；苯乙烯、丙烯腈排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 排放限值要求（苯乙烯≤50mg/m^3、丙烯腈≤0.5mg/m^3）；氨、硫化氢、臭气浓度的排放速率均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 30m 时的排放限值（氨≤20kg/h、硫化氢≤1.3kg/h、臭气浓度≤15000（无量纲））要求；因为高浓度 VOCs 废气处理系统有机废气经催化燃烧后与低浓度臭气处理设施生物脱臭尾气混合由除臭尾气排放，因此，本次验收也对除臭尾气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物进行了监测，其排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求，属于达标排放。

固废焚烧系统排气筒（DA097）排放的焚烧尾气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化氢、一氧化碳、各重金属及二噁英的排放浓度均满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放限值要求，属于达标排放。

另外，监测期间，危废焚烧炉二燃室温度为 1175~1189℃，实测氧含量为 12.0%~13.3%，一氧化碳小时浓度均值为＜4mg/m^3，均满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 1 技术性能指标要求；危废焚烧炉处理能力为 60t/d（2500kg/h），排气筒高度为 50m，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 2 中焚烧处理能力≥2500kg/h 的危废焚烧炉排气筒最低允许高度要求（≥50m）。

5）储运工程

储运工程导热油炉烟气中的氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度及烟气黑度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）特别排放限值要求，属于达标排放。

化工原料产品罐油气回收设施采用“吸收+CEB 焚烧”处理工艺，其排放废气中的氮氧化物、二氧化硫排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 特别排放限值要求，特征污染物——正己烷、甲醇、苯乙烯满足《石油化学工业污染物排放标

准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 不低于 97%的要求，属于达标排放。

化工中间原料罐油气回收设施采用“吸收+碱洗+CEB 焚烧”处理工艺，其排放尾气中的氮氧化物、二氧化硫排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”特别排放限值要求；特征污染物——苯、甲苯、二甲苯、乙苯和苯乙烯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 不低于 97%的要求，属于达标排放。

炼油中间罐区含硫油气回收设施采用“吸收+碱洗+TO”处理工艺，其排放废气中的氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 不低于 97%的要求，属于达标排放。

炼油中间罐区芳烃油气回收设施、对二甲苯罐组油气回收设施均采用“吸附+冷凝”处理工艺，其排放废气中的特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 不低于 97%的要求，属于达标排放。

汽车装车油气回收设施采用“吸收+膜+炭吸附”处理工艺，其非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中不低于 97%的要求，属于达标排放。

6）含油污水池废气排放口

厂区共有 25 个含油污水预处理站，配套 25 套活性炭吸附处理设施及其排气筒，验收报告对其中的 11 个废气排放口进行抽样监测：

炼油区常减压装置II含油污水池废气排气筒（DA028）、焦化 I 含油污水池废气排气筒（DA085）、蜡油加氢含油污水池废气排气筒（DA030）、四联合含油污水池废气排气筒（DA109）、五联合含油污水池废气排气筒（DA048）、六联合含油污水池废气排气筒（DA110）等 6 个含油污水池废气排放口的苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 的特别排放限值要求（苯≤4mg/m^3、甲苯≤15mg/m^3、二甲苯≤20mg/m^3、非甲烷总烃≤120mg/m^3）。

化工区乙烯装置含油污水池 1#、2#废气排气筒（DA014、DA013）排放的废气中非甲烷总烃排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（

GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的特别排放限值要求（≤120mg/m^3），臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值（≤2000（无量纲））要求，属于达标排放；苯乙烯装置含油污水池废气排气筒（DA074）排放的废气中非甲烷总烃、苯乙烯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 和表 6 的排放限值要求（非甲烷总烃≤120mg/m^3，苯乙烯≤50mg/m^3），属于达标排放。

炼化厂区储运工程部的罐区 9#号含油污水预处理站废气、罐区 14#号含油污水预处理站废气中的非甲烷总烃排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 的特别排放限值要求（≤120mg/m^3），苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 6 的特别排放限值要求（苯≤4mg/m^3、甲苯≤15mg/m^3、二甲苯≤20mg/m^3）；9#号含油污水预处理站废气排放口中硫化氢排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值（≤0.33kg/h）要求，属于达标排放。

（2）无组织废气

根据项目主体工程所处地理位置，结合当地气象特征和污染源特征，在广东石化炼化厂区厂界上风向设置 1 个监测点，下风向设置 4 个监测点对项目无组织废气进行监测，监测单位为谱尼测试集团股份有限公司，监测时间为 2023 年 6 月 1 日~6 月 2 日。

根据验收期间无组织废气监测结果，现有项目炼化厂区无组织废气颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二 甲苯、非甲烷总烃和苯并（a）芘的厂界排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 中的企业边界大气污染物浓度限值；硫化氢、氨及臭气浓度的厂界排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 新改扩建二级标准限值；甲醇的厂界排放浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段的标准限值。综上，现有项目广东石化炼化厂区厂界无组织废气排放属于达标排放。

2、废气总量达标性分析

综上所述，根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，现有项目废气实际排放情况如下表。

表 2-26　现有项目（含厂外工程）废气总量控制指标一览表　　单位：t/a

序号	污染物项目	实际排放总量	许可排放量	是否满足总量要求
1	SO_2	87.451	952.972	满足
2	NO_X	999.431	2713.323	满足

3	颗粒物	107.418	523.202	满足
4	VOCs（全源项）	3033.8841①	3315.54②	满足

注：
①数据来源于《中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司（含商储库）2023 年度 VOCs 总量核算报告》（为建设单位原用名），广东石化 2023 年 VOCs 排放总量为 3033.8841t/a（不含商储库的排放量），其中：密封点的 VOCs 排放量采用相关方程法+筛选范围法+系数法核算，储罐和装卸的 VOCs 排放量采用公式法核算，污水的 VOCs 排放量采用物料衡算法+系数法核算，循环水和火炬的 VOCs 排放量采用物料衡算法核算，循环水和燃烧烟气 VOCs 排放量采用实测法核算，工艺无组织废气和采样的 VOCs 排放量采用系数法核算。
②为本项目炼化厂区和产品码头 VOCs（全源项）许可排放量。
③项目 SO_2、NOx、颗粒物实际排放总量根据验收阶段实测数据核算。

本项目现有项目废气污染物年实际排放总量分别为：二氧化硫 87.451t/a、氮氧化物 999.431t/a、颗粒物 107.418t/a 和挥发性有机物 3033.8841t/a，符合广东石化废气排污许可要求和项目环评批复总量要求。

3、废水排放达标情况

项目按“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则建设了排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制，先经过预处理达到污水处理场接管指标后进污水处理场统一处理。

现有项目产生的废水主要包括含硫污水、含油污水、低含盐污水、高含盐污水、清净废水、生活污水、初期雨水、地面及设备冲洗水等。现有项目废水处理达标后依托大南海石化工业区海洋放流管，最终深海排放。废水处理工艺流程图如下：

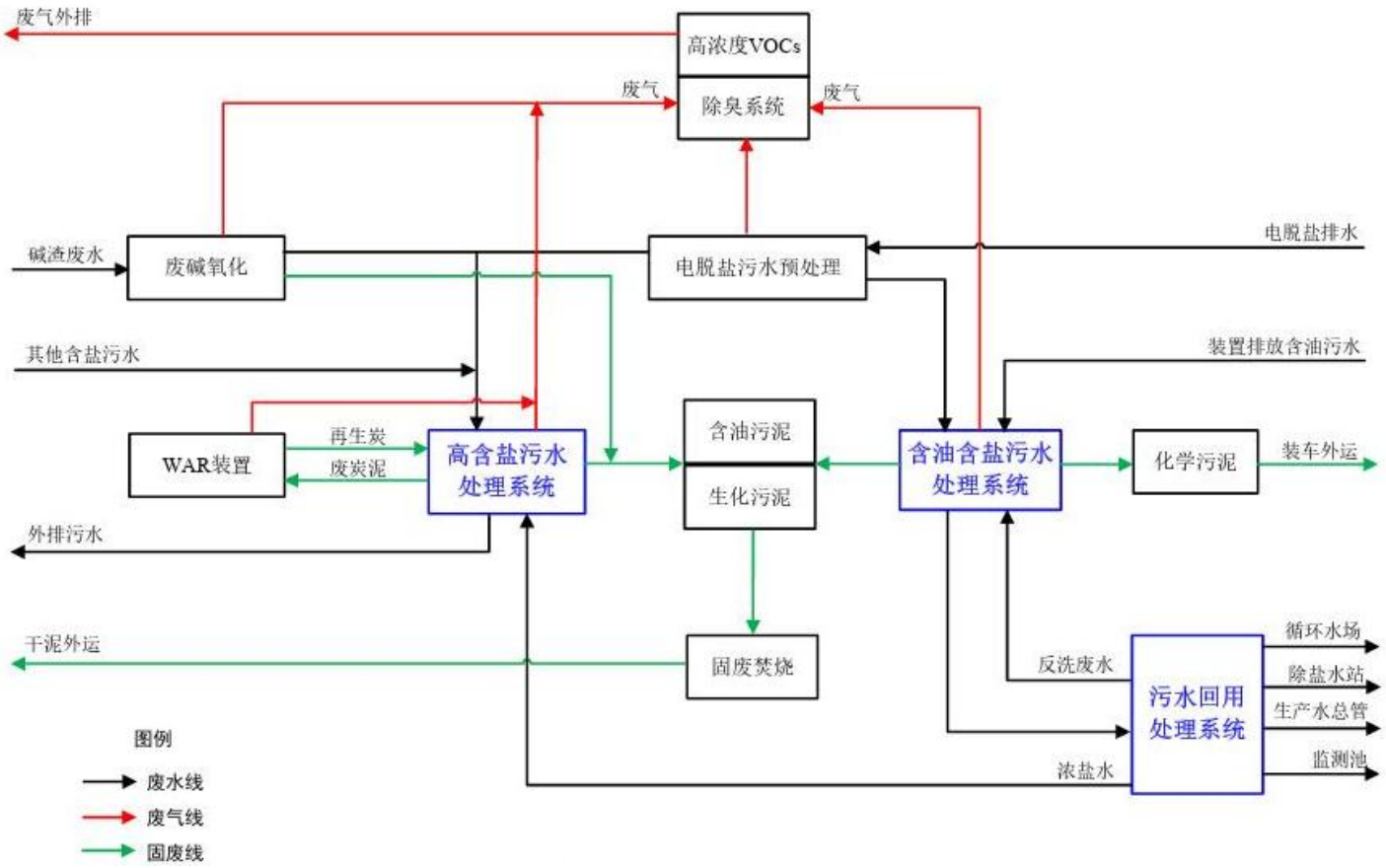


图 2-10　全厂污水处理场总工艺流程图

现有项目涉及车间废水排放口共 8 个，包括：常减压电脱盐废水排放口（2 个）、催化裂化再生烟气脱硫废水排放口（1 个）、酸性水汽提废水排放口（3 个）、石油焦制氢装置灰水处理车间废水排放口（2 个，1 开 1 备）。涉及污水总排口 1 个，炼化厂区清净雨水排放口 7 个。

根据《中委广东石化2000万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，主要对上述车间废水排放口、污水总排口、2个炼油区清净雨水排放口、1个化工区清净雨水排放口进行了验收监测，监测单位为谱尼测试集团股份有限公司，监测时间为2023年5月26~5月30日、2023年6

月7日~6月8日、2023年6月14日~6月15日。

根据验收监测报告结论：

（1）车间废水排放口

1）现有项目炼油区常减压电脱盐、催化再生烟气脱硫、酸性水汽提废水排放口的第一类污染物排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表1要求，属于达标排放。

2）石油焦制氢装置灰水处理车间废水排放口的第一类污染物排放浓度能够满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表1要求，属于达标排放。

（2）废水总排放口

污水处理场废水总排口的各类污染物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）的表 1 直接排放限值和《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 4 一级标准限值的取严限值，属于达标排放。

（3）清净雨水排放口

项目炼化厂区3个清净雨水排放口的pH、悬浮物、COD、氨氮、石油类排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）的表1直接排放限值和《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表4 一级标准限值的取严限值，属于达标排放。

综上，现有项目所有车间废水排放口、废水总排口和清净雨水排放口污染物排放浓度均可满足相应排放标准限值要求，均为达标排放。

表 2-27　污水处理场废水总排口监测结果表 （单位：mg/L，pH 除外）

监测点位	监测项目	监测结果										标准限值	达标情况
		2023 年 6 月 7 日					2023 年 6 月 8 日						
		第一次	第二次	第三次	第四次	日均值	第一次	第二次	第三次	第四次	日均值		
污水处理场废水总	pH 值	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	6~9	达标
	悬浮物	<4	<4	<4	<4	<4	8	6	<4	<4	7	30	达标
	CODcr	44	41	41	44	43	43	46	39	45	43	60	达标
	BOD_5	11.3	10.2	10.2	10.9	10.7	10.8	11.5	9.8	12.2	11.1	20	达标

排口	氨氮（以 N 计）	0.139	0. 142	0.147	0.127	0.139	0.399	0.463	0.442	0.412	0.429	8	达标
	总氮（以 N 计）	4.06	4.4	4.38	4.44	4.32	4.93	4.74	5.6	5.36	5.16	40	达标
	总磷（以 P 计）	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	1	达标
	总有机碳	12.3	11.8	12	11.8	12	12.5	12.4	12.5	12.4	12.5	20	达标
	石油类	0.08	0. 11	0.09	0. 12	0. 1	0.32	0.18	0.16	0. 14	0.2	5	达标
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	达标
	挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.3	达标
	总钒	0.0288	0.0286	0.0296	0.03	0.0293	0.0259	0.0252	0.0245	0.0259	0.0254	1	达标
	苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1	达标
	甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1	达标
	邻二甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.4	达标
	间二甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.4	达标
	对二甲苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.4	达标
	乙苯	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.4	达标
	总氰化物	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.3	达标
	总铜	0.018	0.025	0.02	0.022	0.021	<0.001	0.003	0.008	0.007	0.006	0.5	达标
	总锌	0.09	0. 12	0.09	0. 1	0.1	0.09	0.09	<0.05	<0.05	0.06	2	达标
	可吸附有机氯	<0.015	0.32	0.208	0.09	0.134	0.117	0.127	0.151	0.035	0.108	1	达标
	可吸附有机氟	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	1	达标
	可吸附有机溴	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	<0.009	1	达标
	氟化物	0.34	0.28	0.19	2.68	0.87	1.62	1.78	1.78	1.15	1.58	10	达标
	苯乙烯	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.2	达标
	丙烯腈	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	2	达标

与原有项目有关的污染问题

4、废水污染物总量达标性分析

综上所述，根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，现有项目废水污染物总量控制指标情况如下表：

表 2-28 现有项目（含厂外工程）废水污染物总量控制指标情况表 单位 t/a

序号	项目	现有项目实际排放总量①	广东石化炼化一体化项目排污许可量（不含吉化 ABS 项目）②	是否满足要求
1	CODcr（t/a）	206.97	241	满足
2	氨氮（t/a）	1.37	25	满足
3	总氮（t/a）	22.81	97	满足
注：①广东石化炼化一体化项目废水污染物实际总排放量（不含吉化 ABS 项目）； ②根据广东石化排污许可证，广东石化总排口废水污染物总量控制指标为化学需氧量 294.59t/a、氨氮 30.36t/a、总氮 118.44t/a；（其中中国石油吉林石化 60 万吨/年 ABS 及配套工程废水污染物总量控制指标：COD 总量 53.59t/a、氨氮总量 5.36t/a、总氮总量 21.44t/a；东粤环保石油焦制氢灰渣综合利用项目废水排放量在本项目废水外排总量之中，不另新增）。故广东石化炼化一体化项目废水污染物总量控制指标为化学需氧量 241t/a、氨氮 25t/a、总氮 97t/a。				

炼化一体化项目废水污染物年实际排放总量分别为：化学需氧量 206.97t/a、氨氮 1.37t/a、总氮 22.81t/a，符合广东石化废水排污许可要求。

5、噪声达标分析

根据项目平面布置特点，谱尼测试集团股份有限公司于 2023 年 5 月 30 日~5 月 31 日在炼化厂区厂界外 1 米处布设了 8 个、其监测结果见下表，根据监测数据可知。现有项目炼化厂区的厂界噪声昼间、夜间监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准限值要求，属于达标排放。

表 2-29 项目厂界噪声监测结果表 （dB（A））

监测点位		监测结果				标准值	达标情况
		2023 年 5 月 30 日		2023 年 5 月 31 日			
		昼间	夜间	昼间	夜间		
炼化厂区	厂界外东面 1 米处（1#）	52	45	50	47	昼间：65 夜间：55	达标
	厂界外南面 1 米处（2#）	52	47	54	47		
	厂界外西面 1 米处（3#）	55	49	64	53		
	厂界外西面 1 米处（4#）	64	53	55	49		
	厂界外西面 1 米处（5#）	62	54	61	52		
	厂界外西面 1 米处（6#）	57	52	55	53		
	厂界外北面 1 米处（7#）	62	53	63	54		
	厂界外北面 1 米处（8#）	56	54	58	54		

6、固体废物达标性分析

项目对产生的固体废物进行了分类防治。项目建设乙烯装置废碱氧化处理单元，采用“预处理（萃取+聚结）和废碱脱硫（低温低压催化氧化）”工艺，用于处理乙烯碱洗单元废碱和炼油区废碱。污水处理场设置 1 污泥干化设施，其中生化污泥采用离心脱水+低温带式干化技术，含油污泥采用重力浓缩+叠螺机脱水技术。项目建设 1 套固废焚烧系统，主要用于处理污水处理场干化污泥、生化污泥、油泥浮渣以及厂内其它装置产生的废己烷、废焦炭等危险废物。2 座

危废暂存库（1#甲类库 739 平方米，2#乙类库 1515 平方米），建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

不能自行处理处置和利用的固体废物，广东石化公司外委有资质单位进行处置，并签订了协议。项目一般固体废物及危险废物均进行了合理处置，处置流程合规、合法。广东石化公司已制定《危险废物管理计划》，并在广东省固体废物环境监管信息平台完成备案。目前，项目危废转移和运输、处理处置严格按照相关标准执行。

7、风险防范措施分析

1）广东石化全厂区已按照石化行业相关规范要求设置了完备的自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，可燃气体、有毒气体监测报警系统、管道检漏报警系统、海上溢油监测报警系统和在线分析系统等，以及防火、防爆、防中毒等事故处理系统。

2）炼化厂区外西侧毗邻建设火炬区，作为项目高架火炬集中处理区，内设 1 套燃料气回收设施和 13 套火炬气放空系统，区内共设 2 座 150 米塔架火炬用来收集、处理炼化厂区和吉化项目各装置泄放的工艺废气。全密度聚乙烯装置（FDPE）设置一座封闭式地面火炬，处置 FDPE、HDPE 和 50 万吨/年聚丙烯装置 I 的低压排放气，最大处理量为 75t/h，设置 85 台燃烧器，12 支长明灯及分级燃烧系统。20 万吨/年聚丙烯装置 II 配套新建一座封闭式地面火炬，处置本装置的低压排放气，最大处理量为 10t/h。

3）项目炼化厂区按照“三级防控”原则设置了围堰/罐区防火堤（一级）+装置区污染雨水收集池/罐区含油污水收集池（二级）+厂区末端事故水池（三级）及厂区事故水转输管道、切断阀、切换阀等，以确保项目事故水可自流进入事故池，且事故池有效容积能够完全收容项目最大环境风险事故污水量。项目炼化厂区、产品码头陆域均分区配置事故水池，可实现事故水分区收集，且各区事故水池与厂区终端事故水池联通，可进行调输、分流；三级防控系统主要为厂区建有 1 座 18 万 m^3 的事故水池、1 座 2 万 m^3 的化工区事故废水转输池、污水处理场 6 万 m^3 事故缓冲罐。除此之外，大南海石化工业区配套建设的 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 的工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，在极端情况下，可作为广东石化的第四级防控系统已建成投用。能够确保在极端事故情形下，厂区事故水能够完全收容并返回污水处理场妥善处理，不外排入海。

4）广东石化全厂已编制完成突发环境事件应急预案及各专项应急预案，且在揭阳市生态环境局进行了备案（附件 6）。

8、现有项目“三废”产排情况汇总

现有项目于 2023 年 11 月完成竣工环保自主验收；距今时间较近，实际生产与验收内容一致，项目实际排放量根据验收阶段实测数据核算。炼化厂区内的厂铁路专用线及其装卸配套设施现正在建设中，待建成投产再验收。

（1）根据《中委广东石化变更项目变动情况分析报告》，火车装卸台涉及的废气主要为 VOC_S，排放量为 2.2t/a。

（2）根据《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）》（揭市环（大南海）审〔2022〕1 号），可知：当广东石化 2000 万吨重油加工工程利用加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、重蜡油、减渣等中间原料调和生产船燃油时，全厂汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品产量相应减少，从而可减少 VOCs 排放量 71.43t/a，其中 62.53t/a 调剂用于该项目，剩余 VOC_S 排放量 8.9 吨/年；该项目建设运营后石油类排放量减少 0.0553t/a，COD_{Cr} 排放量减少 0.3492t/a；其中石油类 0.000428t/a 用于该项目，COD_{Cr}0.0404t/a 用于该项目，则剩余 COD_{Cr} 排放量 0.3088t/a；石油类剩余排放量 0.054872t/a。该项目涉及的废水废气均可在船燃储运系统内等量替代，该项目投产后不会新增废水废气排放量；固废：废润滑油 0.5t/a；船燃储罐清罐油泥：32t/a；废过滤器滤芯 0.1t/a。

（3）根据《中国石油广东石化公司产品码头改造工程》（揭市环审〔2023〕13 号），该改建项目主要涉及 VOC_S 废气排放，其排放量由船燃项目调剂（4.298t/a），不新增 VOC_S 排放量。

（4）根据《广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目》（揭市环审〔2024〕8 号），该项目投产后不会新增废水排放量，涉及的废气 VOC_S 排放量 0.351t/a，H_2S 排放量 0.0019t/a；固废：废脱硫剂 10t/a；硫保护床废瓷球 1t/a。

（5）根据《广东石化分公司化工罐区罐容优化项目》（揭市环（大南海）审〔2024〕5 号），该项目涉及的废气 VOC_S 排放量为 0.1824t/a；废水排放量为 409.28t/a，COD_{Cr} 排放量为 0.0173t/a；石油类 0.000061t/a 固废：油泥 25t/a，废活性炭 0.9113t/a。

（6）根据《广东石化分公司空分装置氮气保供项目》（揭市环（大南海）审〔2024〕4 号），该项目投产后不会新增废气排放量，废水排放量为 582.12t/a，SS 排放量为 0.0041t/a；固废：废润滑油 0.015t/a，废含油抹布及手套 0.0002t/a。

现有项目污染物产排情况详见下表所示：

表 2-30 现有项目（含厂外工程）“三废”产排情况汇总表 单位：t/a

类别	污染物名称	现有项目实际排放量	已批在建排放量*	许可排放量	备注
废气	VOCs	3033.8841	-1.8686	3315.54	满足排污许可要求
	SO_2	87.451	/	952.972	满足排污许可要求
	NOx	999.431	/	2713.323	满足排污许可要求
	颗粒物	107.418	/	523.202	满足排污许可要求
	H_2S	8.66	0.0019	/	
	NH_3	78.55	/	/	
	甲醇	121.17	/	/	
	苯	5.69	/	/	
	甲苯	13.4	/	/	

		二甲苯	15.78	/	/	
		苯乙烯	1.63	/	/	
		HCl	10.35	/	/	
	废水*	CODcr	206.97	-0.2915	241	满足排污许可要求
		石油类	17.64	-0.054811	/	
		氨氮	1.37	/	25	满足排污许可要求
		硫化物	2.94	/	/	
		挥发酚	1.76	/	/	
		总氮	22.81	/	97	满足排污许可要求
		总磷	2.94	/	/	
		苯	0.48	/	/	
		甲苯	0.48	/	/	
		二甲苯	0.96	/	/	
		悬浮物	117.62	0.0041	/	
		丙烯腈	2.14	/	/	
		总氰化物	1.76	/	/	
		总镍	0.59	/	/	
		总汞	0.012	/	/	
		总钒	2.94	/	/	
	固体废物 危险废物	废催化剂及吸附剂等	1441.6	10	/	
		废碱	600	/	/	
		废油、残液	417.42	0.515	/	
		生化污泥、含油含盐污水处理碳泥、油泥浮渣	20970	57	/	
		废焦粒、废活性炭	45	0.9113	/	
		废催化剂、废瓷球、废分子筛、废添加剂、废过滤器滤芯等	7355.4	0.1	/	
		废聚酯	0.46	/	/	
		储运系统油泥	603	/	/	
		污水处理场化学污泥	39146.25	/	/	
		焚烧系统灰渣	3000	/	/	
		废耐火砖	675	/	/	
		实验室固废	5	/	/	

	硫保护床废瓷球	/	1	/	
	废含油抹布及手套	/	0.0002	/	
一般工业固废	FDPE 装置添加剂进料器	5	/	/	
	净水厂污泥	17520	/	/	
	空分装置干燥剂分子筛	76	/	/	
生活垃圾		613.2	/	/	
石油焦制氢气化粗渣、过滤滤饼等		476676	/	/	

*注：
1、前述（2）、（3）项所述的船燃项目削减的 VOC_S 排放量调剂给产品码头改造工程，两个项目均实施后，还将削减 4.602t/aVOC_S 排放量（8.9-4.298=4.602）；（4）、（5）项所述的项目也实施后，全厂已批未验、已批在建、已批未建项目的 VOCs 排放量合计削减 1.8686t/a（8.9-4.298-2.2-0.351-0.1824=1.8686）。
2、前述（2）项所述的项目的 COD_{Cr} 削减量为 0.3088t/a，（5）项所述的项目的 COD_{Cr} 排放量为 0.0173t/a，则两个项目实施后，COD_{Cr} 削减量为 0.2915t/a（0.3088-0.0173=0.2915）。

六、主要环保问题及拟采取的整改方案

根据以上分析可知，现有项目环保手续齐全，目前企业各污染物可实现达标排放，污染物排放总量在总量指标控制范围内，各污染防治设施、环境风险防范和应急措施完备，具有较完善的环境管理制度。同时经核实，公司运行至今并未发生过污染投诉的问题，项目运行以来未发生重特大突发环境事件、未受到环保行政处罚，现有项目运营情况良好。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

（1）达标区判定

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》，本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准。

本评价引用揭阳市生态环境局发布的《2023 年揭阳市生态环境质量公报》的结论，对本项目所在区域环境空气达标情况进行论述。

2023 年揭阳市各区域环境空气质量六项污染物均达标，达标率在 99.7%~100.0%之间。环境空气优良天数 353 天，达标率为 96.7%，说明项目所在区域为环境空气质量达标区。

（2）补充监测

本项目的特征污染物为 NMHC、硫化氢、臭气浓度，引用广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目于 2024 年 3 月 7~13 日对下风向敏感点湖东上村的监测数据。补充监测见表 3-1 及表 3-2。

表 3-1 其他污染物补充监测点位基础信息

监测点位	监测点坐标		监测因子	监测时段	项目相对厂址方位	相对项目距离/m
	X	Y				
G1 湖东上村（引用）	-3756	-30	NMHC、硫化氢、臭气浓度	2024 年 3 月 7 日~13 日	西南	3476

表3-2　补充监测数据一览表　单位：mg/m³

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率	超标率	达标情况
	X	Y							
湖东上村	-3756	-30	NMHC	小时值	2	0.92~1.1	55.00%	0	达标
			硫化氢	小时值	0.01	0.003~0.006	60.00%	0	达标
			臭气浓度	一次值	20（无量纲）	＜10（无量纲）	＜50%	0	达标
注：“L”表示小于检出限或未检出；本次评价按检出限一半进行占标率核算									

根据检测结果可知，项目所在区域硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准限值，不会对周围环境造成影响。

2、地表水环境质量现状

项目附近地表水体为龙江。根据揭阳市生态环境局发布的《2023 年揭阳市生态环境质量公报》结论：“龙江惠来河段水质较好，达标率为 100.0%”。可见项目所在区

域的地表水环境质量良好。

排污口所在近岸海域根据揭阳市生态环境局发布的《2023 年揭阳市生态环境质量公报》结论：“2023 年揭阳近岸海域水质状况优，优良水质面积占比 98.9%”。可见项目依托排口排放海域水质良好。

3、声环境质量现状

本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内。根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》（揭市环〔2021〕166 号），项目所在区域属于声环境 3 类区域，各边界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准（即昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A）），本项目厂界外 50 米范围内不存在声环境保护目标，不开展声环境保护目标现状调查，炼化厂区声环境现状引用广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目于 2024 年 3 月 7 日~8 日对厂界四周的环境监测数据。

表 3-3 声环境现状监测一览表

监测点位	监测结果 Leq（dB（A））				结果分析	
	2024.3.7		2024.3.8			
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目北边厂界外 1m 处	54	46	58	48	达标	达标
N2 项目东边厂界外 1m 处	56	45	55	48	达标	达标
N3 项目南边厂界外 1m 处	52	44	54	46	达标	达标
N4 项目西边厂界外 1m 处	54	47	57	45	达标	达标

根据监测表可知，炼化厂区厂界声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；说明项目现场声环境质量良好。

4、生态环境

本项目在现有炼化厂区内进行改扩建，故本项目用地范围内不存在生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。

5、电磁辐射

本项目为一般工业生产项目，不涉及广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射设备，无需开展电磁辐射现状评价。

6、地下水环境质量现状

本项目在现有炼化厂区内进行储罐罐容的改扩建，本次环评环境质量现状引用广东国信环保技术有限公司于 2023 年 11 月 26 日、2023 年 12 月 17 日对炼化厂区周边地下水环境质量监测数据，监测时间在 3 年内，且项目所在地区与投产至今无重大环境变化，引用数据满足时间及空间上的要求，引用监测点位位置图见附图 14，监测报告（编号：GX23111502-4、GX23111502-7）见附件 10，具体数据见下表。

表 3-4 地下水引用监测点位基础信息

监测点位编号	坐标		水井类型	具体位置说明
	经度（°）	纬度（°）		
CG08	116.223865	22.940404	潜水井	重油中间罐组 II 东南角炼油十八路东侧

CG09	116.232083	22.93001	潜水井	柴油成品罐区东南角绿化带内，炼油四十九路北侧
CG33	116.221271	22.93557	潜水井	硫磺回收装置含油污水池东南角就近绿化带

表 3-5　地下水水质监测结果

检测项目	采样点位			标准	单位
	炼化厂区 CG08	炼化厂区 CG09	炼化厂区 CG33		
监测日期	2023/11/26	2023/11/26	2023/12/17		
pH 值	6.8	7.9	7.6	6.5-8.5	无量纲
色度	**20**	5L	**150**	≤15	度
嗅和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无任何臭和味	无	--
浑浊度	1L	1L	**20**	≤3	NTU
肉眼可见物	无肉眼可见物	无肉眼可见物	无肉眼可见物	无	--
总硬度	31.5	175	45.5	≤450	mg/L
溶解性总固体	55	210	70	≤1000	mg/L
硫酸盐	10.3	15.3	8.65	≤250	mg/L
氯化物	7.58	6.03	7. 12	≤250	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.053	0.05L	≤0.3	mg/L
耗氧量	0.5L	0.5L	4.7	≤3.0	mg/L
氨氮	0.049	0.092	0.324	≤0.5	mg/L
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02	mg/L
亚硝酸盐	0.016L	0.226	0.016L	≤1	mg/L
硝酸盐	0.32	0.356	0.375	≤20	mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
氟化物	0.006L	0.103	0.107	≤1	mg/L
碘化物	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.08	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	mg/L
铁	1.57	15.1	144	≤300	μg/L
锰	0.12L	0.12L	490	≤100	μg/L
铜	0.08L	0.08L	0.08L	≤1000	μg/L
锌	0.67L	0.67L	5.92	≤1000	μg/L
铝	2.58	1. 15L	87.6	≤200	μg/L
钠	1.577	0.928	5.86	≤200	mg/L
汞	0.04L	0.04L	0.04L	≤1	μg/L
砷	0.12L	0.12L	0.57	≤10	μg/L
硒	0.41L	0.41L	0.41L	≤10	μg/L
镉	0.05L	0.05L	0.05L	≤5	μg/L
铅	0.09L	0.09L	0.09L	≤10	μg/L
锑	0.15L	0.15L	0.15L	≤5	μg/L
镍	0.06L	0.06L	0.06L	≤20	μg/L
钴	0.03L	0.03L	0.03L	≤50	μg/L
钼	0.06L	0.06L	0.06L	≤70	μg/L

钒	0.08L	0.08L	0.08L	0.05	mg/L
锡	0.08L	0.08L	0.08L	27.1	mg/L
1,1-二氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	≤30	μg/L
二氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	≤20	μg/L
反式-1,2-二氯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	≤50	μg/L
顺式-1,2-二氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	≤50	μg/L
1,1,1-三氯乙烷	1.4L	1.4L	1.4L	≤2000	μg/L
四氯化碳	1.5L	1.5L	1.5L	≤2	μg/L
苯	1.4L	1.4L	1.4L	≤10	μg/L
1,2-二氯乙烷	1.4L	1.4L	1.4L	≤30	μg/L
三氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	≤70	μg/L
1,2-二氯丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	≤5	μg/L
甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	≤700	μg/L
1,1,2-三氯乙烷	1.5L	1.5L	1.5L	≤5	μg/L
四氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	≤40	μg/L
氯苯	1.0L	1.0L	1.0L	≤300	μg/L
乙苯	0.8L	0.8L	0.8L	≤300	μg/L
间、对-二甲苯	2.2L	2.2L	2.2L	500	μg/L
邻-二甲苯	1.4L	1.4L	1.4L		
苯乙烯	0.6L	0.6L	0.6L	≤20	μg/L
1,2-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	600	μg/L
1,4-二氯苯	0.8L	0.8L	0.8L	600	μg/L
蒽	0.1L	0.1L	0.1L	≤1800	μg/L
荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	≤240	μg/L
苯并（b）荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	≤4	μg/L
苯并（a）芘	0.1L	0.1L	0.1L	≤0.01	μg/L
萘	0.2L	0.2L	0.2L	≤100	μg/L
烷基汞 甲基汞	10L	10L	10L	4500	ng/L
烷基汞 乙基汞	20L	20L	20L		
可萃取性石油烃（C10-C40）	0.33	0.07	0.13	1.2	mg/L
石油烃（C6-C9）	0.02L	0.02L	0.02L	/	mg/L

从上表可知，色度、浑浊度超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准，其余因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准或未检出，石油类污染物浓度参考执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）：即≤0.05mg/L，超标原因是由于区域水文水质条件，及沿海地区潮汐作用导致地下水受咸水影响等导致的本底超标；现有项目对地下水环境未造成明显影响。

6、土壤环境质量现状

本项目在现有炼化厂区内进行储罐罐容的改扩建，本次环评环境质量现状引用广东国信环保技术有限公司于 2023 年 12 月 14 日、2023 年 12 月 15 日、2023 年 12 月 19 日对炼化厂区的炼油中间罐区和炼油产品罐区周边土壤环境质量监测数据，监测时间在 3 年内，且项目所在地区于投产至今无重大环境变化，引用数据满足时间及空间上的要求，引用监测点位位

置图见附图 14，监测报告（编号：GX23111502-2 ）见附件 9，具体数据见下表。

表 3-6　土壤引用监测点位基础信息

监测点位编号	坐标		土壤类型	采样深度	具体位置说明
	经度（°）	纬度（°）			
O-T22-D	116.224437	22.940652	表层+深层	1）0~0.5m 2）6.0m	12#含油污水预处理站污水池东南角就近绿化带内
U-T33-U	116.232075	22.930006	表层	0~0.5m	柴油成品罐区东南角绿化带内
G-T41-D	116.221271	22.93557	表层+深层	1）0~0.5m 2）4.5m	硫磺回收装置含油污水池东南角就近绿化带

表 3-7　土壤监测结果一览表-1

检测因子	检测结果							标准	单位
	O-T22-D			U-T33-U	G-T41-D				
	0~0.5m	3.0~3.5m	5.5~6.0m	0~0.5m	0~0.5m	2.0~2.5m	4.5~5.0m		
pH 值	5.92	7.33	7.22	6.96	6.9	7.47	7.2	/	无量纲
氰化物	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	135	mg/kg
总砷	1.54	1.99	3.37	3.16	5.26	5.54	7.98	60	mg/kg
镉	0.04	0.07	0.05	0.09	0.03	0.02	0.08	65	mg/kg
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	mg/kg
铜	38	36	32	19	7	9	8	18000	mg/kg
铅	7.7	4.6	7	15.6	3.8	2.6	9.7	800	mg/kg
总汞	0.013	0.015	0.007	0.009	0.013	0.021	0.039	38	mg/kg
镍	59	48	69	36	14	18	18	900	mg/kg
锑	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	180	mg/kg
钴	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	70	mg/kg
钒	29.9	23.7	28.9	16.4	31.9	28.2	34.3	752	mg/kg
钼	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1940	mg/kg
锌	38.3	23.1	67.1	107	180	130	87.2	10000	mg/kg
锰	26.6	15	72	289	33	49.7	73.2	10000	mg/kg
甲基汞	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	45	μg/kg
乙腈	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	2630	mg/kg
丙烯腈	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	1.36	mg/kg
苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	260	mg/kg
2-氯苯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	2256	mg/kg
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	76	mg/kg
萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	70	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15	mg/kg
䓛	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1293	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	15	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	151	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	15	mg/kg
石油烃	6	17	6	37	8	10	8	4500	mg/kg

（C_{10}-C_{40}）									
石油烃（C_6-C_9）	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	704	mg/kg

表 3-8　土壤监测结果一览表-2

检测因子	检测结果							标准	单位
	O-T22-D			U-T33-U	G-T41-D				
	0.2m	3.2m	5.7m	0.3m	0.2m	2.2m	4.7m		
氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	37	μg/kg
氯乙烯	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	0.43	μg/kg
1,1-二氯乙烯	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	66	μg/kg
二氯甲烷	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	616	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	54	μg/kg
1,1-二氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	9	μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	596	μg/kg
氯仿	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1.1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	0.9	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	840	μg/kg
四氯化碳	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	2.8	μg/kg
苯	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L	4	μg/kg
1,2-二氯乙烷	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	5	μg/kg
三氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2.8	μg/kg
1,2-二氯丙烷	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1.1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	5	μg/kg
甲苯	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	1200	μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	2.8	μg/kg
四氯乙烯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	53	μg/kg
氯苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	270	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	10	μg/kg
乙苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	28	μg/kg
间，对-二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	570	μg/kg
邻-二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	640	μg/kg
苯乙烯	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1. 1L	1290	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	6.8	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	0.5	μg/kg
1,2-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	560	μg/kg

1,4-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	20	μg/kg

从上表可知，土壤样品中检出因子主要包括 pH、总砷、镉、铜、铅、总汞、镍、钒、锌、锰、石油烃（C_{10}-C_{40}）等，挥发性有机物、半挥发性有机物及其他特征因子中除石油烃（C_{10}-C_{40}）外，其他监测项目均未检出，无超标因子。监测因子均满足《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，C_6-C_9 满足《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ 25.3-2019）的土壤污染风险筛选值，故土壤环境质量总体良好。

环境保护目标

项目的主要环境保护目标，是保护好项目所在地附近周边评价区域的环境质量。要采取有效的环保措施，使项目的建设和运行中保持项目所在地区域原有的环境空气质量、水环境质量和声环境质量符合下列要求：

1、大气环境保护目标

保护项目所在区域空气质量，使其符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准，本项目以各罐组边界外延 500m 进行评价，周边 500 米范围内无敏感点。

2、水环境保护目标

本项目周边水体为龙江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准的要求，排污口所在海域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中三类海水水质要求，应当本项目严格收集废水依托现有工程处理系统处理，确保本项目的建设不会对水体和海域造成显著的不良影响。

3、声环境保护目标

保护项目所在区域声环境质量，使其符合项目所在区域执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，本项目各罐组边界外 50 米范围内无声环境敏感目标。

4、地下水环境保护目标

本项目各罐组边界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

5、生态环境保护目标

本项目用地范围内无生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

1、废气排放标准

（1）施工期

施工期废气主要来自施工扬尘、施工机械产生的燃油废气（CO、NOx、SO_2）及施工运输车辆产生的机动车尾气（CO、NOx、SO_2），施工期废气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值。

表 3-9 施工期废气执行标准 （单位：mg/m³）

污染物名称	无组织排放监控点浓度	执行标准
颗粒物	1	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中无组织排放监控浓度限值
CO	8	
NOx	0.12	

（2）运营期

DA111 排气筒：本项目催化汽油罐的呼吸废气依托炼油中间罐区含硫油气回收装置处理，废气经 DA111 排气筒排放。DA111 排气筒排放的特征污染物包括苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃，本项目仅涉及非甲烷总烃，执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5，非甲烷总烃去除效率不低于 97%。

DA112 排气筒：本项目重整生成油罐的呼吸废气依托炼油中间罐区芳烃油气回收装置处理，废气经 DA112 排气筒排放。DA112 排气筒排放的特征污染物包括苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃，本项目仅涉及的非甲烷总烃，执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）。

DA106/DA032/DA095/DA034 排气筒：本项目废水依托炼油中间罐区 12#含油污水池、炼油产品罐区 8#、11#含油污水池、原油罐区 9#含油污水池预处理后排入含油含盐污水处理系统进一步处理，12#含油污水池、8#含油污水池、11#含油污水池、9#含油污水池的废气分别收集处理后经 DA085、DA106、DA032、DA034 排气筒排放，这 4 根排气筒排放的废气特征污染物包括苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度，本项目仅涉及的特征污染物包括非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度，非甲烷总烃排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的特别排放限值要求（≤120mg/m^3）要求，硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求。

炼化厂区无组织废气污染物非甲烷总烃厂界排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。

厂区内非甲烷总烃执行《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。

表 3-10　本项目涉及的大气污染物排放限值

标准	污染源	污染物	有组织排放			无组织排放浓度限值（mg/m^3）
			最高允许排放浓度 mg/m^3	排气筒高度m	最高允许排放速率 kg/h	
GB 31570-2015、GB 31571-2015	DA111排气筒	NMHC	处理效率≥97%	15	/	/
	DA112排气筒	NMHC	处理效率≥97%	15	/	/
GB 31570-2015、GB 31571-2015	DA106/DA032/DA095/DA034排气筒	NMHC	120	15	/	/
GB 14554-93		臭气浓度	/	15	2000（无量纲）	/
		硫化氢	/	15	0.33	/
GB 31570-2015、GB 31571-2015	厂界	NMHC	/	/	/	4.0

表 3-11 厂区内无组织排放限值

标准	污染物名称	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）	NMHC	6mg/m³	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
		20mg/m³	监控点处任意一次浓度值	

2、废水排放标准

本项目新增罐组产生的储罐切罐废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有罐区含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，厂区总排口污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值，废水污染物执行标准见下表：

表 3-12 项目水污染物排放限值　　单位：mg/L，pH 除外

主要污染物	（GB31570-2015）	（GB31571-2015）	（GB31572-2015）	（DB44/26-2001）	本项目执行
石油类	5.0	5.0	/	5.0	5.0
化学需氧量	60	60	60	60	60
pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9

3、噪声

（1）施工期

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 建筑

施工场界环境噪声排放限值，即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。

（2）营运期

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。相关标准值见下表。

表3-13 噪声排放执行标准

执行标准		噪声限值（dB（A））	
		昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3类标准	65	55

4、固体废物

本项目固体废物依托现有工程暂存场所贮存。现有工程一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物暂存场所满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做好防雨、防风、防渗、防漏等防止二次污染的措施。

总量控制指标

根据广东石化炼化一体化项目的排污许可证，广东石化炼化一体化项目VOC_S许可排放量为3315.54t/a。根据《中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司（含商储库）2023年度VOCs总量核算报告》（为建设单位原用名），现有工程VOCs排放量为3033.8841t/a；根据全厂已批未验、已批在建、已批未建项目环评核算结果，已批未验、已批在建、已批未建项目VOCs削减量为1.8686t/a，本项目VOCs排放量为4.4576t/a，本项目建设后整体工程VOCs排放量为3036.4731t/a，不会突破VOCs排放许可量3315.54t/a，因此本项目不需申请VOCs排放总量。

广东石化炼化一体化项目的排污许可证，广东石化炼化一体化项目COD_{Cr}许可排放量为241t/a，根据《中委广东石化2000万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，实际运营中，COD_{Cr}排放量为206.97t/a，根据全厂已批未验、已批在建、已批未建项目环评核算结果，已批未验、已批在建、已批未建项目COD_{Cr}削减量为0.2915t/a；本项目依托广东石化污水处理场，项目废水排放量为3466.60t/a，COD_{Cr}排放量为0.1491t/a，本项目实施后全厂COD_{Cr}排放量为206.8276t/a，不会突破原许可量，因此本项目无需新增废水污染物排放总量的申请。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目在现有厂区的预留空地内进行改扩建，项目施工周期为 12 个月。主要施工内容包括部分空地的地面硬化、修建新增罐区围堤、新增生产设备安装，本评价拟根据类比调查和查阅参考资料进行定性定量分析。

一、施工期大气环境保护措施

施工期主要大气污染物为扬尘；另外，施工机械和车辆工作时产生的燃油废气和尾气、施工有机废气，主要含 NOx、CO、VOC_S 等污染物，也会对周围大气环境造成一定的影响。

1、扬尘影响分析

参考有关土建工程现场扬尘实地监测数据，TSP 产生系数为 0.10~0.05mg/m^2·s，考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数 0.05mg/m^2·s。一般的施工工地产生的扬尘，对 150m 范围内的周边环境影响明显，不到 80m 左右的较近地方有最大扬尘值，达 1.6mg/m^3。预测结果见下表。

表4-1　施工工地预测的TSP小时浓度

距最近施工边界距离（m）	25	50	75	100	150	200	300	400	500
TSP 浓度（mg/m^3）	1.53	1.59	1.60	1.51	1.30	1.12	0.86	0.70	0.58

从上面的结果来看，在离工地 500 米远处，扬尘产生的 TSP 小时平均浓度达到 0.58mg/m^3，比国家二级标准的日均浓度（0.30mg/m^3）高出近 1 倍，故如果不采取控制措施，工地扬尘对周围环境的影响明显。

若在施工时采取控制措施，包括工地洒水和降低风速（通过挡风栅栏），则可明显减少扬尘量。据有关资料，通过定时洒水，可有效抑制扬尘，见下表。

表 4-2　施工洒水降尘效果试验结果

距路边线距离（m）		0	20	50	100	200
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	30	48

由上表可见，适时对施工场地洒水，对减少空气的 TSP 浓度非常有效。据估算，采用工地洒水和降低风速两种措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，则工地扬尘可减少 80%。按此估计，本项目施工工地边界外 25 米处 TSP 日均浓度可减少到 0.31mg/m^3，在 75 米处约为 0.32mg/m^3，在 100 米处约为 0.30mg/m^3，与 TSP 的日均浓度值相当，可见适当的环保措施可以大大减小本项目工地扬尘对周围环境空气质量的影响。

2、施工期扬尘污染防治措施

由于拟建项目厂址在广东省揭阳市惠来县，环境空气湿度较大，填挖的土方含水率大

于 0.5% ，并且项目区土壤土方颗粒较大，正常情况下施工期开挖土方产生显著扬尘的几率较小。为减轻扬尘对周围环境的影响，在作业现场应采取相应的防护措施，如加盖遮盖物，干燥的天气时洒水以增加地面湿度，以减轻扬尘对周围环境的影响。

3、施工机械和车辆尾气影响分析

施工机械和运输车辆一般以柴油为动力，使用过程会产生尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为 CO、NOx、HC，产生量较小，只要加强管理，不会对周围环境空气产生明显影响。

总之，施工期间不可避免会对附近空气质量产生一定程度的影响，但考虑本项目所处区域雨量充沛，气候湿润，有利于粉尘沉降，土壤湿润，能阻止尘土飞扬。因此，施工期带来的粉尘污染在采取适当环保措施后，可有效降低对周围环境空气和敏感点产生的影响。

4、施工有机废气

施工有机废气指现场容器、管材等过程使用的油漆等材料中所含的有机溶剂挥发产生的有机废气。本项目在对容器、管道涂装过程中，尽量采取高效的喷涂工艺及水性涂料或其他低挥发性有机物含量的环保涂料，以降低施工阶段有机废气对环境的影响。

二、施工期水环境保护措施

1、施工期生活污水

施工高峰期人员预计是 100 人左右，项目内不设营地，就餐、如厕依托现有项目解决。

2、施工泥浆水、建材清洗废水及路面清洗废水

施工泥浆水、建材清洗废水及路面清洗废水主要污染物为 SS，经沉淀池初步沉淀后再利用。施工机械和车辆油污及冲洗废水主要污染物为 SS 和石油类，清洗必须定点，场地须有防渗地坪，废水经收集后依托就近含油污水池预处理后引至广东石化污水处理场处理。混凝土养护废水 pH 值较高，加草袋、塑料布覆盖，不会形成大量地面径流进入地表水体。加强施工现场管理，尽量减少物料流失、散落和溢流，杜绝人为浪费，既节约水资源，又减轻对周围环境的污染。

三、施工期噪声环境保护措施

①为减轻施工噪声对周围环境的影响，施工期加强管理，控制同时作业的高噪声设备的数量。

②施工机械噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，对于此类情况，一般可采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解。如噪声源强大的作业可放在昼间或对各种施工机械作业时间加以适当调整。

③对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

④考虑到项目施工期间工地来往车辆行驶可能会对沿途声环境造成一定的影响，本次评价建议工程施工材料运输应安排在白天进行，禁止夜间扰民。

⑤运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；同时应合理安排施工工期，尽量避免夜间施工，如需进行夜间施工作业，需征得当地相关部门的同意，并告知周围居民。

四、施工期固废环境保护措施

1、施工固废来源

施工期固体废物主要为施工过程中产生的施工人员产生的生活垃圾、新增罐区地面硬化、围堤修建产生建筑垃圾、废油漆桶。

（1）生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾伴随整个施工过程，其主要成分是有机物，如处理不当，将影响景观，散发臭气和对周围环境造成不良影响。施工人员的生活垃圾建立临时垃圾收集箱收集后，定期交由环卫部门处理。

（2）建筑垃圾

本项目在预留空地上进行改扩建，根据现场勘查，本次改扩建无需进行大型开挖，只需对未硬化的空地表面进行打扫清理，对地面进行硬化；清理过程中会产生一定量的建筑垃圾。建筑垃圾主要成分为：废弃的沙土石、水泥、木屑等。建筑垃圾的废弃材料可以回收的尽量回收，不能回收应委托当地城市管理部门妥善处理。

（3）废油漆桶

项目施工装修工序会产生少量的废油漆桶，属于危险废物，废物类别属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，贮存在现有危废暂存库存放并定期交由有资质单位处置。

运营期环境影响和保护措施

一、运营期大气环境影响分析

1、产排污环节、污染物及污染治理设施

本项目的产排污节点、污染物及污染治理设施情况详见下表：

表 4-3　项目废气产排污节点、污染物及污染治理设施情况一览表

序号	产污设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染防治设施					有组织排放口编号	有组织排放口名称	排放口设置是否符合要求	排放口类型	其他信息
					污染防治设施编号	污染防治设施名称	污染防治设施工艺	是否为可行技术	污染防治设施其他信息					
1	汽油组分罐组	催化汽油罐呼吸废气	NMHC	有组织	TA166	炼油中间罐区含硫油气回收	吸收+碱洗+TO	是	收集效率100%	DA111	炼油中间罐区含硫油气回收废气排放口	是	主要排放口	排气筒高15m，内径0.6m
2	轻油中间罐组IV	重整生成油罐呼吸废气	NMHC	有组织	TA167	炼油中间罐区芳烃油气回收	吸附+冷凝	是	收集效率100%	DA112	炼油中间罐区芳烃油气回收废气排放口	是	主要排放口	排气筒高15m，内径0.15m
3	催化汽油罐、重整生成油罐、液化石油气罐、轻石脑油罐	设备动静密封点废气	NMHC	无组织	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	废水集输、储存和处理处置过程逸散废气	8#含油污水池	NMHC、硫化氢、臭气浓度	有组织	TA160	8#含油污水池废气处理设施	吸附	是	收集效率100%	DA106	罐区 8#含油污水池废气排放口	是	主要排放口	排气筒高15m，内径0.2m
5		11#含油污水池	NMHC、硫化氢、臭气浓度	有组织	TA063	11#含油污水池废气处理设施	吸附	是	收集效率100%	DA032	罐区 11#含油污水池废气排放口	是	主要排放口	排气筒高15m，内径0.2m
6		12#含油污水池	NMHC、硫化氢、臭气浓度苯	有组织	TA145	12#含油污水池废气处理设施	吸附	是	收集效率100%	DA095	罐区 12#含油污水池废气排放口	是	主要排放口	排气筒高15m，内径0.2m
7		9#含油污水池	NMHC、	有组织	TA065	9#含油污水	吸附	是	收集效率	DA034	罐区 9#含	是	主要排放	排气筒高

			硫化氢、臭气浓度苯			池废气处理设施			100%		油污水池废气排放口		口	15m，内径0.2m

2、污染物产排情况

本项目废气的产排情况见下表：

表 4-4 本次改扩建项目废气产排情况一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生浓度/（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量/（t/a）	工艺	效率/%	废气排放量/（m^3/h）	核算方法	排放浓度/（mg/m^3）	排放速率/（kg/h）	排放量/（t/a）	
汽油组分罐组	催化汽油罐	排气筒	NMHC	产污系数法	160	506.0	0.0810	0.68	吸收+碱洗+TO	97%	160	物料恒算法	15.2	0.0024	0.0204	8400
轻油中间罐组IV	重整生成油罐	排气筒	NMHC		320	848.2	0.2714	2.28	吸附+冷凝	97%	320		25.4	0.0081	0.0684	8400
设备动静密封点废气	催化汽油罐、重整生成油罐、液化石油气罐、轻石脑油罐	无组织	NMHC		/	/	0.3963	3.3289	/	0.3963	3.3289		/	0.3963	3.3289	8400
废水集输、储存和处理处置过程逸散废气	8#含油污水池	排气筒	NMHC		/	/	0.0260	0.2276	吸附	50%	/		/	0.0130	0.1138	8760
			硫化氢		/	/	/	少量	/	/	/		＜0.02	/	少量	
			臭气浓度		/	/	/			/	/		/	/	少量	
	11#含油污水池	排气筒	NMHC		/	/	0.0735	0.6434	吸附	50%	/		/	0.0367	0.3217	8760
			硫化氢		/	/	/	少量	/	/	/		＜0.02	/	少量	
			臭气浓度		/	/	/	少量	/	/	/		/	/	少量	
	12#含油污水池	排气筒	NMHC		/	/	0.0182	0.1597	吸附	50%	/		/	0.0091	0.0799	8760
			硫化氢		/	/	/	少量	/	/	/		＜0.02	/	少量	

			臭气浓度		/	/	/	少量	/	/	/		/	/	少量	
	9#含油污水池	排气筒	NMHC		/	/	0.1198	1.0492	吸附	50%	/		/	0.0599	0.5246	8760
			硫化氢		/	/	/	少量	/	/	/		＜0.02	/	少量	
			臭气浓度		/	/	/	少量	/	/	/		/	/	少量	

