

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 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)

建设单位(盖章): 中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司

编制日期: 2022 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	v61v6j		
建设项目名称	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）		
建设项目类别	22-042精炼石油产品制造：煤炭加工		
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）	中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司		
统一社会信用代码	91445200097152353		
法定代表人（签章）	康志军		
主要负责人（签字）	郭长景		
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）	广州四环环保技术咨询有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5CJFX606		
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
张三根	06354443505440168	BH020612	张三根
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张三根	建设项目基本情况、结论	BH020612	张三根
陈忠	建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、风险专项评价	BH031767	陈忠

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本 单 位 广州四环环保技术咨询有限公司
（统一社会信用代码 91440101MA5CJFX606）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）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
主持人为张三根（环境影响评价工程师职业资格证书管理号
05354443505440168，信用编号 BH020612），主要编制人员为张三
根（信用编号 BH020612）、陈忠（信用编号 BH031767）等2人，上述
人员为本单位全职人员；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)：广州四环环保技术咨询有限公司

2022 年 4 月 7 日



持证人签名:

Signature of the Bearer

[Handwritten signature]

管理号: 0535443505440168
File No.:

姓名:

Full Name 张三根

性别:

Sex 男

出生年月:

Date of Birth 1973年03月

专业类别:

Professional Type 环境影响评价工程师

批准日期:

Approval Date 2005年05月15日

签发单位盖章: 广东省人事厅
Issued by

签发日期: 2005 年 08 月 15 日
Issued on



营业执照

(副本)

编号 512120180040556(1-1)

统一社会信用代码 91440101MA5CJFX606

名称	广州四环环保技术咨询有限公司
类型	有限责任公司(法人独资)
住所	广州市黄埔区开泰大道路601号312号商铺
法定代表人	陈忠
注册资本	壹佰万元(人民币)
成立日期	2018年11月07日
营业期限	2018年11月07日至长期
经营范围	生态保护和环境治理业(具体经营项目请登录广州市商事主体信息公示平台查询。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。)



登记机关



2018年 11月 07日

企业信用信息公示系统网址: <http://cri.gz.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:									
姓名		张三根			身份证号码				
参保险种情况									
参保起止时间		单位			参保险种				
					养老	工伤	失业		
202110	-	202112	广州市:广州四环保技术咨询有限公司			3	3	3	
截止		2021-12-17 14:45			, 该参保人累计月数合计			3个月	3个月



证明机构名称: (证明专用章)

证明时间

2021-12-17

建设单位责任声明

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的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）环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1.我单位对提交的环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2.我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3.我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证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。

4.如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：（单位盖章）

2024年4月6日

中国石化广东石化公司

环境影响评价信息公开承诺书

揭阳市生态环境局大南海分局：

我公司已仔细阅读报批的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）环境影响报告表文件，拟向社会公开环评文件全本信息（不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容）。根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的有关规定，我单位同意依法主动公开建设项目环境影响报告表全本信息，并依法承担因信息公开带来的后果。

特此承诺。



（联系人及电话：郭长景 15218686266）

中国石化广东石化公司

委 托 书

广州四环环保技术咨询有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《广东省建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等建设项目环境管理的有关规定和要求，兹委托贵公司对我单位中国石化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）进行环境影响评价工作，望贵公司接到委托后，按照国家有关环保要求尽快开展该项目的评价工作。