运营期环境影响和保护措施

源强核算说明：

2.1 储罐呼吸废气

（1）储罐呼吸气核算

本项目新增的轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V泵区旁分别新增一个容积为 10m^3 的埋地污油罐，主要收集泵区开停工或者生产波动时产生的污油，收集的污油经管道进入炼油产品罐区，后送装置区回炼。年周转污油量较少，故污油罐的呼吸废气产生量较小，不进行定量分析。

项目新增轻油中间罐组IV（重整生成油罐）和汽油组分罐组（催化汽油罐）采用内浮顶罐；轻油中间罐组V（轻石脑油罐）采用低压拱顶罐，球罐组IV（液化石油气罐）采用压力球罐，均不设置呼吸阀，无呼吸废气产生。根据建设单位提供物料参数情况，本项目储罐储存的催化汽油和重整生成油的含硫率均小于 10ppm，排放的废气中基本不含 H_2S、硫化物等，以 VOCs 为主。

根据环境保护部办公厅《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）中《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》附录二核算方法进行储罐损耗废气核算。

浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。由于本项目新增储罐仅使各物料的存储周期产生变化，而物料的年周转总量未发生变化。故因进出料引起的排放损耗相比现有工程排放量是不变的。本次新增内浮顶储罐呼吸废气中排放损耗不考虑。

根据石化行业 VOCs 污染源排查工作指南，本项目内浮顶罐核算公示如下：

$$L_T = L_R + L_{WD} + L_F + L_D$$

$$L_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) D P^* M_V K_C$$

$$L_{WD} = \frac{(0.943) \times Q C_S W_L}{D} \times \left[1 + \frac{N_C F_C}{D}\right]$$

$$L_F = F_F P^* M_V K_C$$

$$L_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C$$

式中：L_T—内浮顶罐总损耗，磅/年；L_R—边缘密封损耗，磅/年；L_{WD}—排放损耗，磅/年；本项目 L_{WD}=0；L_F—浮盘附件损耗，磅/年；L_D—浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），磅/年；K_{Ra}—零风速边缘密封损耗因子，磅-摩尔/英尺•年；K_{Rb}—有风时边缘密封损失因子，磅-摩尔/（英尺•年）；v—罐点平均环境风速，迈；n—密封相关风速指数，无量纲量；D—罐体直径，英尺；P*—蒸气压函数，无量纲量：$P^* = \left\{ \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + (1 - \frac{P_{VA}}{P_A})^{0.5}\right]^2} \right\}$，$P_{VA}$—真实蒸气压，磅/平方英寸（绝压），$P_A$—大气压，磅/平方英寸（绝压）；$M_V$—气相分子质量，磅/磅-摩尔；$K_C$——产品因子，原油 0.4，其它挥发性有机液体为 1；F_F——总浮盘附件损失因子，磅-摩尔/

年；K_D—盘缝损耗单位缝长因子，焊接式浮盘为 0，螺栓式浮盘为 0.14 磅-摩尔/（英尺•年）；S_D—盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值。

表 4-5 本项目储罐呼吸废气核算气象参数一览表

地区	气象参数					
	大气压/kPa	大气压/psia	日平均最高环境温度（℃）	日平均最低环境温度（℃）	水平面太阳能总辐射（kWh/m²/d）	年平均风速 m/s
广东揭阳	101.3	14.55	36.4	5.57	3.88	2.57

表 4-6 本项目储存物料参数一览表

物料	油气摩尔质量（g/mol）	密度（t/m³）	最高储存温度（℃）	真实蒸气压（KPa）
催化汽油	104.15	0.909	40	60
重整生成油	106.16	0.87	40	60
注：真实蒸气压取范围值最大值进行计算				

表 4-7 本项目浮顶储罐构造参数一览表

储存介质	数量/个	容积（m³）	直径（m）	一次密封类型	二次密封类型	浮盘类型	罐壁状况
催化汽油	2	10000	28	液态镶嵌式	舌形密封	全接液式	轻锈
重整生成油	4	10000	28	液态镶嵌式	舌形密封	全接液式	轻锈

本项目催化汽油内浮顶储罐 2 个；重整生成油内浮顶储罐 4 个，相同储罐参数一致，汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（TA166）“吸收+碱洗+TO”处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；轻油中间罐组IV的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（TA167）“吸附+冷凝”处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放，本项目储罐呼吸废气产、排放情况一览表如下表：

表 4-8 本项目储罐呼吸废气产排情况一览表

储罐编号	储罐容积 m³	储存介质	VOC_S 产生量 t/a	治理措施	VOC_S 排放量 t/a
TK-6109	10000	催化汽油	0.34	“吸收+碱洗+TO”处理后排放；去除效率≥97%	0.0102
TK-6110	10000	催化汽油	0.34		0.0102
TK-3401	10000	重整生成油	0.57	“吸附+冷凝”处理后排放；去除效率≥97%	0.0171
TK-3402	10000	重整生成油	0.57		0.0171
TK-3403	10000	重整生成油	0.57		0.0171
TK-3404	10000	重整生成油	0.57		0.0171
合计			**2.96**	/	**0.0888**
根据现有项目验收监测报告，处理效率实测值按验收监测结果平均值，其中炼油中间罐区含硫油气回收，采用“吸收+碱洗+TO”处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放，实际去除效率≥99.96%；炼油中间罐区芳烃油气回收，采用“吸附+冷凝”处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放；实际去除效率≥99.1%。本次环评保守取 97%。					

（2）废气依托可行性分析

1）从处理能力方面

①炼油中间罐区现设有一套含硫油气回收装置采用“吸收+碱洗+TO”处理工艺，设计处理规模为3000m³/h，处理后经15m排气筒（DA111）排放；根据企业实际运行情况及设计单位对新增储罐废气量的核算结果（见下表），现状含硫油气回收已建储罐废气总量：120m³/h+628m³/h+1078m³/h+710m³/h=2536m³/h；本次新增催化汽油罐废气排放依托现有VOCs处理设施处理，本项目新增2个容积10000m³的催化汽油罐总呼吸量为160m³/h（静置下废气量按照半罐容积，1h温升5℃计算，为160m³/h，本次不新增催化汽油周转量，故不再重复考虑进出料时废气量），项目改扩建完成后，含硫油气回收总收集储罐废气量为2536m³/h+160m³/h=2696m³/h＜3000m³/h，在现有油气回收处理设施余量范围内，故催化汽油罐依托现状含硫油气回收装置处理在处理能力上可行。

表4-9　含硫油气回收装置现状废气排放量核算表　呼吸量单位：m³/h

罐体名称		数量/个	单罐容积/m³	储存温度	备注
现状重质油品储罐废气量计算					
重油中间罐组I	沥青罐	6	10000	170℃	保温
	减压渣油罐	4	10000	220℃	保温
	油浆罐	2	5000	160℃	保温
重油中间罐组II	重减压蜡油罐	3	10000	160℃	保温
	中质减压蜡油罐	3	10000	160℃	保温
	加氢处理蜡油	2	10000	160℃	保温
污油罐组	轻污油罐	2	5000	40℃	
	重污油罐	3	5000	90℃/180℃	保温
备注： 1、静置下废气量：120m³/h（按照半罐容积，1h温升5℃计算；轻污油储罐需考虑小呼吸，保温储罐，按照半罐容积，1h温升1℃计算）； 2、进出料时废气量：各介质连续进罐量628m³/h（按实际生产过程的时序安排，沥青、油浆100%产量+渣油、蜡油20%产量，产量为连续生产时装置产出量）； 3、因实际运行过程中罐体物料装载系数会变化，储罐小呼吸产生气量与罐内气相空间体积、日气温变化规律、罐内平均气温变化规律有关，保守按照半罐取值计算小呼吸废气量。					
现状轻质油品、芳烃储罐废气量计算					
罐体名称		**数量/个**	**单罐容积/m³**	**储存温度**	**备注**
轻油中间罐组I	常压石脑油罐	3	10000	40℃	/
	焦化石脑油罐	2	5000	40℃	/
轻油中间罐组II	柴油加氢原料罐	6	10000	40℃	/
	航煤加氢原料罐	3	5000	40℃	/
汽油组分罐组	芳烃汽油组分（甲苯）罐/催化加氢汽油罐	4	5000	40℃	/
备注： 1、静置下废气量：1078m³/h（按照半罐容积，1h温升5℃计算）； 2、进出料时废气量：各介质连续进罐量710m³/h（按实际生产过程的时序安排，芳烃汽油组分、催化汽油100%产量+柴油加氢原料、航煤加氢原料、常压石脑油、焦化石脑油20%产量，产量为连续生产时装置产出量）； 3、因实际运行过程中罐体物料装载系数会变化，储罐小呼吸产生气量与罐内气相空间体积、日气温变化规律、罐内平均气温变化规律有关，保守按照半罐取值计算小呼吸废气量。					

②炼油中间罐区现设有一套芳烃油气回收设施采用“吸附+冷凝”处理工艺，设计处理规模为2000m³/h，处理后经排气筒（DA112）排放。根据企业实际运行情况及设计单位对新增储罐废气量的核算结果（见下表），现状芳烃油气回收设施已建储罐废气总量：800m³/h+640m³/h=1440m³/h，本次新增重整生成油罐废气排放依托现有 VOC_S 处理设施处理，本项目新增4个容积10000m³的重整生成油罐总呼吸量为320m³/h（静置下废气量按照半罐容积，1h温升5℃计算，为320m³/h，本次不新增重整生成油周转量，故不再重复考虑进出料时废气量），项目改扩建完成后，芳烃油气回收总收集储罐废气量为1440m³/h+320m³/h=1760m³/h＜2000m³/h，在现有油气回收处理设施余量范围内，故重整生成油罐依托现状芳烃油气回收装置处理在处理能力上可行。

表4-10　芳烃油气回收装置现状废气排放量核算表　呼吸量单位：m³/h

罐体名称		数量/个	单罐容积/m³	储存温度	备注
轻油中间罐组III	重整生成油	4	10000	40℃	/
	苯罐	4	5000	40℃	保温
芳烃联合中间罐组I	对二甲苯罐	2	12000	40℃	保温
	C8+退料罐	1	10000	40℃	/
	解析剂罐	1	10000	40℃	/
	对二甲苯罐	1	10000	40℃	/
	歧化进料罐	1	5000	40℃	/
芳烃联合中间罐组II	抽提进料罐	2	5000	40℃	/
	BT进料罐	1	5000	40℃	/
	苯检查罐	2	3000	40℃	保温
	新鲜/湿溶剂罐	1	10000	40℃	保温

备注：
1、静置下废气量：800m³/h（非保温储罐，按照半罐容积，1h温升5℃计算；保温储罐，按照半罐容积，1h温升1℃计算）；
2、进出料时废气量：各介质连续进罐量640m³/h（按实际生产过程的时序安排，苯、对二甲苯100%产量+重整生成油20%产量，产量为连续生产时装置产出量）；
3、因实际运行过程中罐体物料装载系数会变化，储罐小呼吸产生气量与罐内气相空间体积、日气温变化规律、罐内平均气温变化规律有关，保守按照半罐取值计算小呼吸废气量。

2）从处理工艺方面

①含硫油气回收设施

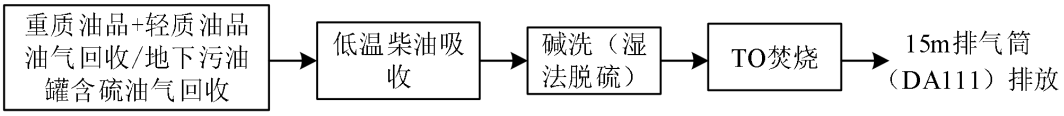


图4-1　含硫油气回收处理工艺流程图

含硫油气回收装置处理工艺说明：含硫油气回收设施用于处理重油中间罐组I/II污组等单元内的沥青、蜡油、轻重污油等重质油品外排油气以及轻油中间罐组I/II等单元中的常压石脑油、焦化石脑油、柴油加氢原料、航煤加氢原料、催化汽油等轻质油品外排油气以及地下污油罐外排的油气含硫储罐外排油气（地下污油罐外排油气与储罐外排油气按不同时考虑）。控制燃烧温度860℃，有效降低排放污染物。采用低氮燃烧火嘴和低温SCR工艺，进一步降低 NO_x 排放；TO燃烧过程中由于储罐废气不稳定，需补充天然气进行助燃，根据建设单位运行实际，

现有项目含硫油气回收的 TO 焚烧系统天然气年平均用量为 50m³/h，年运行 8400h。

技术路线：吸收+碱洗+TO

排放指标：苯<4mg/m³，甲苯<15mg/m³，二甲苯<20mg/m³，SO_2<50mg/m³，NO_x<100mg/m³，颗粒物<20mg/m³，且非甲烷总烃去除率≥97%。

根据前文现有项目达标性分析结果可知：含硫油气回收处理设施处理效果较好，处理后氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”的特别排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”的特别排放限值的要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求（非甲烷总烃去除效率≥97%）。

依托可行性：本次新增污染因子为 NMHC，与现有污染因子一致，由于本次新增废气量较少，故 TO 天然气用量不新增，不会新增燃烧尾气。因此本项目新增催化汽油储罐废气依托现有含硫油气回收处理设施从处理工艺上是可行的。

②芳烃油气回收设施

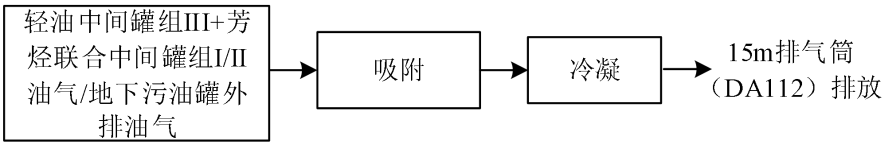


图 4-1　芳烃油气回收处理工艺流程图

油气回收装置处理工艺说明：活性炭吸附工艺，脱附气经冷凝回收。相比传统的活性炭吸附工艺，改进吸附、脱附控制程序，提高脱附效果。

技术路线：吸收+冷凝（冷凝温度 15℃，冷凝介质乙二醇）

排放指标：苯<4mg/m³，甲苯<15mg/m³，二甲苯<20mg/m³，且非甲烷总烃去除率≥97%。

根据前文现有项目达标性分析结果可知：芳烃油气回收处理设施处理效果较好，处理后各污染因子排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 及表 6 要求。

依托可行性：本次新增污染因子为 NMHC，与现有污染因子一致。因此本项目新增重整生成油储罐废气依托现有油气回收处理设施从处理工艺上是可行的。

3）从排放要求方面

本项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置“吸收+碱洗+TO”处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；轻油中间罐组IV的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置“吸附+冷凝”处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放。改扩建完成后废气排放情况见下表：

表 4-11 改扩建完成后储罐废气排放情况一览表

项目	污染源	污染物	治理措施		污染物排放				排放时间/h	执行标准
			工艺	效率/%	废气排放量/（m^3/h）	排放浓度/（mg/m^3）	排放速率/（kg/h）	排放量/（t/a）		
本次改扩建项目	DA111	NMHC	吸收+碱洗+TO	97%	160	15.2	0.0024	0.0204	8400	/
	DA112	NMHC	吸附+冷凝	97%	320	25.4	0.0081	0.0684	8400	/
改扩建完成后整体工程	DA111	NMHC	吸收+碱洗+TO	97%	2696	3.1	0.0085	0.0713	8400	/
		苯				0.2	0.0005	0.0043	8400	4
		甲苯				0.1	0.0003	0.0021	8400	15
		二甲苯				0.1	0.0003	0.0021	8400	20
		SO_2				0.9	0.0025	0.0213	8400	100
		NOx				2.8	0.0076	0.0639	8400	50
		颗粒物				1.3	0.0036	0.0298	8400	20
	DA112	NMHC	吸附+冷凝	97%	1760	71.9	0.1265	1.0623	8400	/
		苯				1.0	0.0018	0.0148	8400	4
		甲苯				0.19	0.0003	0.0028	8400	15
		二甲苯				0.04	0.0001	0.0006	8400	20

注：DA111、DA112 排气筒现有项目排放量根据现状检测数据（见表 2-23）反推，其中低于检出限的因子取检出限值的一般计算。

改扩建完成后，含硫油气回收废气采用“吸收+碱洗+TO”处理后经 15m 排气筒（DA111）排放，其中氮氧化物、二氧化硫、颗粒物排放浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 中“工艺加热炉”特别排放限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 中“工艺加热炉”特别排放限值的要求；特征污染物—苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求，属于达标排放。芳烃油气回收废气采用“吸附+

冷凝 ”处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放，其中苯、甲苯、二甲苯排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 要求；非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求，属于达标排放。

2.2 有机液体装载挥发损失

由于本项目新增储罐仅使各物料的存储周期产生变化，而物料的年周转总量未发生变化，故物料装载挥发损失不会发生变化。

2.3 设备动静密封点废气

设备密封点泄漏是指各种工艺管线和设备密封点的密封失效致使内部蕴含 VOC_S 物料逸散至大气中的现象。工艺管线和设备动静密封点一般包括泵、搅拌器、压缩机、阀门、连接件、法兰、开口阀或开口管线、泄压设备、取样连接系统等。

根据项目特点并结合《排污许可证申请与核发技术规范　石化工业》（HJ853-2017）中对设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量的计算公式（如下）估算本项目的设备与管线组件密封点泄漏量，其中泄漏速率采用取值法，参考 HJ853-2017 中表 4（摘录如下表）。

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOC_S,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i)$$

式中：$E_{设备}$—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a，取值 8400；

$e_{TOC,i}$—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见下表；

$WF_{VOCs,i}$—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{TOC,i}$—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，具体见下表。

参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，如未提供物料中的 VOCs 的平均质量分数，则 $\frac{WF_{VOC_S,i}}{WF_{TOC,i}}$ 取值 1。

表 4-12 设备与管线组件 $e_{TOC,i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC,i}$/（kg/h/排放源）
石油炼制工业	连接件	0.028
	开口阀或开口管线	0.03
	阀门	0.064
	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073
	泵	0.074
	法兰	0.085

	其他	0.073

根据设计提供的资料，本项目新增储罐设备动静密封点情况如下：

表 4-12　改扩建项目设备动静密封点数（n）表

密封点类型	数量（个）				小计
	轻石脑油罐	液化石油气罐	催化汽油罐	重整生成油罐	
连接件	30	30	30	30	120
开口阀或开口管线	20	20	20	20	80
阀门	163	100	100	160	523
泵	6	5	1	7	19
法兰	331	205	210	330	1076

由此计算设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物排放量计算见下表，年排放量为3.3289t/a。

表 4-13　本项目各类设备动静密封点 VOCs 排放量（单位:kg/a）

密封点类型	动静密封点数量 n（单位：个）	VOCs 排放速率 eTOC,i（单位：kg/h）	VOCs 年排放量（kg/a）
连接件	120	0.028	84.67
开口阀或开口管线	80	0.03	60.48
阀门	523	0.064	843.49
泵	19	0.074	35.43
法兰	1076	0.085	2304.79
合计 $E_{设备}$（单位：kg/a）			3328.87

2.4 废水集输、储存和处理处置过程逸散废气

（1）挥发性有机物

本次新增废水主要依托 8#、9#、11#、12#含油污水池，每个含油污水池均设置 1 个含油污水收集池（具有隔油功能）对相应区域含油污水进行预处理，废水中的挥发性有机物在废水收集、储存及处理过程中从水中挥发出来。本次新增物料主要为催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气；物料成分主要以烷烃、芳香烃为主，其挥发性有机物主要以 NMHC 表征。

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中美国 AP-42 和台湾地区废水 VOCs 估算：废水收集系统及油水分离 VOCs 逸散量排放系数为 0.6kg/m^3；污水收集池（具有隔油功能）加盖密闭，并采用活性炭吸附处理。

含油污水池的有机废气收集后经活性炭吸附装置处理，单级吸附，参考《印刷、制鞋、家具、表面涂装（汽车制造）行业挥发性有机物总量减排核算细则》，活性炭吸附效率为 45%~80%，本评价偏保守取值活性炭处理效率为 50%。本次主要新增含油污水为储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗水、初期雨水，故本项目涉及的 8#、9#、11#、12#含油污水池产排情况如下：

表 4-14 含油污水池逸散废气产排情况一览表

含油污水池名称	本次新增水量 t/a	有机废气产生量：t/a	处理设施	排放量：t/a	排气筒编号
12#含油污水池	266.18	0.1597	活性炭吸附，处理效率为 50%	0.0799	DA095
11#含油污水池	1072.41	0.6434		0.3217	DA032
8#含油污水池	379.30	0.2276		0.1138	DA106

9#含油污水池	1748.70	1.0492		0.5246	DA034
合计	3466.60	2.0800	/	1.0400	/
备注：各收集系统新增废水量计算过程见后文废水污染源强					

综上，本项目依托的含油污水池逸散废气经加盖密闭收集，采用活性炭吸附处理后，挥发性有机物实际排放量约为 1.0400 吨/年。

（2）恶臭

石油炼化企业隔油池、集水池、污水管道中会产生硫化氢、臭气浓度等有毒有害气体，本项目含油污水池预处理工艺为“隔油隔渣”，产生的硫化氢及臭气浓度量较少；类比含油污水池现有的监测数据，该废气排放口硫化氢排放浓度＜0.02mg/m^3，则硫化氢和臭气浓度产生量相对更小。该类轻微异味通过集气系统收集、活性炭吸附处理后引至高空排放，对外环境影响较小。

（3）依托可行性分析

现有项目 8#含油污水池废气加盖密闭收集后经活性炭吸附处理引至 15m 排气筒（DA106）排放、11#含油污水池废气加盖密闭收集后经活性炭吸附处理引至 15m 排气筒（DA032）排放、12#含油污水池废气加盖密闭收集后经活性炭吸附处理引至 15m 排气筒（DA095）排放、9#含油污水池废气加盖密闭收集后经活性炭吸附处理引至 15m 排气筒（DA034）。

8#、9#、11#、12#含油污水池处理设施未设置风机，废气为无动力排气；实际运行过程该排放口只监测污染物排放浓度，无法核算污染物排放量。含油污水预处理过程中挥发性有机废气的产生量与水力停留时间、进水量等息息相关。8#含油污水收集池规格为 21m×7m×5.4m（793.8m^3），9#含油污水收集池规格为 36m×27m×5.3m（5151.6m^3），11#含油污水收集池规格为 15m×10m×4.5m（675m^3），12#含油污水收集池规格为 25m×7m×5.5（962.5m^3），含油污水含油污水通过重力流管道自流至含油污水预处理站的含油污水池，油水分离后，泵提升后排入系统压力含油污水管道，送至污水处理场含油含盐污水处理系统处理。

本项目废水产生量为 3466.60t/a（按照年工作 350 天计算，日均废水产生量不足 10t），这部分废水排入 8#、9#、11#、12#含油污水预处理系统，对四套预处理系统而言，进水量及水力停留时间变化幅度较小，相应地，废气量及废气排放浓度变化也不大。根据前文分析，8#、9#、11#、12#含油污水池的废气检测结果，非甲烷总烃排放浓度分别 8.59mg/m^3、18.7mg/m^3、4.21mg/m^3、12.2mg/m^3，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5 的要求，且排放浓度明显低于排放限值要求（排放限值为 120mg/m^3）；同时，硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中排气筒高度 15m 时的排放限值要求。

本次改扩建新增废水主要为储罐切罐废水、储罐清洗废水、罐区地面冲洗废水、初期雨水，与各含油污水收集的废水类型一致，故本次产生的废水依托现有含油污水池预处理过程中不会新增废气污染物类型，只是新增少量废气排放量。相较 8#、9#、11#、12#含油污水预处理系统现有废水处理量及废水处理能力而言，本项目废水产生量较少，相应地，废水处理过程废气产

	生量也较少。目前，8#、9#、11#、12#含油污水池废气处理后排放浓度水平显著低于排放限值要求，预期本项目建设后，废水排入 8#、9#、11#、12#含油污水预处理系统处理，这四套污水处理系统的有机废气排放强度不会显著增加，经加强环保设施运营管理，可确保废气达标排放，可见这四套废气处理设施具有可依托性。

运营期环境影响和保护措施

2.5、排放口基本情况

表 4-15　本项目排放口基本情况一览表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口坐标		排气筒高度（m）	排气筒出口内径（m）	烟气量（m^3/h）	排气温度（℃）
				经度	纬度				
1	DA111	炼油中间罐区含硫油气回收废气排放口	NMHC	116°13′40.12″	22°56′12.34″	15	0.6	3000	250
2	DA112	炼油中间罐区芳烃油气回收废气排放口	NMHC	116°13′46.49″	22°56′38.90″	15	0.15	2000	25
3	DA106	罐区 8#含油污水池废气排放口	NMHC、硫化氢、臭气浓度	116°14′14.57″	22°55′59.45″	15	0.2	/	25
4	DA032	罐区 11#号含油污水预处理站废气排放口	NMHC、硫化氢、臭气浓度	116°14′22.92″	22°55′49.19″	15	0.2	/	25
5	DA095	罐区 12#号含油污水预处理站废气排放口	NMHC、硫化氢、臭气浓度	116°13′43.93″	22°56′16.33″	15	0.2	/	25
6	DA034	罐区 9#号含油污水预处理站废气排放口	NMHC、硫化氢、臭气浓度	116°14′1.82″	22°56′18.35″	15	0.2	/	25

2.6、排放标准及达标排放分析

①有组织排放达标分析：项目有机废气有组织排放和达标情况见下表。

表 4-16　本项目有组织排放标准及达标分析

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放源强		国家或地方污染物排放标准			排气筒高度（m）	治理措施	达标情况
				排放浓度 /mg/m^3	排放速率/kg/h	名称	浓度限值（mg/m^3）	速率限值（kg/h）			
1	DA111	炼油中间罐区含硫油气回收废气排放口	NMHC	15.2	0.0024	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物	处理效率≥97%	/	15	吸收+碱洗+TO	达标

							排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5					
	2	DA112	炼油中间罐区芳烃油气回收废气排放口	NMHC	25.4	0.0081	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5	处理效率≥97%	/	15	吸附+冷凝	达标
	3	DA106	罐区 8#含油污水池废气排放口	NMHC	/	0.0130	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5	120	/	15	活性炭吸附	达标
				硫化氢	＜0.02	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值	/	0.33			
				臭气浓度	少量	少量		/	2000（无量纲）			
	4	DA032	罐区 11#号含油污水预处理站废气排放口	NMHC	/	0.0367	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5	120	/	15	活性炭吸附	达标
				硫化氢	＜0.02	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值	/	0.33			
				臭气浓度	少量	少量		/	2000（无量纲）			
	5	DA095	罐区 12#号含油污水预处理站废	NMHC	/	0.0091	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，	120	/	15	活性炭吸附	达标

		气排放口				含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5					
			硫化氢	＜0.02	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值	/	0.33			
			臭气浓度	少量	少量		/	2000（无量纲）			
6	DA034	罐区 9#号含油污水预处理站废气排放口	NMHC	/	0.0599	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5	120	/	15	活性炭吸附	达标
			硫化氢	＜0.02	少量	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值	/	0.33			
			臭气浓度	少量	少量		/	2000（无量纲）			

由上表可知：

DA111号排气筒中非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表4和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表5中不低于97%的要求；DA112号排气筒中非甲烷总烃去除率满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表4和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表5中不低于97%的要求；DA106、DA032、DA095、DA034号排气筒中非甲烷总烃满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表4和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表5中的废水处理有机废气收集处理装置要求，硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表2恶臭污染物排放标准值；

②无组织排放达标分析

项目设备动静密封点废气在厂区内无组织排放，在做好设备动静密封点的定期检测和修复工作的情况下，厂界非甲烷总烃排放满足《石油炼制工

业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值的要求；厂区内非甲烷总烃能够满足《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。

2.8 非正常工况分析

非正常排放指生产中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

（1）泄压

本次新增轻石脑油罐采用低压拱顶罐储存，为保证系统的运行安全，轻石脑油采用燃料气密封，每座储罐设置独立的燃料气补压控制阀和储罐呼出气外排压力控制阀，当任何原因引起罐内压力升高，达到操作上限，外排压力控制阀开启，将部分气体排至气柜回收再供应加热炉使用，以维持罐内压力稳定。遇火灾等事故，导致罐内压力急剧升高，外排压力控制阀泄放能力无法满足时，安全阀启跳，物料排入火炬系统以确保罐体的安全。由于管道内物料热膨胀超压产生的泄放，进入火炬气凝液分液罐，分液后排入火炬系统，泄压废气设计处理方式符合《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH 3009-2013）的要求。

本项目新增液化石油气罐为球罐，球罐进、出口合用一根管线，并在根部设有紧急切断阀，管口设在球罐底部。罐顶气相线设有压力控制系统，当任何原因引起罐内压力升高，达到操作上限，压力控制阀开启，将部分气体物料排入火炬系统，以维持罐内压力稳定。本项目球罐利用现有火炬气凝液分液罐，分液后排入现有火炬系统。遇火灾等事故，导致罐内压力急剧升高，压力控制阀泄放能力无法满足时，安全阀启跳，物料排入火炬系统以确保球罐的安全。由于管道内物料热膨胀超压产生的泄放，进入火炬气凝液分液罐，分液后排入火炬系统，泄压废气设计处理方式符合《石油化工可燃性气体排放系统设计规范》（SH 3009-2013）的要求。

（2）处理设施非工况

项目将吸收+碱洗+TO 装置、吸附+冷凝装置、活性炭装置故障情况下污染物排放定为非正常工况下的废气排放源强。项目非正常工况废气的排放及达标情况如下表所示：

表 4-17　非正常排放参数表

非正常排放源	废气治理工艺	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次
DA111 排气筒	吸收+碱洗+TO	NMHC	0.2830	1h	1 次
DA112 排气筒	吸附+冷凝	NMHC	0.8336	1h	1 次
DA106 排气筒	活性炭吸附	NMHC	/	1h	1 次
		硫化氢	/		
		臭气浓度	/		
DA032 排气筒	活性炭吸附	NMHC	/	1h	1 次
		硫化氢	/		
		臭气浓度	/		
DA095 排气筒	活性炭吸附	NMHC	/	1h	1 次
		硫化氢	/		
		臭气浓度	/		
DA095 排气筒	活性炭吸附	NMHC	/	1h	1 次
		硫化氢	/		
		臭气浓度	/		
*备注：（1）本次环评非正常排放按整体工程相应的废气处理系统无处理效果考虑；（2）非正常排放时间参考同类型项目废气处理设施启动/停机时间；（3）8#、9#、11#、12#含油污水池处理设施未设置风机，废气为无动力排气，现有工程排放速率不详。					

建设单位应严格控制废气非正常排放，并采取以下措施：

①制定环保设备例行检查制度，加强定期维护保养，发现风机故障、损坏或排风管道破损时，应立即停止生产活动，对设备或管道进行维修，待恢复正常后方正常运行。

②定期检修废气处理装置，确保净化效率符合要求；检修时应停止生产活动，杜绝废气未经处理直接排放。

③设环保管理专员，对环保管理人员及技术人员进行岗位培训。

④制定监测制度，对废气定期监测。

2.8、监测计划

现有项目已根据《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》（HJ 947-2018）等要求制定了《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，本次废气均依托现有废气处理设施排放，本项目不单独设监测计划，本项目涉及废气污染源监测

计划均按原自行监测方案实施，具体如下表：

表 4-18　项目废气监测计划一览表

序号	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
1	排气筒 DA111（处理前、处理后监测点）	NMHC	1 次/月	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5
2	排气筒 DA112（处理前、处理后监测点）	NMHC	1 次/月	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5
3	排气筒 DA095、DA032、DA106、DA034（处理后监测点）	NMHC、硫化氢	1 次/月	非甲烷总烃排放浓度执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
		臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
4	厂界	NMHC	1 次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值
5	厂区内	NMHC	1 次/季度	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）

二、运营期水环境影响分析

1、产排污环节、污染物及污染治理设施

本项目废水产污环节、污染物种类及污染治理设施详见下表：

表 4-19 本项目废水产排污节点、污染物及污染治理设施情况一览表

产排污环节	废水类别	污染物种类	污染治理设施						排放去向	排放方式	排放规律
			污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	设计处理水量（t/h）	是否为可行技术	污染治理设施其他信息			
汽油组分罐组	生产废水	CODcr 石油类	/	8#含油污水池	隔油隔渣	/	是	依托现有	广东石化污水处理场	间接排放	间歇排放
轻油中间罐组V	生产废水	CODcr 石油类	/	11#含油污水池	隔油隔渣	/	是	依托现有	广东石化污水处理场	间接排放	间歇排放

球罐组IV	生产废水	CODcr 石油类	/	12#含油污水池	隔油隔渣	/	是	依托现有	广东石化污水处理场	间接排放	间歇排放
轻油中间罐组IV	生产废水	CODcr 石油类	/	9#含油污水池	隔油隔渣	/	是	依托现有	广东石化污水处理场	间接排放	间歇排放

2、污染物产排情况

参考现有工程含油污水进水检测结果，本项目含油污水 COD 浓度为 400m/L、石油类浓度为 50mg/L。

表 4-20　本项目废水产排情况一览表

装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间（h/a）
			核算方法	废水产生量/（m^3/a）	产生浓度/（mg/L）	产生量/（t/a）	工艺	效率/%	核算方法	废水排放量/（m^3/a）	排放浓度/（mg/L）	排放量（t/a）	
球罐组IV、轻油中间罐组IV、V、汽油组分罐组	生产废水	COD_{Cr}	类比法	3466.60	400	1.3866	含油污水池预处理	0%	物料衡算法	3466.60	400	3466.60	8400
		石油类			50	0.1733		50%			25		

运营期环境影响和保护措施

源强核算说明：

本项目运营期不新增员工，不新增生活污水产生量。项目罐区重整生成油罐兼用为重石脑油、C8+芳烃罐；更换物料时需要清洗，会产生罐体清洗废水；其余新增储罐为单罐单用，无需清洗；本项目生产废水主要为储罐切罐废水、清洗废水，新增罐组的初期雨水和罐区地面冲洗废水。

1、储罐切罐废水

本次新增储罐为液化石油气罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、催化汽油罐；根据储存物质，每个罐均会产生少量的储罐切罐废水；切罐废水经收集后进入含油污水池预处理后广东石化污水处理场处理。根据类比企业现有同类型储罐切罐废水产生情况；本项目切罐废水产生情况见下表：

表 4-21 本项目切罐废水产排情况一览表

所在罐组	储罐名称	容积 m^3	储罐数量/个	切罐废水总产生量 t/a	依托的含油污水池
球罐组IV	液化石油气罐	3000	2	40	12#含油污水池
轻油中间罐组IV	重整生成油罐	10000	4	240	9#含油污水池
轻油中间罐组V	轻石脑油罐	10000	6	360	11#含油污水池
汽油组分罐组	催化汽油罐	10000	2	120	8#含油污水池
合计				760	/

2、储罐清洗废水

现有项目有重石脑油、C8+芳烃的专用储罐，为提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需要，故本次新增的重整生成油罐才兼用为重石脑油、C8+芳烃罐（每次只有一个兼用罐），平时重整生成油专用罐，无需清洗，只有更换物料时需要清洗，本次评价年更换物料次数按企业生产经验，5 次/年考虑；根据设计资料，一次最大用水量为 200m^3/罐。则储罐清洗废水量为 1000t/a；依托 9#含油污水池预处理后进入广东石化污水处理场处理。

3、罐区地面冲洗废水

本项目新增催化汽油罐在现有汽油组分罐组北侧进行改扩建，现有汽油组分罐组已做地面硬化；其区域涉及地面冲洗废水在现有项目已考虑；本次评价不再重复计算。本次主要考虑新增罐组及汽油组分罐组扩建区域。

本次新增球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V罐区及其配套泵区、汽油组分罐组扩建区域地面需定期进行冲洗，冲洗频率按一年冲洗 12 次，冲洗水取 3L/m^2，冲洗废水排放系数取 0.9，地面冲洗废水经收集后进入相应的含油污水池预处理后广东石化污水处理场处理。罐区地面冲洗废水产排情况见下表：

表 4-22 本项目罐区地面冲洗废水产排情况一览表

位置	面积/m^2	冲洗频次/次	用水量 m^3/a	废水产生量 m^3/a	依托的含油污水池
球罐组IV罐区	3360	12	120.96	108.86	12#含油污水池
轻油中间罐组IV罐区	8767.5	12	315.63	284.07	9#含油污水池

轻油中间罐组V罐区	13000	12	468	421.2	11#含油污水池
汽油组分罐组扩建罐区	5141.7	12	185.1	166.59	8#含油污水池
球罐组IV配套泵区	1125	12	40.5	36.45	12#含油污水池
轻油中间罐组IV配套泵区	1319.5	12	47.5	42.75	9#含油污水池
轻油中间罐组V配套泵区	1126.25	12	40.55	36.5	11#含油污水池
合计			1218.24	1096.42	/

4、初期雨水

本项目在现有厂区的预留空地内进行改扩建，催化汽油罐在现有汽油组分罐组北侧进行扩建，现有汽油组分罐组已做地面硬化；已投产区域的初期雨水在现有项目已考虑；本次评价不再重复计算。本次初期雨水考虑汽油组分罐组新增的区域以及新建的球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V区域，炼油中间罐区及炼油产品罐区雨水不设置单独的初期雨水收集系统，被污染雨水出防火堤后经切断阀及水封井后，通过重力流含油污水管道排至相应的含油污水收集池，15min 后的雨水经雨水管网流入最近的炼油区雨水收集池。

参考《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）中污染雨水储存设施的容积计算方式计算初期雨水。

$$v = \frac{F \cdot h}{1000}$$

式中：

V——污染雨水储存容积（m^3）；

h——降雨深度，宜取 15-30mm；

F——污染区面积（m^2），项目污染区面积约为 33839.95m^2；

污染雨水量按照按一次降雨污染雨水储存容积和污染雨水折算成连续流量的时间并确定计算，可按下式。

$$Q_r = \frac{V}{t}$$

式中：

Q_r——污染雨水量（m^3/h）

t——污染雨水折算成连续流量的时间（h），可按 48h~96h 选取。

本评价保守选取降雨深度为 30mm，连续流量时间为 48h 进行计算。按一次降雨污染雨水储存容积和污染雨水折算成连续流量，即本项目初期雨水（即污染雨水）连续流量为 21.15m^3/h，本项目初期雨水收集时间为 15min，即初期雨水产生量为 5.29m^3。惠来近 20 年年均降雨天数（≥0.1mm）为 115.4 天，即本项目初期雨水年产生量为 604.1m^3，经收集后排入相应的含油污水池预处理后进入广东石化污水处理场处理。

本项目罐区初期雨水产生情况见下表：

表 4-23 本项目初期雨水产生情况一览表

位置	面积 /m^2	单次初期雨水量 /m^3	年初期雨水排放量/m^3	依托的含油污水池

球罐组IV罐区	3360	0.53	60.59	12#含油污水池
轻油中间罐组IV罐区	8767.5	1.37	158.09	9#含油污水池
轻油中间罐组V罐区	13000	2.03	234.41	11#含油污水池
汽油组分罐组扩建罐区	5141.7	0.80	92.71	8#含油污水池
球罐组IV配套泵区	1125	0.18	20.29	12#含油污水池
轻油中间罐组IV配套泵区	1319.5	0.21	23.79	9#含油污水池
轻油中间罐组V配套泵区	1126.25	0.18	20.31	11#含油污水池
合计		5.29	610.18	/

5、废水处理

本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。

本项目储存的液化石油气硫含量＜50ppm，重整生成油、轻石脑油和催化汽油硫含量均＜10ppm，即本项目储罐装载物料的硫含量均较低，因此废水中硫化物较少，以石油类为主，废水特征污染物以 COD 和石油类为主。类比现有炼油罐区废水污染负荷，本项目废水污染物产生浓度：COD_{Cr}：400mg/L、石油类：50mg/L，含油污水池预处理对石油类处理效率约为 50%。

6、废水处理设施依托可行性分析

本项目新增储罐产生的储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后进入全厂污水处理场进行处理。现有炼化厂区配套建设 1 座污水处理场，其处理系统主要包括：含油含盐污水处理系统、污水回用处理系统、高含盐污水处理系统，另外配套除臭处理、污泥及固废焚烧系统和配套公用工程。处理后的废水部分回用，部分通过污水处理场总排口（DW007）送园区海洋放流管深海排放。

（1）含油污水池预处理池依托可行性

含油污水通过重力流管道自流至含油污水预处理站的含油污水池，油水分离后，泵提升后排入系统压力含油污水管道，送至污水处理场含油含盐污水处理系统处理。含油污水预处理工艺是隔油隔渣，为物理处理工艺，水力停留时间较短，因此该系统的处理能力的关键在于含油污水收集池的收集缓冲能力。

本项目球罐组IV的废水预处理依托 12#含油污水池处理、轻油中间罐组IV的废水依托 9#含油污水池处理、轻油中间罐组V产生的废水预处理依托 11#含油污水池处理、新增的催化汽油罐（汽油组分罐组）产生的废水预处理依托 8#含油污水池处理；各含油污水池现状情况如下：

表 4-24 本项目依托的含油污水池情况一览表

预处理池名称	含油污水收集池尺寸 L×B×H	容积 m^3	现状服务范围	本项目新增废水量（t/a）
12#含油污水池	25m×7m×5.5m	962.5	重油中间罐组I、II、轻油中间罐组III、球罐组I、II、III以及污油罐组	266.18

11#含油污水池	15m×10m×4.5m	675	对二甲苯罐组、航煤成品罐组以及化工原料产品罐组等	1072.41
8#含油污水池	21m×7m×5.4m	793.8	汽油成品罐组、汽油组分罐组、柴油成品罐组以及一体化综合仓库、维检修站	379.30
9#含油污水池	36m×27m×5.3m	5151.6	原油罐区	1748.70
小计		7582.9	/	3466.60

现有工程含油污水收集池池容较大，隔油隔渣工艺水力停留时间较短，收集容量富足，而本项目废水产生量较少，所依托的 4 套含油污水预处理池富余能力可接纳本项目的废水。本项目含油污水进水 COD 浓度为 400mg/L、石油类浓度为 50mg/L。广东石化公司采用隔油隔渣的物理方式预处理含油污水，对进水污染物浓度要求不严。含油污水处理后排入含油含盐污水处理系统进一步处理，该系统要求进水 COD_{Cr}≤1000mg/L、石油类≤300mg/L，本项目废水的 COD、石油类污染物本身低于含油含盐污水处理系统进水污染物负荷的要求，本项目废水排入含油污水预处理系统，不会导致含油污水预处理系统出水水质超出后续含油含盐污水处理系统的进水要求。且根据现有工程监测情况，含油含盐污水处理系统出水稳定达标，可见本项目废水依托现有工程处理设施处理后可稳定达标排放。

综上所述，含油污水预处理系统的处理能力可满足本项目要求，本项目废水经该系统处理后，出水水质也符合后续含油含盐水污水处理系统的要求，因此具有可依托性。

（2）广东石化全厂污水处理场依托可行性

1）处理能力可行性分析

本项目新增的储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后进入全厂污水处理场进行处理。对于本项目废水进入全厂污水处理场，首先进入的是其含油含盐污水处理系统，所以本次处理能力采用含油含盐污水处理系统剩余处理能力与本项目的废水的量对比分析本项目进入全厂污水处理场是否可行。

厂区含油含盐污水处理系统设计废水处理能力为 2400t/h，根据实际运行统计情况，含油含盐污水处理系统 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 3 月 25 日平均废水处理量为 799.75t/h，则剩余处理能力为 1600.25t/h。根据前文分析，本项目储罐切罐废水产生量为 760t/a（0.09t/h）、储罐清洗废水排放量为 1000t/a（0.119m^3/h）、地面冲洗废水排放量为 1096.42t/a（0.131m^3/h）、初期雨水产生量为 610.18t，故本项目外排废水最大一次外排量为 5.29t，占剩余处理能力的 0.33%，故厂区含油含盐污水处理系统有能力处理本项目产生的外排废水。

2）处理水质可行性分析

①含油含盐污水处理系统

根据“清污分流、污污分流”的原则，广东石化污水处理场包含：含油含盐污水处理系统、污水回用系统、电脱盐污水预处理系统、高含盐污水处理系统、污泥处理系统、除臭系统和高浓度 VOC_S 废气处理系统等。本项目产生的储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨

水经收集后依托现有含油污水池预处理后进入含油含盐污水处理系统进行深度处理。含油含盐污水处理系统工艺为“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气浮（竖流溶气气浮）+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”，工艺流程图见下图：

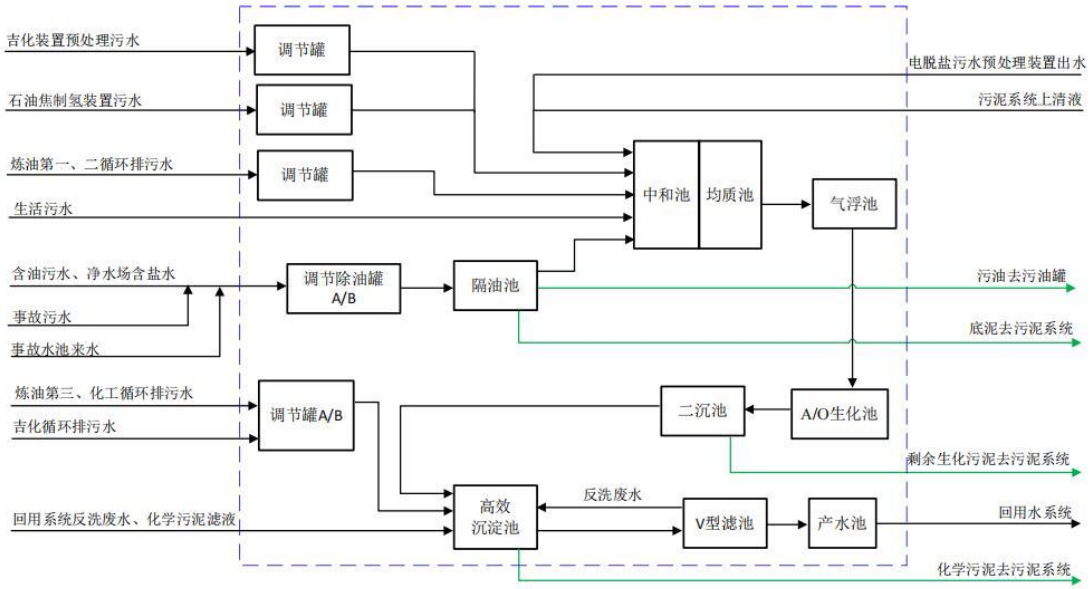


图 4-1 含油含盐污水处理系统污水处理工艺流程图

②废水回用系统

含油含盐污水处理系统处理后的废水进入污水回用系统回用处理。采用“预处理（臭氧+曝气生物滤池+V 型滤池）+超滤+反渗透 ”工艺。产水回用作循环水补充水，反渗透产水预留回用作脱盐水站补水管线。反渗透系统回收率设计不低于 70%。剩余浓盐水进入高含盐废水系统进行深度处理。

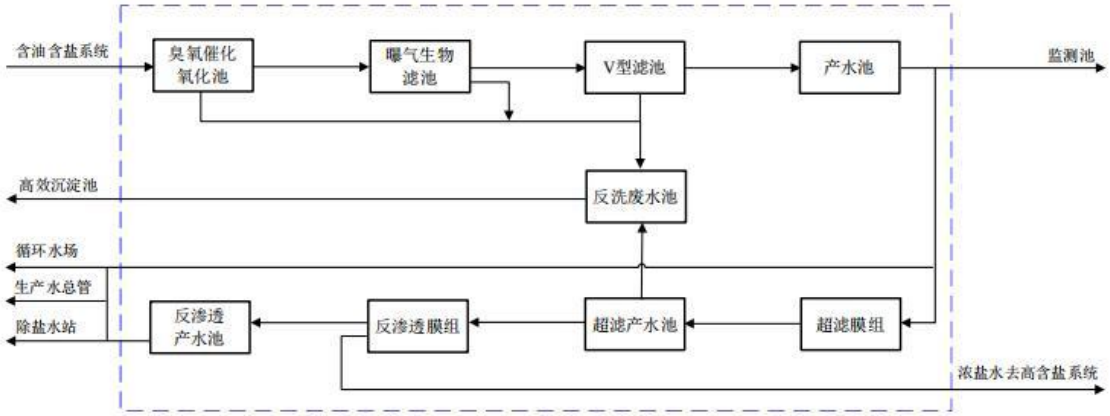


图 4-2 污水回用系统污水处理工艺流程图

③高含盐污水处理系统

污水回用系统产生的浓盐水进入高含盐污水处理系统处理，采用“气浮+两级 PACT+臭氧氧化+气浮滤池+WAR”工艺。处理达标后通过 DW007 排放口送园区海洋放流管深海排放。

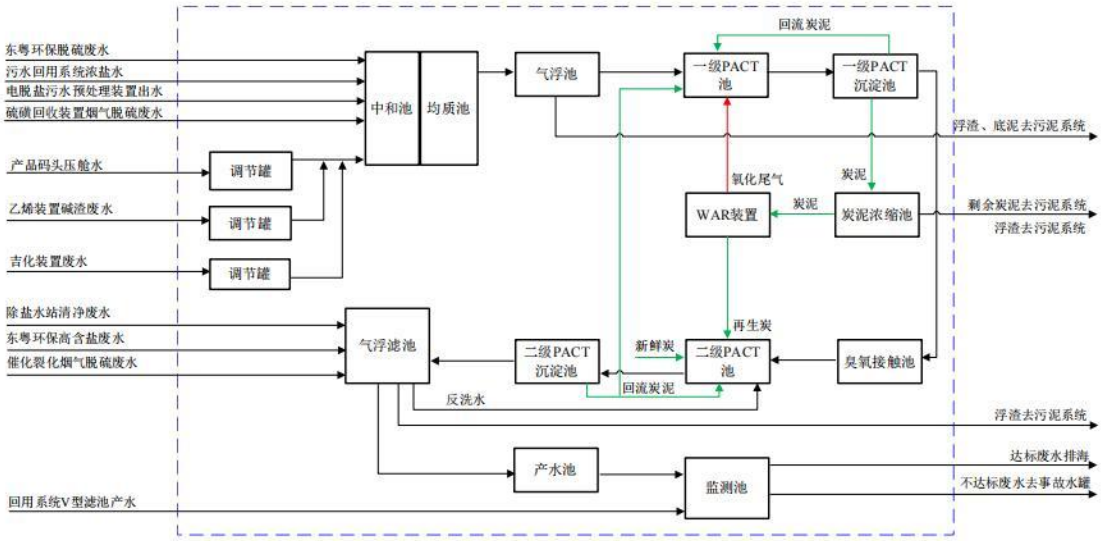


图 4-3 高含盐污水处理系统污水处理工艺流程图

本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海。污水处理场外排标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值。

表 4-25 含油含盐污水处理系统进水内控指标（部分因子）一览表

序号	项目	单位	进水	本项目废水浓度（经含油污水预处理后）	是否满足进水水质要求
1	COD_{Cr}	mg/L	≤1000	400	满足
2	石油类	mg/L	≤300	25	满足

表 4-26 本项目废水总排口产排情况一览表

污染源	污染物	废水排放量/（m^3/a）	进入含油含盐污水预处理		治理措施	污染物排放		排放时间（h/a）
			浓度/（mg/L）	产生量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	排放量（t/a）	
生产废水	COD_{Cr}	3466.60	400	1.3866	含油含盐污水处理系统+回用系统+高含盐污水处理系统	43	0.1491	8400
	石油类		50	0.1733		0.15	0.0005	
本项目产生的废水量少，对广东石化污水处理场总排口的影响较小，故排放浓度采用广东石化污水处理场的实际监测浓度均值，根据前文达标性分析，广东石化污水处理场处理后排放浓度为 COD_{Cr}：43mg/L、石油类：0.15mg/L								

表 4-27 外排废水执行标准（部分因子）一览表 单位：mg/L，pH 除外

主要污染	（GB31570-2015）	（GB31571-2015）	（GB31572-2015）	（DB44/26-2001）	最终执行	本项目废水浓	是否满足出水

物						度	水质要求
石油类	5.0	5.0	/	5.0	5.0	0.15	满足
化学需氧量	60	60	60	60	60	43	满足

本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后 COD_{Cr}、石油类排放浓度为：COD_{Cr}：400mg/L、石油类：25mg/L；满足广东石化含油含盐污水处理系统前的进水内控指标（CODCr≤1000mg/L、石油类≤300mg/L）。广东石化污水处理场总排口满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值。

综上所述，本项目废水依托广东石化现有污水处理设施是可行的。

7、监测要求

本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表1中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值。污水处理系统监测计划按《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》要求执行，本项目不单独设监测计划。

表 4-28　炼化厂区废水监测计划一览表

装置设施	监测点位	监测项目	监测频次
污水总排口（污水处理厂出口）	出口	pH、COD_{Cr}、氨氮、总氮、流量	在线监测
		悬浮物、总磷、硫化物、石油类、	1 次/周
		BOD_5、总有机碳、总铜、总锌、氟化物、挥发酚、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、可吸附有机卤化物、总氰化物、总钒	1 次/月
		苯乙烯、丙烯腈	1 次/半年

三、运营期噪声环境影响分析

1、噪声源强

本项目噪声源主要来自各类泵，气动阀气缸运行产生的噪声，设备噪声声压级为 75dB（A）之间。

表 4-29　项目噪声源声级值核算一览表（室外）

设备名称	设备数量/台	空间相对位置/m			声源源强		声源控制	排放时间
		X	Y	Z	单台声压级/dB（A）	声源距离/m		
乙烯装置供料泵	2	-444	1415	0	75	5	选用低噪设备，增加消声设施，基础减震、降噪，加强设备维护，加强厂区绿化	连续
液化石油气泵	2	-421	1417	0	75	5		连续
注水泵	1	-439	1397	0	75	5		连续
重整装置开工泵	2	48	1592	0	75	5		连续
污油泵	1	67	1588	0	75	5		间断
抽底油泵	1	73	1599	0	75	5		间断
重整生成油供料泵	2	71	1594	0	75	5		连续
乙烯装置供料泵	2	774	808	0	75	5		连续
污油泵	1	806	809	0	75	5		间断
抽底油泵	1	801	829	0	75	5		间断
催化汽油供料泵	1	340	1336	0	75	5		连续
以炼化厂区中心为坐标原点（E116.217351150°,N22.947230548°）								

2、降噪措施

①对设备定期进行保养，使设备处于最佳的运行状态，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减振和降噪处理，避免异常噪声的产生，若出现异常噪声，须停止作业。

②通过规划建筑物合理布置设备，将设备集中设置在罐区中部，利用距离、围堤等条件，减小厂界噪声。

③优选低噪设备，定期进行检查；设置基础减振、减振机座、加装减振弹簧和橡皮垫等减振降噪措施。

3、厂界达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的点声源预测模式，分析项目主要声源对外环境的影响情况。

室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。营运期的噪声源可视为点声源，采用点源噪声距离衰减公式进行估算，预测设备噪声在厂界的叠加值。无指向性点声源几何发散衰减的基本公式如下。

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lp（r_0）——参考位置 r0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值（Leq）计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：Leq —预测点的噪声预测值，dB；

Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb—预测点的背景噪声值，dB。

项目厂界噪声预测结果见下表：

表 4-30 厂界贡献值预测结果一览表 单位：dB（A）

设备名称	5m 处总噪声级/m	距厂界边界距离/m				厂界贡献			
		东	南	西	北	东	南	西	北
乙烯装置供料泵	78	1360	1405	613	2757	29	29	36	23
液化石油气泵	78	1353	1391	621	2759	29	29	36	23
注水泵	75	1368	1396	596	2752	26	26	33	20
重整装置开工泵	78	874	1222	1082	2921	33	30	31	23
污油泵	75	884	1216	1086	2936	30	27	28	20
抽底油泵	75	852	1225	1079	2931	30	27	28	20
重整生成油供料泵	75	861	1220	1080	2926	30	27	28	20
乙烯装置供料泵	78	867	185	1104	3948	33	47	31	20
污油泵	75	889	182	1108	3953	30	44	28	17
抽底油泵	75	872	193	1112	3950	30	43	28	17
催化汽油供料泵	75	827	887	1143	3274	31	30	28	19
厂界贡献值合计						42	51	43	31

表 4-31 厂界环境噪声预测结果 单位：dB（A）

预测点	厂界贡献值	现状监测值		预测值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	42	56	47	56	48
厂界南	51	55.5	46.5	57	52
厂界西	43	53	45	53	47
厂界北	31	55.5	46	56	46

预测结果表明，在采取相应的降噪措施处理后，厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。

4、噪声监测计划

本项目在现有项目罐区预留空地范围内进行扩建。现有项目炼化厂区已制定了《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，厂界噪声监测计划按自行监测方案要求执行，本项目不单独设监测计划。

表 4-32 噪声污染监测计划一览表

监测点位置	监测项目	监测频率	监测时段
炼化区厂界外 1m 各设一个监测点	等效连续 A 声级 Leq（A）	1 次/季	昼夜各 1 次

四、运营期固废环境影响分析

本项目运营期不新增员工，因此不会增加生活垃圾产生量。本项目主要涉及的固体废物包括罐底油泥、含油污水预处理池的污油、废气处理设施产生的废活性炭，同类废物的处理去向同现有工程。含油污水池收集的污油排入污油罐再送延迟焦化装置回炼处理，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），不纳入固体废物管理。罐底油泥和废气处理设施产生的废活性炭收集后暂存在危险废物仓，由厂内固废焚烧系统处置或外委资质单位安全处置。本项目新增储罐仅使各物料的存储周期产生变化，而物料的年周转总量未发生变化，因此不会增加罐底油泥产生量。则本项目运营期增加的固体废物主要为废活性炭，属于危险废物。

1、固废源强核算

本项目重整生成油罐产生的有机废气采用吸附+冷凝处理后排放；8#、9#、11#、12#含油污水预处理池产生的有机废气采用活性炭吸附装置处理后排放；以上废气处理过程中会产生废活性炭，该类废物属于《国家危险废物名录》中 HW49 类的危险废物，废物代码为 900-039-49。根据工程分析，本项目依托现有“活性炭吸附”的方法对本次新增的 VOCs 进行处理，采用“活性炭”的方法对生产工序产生的非甲烷总烃进行处理，根据工程分析可知，本项目含油废水废水集输、储存和处理处置过程逸散的 VOCs 量为 2.0800t/a，收集后经活性炭吸附，吸附效率为 50%，其中活性炭吸附量为 1.0400t/a，排放量为 1.0400t/a。根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中表 3.3-3 废气治理效率参考值，处理工艺为活性炭吸附法时，建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量，故针对本项目依托该套活性炭吸附装置的活性炭年更换量为 1.0400t/a÷15%=6.93t/a（更换量为活性炭使用量+吸附的废气量），即本项目新增废活性炭产生量为 6.93t/a，外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置。

本项目废物产生量及处置方式见下表：

表4-33 改扩建项目固废产生情况一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施	
				核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）
废气处理	活性炭吸附	废活性炭	危险废物	产污系数法	6.93	外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置	6.93

表 4-34 本项目危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废活性炭	HW49	6.93	废气处理	固态	有毒有害物质	/	1 年	T	外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置

2、危险废物贮存方式、利用处置方式、环境管理要求

项目危险废物的贮存注意事项如下：

危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设与维护，可保证各危险废物能得到妥善的贮存和处理，因此对周边环境的影响较小。项目贮存设施符合以下要求：

1）性质类似的废物收集到同一容器中，性质不相容的危险废物分别存放；

2）危险废物采用密闭桶包装/散装堆放贮存在危险废物仓库内，危险废物仓库位于室内，防风、防雨、防晒；

3）按《环境保护图形标志（固体废物贮存场）》的规定设置警示标志；

4）定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，如发现破损，及时采取措施进行清理更换。

现有炼化厂区已设有 1 座甲类危废暂存库+1 座乙类危废暂存库，占地面积 2254m^2，本项目危险废物依托现有项目危废暂存库；

项目危废暂存间基本情况见下表：

表 4-35　本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	占地面积	贮存方式	贮存量/t	贮存周期
危险废物暂存库	废活性炭	HW49	900-039-49	2254m^2	袋装密封贮存	4.526	2 个月

表 4-36　项目固体废物利用处置方式、去向及环境管理要求一览表

固废	利用处置方式	产生量（t/a）	类型	危险废物类别	处置方式	环境管理要求
废活性炭	委托处置	6.93	危险废物	HW49，900-039-49	外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置	设危废仓库、危险废物转移联单、环境保护图形标志

综上所述，本项目产生的固体废物可以得到妥善处理，对周围环境不会产生明显影响。

五、运营期地下水、土壤环境影响分析

1、土壤、地下水污染类型及途径

改扩建工程产生的挥发性有机废气经废气处理装置进行处理后通过排气筒排放。本项目排放的有机废气会因重力沉降或降水的作用迁移至土壤中。因此，土壤污染途径主要为大气沉降和地表漫流。

2、土壤及地下水防控措施

为防止对地下水和土壤的污染影响，地下水和土壤污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则。即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

（1）源头控制措施

从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对储罐、装卸设备、管道及围堤构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（2）分区控制措施

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防渗区、一般污染防渗区和简单污染防渗区。对厂区可能泄漏污染物地面进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据国家相关标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用下列不同的防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要调整。

1）地面防渗工程设计原则

①采用国际国内最先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响最小，确保地下水现有水体功能。

②坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

③泄漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

2）防渗方案设计参照标准

污染区地面防渗方案设计根据不同分区分别参照下列标准和规范：

重点防渗区：防渗层需满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中重点防渗区防渗层要求，即等效粘土防水层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s。

一般防渗区：防渗层需满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中一般防渗区防渗层要求，即等效粘土防水层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s。

非污染防治区：做一般地面硬化处理。

3）本项目污染防治区地面防渗层设计方案

本项目为广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，广东石化炼化一体化项目炼化厂区已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求落实了厂区的分区防渗，划分了重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区；本项目在炼化厂区现有预留空地内进行扩建，不新增用地面积，建设完成后的分区防渗应按炼化厂区分区防渗要求进行管控：

本项目分区防渗措施见下表和附图 6-1~附图 6-4：

表 4-37　本项目污染防治分区表

名称	范围	防渗标准
新增罐组区域	环墙式基础内	重点污染防渗区
	储罐至防火堤内地面	一般污染防渗区
	污水池、污水井、污水管线	重点污染防渗区

表 4-38　本项目污染防治分区情况表

名称	范围	防渗标准
重点防渗区	新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内	等效粘土防水层 Mb≥6.0m，$K≤1.0×10^{-7}$cm/s
一般污染防渗区	汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组Ⅳ（重整生成油罐）、轻油中间罐组Ⅴ（轻石脑油罐）、球罐组Ⅳ（液化石油气罐）至防火堤内地面	等效粘土防水层 Mb≥1.5m，$K≤1.0×10^{-7}$cm/s
重点防渗区	本次新增污水井、污水管线	等效粘土防水层 Mb≥6.0m，$K≤1.0×10^{-7}$cm/s

3、地下水和土壤跟踪监测要求

为了及时准确地掌握本项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》 （HJ964-2018）、《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）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）的相关要求，应开展地下水、土壤环境跟踪监测。

本项目地下水污染监控体系依托炼化厂区现有污染监控体系，现有项目于炼化厂区于 2023 年 11 月完成验收，开始投入生产，于 2023 年年底完成了地下水、土壤自行监测，并编制了《广东石化有限责任公司土壤和地下水自行监测报告（2023 年度）》；本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，广东石化炼化一体化项目炼化厂区已完善土壤、地下水自行监测方案，本次改扩建依托炼化厂区土壤、地下水自行监测方案，不再新增设地下水、土壤自行监测点位，根据《广东石化有限责任公司土壤和地下水自行监测方案》，本项目涉及的地下水、土壤点位自行监测计划如下：

1）地下水监测

①监测点位

现有项目炼化厂区布置长期监测井 36 口，其中潜水监测井 34 口，承压水监测井 2 口。其中与本项目有关的具体布置监测点位见下表，炼化厂区地下水监测点位与本项目位置关系见图 6-3；

表 4-39 炼化厂区地下水自行监测计划

编号	类型	位置	深度/m
CG08	潜水井	重油中间罐组 II 东南角炼油十八路东侧（本次新增轻油罐组Ⅳ西侧）	24.2
CG09	潜水井	柴油成品罐组东南角	25
CG33	潜水井	硫磺回收装置含油污水池东南角就近绿化带	5.78

②监测因子

地下水监测点位地下水监测因子包括：pH、氨氮、挥发酚、总硬度、钒、溶解性总固体、耗氧量、石油类、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、 丙烯腈、苯并[a]芘、乙腈。其中本项目主要地下水污染特征因子为 pH、氨氮、石油类。

③监测频次

每半年开展一次地下水监测。

2）土壤自行监测

表 4-40 本项目涉及的炼化厂区土壤跟踪监测点位一览表

跟踪监测		
监测点位	监测指标	监测频次
本次汽油组分罐组扩建区域的北侧就近空地内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中基本项目+pH+石油烃（C_{10}~C_{40}）	每 1 年 1 次
新增球罐组IV的北侧就近空地内		
新增轻油中间罐组IV的西侧就近空地内		
新增轻油中间罐组V北侧就近空地内		

由污染途径及对应措施分析可知，改扩建工程对可能产生地下水和土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的大气沉降、地表漫流现象，避免污染地下水和土壤，因此拟建工程不会对区域土壤和地下水环境产生明显影响。

六、环境风险

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。

本项目属于有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）临界量的建设项目，因此，需设置环境风险专项评价。

根据专项评价结论：

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

七、环保投资估算

本改造项目总投资为46757万元，其中环保投资为2771.5万元，占总投资的5.92%，具体环境保护的投资内容见表。

表 4-41 环保投资估算一览表

序号	环保设施内容	投资（万元人民币）
1	施工期环境治理	18
2	废气治理（管道等）	60
3	新增区域初期雨水系统收集设施、围堰、防火堤等	2385
4	防渗措施	91
5	设备噪声治理	120
6	环境管理等其他费用	97.5
合计		2771.5

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA111 排气筒	NMHC	吸收+碱洗+TO	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5
	DA112 排气筒	NMHC	吸附+冷凝	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5
	DA106、DA034、DA032、DA095 排气筒	NMHC、硫化氢、臭气浓度	活性炭吸附	NMHC 执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 5、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值
	厂区内	NMHC	按照规范要求设计和管理储罐及附近；每季度/半年开展一次厂区泄漏检测与修复（LDAR）工作	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）
	厂界	NMHC		《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值
地表水环境	广东石化污水处理场总排口	石油类、化学需氧量	依托广东石化污水处理场处理	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值
声环境	各类噪声设备	Leq（A）	隔声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
电磁辐射	/			
固体废物	危险废物：废活性炭暂存依托炼化厂区的危废暂存库，外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置			
土壤及地下水污染防治措施	坚持"源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合"的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施；新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，$K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s。			
生态保护措施	/			

环境风险防范措施	汽油组分罐组扩建区域、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV需新增设置围堤（尺寸分别为 87×59.1×1m；52.5×167×1.95m；130×100×2m；64×52.5×0.6m），罐区内设有导流地沟和集液井，导流地沟和集液井作重点防渗处理。修编环境风险应急预案等，设有可燃气体报警装置、火灾报警装置、视频监控装置；设有移动灭火设备；设有洗眼器；依托现有工程现有 1 座 18 万 m^3 的事故水池。
其他环境管理要求	/

六、结论

综上所述，本项目建设符合国家、省相关产业政策，用地性质符合规划要求。项目在运营期将产生一定程度的储罐呼吸废气依托现有油气回收装置处理；废水集输、储存和处理处置过程逸散废气依托现有活性炭装置处理；设备动静密封点废气纳入现有 LDAR 检测方案中，加强管理，定期开展 LDAR 检测；产生的储罐切罐废水、储罐清洗废水、罐区地面冲洗水、初期雨水依托现有含油污水池预处理+广东石化污水处理场处理；噪声采取隔声、减振等措施；在落实本报告表提出的各项污染防治措施，加强管理，确保污染治理设施正常运行，污染物达标排放的情况下，项目的建设对周围环境的影响可以控制在有关标准和要求的允许范围以内，因此，本项目的建设在环境保护方面是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	单位	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	NMHC	t/a	3033.8841	3315.54	-1.8686	4.4576	/	3036.4731	2.5890
	硫化氢	t/a	8.66	/	/	少量	/	8.66	少量
	臭气浓度	t/a	少量	/	/	少量	/	少量	少量
废水	COD	t/a	206.97	241	-0.2915	0.1491	/	206.8276	-0.1424
	石油类	t/a	17.64	/	-0.054811	0.0005	/	17.5857	-0.0543
固废	废活性炭	t/a	45	/	0.9113	6.93	/	52.84	7.8445

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

广东石化有限责任公司

炼油中间罐区扩容项目

环境风险专项评价报告

建设单位：广东石化有限责任公司

编制日期： 2024 年 12 月

目 录

1. 总则 136
1.1 编制依据 136
1.2 项目由来 136
1.3 评价目的 137
1.4 评价重点 138
1.5 评价的基本内容 138
1.6 风险调查 138
1.7 风险潜势初判 140
1.8 评价等级及范围 145
1.9 评价工作程序 149
2. 项目概述 150
2.1 项目概况及建设期 150
2.2 工程内容及规模 152
3. 风险识别 160
3.1 物质危险性识别 160
3.2 生产系统危险性识别 161
3.3 环境风险类型及危害分析 162
3.4 风险识别结果 164
4. 风险事故情形分析 166
4.1 风险事故统计资料分析 166
4.2 风险事故情形分析设定 167
4.3 源项分析 170
5. 风险预测与评价 173
5.1 大气环境风险预测与评价 173
5.2 地下水环境风险影响分析 185
5.3 地表水环境风险评价 221
6. 环境风险管理 222
6.1 炼化厂区现有环境风险控制和管理措施回顾 222
6.2 本项目风险措施依托可行性分析 234
6.3 应急预案 242
7. 评价结论 254

1. 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月 1 日起实施，2018 年 12 月 29 日修订；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修订；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起实施；

（5）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024 年 1 月 1 日实施；

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

（7）《大气污染防治行动计划》，国发〔2013〕37 号；

（8）《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17 号；

（9）《土壤污染防治行动计划》，2016 年 5 月 28 日起实施；

（10）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）；

（11）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号）；

（12）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号）；

（13）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安全监管总局令第 40 号）；

（14）《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（国家安监局 56 号）；

（15）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价的通知》，环发[2012]98 号；

（16）《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

（17）《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24 号）。

1.2 项目由来

广东石化公司为了提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需要、满足广东石化公司建设“贸易型”炼化企业的需求以及对标新建各大炼化企业，降低广东石化公司生产操作风险的需要，广东石化公司拟投资 46757 万元建设广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目（以下简称：“本项目”），建设内容为：新建 14 座储罐，总罐容 12.6

万 m^3，包括 2 座 3000m^3 液化石油气罐、4 座 10000m^3 重整生成油（兼 C8 芳烃、重石脑油）、6 座 10000m^3 轻石脑油罐（低压拱顶罐）、2 座 10000m^3 催化汽油罐，配套公用设施及辅助设施。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》有关规定：有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目应编制环境风险专项评价。

广东环科技术咨询有限公司受广东石化有限责任公司的委托，承担了《广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目环境风险专项评价报告》的编制，编制单位接受委托后，组织了相关技术人员进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料基础上，依据环境影响评价相关技术导则与技术规范，编制完成了《广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目环境风险专项评价报告》。

1.2.1 技术标准和规范性文件

（1）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（2）《危险货物品名表》（GB12268-2012）；

（3）《危险化学品目录》（2022 年调整版）；

（4）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（5）《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）；

（6）《国家危险废物名录》（2021 年版）；

（7）《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008 [2018 年版]）

（8）《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）

（9）《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）

（10）《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）；

（11）《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）；

（12）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（13）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（14）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.3 评价目的

本次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，建设项目在生产、运输、贮运、使用过程中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。

1.4 评价重点

本次环境风险评价把事故引起厂（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内容。本次环境风险评价重点为：

（1）有毒害性、易燃易爆、腐蚀性的原料在装卸、运输、储存过程中发生事故泄漏及火灾和爆炸产生的伴生/次生污染物的释放时的风险分析；

（2）针对存在的环境风险，提出环境风险防范措施。

1.5 评价的基本内容

1.风险调查；

2.环境风险潜势初判；

3.风险识别；

4.风险事故情形分析；

5.风险预测与评价；

6.环境风险管理；

7.评价结论与建议。

1.6 风险调查

1.6.1 建设项目风险调查

本项目在广东石化炼化厂区进行储罐贮存改扩建，改扩建部分主要从事危险化学品的贮存，不涉及生产工艺，危险物质参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B.1 对项目所涉及的物质进行危险性识别和综合评价，筛选出本项目涉及的风险单元中有毒有害、易燃易爆物质为轻石脑油、液化石油气、重整生成油、催化汽油、污油；本项目涉及的区域主要包括：危险物质贮存罐区。

1.6.2 环境敏感目标调查

根据调查，本项目评价范围内主要环境敏感目标如下表所示，环境敏感目标位置详见图 1-2。

表 1.6-1 项目环境保护目标情况一览表

本项目周边 5km 范围内						
类别	序号	名称	相对方位	与本项目边界距离/m	人数/人	属性
环境空气	1	赤一村	NNE(30)	2656	1448	居住区
	2	赤二村	NE（43）	2644	1003	居住区

	3	林沟小学	E（83）	2123	200	文化教育
	4	林沟村	E（84）	2131	1011	居住区
	5	图田村	E（85）	4147	1600	居住区
	6	图上村	E（86）	4528	1800	居住区
	7	钓石村	ENE（64）	3261	8964	居住区
	8	山陇村	WNW（295）	4049	4716	居住区
	9	湖东上村	SW（218）	3476	1000	居住区
	10	联湖村	SW（224）	4442	1020	居住区
	11	吉清村	NE（40）	4037	1661	居住区
	12	吉清小学	NE（37）	4496	140	文化教育
	13	祥子小学	NNE（30）	3943	120	文化教育
	14	祥子村	NNE（27）	4015	1020	居住区
	15	见龙村	NNE（20）	4745	2000	居住区
	16	溪南村	NW（325）	4845	1306	居住区
	17	水口学校	NNW（347）	3467	900	文化教育
	18	水下村	N（349）	3594	3455	居住区
	19	林太村	N（10）	3495	1598	居住区
	20	周美村	N（357）	4515	840	居住区
	21	孔美村	NNW（348）	4476	970	居住区
	22	孔美小学	N（352）	4593	120	文化教育
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				/	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				36892	
	大气环境敏感程度 E 值				E2	
	内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内					
地表水	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	神泉渔业市级自然保护区（范围同神泉人工鱼礁区）	渔业资源保护区、自然保护区	一类	9400	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
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	与下游项目边界距离/m
	1	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	

1.7 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 1.7-1 确定环境风险潜势。

表 1.7-1 建设项目环境风险潜势

环境敏感程度	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）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注意：IV+为极高环境风险				

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行确定。

1.7.1 （Q）的分级确定

本次评价主要评价改扩建部分所涉及的同一风险单元内的风险物质，主要为球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、汽油组分罐组涉及的风险物质。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按照式 1.7-1 计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\ldots\ldots+q_n/Q_n \quad（式\ 1.7\text{-}1）$$

式中：q_1，q_2，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，……，Q_n——每危险物质的临界量，t；

当 Q<1，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（2）Q≥100。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，综合考虑，本项目和本项目涉及现有工程的危险单元相关物质名称，贮存量及临界量详见下表：

表 1.7-2 改扩建项目风险物质数量与临界量比值（Q）一览表

工程类别	位置		物质名称	总储罐容积 m^3	物质密度 t/m^3	临界量 Qn/t	最大暂存量 qn/t	该种危险物质 Q 值
本项目	炼油产品罐区：汽油组分罐组		催化汽油	20000	0.78	2500	13260	5.3040
	炼油中间罐区	轻油中间罐组IV	重整生成油	40000	0.78	2500	26520	10.6080
		轻油中间罐组IV泵区的污油罐	污油	10	0.78	2500	6.63	0.0027
		轻油中间罐组V	轻石脑油	60000	0.63	2500	32130	12.8520
		轻油中间罐组V泵区的污油罐	污油	10	0.63	2500	5.355	0.0021
		球罐组IV	液化石油气	6000	0.58	10	3132	313.2000
现有项目	炼油产品罐区：汽油组分罐组		加氢汽油	10000	0.74	2500	6290	2.5160
			烷基化油	10000	0.72	2500	6120	2.4480
			MTBE	10000	0.74	10	6290	629.0000
			芳烃联合汽油组分	10000	0.87	2500	7395	2.9580
合计								978.8908
注：（1）催化汽油、重整生成油、轻石脑油、加氢汽油、烷基化油、芳烃联合汽油组分；液化石油气、MTBE 参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中油类物质、丙烷、甲基叔丁基醚的临界量；装填系数球罐组按 0.9 计算，其余罐组按 0.85 计算。（2）两个污油罐的污油密度分别参考重整生成油、轻石脑油，临界值参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中油类物质。								

由表 1.7-2 可知，项目 Q 值=978.8908，属于 Q≥100。

1.7.2 （M）的分级确定

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1.7-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 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 表示。

表 1.7-3 行业与生产工艺（M）分级表

行业	评估依据	标准分值	项目实际	项目分值
石化、化工、医药、轻工、	涉及光气化工艺、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、	10/套	不涉及；本项目仅在炼油产品罐区的汽油组分罐组、炼油中间罐区进行危化品仓储改扩建；不涉及生产装置改造，不新增风险生产工艺	0

化纤、有色冶炼等	磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺			
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套		0
	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）	本次新增储罐所在罐区分别为汽油组分罐组、球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V	20
a高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；				

本项目在现有厂区罐区内进行改扩建，不涉及其他危险性生产工艺，M=20，属于M2类。

1.7.3 （P）的分级确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业生产工艺（M），按照表1.7-4确定危险物质及工艺系统危险等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表1.7-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

综上所述，根据表1.7-4，项目Q≥100；M属于M2类，故项目危险物质及工艺系统危险性（P）属于P1类。

1.7.4 （E）的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气，地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录D对建设项目各要素环境敏感程度（E）进行判断。

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见下表。

表1.7-5 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200m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200m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

根据对周边环境保护目标的调研情况，周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人、小于 5 万人，因此，本项目大气环境敏感程度分级为 E2。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，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 1.7-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分表见 1.7-7 和表 1.7-8。

表 1.7-6 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 1.7-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水功能敏感性分区
敏感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
较敏感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
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 1.7-8 环境敏感目标分级

敏感性	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）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，有如下一类或多类风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（保护一级保护区、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、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；风景名胜区；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，有如下一类或多类风险受体：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无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

本项目储罐切水、初期雨水、冲洗水等废水通过污水收集管网汇入现有污水处理系统处理后，回用于循环冷却水补水和除盐站补水，回用率 70%，事故状态下，事故水排

至含油污水管道系统，在区域含油污水收集池切换至事故水传输系统，由其输送至事故水池。广东石化公司按照“三级防控”原则设置了围堰/罐区防火堤（一级）+装置区污染雨水收集池/罐区含油污水收集池（二级）+厂区末端事故水池（三级）及厂区事故水转输管道、切断阀、切换阀等，以确保项目事故水可自流进入事故池，且事故池有效容积能够完全收容项目最大环境风险事故污水量；除此之外，大南海石化工业区配套建设的7万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积24万 m^3 的工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，在极端情况下，可作为广东石化的第四级防控系统已建成投用。能够确保在极端事故情形下，厂区事故水能够完全收容并返回污水处理场妥善处理，不外排入海。因此，本项目地表水功能敏感性分区为F3。距本项目事故废水排放点9400m处海域存在神泉人工鱼礁区（渔业资源保护区、自然保护区），故地表水环境敏感目标分级为S2。因此，本项目地表水环境分级为E3。

3、地下水环境

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1.7-9。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1.7-10和表1.7-11。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1.7-9　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1.7-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水功能敏感性分区
敏感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
较敏感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等级的环境敏感区a
不敏感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目录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表1.7-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定

D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

本项目位于工业区内，不存在集中式饮用水水源地、饮用水水源及特殊地下水水源等环境敏感区。项目地下水功能敏感性分级为 G3。根据工业区地勘报告，本项目所在场地包气带的垂向渗透系数范围为 1.02×10^{-3}～1.57×10^{-3} cm/s，项目包气带防污性能分级为 D1。因此，地下水环境敏感程度分级为 E2。

1.7.5 建设项目风险潜势判断

①大气风险潜势判断

本项目 Q 值=978.8908，行业及生产工艺属于 M2，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。本项目大气环境属于环境高度敏感区 E2。根据表 1.7-1，本项目大气环境风险潜势为IV。

②地表水风险潜势判断

本项目 Q 值=978.8908，行业及生产工艺属于 M2，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。本项目地表水环境属于环境低敏感区 E3。根据表 1.7-1，本项目地表水风险潜势为III。

③地下水风险潜势判断

本项目 Q 值=978.8908，行业及生产工艺属于 M2，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P1。本项目地下水环境属于环境中敏感区 E2。根据表 1.7-1，本项目地下水风险潜势为IV。

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，项目环境风险潜势综合等级为IV。

1.8 评价等级及范围

1.8.1 评价等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1.8-1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 1.8-1　评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a
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、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录A				

本项目大气环境风险潜势为IV，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为IV，则大气、地下水环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，风险评价综合等级为一级。

1.8.2　评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“4.4.4 各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明风险危害范围与程度，提出环境风险防范措施”，本项目大气环境风险评价等级为一级，评价范围按 HJ 169-2018 应考虑距建设项目边界一般不低于 5km 区域，故大气环境风险评价范围考虑距本项目各罐组边界外延 5km 范围。地表水环境风险评价范围取龙江河上游事故点至入海口段；地下水环境风险评价范围取项目厂区周边约 29km^2 范围。

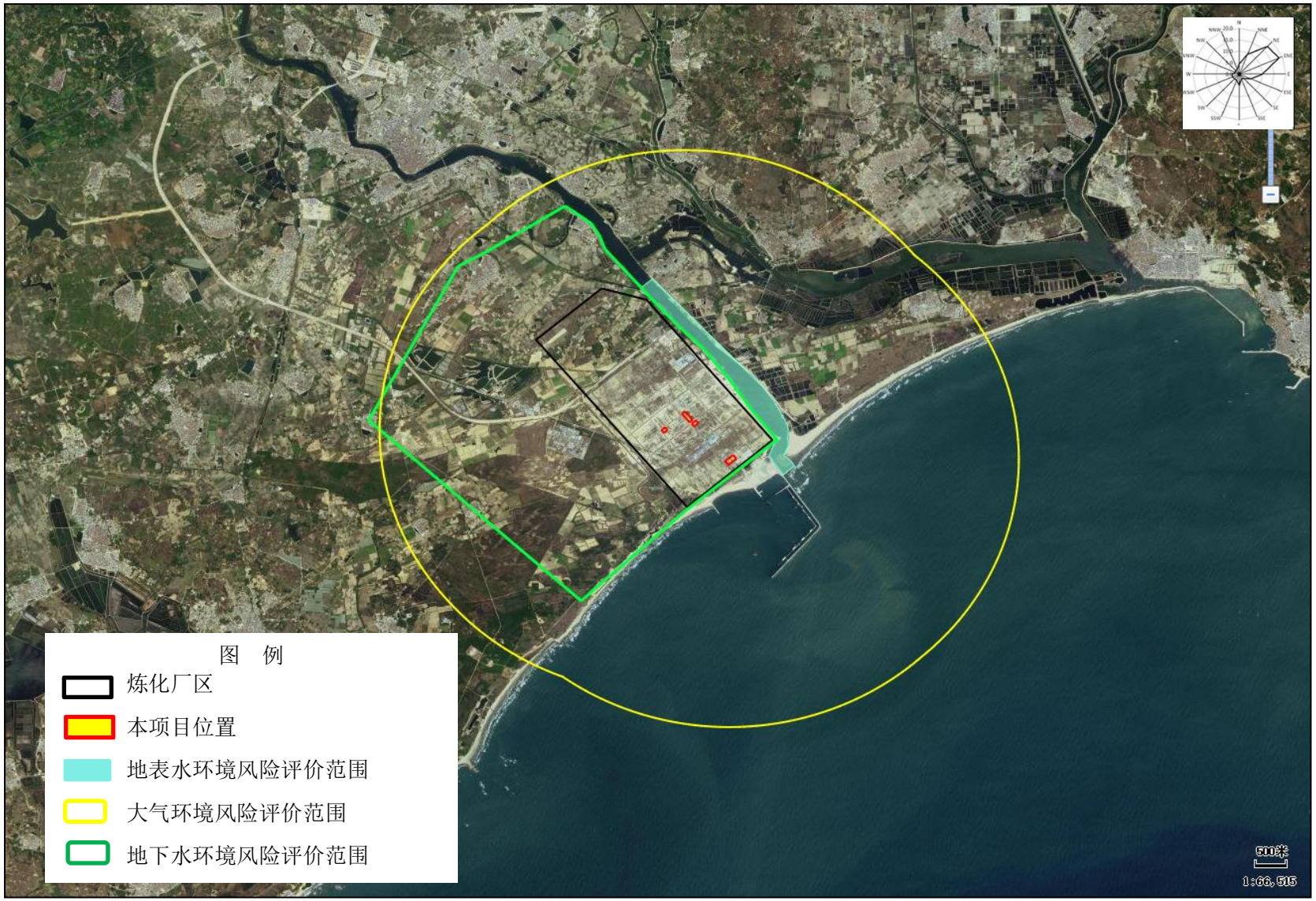


图 1-1 项目大气、地表水、地下水风险评价范围图

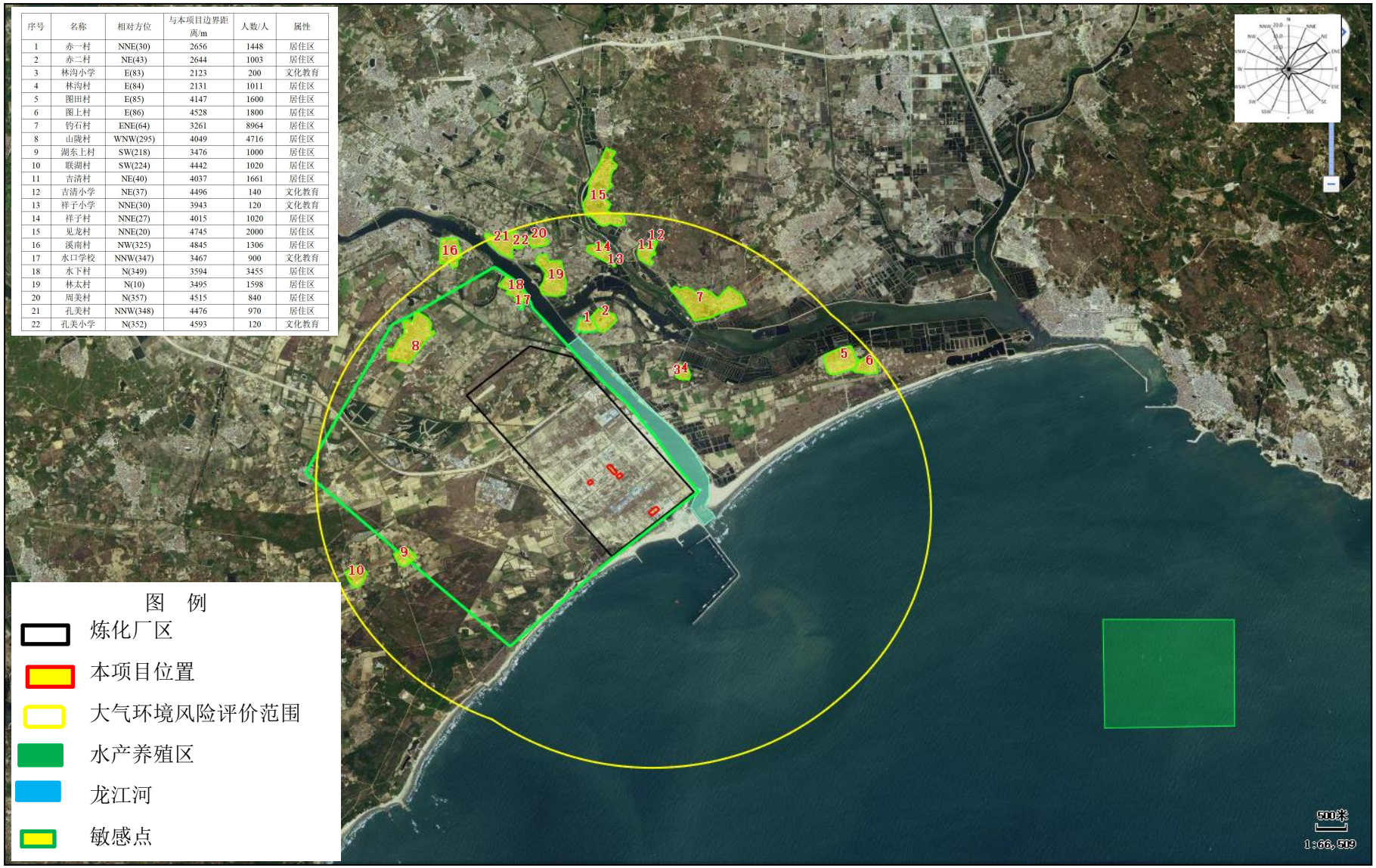


图 1-2 项目大气、地表水、地下水风险环境敏感目标图

1.9 评价工作程序

本次环境风险评价的工作程序见图

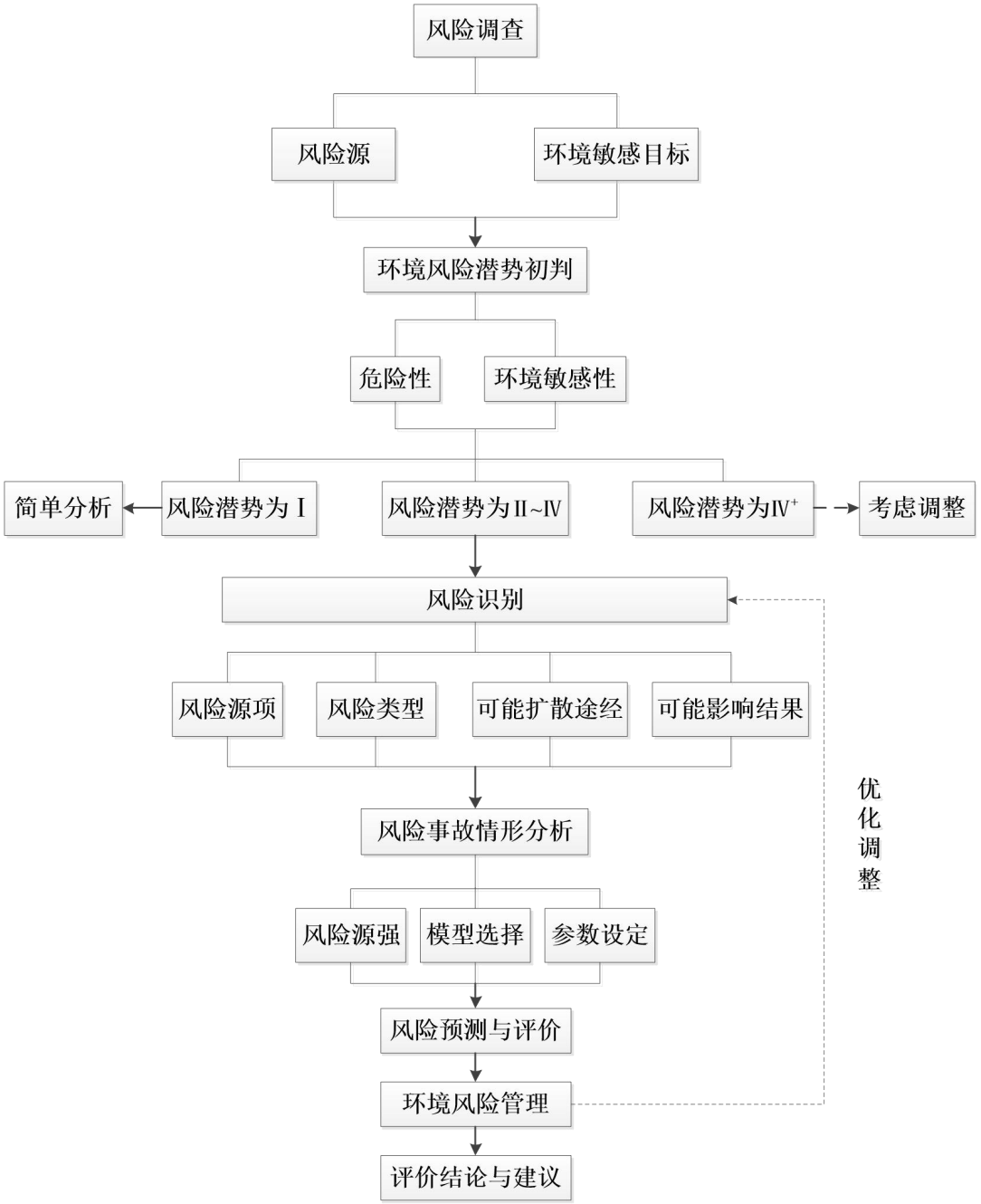


图 1.9-1 环境风险评价工作程序图

2. 项目概述

广东石化有限责任公司（以下简称：“广东石化公司”）位于揭阳大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内，现已投产中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目（即广东石化炼化一体化项目）（以下简称：“现有项目”），现有项目实际总投资 702 亿元，其中环保投资 74.4 亿元，占总投资的 10.6%。为了提高应对炼油、化工上下游板块之间波动能力的需要、满足广东石化公司建设“贸易型”炼化企业的需求以及对标新建各大炼化企业，降低广东石化公司生产操作风险的需要，广东石化公司拟投资 46757 万元建设广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目（以下简称：“本项目”），建设内容为：新建 14 座储罐，总罐容 12.6 万 m^3，包括 2 座 3000m^3 液化石油气罐、4 座 10000m^3 重整生成油（兼 C8 芳烃、重石脑油）、6 座 10000m^3 轻石脑油罐（低压拱顶罐）、2 座 10000m^3 催化汽油罐，配套公用设施及辅助设施。

2.1 项目概况及建设期

1、项目名称：广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目

2、建设单位：广东石化有限责任公司

3、地理位置：揭阳大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内

4、建设性质：改扩建项目

5、建设内容及规模：在广东石化炼油中间罐区范围内新增轻油中间罐组IV（4 个 10000m^3 重整生成油内浮顶罐（兼 C8+芳烃、重石脑油罐））、轻油中间罐组V（6 个 10000m^3 轻石脑油低压拱顶罐）、球罐组IV（2 个 3000m^3 液化石油气球罐）及其配套泵区等设施；炼油产品罐区的汽油组分罐组新增 2 个 10000m^3 的催化汽油内浮顶罐；与现有储罐组成汽油组分罐组；新增储罐与现有储罐之间有隔堤。具体内容包括新建 14 座储罐，总罐容 12.6 万 m^3，包括 2 座 3000m^3 液化石油气罐、4 座 10000m^3 重整生成油（兼 C8 芳烃、重石脑油）、6 座 10000m^3 轻石脑油罐（低压拱顶罐）、2 座 10000m^3 催化汽油罐，配套公用设施及辅助设施。

6、项目投资：总投资 46757 万元。

7、项目四至：本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内。炼化厂区东面隔 Y262 道路为龙江河，南面隔临港路为广东石化的产品码头和神泉湾，西面隔环海东路及工业区雨水明渠从南至北分别为空地、工业区公共应急水池、揭阳大南海石化工业区环保中心预留用地、揭阳东江国业环保科技有限公司、揭阳大南

海石化工业区化工污水处理项目、揭阳大南海石化工业区环保中心预留用地和危废一期用地、广东石化火炬区、临时建筑、广东东粤化学科技有限公司以及向日湖，北面隔中石油北路为空地；

本项目在炼油中间罐区新增球罐组IV（液化石油气罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐），新增 2 座催化汽油罐布置在炼油产品罐区的汽油组分罐组北侧，与汽油组分罐组已建的 2 座 5000m^3 加氢汽油储罐、2 座 5000m^3 烷基化油储罐、2 座 5000m^3MTBE 储罐、2 座 5000m^3 芳烃联合组分（甲苯）储罐组成一个罐组。

新建球罐组 IV（液化石油气罐）布置在球罐组 III 的北侧空地处，其北侧为重油中间罐组 I，南侧为球罐组 III，西侧为七联合装置区，东侧为球罐组 II。

新建轻油中间罐组 IV（重整生成油罐）布置在原油罐组 II 的西侧预留空地上，轻油中间罐组 IV（重整生成油罐）的北侧为 12#含油污水预处理站，其南侧为汽油组分罐组，西侧隔炼油十八路为厂区预留空地，东侧为原油罐组 II。

新建轻油中间罐组 V（轻石脑油罐）布置在对二甲苯罐组的西侧预留空地上。其北侧为炼油成品罐组变电所 I、炼油 3#消防水泵站、以及新建的 8#厂区泡沫站，其南侧为预留空地，西侧为柴油成品罐组，东侧为对二甲苯罐组。罐组南侧新建一条宽 6m 的消防道路。

在已建的汽油组分罐组的北侧空地新建 2 个 10000^3 催化汽油罐，其北侧为本项目拟建的轻油中间罐组 IV（重整生成油罐），南侧为现有汽油组分罐组，西侧为厂区预留空地，东侧为原油罐组 V。

将新建 8#厂区泡沫站布置在炼油 3#消防水泵站的南侧预留空地上，其南侧为拟建的轻油中间罐组 V（轻石脑油罐），西侧为炼油成品罐组变电所 I，东侧为化工原料产品罐区。

建设项目四至图见附图 2。

2.2 工程内容及规模

1、建设内容与规模

本项目在广东石化现有炼化厂区内的预留用地进行储罐改扩建，不新增占地面积，不新增建筑面积，工程内容见下表。

表 2.2-1 本项目工程组成一览表

工程类别		本项目建设内容	备注
主体工程	炼油产品罐区	在炼油产品罐区的汽油组分罐组新增 2 个 10000m³ 的催化汽油内浮顶罐；与现有储罐组成汽油组分罐组；新增储罐与现有储罐之间有隔堤；项目建设后，催化汽油周转量年周转量不发生改变，年周转 151.3 万 t/a	新增 2 个 10000m³ 的催化汽油内浮顶罐
	炼油中间罐区	在炼油中间罐区新增轻油中间罐组IV（4 个 10000m³ 重整生成油内浮顶罐（兼 C8+芳烃、重石脑油罐））、轻油中间罐组V（6 个 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐）、球罐组IV（2 个 3000m³ 液化石油气球罐）及其配套泵区等设施；建设后，炼油中间罐区共有 8 个 10000m³ 重整生成油内浮顶罐，年周转量不发生改变，约 542.74 万 t/a；有 3 个 3000m³ 轻石脑油球罐和 6 个 10000m³ 轻石脑油低压拱顶罐，年周转量不发生改变，约 77.09 万 t/a；有 6 个 3000m³ 液化石油气球罐，年周转量不发生改变，约 60.57 万 t/a	新增4个10000m³重整生成油内浮顶罐、6个10000m³轻石脑油低压拱顶罐、2个3000m³液化石油气球罐
辅助工程	消防工程	依托广东石化炼化一体化项目消防设施；新建 8#泡沫站：在炼油 3#消防水泵站的南侧预留空地上建设 8#厂区泡沫站，占地面积为 240m²；主要采用七氟丙烷泡沫灭火装置，供新增轻油中间罐组V使用。	新建 8#泡沫站，其余依托现有工程
公用工程	供电	依托厂区现有供电系统，新增用电 30 万 kW·h/年	依托现有工程
	供水	依托厂区现有供水系统	依托现有工程
	排水	依托厂区现有清污、雨污分流排水系统；各个罐组清净雨水经收集后进入炼油区雨水收集池，由炼化厂区清净雨水排放口排入龙江河	依托现有工程
环保工程	废气	项目新增汽油组分罐组的催化汽油罐依托现有炼油中间罐区含硫油气回收装置（吸收+碱洗+TO）处理后经现有 15m 排气筒（DA111）排放；新增轻油中间罐组Ⅳ的重整生成油罐依托现有炼油中间罐区芳烃油气回收装置（吸附+冷凝）处理后经现有 15m 排气筒（DA112）排放；涉及 8#、9#、11#、12#含油污水池废气分别依托现有设施活性炭吸附处理后分别经 15m 排气筒（DA106、DA034、DA032、DA095）排放	依托现有工程
	废水	本项目储罐切罐废水、储罐清洗废水、地面冲洗废水、初期雨水经收集后依托现有含油污水池预处理后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB	依托现有工程

		31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限值的最严值	
	固废	废活性炭暂存依托炼化厂区的危废暂存库；外委资质单位安全处置/厂内固废焚烧系统处置	依托现有工程
	噪声	采取设置减振、消音、合理布局等措施	/
	地下水、土壤防范措施	坚持"源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合" 的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施；新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。	本项目完善相关防范措施
	环境风险	汽油组分罐组扩建区域、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV需新增设置围堤（尺寸分别为 87×59.1×1m；52.5×167×1.95m；130×100×2m；64×52.5×0.6m），罐区内设有导流地沟和集液井，导流地沟和集液井作重点防渗处理。修编环境风险应急预案等，设有可燃气体报警装置、火灾报警装置、视频监控装置；设有移动灭火设备；设有洗眼器；依托现有工程现有 1 座 18 万 m^3 的事故水池。	事故废水池依托现有工程

2、储存方案及存储条件

为提高装置间应急灵活性与抗波动能力，降低生产运行风险，本项目不新增对应物料周转量，仅通过新增罐体提高物料存储周期，提高企业效益。

表 2.2-2　项目储存方案一览表

序号	储存物料名称	罐容 m^3			改扩建前储存天数	改扩建后储存天数	周转量（万 t/a）	
		改扩建前	本项目	改扩建后			改扩建前	改扩建后
1	轻石脑油	3×3000	6×10000	69000	2.3	16	77.09	77.09
2	液化石油气	4×3000	2×3000	18000	3.4	5.1	60.57	60.57
3	重整生成油	4×10000	4×10000	80000	1.8	3.3	542.74	542.74
4	催化汽油	--*	2×10000	20000	--*	2.9	151.3	151.3
*催化汽油现状是与催化加氢汽油兼用催化加氢汽油罐暂存；								

表 2.2-3　本项目储罐参数一览表

储罐所在罐组	储罐编号	类型	新增数量/个	物料	是否加热	实际储存温度/℃
球罐组IV	TK-5401/TK	球罐	2	液化石油	否	≤40

	-5402			气		
轻油中间罐组IV	TK-3401~3404	内浮顶	4	重整生成油	否	≤40
轻油中间罐组V	TK-3501~TK-3506	低压拱顶罐	6	轻石脑油	否	≤40
汽油组分罐组	TK-6109/6110	内浮顶	2	催化汽油	否	≤40
续表						
直径/m	**高度/m**	**单罐容量/m^3**	**设计压力类型**	/	/	/
18	/	3000	压力罐	/	/	/
28	17.86	10000	常压罐	/	/	/
25	22	10000	低压罐	/	/	/
28	17.86	10000	常压罐	/	/	/

本次改扩建主要在炼油中间罐区新增球罐组IV、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V，对汽油组分罐组进行改扩建，改扩建前后储罐情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 改扩建前后储罐情况一览表

位置	现有规模	本次新增	改扩建完成后
炼油中间罐区	重油中间罐组I：6 座 10000m^3 沥青拱顶罐、4 座 10000m^3 减压渣油拱顶罐、2 座 5000m^3 催化油浆拱顶罐	/	重油中间罐组I：6 座 10000m^3 沥青拱顶罐、4 座 10000m^3 减压渣油拱顶罐、2 座 5000m^3 催化油浆拱顶罐
	重油中间罐组II：3 座 10000m^3 重减压蜡油、焦化蜡油拱顶罐、3 座 10000m^3 中质减压蜡油拱顶罐、2 座 10000m^3 加氢处理蜡油拱顶罐	/	重油中间罐组II：3 座 10000m^3 重减压蜡油、焦化蜡油拱顶罐、3 座 10000m^3 中质减压蜡油拱顶罐、2 座 10000m^3 加氢处理蜡油拱顶罐
	轻油中间罐组I：2 座 5000m^3 抽余油内浮顶罐、2 座 5000m^3 加氢焦化石脑油内浮顶罐、2 座 5000m^3 焦化石脑油内浮顶罐、3 座 10000m^3 重石脑油内浮顶罐、3 座 10000m^3 常压石脑油内浮顶罐	/	轻油中间罐组I：2 座 5000m^3 抽余油内浮顶罐、2 座 5000m^3 加氢焦化石脑油内浮顶罐、2 座 5000m^3 焦化石脑油内浮顶罐、3 座 10000m^3 重石脑油内浮顶罐、3 座 10000m^3 常压石脑油内浮顶罐
	轻油中间罐组II：3 座 10000m^3 柴油加氢 I 原料内浮顶罐、3 座 10000m^3 柴油加氢 II 原料内浮顶罐、3 座 5000m^3 常压煤油内浮顶罐	/	轻油中间罐组II：3 座 10000m^3 柴油加氢 I 原料内浮顶罐、3 座 10000m^3 柴油加氢 II 原料内浮顶罐、3 座 5000m^3 常压煤油内浮顶罐
	轻油中间罐组III：4 座 10000m^3 重整生成油储罐、4 座 5000m^3 苯储罐	/	轻油中间罐组III：4 座 10000m^3 重整生成油储罐、4 座 5000m^3 苯储罐
	/	轻油中间罐组IV：4 座 10000m^3 重整生成油内浮顶罐	轻油中间罐组IV：4 座 10000m^3 重整生成油内浮顶罐
	/	轻油中间罐组V：6 座 10000m^3 轻石脑	轻油中间罐组V：6 座 10000m^3 轻石脑油低压拱顶罐

		油低压拱顶罐	
	芳烃联合中间罐组I：2 座 12000m³ 对二甲苯内浮顶罐、1 座 10000m³ 对二甲苯检查内浮顶罐、1 座 5000m³ 歧化进料（C9＋芳烃）内浮顶罐、1 座 10000m³C8+芳烃内浮顶罐、1 座 10000m³ 甲苯/解析剂内浮顶罐	/	芳烃联合中间罐组I：2 座 12000m³ 对二甲苯内浮顶罐、1 座 10000m³ 对二甲苯检查内浮顶罐、1 座 5000m³ 歧化进料（C9＋芳烃）内浮顶罐、1 座 10000m³C8+芳烃内浮顶罐、1 座 10000m³ 甲苯/解析剂内浮顶罐
	芳烃联合中间罐组II：2 座 3000m³ 苯检查内浮顶罐、2 座 5000m³ 抽提进料罐（C6~C7）内浮顶罐、1 座 5000m³BT 进料（C6~C7）内浮顶罐、1 座 1000m³ 新鲜溶剂（环丁砜/环丁砜+芳烃）内浮顶罐	/	芳烃联合中间罐组II：2 座 3000m³ 苯检查内浮顶罐、2 座 5000m³ 抽提进料罐（C6~C7）内浮顶罐、1 座 5000m³BT 进料（C6~C7）内浮顶罐、1 座 1000m³ 新鲜溶剂（环丁砜/环丁砜+芳烃）内浮顶罐
	球罐组I：8 座 3000m³ 液态烃球罐、2 座 3000m³ 异丁烷球罐	/	球罐组I：8 座 3000m³ 液态烃球罐、2 座 3000m³ 异丁烷球罐
	球罐组II：3 座 3000m³ 轻石脑油球罐、2 座 3000m³ 异戊烷球罐、2 座 1000m³ 裂解碳五球罐、1 座 3000m³ 凝缩油球罐	/	球罐组II：3 座 3000m³ 轻石脑油球罐、2 座 3000m³ 异戊烷球罐、2 座 1000m³ 裂解碳五球罐、1 座 3000m³ 凝缩油球罐
	球罐组III：4 座 3000m³ 丙烯（供化工）球罐、2 座 3000m³ 丙烷球罐	/	球罐组III：4 座 3000m³ 丙烯（供化工）球罐、2 座 3000m³ 丙烷球罐
	/	球罐组IV：2 座 3000m³ 液化石油气球罐	球罐组IV：2 座 3000m³ 液化石油气球罐
	污油罐组：2 座 5000m³ 轻污油内浮顶罐、2 座 5000m³ 重污油拱顶罐、1 座 5000m³ 扫线污油拱顶罐	/	污油罐组：2 座 5000m³ 轻污油内浮顶罐、2 座 5000m³ 重污油拱顶罐、1 座 5000m³ 扫线污油拱顶罐
	合计 **90 座，总罐容 58.9 万 m³**	**12 座，总罐容 10.6 万 m³**	**102 座，总罐容 69.5 万 m³**
炼油产品罐区	汽油组分罐组：2 座 5000m³ 加氢汽油内浮顶罐、2 座 5000m³ 烷基化油内浮顶罐、2 座 5000m³MTBE 内浮顶罐、2 座 5000m³ 芳烃联合组分内（甲苯）浮顶罐	汽油组分罐组：2 座 10000m³ 催化汽油内浮顶罐	汽油组分罐组：2 座 5000m³ 加氢汽油内浮顶罐、2 座 5000m³ 烷基化油内浮顶罐、2 座 5000m³MTBE 内浮顶罐、2 座 5000m³ 芳烃联合组分内（甲苯）浮顶罐、2 座 10000m³ 催化汽油内浮顶罐
	汽油成品罐组：10 座 30000m³ 汽油内浮顶罐	/	汽油成品罐组：10 座 30000m³ 汽油内浮顶罐
	航煤成品罐组：8 座 30000m³ 航煤内浮顶罐	/	航煤成品罐组：8 座 30000m³ 航煤内浮顶罐
	柴油成品罐组：6 座 50000m³ 柴油内浮顶罐	/	柴油成品罐组：6 座 50000m³ 柴油内浮顶罐
	对二甲苯罐组：6 座 30000m³ 对二甲苯内浮顶罐	/	对二甲苯罐组：6 座 30000m³ 对二甲苯内浮顶罐
	合计 **38 座，总罐容 106 万 m³**	**2 座，总罐容 2 万 m³**	**40 座，总罐容 108 万 m³**