特此委托。

中国石化广东石化公司
2022年4月6日



（联系人及电话：郭长景 15218686266）

一、建设项目基本情况

建设项目名称	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）												
项目代码	2203-445200-04-01-944327												
建设单位联系人	郭长景	联系方式	15218686266										
建设地点	广东省揭阳市大南海石化工业区												
地理坐标	（116度 13分 18.348 秒，22度 56分 20.597 秒）												
国民经济行业类别	C2511 原油加工及石油制品制造	建设项目行业类别	二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25-42 精炼石油产品制造 251 单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）										
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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无										
总投资（万元）	19986	环保投资（万元）	600										
环保投资占比（%）	3.0	施工工期	6 个月										
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	占地面积（m ² ）	26500										
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A的临界量，本次设置环境风险专项评价。												
规划情况	1、大南海石化工业区及石化产业片区 本项目位于揭阳大南海石化工业区（下简称“工业区”）。工业区规划情况具体见表 1.1-1。 表 1.1-1 大南海石化工业区规划情况 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 15%;">时间</th><th style="width: 25%;">发展内容</th><th style="width: 15%;">规划面积</th><th style="width: 25%;">规划范围</th><th style="width: 20%;">规划</th></tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>			时间	发展内容	规划面积	规划范围	规划					
时间	发展内容	规划面积	规划范围	规划									

	2018年	①调整了工业区石化产业片区范围；②调整了产业链，包括炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工	40.12km ²	东至溪西排洪渠及林沟村以东约1公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约500米，北至广汕高铁南南侧	揭阳市城乡规划委员会以“揭市规委审[2018]4号”出具了对《大南海石化工业区控制性详规（修编）》的审议意见
2018 年最新规划内容： 规划环评审查通过后，工业区根据调整后规划有序进行工业区各项开发建设。但近年来，国际国内的发展形式发生了一定的变化。首先，产业方面。对外来说，中石油项目原定的委内瑞拉重油资源保障性存在一定的变数，需要拓展原料的来源，以保证广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目的用油需求。对内而言，国内对化工原料需求日益增长，有必要进一步扩大化工原料的生产规模。上游源头产业结构的改变，导致工业区整个产业链也必须做出相应的调整，即工业区产业链方案也需进行改变。其次，空间用地方面。随着广汕高铁走向的确定，广汕高铁横穿了原控规范围北部工业生产区，导致工业区实际用地红线必须南移；同时，根据最新批复的《揭阳滨海新区发展总体规划（2017-2030 年）》（粤发改区域〔2017〕813 号），本区域同时也设立了揭阳滨海新区，而其规划粤东新城规划有滨海休闲旅游组团，与原产业区边界直接相邻，考虑到石化生产区的高风险性，两者功能在空间上存在较大冲突；再次，龙江改河道以东由于开发成本高，重大基础设施难以通达过去，生产的功能较难发挥，故需要对龙江河以东产业片区的定位进行调整，以仓储为主，并将工业产业调整到龙江河以西区域来。因此，工业区在发展范围及内部空间结构方面，需要做出相应的调整。 为适应新的发展要求，工业区管委会着手开展工业区规划					

	调整工作，组织编制了新的《大南海石化工业区产业发展规划》及《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》。按此规划调整方案，范围和布局方面，工业区对原审查通过的一、二期规划范围进行了调整，具体为：为避开北部广汕高铁，工业区范围北部适当南移；与东部规划的滨海休闲旅游组团之间留出一定的隔离空间，并将原来布置在河东的石化类生产功能调整到河西，河东主要保留京信热电厂项目，并增加了仓储用地；为弥补北、东两侧工业用地的缩减，工业区西边界往西移，增加这部分的工业用地。产业方面，根据中石油炼化项目方案，结合当前发展形势，对产品链、产品规模、产业布局均进行了适当的调整。 调整后，工业区规划红线四至范围为：规划范围东至溪西排洪渠及林沟村以东约 1 公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约 500 米，北至广汕高铁南南侧。规划总用地面积减少至 40.12 平方公里，规划主导产业为：炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工。
--	--