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）及《石

油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）中挥发性有机液体储罐污染物特别控制要求：

a）储存真实蒸气压≥76.6KPa 的挥发性有机液体应采用压力罐；

b）储存真实蒸气压≥5.2 kPa 但＜27.6 kPa 的设计容积≥150m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但＜76.6 kPa 的设计容积≥75 m^3 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：

采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应当采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式；采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式；

采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应满足文件表 4、表 5 的规定。

表 2.2-5　储罐物料参数一览表

储罐编号	物料	密度：t/m^3	真实蒸气压力
TK-5401/TK-5402	液化石油气	0.52~0.58	1.4MPa
TK-3401~3404	重整生成油	0.72~0.78	40~60KPa
TK-3501~TK-3506	轻石脑油	0.63	136KPa
TK-6109/6110	催化汽油	0.72~0.78	40~60KPa

本项目液化石油气的真实蒸气压为 1.4MPa，液化石油气罐容积为 3000m^3，采用压力球罐；重整生成油的真实蒸气压为 40~60KPa，重整生成油罐容积为 10000m^3，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；轻石脑油的真实蒸气压为 136KPa，轻石脑油罐容积为 10000m^3，采用低压拱顶罐；催化汽油的真实蒸气压为 40~60kPa，催化汽油罐容积为 10000m^3，采用内浮顶+氮封常压罐，采用弹性大补偿+二次舌形密封；符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）中挥发性有机液体储罐污染物特别控制要求。

各储存物质理化性质如下：

表 2.2-6　液化石油气的理化常数

中文名称	液化石油气		
英文名称	Liquefied petroleum gas		
主要成分	包括丙烷、丁烷等烷烃；		
外观与性状	无色气体或黄棕色油状液体	气味	特殊臭味
熔点/凝固点	-187~-138℃	沸点	-42.1~-0.5℃
引燃温度	426~537℃	爆炸极限	1.5~9.5%（V/V）
相对密度（水=1）	0.5-0.6	闪点	-80~-60℃

相对蒸汽密度（空气=1）	1.6-2.1	稳定性	在常温下稳定
危险标记	易燃（类别 1）	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂
急性毒性：LD_{50}：19000ppm 立即致死。若气体浓度过高，会引起窒息，液体会引起皮肤及眼睛冻伤。LC_{50}：658g/m^3/4hr（大鼠，吸入），680g/m^3/2hr（老鼠，吸入） 危险特性：极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃，在火场中，受热的容器有爆炸危险。 急救措施：皮肤接触：如果发生冻伤，将换不浸泡于保持在 38-42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。就医。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。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。用大量水冷却容器，直至火灾扑灭。适用灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。 应急处理：小量泄漏：切断火源。将漏出气用排风机送至空旷地方。大量泄漏：切断火源。建议应急处理人员或自给正压式呼吸器，穿消防防护服，并注意泄漏蒸汽冻伤，佩戴防冻服装、眼镜、手套和鞋。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 储存：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。库温不宜超过 30℃保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。			

表 2.2-7 重整生成油的理化常数

中文名称	重整生成油、重整油		
英文名称	reformate		
主要成分	30%～50%芳香烃；		
外观与性状	略带油腻、无色的液体	气味	有特殊气味
熔点/凝固点	213-223℃	沸点	60～165℃
引燃温度	420℃	爆炸极限	1.1~5.9%（V/V）
相对密度（水=1）	0.72-0.78	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	稳定
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水
急性毒性：重整生成油中的苯、甲苯和二甲苯等芳香烃成分较多，这些物质对人体有毒性影响，长期接触可能导致慢性中毒，出现头晕、头痛、乏力等症状，严重时可能致人晕倒、昏迷乃至死亡。 危险特性：受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾。 急救措施：食入：给予饮水（如果病人神志清醒的话）。就医。禁止给饮牛奶或油。禁止给饮酒精。眼睛：用流动清水冲洗。皮肤：脱去被污染的衣服。用水和肥皂冲洗。吸入：转移至空气新鲜处。休息，保暖。如果呼吸变浅，给吸氧。就医。 灭火方法：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到空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。 应急处理：停止所有生产作业，关闭所有紧急切断阀，开启消防喷淋系统对相邻储罐进行喷淋降温；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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 储存：保持储罐内温度的稳定，避免温度波动导致油品质量变化；储罐应避免直接暴露在阳光下，以减少油品的氧化和变质；定期对储罐进行检查，确保其密封性和安全性，防止泄漏和其他安全隐患。			

表 2.2-8 轻石脑油的理化常数

中文名称	轻石脑油
英文名称	Light Naphtha
外观与性状	无色透明液体

熔点/凝固点	5.5℃	沸点	20~40℃
引燃温度	260℃	爆炸极限	1.4~8%（V/V）
相对密度（水=1）	0.63	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	稳定
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂

急性毒性：LC_{50}：16000mg/m^3，4 小时（大鼠吸入）。

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。

急救措施：皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。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。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

灭火方法：喷水冷却容器，处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、砂土、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

应急处理：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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：围堤收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

储存：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、强酸分开存放。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要注意轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 2.2-9 催化汽油的理化常数

中文名称	催化汽油		
英文名称	catalytic gasoline		
主要成分	烷烃类化合物		
外观与性状	无色透明液体	气味	特别臭味
熔点/凝固点	-60~-50℃	沸点	℃
引燃温度	420℃	爆炸极限	1.1~5.9%（V/V）
相对密度（水=1）	0.72~0.78	闪点	＜28℃
相对蒸汽密度（空气=1）	/	稳定性	/
危险标记	易燃	溶解性	不溶于水

急性毒性：LD_{50}：67000mg/kg（小鼠经口）和 LC_{50}：103000mg/m^3（2 小时，小鼠吸入），属于低毒类物质。吸入、食入等途径进入人体，引起健康危害。急性中毒主要表现为中枢神经系统和呼吸系统的损害，轻度中毒可能出现头痛、头晕、恶心、呕吐等症状，重度中毒则可能导致意识障碍、化学性肺炎甚至呼吸停止。

危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混淆物。遇明火、高热极易焚烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反响。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

急救措施：吸入蒸气：将患者移到空气新鲜处，保持安静。如呼吸困难，立即就医。接触皮肤：立即用肥皂和水冲洗受影响的区域，如出现刺激或症状加重，寻求医疗帮助。眼部接触：立即用大量清水冲洗眼睛，至少持续 15 分钟。寻求紧急医疗帮助。吞咽：不要催吐。给患者喝大量水，不要喂食物。寻求医疗帮助。

灭火方法：应立即关闭汽油供应，减少火势蔓延的可能性，喷水冷却容器；根据火势大小选择合适的灭火方法。如果火势较小，可以使用二氧化碳或干粉灭火器进行扑灭；如果火势较大，可以使用沙子进行覆盖；如果火势无法控制，应迅速报警并撤离现场。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员、切断火源、封堵泄漏源、防止泄漏物进入下水道等限制性空间，并及时清理泄漏物；小量泄漏：使用沙土、砾石或其他惰性材料吸收泄漏物。大量泄漏：

构筑围堤收容泄漏物，使用泡沫覆盖来降低蒸汽灾害，并使用防爆泵将其转移至槽车或专用收集器内，进行回收或运输至废物处理场所处置。

储存：储存环境应选择阴凉、干燥、通风良好的地方，远离火源、热源和阳光直射。高温会加速汽油的挥发和氧化，潮湿的环境可能导致容器生锈，从而影响汽油的质量。

3、设备清单

本项目新增的主要设备情况如下：

表 2.2-10　主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	数量（个）	设备类型	位置	备注
1	液化石油气罐	3000m^3	2	球罐	球罐组IV	/
2	重整生成油罐	10000m^3	4	内浮顶罐	轻油中间罐组IV	兼重石脑油、C8+芳烃罐
3	轻石脑油罐	10000m^3	6	低压拱顶罐	轻油中间罐组V	/
4	催化汽油罐	10000m^3	2	内浮顶罐	汽油组分罐组	/

表 2.2-11 辅助生产设备一览表

序号	设备名称	型号、规格	数量（台）	备注	位置
1	闪蒸罐	V=8m^3，φ1.4*4.8m	1	卧式罐	球罐组IV泵区
2	乙烯装置供料泵	Q=160m^3/h；H=280m	2	变频	
3	液化石油气泵	Q=50m^3/h；H=250m	2	变频	
4	倒罐泵	Q=200m^3/h；H=80m	1	/	
5	注水泵	Q=120m^3/h；H=100m	1	/	
6	埋地污油罐	V=10m^3；D=1.6m；L=5m	1	卧式罐	轻油中间罐组IV泵区
7	净化压缩空气罐	V=0.6m^3；D=0.8m；L=1.2m	1	立罐	
8	重整装置开工泵	Q=320m^3/h；H=290m	2	变频	
9	重整生成油供料泵	Q=550m^3/h，H=120m	2	变频	
10	污油泵	Q=10m^3/h；H=100m	1	/	
11	抽底油泵	Q=100m^3/h；H=100m	1	/	
12	倒罐泵	Q=250m^3/h；H=80m	1	/	
13	埋地污油罐	V=10m^3；D=1.6m；L=5m	1	卧式罐	轻油中间罐组V泵区
14	净化压缩空气罐	V=0.6m^3；D=0.8m；L=1.2m	1	立罐	
15	乙烯装置供料泵	Q=215m^3/h；H=300m	2	/	
16	污油泵	Q=10m^3/h；H=100m	1	/	
17	抽底油泵	Q=100m^3/h；H=100m	1	/	
18	凝缩油泵	Q=30m^3/h；H=160m	1	/	
19	倒罐泵	Q=200m^3/h；H=50m	1	/	
20	催化汽油供料泵	Q=180m^3/h；H=150m	1	变频	汽油组分罐组泵区
注：轻油中间罐组IV、V泵区旁均各新增一个埋地污油罐，埋地污油罐主要收集泵区开停工或者生产波动时产生的污油，收集的污油经管道进入炼油产品罐区，后送装置区回炼，污油不会一直产生，在污油罐的暂存时间较短。					

3. 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质危险性识别、生产系统风险识别以及危险物质向环境转移的途径识别。

本项目涉及的风险单元中汽油组分罐组存在现有风险物质，项目涉及风险单元及风险物质情况具体详见下表：

表3.1-1本项目涉及风险单元的风险物质一览表

序号	风险单元	物质	物质最大暂存量/t	备注
1	汽油组分罐组	加氢汽油	6290	现有
		烷基化油	6120	现有
		MTBE	6290	现有
		芳烃联合汽油组分	7395	现有
		催化汽油	13260	新增
2	轻油中间罐组IV	重整生成油	26520	新增
3		污油	6.63	新增
4	轻油中间罐组V	轻石脑油	32130	新增
5		污油		新增
6	球罐组IV	液化石油气	3132	新增

汽油组分罐组中的加氢汽油、烷基化油、MTBE、芳烃联合汽油组分为风险单元内现有风险物质，在现有项目环评即《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》中已对其风险进行评价，评价结论为：“在落实各项环保措施和各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，现有项目的环境风险可防可控。”故本次评价不再重复考虑汽油组分罐组风险单元中涉及现有储罐的风险评价。

3.1 物质危险性识别

物质危险性识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

本次风险物质识别仅针对项目涉及风险单元中的新增物质进行识别；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 及《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中识别出本项目涉及风险单元中具有易燃易爆、有毒有害危险特性的危险物质，筛选出环境风险评价因子。

表3.1-2本项目涉及的危险物质一览表

序号	物质	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限V%	危险特性	类别	分布区
1	催化汽	＜28	420	1.1~	易燃液体	易燃液体 7-	汽油组分罐组

	油			5.9		类别 3	
2	重整生成油	＜28	420	1.1~5.9	易燃液体	易燃液体 7-类别 3	轻油中间罐组IV
3	污油	＜28	420	1.1~5.9	易燃液体	易燃液体 7-类别 3	轻油中间罐组IV
4	轻石脑油	＜28	260	1.4~8	易燃液体	易燃液体 7-类别 3	轻油中间罐组V
5	污油	＜28	420	1.1~5.9	易燃液体	易燃液体 7-类别 3	轻油中间罐组V
6	液化石油气	-80~-60	426~537	1.5~9.5	极易燃液体	易燃液体 7-类别 1	球罐组IV
注：轻油中间罐组IV、V泵区旁均各新增一个埋地污油罐，埋地污油罐主要收集泵区开停工或者生产波动时产生的污油，收集的污油经管道进入炼油产品罐区，后送装置区回炼，污油参考同罐组油品的性质。							

催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气物料理化性质见上表 2.2-6~2.2-9。

3.2 生产系统危险性识别

生产设施风险识别范围：主要生产装置、储运工程、公用工程、工程环保设施及辅助生产设施等。

1、风险源识别

本项目属于广东石化炼化一体化项目的储运工程改扩建项目，不涉及生产装置区，公用工程及辅助设施均依托广东石化炼化一体化项目；故本项目生产系统危险性识别主要针对罐区的新增罐组储运工程和新增废气处理设施的环保工程。

（1）储运过程中的风险识别

本项目在炼化厂区内设置储罐区，用于储存催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气等物质。

在储存过程中，a.若存在储罐设计缺陷或施工质量不良，可能引发储罐基础不均匀，造成储罐破裂，可能导致化学品泄漏，进而引发火灾、爆炸等危险；b.若由于操作失误导致装载过量或温度升高，液体物料体积膨胀而使内压力急速上升，引致储罐超压爆裂；c.短时间内大量抽料可能会引起罐内出现负压引致罐体吸瘪；d. 储罐贮存过程中，若储罐温度过高，热量聚集的情况，可能发生爆炸事故。

以上原因均可能导致危险物质泄漏，泄漏的化学原料与空气混合，达到爆炸极限时也可能发生爆炸。部分危险化学品发生泄漏、火灾、爆炸事故，毒物泄漏，还可能导致中毒和环境污染的风险。

（2）环保工程风险识别

本项目废气排放的风险事故包括：

①废气收集系统由于管道破裂和接头处的破损，造成废气直接排放，对外环境造成影响；

②由于停电、设备损坏、废气收集设施运行不正常、停车检修等造成废气未经处理直接外排，造成事故污染。

2、重点风险源

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），采用定性或定量分析方法筛选确定重点风险源。

本项目结合危险物质的危险特性及分布情况，将炼油中间罐区的轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV以及汽油组分罐组确定为重点风险源。

3、风险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险单元是指由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。

本项目涉及的罐组为汽油组分罐组、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV；根据平面布置图及可研资料可知，各罐组与周边设施、装置之间间距满足《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）要求，故每个罐组应划分为一个风险单元。

3.3 环境风险类型及危害分析

1、环境风险类型

本项目风险物质为催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气，从其物性特点以及发生的事故案例来看，本项目事故风险类型主要为火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放以及化学品泄漏。

（1）火灾爆炸事故的伴生/次生风险识别

根据本项目主要化学品的特点，发生火灾爆炸事故同时会造成大量的碳氢化合物、CO、SO_2等以气态形式进入大气，对周围环境产生影响。火灾事故灭火过程产生的消防废水含有有毒有害物质和油品，如不得到有效控制，将造成次生水体污染。

（2）泄漏事故的伴生/次生风险识别

泄漏事故因运行装置处于高温高压状态，产生泄漏危险性物质易于挥发进入大气，本项目涉及多种易燃易爆物质，一旦发生泄漏，遇明火极易爆炸起火。燃烧又使泄漏物转化为 CO、碳氢化合物等燃烧不完全产物。根据类比同类生产企业可知，燃烧、爆炸

后产生的污染物对环境空气的伴生、次生风险小于泄漏到厂区外环境中的风险。发生火灾、爆炸事故后，如果厂区内没有事故污水处理设施，泄漏物料和消防水直排后可能会对厂区附近的水体造成污染。

（3）中毒和窒息危险性

在生产过程中，如发生有害物质泄漏、生产人员操作不当，或未采取相应的防护措施，将会造成操作人员受到化学伤害。在装置检修时，人员进入未经彻底置换，内部空气达不到卫生标准要求的有限空间（容器、管道、设备等）内作业，而又未佩戴相应的防护器具，有可能造成中毒或窒息事故。

（4）消防废水和污染雨水

事故发生后，厂区主要使用消防栓等消防设施进行灭火，由于灭火而产生的消防废水如果不及时收集会在厂区四处溢流，甚至流出厂区，污染厂区内和周边环境；如果在事故的情况下下雨，则消防废水产生量会更大，若不能及时得到有效收集和处置，将随排水系统进入外界水体，造成环境污染。

2、影响途径分析

（1）大气污染途径与风险分析

火灾、爆炸继发空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

（2）水体污染途径与风险分析

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故水防控系统的情况下，厂区内泄漏油品及受污染消防水可能会流入厂外水体，造成大量油品进入水体内，从而导致一系列继发水体污染事故。本项目依托现有项目炼化厂区环境风险事故水三级防控体系，防止事故情况下厂区内的事故废水进入厂外水体。

（3）土壤和地下水污染途径与风险分析

项目发生泄漏事故时，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，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。考虑到一旦大量物料泄漏能够及时发现，在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏物质进行处置，减少使物料在地面停留的时间，从而降低物料渗入土壤的风险。

生产装置或储存设施一旦发生泄漏后会导致上述物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质。

3.4 风险识别结果

结合上述风险物质和风险单元识别，本项目风险识别结果见下表。

表 3.4-1 本项目风险识别结果

序号	风险单元	风险源	本项目涉及风险物质	风险物质最大暂存量/t	风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	汽油组分罐组	催化汽油罐	催化汽油	13260	火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放、物料泄漏	大气扩散、地表漫流、垂直入渗	周边居民区和学校、地下水、土壤、地表水等
2	轻油中间罐组IV	重整生成油罐	重整生成油	26520			
3		污油罐	污油	6.63			
4	轻油中间罐组V	轻石脑油罐	轻石脑油	32130			
5		污油罐	污油	5.355			
3	球罐组IV	液化石油气罐	液化石油气	3132			

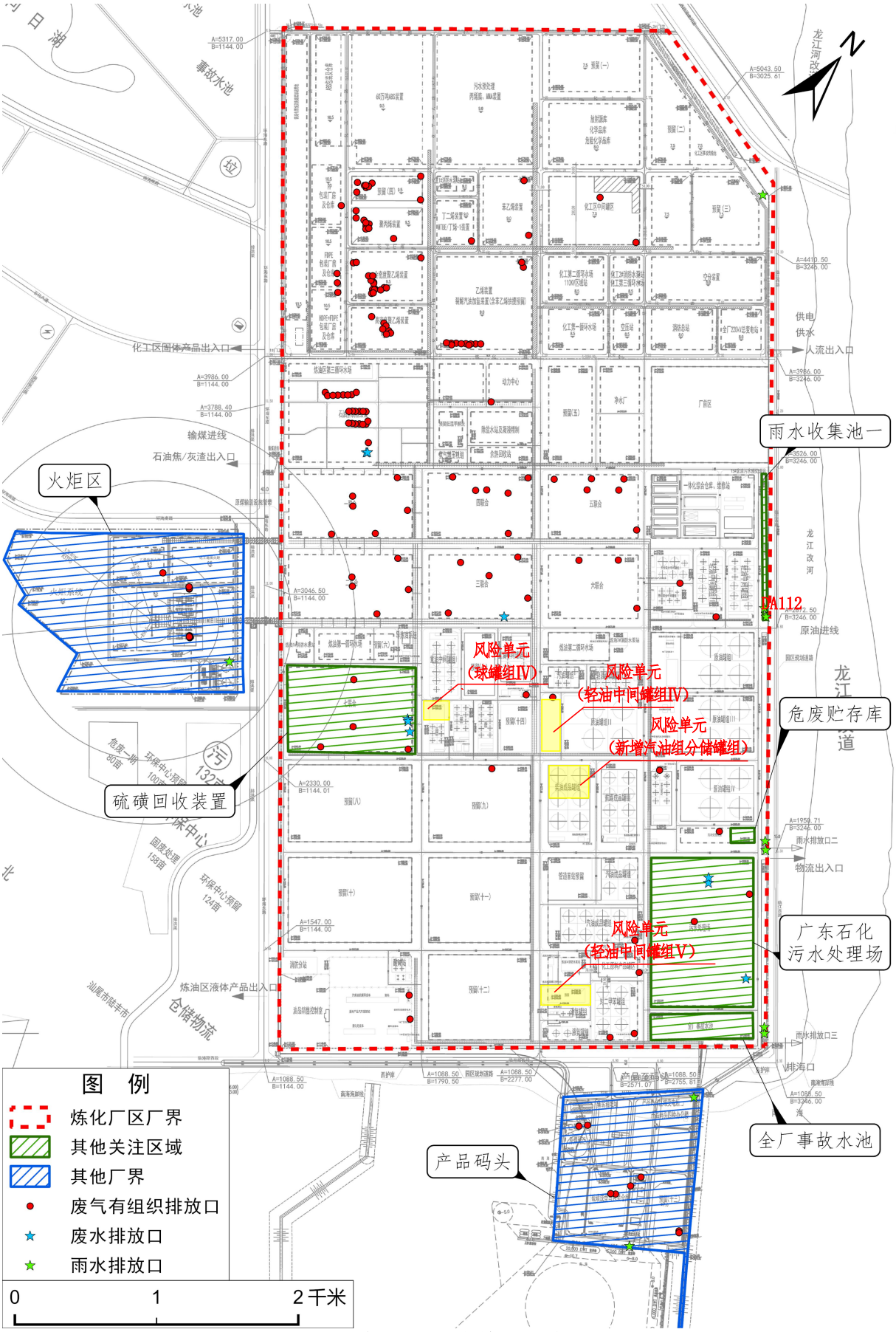


图 3-1 本项目风险单元分布图

4. 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。

4.1 风险事故统计资料分析

（1）国内石油储运系统事故统计

在国内设计石油储运系统的事故中，其后果及起因分布列于表 4.1-1 中。

表 4.1-1 石油储运系统事故后果及起因分布

分类		全国各系统（%）	石油化工（%）
后果	火灾爆炸事故	30.8	28.5
	人身伤亡事故	/	20.8
	设备损坏事故	9.8	24.0
	跑、冒	59.4	15.7
	其它	/	11.0
原因	明火	49.2	66.0
	电气及设备	34.6	13.0
	静电	10.6	8.0
	雷击	3.4	4.0
	其他	2.2	9.0

另外，通过 55 例有明显罐型记载的火灾统计分析，不同类型的储罐火灾所占的比例，见表 4.1-2。对 90 起火灾导致罐体破坏情况的统计见表 4.1-3。对不同容积储罐火灾破坏形式的比例见表 4.1-4：

表 4.1-2 不同类型储罐发生火灾的比例表

项目	火灾起数	所占比例 %
拱顶罐	9	16.4
外浮顶罐	5	9.1
内浮顶罐	2	3.6
卧式罐	31	56.4
非金属罐	8	14.5

表 4.1-3 不同储罐破坏形式的比例表

破坏形式	火灾起数	所占比例 %
罐顶破坏	65	72.2
罐底破坏	15	16.7
罐壁破坏	10	11.1

表 4.1-4 不同容积储罐破坏形式的比例表

项目	火灾起数	顶部全部掀开%	顶部全部掀开%	底部破坏%
≤10000m^3	21	12	7	2
10000~50000m^3	8	2	4	2
50000m^3	7	3	3	1

（2）国内外典型石油库火灾事故案例分析

储罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区贮量大、罐体集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，对环境造成风险。下表列出了同类企业典型事故概况：

表 4.1-5 国内外同类企业典型事故

序号	发生时间	突发事件名称	事故概况	引发原因	事件影响后果
1	1988 年 11 月 9 日	印度马弗罗炼油厂储罐区爆炸事故	印度孟买近郊的弗罗炼油厂储罐区发生爆炸，引起大火。3 座石脑油储罐，2 座苯储罐及许多管道遭到破坏，爆炸冲击波涉及 5000m？范围。据警方及消防部门宣称，当时油罐上笼罩着蒸汽云，大火包围了整个罐区，由于每只 7000-8000t 的储罐存有大量石脑油和苯，罐内空气与挥发的蒸汽混合，在罐内压力作用下，大量逸出罐外，形成大火，造成灭火工作困难，大火持续 28h 才被扑灭	石脑油管道破裂，石脑油泄漏，产生油蒸汽的混合物，进而造成爆炸事故	事故造成 22 人死亡，12 人重伤，15 人轻伤
2	2010 年 7 月 16 日	大连油库火灾	输油管道内发生化学爆炸，引发火灾，造成部分输油管道、附近储罐阀门、输油泵房和电力系统损坏和大量原油泄漏，大灾持续燃料 15 小时	油轮暂停卸油作业时，注入脱硫剂作业没有停止	103 号罐和周边泵房及港区主要输油管道严重损坏，周边海域受到污染
3	2011 年 7 月 11 日	中海油惠州大亚湾炼油厂	三部 400 单元的重整生成油塔底泵机械密封泄漏着火	机械密封泄漏	大火烟气污染周围环境

4.2 风险事故情形分析设定

1、大气环境风险事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

综合项目行业类型、污染特征，参考同类型储罐情况，本项目主要涉及物料催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气、污油均为易燃易爆物料，本项目风险事故类型主要为物料泄漏发生火灾、爆炸伴生/次生事故污染物；本次事故源选取易燃性为类别

3，Q 值最大的轻油中间罐组IV的重整生成油罐和轻油中间罐组V的轻石脑油罐泄漏发生火灾、爆炸事故产生的次生污染物 CO。

（1）事故类型及概率

根据设定的风险事故源项，确定本项目最大可信事故概率，最大可信事故概率如下：

表 4.2-1 最大可信事故及概率（火灾爆炸事故）

序号	风险单元	风险类型	风险源	最大可信事故	危险物质	主要影响途径	事故概率	依据
1	轻油中间罐组IV	火灾/爆炸	重整生成油罐	发生火灾事故	CO	大气环境	8.7×10^{-5}	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树分析
2	轻油中间罐组V	火灾/爆炸	轻石脑油罐	发生火灾事故	CO	大气环境	8.7×10^{-5}	

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。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。本次环评风险事故情形设定为重整生成油、轻石脑油储罐全罐破裂泄漏燃烧产生 CO 气体扩散至大气作为最大可信事故进行分析。

2、地表水环境风险

本项目位于炼化厂区内，其厂区已设置了事故水三级防控体系，并与大南海石化工业区的事故水应急系统联通，可以确保事故消防水不进入地表水体。因此本报告不对事故污染地表水体的情景进行预测，本报告将着重对建设项目厂内发生火灾爆炸事故后，应急过程中产生的污染消防水污染防控措施予以评述。

3、地下水环境风险

结合地下水环境影响设定情景，确定地下水污染预测情景为：

结合本项目的行业类型、污染特征，参考同类型储罐情况，设定如下预测情景：确定以本次新增液态储罐重整生成油储罐（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）和轻石脑油（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）进行分析，单个储罐发生火灾/爆炸，重整生成油和轻石脑油绝大部分燃烧、挥发，0.001%左右随消防水流入未防渗地面上，通过包气带直接进入潜水层。设定事故处理时间为 1 天，重整生成油泄漏量为 66.3kg，轻石脑油泄漏量为 53.55kg。

涉密信息,不对外公开

图 4-1　本项目污染源强泄漏及发生火灾、爆炸点位图

4.3 源项分析

4.3.1 大气环境风险事故源项

1、储罐全破裂泄漏量

根据各危险物质化学品最大单罐存储量，确定项目化学品泄漏源强见表 4.3-1。

表 4.3-1 液体泄漏量计算参数选取及计算结果

风险源	风险物质	泄漏情形	一次泄漏量/t
重整生成油储罐	重整生成油	储罐全破裂	6630
轻石脑油储罐	轻石脑油	储罐全破裂	5355
单个重整生成油罐 10000m³，装填系数 0.85，密度 0.78t/m³；一次泄漏量 6630t。为单个轻石脑油罐 10000m³，装填系数 0.85，密度 0.63t/m³，一次泄漏量 5355t。			

2、重整生成油和轻石脑油燃烧产生 SO_2 和 CO 扩散

（1）燃烧速率

本项目重整生成油和轻石脑油沸点均高于环境温度，燃烧速率可根据下式计算：

$$m_f = \frac{0.001 H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_V}$$

式中：m_f—液体单位表面积燃烧速度，kg/（m^2/s）；

Hc—液体燃烧热（J/kg）；

Cp—液体的定压比热容（J/（kg·K））；

Tb—液体的沸点（K）；

Ta—环境温度（K）；

H_V—液体在常压沸点下的汽化热（J/kg）。

（2）火焰高度

火焰高度采用托马斯池火高度经验公式计算：

$$H = 84r\left(\frac{m_f}{p_a\sqrt{2gr}}\right)^{0.6}$$

式中：H—池火的火焰平均高度，m;

p_a—空气密度，kg/m^3，本次取 1.29kg/m^3；

g—重力加速度，本次取 9.8m/s^2；

r—池火的半径，m；重整生成油罐和轻石脑油罐对应罐组防火提面积分别为 8767.5m^2、13000m^2；根据池火直径公式，池火直径=（4*8767.5/3.14）$^{1/2}$=105.7m，则可计算出重整生成油罐和轻石脑油池火半径分别为 52.85m、64.35m；

（3）CO 产生量

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量的计算公式如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量；取 85%

q——化学不完全燃烧值，%，取 1.5%~6.0%

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

表 4.3-4 火灾事故参数选取及事故源强

项目	单位	重整生成油储罐发生火灾事故		轻石脑油储罐发生火灾事故	
		最不利气象	最常见气象	最不利气象	最常见气象
液体燃烧热 H_c	J/kg	50230224	50230224	40845000	40845000
液体的定压比热容 C_p	J/（kg·K）	1800	1800	2250	2250
液体的沸点 T_b	K	385.65	385.65	363.15	363.15
环境温度 T_a	K	298.15	309.55	298.15	309.55
液体在常压沸点下的汽化热 H_V	J/kg	4210526	4210526	4228750	4228750
液体单位表面积燃烧速度 m_f	kg/（m^2/s）	0.011	0.012	0.009	0.009
池火高度	m	33	33	33	33
燃烧时间	h	4	4	4	4
化学不完全燃烧值	%	3	3	3	3
G_{CO}	kg/s	5.99	6.02	7.21	7.25

4.3.2 地表水风险源项

本项目位于炼化厂区内，其厂区已设置了事故水三级防控体系，并与大南海石化工业区的事故水应急系统联通，可以确保事故消防水不进入地表水体。因此本报告不对事故污染地表水体的情景进行预测。

4.3.3 地下水风险源项

结合本项目的行业类型、污染特征，参考同类型储罐情况，设定如下预测情景：确定以本次新增液态储罐重整生成油储罐（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）和轻石脑油（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）进行分析，单个储罐发生火灾/爆炸，重整生成油和轻石脑油绝大部分燃烧、挥发，0.001%左右随消防水流入未防渗地面上，通过包气带直接进入潜水层。设定事故处理时间为 1 天，重整生成油泄漏量为 66.3kg，轻石脑油泄漏量为 53.55kg。

表 4.3-4 地下水事故源强

预测情景	发生源	泄漏量 kg	预测因子	备注
			石油类 mg/L	
事故状态	重整生成油储罐	66.3	7.8×10^5	火灾
	轻石脑油储罐	53.55	6.3×10^5	火灾

5. 风险预测与评价

5.1 大气环境风险预测与评价

5.1.1 预测模式

按最大可信事故源项设定，有毒有害物质在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中推荐的模式，对设定事故状态下的各污染物在不同风向风速和稳定度下的浓度分布进行预测。

预测模式筛选：

1）理查德森数定义及计算公式

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：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

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：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

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。

$$T = 2X / U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——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≤T 时，可被认为是瞬时排放。

2）判断标准

判断标准为：对于连续排放，R_i≥1/6 为重质气体，R_i＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，R_i≤0.04 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

一氧化碳的进入空气的初始密度小于空气密度，为轻质气体，采用AFTOX模型进行预测。

5.1.2 预测因子的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H 表H.1重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取可知，CO的1级大气毒性终点浓度值、2级大气毒性终点浓度值如下表所示。

表5.1-1 各污染大气毒性终点浓度值

污染物	1级大气毒性终点浓度（mg/m³）	2级大气毒性终点浓度（mg/m³）
CO	380	95

5.1.3 预测参数

最常见气象条件由2023年惠来国家气象站观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。

大气风险预测模型主要参数表如下：

表5.1-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（E）	116.224809925°	
	事故源纬度/（N）	22.939909757°	
	事故源类型	储罐泄漏发生火灾产生次生污染物	
气象参数	气象条件型	最不利气象	最常见气象
	风速/（m/s）	1.5	2.57
	环境温度/℃	25	36.4
	相对湿度/%	50	80
	稳定度	F	D

其他参数	地表粗糙/cm	100
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	/

5.1.4 预测结果

1、重整生成油泄漏发生火灾/爆炸事故预测结果

表 5.1-3 最不利气象条件下重整生成油罐火灾事故次生污染物源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	重整生成油泄漏发生火灾/爆炸				
环境风险类型	火灾/爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	≤40	操作压力/kPa	0.5
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	6630	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	5.99	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	6630
泄漏高度/m	33	泄漏频率/（m·a）	8.7×10^{-5}	泄漏液体蒸发量/kg	/

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^3）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	2560	28.44
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		赤一村	0	0	0
		赤二村	0	0	0
		林沟小学	0	0	0
		林沟村	0	0	0
		图田村	0	0	0
		图上村	0	0	0
		钓石村	0	0	0
		山陇村	0	0	0
		湖东上村	0	0	3.8E-04
		联湖村	0	0	2.18E-05
		吉清村	0	0	0
		吉清小学	0	0	0
		祥子小学	0	0	0
		祥子村	0	0	0
		见龙村	0	0	0
		溪南村	0	0	0
		水口学校	0	0	0
		水下村	0	0	0
		林太村	0	0	0
		周美村	0	0	0
		孔美村	0	0	0

		孔美小学	0	0	0

表 5.1-4 最常见气象条件下重整生成油罐火灾事故次生污染物源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	重整生成油泄漏发生火灾/爆炸				
环境风险类型	火灾/爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	≤40	操作压力/kPa	0.5
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	6630	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	6.02	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	6630
泄漏高度/m	33	泄漏频率/（m·a）	8.7×10^{-5}	泄漏液体蒸发量/kg	/

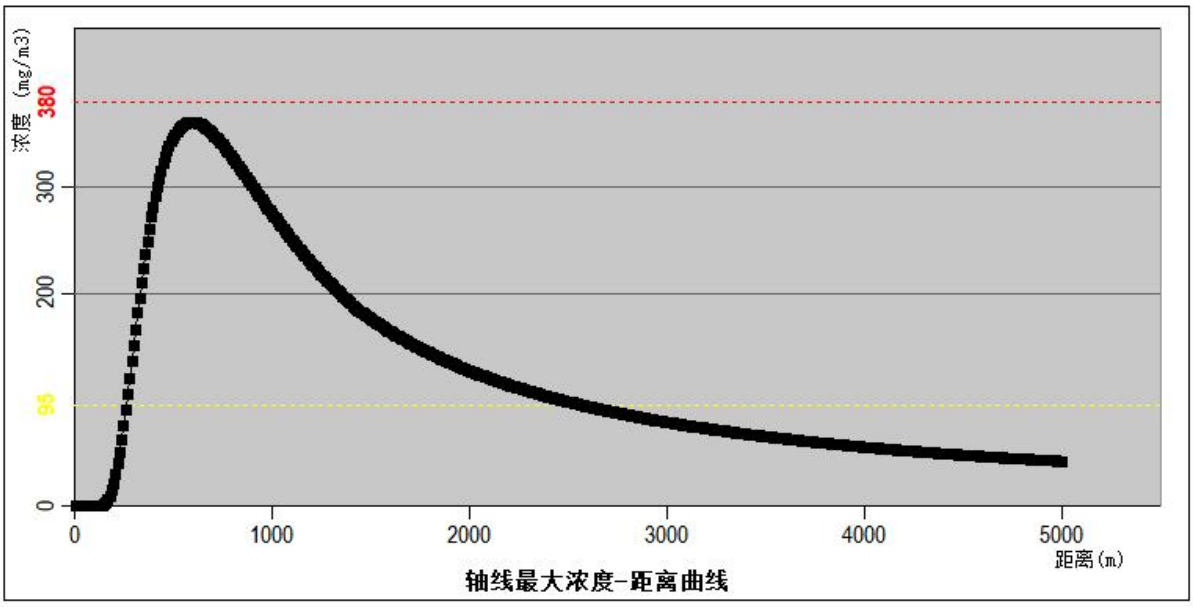
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	940	6.1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		赤一村	0	0	0
		赤二村	0	0	0
		林沟小学	0	0	0
		林沟村	0	0	0
		图田村	0	0	0
		图上村	0	0	0
		钓石村	0	0	0
		山陇村	0	0	0
		湖东上村	0	0	1.97E-02
		联湖村	0	0	3.56E-03
		吉清村	0	0	0
		吉清小学	0	0	0
		祥子小学	0	0	0
		祥子村	0	0	0
		见龙村	0	0	0
		溪南村	0	0	0
		水口学校	0	0	0
		水下村	0	0	0
		林太村	0	0	0
		周美村	0	0	0
		孔美村	0	0	0
		孔美小学	0	0	0

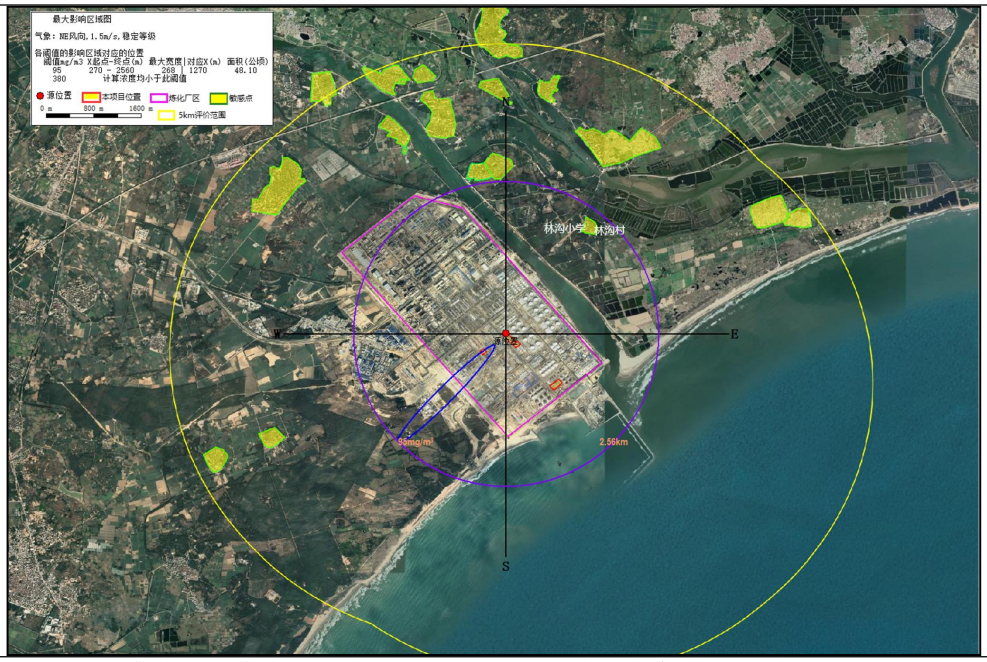
表 5.1-5 最不利/最常见气象条件下下风向不同距离处 CO 的最大浓度

下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³
10	99.11	0	99.07	0
20	99.22	0	0.13	5.2765E-31

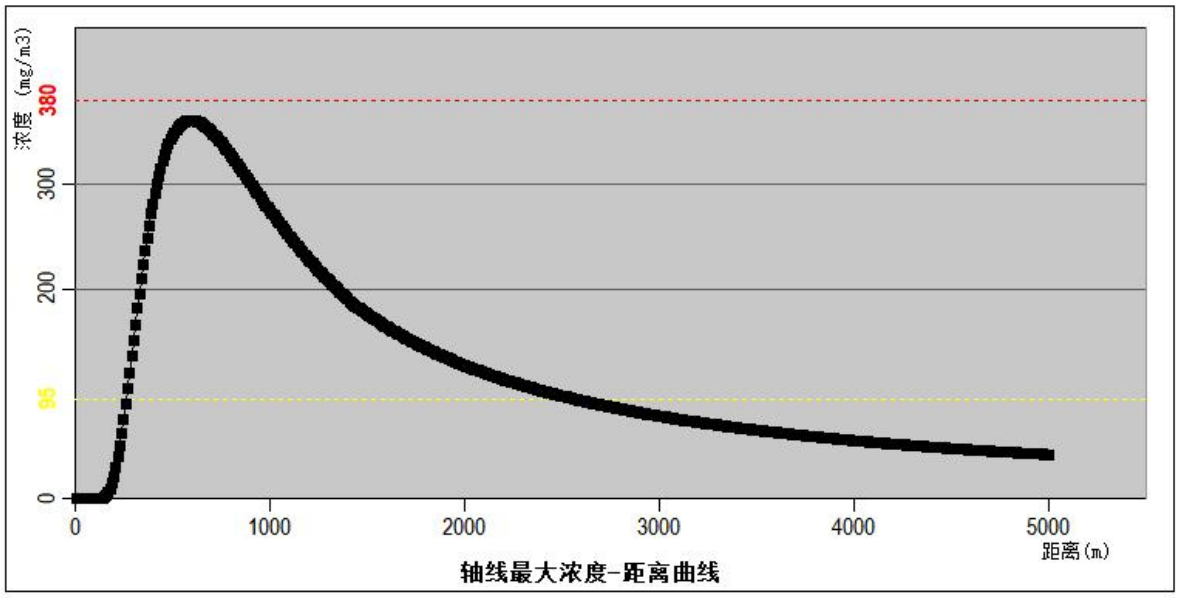
下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³
30	0.33	7.6106E-40	0.19	4.861E-14
40	0.44	3.7928E-24	0.26	1.7543E-07
50	0.56	4.791E-16	0.32	0.00030529
60	0.67	2.8925E-11	0.39	0.02143
70	0.78	3.4815E-08	0.45	0.30666
80	0.89	4.5054E-06	0.52	1.8162
90	1.00	0.00014805	0.58	6.3171
100	1.11	0.0019938	0.65	15.603
200	2.22	21.404	1.30	248.84
300	3.33	151.09	1.95	308.43
400	4.44	281.98	2.59	269.15
500	5.56	346.8	3.24	219.39
600	6.67	361.67	3.89	177.75
700	7.78	350.38	4.54	145.5
800	8.89	327.78	5.19	120.79
900	10.00	301.56	5.84	101.71
1000	11.11	275.37	6.49	86.765
1100	12.22	250.81	7.13	74.891
1200	13.33	228.47	7.78	66.092
1300	14.44	208.44	8.43	59.209
1400	15.56	190.61	9.08	53.441
1500	16.67	176.06	9.73	48.551
1600	17.78	163.88	10.38	44.364
1700	18.89	153.1	11.03	40.745
1800	20.00	143.5	11.67	37.594
1900	21.11	134.9	12.32	34.828
2000	22.22	127.16	12.97	32.387
2100	23.33	120.17	13.62	30.218
2200	24.44	113.82	14.27	28.281
2300	25.56	108.03	14.92	26.543
2400	26.67	102.74	15.56	24.977
2500	27.78	97.892	16.21	23.559
2600	28.89	93.427	16.86	22.27
2700	30.00	89.306	17.51	21.095
2800	31.11	85.494	18.16	20.02
2900	32.22	81.957	18.81	19.034
3000	33.33	78.668	19.46	18.126
3100	34.44	75.604	20.10	17.289
3200	35.56	72.743	20.75	16.514
3300	36.67	70.066	21.40	15.795
3400	37.78	67.557	22.05	15.128
3500	38.89	65.201	22.70	14.506
3600	40.00	62.985	23.35	13.926
3700	41.11	60.898	24.00	13.383
3800	42.22	58.929	24.64	12.875
3900	43.33	57.069	25.29	12.399
4000	44.44	55.309	25.94	11.951
4100	45.56	53.642	26.59	11.53
4200	46.67	52.061	27.24	11.133
4300	47.78	50.56	27.89	10.758
4400	48.89	49.133	28.54	10.404
4500	50.00	47.775	29.18	10.069
4600	51.11	46.481	29.83	9.7517

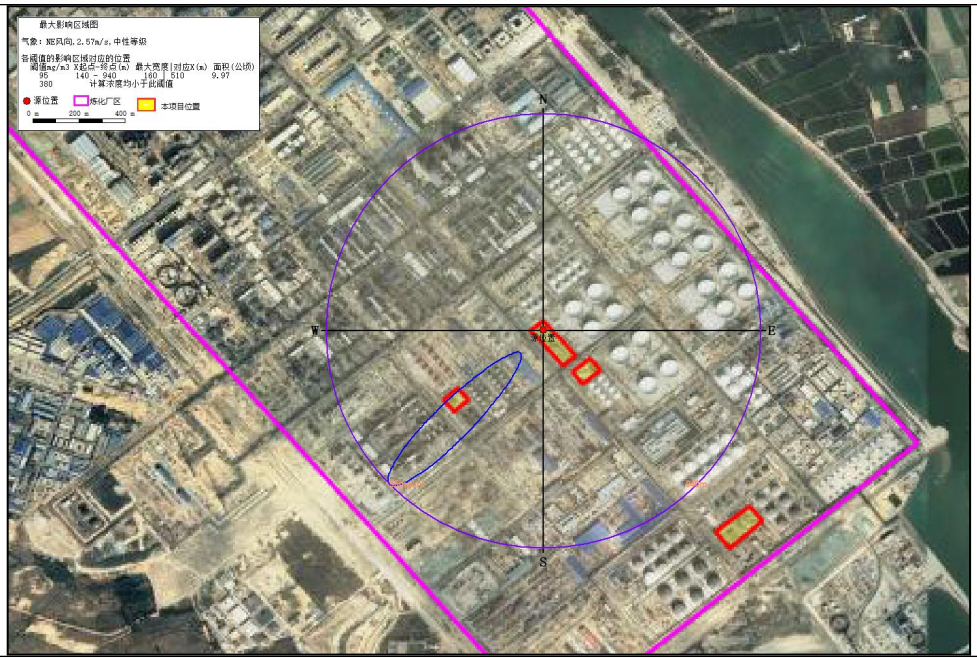
下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³
4700	52.22	45.248	30.48	9.4507
4800	53.33	44.07	31.13	9.165
4900	54.44	42.946	31.78	8.8935
5000	55.56	41.87	32.43	8.6351





重整生成油罐火灾次生污染物 CO 最不利气象条件下影响预测图





重整生成油罐火灾次生污染物 CO 最常见气象条件下影响预测图

图 5-1 重整生成油罐泄漏发生火灾次生污染物 CO 影响预测结果图。

2、轻石脑油泄漏发生火灾/爆炸事故预测结果

表 5.1-6 最常见气象条件下轻石脑油罐火灾事故次生污染物源项及事故后果基本信息表

代表性风险事故情形描述	轻石脑油罐泄漏发生火灾/爆炸				
环境风险类型	火灾/爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	≤40	操作压力/kPa	43
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	5355	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	7.21	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	5355
泄漏高度/m	33	泄漏频率/（m·a）	8.7×10^{-5}	泄漏液体蒸发量/kg	/
事故后果预测					
大气	危险	大气环境影响			

	物质				
	CO	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	840	9.33
		大气毒性终点浓度-2	95	2990	33.22
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		赤一村	0	0	0
		赤二村	0	0	0
		林沟小学	0	0	0
		林沟村	0	0	0
		图田村	0	0	0
		图上村	0	0	0
		钓石村	0	0	0
		山陇村	0	0	0
		湖东上村	0	0	2.23E-16
		联湖村	0	0	8.88E-16
		吉清村	0	0	0
		吉清小学	0	0	0
		祥子小学	0	0	0
		祥子村	0	0	0
		见龙村	0	0	0
		溪南村	0	0	0
		水口学校	0	0	0
		水下村	0	0	0
		林太村	0	0	0
		周美村	0	0	0
		孔美村	0	0	0
		孔美小学	0	0	0

表 5.1-7 最常见气象条件下轻石脑油罐火灾事故次生污染物源项及事故后果基本信息表

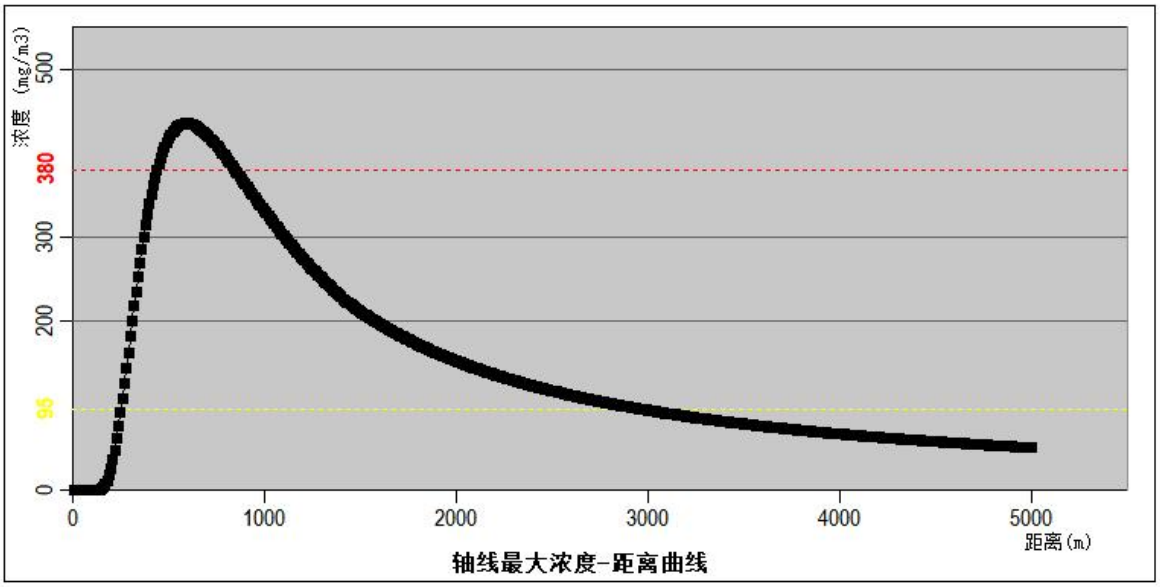
代表性风险事故情形描述	轻石脑油罐泄漏发生火灾/爆炸				
环境风险类型	火灾/爆炸				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	≤40	操作压力/kPa	43
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	5355	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/（kg/s）	7.25	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	5355
泄漏高度/m	33	泄漏频率/（m·a）	8.7×10^{-5}	泄漏液体蒸发量/kg	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/

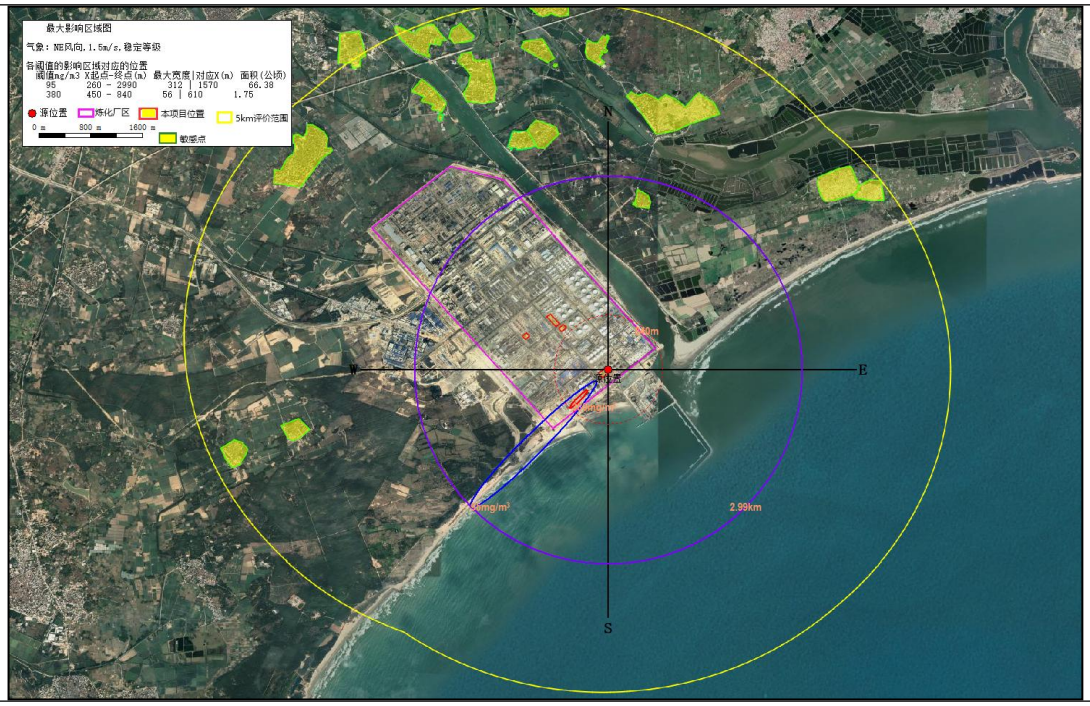
		大气毒性终点浓度-2	95	1060	6.87
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m³）
		赤一村	0	0	0
		赤二村	0	0	0
		林沟小学	0	0	0
		林沟村	0	0	0
		图田村	0	0	0
		图上村	0	0	0
		钓石村	0	0	0
		山陇村	0	0	0
		湖东上村	0	0	5.03E-09
		联湖村	0	0	9.07E-09
		吉清村	0	0	0
		吉清小学	0	0	0
		祥子小学	0	0	0
		祥子村	0	0	0
		见龙村	0	0	0
		溪南村	0	0	0
		水口学校	0	0	0
		水下村	0	0	0
		林太村	0	0	0
		周美村	0	0	0
		孔美村	0	0	0
		孔美小学	0	0	0

表 5.1-8 最不利/最常见气象条件下下风向不同距离处 CO 的最大浓度

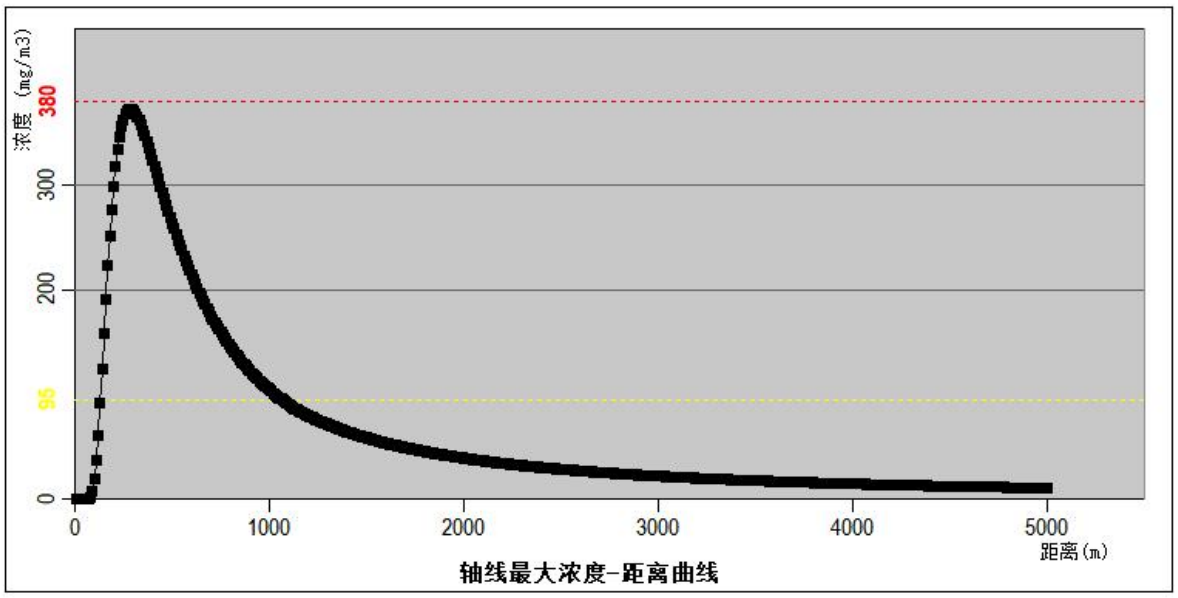
下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³
10	99.11	0	99.07	0
20	99.22	0	0.13	6.3545E-31
30	0.33	9.1607E-40	0.19	5.8542E-14
40	0.44	4.5653E-24	0.26	2.1127E-07
50	0.56	5.7668E-16	0.32	0.00036767
60	0.67	3.4816E-11	0.39	0.025809
70	0.78	4.1906E-08	0.45	0.36932
80	0.89	0.000005423	0.52	2.1873
90	1.00	0.0001782	0.58	7.6077
100	1.11	0.0023999	0.65	18.791
200	2.22	25.763	1.30	299.69
300	3.33	181.86	1.95	371.45
400	4.44	339.41	2.59	324.14
500	5.56	417.43	3.24	264.21
600	6.67	435.33	3.89	214.07
700	7.78	421.74	4.54	175.23
800	8.89	394.54	5.19	145.47
900	10.00	362.98	5.84	122.49
1000	11.11	331.46	6.49	104.49
1100	12.22	301.9	7.13	90.192
1200	13.33	275	7.78	79.596

下风向距离（m）	最不利气象		最常见气象	
	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³	浓度出现时间（min）	最大浓度 mg/m³
1300	14.44	250.89	8.43	71.306
1400	15.56	229.43	9.08	64.36
1500	16.67	211.92	9.73	58.471
1600	17.78	197.26	10.38	53.428
1700	18.89	184.28	11.03	49.07
1800	20.00	172.72	11.67	45.275
1900	21.11	162.37	12.32	41.945
2000	22.22	153.06	12.97	39.004
2100	23.33	144.64	13.62	36.392
2200	24.44	137	14.27	34.06
2300	25.56	130.04	14.92	31.967
2400	26.67	123.67	15.56	30.08
2500	27.78	117.83	16.21	28.372
2600	28.89	112.46	16.86	26.82
2700	30.00	107.5	17.51	25.405
2800	31.11	102.91	18.16	24.111
2900	32.22	98.649	18.81	22.923
3000	33.33	94.691	19.46	21.83
3100	34.44	91.003	20.10	20.821
3200	35.56	87.559	20.75	19.888
3300	36.67	84.337	21.40	19.023
3400	37.78	81.317	22.05	18.219
3500	38.89	78.481	22.70	17.47
3600	40.00	75.814	23.35	16.771
3700	41.11	73.301	24.00	16.118
3800	42.22	70.931	24.64	15.506
3900	43.33	68.692	25.29	14.932
4000	44.44	66.574	25.94	14.393
4100	45.56	64.567	26.59	13.886
4200	46.67	62.664	27.24	13.407
4300	47.78	60.857	27.89	12.956
4400	48.89	59.14	28.54	12.53
4500	50.00	57.505	29.18	12.126
4600	51.11	55.948	29.83	11.744
4700	52.22	54.463	30.48	11.382
4800	53.33	53.046	31.13	11.038
4900	54.44	51.692	31.78	10.711
5000	55.56	50.398	32.43	10.399





轻石脑油罐火灾次生污染物 CO 最不利气象条件下影响预测图





轻石脑油罐火灾次生污染物 CO 最常见气象条件下影响预测图

图 5-2　轻石脑油罐火灾次生污染物 CO 影响预测结果图

5.1.5　　大气环境风险预测小结

（1）根据预测结果可知，项目重整生成油罐泄漏发生火灾/爆炸事故后，在最不利气象条件下事故排放时 CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）最大影响范围未出现、大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）最远影响距离为距事故点 2560m，达到时间是 28.44min；在大气毒性终点浓度-2 影响范围内分布敏感点有林沟小学、林沟村，涉及人口约 1211 人。在最常见气象条件下事故排放时 CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）

最大影响范围未出现、大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）最远影响距离为距事故点940m，达到时间是6.1min；在大气毒性终点浓度-2影响范围内不涉及敏感点。

（2）根据预测结果可知，项目轻石脑油罐泄漏发生火灾/爆炸事故后，在最不利气象条件下事故排放时CO大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）最远影响距离为距事故点840m，达到时间是9.33min，该影响范围内不涉及敏感点；大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）最远影响距离为距事故点2990m，达到时间是33.22min；在大气毒性终点浓度-2影响范围内分布敏感点有林沟小学、林沟村，涉及人口约1211人。在最常见气象条件下事故排放时CO大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）最大影响范围未出现、大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）最远影响距离为距事故点1060m，达到时间是6.87min；在大气毒性终点浓度-2影响范围内不涉及敏感点。

一旦上述环境风险事故情形发生，以上区域范围内的人要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，避免因事故造成急性损害事件发生。

5.2 地下水环境风险影响分析

本项目地下水环境影响分析采用的水文地质资料和预测参数引用自《中委合资广东石化2000万吨/年重油加工工程环境水文地质勘察报告》（2014年）及《中委广东石化2000万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》（2019年）的相关内容。

5.2.1 区域地下水环境概况

5.2.1.1 地形地貌

建设项目地处大南山南麓，枕山面海。地势北高南低，自西北向东南倾斜。位于惠来县城西南侧，海拔822.7m，是境内的最高峰，最低地带为神泉镇，平均海拔不足3m，区内基本属滨海丘陵类型，地貌由山地、丘陵、平原和沙滩塭地与海岛构成。海岸线曲折多湾，岬角发育。

炼化厂区位于惠来县南海农林场，龙江以西区域，地形东西走向总体上西高东低，南北方向上中间高，两头低。整体上较平坦，地貌单位属于海岸地貌，主要由沙滩、沙丘、废弃鱼池、防护林、农田等组成。场地标高多在 4～15m 之间。

5.2.1.2 地层岩性

根据《中华人民共和国区域地质调查报告1:200000汕头-惠来幅》（图4.1-1）和现场地质钻探结果，炼化厂区地层上部主要为第四系三角洲相沉积物（Q^{mal}），其他区域及下伏基岩均为燕山晚期第三次侵入岩（γ_5^{2-3}）。

第四系三角洲相沉积物（Q^{mal}）：分布于韩江、榕江、练江、黄岗、龙江河下游河

口地带，构成广阔而平坦的平原，其分布面积达 2610km^2，占第四系总面积的 75.72%，三角洲相沉积主要有粉细砂、有机质粘土夹薄层粉砂、淤泥、粉质粘土、粘土、中细砂、粗砾砂、含粘性土砾砂等组成，常夹有半咸水生物贝壳遗体。

第四系中期海相沉积物（Q_c^m）：主要分布于惠来县神泉、靖海等地，沉积物主要有砂质粘土、粘土、细砂、粗砂等，局部见砾砂，常含有海相生物贝壳。

第四系晚期海相沉积物（$Qd^{m(sa)}$）：主要分布于惠来县神泉、靖海、潮阳田心、饶平等地，在地貌上称为砂堤，沉积物主要有灰白色、淡黄色中细砂、粗砂 等，局部见砾砂，常含有海相生物贝壳。

基岩：为燕山晚期第三次侵入岩（γ_5^{2-3}），主要分布在普宁-汤溪北东向大断 裂以东，为燕山晚期规模较大的一次侵入岩。岩性主要为绛红色中粒花岗岩，他们侵入于上三叠-下侏罗统砂页岩、上侏罗统火山岩、及燕山晚期第一、二次侵入岩，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，一般均呈中下型的岩株状产出。岩体的形态多保存完好，显出它是较晚期侵入的特点。

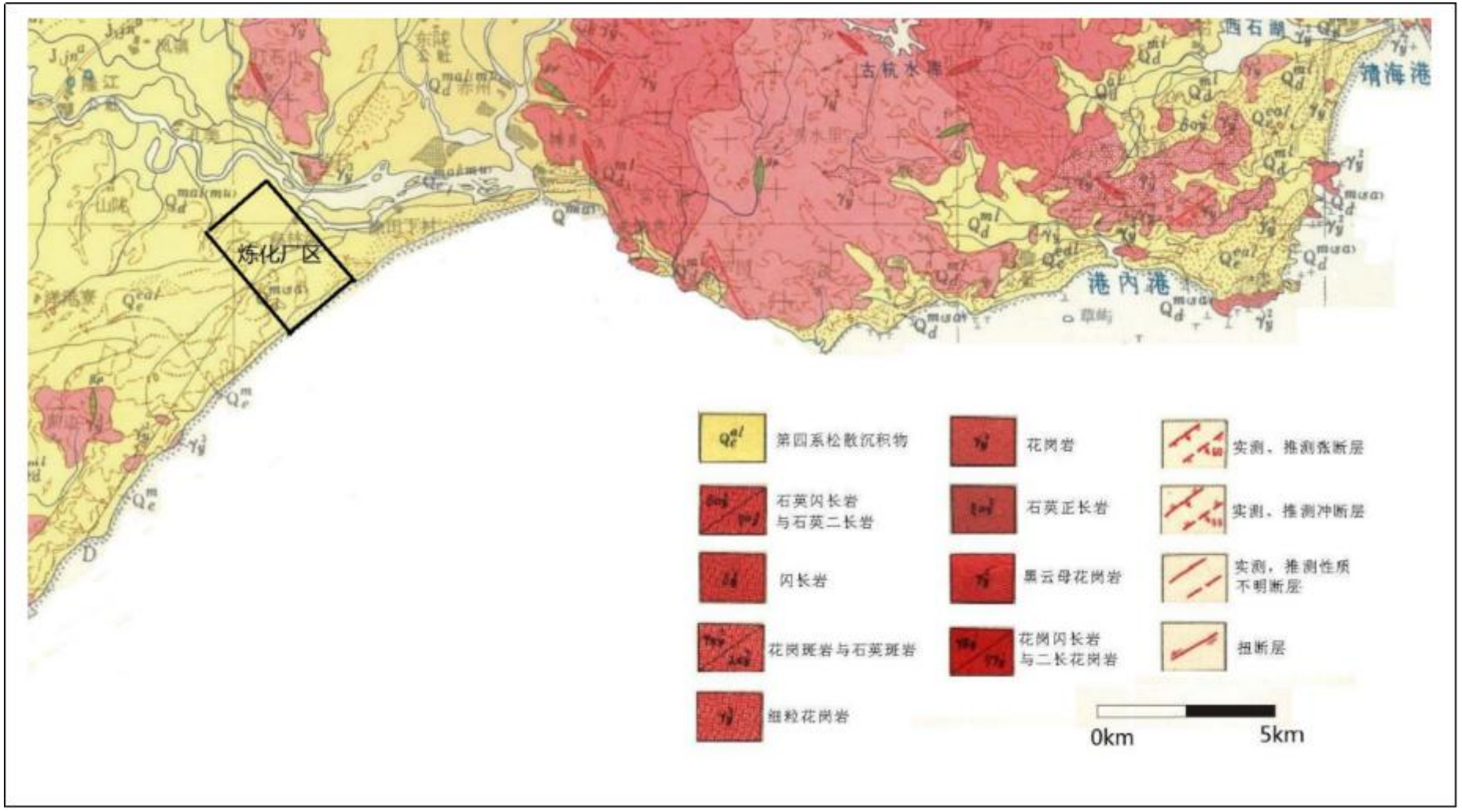

炼化厂区
古杭水道
港内港
第四系松散沉积物
花岗岩
实测、推测张断层
石英闪长岩与石英二长岩
石英正长岩
实测、推测冲断层
闪长岩
黑云母花岗岩
实测，推测性质不明断层
花岗斑岩与石英斑岩
花岗闪长岩与二长花岗岩
扭断层
细粒花岗岩
0km
5km

图 5-3　区域地质图

5.2.1.3 地质构造

（1）构造单元划分

根据《中华人民共和国区域地质调查报告 1:200000 汕头-惠来幅》，本项目位于东南沿海，区内广泛发育新华夏构造，以北东向构造为主体，与区域北西向构造相互配套，构成“多字型”控制全区。东西向构造时隐时现，断续展开，它们延续时间颇长，迭次再现，造成复杂的交接复合关系。《广东省地质构造图》见下图。

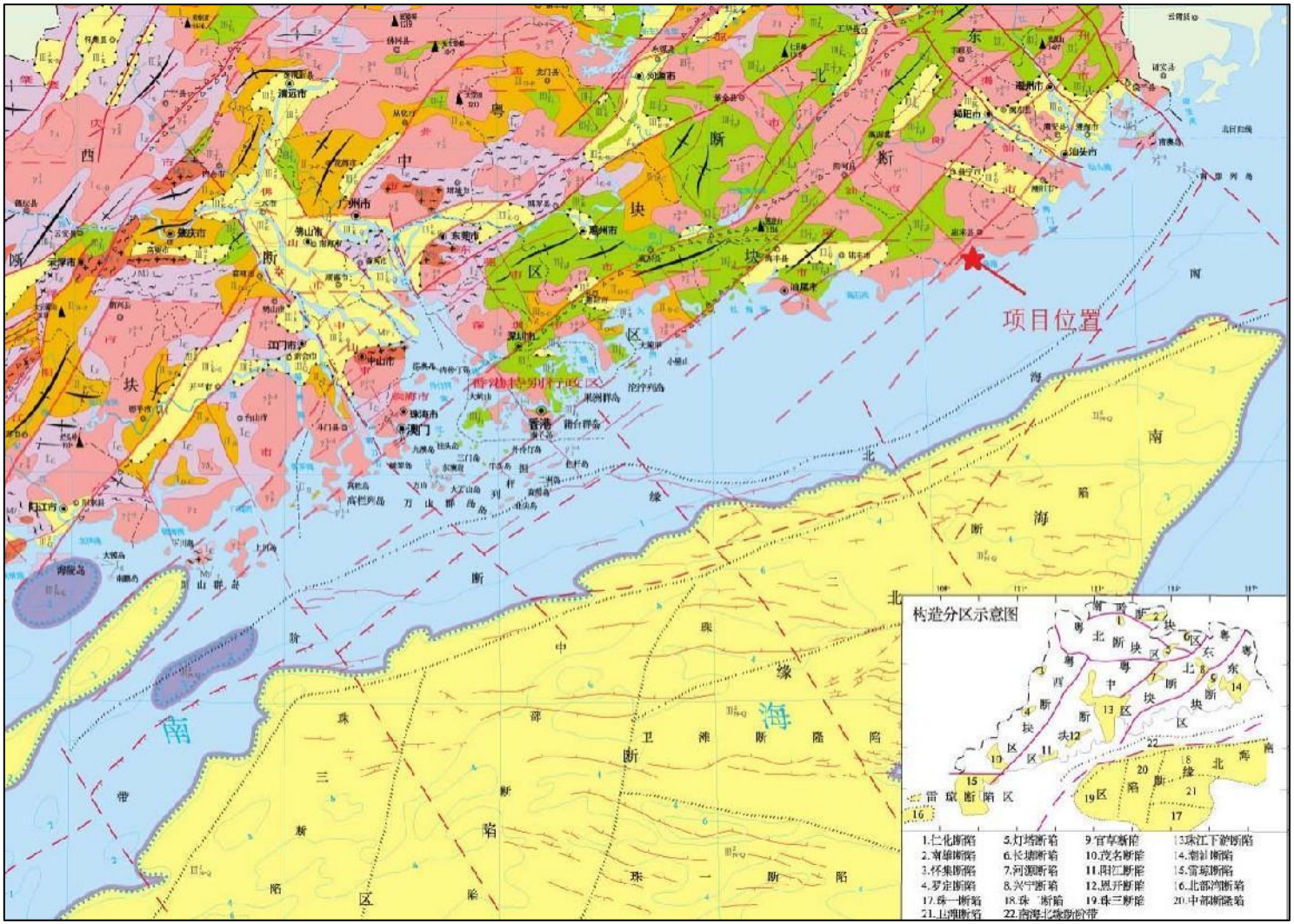

项目位置
构造分区示意图
1.仁化断陷
2.南雄断陷
3.怀集断陷
4.罗定断陷
17.珠一断陷
21.上川断陷
5.灯塔断陷
6.长塘断陷
7.河源断陷
8.兴宁断陷
18.珠 断陷
22.南海北缘褶断带
9 官亭断陷
10.茂名断陷
11.阳江断陷
12.恩开断陷
19.珠三断陷
13.珠江下游断陷
14.潮汕断陷
15.雷琼断陷
16.北部湾断陷
20.中部断陷

图 5-4　　区域地质图

（2）断裂

炼化厂区东侧为普宁-田心断裂带（F11），距厂区东边界直线距离约 35km，为陆域隐伏断裂；西北侧为东南向潮州-汕尾断裂带（F5），距厂区北边界直线距离约 30km，为逆断层。区域地震构造图（2010 年出版，潮汕地区）见下图。评价区域内无活动断裂穿越。

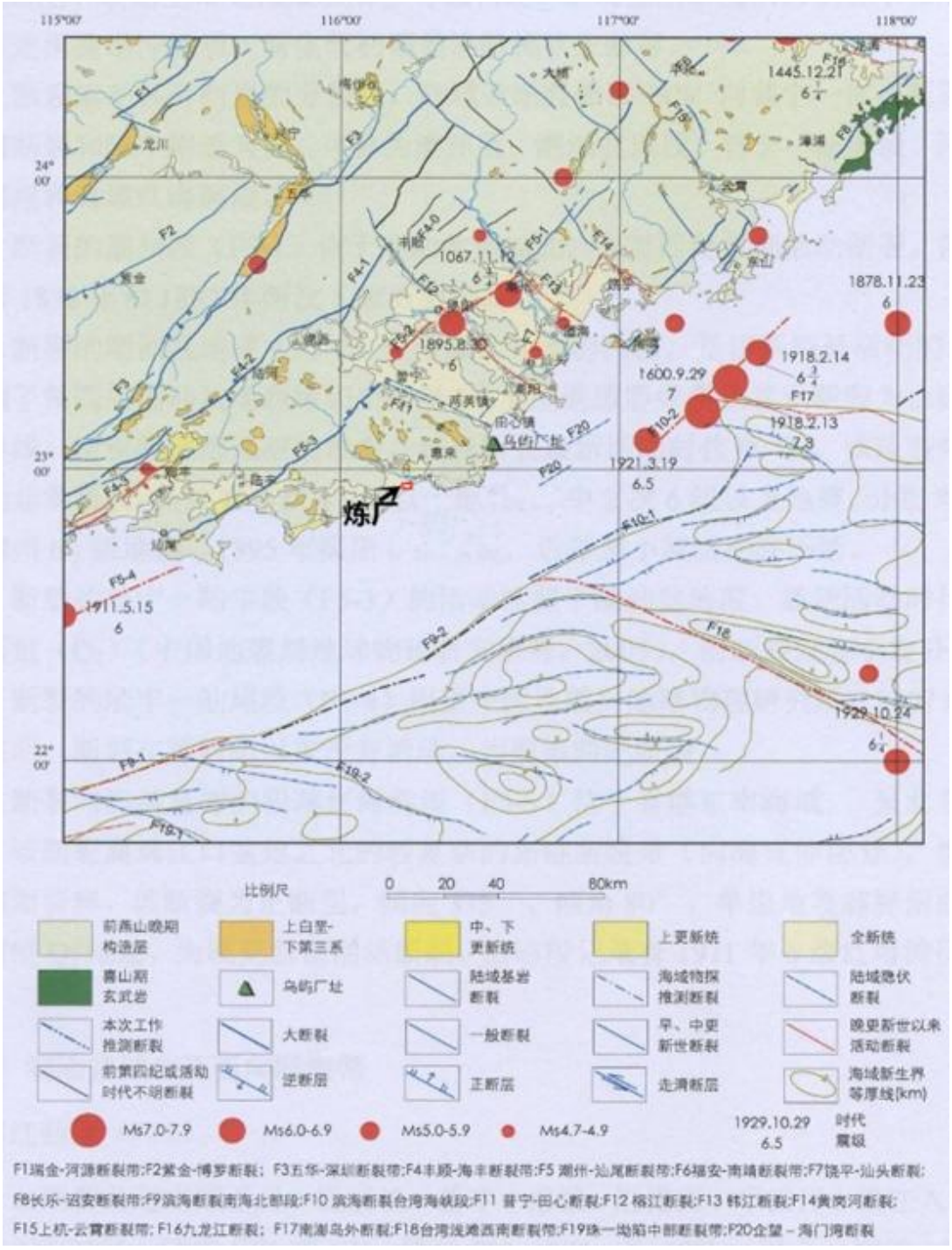


图 5-5　广东省活动断裂带分布图

5.2.1.4 水文地质条件

（1）地下水类型及埋藏条件

区域地下水主要赋存在第四系松散沉积物中，区内大面积的侵入岩由于其表层风化作用导致其成为裂隙含水岩组。区域水文地质图见下图（广东省地质局水文工程地质二队绘制）。受地形等因素控制，区内地下水总体流向以自西北向东南流动为大方向，即总体上朝南海汇集，同时受龙江改河等水系控制。

第四系松散沉积区的形成主要由新构造运动控制，在新构造运动时期沿区域北东、北西方向两组构造线为主导方向形成五个斜列式断陷三角洲盆地。而炼化厂区所在的孔隙岩类水文地质单元正是其中一个较大的断陷沉积盆地。沉积盆地内岩性以河流相沉积和三角洲相沉积为主。河流相沉积主要为砾石层，富水性极好。沿龙江至其入海口处，沉积相由河流相逐渐过渡到三角洲相沉积。岩性上主要变化为由河流相砾石层变化为粉砂质粘土、中细砂、粗砂等，富水性较好。在龙江河下游地区的的冲积平原，含水层埋藏条件又可分为潜水和承压水。潜水含水层主要为第四系粉细砂、细砂，承压含水层为粗砂、卵砾石，富水性不均。

区内同时还出露大面积的侵入岩，其岩性以花岗岩为主。经强烈风化作用在地表及近地表形成裂隙，成为地下水储存空间，为裂隙含水岩组。裂隙含水岩组在区域内分布最广，富水性较差。

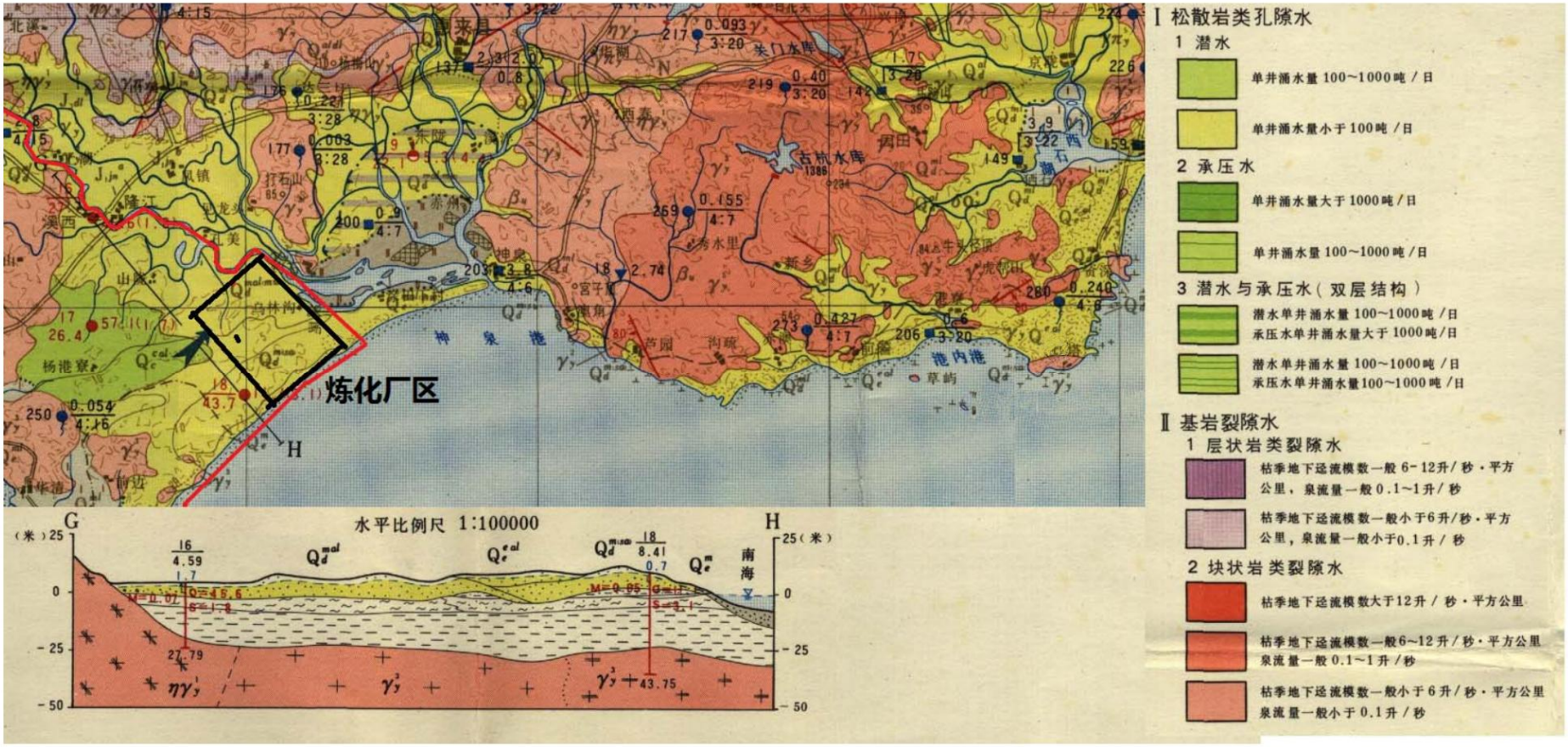

炼化厂区
神泉港
港内港
南海
水平比例尺 1:100000
G
H
Ⅰ 松散岩类孔隙水
1 潜水
单井涌水量 100~1000 吨 / 日
单井涌水量小于 100 吨 / 日
2 承压水
单井涌水量大于 1000 吨 / 日
单井涌水量 100~1000 吨 / 日
3 潜水与承压水（双层结构）
潜水单井涌水量 100~1000 吨 / 日
承压水单井涌水量大于 1000 吨 / 日
潜水单井涌水量 100~1000 吨 / 日
承压水单井涌水量 100~1000 吨 / 日
Ⅱ 基岩裂隙水
1 层状岩类裂隙水
枯季地下迳流模数一般 6~12 升 / 秒・平方公里，泉流量一般 0.1~1 升 / 秒
枯季地下迳流模数一般小于 6 升 / 秒・平方公里，泉流量一般小于 0.1 升 / 秒
2 块状岩类裂隙水
枯季地下迳流模数大于 12 升 / 秒・平方公里
枯季地下迳流模数一般 6~12 升 / 秒・平方公里 泉流量一般 0.1~1 升 / 秒
枯季地下迳流模数一般小于 6 升 / 秒・平方公里 泉流量一般小于 0.1 升 / 秒

图 5-6　区域水文地质图

（2）地下水补给、径流及排泄条件

惠来地区地下水以大气降水补给为主，兼有地表水下渗补给和地下水的侧向补给。地下水流向大体为从西北向东南沿海流动。

在松散岩类孔隙含水层分布地区，大气降水下渗转为地下水后，首先使潜水水位升高形成调节储存，然后以消耗调节贮存去增强水平径流和继续垂直下渗，最后归汇流于大海，少数排泄于河流，或耗于蒸发和开采。承压水从潜水获得越流补给后，表现为弹性储存，继而转为水平径流归汇流于大海，少数排泄于河流。

在花岗岩裂隙含水层分布地段，降水转为地下水后，一部分通过裂隙通道呈辐射状向深部补给；另一部分则形成水平径流。

（3）地下水动态特征

根据现有资料及对钻孔水位的动态监测数据分析：对地下水水位影响较大的主要为气象因素。主要表现在降水补给、蒸发排泄对地下水位动态的影响。评价区降水集中在5～8 月份，占全年总降水量的 60～70%，蒸发量以 6、7 月份最大。

地下水枯丰水期的变化基本上与降水的雨、旱两季相吻合，水位最低值多出现在 4 月下旬至 5 月上旬，丰水季节出现在 6 月下旬至 9 月上旬。大面积粘性土覆盖地区，高峰值往往较降雨后推迟 10～20d。水位年变化幅度一般为 0.5～3.5m。

5.2.2 评价区地质及水文地质条件

5.2.2.1 地层分布及特征

炼化厂区范围内所揭露的地层，主要由新近人工填土（Q^{4ml}）、第四系风-水堆积层（Q^{4eol+m}）、第四系海陆相交互沉积层（Q^{4mc}）、第四系冲、洪积层（Q^{4al+pl}）、 第四系残积沉积物（Q^{3el}）、燕山期花岗岩（γ_5^{2-3}）构成。分述如下：

①人工填土（Q^{4ml}）层

素填土（Q^{4ml}）：灰白色，岩性不均匀，主要由中粗砂及少量粘性土，属新近回填土，结构松散、干燥。层厚 0.30～1.50m，平均厚度 0.78m，层底标高 4.84～13.14m，平均层底标高 8.82m。

②第四系风-水堆积粉细砂（Q^{4eol+m}）层地表以下普遍存在 10m～20m 厚度的粉细砂层，按照粉细砂的密实程度将该层砂分成上部松散粉细砂，主要以风积为主；下部稍密～中密粉细砂，该层风-水堆积而成。

松散粉细砂：灰黄～灰白色，主要矿物成分为石英，上部表层含少量植物根系，分选性好。以松散状态为主，局部稍密；干燥～稍湿，局部饱和。层厚 0.90～10.50m，平

均厚度 3.86m，层底标高-2.24～14.35m，平均层底标高 5.49m。该层分布于整个场地。

稍密～中密粉细砂：灰白～灰黑色，主要矿物成分为石英，分选一般，局部变相为粗砂、含粘性土粉砂，稍密～中密。层厚 2.20～27.10m，平均厚度 12.12m，层底标高-17.70～3.22m，平均层底标高-6.63m。该层分布于整个场地。

③第四系海陆相交互沉积层（Q^{4mc}）

淤泥质土：灰黑～黑色，该层岩性不均匀。该层夹薄层粉细砂，含少量的贝壳、腐殖质等。层厚 0.50～21.00m，平均厚度 7.89m，层底标高-28.80～-1.18m，平均层底标高-14.95m。该层分布均匀，厚度自西向东、自北向南有逐渐变厚的趋向。

粉质粘土：灰白～黄褐色，岩性不均匀，局部过度为粘土、粉土。层厚 0.60～13.20m，平均厚度 3.33m，层底标高-22.30～-0.57m，平均层底标高-9.96m。该层分布一般。

中细砂：灰白～灰黑色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选性好，局部变相为含中粗砂、粗砂，局部含有大量粉粘粒。层厚 0.50～5.80m，平均厚度 2.94m，层底标高-16.02～-5.08m，平均层底标高-10.56m。该层分布极少。

中粗砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选一般，局部变相为粉细砂，含有少量粉粘粒。层厚 0.70～14.00m，平均厚度 3.96m，层底标高-25.00～-4.78m，平均层底标高-14.16m。该层分布一 般。

粉质粘土：黄褐色～红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过度为粉土、粘土，韧性较差，偶见腐殖质，含少量铁锰质结核。层厚 0.70～12.20m，平均厚度 4.49m，层底标高-28.11～-5.48m，平均层底标高-17.62m。该层分布较均匀。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，局部过度为淤泥质土、粉土、粘土，含少量的贝壳、腐殖质等，该层分布少。

④第四系冲、洪积（Q^{4al+pl}）层

粗砾砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选一般，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳。层厚 0.50～20.90m，平均厚度 5.74m，层底标高-42.10～-5.48m，平均层底标高-24.39m。该层分布均匀。

粉细砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选性好，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳，呈饱和、稍密～中密状态。层厚 0.60～12.40m，平均厚度 3.28m，层底标高-32.99-3.92m，平均层底标高-21.97m。该层分布一般。

卵石：灰白～灰黄色，卵石岩性以花岗岩为主，呈中密～密实状态，饱和，分选一

般，粒径 3～10cm，充填物为不等粒砂。层厚 0.60～14.40m，平均厚度 4.14m，层底标高-38.44～-12.06m，平均层底标高-26.02m。该层分布一般。

⑤第四系海陆相交互沉积层（Q^{4mc}）

粉质粘土：黄褐色～红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过度为粉土、粘土，含少量铁锰质结核。层厚 0.50～8.50m，平均厚度 2.32m，层底标高-31.22～-9.04m，平均层底标高-23.29m。该层分布少。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，相变频繁，局部过度为淤泥质土、粉土、粘土，流塑～软塑状态。层厚 1.00～7.50m，平均厚度 3.50m，层底标高-34.07～-16.43m，平均层底标高-26.83m。该层分布少。

⑥第四系残积沉积（Q^{3el}）层

砾质黏性土（残积土）：灰黄色～棕黄色，可塑～硬塑，为花岗岩风化后的残积物，主要成分由长石、云母风化的粘土矿物组成，夹石英颗粒，部分孔相变为砂质黏性土，岩芯呈土状，土质较均匀。该层分布较均匀。层厚 0.40～17.50m，平均厚度 3.16m，层底标高-41.43～-7.02m，平均层底标高-24.75m。

⑦基岩

下伏基岩主要为燕山晚期的粗粒斑状黑云母二长花岗岩（γ5 2-3），另外分布较少后期侵入的辉绿岩岩脉以及安山玢岩岩脉。整个场区基岩顶面起伏较大，并由岸向海域内倾斜。按其风化程度可分为全风化、强风化、中风化、微风化四个带。

全风化花岗岩：棕黄～灰黄色，硬塑～坚硬，以风化长石及石英颗粒为主，含少量云母片。该层在场地内分布较均匀。层厚 0.40～17.40m，平均厚度 3.53m，层底标高-43.58～-6.53m，平均层底标高-27.05m。

强风化花岗岩：棕黄～灰黄色，坚硬，大部分矿物显著风化蚀变，部分长石、云母等已风化成粘土矿物。该层在场地内分布普遍。层厚 0.10～38.80m，平均厚度 5.33m，层底标高-71.78～-6.32m，平均层底标高-30.06m。

中风化花岗岩：绛红色～青灰色，结构、构造部分破坏，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在破碎的石英岩脉，岩芯呈柱状。该层在场地内分布普遍，层厚 0.10～12.70m，平均厚度 2.08m。

微风化花岗岩：绛红色～青灰色，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在石英岩脉。该层分布普遍，层厚 0.20 m～12.30m，平均厚度 6.06m。

5.2.2.2 水文地质条件

（1）地下水类型及埋藏条件

炼化厂区地下水类型主要为第四系孔隙水，根据埋藏条件分为潜水和承压水，在承压水下部为基岩裂隙水。

潜水含水层主要岩性为粉细砂，厚度为 10～20m，上层为松散粉细砂，下部为稍密～中密粉细砂。松散粉细砂为灰黄～灰白色，以松散状态为主，局部稍密。层厚为 0.90～10.50m，平均厚度 3.86m，层底标高-2.24～14.35m，平均层底标高 5.49m。稍密～中密粉细砂局部变相为粗砂、含粘性土粉砂。层厚为 2.20～27.10m，平均厚度 12.12m，层底标高-17.70～3.22m，平均层底标高-6.63m。

弱透水层存在于潜水含水层和承压含水层之间，主要为淤泥质土，夹有薄层粉细砂，含少量的贝壳、腐殖质等，层厚为 0.50～21.00m，平均厚度 7.89m，层底标高-28.80～-1.18m，平均层底标高-14.95m。分布均匀，厚度自东向西、自北向南有逐渐变厚的趋向。

承压含水层岩性主要有 3 种：粗砾砂，局部变相为中粗砂，局部见贝壳，呈饱和、中密～密实状态，层厚为 0.50～20.90m，平均厚度 5.74m，层底标高-42.10m～-5.48m，平均层底标高-24.39m；粉细砂，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳，呈饱和、稍密～中密状态，层厚为 0.60～12.40m，平均厚度 3.28m，层底标高-32.99～-3.92m，平均层底标高-21.97m；卵石，卵石岩性以花岗岩为主，充填物为不等粒砂，层厚为 0.60～14.40m，平均厚度 4.14m，层底标高-38.44～-12.06m，平均层底标高-26.02m。

炼化厂区水文地质见图 5-7。

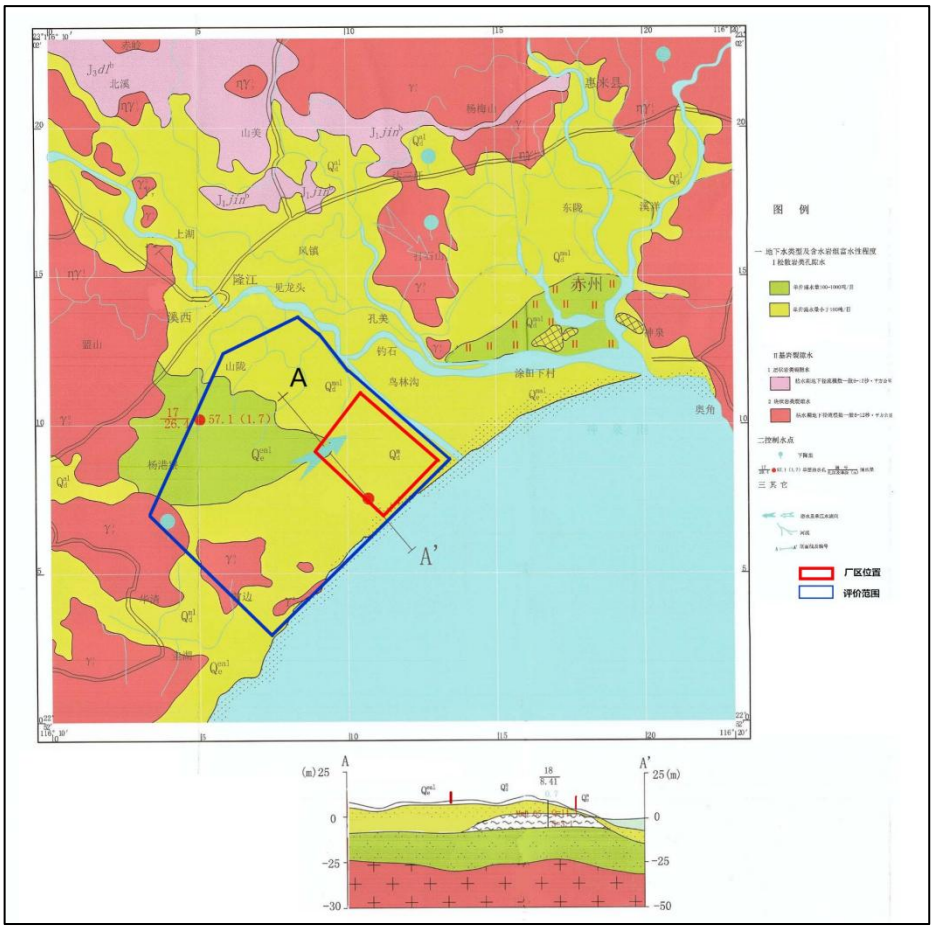


图 5-7　　炼化厂区评价区水文地质图

（2）地下水补给、径流及排泄条件

潜水的补给来源主要为大气降水补给，另在炼化厂区西北部有测向补给。潜水的排泄主要为蒸发和向龙江、海汇流。地下水水位总体上北高南低，西高东低，整体流向由炼化厂区西北向东南海岸带流动。

承压含水层补给来源为北部含水层的侧身补给，潜水越流补给。排泄主要为向龙江、海汇流。地下水整体流向由西北向东南流动。

炼化厂区地下水等水位线见图 5-8。

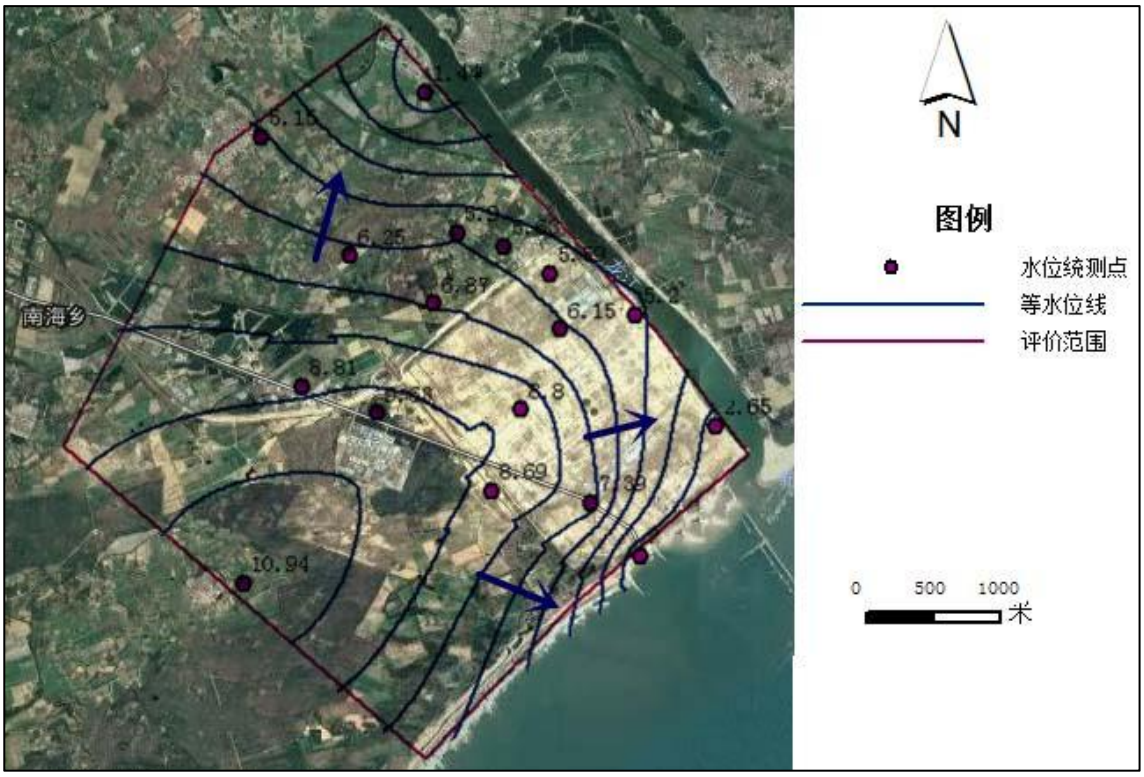


图 5-8　炼化厂区地下水等水位线图

（3）潜水与承压水的水力联系分析

炼化厂区内第四系含水层主要由素填土和粉细砂构成，下部隔水层为黏土层，该层连续分布于炼油厂区，在化工区位置非连续稳定存在。根据以往抽 水试验数据及钻孔岩芯分析，炼油区潜水和承压水含水层组的隔水性能较好，水力联系不密切。化工区潜水与承压水有一定的水力联系。

5.2.3　水文地质调查与野外试验工作

5.2.3.1　地下水开发利用现状

惠来县用水来源主要为地表水，地下水开发利用较少。由于开采分散，降水补给充分，未形成较大的开采降落漏斗，径流、排泄条件基本保持原状。

评价区内农户多利用地下水资源作为日常生活和饲养牲畜、灌溉等用水。本 项目区地下水开采方式主要为分散式开采，以村民就近自掘水井的方式开采利用地下水为主，少量地方采用机井开采利用地下水。

5.2.3.2　水文地质试验

本次水文地质试验引用 《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》（2019 年）开展的试验结果。

（1）渗水试验

试验期间，根据现场踏勘及掌握的水文地质资料，在炼化厂区选取 4 个点（编号为 SS03~06），渗水试验点具体分布位置如下图。



图 5-9　炼化厂区渗水试验点位位置图

根据试验现场记录数据，通过计算得到炼化厂区共 4 个试验点包气带的垂向渗透系数范围为 0.881～1.360m/d。具体渗水试验结果见表 5.2-1。

表 5.2-1　　渗水试验成果表

编号	点位、试验土层	稳定平均渗水流速（L/h）	渗透系数 K	
			m/d	cm/s
SS-03	细砂	2.352	1.150	1.33×10^{-3}
SS-04	细砂	2.784	1.360	1.57×10^{-3}
SS-05	细（粉）砂	1.802	0.881	1.02×10^{-3}
SS-06	细砂	2.415	1.181	1.37×10^{-3}

（2）抽水试验

在炼化厂区评价区范围内进行了三组单孔抽水试验，抽水试验位置见下图。



图 5-10　　炼化厂区抽水试验点位位置图

根据钻孔条件及试验结果数据，通过计算分别得到目标含水层的渗透系数， 具体见表 5.2-2。

表 5.2-2　　抽水试验成果表

降深次序	单位	LC-03		LC-12		LC-11	
		1	2	1	2	1	2
抽水延续时间	min	330	300	300	300	300	300
稳定状态观测时间		256	250	260	260	250	250
静止水位高程	m	4.775	5.217	5.493	5.221	3.589	3.834
动水位高程	m	2.050	2.497	2.208	2.456	1.449	1.859
降深	m	79.872	86.791	77.156	87.120	77.404	87.212
流量	m^3/d	38.962	34.758	34.944	35.472	53.419	46.913
单位涌水量	$m^3/d \times m$	18	18	22	22	21	21
含水层厚度	m	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055
井径	m	26.090	30.722	26.560	30.128	20.960	25.670
影响半径	m	2.240	2.085	1.643	1.712	2.489	2.283
渗透系数	m/d	4.775	5.217	5.493	5.221	3.589	3.834

平均渗透系数	m/d	2.163	1.678	2.386
	cm/s	2.50×10^{-3}	1.94×10^{-3}	2.76×10^{-3}

5.2.4 地下水环境风险影响预测评价

5.2.4.1 评价内容

本项目厂区按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，采取了不同的地下水污染防渗结构；项目采用市政供水，不开采利用地下水，不会引起地下水流场或地下水位变化，不会产生新的水文地质问题。正常状况下，不会对地下水造成影响。

非正常工况主要指天然或人工材料防渗层出现渗漏面或渗漏点等情景，风险状况指发生火灾爆炸事故或者重大紧急泄漏事件等风险状况，造成防渗层破坏，物料经过破坏的部位进入土壤及地下水的情景。非正常状况下废水泄漏，废水将通过包气带瞬时进入地下水。因此，地下水环境影响预测与评价关注非正常状况下对地下水的环境影响。本项目运营对地下水造成的影响主要在非正常工况和风险情况下发生。

5.2.4.2 污染途径分析

本项目建设内容主要为炼油罐区罐组优化，罐组是对原料或者产品进行存储的地点，如发生事故，原料或产品泄漏量大，污染严重。因此，本次评价地下水环境影响评价对重点风险源罐组发生泄漏的情况进行预测分析。本项目主要地下水环境影响污染源的分析见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目主要地下水环境影响污染源

序号	污染源	所在位置	污染途径	泄漏发生火灾物质	特征污染物
D1	新增重整生成油储罐	轻油中间罐组IV	泄漏发生火灾爆炸	重整生成油	石油类
D2	新增轻石脑油储罐	轻油中间罐组V	泄漏发生火灾爆炸	轻石脑油	石油类

5.2.4.3 预测范围和时间

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 4.5.3，地下水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）确定，故本次地下水环境影响评价范围与调查评价范围一致，为按本项目所在的单一水文地质单元。其平面范围的高斯投影坐标为：X（414864.36971866~ 422125.14295947m），Y（2533523.0291025~2541121.1549761m），东西宽度约为 7300m，南北长度约为 7600m，总体覆盖面积 29km^2。本次预测以新增重整生成油、轻石脑油储罐为污染源进行预测，

其地下水环境影响仅限于场区及地下水下游范围，不会超出所在的水文地质单元。

地下水导则要求，预测时段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。本次非正常状况预测时间选择 30d、100d、365d、1000d、3650d。

5.2.4.4 预测因子及预测源强

1、预测情景和源强

结合本项目的行业类型、污染特征，参考同类型储罐情况，设定如下预测情景：确定以本次新增液态储罐重整生成油储罐（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）和轻石脑油（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）进行分析，单个储罐发生火灾/爆炸，重整生成油和轻石脑油绝大部分燃烧、挥发，0.001%左右随消防水流入未防渗地面上，通过包气带直接进入潜水层。设定事故处理时间为 1 天，重整生成油泄漏量为 66.3kg，轻石脑油泄漏量为 53.55kg。

表 5.2-4　　泄漏量计算参数

预测情景	发生源	泄漏量 kg	预测因子	备注
			石油类 mg/L	
事故状态	重整生成油储罐	66.3	7.8×10^5	火灾
	轻石脑油储罐	53.55	6.3×10^5	火灾

5.2.4.5 预测模型及参数介绍

1、模型介绍

MT3DMS（Modular Three-Dimensional Multispecies Transport Model for Simulation of Advection, Dispersion, and Chemical Reactions of Contaminants in Groundwater Systems）是基于 MT3D 模型开发的第二代地下水污染物迁移模拟软件。该软件由 C. Zheng 和 P. Wang 在 1998 年开发，由美国国防部下属陆军工程师兵团研究开发中心资助。至今，MT3DMS 已更新至 5.3 版本。软件能够模拟地下水中多种污染物组分的物理迁移过程，包括对流、弥散、吸附等，同时也能模拟组分在运移过程中发生的简单生物和化学反应。因其求解精确、快速便捷而被广泛认可，成为目前世界范围内应用广泛的三维溶质运移模拟通用软件。由于 MT3DMS 本身不包含地下水流动求解子程序，需与 MODFLOW 等地下水流动模拟软件配合使用。MT3DMS 与 MODFLOW 的集成，通过 MODFLOW 计算的地下水流动结果作为 MT3DMS 模拟污染物迁移的基础数据。

2、模拟范围

本次数值模拟以新增液态储罐重整生成油储罐和轻石脑油为主要评价对象，鉴于评价区域内钻孔分布情况为了减少边界条件对渗流模型的影响，选择以现有厂区边界为基

础，将模拟范围向各个方向适度扩展。其平面范围的高斯投影坐标为：X（414864.36971866~422125.14295947m），Y（2533523.0291025~ 2541121.1549761m）。东西宽度约为 7300m，南部长度约为 7600m，总体覆盖面积 29km²。区域东西方向上总体西高东低；南北方向上总体中间较高，两头低。场地标高范围 1～15m，该场地整体上较平坦，大部分区域标高在 0～16m。地貌单元属三角洲沉积地貌，主要由沙滩、沙丘、废弃鱼池、防护林、草地等组成。

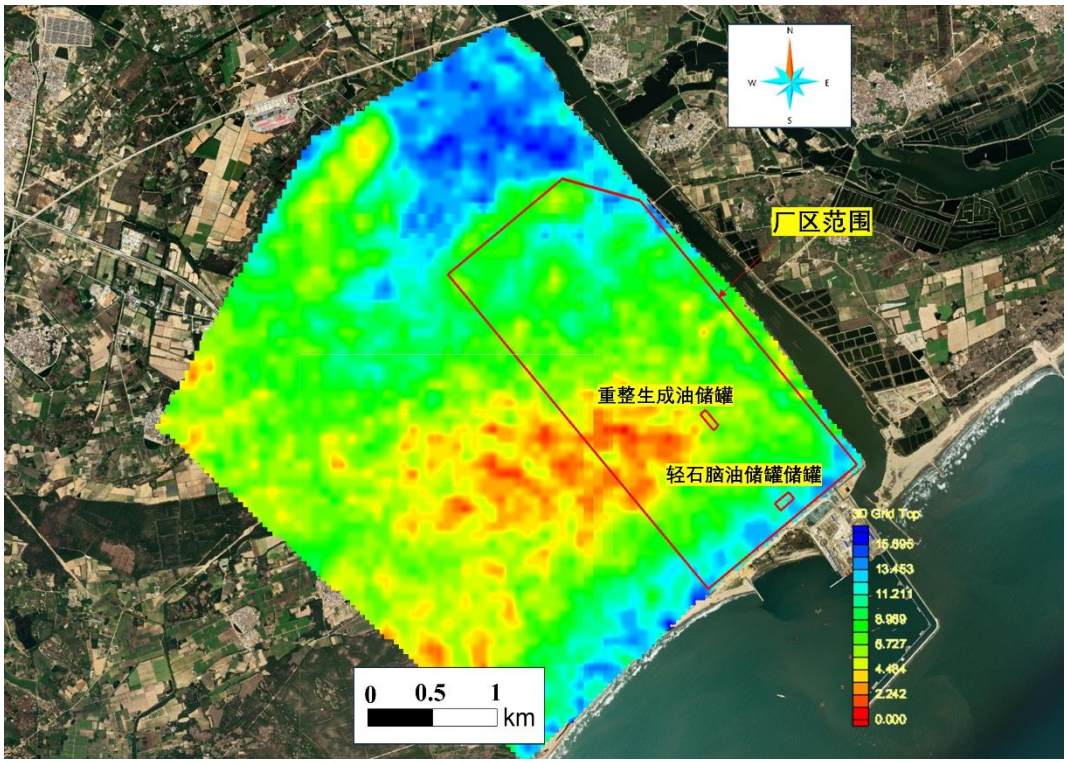


图 5-11　　模型范围示意图

3、含水层结构

水文地质概念模型是对研究区水文地质条件的概括，旨在简化复杂的水文地质关系，同时能够准确反映地下水系统的主要特征和功能。为了满足本评价地下水流场和溶质运移模拟的数学模型计算要求，实际复杂的水文地质关系需要有针对性地简化。在刻画研究区含水层三维结构时，依据地下水埋藏条件、含水介质及水动力特征，将研究区含水岩组主要分为 4 层：①潜水含水层主要岩性为粉细砂，厚度为 10～20m，上层为松散粉细砂，下部为稍密～中密粉细砂；②弱透水层存在于潜水含水层和承压含水层之间，主要为淤泥质土，夹有薄层粉细砂。层厚为 0.50～21.00m，平均厚度 7.89m，层底标高-28.80～-1.18m，平均层底标高-14.95m；③承压含水层岩性主要为粗砾砂、粉细砂和中粗砂组成，层厚为 0.50～20.90m，层底标高-32.99～-3.92m，平均层底标高-21.97m；承

压含水层之下普遍存在④花岗岩裂隙水，考虑到研究区含水层整体相对较薄，为确保数值模型在计算过程中的稳定性，并避免由于干网格（dry cell）引起的模型发散问题，模型的底板标定为-50m。

4、边界条件

对于地下水流模型，边界条件描述了模型与外部系统之间的水流交换，其设置的客观性和准确性决定了模型的合理性和模拟解的可能性。根据研究区多年的勘探资料、水文地质观测资料、区内地下水流场特征及地形地貌特征分析，来确定研究区的边界性质。现将模拟区边界条件概化如下：

水平边界：整体上，地下水水位总体上北高南低，西高东低，整体流向由炼化厂区西北向东南海岸带流动。潜水的补给来源主要为大气降水补给，另在炼化厂区西北部有侧向补给。潜水的排泄主要为蒸发和向龙江改河和大海汇流。承压含水层补给来源为北部含水层的侧身补给，潜水越流补给。排泄主要为向龙江改河、海汇流。地下水整体流向由西北向东南流动。因此，将研究区西部设定为第二类水头边界，区外地下水通过该边界与研究地下水进行水量交换。在南部海岸设定为一类水头边界，在 GMS 中以 Specified Head （CHD）来赋值。东部河流设定为河流边界，在 GMS 中以 RIVER（RIV）来赋值。

垂向边界：模拟区上边界主要补给方式是大气降水入渗补给。大气降水为地表水入渗提供了一定的物质来源，潜水含水层自由水面为系统的上边界，通过该边界，潜水和系统外发生垂向水量交换为第二类即流量边界条件，在 GMS 中以 Rrcharge（RCH）来赋值。据野外水文地质调查和钻孔岩芯编录，模型底部边界岩石完整，该岩组属于极弱含水岩组视作隔水底板，模型底板设定为第二类边界条件，即隔水边界。具体边界属性如图 5-12 所示。

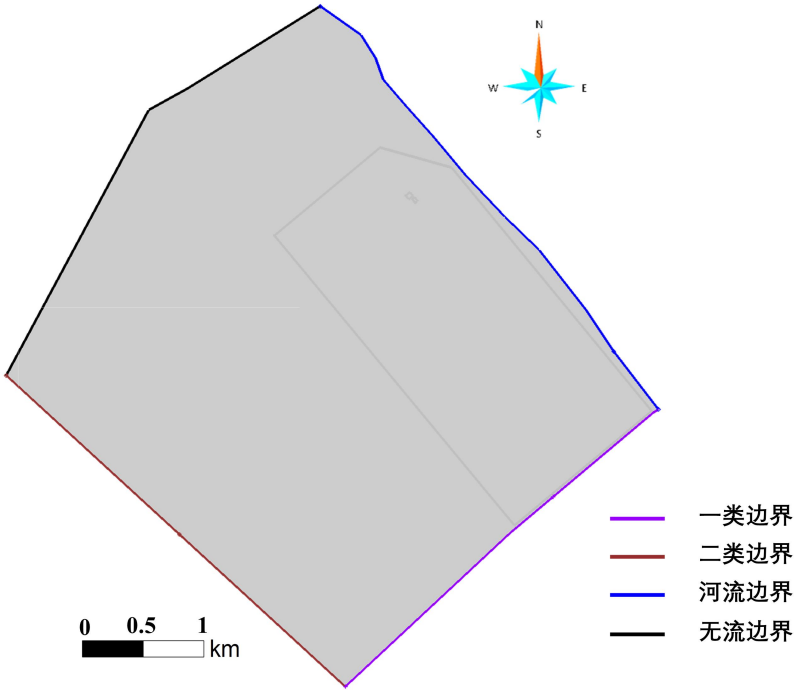


图 5-12　模型边界示意图

5、水文地质参数

水文地质参数主要包括含水层 x、y、z 方向的主渗透系数 Kx、Ky、Kz，以及给水度和释水系数。其中渗透系数的取值以抽水试验成果为依据，予以确定各含水层的渗透系数加权平均值。抽水试验结果见上文分析。

6、数学控制方程

①水流模型控制方程

依据渗流连续性方程和达西定律，建立三维地下水数学模型如下式。

$$\begin{cases} S\dfrac{\partial h}{\partial t}=\dfrac{\partial}{\partial x}(K\dfrac{\partial h}{\partial x})+\dfrac{\partial}{\partial y}(K\dfrac{\partial h}{\partial y})+\dfrac{\partial}{\partial z}(K_z\dfrac{\partial h}{\partial z})+\varepsilon & x,y,z\in\Omega,t\geq 0 \\ h(x,y,z)\big|_{t=0}=h_0 & x,y,z\in\Omega \\ \mu\dfrac{\partial h}{\partial t}=K_x(\dfrac{\partial h}{\partial x})^2+K_y(\dfrac{\partial h}{\partial y})^2+K_z(\dfrac{\partial h}{\partial z})^2-\dfrac{\partial h}{\partial z}(K_z+p)+p & x,y,z\in\Gamma_0,t\geq 0 \\ h(x,y,z,t)\big|_{\Gamma_1}=h_1 & x,y,z\in\Gamma_1 \\ Kn\dfrac{\partial h}{\partial \vec{n}}=q & x,y,z\in\Gamma_2,t\geq 0 \end{cases}$$

式中：

Ω—为渗流区域；

H—为地下水系统的水位标高（m）；

K－含水介质的水平渗透系数（m/d）；

Kz－含水介质垂向渗透系数（m/d）；

ε－含水层的源汇项（1/d）；

h_0－系统的初始水位分布（m）；

S－自由面以下含水层储水率（1/m）；

Γ_0－渗流区域的上边界，即地下水的自由表面；

μ－潜水含水层在潜水面上的重力给水度；

p－潜水面的蒸发和降水入渗强度等（m/d）；

Γ_1－已知水位边界；

h_1—已知边界水位值（m）；

Γ_2－渗流区域的流量边界；

K_n－边界面法线方向的渗透系数（m/d），n－边界面的法线方向；

q －Γ_2 边界的单位面积上的流量（m/d），流入为正，流出为负，隔水边界为 0。

②污染物模型控制方程

溶质运移模型的目的是计算在任何特定地点和时间的地下环境中污染物质的浓度。在地下水中，污染物的传播及其浓度变化主要是通过地下水运动的对流输送和扩散共同作用的结果，其中扩散又包括分子扩散和浓度梯度而引起的扩散。分子扩散只有在静止水体中作用比较明显，而在运动水体中，其作用可以忽略。因此地下水中，污染物的浓度主要随水流的对流作用和地下水中污染物的浓度梯度所致的扩散而变化。其数学控制方程可表示为：

$$\theta\frac{\partial c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\theta D_{xx}\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\theta D_{yy}\frac{\partial c}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D_{zz}\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial(\theta V_x c)}{\partial x}-\frac{\partial(\theta V_y c)}{\partial y}-\frac{\partial(\theta V_z c)}{\partial z}+f$$

初始条件：

$$c(x,y,z,t)=c_0(x,y,z) \qquad x,y,z\in\Omega,t=0$$

相对于计算区域边界而提出的边界条件，取决于这些边界的外侧区域中出现的介质和流体的类型。所提出的边界条件应遵循的原则是，在边界曲面的任何一点处，溶质的质量通量沿边界法线方向 n 的分量，在稳定的边界两侧必须相等。常见的边界条件有以下三种。

第一类边界（给定浓度边界）：

$$c(x,y,z,t)=c_1(x,y,z,t) \qquad x,y,z\in\Gamma_1,t>0$$

第二类边界（给定弥散通量边界）：

$$\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}=f_i\ (x,y,z,t) \qquad x,y,z\in\Gamma_2,t\geq 0$$

第三类边界（给定溶质通量边界）：

$$\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}-q_iC=g_i\ (x,y,z,t) \qquad x,y,z\in\Gamma_3,t\geq 0$$

式中：

Ω—渗透区域；

Dxx、*Dyy*、*Dzz* 分别为含水层的 x、y、z 三个方向上的弥散系数；

Vx、*Vy*、*Vz* 分别为 *x*、*y*、*z* 三个方向上的水流速度；

c 是模拟污染质的浓度；

θ为 C 有效孔隙度；

f 为模拟污染质的源汇浓度；

$c_1\ (x,y,z,t)$ 为一类边界上的给定浓度；

$f_i\ (x,y,z,t)$ 代表二类边界上的弥散通量；

$g_i\ (x,y,z,t)$ 代表法线到三类边界的总溶质通量。

③初始条件

在地下水流场计算中，方程的因变量多为地下水水头。因此，通常把初始时刻地下水渗流区域内的水头分布状况称为初始条件。对于三维渗流问题，测压水头的初始条件为：

$$h|_{t=0}=h(x,y,z,0)$$

在本次稳定流模拟中不存在初始水头值，但是在 MODFLOW 迭代求解稳定流水头值时，需要在计算开始阶段输入模型的初始水头值，以便进行后续过程中水头值的迭代求解计算。本次数值模拟中，将默认 MODFLOW 模型中的地表高程值作为初始水头值，用以进行后续稳定状态下的水头值迭代求解。

7、求解方法

为了方便处理含水层数据和模拟结果，本次模拟选用了由美国 Brigham Young University 研究实验室开发的 GMS（Groundwater Modeling System）作为前后数据处理的软件。该软件提供了直观的用户界面和丰富的工具，简化了模型建立、参数设置和结

果可视化的过程。同时集成了 MODFLOW、 MT3DMS、MODPATH 和 ZONEBUDGET 等。这使得本次研究能够在一个软件平台上完成不同的模拟任务，提高工作效率并确保数据的一致性。在求解过程中，MODFLOW 提供了几种不同的迭代算法，分别是 PCG（预处理共轭梯度法）、SIP（强隐式法）、SOR（逐次超松弛法）、WHS（双共轭梯度稳定加速算法）、SAMG（系统代数多栅方法）和 SMS（稀疏矩阵求解器）~LMG（有限内存图）。每种算法在参数组合和收敛效果方面都有不同的使用前提。本研究中选择了 SMS-LMG 作为水流控制方程的求解方法。

在已构建的水流数值模型基础上，对地下水流动系统中的污染物运移进行预测和评估。本研究使用 GMS 中的 MT3D 模块化工具进行溶质运移模型的建立。MT3D 是 Modular 3-Dimensional Transport 的简称，是由郑春苗在美国环境保护署的资助下开发的地下水污染物运移模拟软件，于 1990 年发布。

5.2.4.6 地下水流数值模型

1、时空离散

网格剖分是地下水数值模型构建的基石，对于模拟结果的准确性和可靠性起着决定性作用。通过合理的网格剖分，可以更有效地捕捉地下水系统的独特特性，并为模拟计算提供了一个强有力的工具。本评价利用 MODFLOW 软件的网格剖分功能，将模拟区在垂直方向上细致地划分为三层。分别为潜水含水层、承压含水层和基岩含水层，以适应上述水文地质概念模型的具体要求。为了确保网格的优化和质量，特别地将承压含水层进一步细分为两个亚层，形成了共计四层的计算网格。X 方向坐标范围：437935.17~438875.02m，剖分为 222 列；Y 方向坐标范围：2710314.35~2710834.44m，剖分为 216 行。平面上剖分的网格大小为 50 m×50 m 的矩形网格，同时在污染源区域适当加密处理为 5m×5 m，共计剖分了 191808 个活动网格。含水层网格剖分情况见图 5-13。

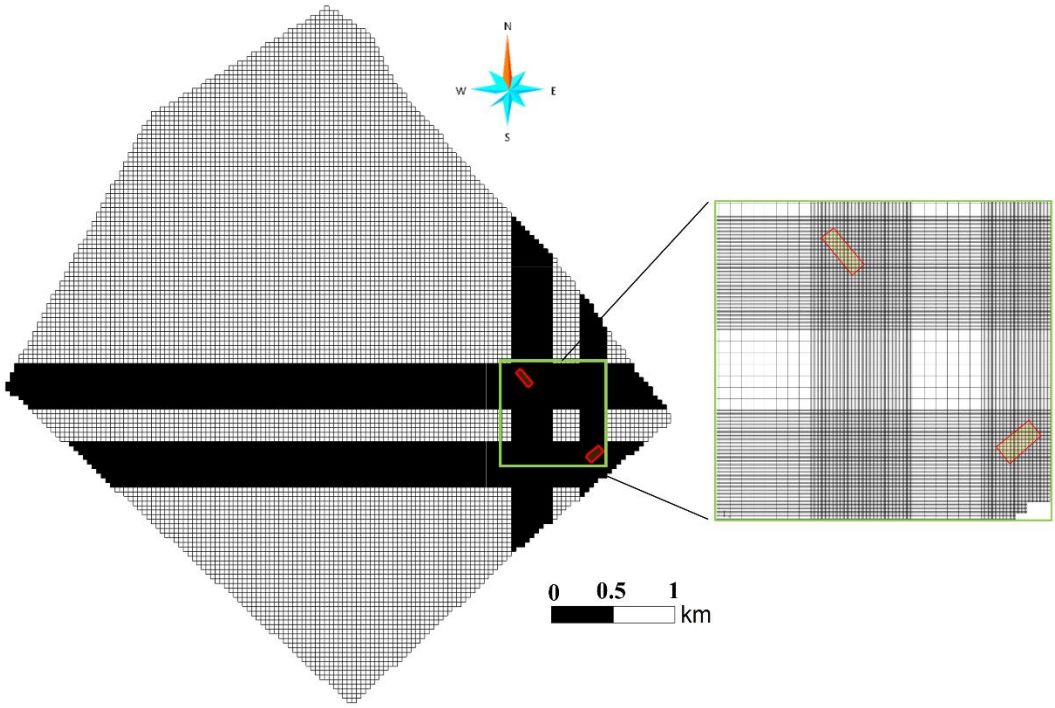


图 5-13　　评价区网格剖分图

2、水流模型识别验证

以实际观测水位作为模型校准的依据，通过不断调整研究区的水文地质参数，使两者之间的拟合效果达到最合理状态，即可认为水文地质参数代表含水层的参数。评价区内观测井分布如图 5-14 所示。在模型识别验证过程中，GMS 软件提供了“参数划分区法”和“试点法”两种参数反演方法。本次评价使用“参数划分区法”，基于 MODFLOW 配套的 PEST（Parameter Estimation）模块和已有的参数分区，设置渗透系数的取值范围，软件自动搜索优化参数，使得观测井数据与模拟值离差值的最小平方和最小，由此得到参数的反演结果。PEST 是在 Gauss-marquardt-Levenberg 基础上优化非线性参数预估过程的程序。PEST 能够通过比较模拟值与目标值不断的迭代计算，在规定的迭代次数内，得到模拟结果与观测值之间差值最小的情况，参数反演估计是通过最小化目标函数进行的非线性优化问题。将模拟值与目标值量化得到目标函数，假如模型的误差为 0，那么实测值误差被设定为目标值与相应预测之间的误差。当实测值误差平均化均值为 0 时，任何不相关实测数据类型均呈正态分布函数，目标函数为：

$$\phi(K_h)=\sum w_i[h_{obs}(x,y)-h_{sim}(K_h,x,y)]^2\# \qquad (4.4)$$

其中：

K_h 为含水层渗透系数，在本章研究中代表参数向量组；

h_{obs}（x，y）为坐标在 x，y 处的观测水头值；

h_{sim}（K_h，x，y）为用参数矩阵模拟得到的在 x，y 位置的水头高度；

w_i 为第 i 个观测值的权重。

该目标函数是一个关于未知参数 K_h 的非线性函数，预先设定收敛标准（本章模型采用的收敛标准为 0.001），使用迭代计算得到一组最优的参数，使得目标函数达到最小。



图 5-14　　评价区域地下水为监测点位置图

表 5.2-5　　模拟结果误差一览表　　单位：m

孔名称	观测值	模拟值	相对误差
sw-17	6.15	6.47118	-0.32118
sw-18	5.9	5.951176	-0.05118
sw-19	6.25	7.199683	-0.94968
sw-20	1.44	2.387272	-0.94727
sw-22	5.59	5.860443	-0.27044
sw-23	10.94	10.91974	0.020256
sw-24	9.63	9.982536	-0.35254
sw-25	5.2	5.30267	-0.10267
sw-26	2.65	2.850784	-0.20078
sw-27	2.09	2.832793	-0.74279

sw-29	7.39	5.413435	1.976565
sw-31	8.8	7.816806	0.983194
sw-32	6.15	6.425625	-0.27562
sw-33	5.63	5.861956	-0.23196
sw-34	8.69	8.955282	-0.26528
sw-35	8.81	9.618449	-0.80845
sw-36	6.87	7.048162	-0.17816

通过对水位观测井的实测数据与模拟值拟合分析，对所建模型中各参数不断调整，使得误差在允许范围内，模型得到的水位如图 5-15 所示，计算得到研究区计算值与实测值误差统计结果（图 5-17 和表 5.2-5）。各观测井模拟水位与实测水位拟合结果较好，误差散落在 y=x 曲线两侧。为定量分析本次模拟拟合精度，引入比较计算值和实测值的平均误差（ME）、平均均方根值（RMSE）误差来衡量模型的合理性和准确性来衡量模型的合理性和准确性，其公式如下：

$$ME=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(h_s-h_m)_i \qquad (4.5)$$

$$RMSE=\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(h_s-h_m)_i^2\right]^{0.5} \qquad (4.6)$$

$$R^2=\frac{\left[\sum_{i=1}^{n}(H_s-H_{avs})(H_m-H_{avm})\right]^2}{\sum_{i=1}^{n}(H_s-H_{avs})^2\sum_{i=1}^{n}(H_m-H_{avm})^2} \qquad (4.7)$$

式中：

n 观测次数。

H_s 为观测水位值（m）；

H_m 是模拟水位值（m）；

H_{avs} 观测水位平均值（m）；

H_{avm} 模拟水位平均值（m）；

经计算各观测井模拟值与实测值的确定系数（R^2）为 0.92，平均误差（*ME*）为-0.16m，各监测井的 *RMSE* 为 0.71m。综上所述，在进行区内数值模拟时，地下水位观测孔拟合效果较好，模型计算的结果满足误差要求，模型识别优化后的水文地质参数与水文地质条件基本相符。建立的模型可作为实际水流系统的“复制品”，并可用于下一阶段污染物运移模型的基础。

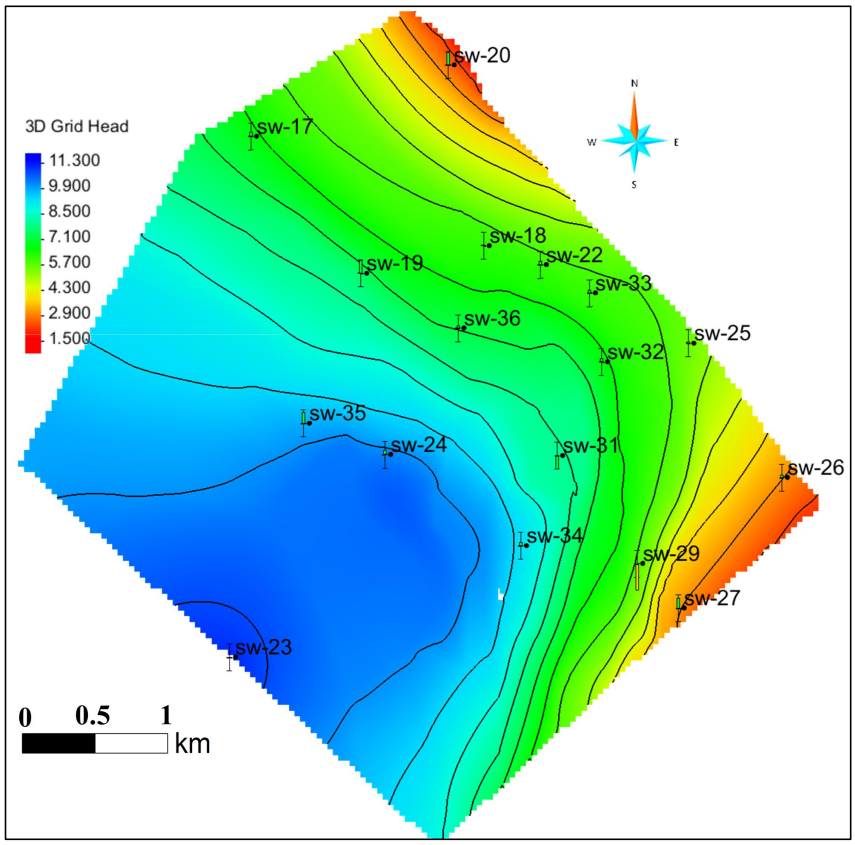


图 5-15　　评价区地下水流场图

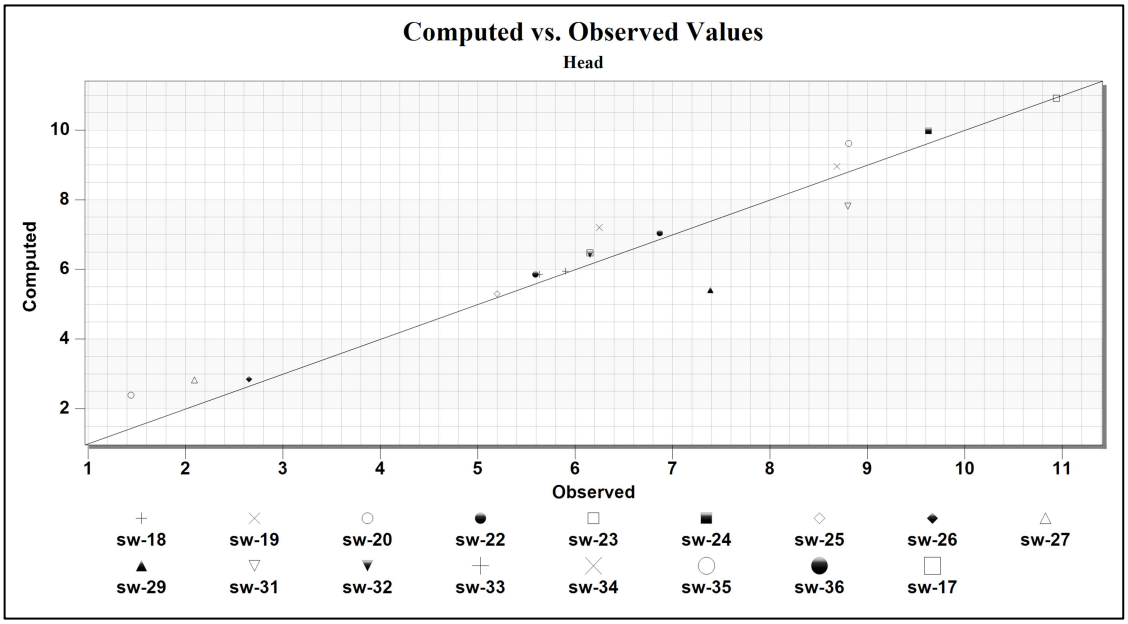


图 5-16　　各观测孔计算值和观测值拟合曲线

5.2.4.7　地下水溶质运移模型

1、参数选取

溶质运移模型的运行是基于三维水动力数值模型，为了能够得到较为精确的模拟结果，在已通过识别验证的地下水流动模型上设置地下水溶质运移参数，主要包括弥散度和有效孔隙度。有效孔隙度根据岩性和经验值确定，取值为 0.18。弥散度是研究污染物

在地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，当忽略分子扩散时，它是介质弥散度仅和孔隙流速的函数。在地下水溶质运移方程中，表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数，它可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_T V\delta_{ij} + (\alpha_L + \alpha_T)\frac{V_i V_j}{V} \#\ldots\ldots (4.8)$$

式中：

D_{ij} 为弥散系数（m^2/d）；

α_T和 α_L分别为纵向和横向弥散度（m）；

V 为孔隙流速（m/d）；

δ_{ij}为有效孔隙度取 0.18，无量纲。

此次孔隙介质弥散度和介质有效孔隙度结合研究区水文地质勘察结果，设置纵向弥散度为 10m，横向弥散度为 1m。

2、模型设定

结合本项目的行业类型、污染特征，参考同类型储罐情况，设定如下预测情景：确定以本次新增液态储罐重整生成油储罐（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）和轻石脑油（单罐罐容 10000m^3，装填系数 0.85）进行分析，单个储罐发生火灾/爆炸，重整生成油和轻石脑油绝大部分燃烧、挥发，0.001%左右随消防水流入未防渗地面上，通过包气带直接进入潜水层。设定事故处理时间为 1 天，重整生成油泄漏量为 66.3kg，轻石脑油泄漏量为 53.55kg。表 5.2-6 为污染物迁移模型预测情景具体情况：

表 5.2-6　　污染物迁移模型赋值一览表

预测情景	发生源	泄漏量 kg	物质密度 t/m^3	预测因子	备注
				石油类 mg/L	
事故状态	重整生成油储罐	66.3	0.78	7.8×10^5	火灾
	轻石脑油储罐	53.55	0.63	6.3×10^5	火灾

从污染源特征和污染机理分析，本评价对污染物源项做出如下设定：

（1）设定点源污染为给定总溶质通量边界，在 MODFLOW 和 MT3D 水质模型中通过点源（Point Source）边界进行输入参数，向含水层中注入定浓度的污染物进行模拟污染运移情况。

（2）在本研究中，构建的污染物迁移模型中未包括吸附过程的主要原因是缺乏相关的数据支持。数据的不足导致无法准确地模拟和描述污染物吸附在土壤颗粒或地下水

介质上的行为。因此，模型主要集中于污染物对流和弥散这两个主要过程。对流和弥散是关键的物理过程，对流描述了污染物随地下水流动的迁移，而弥散则涉及到污染物因地下水流动和分子运动而发生的分散，包括分子弥散和机械弥散。

模型中标准限值参照《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），即限值≤0.05mg/L；污染物浓度设置为检出下限值，假定渗漏污染物运移后本底值低于 0.05mg/L，即认为对地下水环境的变化基本不存在影响。

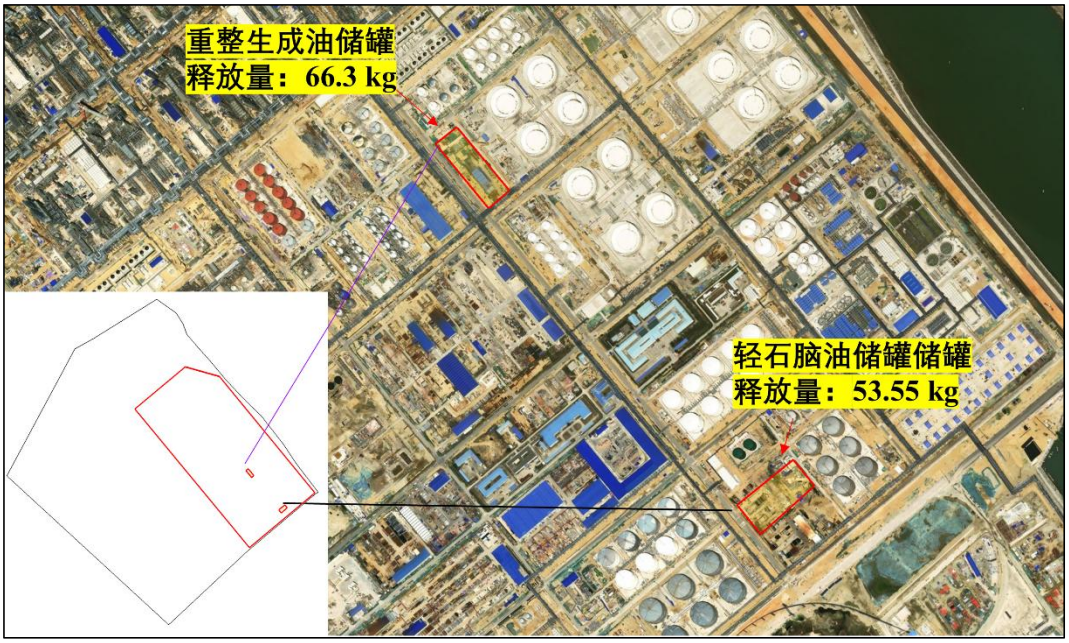


图 5-17　　污染源相对位置及释放源强

5.2.4.8　污染风险模拟结果分析

1、重整生成油储罐

依照前文所述概化条件对地下水溶质运移模型进行模拟，对弥散度特征污染物施加源强等参数进行反复校正，经 10 年（3650 天）溶质运移模拟，得到污染运移模拟预测结果和污染物垂向运移分布如图 5-18~5-23 所示。时间输出结果分别为：30d、100d、365d、1000d、3650d。

模拟结果表明，当污染因子通过浓度边界进入含水层后，在水动力和弥散作用的共同影响下，其迁移方向与地下水流动方向一致，且以水平扩散为主。在模拟的前 30 天内，下渗的污染物主要向四周扩散，污染物浓度的平面分布近似呈椭圆形。在泄漏发生的第 100 天，污染物的横向最大扩散距离约为 106 m，纵向最大扩散距离约为 6.9 m，此时污染面积约为 55636 m²。泄漏 365 天后，污染物在水平和纵向的最大扩散距离分别达到约 173 m 和 21 m，污染面积增至约 81004 m²，污染核心区域向下游迁移。在模拟

1000 天后，污染物的横向最大扩散距离约为 261.3m，纵向最大扩散距离增至约 24.7 m，总污染面积约 103208 m²。泄漏 3650 天时，污染物的横向最大扩散距离约为 708.1 m，纵向最大扩散距离达到 27.1 m，污染面积增至约 135041m²。此时，污染羽已扩散至储罐区域之外，但未超出项目厂界范围。随着地下水的稀释作用污染羽核心区域的最大浓度逐渐降低至 1.72 mg/L。

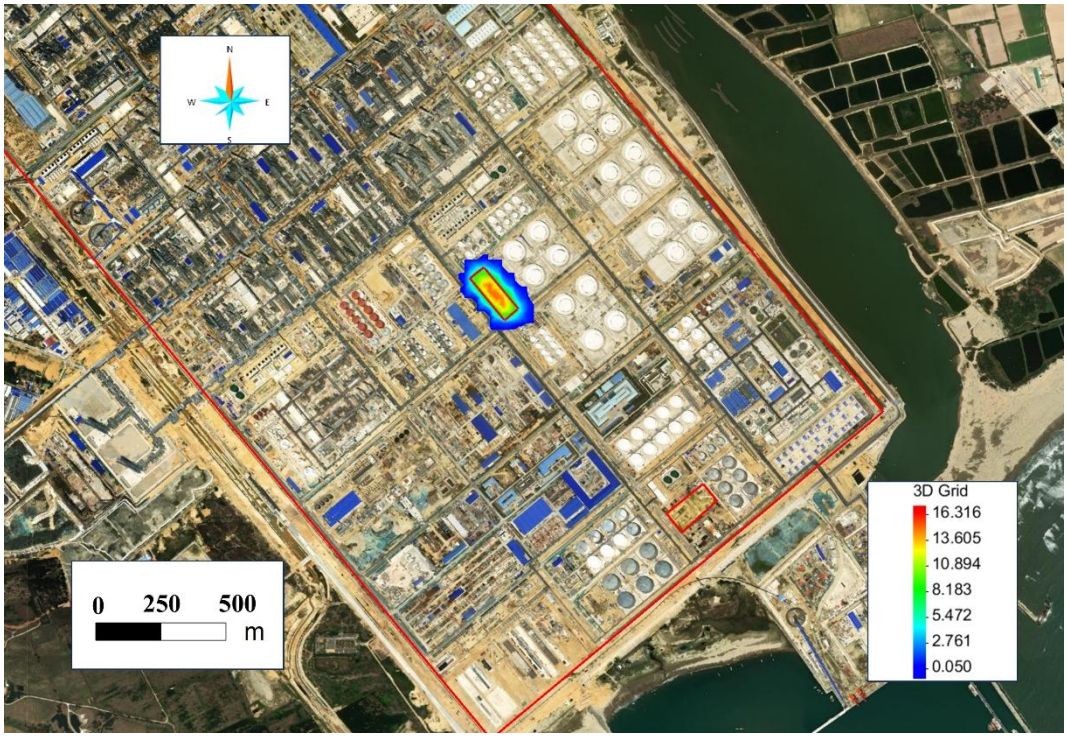


图 5-18　石油类运移 30 天时空分布图　（单位　mg/L）

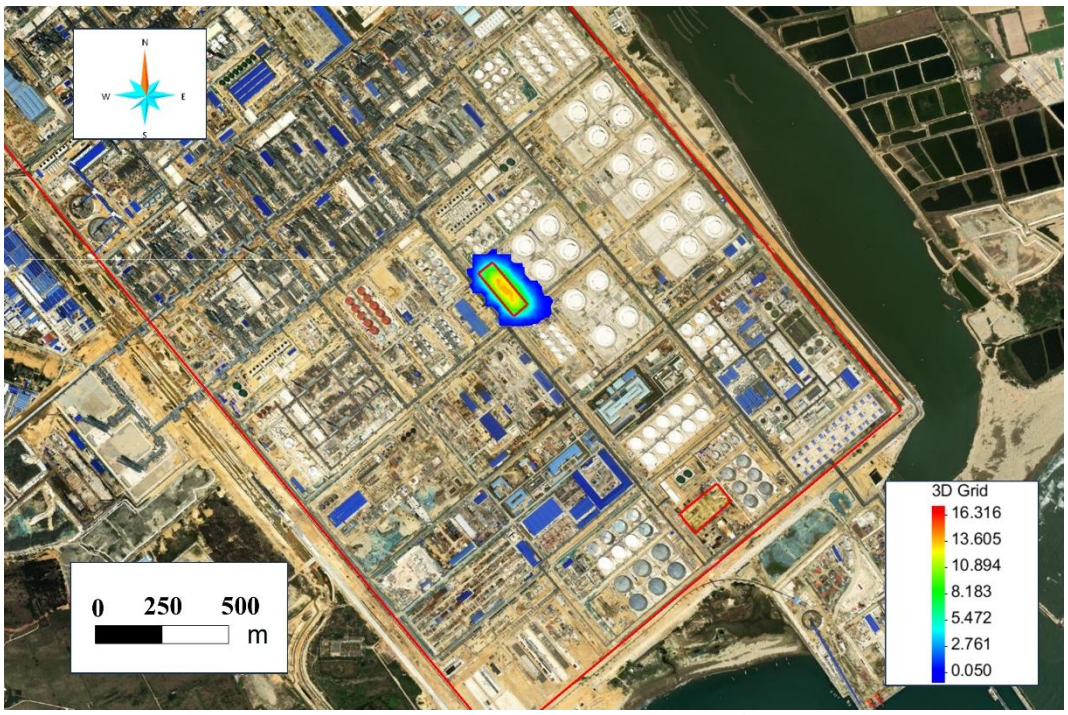


图 5-19 石油类运移 100 天时空分布图（单位　mg/L）

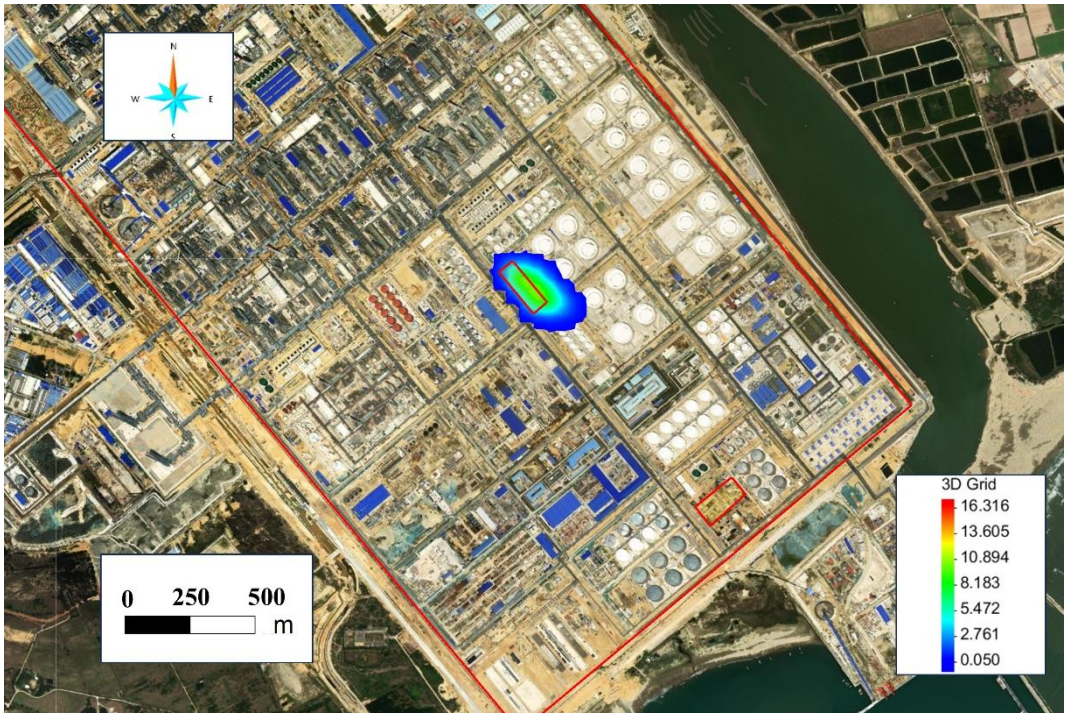


图 5-20　石油类运移 365 天时空分布图（单位 mg/L）

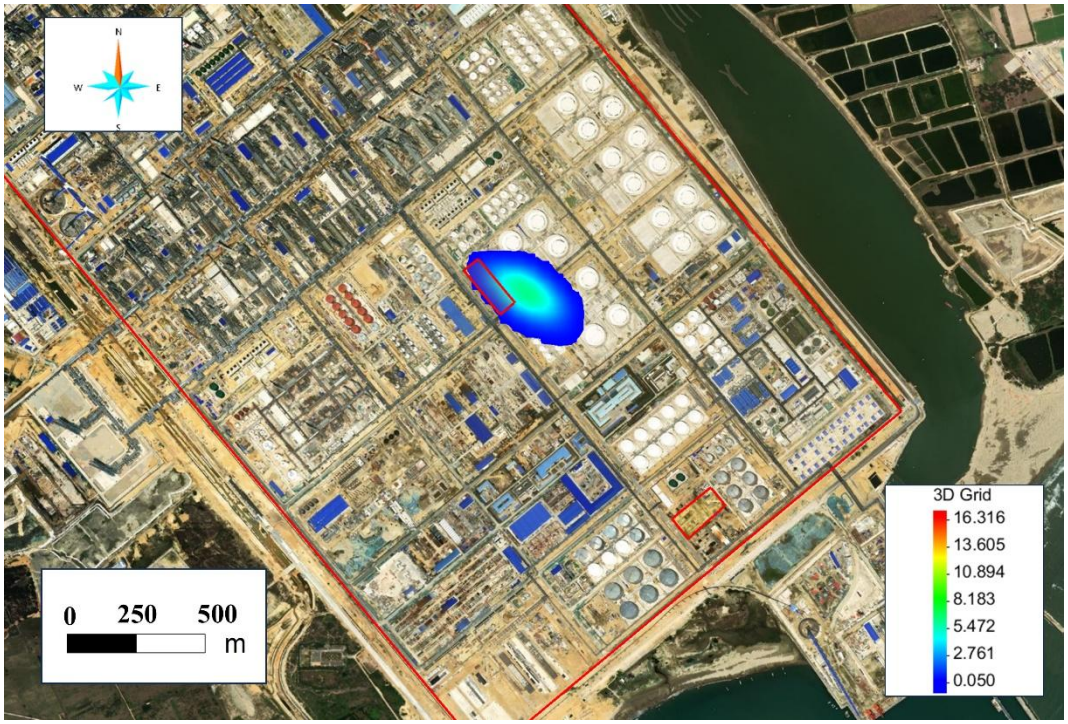


图 5-21　石油类运移 1000 天时空分布图（单位 mg/L）

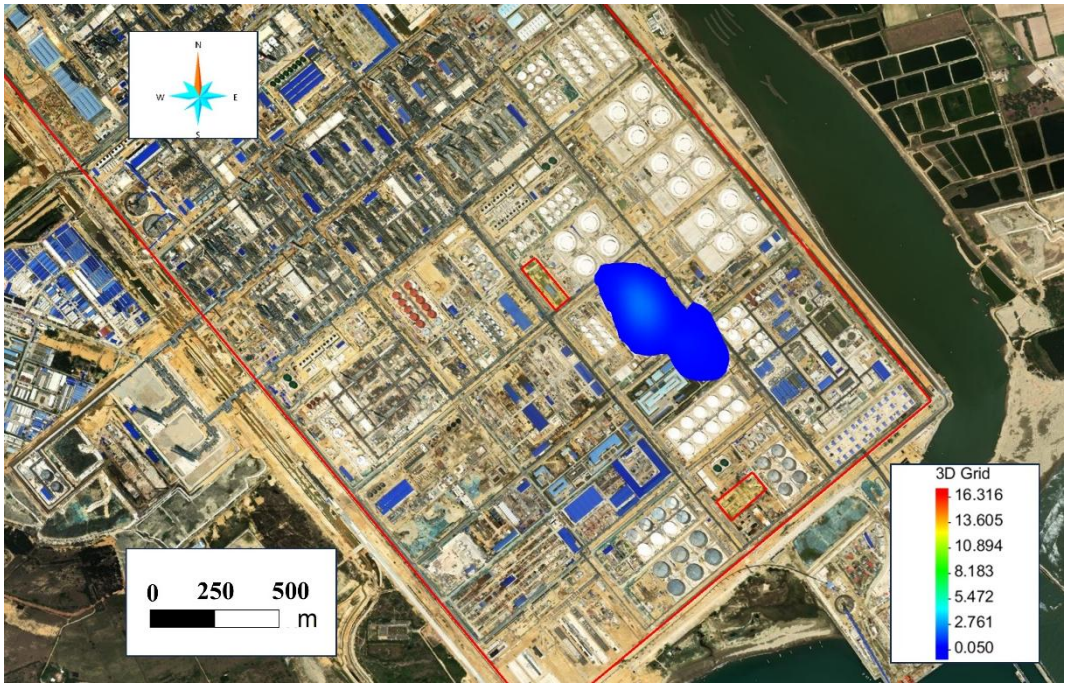


图 5-22　石油类运移 3650 天时空分布图（单位 mg/L）

2、轻石脑油储罐

依照前文所述概化条件对地下水溶质运移模型进行模拟，对弥散度特征污染物施加源强等参数进行反复校正，经 10 年溶质运移模拟，得到污染运移模拟预测结果和污染物垂向运移分布如图 5-23~5-28 所示。

模拟结果表明，污染因子通过浓度边界进入含水层后，在水动力和弥散作用的共同影响下，其迁移方向与地下水流动方向一致，主要以水平扩散为主。在模拟的前 30 天内，下渗污染物主要向四周扩散，污染物浓度的平面分布近似呈椭圆形。在泄漏发生第 100 天时，污染物的横向最大扩散距离约为 89 m，纵向最大扩散距离约为 5.6 m，污染面积约为 63040 m²。泄漏 365 天后，污染物的水平和纵向最大扩散距离分别达到约 173 m 和 21 m，污染面积增至约 81004 m²，污染核心区域向下游迁移显著。模拟 1000 天后，污染物的横向最大扩散距离约为 181.2m，纵向最大扩散距离增至约 22.4 m，总污染面积约为 86312.1 m²，部分污染物已迁移出厂区，污染面积和迁移距离受到限制。泄漏 3650 天时，污染物几乎完全迁移出厂区，污染面积缩减至约 19120.9 m²。为了解污染物迁移出厂区时的浓度变化情况，设置虚拟观测孔 JC-1。图 5-31 为该孔浓度时间变化曲线，其浓度呈现先上升后下降趋势，石油类污染物约在 200 天时迁移至厂区边界，800 天时期浓度达到峰值，约为 2.9 mg/L，随后呈下降趋势。模型运行 3000 天后，污染物完全迁移出厂区外。

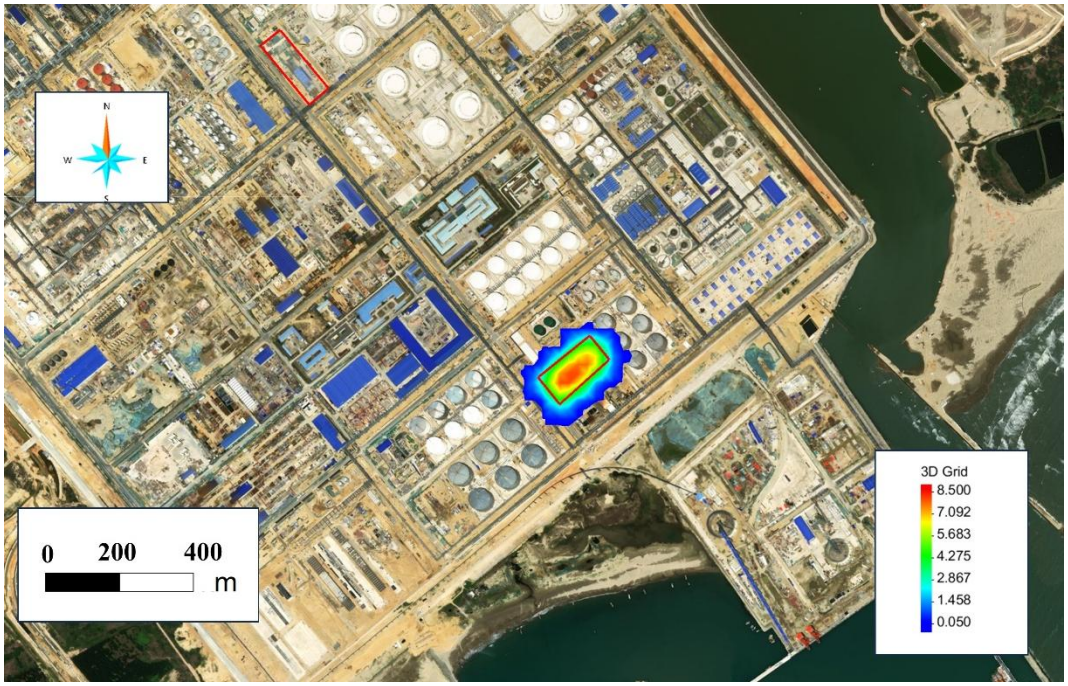


图 5-23　石油类运移 30 天时空分布图（单位 mg/L）

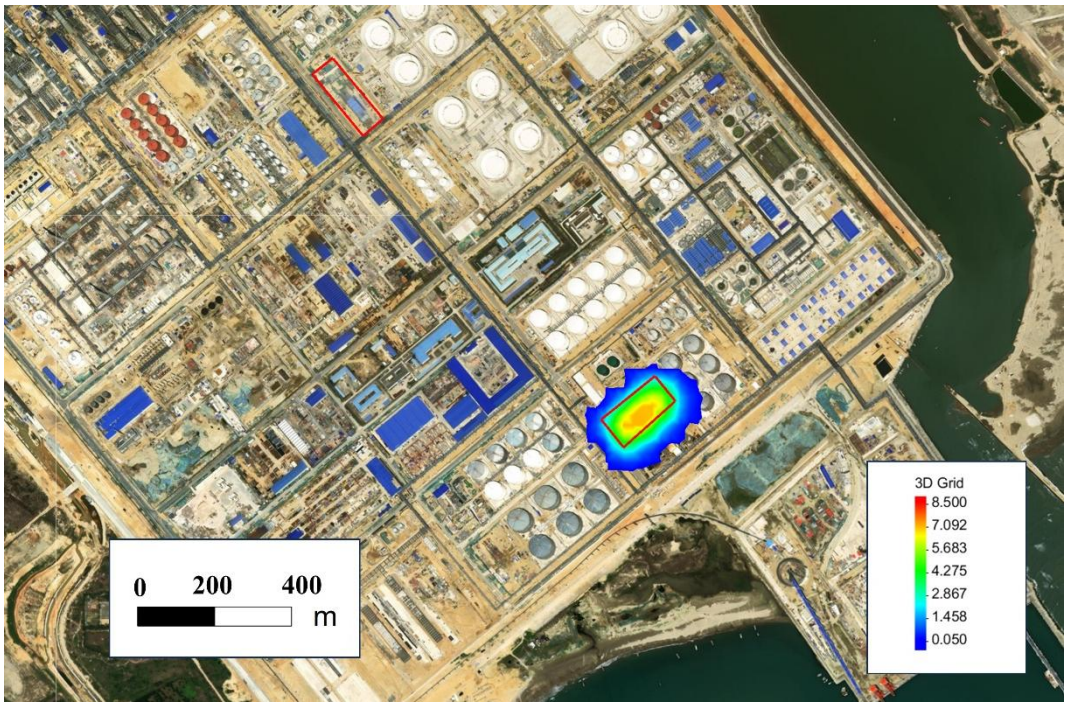


图 5-24　石油类运移 100 天时空分布图（单位 mg/L）

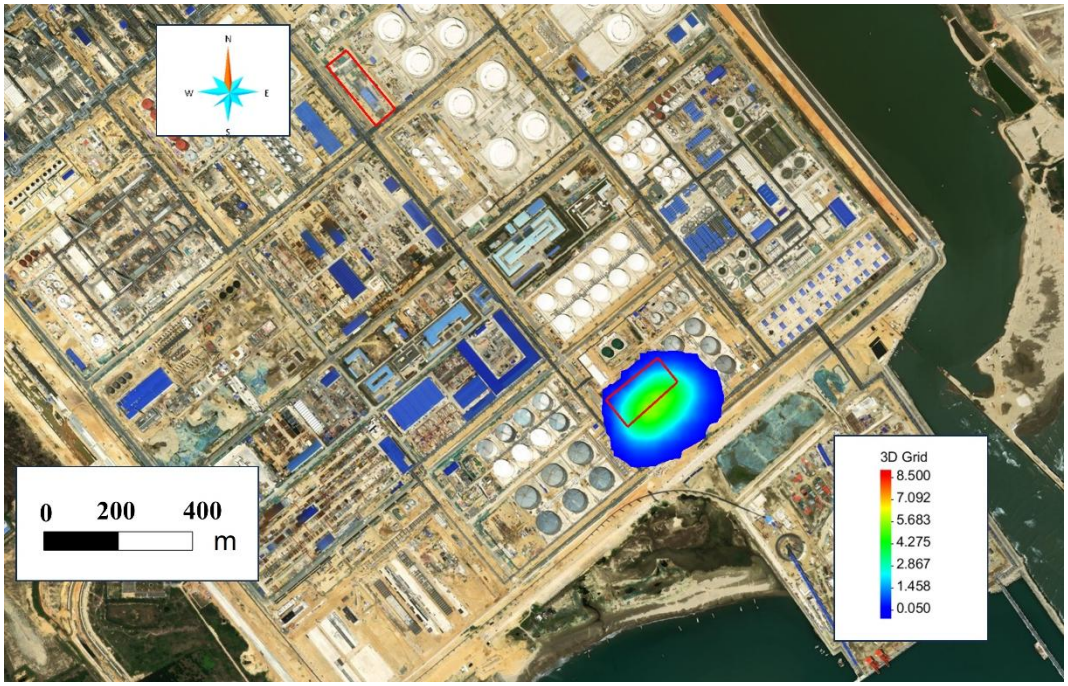


图 5-25　　石油类运移 365 天时空分布图（单位 mg/L）

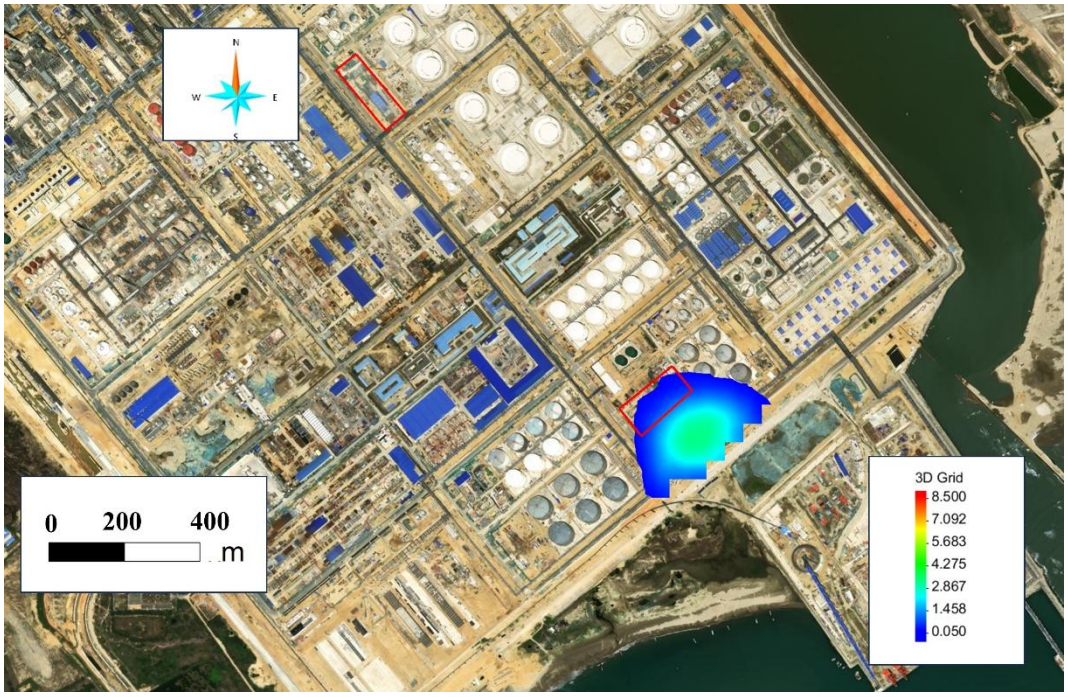


图 5-26　　石油类运移 1000 天时空分布图（单位 mg/L）

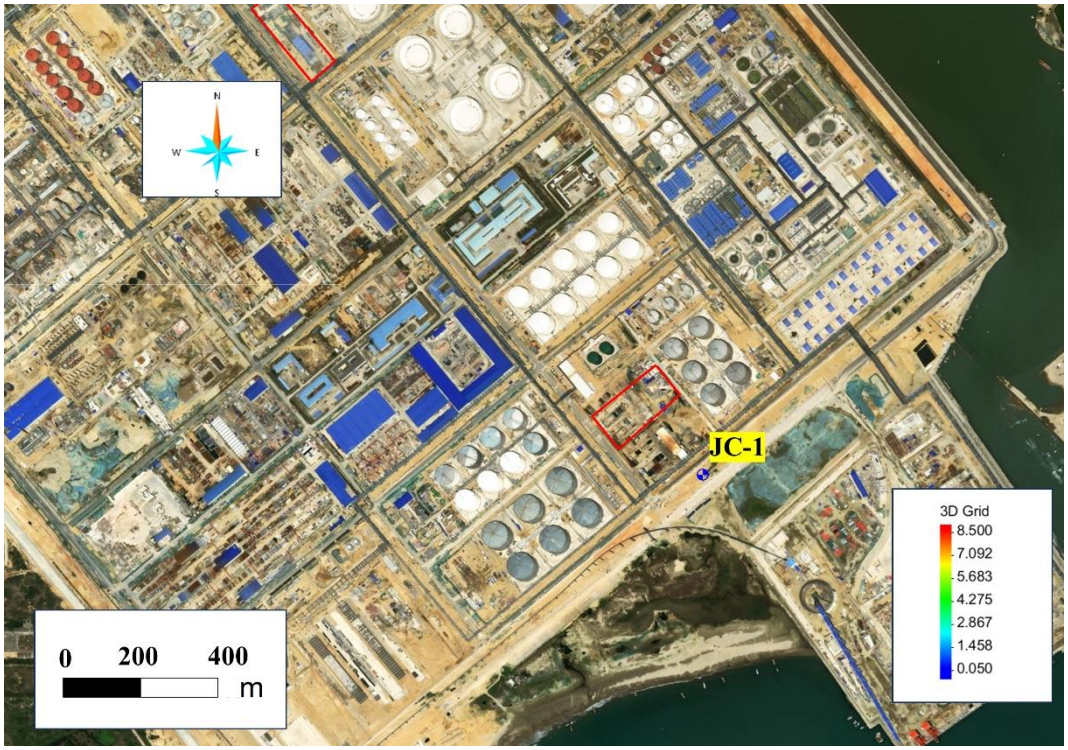


图 5-27　石油类运移 3650 天时空分布图（单位 mg/L）

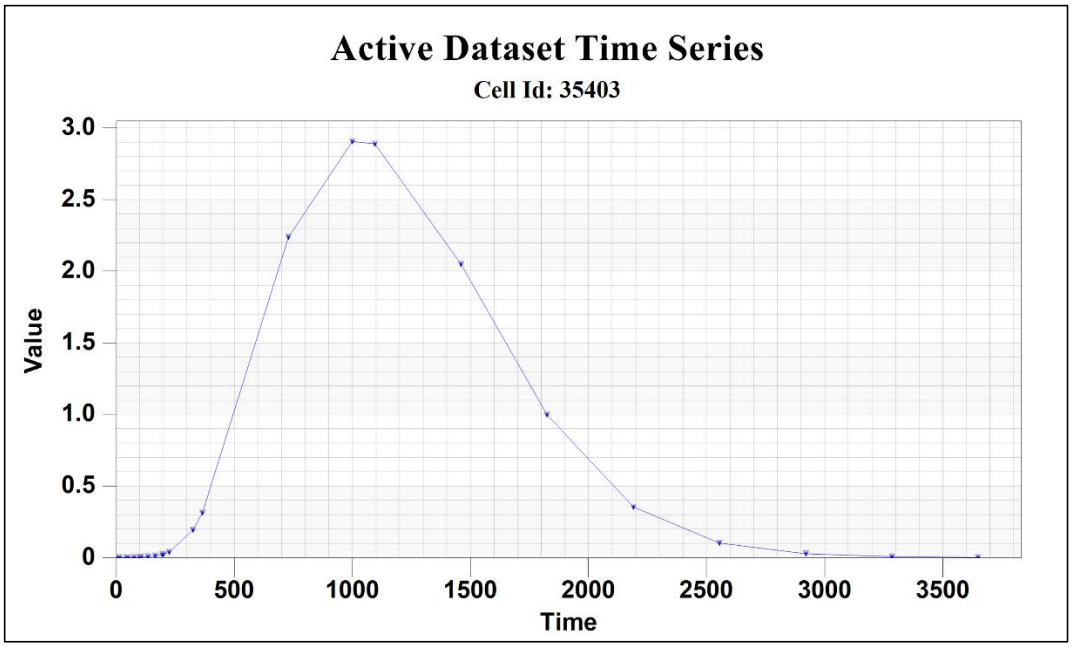


图 5-28　JC-1 浓度随时间变化曲线（单位 mg/L）

5.2.4.9　评价结论

结合评价区水文地质条件，本次评价采用数值法对本项目风险状态下可能造成地下水环境影响做出预测，预测结果表明：考虑运营期间罐区罐体发生泄漏，特征污染物的泄漏将会对附近的地下水环境产生影响，在 3650 天内，其下游最远影响范围为 708.1m，不会对下游的地下水保护目标产生影响。但整体来看其污染影响范围及迁移距离有限，

且地下水下游方向无敏感点，不会对地下水环境造成明显的影响。建议厂区下游地下水长期监控井应按要求做好监测。

因此，在实施严格的防渗、建立完善的地下水监测系统，强化地下水应急的基础上，从地下水环境保护角度看，其影响是可接受的。

5.3 地表水环境风险评价

本项目位于炼化厂区内，其厂区已设置了事故水三级防控体系，并与大南海石化工业区的事故水应急系统联通，可以确保事故消防水不进入地表水体。

6. 环境风险管理

现有炼化厂区已建立了完善的应急预案体系，并按突发环境事件应急预案管理办法编制了突发环境事件应急预案及相关文件，备案编号 445209-2023-0001-H。本项目为改扩建工程，改扩建工程在现有工程基础上进行炼油罐区的储罐罐容优化，其余废水、废气、公用工程等均依托现有工程，因此本项目改扩建工程风险防范及应急措施重点应在延续现有工程环境风险防范措施的基础上，进一步优化完善，加强环境风险管理，定期巡检应急措施的可靠性。

6.1 炼化厂区现有环境风险控制和管理措施回顾

6.1.1 大气环境风险防控措施

（1）广东石化在废气排放口安装烟气排放连续监测系统，按规定与国家环保部门联网并实时上传，保持烟气排放连续监测系统连续稳定运行。

（2）生产装置采用 DCS 控制系统，自动化水平高，可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析。采用独立于 DCS 的安全仪表系统 SIS（紧急停车系统 ESD），以降低过程控制功能和安全功能同时失效的概率。安全仪表系统 SIS 的运行状态，可在 DCS 操作站上监视。

（3）针对生产装置原料及产品具有易燃、易挥发的特性，装置的生产过程系连续操作，且物料均不和外界接触，封闭或隔离于管道、设备之中。生产装置设置了密闭排放系统，将所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，使装置在停车检修时有毒物料的泄放也置于密闭的设备和管道中。

（4）根据介质的易燃易爆和有毒有害特点，在可燃气体和有毒气体易泄漏的地方设置有可燃气体和有毒气体检测报警器。检测信号引入 DCS 进行指示报警。按照规范要求，在装置的控制室、变配电所及电缆间都安装有感烟、感温探测器，在装置区、罐区、装车设施周围安装有火灾手动报警按钮，在主控室装有火灾报警控制盘，同时在广东石化应急中心有屏幕显示，能显示整个装置详细情况。

（5）在压力有可能升高的设备和管道上设置安全阀及压力调节阀，防止超压引发的危害。当系统处于非正常工况时，易燃易爆气体经调节阀或安全阀排入密闭的火炬系统，并设置氮气吹扫接管。

（6）火炬气排放系统采用先进、成熟可靠的技术、本质安全的控制手段如自动点火燃烧，满足工艺装置正常生产或事故排放时处理要求：正常生产、开停车、事故排放

时能够及时、安全、可靠地燃烧排放；任何工况下，火炬气排放系统产生的背压，不大于规定界区入口压力，不影响工艺装置安全阀可靠动作排放；火炬区内部排放组织，保证不同类火炬气排放的安全可靠；火炬能在预定的最大和最小排气量之间不受外界条件的影响，进行稳定的燃烧。

6.1.2 水体环境风险防控措施

1、事故废水风险防控措施

为防范本项目事故废水污染环境，广东石化拟依托现于项目事故废水四级防控系统建立本项目的事故废水防控体系。

一级防控：罐区围堰及防火堤。

二级防控：污染雨水收集及导排系统。

三级防控：厂区事故水池和事故缓冲罐。

四级防控：大南海石化工业区公共应急事故水池和雨水明渠。

（1）一级防控系统

第一级防控系统为罐区的防火堤，用于事故状态下事故废水的初期存贮及有序导流。

（2）二级防控系统

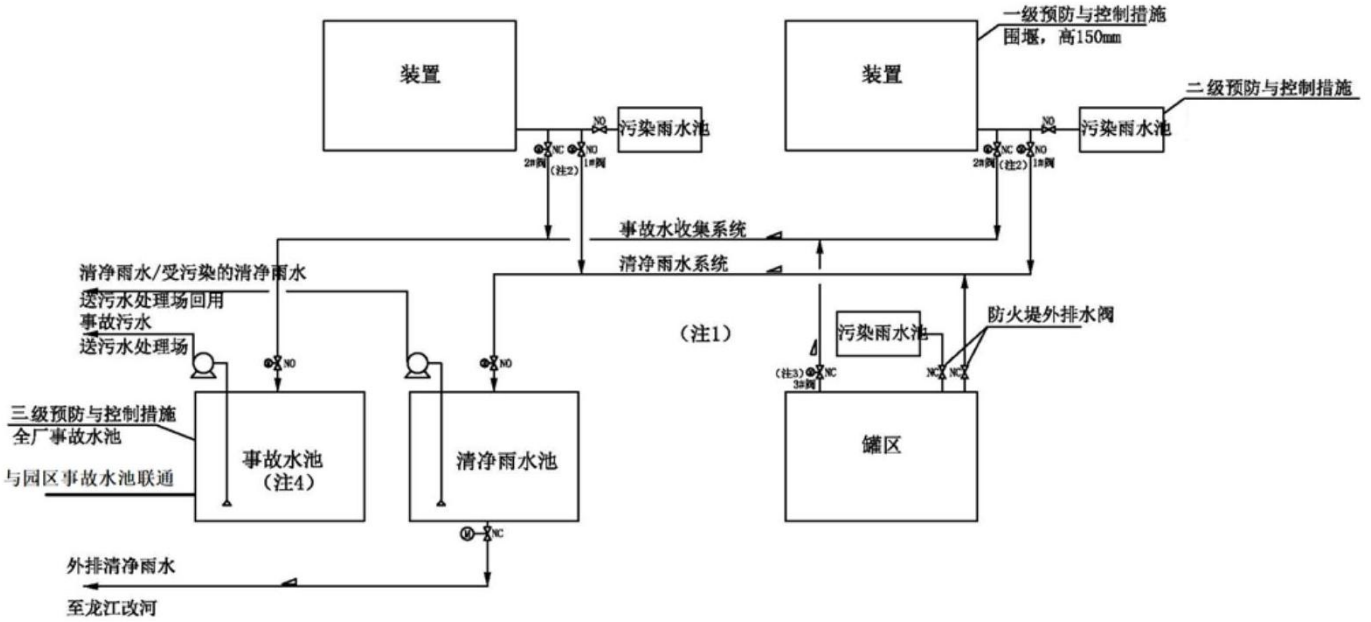
第二级防控系统为污染雨水收集池（包括池外溢流至雨水明沟系统和事故水转输管道系统的切断阀）、罐区的含油污水收集池及厂区事故水转输管道系统及配套管道、切断阀、切换阀等构成。水池周围地坪标高与所在装置区标高一致。

（3）三级防控系统

厂区建有 1 座 18 万 m^3 的事故水池、1 座 2 万 m^3 的化工区事故转输池、污水处理场 6 万 m^3 事故缓冲罐。用于收集和容纳较大事故状态下的消防废水和进入事故收集系统的雨水，可防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

（4）四级防控系统

大南海石化工业区规划建设 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 的工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，在极端情况下，可作为广东石化的第四级防控系统。



备注：

（1）装置区150mm围堰及罐区围堰为一级防控措施，防治事故水漫流；装置区内污染雨水收集池为二级防控措施，用于收集小事故下的事故污水；全厂事故水池为三级防控措施，可收集全厂两处装置或罐区同时着火时的消防事故水量及进入事故水收集系统的雨水量。

（2）污染雨水收集池外溢流井后设置两个接点和阀门，正常情况下，至清净雨水系统溢流管上的1#阀处于常开状态，至事故水收集系统溢流管上的2#阀处于常关状态。当发生消防事故时，及时关闭1#阀，打开2#阀，将事故水切换至事故水收集系统。

（3）罐区外的3#阀处于常关状态，当发生消防事故时，及时打开3#阀，将事故水排至围堰外的事故水收集系统。

（4）全厂设置4座雨水收集池，其中化工区设置一座，有效容积30000m3；炼油区设置3座，有效容积分别为30000m3、25000m3和35000m3。

（5）全厂炼化一体化统一设置事故水池，有效容积为180000m3。

图 6-1　厂区事故污水防控系统示意图

涉密信息,不对外公开



图 6-2　大南海石化工业区事故水池位置示意图



图 6-3　大南海石化工业区事故水池平面图

（5）事故废水应急储存能力核算

表 6-1 事故废水应急储存能力一览表

类型	名称	容积（m^3）
事故缓冲设施	化工区事故水转输池	20000
	事故水收集池	180000
	大南海石化工业区事故水池	70000
	大南海石化工业区雨水明渠	240000
合计		510000

炼油区污染雨水池布置原则：

①单装置或联合装置分别设置独立的污染雨水收集池，收集池的容积按照装置区或联合装置面积一次 15min 的降雨量计算，布置于装置区东南角。

②炼油装置区的污染雨水通过重力流管沟结合的方式收集后，进入装置内污染雨水池，通过泵提升，进入装置/联合装置内的含油污水系统，统一送至污水处理场处理。

③罐区的初期污染雨水控制在防火堤内，不设置独立的初期雨水收集系统。主要装置区污染雨水池见表 6-2。

表 6-2 炼油区主要装置区污染雨水池布置

序号	装置名称	初期雨水收集池容积（m^3）	收集范围	设置位置
1	常减压装置I	1050	常减压装置I区域	装置东南角
2	延迟焦化装置I	1450	延迟焦化装置I区域	装置东南角
3	干气分离装置	150	干气分离装置区域	装置东南角
4	氢气回收装置	100	氢气回收装置区域	装置东南角
5	轻烃分离装置	180	轻烃分离装置区域	装置东南角
6	常减压装置II	1050	常减压装置II区域	装置东南角
7	延迟焦化装置II	1450	延迟焦化装置II区域	装置东南角
8	加氢裂化装置	950	加氢裂化装置区域	装置东南角
9	柴油加氢装置I	800	柴油加氢装置I区域	装置东南角
10	柴油加氢装置II	800	柴油加氢装置II区域	装置东南角
11	焦化石脑油加氢装置	280	焦化石脑油加氢装置区域	装置东南角

化工区污染污水池布置见图 6-4。

涉密信息,不对外公开

图 6-4　化工区污染雨水池的分布及大小

（6）事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施

炼化厂区事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施控制见图 6-5 和图 6-6。正常情况下，罐区防火堤和装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态，事故水收集池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态，平时保证事故水收集池处于空池、清净状态；正常情况下，排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。当发生风险事故时，首先确保关闭排至厂外的清净雨水排放切断总阀，并开启罐区防火堤或装置区围堰进事故水收集池的出水切断阀，同时，必须马上通知事故水收集池单元迅速进入事故应急状态。

当事故水收集池单元接到生产装置区或罐区相关部门的事故报警后，必须迅速进入事故应急状态并作好监测、控制的应急准备：按序开启事故水收集池的进水切断阀，将携带有泄漏物料的污染消防水导入事故水收集池，然后限流泵送至污水处理系统，以使不对污水处理系统产生冲击，保证事故污水不外排。

雨排系统是火灾事故时，是消防废水最容易造成水体环境事故的薄弱环节，设置单独的事故水系统，与雨水系统分开，确保有效管控突发事故毒物、消防废水和污染雨水不进入环境水体。

涉密信息,不对外公开

图 6-5　化工区事故污水调储控制系统示意

涉密信息,不对外公开

图 6-6　炼油区事故污水调储控制系统示意

涉密信息,不对外公开

图 6-6　广东石化公司事故废水管线图

2.生产废水防控措施

广东石化各装置均按照“清污分流，污污分治”的原则设置排水系统，各类生产废水经管道输送至污水处理场进行处理，处理后废水部分回用，部分排入排海监控池，达标后经深海排放；并在外排管线上设置了在线监测系统，实时监控废水水质。

3 污染雨水防控措施

广东石化厂内单装置或联合装置分别设置独立的污染雨水收集池，初期雨水送污水处理场处理，后期清净雨水通过地下雨水管道收集至厂区雨水监控池。雨水监控池/内雨水经检测达标后，通过泵提升至厂外；若水质检测不达标，则通过泵送至污水处理场处理。

4 清净雨水防控措施

广东石化装置外、厂前区道路两侧设置有清净雨水明沟，清净雨水排入雨水监控池，后续雨水经检测达标后，通过闸门切换直接外排。若水质检测不达标，则通过管道转入雨水监控池。

广东石化设置有 10 个雨水排放口（炼化厂区 7 个、火炬区 1 个、产品码头 2 个），各排放口均设置有闸门，并由生产部安排专人负责管理，发生突发环境事件时通过闸门切换可将事故废水排入事故池，避免事故废水排入外环境。

表 3.5-5　全厂雨水排放口一览表

排放口编号	排放口名称	排放口地理位置		受纳自然水体信息		其他信息
		经度	纬度	名称	受纳水体功能目标	
DW010	清净雨水排放口一（炼油区一）	116 度 13 分 41.02 秒	22 度 56 分 53.02 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW011	清净雨水排放口二（炼油区一）	116 度 13 分 41.02 秒	22 度 56 分 53.02 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW012	清净雨水排放口三（炼油区二）	116 度 14 分 3.01 秒	22 度 56 分 29.00 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW013	清净雨水排放口四（炼油区二）	116 度 14 分 6.00 秒	22 度 56 分 31.99 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW014	清净雨水排放口五（炼油区三）	116 度 14 分 21.01 秒	22 度 56 分 8.99 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW015	清净雨水排放口六（炼油区三）	116 度 14 分 21.01 秒	22 度 56 分 10.00 秒	龙江河	III 类	PMT9

排放口编号	排放口名称	排放口地理位置		受纳自然水体信息		其他信息
		经度	纬度	名称	受纳水体功能目标	
DW016	清净雨水排放口七（化工区）	116 度 13 分 1.99 秒	22 度 57 分 34.99 秒	龙江河	III 类	PMT9
DW017	清净雨水排放口八（产品码头）	116 度 14 分 26.99 秒	22 度 55 分 36.98 秒	南海	第三类	PMT11
DW018	清净雨水排放口九（产品码头）	116 度 14 分 19.00 秒	22 度 55 分 58.01 秒	南海	第三类	PMT11
DW019	清净雨水排放口十（火炬区）	116 度 12 分 47.02 秒	22 度 56 分 3.01 秒	排洪渠	III 类	PMT10

5 清净废水防控措施

本系统主要用于收集和排放各装置区内的清净废水，主要包括炼油区第三循环水系统排污水、锅炉排污水、化工区循环水系统排污水、除盐水系统再生废水以及催化裂化再生烟气脱硫废水、硫磺回收尾气脱硫废水等清净废水。

锅炉排污水在装置界区内降温后，就近经泵提升直接返回循环水系统作为补充水；除盐水系统再生废水在除盐水站内进行中和处理后，与化工区循环水场排污水合并一起送污水处理后回用；炼油催化裂化再生烟气脱硫装置排放的清净废水、硫磺回收尾气脱硫废水，分别在装置内直接处理达到排放标准后（COD≤50 mg/L），通过单独管道送污水处理场外排监控池进行排放。

6.1.3 地下水、土壤污染防治与应急措施

坚持"源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合" 的原则，采取主动控 制和被动控制相结合的措施；炼化厂区按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区，分区采用不同的防渗结构。

对于重点防治污染区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）执行地坪防渗设计；采用现浇混凝土防渗层+HDPE 土工膜+膨润土垫三层防渗结构的防渗层，防渗系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s。池和井类采用现浇混凝土渗透系数不大于 1.0×10^{-12}cm/s，地坪含围堰内地坪采用现浇混凝土抗渗等级不宜低于 P8；HDPE 土工膜厚度为 1.5mm，其上铺设土工布保护层，下层铺设膨润土垫。

对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II类场进行设计；由于厂区和码头库区天然基础层的渗透系数均大于

1.0×10^{-7}cm/s，因此采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层相当于渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能。由于项目区无满足条件的粘土，因此采用现浇混凝土防渗层+覆膜膨润土垫（0.2mmHPDE 膜+膨润土垫），采用现浇混凝土抗渗等级不宜低于 P6，防渗结构的防渗层，防渗系数不大于 1.0×10^{-10}cm/s。

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

6.2 本项目风险措施依托可行性分析

6.2.1 建筑、生产安全防范

本项目主要在炼化厂区的炼油产品罐区的汽油组分罐组及炼油中间罐区进行改扩建，与周边建筑和设施的间距满足《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008[2018 年版]要求。

1、自动控制水平

本次罐组设置了 DCS 系统和 SIS 系统，实现罐组和机泵的联锁保护，并依托已建机柜室其它单元共用的双屏操作站；设置可燃及有毒气体检测报警系统（GDS）。GDS 与全厂的火灾报警系统联网通讯，报警信息实时传送到全厂火灾报警系统；本项目 IAMS 依托已建机柜室 IAMS 新增组态，可对智能变送器、调节阀建立应用及维护档案，进行预测维护管理；本项目仪表智能化系统（PID 整定、先进报警管理等）依托机柜室已建系统新增组态。此外，新建罐组在现有的 OMS 系统中增加节点，实现油品移动自动化。

2、主要检测控制方案

1）储罐液位连续测量采用伺服液位计，罐旁指示仪；液位、储罐压力及单点温度信号以总线通讯方式接入 DCS 系统，在 DCS 系统上显示及高低限报警。

2）储罐液位设有高限、低限报警，报警值由伺服液位计提供。当液位高限报警时，DCS 系统按设定的程序选择同品种储罐，总线信号打开相应入口操作阀，关闭报警罐入口操作阀。当液位低限报警时，DCS 系统按设定的程序选择同品种储罐，总线信号打开相应出口操作阀，关闭报警罐出口操作阀。储罐切换操作程序由油品移动系统实现。

3）氮封/气封储罐顶部设置压力变送器，信号在 DCS 显示，并设调节阀分程控制储罐压力。

4）储罐阀组区操作阀、机泵进出口控制阀、给排水系统操作阀选用总线型电动执行机构，以冗余形式接入机柜室内的电动控制阀总线控制单元，再通过总线控制单元以 RS485 通讯方式接入 DCS。电动控制阀能实现现场及远程任意位置手动开关，现场控制

采用点动模式，远程控制采用保持式模式。电动控制阀开关状态及过扭矩等状态信号接入 DCS 系统。机泵出口控制阀选用调节功能的总线型点动执行机构，能在 DCS 系统上手动控制阀门开度。

3、现场控制室

本项目不新建控制室和机柜室，中心控制室和现场机柜室均为已有建筑，在轻油中间罐组 V 新建远程 IO 室。新建轻油中间罐组 IV、球罐组 IV 仪表信号接入球罐组机柜室。轻油中间罐组 V、8#泡沫站仪表信号接入新建远程 IO 室，通过冗余光缆与成品油机柜室 I 各系统通讯。罐区油气回收设施改造增加的仪表信号接入原系统的备用卡件。2 座 10000m^3 催化汽油罐依托现有的 5241 汽油组分罐组单元改造，增加的仪表信号接入原系统的新增卡件。装卸船管道紧急切断阀的仪表信号接入 SS9080/3 机柜室备用卡件。球罐组机柜室内空间和空调、供电、接地等系统可满足新增设备需求。新建远程 IO 室设置空调、供电、接地等系统。

6.2.2 储罐区风险防范措施

项目储罐全部采用露天布置，罐区内进行防渗漏处理，罐区四周建设围堤，管道穿越围堤处采用非燃烧材料严密封闭。围堤内雨水沟穿越处，设防止物料流出堤外的措施。

本项目建设完成后罐区的围堤设置情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目涉及罐区围堤设置情况汇总一览表

项目		储罐名称	容量及台数（m^3×台）	储罐规格Φ×H/m	类型	备注	围堤情况	火灾危险性分类	是否满足罐区需求
炼油产品罐区：汽油组分罐组		芳烃联合汽油组分罐	5000*2	21*15.875	内浮顶	现有	现有围堤，占地11985m^2，围堤高度1m；新增围堤占地5141.7m^2，高1m	甲B	满足
		加氢汽油罐	5000*2	21*15.875	内浮顶	现有			
		烷基化油罐	5000*2	21*15.875	内浮顶	现有			
		MTBE 罐	5000*2	21*15.875	内浮顶	现有			
		催化汽油罐	10000*2	28*17.86	内浮顶	新增			
炼油中间罐区	轻油中间罐组IV	重整生成油罐	10000*4	28*17.86	内浮顶	现有	新增围堤占地8767.5m^2，高1.95m；	甲B	满足
	轻油中间罐组V	轻石脑油罐	10000*6	25*22	低压拱顶	新增	新增围堤，占地13000m^2，高2m	甲B	满足
	球罐组IV	液化石油气罐	3000*2	Φ18	球罐	新增	新增围堤，占地3360m^2，高0.6m	甲A	满足

1、防范措施

（1）罐区严格按照《建筑物防雷设计规范》、《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065-2011 设置防雷击、防静电系统；储罐保持良好接地、防雷；

（2）在储运过程控制采用 DCS 系统，并设有越限报警和连锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制；

（3）设置与大容量储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在泵及设备的安全距离之外，并可在发生火灾时进行远程紧急制动切断可燃物料；

（4）可燃液体罐区设有防火堤/围堤，防火堤/围堤内有效容积可容纳该罐区一个最大储罐容积，可保证事故状态下泄漏物料在堤内储存，可有效避免物料溢流对环境造成的污染。

2、应急措施

物料泄漏应急措施：

（1）泄漏源控制

①立即关闭对应储罐的进料阀门；

②采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处；若不能控制泄漏口，及时把储罐里的物料转移到备用罐中。

（2）泄漏物处理

①围堤堵截：及时关闭罐区雨污水外排阀门、厂区总雨水排放口阀门，防止物料沿明沟外流。筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。

②稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

③收容（集）：对于大型泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

④废弃：将收集的泄漏物暂存在危废暂存设施，用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水排入污水系统处理。

火灾、爆炸应急措施：

（1）尽可能立即关闭对应储罐的进料、出料阀门，及时把邻近储罐的物料进行转移到安全备用罐或槽罐车中。

（2）立即开启对应储罐的泡沫灭火系统。及时关闭罐区雨污水外排阀门、厂区总雨水排放口阀门。

（3）立即在事故影响区域的边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，进行事故波及区人员的撤离。

（4）应急抢险人员应占领上风或侧风阵地。进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取个体防护措施，如佩戴防护面具和空气呼吸器，穿戴专用防护服等。

（5）应迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险化学品及燃烧产物是否含有毒气体等内容。

（6）正确选择最合适的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，扑灭外围火点以控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。

（7）对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练）。

（8）发生可能影响周边居民、环境保护目标的风险事故时，应及时通知环境保护目标村委等基层组织，主动设置应急防护物资发放点，协助做好周边受影响居民撤离工作。

（9）火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。

6.2.3 事故废水环境风险防范措施

本项目位于炼化厂区内，其厂区已设置了事故水三级防控体系，本次新增罐组按要求完善第一级防控系统（周边的围堤及储罐防火堤，用于事故状态下事故废水的初期存贮及有序导流），其二、三级防控系统依托现有炼化厂区防控系统。

当发生风险事故时，项目事故水的产生量按照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019）的规定进行核算：

$$V_{总}=（V1+V2-V3）max+V4+V5$$

注：（V1+V2-V3）max 指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+V2-V3，取其中最大值。

式中：$V_{总}$——事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量 m^3）；

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3。

V2——收集事故的储罐或装置的消防水量，m^3。

V3——发生事故时可以转输到其他储存系统或处理设施的物料量，m^3。

V4——发生事故时仍然必须进入该收集系统的含油污水量，m^3；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

本项目在现有炼化厂区内进行改扩建，项目涉及罐区面积为 30269.2m^2，根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）：厂区的消防用水量应按同一时间内的火灾处数和相应处的一次灭火用水量确定。厂区同一时间内的火灾处数应按下表确定。

表 6.2-2 厂区同一时间内的火灾处数

厂区占地面积（m^2）	同一时间内火灾次数
≤1000000	1处：厂区消防用水量最大处
>1000000	2处：一处为厂区消防用水量最大处，另一处为厂区辅助生产设施

因此，本项目仅考虑厂区消防用水最大处。

本项目可能产生大量事故废水的单元为：汽油组分罐组、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV。

V1：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量

（1）汽油组分罐组单个储罐/装置按本次新增最大内浮顶为 10000m^3。

（2）轻油中间罐组IV单个储罐/装置按本次新增最大内浮顶罐为 10000m^3。

（3）轻油中间罐组V单个储罐/装置按本次新增最大低压拱顶顶罐为 10000m^3。

（4）球罐组IV单个储罐/装置按本次新增最大球罐为 3000m^3。

V2：发生事故的储罐或装置的消防水量

$V2=\sum Q_{消} \cdot t_{消}$

式中：$Q_{消}$——发生事故的罐区或装置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。

（1）储罐区消防用水量

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）8.4.4，可燃液体罐区的消防用水量计算应按火灾时消防用水量最大的罐组计算，其水量应为配置泡沫混合液用水及着火罐和邻近罐的冷却用水量之和。

1）泡沫混合液用水量

汽油组分罐组、轻油中间罐组IV：两个罐组新增储罐均为 10000m^3（φ28*17.86）内浮顶罐；汽油组分罐组依托现有 7#厂区泡沫站，轻油中间罐组IV托化现有 4#厂区泡沫站，泡沫消防水由炼化区消防水泵站内的泡沫消防水泵提供；本次新增储罐均设置固定

式泡沫消防，根据可研设计，单台罐设置 4 个 PCL16 型空气泡沫产生器，泡沫混合液的连续供给时间按 60min，配置移动式辅助泡沫枪 2 支，持续供给时间为 20min。泡沫混合液最大量 80L/s，则一次灭火泡沫混合液用量 249.6m^3。

轻油中间罐组V：本次新增轻油中间罐组V均为 10000m^3（φ25*22）的低压拱顶罐，储存沸点低于 45℃的易燃液体，采用七氟丙烷泡沫灭火系统及移动式辅助七氟丙烷泡沫枪灭火系统。根据《七氟丙烷泡沫灭火系统技术规程》（CECS 394-2015）计算，单台罐设置 5 个 QPCL24 型七氟丙烷泡沫产生器，泡沫混合液的连续供给时间按 20min，配置移动式辅助七氟丙烷泡沫枪 2 支，持续供给时间为 20min。七氟丙烷泡沫混合液最大量 136L/s，则一次灭火泡沫混合液用量 163.2m^3。

球罐组IV：球罐不考虑泡沫消防。

2）着火罐和邻近罐的冷却用水量

根据《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）要求，距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的相邻罐应进行冷却；本次着火罐和邻近罐根据工艺条件及总图布置按罐组最不利情况考虑；供水强度及火灾持续时间按《石油化工企业设计防火标准》（2018 版）要求选取。

汽油组分罐组：该罐组所需稳高压消防水由项目现有消防水泵站提供；本次新增储罐最不利火灾情况为一个 10000m^3 催化汽油内浮顶罐（截面积=1570m^2）着火，一个 10000m^3 的催化汽油内浮顶罐及两个 5000m^3 的加氢汽油内浮顶罐（截面积=1047m^2）为邻近罐。消防冷却水供水强度为 2.5L/min.m^2，着火罐保护面积按全面积考虑，邻近罐的保护面积按一半考虑。总设计消防冷却水量为 142L/s，按规范火灾延续时间为 6h，一次火灾消防冷却水用量为 3067.2m^3；消防冷却水接自 2#消防水泵站的稳高压消防水环状管网，并利用消防车和罐组周围消火栓进行辅助冷却。

轻油中间罐组IV：新建 4 座 10000m^3 重整生成油罐（截面积=1570m^2）的消防冷却采用固定消防冷却水系统，考虑 1 座着火罐和 2 座临近罐。消防冷却水强度不小于 2.5L/min.m^2，则总设计消防冷却水量为 163L/s，按规范火灾延续时间为 6h，一次火灾消防冷却水用量为 3520.8m^3。消防冷却水接自 2#消防水泵站的稳高压消防水环状管网，并利用消防车和罐组周围消火栓进行辅助冷却；

轻油中间罐组V：新建 6 座 10000m^3 低压拱顶罐的消防冷却采用固定消防冷却水系统，考虑 1 座着火罐和 3 座邻近罐。消防冷却水强度不小于 2.5L/min.m^2，则总设计消防冷却水量为 180L/s，按规范火灾延续时间为 6h，一次火灾消防冷却水用量为 3888m^3。

消防冷却水接自 3#消防水泵站的稳高压消防水环状管网，并利用消防车和罐组周围消火栓进行辅助冷却；

球罐组IV：新建 2 座 3000m^3 球罐的消防冷却采用固定式水喷雾系统，其中冷却 1 座 3000m^3 球罐着火罐，1 座 3000m^3 邻近球罐时消防用水量最大，消防冷却水强度不小于 9L/min.m^2，则总设计消防冷却水量为 309L/s（含移动消防冷却用水量 80L/s ），按规范火灾延续时间为 6h，一次火灾消防冷却水用量为 6674.4m^3。消防冷却水接自 1#消防水泵站的稳高压消防水环状管网，并利用消防车和罐组周围消火栓、消防水炮进行辅助冷却。

表 6.2-3　事故应急池容积需求计算表

系数	说明		汽油组分罐组	轻油中间罐组IV	轻油中间罐组V	球罐组IV
V1	按罐组中本次新增最大储罐容积计；m^3		10000	10000	10000	3000
V2	发生事故时储罐的消防水量	泡沫混合液用水量	249.6	249.6	163.2	0
		着火罐和邻近罐的冷却用水量	3067.2	3520.8	3888	6674.4
		消防水量 m3	3317	3770	4051	6674
V3	发生事故时可以储存、转运到其他设施的排水量；m^3		0	0	0	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量；m^3		0	0	0	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	qa 年平均降雨量，mm	1807	1807	1807	1807
		n 年平均降雨日数，天	127	127	127	127
		f 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha	0.51417	0.87675	1.3	0.336
		V5=10*qa/n*f	73.16	124.75	184.97	47.81
$V_{总}$	事故缓冲所需总有效容积（即事故排水总量 m^3）		13390	13895	14236	9722

本项目消防用水最大处事故废水产生情况，即为轻油中间罐组V事故废水产生情况 V=14236m^3，则项目事故应急池有效容积不应小于 14236m^3。炼化厂区三级防控措施主要为：厂区建有 1 座 18 万 m^3 的事故水池、1 座 2 万 m^3 的化工区事故转输池；

整个炼化厂区按最不利 2 处同时起火，根据现有项目环评及应急预案报告内容可知：现有项目最不利情况下 $V_{总}$=167731m^3，最不利情况下本项目事故废水为 14236m^3，厂区已建的事故废水池容积为 18 万 m^3，具有可依托性。

6.2.4 地下水、土壤环境事故风险防范措施

坚持"源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合" 的原则，采取主动控 制和被动控制相结合的措施；新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《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）的相关要求，炼化厂区已制定土壤、地下水环境跟踪监测措施，包括制定跟踪监测计划，科学、合理地设置土壤、地下水监测点位，建立完善的跟踪监测制度，并配备必要的取样设备。本项目地下水污染及土壤污染监控体系均依托炼化厂区现有的污染监控体系，可及时准确地掌握本项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

6.2.5 火灾、爆炸应急、减缓措施

（1）先控制、后消灭。采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

（2）扑救人员应占领上风或侧风阵地。

（3）进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取个体防护措施，如佩戴防护面具和空气呼吸器，穿戴专用防护服等。

（4）对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练）。

（5）火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。

本项目按照安监和消防部门的要求落实相关的措施，依托罐区现有的消防水系统、蒸汽灭火系统、灭火器、火灾报警系统等消防设施。

6.3 应急预案

1、项目应急预案体系建设

依据《建设项目环境风险评价技术导则》、《石油化工企业环境应急预案编制指南》、《突发事件应急预案管理办法》的相关要求，以及“以人为本、预防为主”的指导思想，广东石化公司编制完成了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案编号：445209-2023-0001-H）。该应急预案由《突发环境事件综合应急预案》和专项应急预案组成，专项应急预案包括《环境污染突发事件专项应急预案》、《火灾爆炸突发事件专项应急预案》、《油气管线泄漏突发事件专项应急预案》、《放射事故专项应急预案》。

建立和明确项目、园区、周边政府三级环境风险应急体系。按照国家、省市要求，编制突发环境事件应急预案。突发环境事件应急预案应体现“分类管理，分级响应，区域联动” 的原则，应与所在地地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确事故分级和分级响应。广东石化是本项目环境安全的责任主体单位，建设单位在本项目投产后应修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业突发环境事件应急预案中考虑。

2、环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

1）事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境事故泄漏；

2）设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

3）火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。

3、事件分级

参照《国家突发环境事件应急预案》《突发环境事件信息报告办法》《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南》《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》，并按照可能造成环境影响的严重程度、可控性、事 件类型和影响范围等因素，将广东石化突发环境事件分为I级（社会级）、II级（公司级）、III级（生产部级）。

I级（社会级）突发环境事件是指由于污染物排放或者自然灾害、生产安全 事故等因素，导致污染物或者有毒有害物质进入环境介质，突然造成或者可能 造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全、造成生态环境破坏、造成 较大或重大社会影响，对集团公司和广东石化声誉产生重大影响，须动用政府、集团公司的应急资源和力量进行应急处置支援的突发环境事件。

具体规定如下：

（1）因环境污染直接导致 3 人以上死亡或 10 人以上中毒或重伤的。

（2）因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上的。

（3）因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上的。

（4）海上溢油量预计 1 吨以上的。

（5）因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的。

（6）因环境污染造成县级及以上城市集中式饮用水水源地取水中断的。

（7）引起国家领导人关注，或国务院、相关部委领导作出批示的环境突发事件。

（8）造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。

（9）引起国家领导人关注，或国务院、相关部委领导作出批示。

（10）引起国内主流媒体负面影响报道或评论。

II级（公司级）突发环境事件是指由于污染物排放或者自然灾害、生产安 全事故等因素，导致污染物或者有毒有害物质进入环境介质，突然造成或者可能造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全、造成生态环境破坏、造成一定社会影响，对广东石化声誉产生较大影响，广东石化统一组织协调，调度各部门和单位的资源、力量进行应急处置的突发环境事件。

具体规定如下：

（1）因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的。

（2）因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的。

（3）因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的。

（4）海上溢油量预计 1 吨以下的。

（5）环保设施故障，或因工艺措施控制不力，造成废水、废气外排口在线监控数据连续超标 12 小时以上 24 小时以下。

（6）事故废水防控设施故障或失效，影响环境应急的。

（7）未按规定处置危险废物造成环境污染的。

（8）引起地（市）级领导关注，或地（市）级政府部门领导作出批示的。

（9）引起地（市）级主流媒体负面影响报道或者评论的。

III级（生产部级）突发环境事件是指由于污染物排放或者自然灾害、生产安全事故等因素，导致污染物或者有毒有害物质进入环境介质，突然造成或者可能造成环境

质量下降，危及公众身体健康和财产安全、造成轻微社会影响，事发单位需要调度力量和资源进行应急处置的事件。

具体规定如下：

（1）发生少量泄漏事件。

（2）环保设施故障，或因工艺措施控制不力，造成废水、废气在线监控数据连续超标 4 小时以上 12 小时以下。

（3）危险废物贮运过程中出现泄漏的。

（4）污染源在线故障停运超过 24 小时未恢复。

（5）其他事态较为严重的环境事件。

上述分级标准有关数量的表述中，“以上”含本数，“以下”不含本数。

6.3.1 应急组织机构及职责

为有效应对突发环境事件，将突发环境事件对人员、财产和环境造成的损失降至最低程度、最大限度地保障企业员工及周围人民群众的生命财产安全及环境安全，企业建立了应急组织机构并规定各机构应负起的职责。广东石化应急组织机构见图 6-7：

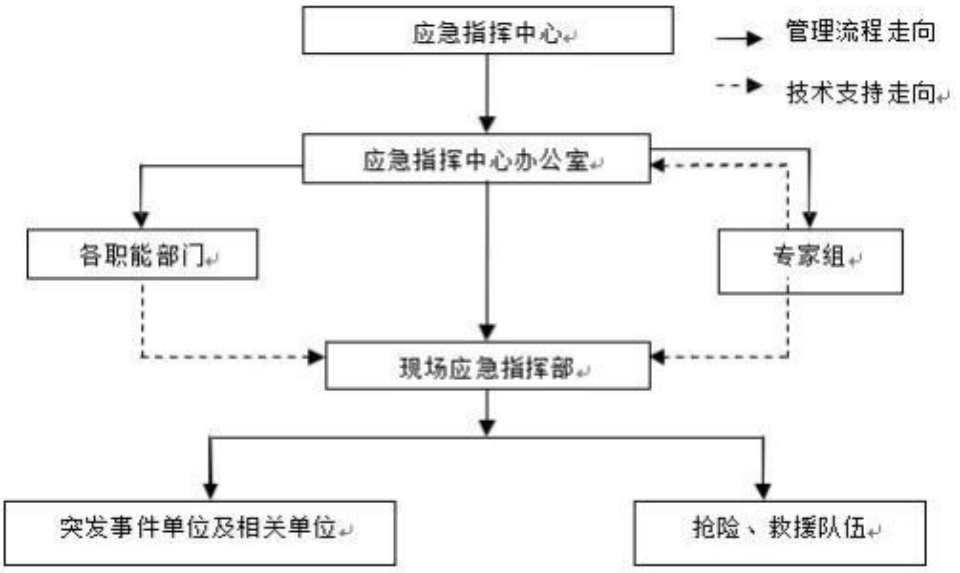


图 6-7 应急组织机构框图

6.3.2 应急响应

●应急响应条件

（1）一级响应条件凡符合下列情形之一的，启动一级响应：

a）当环境污染突发事件达到III级及以上条件；b）应急领导小组认为需要进行一级应急响应时。

（2）二级响应条件

凡符合下列情形之一的，启动二级响应：a）当环境污染突发事件达到IV级条件； b）应急领导小组认为需要进行二级应急响应时。

●报告与接警

（1）发生环境污染突发事件时，报告所属 PMT 和工程管理部、HSE 中心和综合管理部。情况紧急时，事发单位可直接向公司领导报告。

（2）工程管理部接到环境污染突发事件报告后，应立即将事件信息报告公司应急领导小组成员，并跟踪和汇报事态的发展。

●应急预案启动条件

（1）当施工现场有环境污染事件发生时，项目应急领导小组根据事件状态确定启动相应的应急响应等级。

（2）施工现场发生环境污染事件达到一级响应条件时，项目应急领导小组立即启动一级应急响应，领导小组全体成员集结，组织应急处置。

（3）施工现场发生环境污染事件达到二级响应条件时，项目应急领导小组立即启动二级应急响应，二级应急响应领导小组成员集结，组织应急处置。

● 响应程序

（1）应急领导小组成员在接到应急指挥中心的应急指令后，必须在最短的时间内赶到指挥中心，成立应急指挥部，听候应急指令。

（2）应急指挥部立即召开首次会议，宣布进入应急响应状态。

（3）通报事件情况，研究部署应急救援工作，审定应急有关事项。

（4）必要时向事发现场派出现场指挥部，指定现场指挥，组织应急救援。

（5）协调应急专家、专业队伍和物资装备等应急资源，判断是否请求协调外部应急资源。

（6）向政府相关部门、集团公司应急领导小组报告事故有关信息。

（7）贯彻落实政府相关部门、集团公司应急领导小组的应急工作指令。

（8）解除应急状态。

●应急处置

（1）大气污染事件处置方案

a）发生大气污染突发事件时，组织应急抢险人员穿戴好防护用品，使用防爆工具，查找泄漏点，切断泄漏源、搜救中毒人员。b）转移泄漏设备、设施内的物料，关闭相

连的阀门。c）设置警戒区域，控制火源，禁止无关人员及车辆 进入，组织疏散受影响范围的人员，并实行交通管制，防止无关人员误入危害 范围。d）加强、扩大对泄漏物质的监测范围，警戒范围应根据监测情况，及时调整。加强现场空气监测，随时向应急指挥部汇报，根据空气质量，做好相应周边人员的疏散和撤离。e）在确保人员安全的情况下，对污染物泄漏点进行封堵。f）抢险结束后，对抢险工具、设施、设备、人员进行洗消，不能对影响事故调查的事故现场进行洗消。事故调查取证完毕后，由事故所在单位对事故现 场进行洗消。g）应急抢险救援过程中，事件发生单位、抢险单位等应做好事故现场的保护工作，对挪动的物件和执行的操作进行标记和记录。

（2）危险废弃物污染事件

a）发生危险废弃物泄漏时，应设置警戒区域，禁止无关人员及车辆通行。b）应急处理人员应佩戴好防护用品，对泄漏物进行围堵、收集、中和，防止污染范围的扩大及造成水体污染。c）加强、扩大对泄漏物质的监测范围，警戒范围应根据监测情况，及时调整。加强现场空气监测，随时向应急指挥部汇报，根据空气质量，做好相应周边人员的疏散和撤离。d）可能涉及周边地区居民人身安全、财产损失和环境污染时，通过地方政府告知受影响人员做好防范措施。e）与当地环保部门联系，处理污染物，恢复地貌，消除对环境的影响。

6.3.3 响应解除

当环境污染得到有效控制，污染物清理完毕，地貌恢复，经过评估确认后，由公司现场应急指挥部提出解除现场应急状态的建议，向公司应急指挥部报告，由应急指挥部总指挥宣布解除应急响应事故应急、救援措施。

6.3.4 应急监测

目前炼化一体化全厂已建监测站负责应急监测工作实施，全天候接收厂内污染事故信息。配备应急监测设备及人员，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司安全环保主管部门进行环境事故污染源的调查与处置。

应急监测体系如下：

企业应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人民政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

应急监测快报的主要内容应包括：事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；事故发生的具体位置及主要污染物的名称；监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；事故原因及伤亡损失情况的初步分析；主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；简要说明污染物的有害特性、可能产生的危害及处理处置建议； 附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

初步监测方案包括：

⑴大气污染监测

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及监测项目监测点：通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向生活居住区增设监测点。

监测项目：根据泄漏物的种类可能包括：非甲烷总烃。

监测频次：按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故，应对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事故的处理及污染物

浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

⑵水污染监测

当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处，增设临时

监测点；增加各污水系统常规监测点的监测频次；

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH 、石油类、COD（快速法）等。

监测频次： 自动监测点连续监测。

⑶地下水及土壤监测点

如果物料或事故污水泄漏到厂外，则需要根据泄漏情况，设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年～一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

6.3.5 应急保障

●后勤及应急通信保障

（1）组织做好公司电话、传真、视频通讯、网络等的应急信息平台的基础建设与维护工作，保障应急状态下的通信联络畅通。

（2）各承包商应建立内部应急通信联络系统，并保证应急通信联络畅通。

（3）各部门、单位、承包商应编制本单位的应急响应联系名单。

（4）综合管理部组织落实后勤生活、交通、办公保障，做好受灾员工、应急人员的食宿生活保障，提供必需的应急交通工具，保持办公场所的正常秩序。

●应急物资和装备

（1）在应急状态下，各单位、承包商的各类应急保障物资和装备，由公司应急指挥部统一征用、调配使用。

（2）应急指挥部负责组织协调，确保应急救援物资和人员及时、安全到达。

（3）应急物资至少应包括：警戒带、应急防爆照明灯具、有毒有害气体检 测仪、防爆铁锹、抹布、沙土、围油栏、吸油毡、移动式吸污油泵、集污袋、塑料布、覆膜编织袋、塑料桶、两轮手推车等。

●应急队伍

（1）公司建立以医疗服务与急救、保安、运输、垃圾处理、物业服务队伍 和承包商为主的应急专业抢险队伍，并与社会应急机构建立应急联动机制，提 供应急期间的抢险抢修、医疗卫生、治安保卫、交通维护和运输等应急救援保障。

（2）各单位应组建应急抢险队伍，在应急状态下服从公司应急指挥部统一指挥。

6.3.6 与区域应急预案的联动

广东石化突发事件应急预案体系应充分考虑与区域预案的联动，与《揭阳大南海石化工业区突发环境事件应急预案》、《惠来县突发环境事件应急预案》、《揭阳市突发环境事件应急预案》、《广东省突发环境事件应急预案》相衔接，充分利用区域现有应急救援资源，与大南海石化工业区和惠来县保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向大南海石化工业区和惠来县有关 部门报告。同时，公司的应急响应行动与大南海石化工业区和惠来县的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好地处理突发事故。

分级响应机制

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为I级响应（特别重大）、II级响应（重大）、III级响应（较大）、IV级响应（ 一般）四级。

表 6.3-1 事故应急响应分级表

应急响应级别	响应条件	严重程度	控制事故的能力	备注

I级	事故危害和影响达到较大范围，需要地方政府统筹协调社会资源配合才能控制事故局势。	特别重大	必须社会力量 协助才能控制	揭阳市（广东省、国家）级别
II级	事故危害和影响超过特定厂界区域，对外部有一定影响，需要调集社会资源配合才能控制事故局势。	重大	大南海石化工业区需要外部协助才能控制	惠来县级别
III级	事故危害和影响局限于特定厂界区域，需要企业配置部分资源事故单位才能控制事故局势。	较大	大南海石化工业区内部可以控制	石化工业区级别
IV级	事故危害和影响局限于特定地点，事故单位能够控制事故局势发展。	一般	企业内部可以控制	企业级别

根据环境污染与破坏事故的响应等级，建立相应的组织体系。

A.IV级响应（一般）的组织体系

B.企业事故部门启动企业自身现场处置方案，并向现场指挥报告，现场指挥负责协调事故应急处置。根据事故处置及发展情况，现场指挥根据需要及时向指挥部相关人员报告。

C.III级响应（较大）的组织体系

成立以石化工业区主任为总指挥，分管环保的副主任为副总指挥，相关部门负责人组成的突发环境事件应急救援指挥中心，指挥石化工业区应急指挥工作。事故部门启动本单位现场处置方案，并向现场指挥报告。现场指挥通知相关专业组长启动专业应急程序，开展事故现场应急工作。现场指挥根据事故处置与发展状况，及时向指挥部相关人员报告。

D.II级响应（重大）的组织体系

现场总指挥统一指挥事故处置，并根据事故发展状况决定或建议指挥中心总指挥是否提高响应级别，及时向指挥中心报告事故及应急处置情况。此外，现场应急指挥部将相关状况上报当地政府应急办公室、生态环境、安监等相关部门，决定是否需要请求支援。

E.I级响应（特别重大）的组织体系

现场指挥向总指挥报告，得到批准后，启动事故警报；情况紧急且事故等级达到I级响应条件下，现场指挥可以立即启动事故警报。应急指挥中心、现场指挥部全体成员闻警报后立即各就各位。各专业组启动专业应急程序，开展应急救援。指挥中心向地方政府报告事故类型、可能危害范围与影响程度等信息，请求地方政府执行交通警戒、组织周边居民疏散等。

有效防范环境风险和妥善处置突发环境事件。完善以预防为主的环境风险管理制

度，实行环境应急分级、动态和全过程管理，依法科学妥善处置突发环境事件。建设更加高效的环境风险管理和应急救援体系，提高环境应急监测处置能力。制定切实可行的环境应急预案，配备必要的应急救援物资和装备，加强环境应急管理、技术支撑和处置救援队伍建设，定期组织培训和演练。开展重点流域、区域环境与健康调查研究。全力做好污染事件应急处置工作，及时准确发布信息，减少人民群众生命财产损失和生态环境损害。健全责任追究制度，严格落实企业环境安全主体责任，强化地方政府环境安全监管责任。

严格化学品环境管理。对化学品项目布局进行梳理评估，推动石油、化工等项目科学规划和合理布局。对化学品生产经营企业进行环境隐患排查，把环境风险评估作为危险化学品项目评估的重要内容，提高化学品生产的环境准入条件和建设标准，科学确定并落实化学品建设项目环境安全防护距离。建立化学品环境污染责任终身追究制和全过程行政问责制。

广东石化公司是本项目环境安全的主体责任单位。按照国家及地方有关技术要求建设完备的环境风险防控设施和配备齐全应急救援物资，制定针对性强、好操作的环境应急预案并加强应急演练，建立健全环境应急管理制度、开展环境安全隐患排查治理。

根据《国家发展改革委关于做好<石化产业规划布局方案>贯彻落实工作的 通知》（发改产业[2015]1047 号）对石化产业基地的要求“临水区必须设立防护沟，在充分考虑雨天叠加影响的前提下，防护沟和事故池总容量必须满足基地 消防需要。”大南海石化工业区作为项目所在地的承接单位，应配套建设园区安全环保基础设施，包括应急救援、应急物资配备等等，加强园区企业环境风险管控的指导与监督，真正建立“单元—企业—园区”三级风险防控体系。

6.3.7 应急疏散路线

1、撤离路线确定

应急救援指挥中心根据紧急疏散的需要，可以征用机关、学校、文化场所、 娱乐设施，必要时也可征用经营性宾馆、招待所、酒店作为临时避难场所，并确保疏散人员生活所需，如饮用水、食品和棉被等。疏散、撤离路线应依据事故发生的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况由应急救援指挥中心确定。

2、人员撤离方式方法

在指挥中心统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、

距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥中心应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

3、周边企业人员的紧急疏散

应急救援指挥中心应根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情 况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能受到影响的企业生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

4、其他人员的疏散

根据事故的危害特性和事故的涉及或影响范围，由应急救援指挥中心决定是 否需要向周边地区发布信息，并与当地有关部门联系。如决定对周边区域的村落 进行疏散时，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

图 6-8　炼化厂区应急疏散/安置场所图

7. 评价结论

（1）环境风险要素

本项目属于罐区罐容优化项目，项目涉及的危险物质为催化汽油、重整生成油、轻石脑油、液化石油气，主要分布于项目炼油产品罐区的汽油组分罐组和炼油中间罐区。项目不涉及生产装置区及生产工艺。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目大气环境风险评价范围内涉及的敏感目标主要为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。

本项目依托现有炼化厂区的风险水体三级防控措施，确保项目事故污水不出厂界，因此工程事故状态下对外界水体环境影响较小。

根据地下水现状调查结果，本项目周边居民均饮用自来水，地下水保护目标确定为：不会由于本项目的建设、运营、退役造成这些饮用水集中供水井和临近的地表水体水质发生变化，从而影响区域生态环境的恶化。

（3）环境风险防范措施和应急预案

本项目在设计上充分考虑了环境风险防范，包括平面布置及技术方案选择、自动控制、电气、电信、消防和火灾报警系统等方面的风险防范措施。

本项目汽油组分罐组扩建区域、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV需新增设置围堤（尺寸分别为 87×59.1×1m；52.5×167×1.95m；130×100×2m；64×52.5×0.6m），罐区内设有导流地沟和集液井，导流地沟和集液井作重点防渗处理。应急水池依托现有工程全厂事故水池 1 座，容积均为 180000m^3。项目地下水和土壤防治措施：新增催化汽油罐、重整生成油罐、轻石脑油罐、液化石油气罐、埋地污油罐及其环墙式基础内以及本次新增的污水井、污水管线等采取重点防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s；汽油组分罐组新增储罐（催化汽油罐）、轻油中间罐组IV（重整生成油罐）、轻油中间罐组V（轻石脑油罐）、球罐组IV（液化石油气罐）至防火堤内地面采取一般污染防渗措施，防渗标准满足等效粘土防水层 Mb≥1.5m，K≤1.0×10^{-7}cm/s。

广东省揭阳大南海石化工业区和惠来县分别制定了《预防和处理突发环境事件应急预案》、《环境突发污染事件应急预案》及其相关专项预案；广东石化公司已制定环境突发事件总体应急预案及各专项应急预案，以防范关键装置和储存设施等发生重大火

灾、爆炸、泄漏事故而引发的环境风险；本项目建设后，应对《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》进行修编，将本项目风险纳入管理。

（4）评价结论与建议

在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

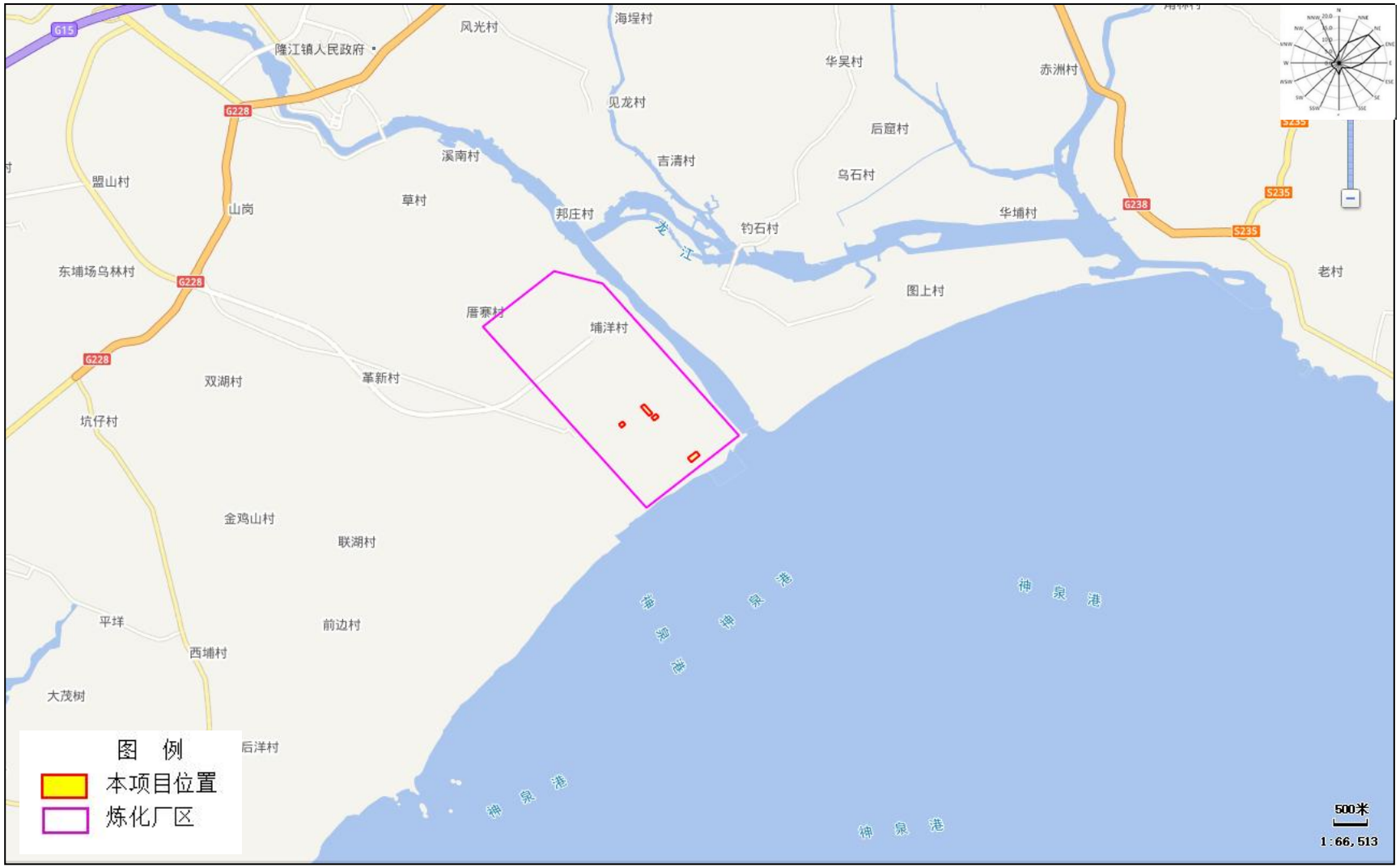
建议：本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故的概率较小，但要从建设、运行管理、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

当出现事故时，要采取紧急的项目应急措施，如必要，按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接，制定针对性的包含人群疏散、撤离方案等内容在内的环境事故应急预案，以控制事故和减少对环境和周边人员造成的危害。

建议建设单位运行过程中加强管理，事故时将污染雨水或事故污水控制在项目厂区内或工业区内。

表 7-1　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="4">危险物质</td><td>名称</td><td>催化汽油</td><td>重整生成油</td><td>轻石脑油</td><td colspan="2">液化石油气</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>13260</td><td>26520</td><td>32130</td><td colspan="2">3132</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>加氢汽油</td><td>烷基化油</td><td>MTBE</td><td colspan="2">芳烃联合汽油组分</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>6290</td><td>6120</td><td>6290</td><td colspan="2">7395</td></tr>
<tr><td rowspan="6">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数约__/ 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数约_36892_人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">/人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1</td><td>F2</td><td colspan="2">F3√</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1</td><td>S2√</td><td colspan="2">S3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1</td><td>G2</td><td colspan="2">G3√</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1√</td><td>D2</td><td colspan="2">D3</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q<1</td><td>1≤Q≤10</td><td>10≤Q≤100</td><td colspan="2">Q≥100√</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1</td><td>M2√</td><td>M3</td><td colspan="2">M4</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1√</td><td>P2</td><td>P3</td><td colspan="2">P4</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1</td><td colspan="2">E2√</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1</td><td colspan="2">E2</td><td colspan="2">E3√</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1</td><td colspan="2">E2√</td><td colspan="2">E3</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+</td><td>IV√</td><td>III</td><td>II</td><td colspan="2">I</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级√</td><td>二级</td><td>三级</td><td colspan="2">简单分析</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害√</td><td colspan="3">易燃易爆√</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏√</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放√</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气√</td><td>地表水√</td><td colspan="2">地下水√</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强定方法</td><td colspan="2">计算法√</td><td>经验估算法</td><td colspan="2">其他估算法</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB</td><td>AFTOX√</td><td colspan="2">其他</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="5">详见 5.1.4 章节</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="6">最近环境敏感目标/，到达时间/ h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="6">下游厂区边界到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="6">最近环境敏感目标　/　，到达时间　/　d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">汽油组分罐组扩建区域、轻油中间罐组IV、轻油中间罐组V、球罐组IV需新增设置围堤（尺寸分别为 87×59.1×1m；52.5×167×1.95m；130×100×2m；64×52.5×0.6m），罐区内设有导流地沟和集液井，导流地沟和集液井作重点防渗处理。修编环境风险应急预案等，设有可燃气体报警装置、火灾报警装置、视频监控装置；设有移动灭火设备；设有洗眼器；依托现有工程现有 1 座 18 万 m^3 的事故水池，设置风险水体三级防控体系，防止事故情况事故废水进入厂外地表水体和海域环境。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="6">在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。</td></tr>
</table>


G15
隆江镇人民政府
风光村
海埕村
华吴村
赤洲村
见龙村
后窟村
G228
溪南村
吉清村
乌石村
盟山村
山岗
草村
邦庄村
龙
江
钓石村
华埔村
G238
S235
东埔场乌林村
图上村
老村
厝寨村
埔洋村
双湖村
革新村
坑仔村
金鸡山村
联湖村
平垟
前边村
西埔村
大茂树
后洋村
神泉港
图 例
本项目位置
炼化厂区
500米
1:66,513

附图 1 项目地理位置图


空地
龙江河
向日湖
炼化厂区
广东东粤化学科技有限公司
临时建筑
广石化火炬区
污水处理项目
环保中心预留用地和危废一期暂放
双击编辑属性，右键结束操作
环保中心
东江国业环保
工业区公共应急水池
空地
神泉湾
广石化产品码头
图 例
本项目位置
炼化厂区
四至位置
河流/水渠/湖
分辨率：4.40米/像素
拍摄日期：2022/01/09
1:16,627

附图 2 项目四至图

涉密信息,不对外公开

涉密信息,不对外公开

涉密信息,不对外公开

附图 3-1 项目四至实景及现状图

涉密信息,不对外公开

涉密信息,不对外公开

附图 3-2 现有项目风险防范措施及环保设施现状图

涉密信息,不对外公开

附图 4-1　项目总平面布置图

涉密信息，不对外公开

附图 4-2　汽油组分罐组平面布置图

涉密信息，不对外公开

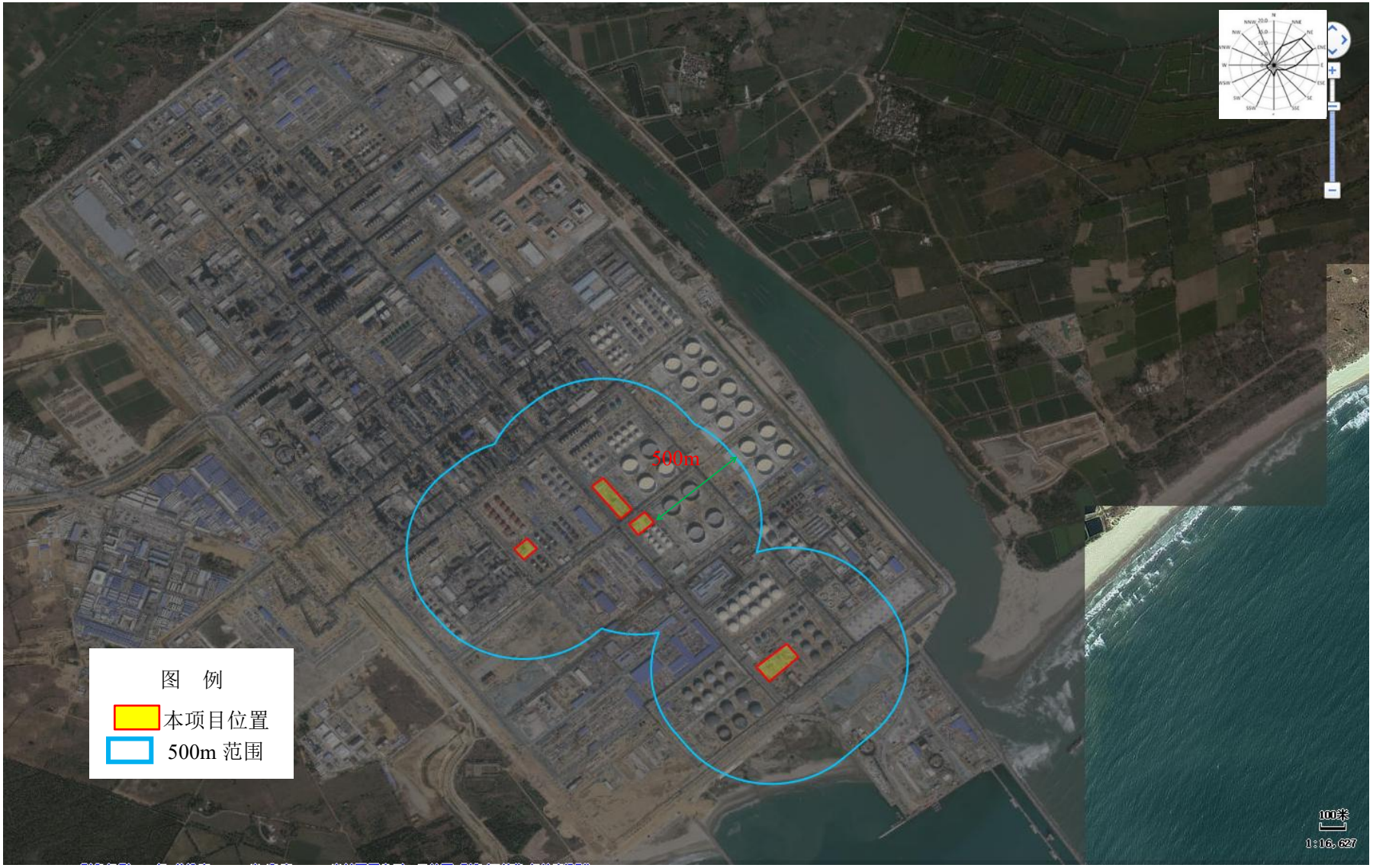
附图 4-3 轻油中间罐组Ⅳ平面布置图

涉密信息，不对外公开

附图 4-4 轻油中间罐组Ⅴ平面布置图

涉密信息,不对外公开

附图 4-5 球罐组Ⅳ平面布置图



附图 5 项目周边 500m 范围图

涉密信息,不对外公开

附图 6-1 本项目汽油组分罐组分区防渗图

涉密信息，不对外公开

附图 6-2 本项目轻油中间罐组Ⅳ分区防渗图

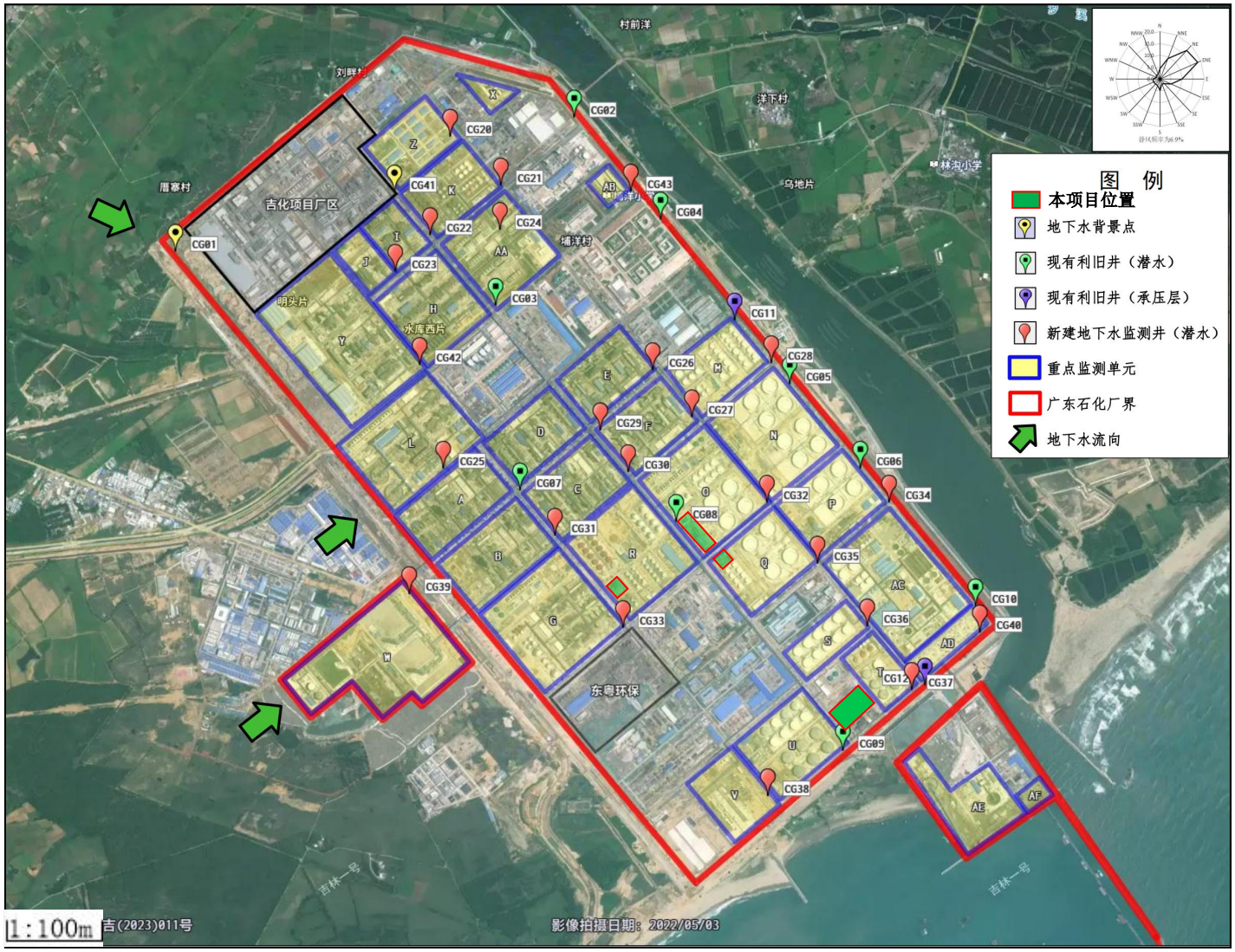
涉密信息,不对外公开



附图 6-3 本项目轻油中间罐组Ⅴ分区防渗图

涉密信息，不对外公开

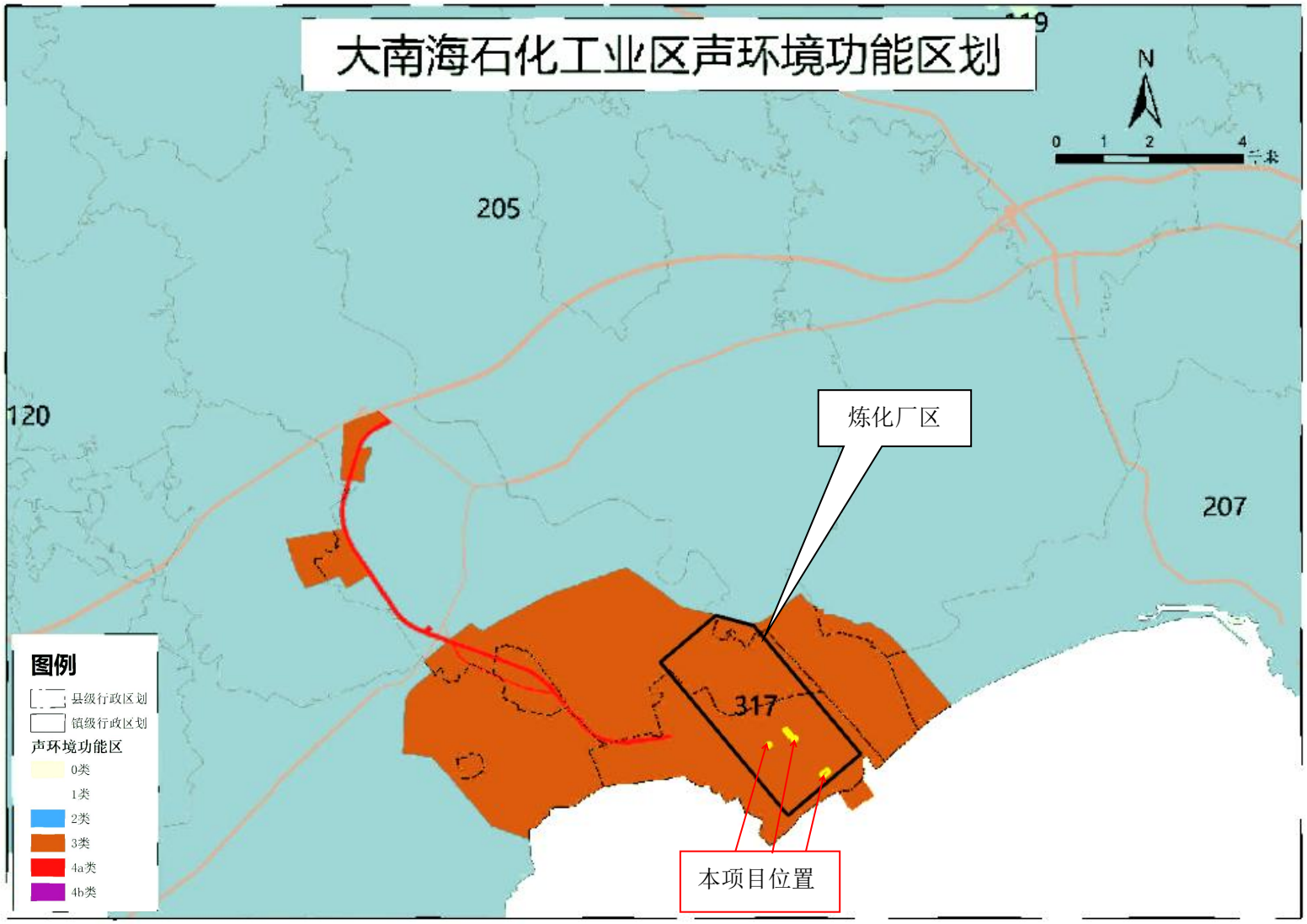
附图 6-4 本项目球罐组Ⅳ分区防渗图



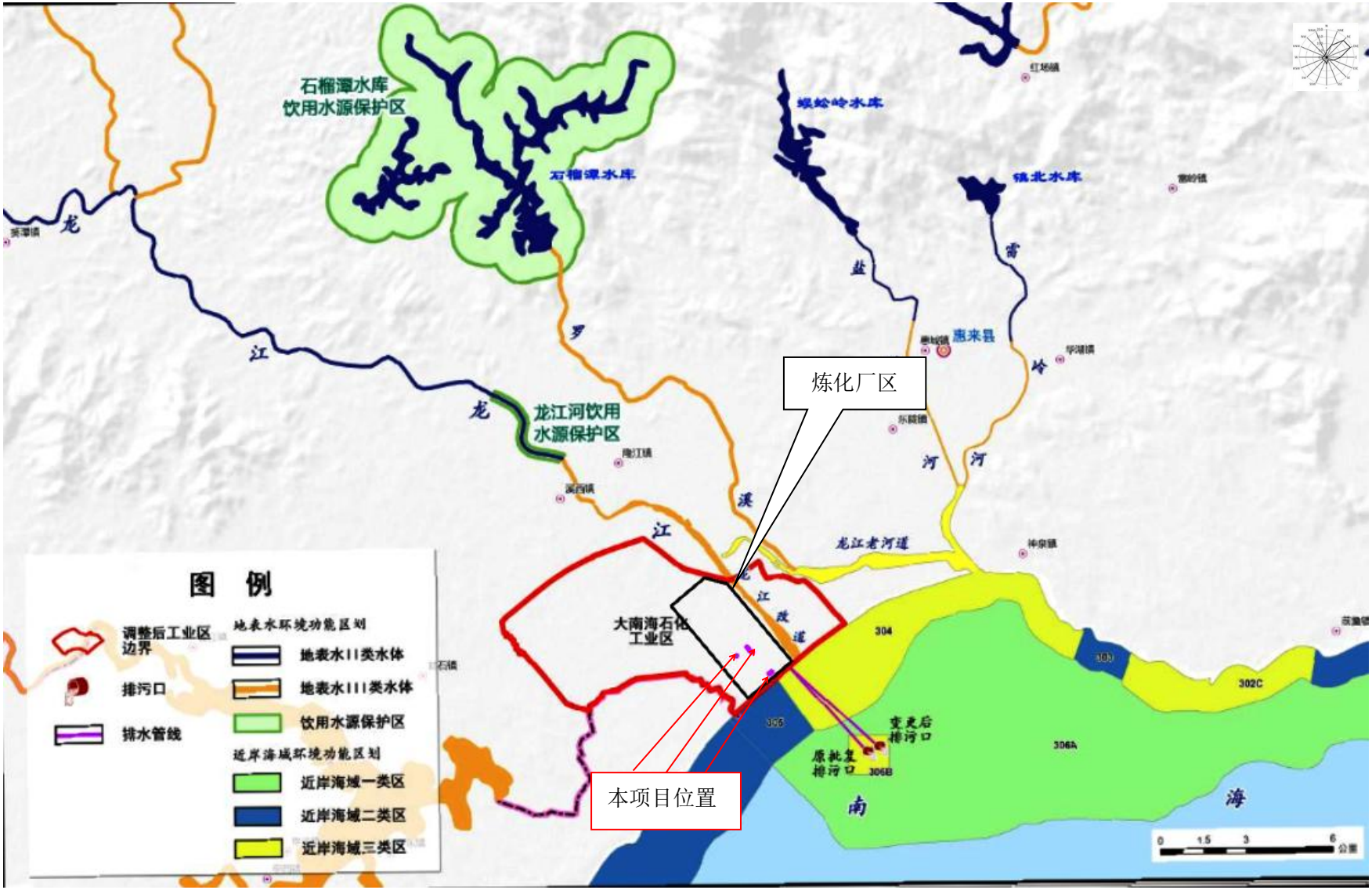
附图 6-5 本项目与现有炼化厂区的地下水监测点位位置关系图



附图 7　项目所在区域环境空气功能区划图



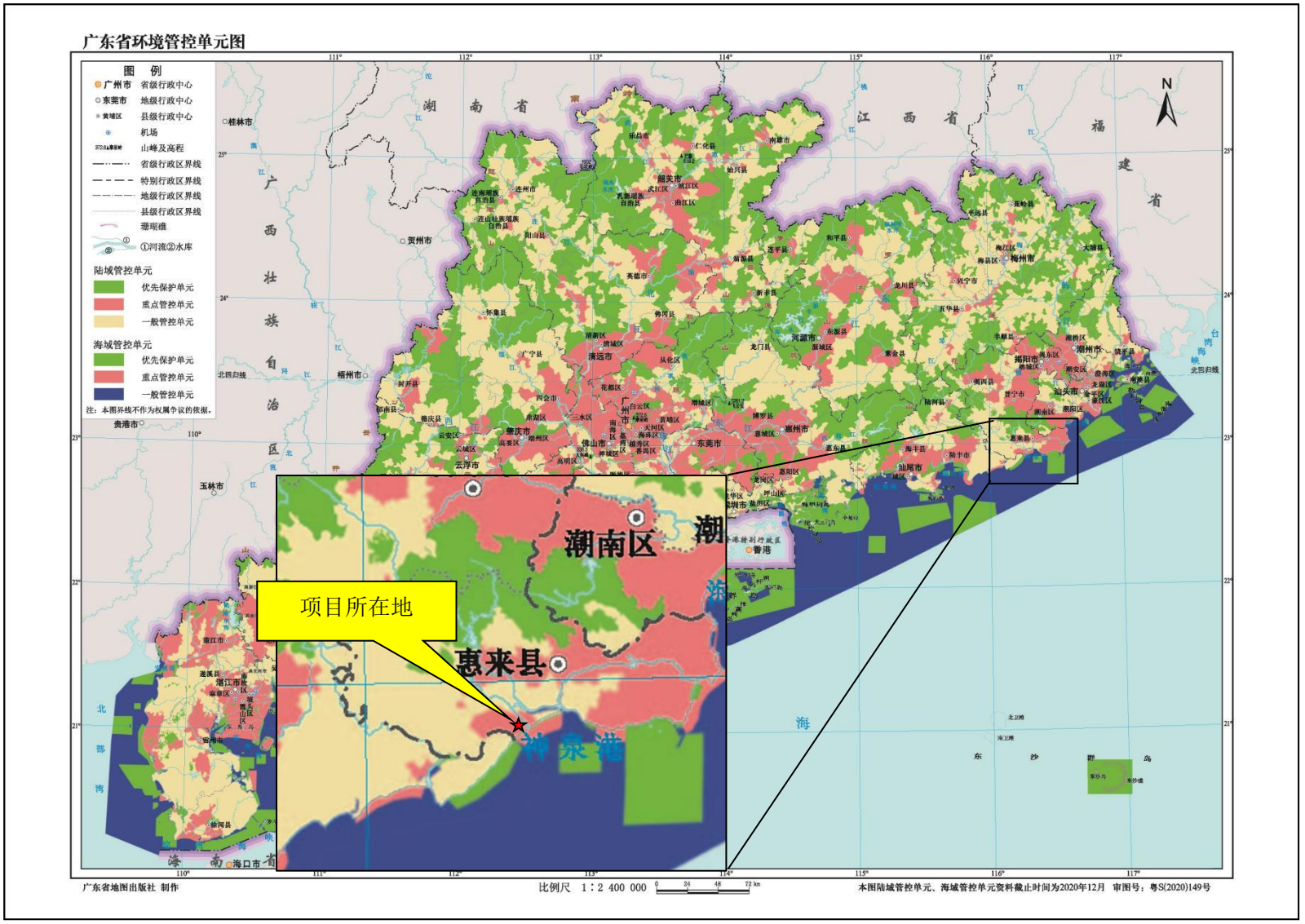
附图 8 项目所在区域声环境功能区划图



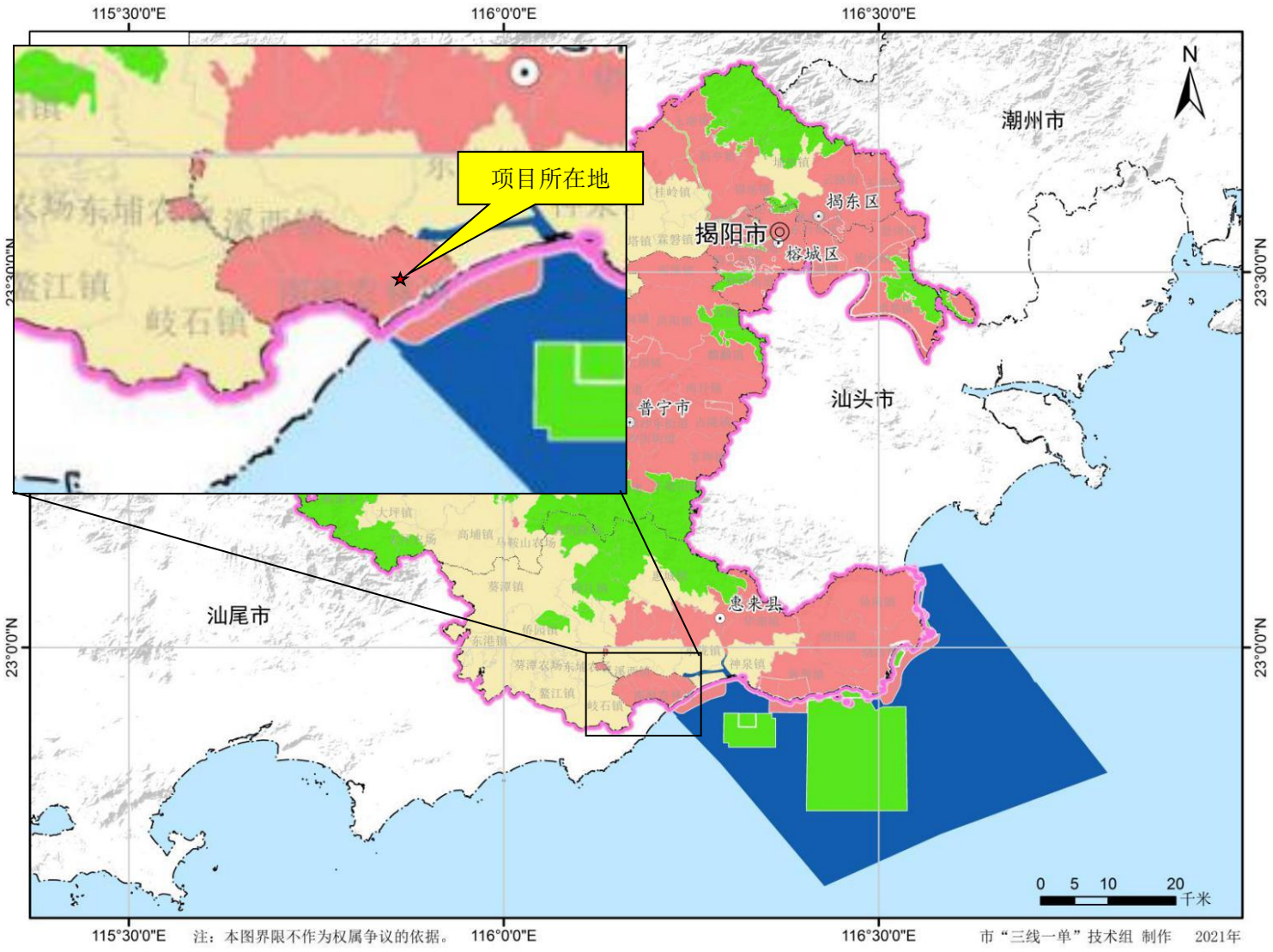
附图 9 项目所在地地表水功能区划图



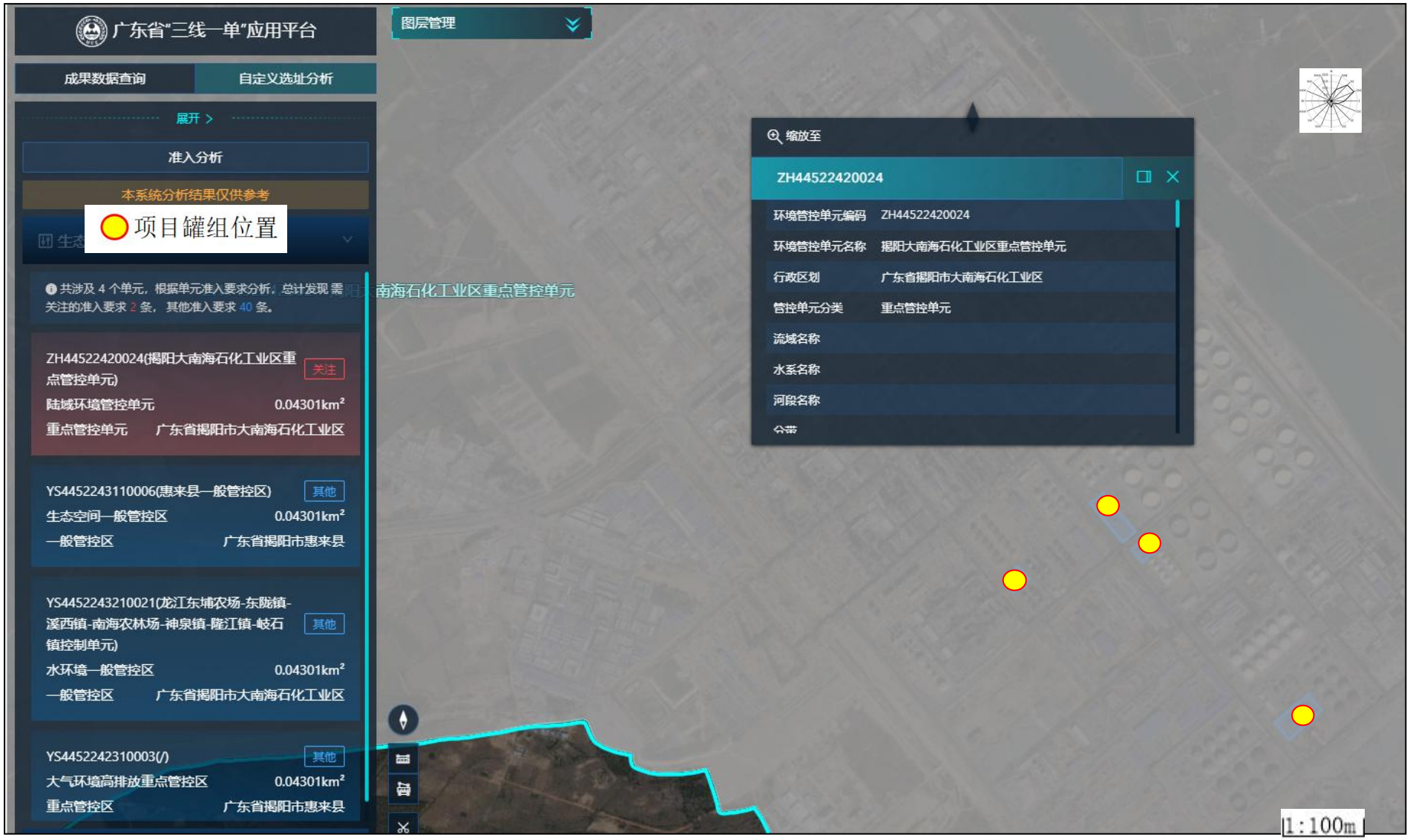
附图 10 大南海工业区土地利用规划图



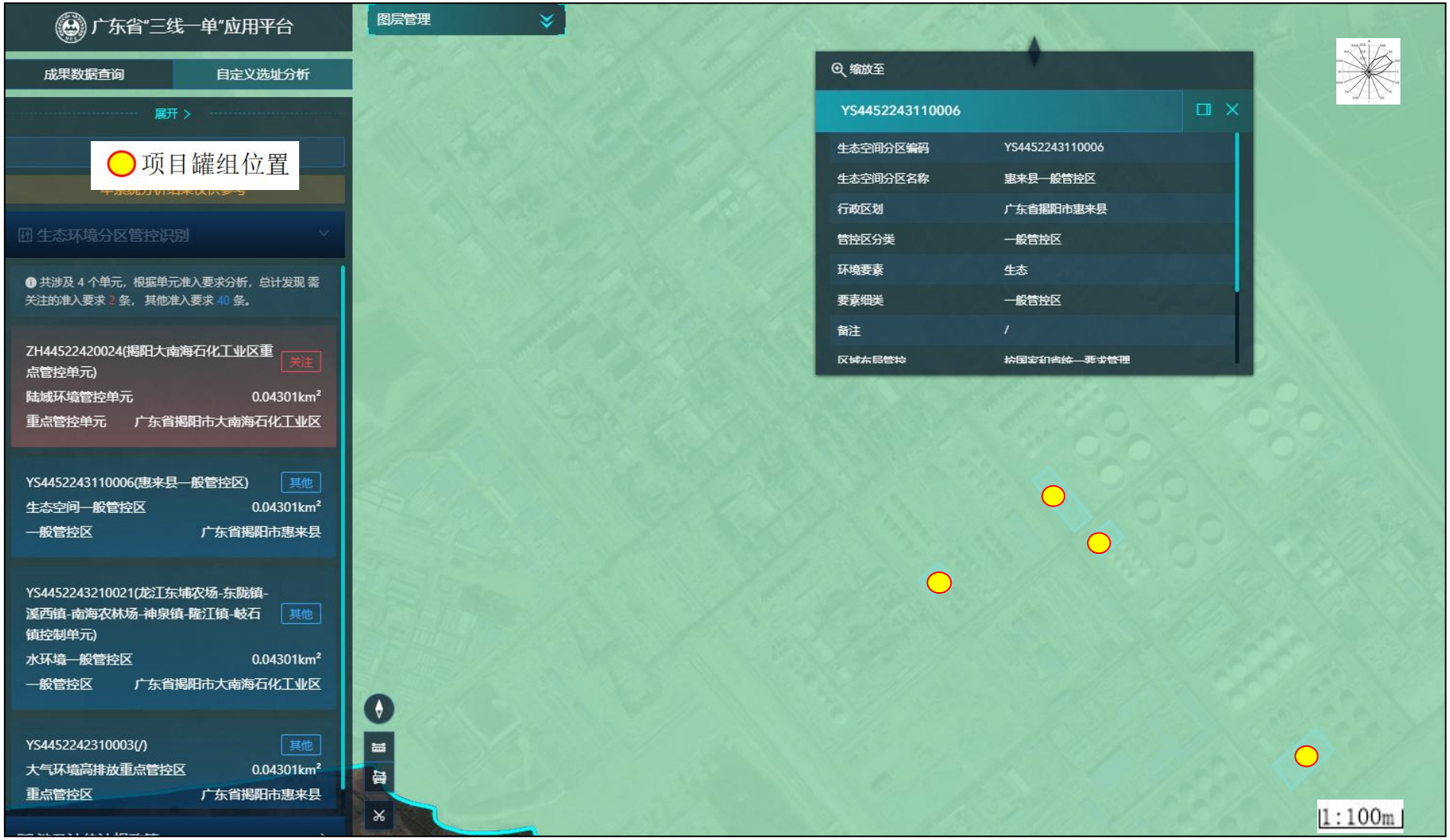
附图 11 广东省环境管控单元图



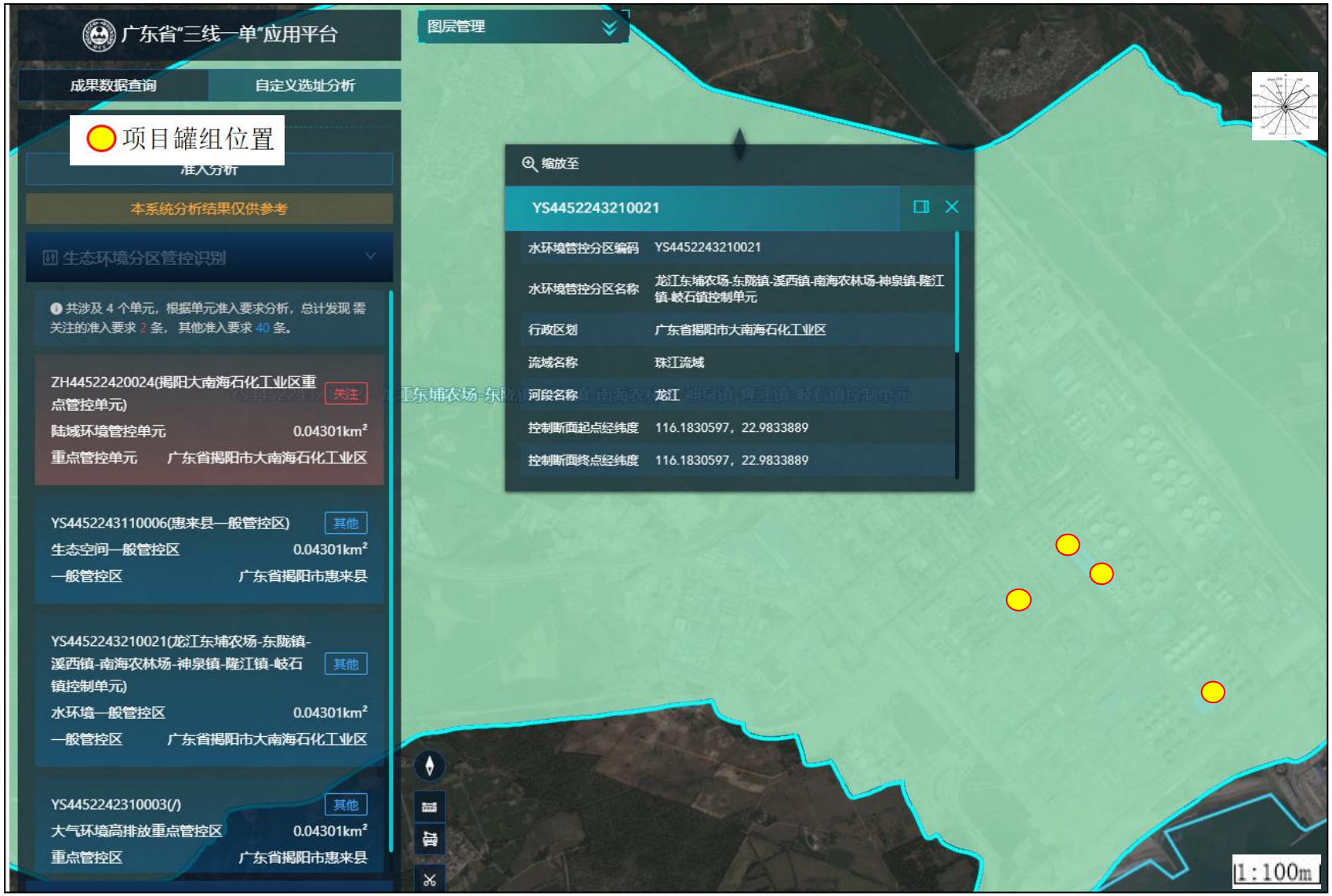
附图 12 揭阳市环境管控单元图



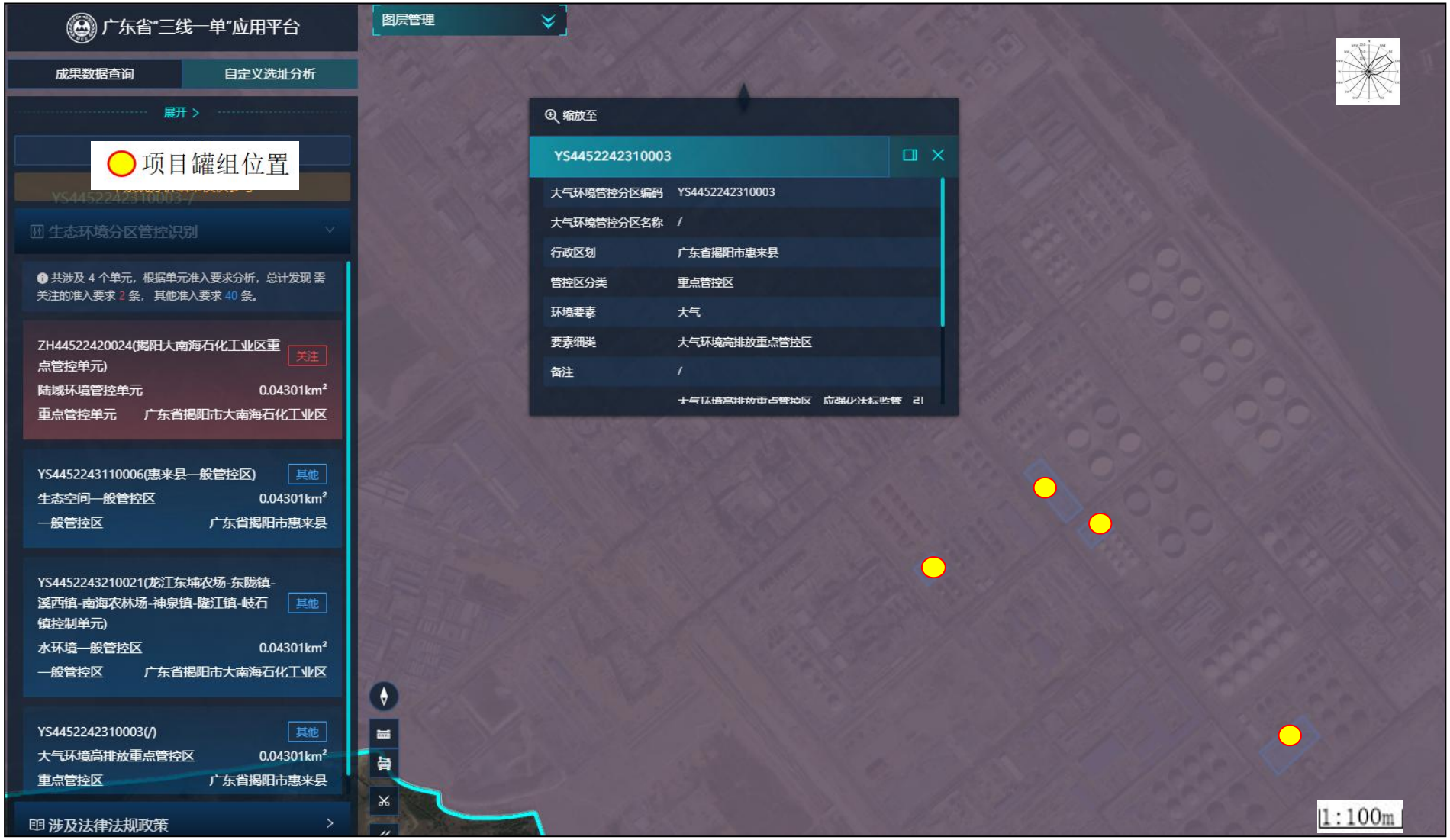
附图 13-1　三线一单平台上项目陆域环境管控单元位置图



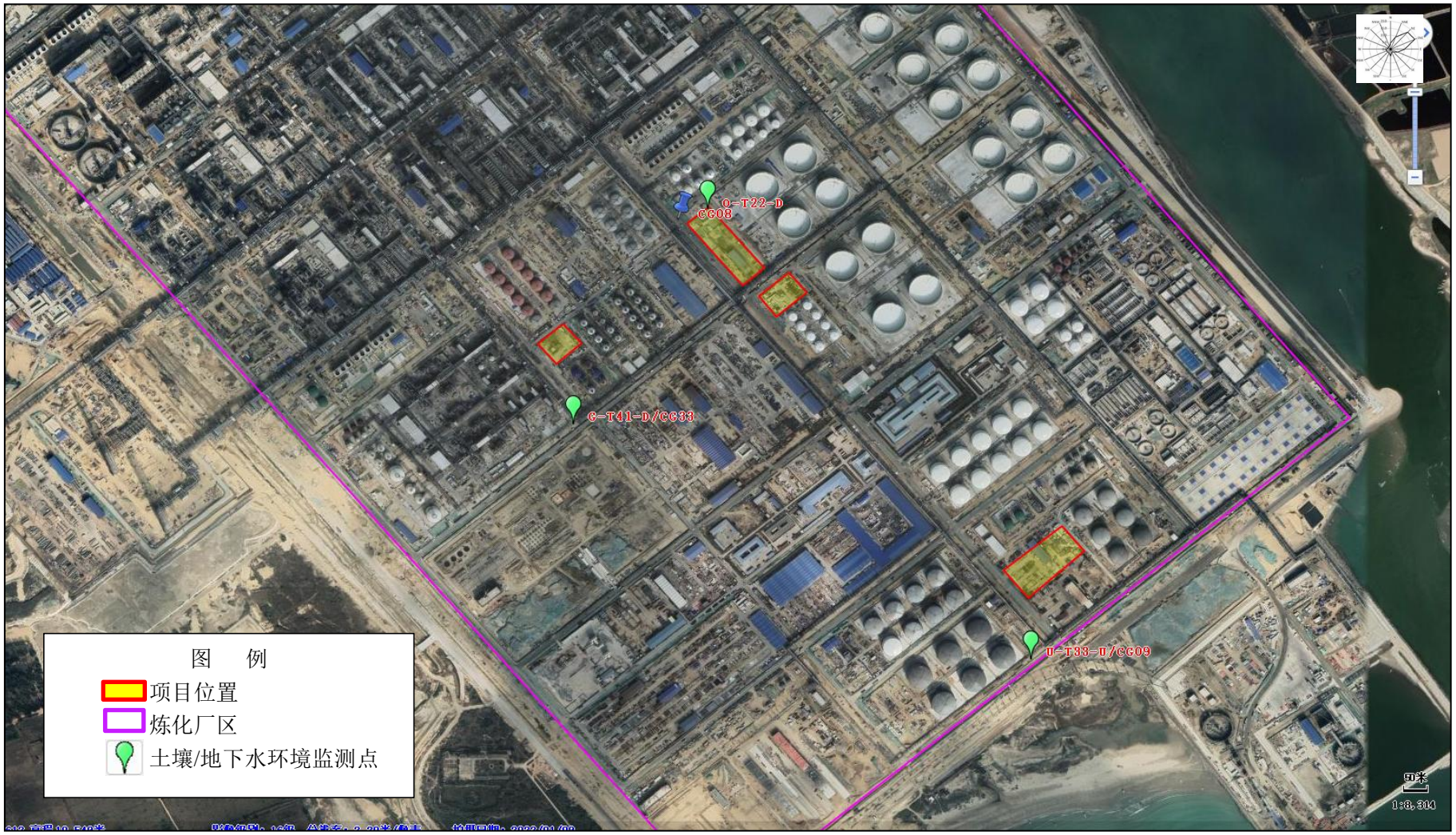
附图 13-2　三线一单平台上项目所在生态空间一般管控区位置图



附图 13-3　三线一单平台上项目所在水环境一般管控区位置图



附图 13-4　三线一单平台上项目所在大气环境高排放重点管控区位置图

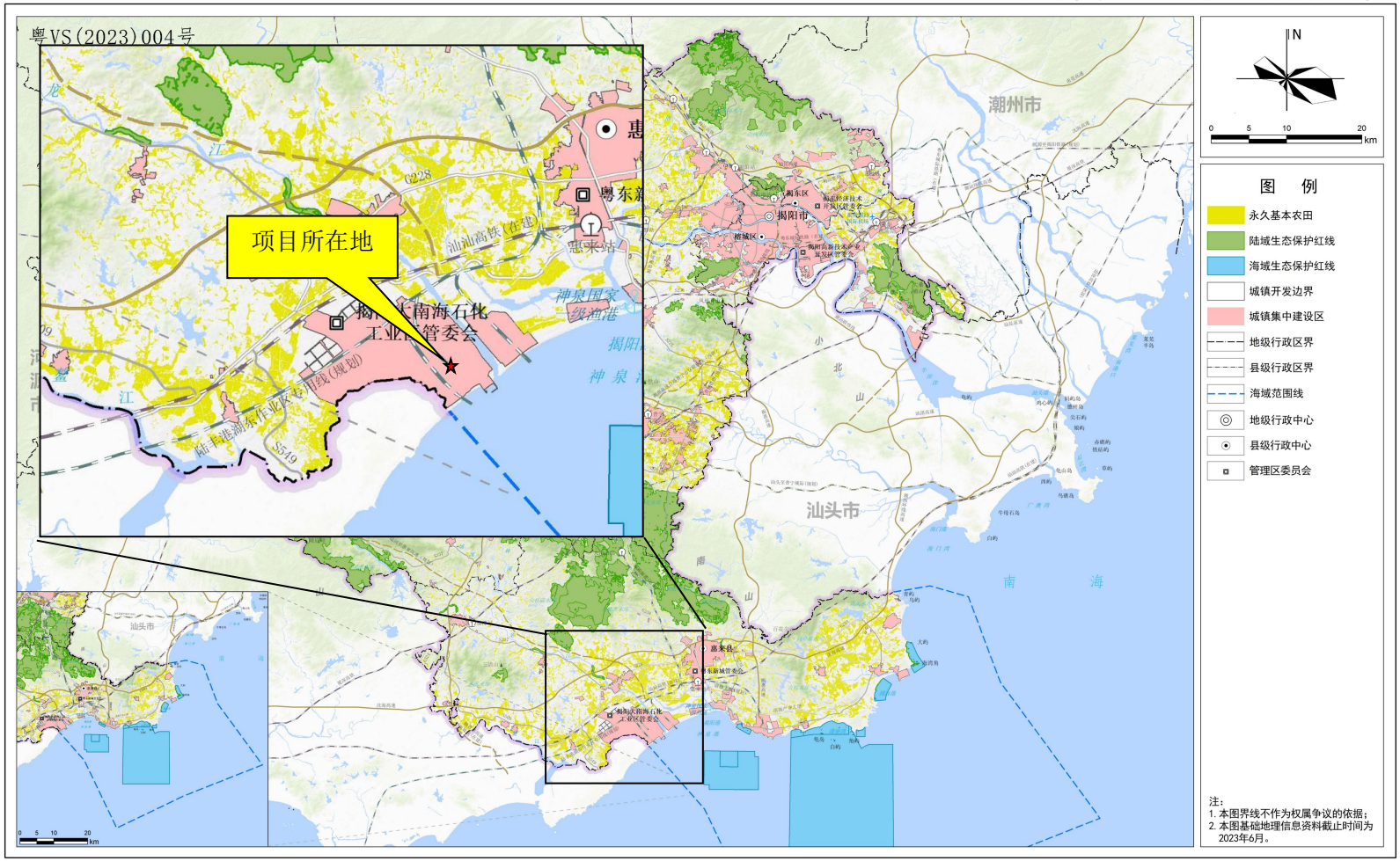


附图 14 项目引用土壤、地下水环境监测点位位置图



附图 15 项目大气、噪声监测点位位置图

市域国土空间控制线规划图



揭阳市人民政府　编制
2023年08月

揭阳市自然资源局　制图
广东省城乡规划设计研究院有限责任公司　中规院（北京）规划设计有限公司
广州市城市规划勘测设计研究院　广东国地规划科技股份有限公司

附图 16　市域国土空间控制线规划图