规划环境影响 评价情况	2018年8月24日，广东省环境保护厅在广州市主持召开了《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（以下简称“报告书”）审查会，并以粤环审[2018]244号出具了审查意见。 本次评价工作主要对项目与《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划（修编）》和《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》符合性进行分析。 表 1.1-2 大南海石化工业区规划环评 <table><tr><th>时间</th><th>发展内容</th><th>规划面积</th><th>规划范围</th><th>规划/规划环评</th></tr><tr><td>2018年</td><td>①调整了工业区石化产业片区范围；②调整了产业链，包括炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工</td><td>40.12km²</td><td>东至溪西排洪渠及林沟村以东约1公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约500米，北至广汕高铁南南侧</td><td>广东省环保厅以“粤环审[2018]244号”出具了《大南海石化工业区规划调整环评报告书》的审查意见</td></tr></table>	时间	发展内容	规划面积	规划范围	规划/规划环评	2018年	①调整了工业区石化产业片区范围；②调整了产业链，包括炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工	40.12km ²	东至溪西排洪渠及林沟村以东约1公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约500米，北至广汕高铁南南侧	广东省环保厅以“粤环审[2018]244号”出具了《大南海石化工业区规划调整环评报告书》的审查意见
时间	发展内容	规划面积	规划范围	规划/规划环评							
2018年	①调整了工业区石化产业片区范围；②调整了产业链，包括炼化一体化、烯烃深加工、芳烃深加工、化工新材料及高端化学品、后加工	40.12km ²	东至溪西排洪渠及林沟村以东约1公里处，南至南海及揭阳汕尾交界处，西至湖寮村以东约500米，北至广汕高铁南南侧	广东省环保厅以“粤环审[2018]244号”出具了《大南海石化工业区规划调整环评报告书》的审查意见							
规划及规划环境 影响评价符合性分析	1、规划符合性分析 《揭阳大南海石化工业区石化片区控制性详细规划（修编）》于2018年7月编制完成，揭阳市城乡规划委员会以揭市规委审[2018]4号文发布对该规划的审议意见，该控规对工业区规划内容主要为： (1)工业区发展目标 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。坚持做大做强炼化一体化、坚持园区化发展、坚持产品高端化、坚持本质安全和绿色发展，集中布局，走大型化、规模化集聚发展之路，促进产业链的形成、资源共享和集中治理。 (2)工业区功能定位 国家级石化产业基地，广东省循环经济示范区，粤东产业										

<

	河流水道隔离带	龙江河老河道及改道两岸设置的不少于200米的生态廊道，及附近农林用地；沿大南海排灌渠两侧设置180-240米绿化带及附近的农林用地；沿溪西排涝主河道两侧设置120-180米绿化带及附近的农林用地；沿石榴潭排灌渠两侧设置100米宽绿化带及附近的农林用地；	以生态保护为主，严格控制有损主导生态功能的开发建设活动；除生态保护与修复工程、景观保护建设，应急救援、必要的配套服务设施、公共基础设施等特殊用途外，不得进行其他项目建设。						
	干道绿化隔离带	按照规划，主干道及两旁的绿化隔离带。	除道路及附属设施外，不得侵占两旁绿地，以起到隔离作用。	本项目不侵占规划道路两旁绿地。					
	生态缓冲带	工业区边界外扩200米范围、且扣除了其他空间后的区域。	维持现状用地性质，非建设用地不转变为建设用地，作为工业与外界生态缓冲带。	本项目位于工业区内，不占用工业生态缓冲带。					
	生态保护红线区	1、龙江河饮用水源保护区； 2、近岸海域生态严格控制区； 3、神泉海洋保护区； 4、揭阳市海龟、鲎市级自然保护区； 5、区域海洋限制类红线区。	禁止所有与环境保护和生态建设无关的开发活动，禁止设置排污口，避免开设航道	本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用生产用水，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。					
从以上分析可以看出，本项目建设符合工业区生态空间清单要求。 在规划环评中将规划区及周边区域划分出生态空间、生产空间和限制性生活区，本项目与其管理要求符合性见图 6.3-7 和表 1.1-4。 1.1-4 生态空间、生产空间和限制性生活区划分及管理要求符合性 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型</th><th>图上序号</th><th>范畴及位置</th><th>管理要求</th><th>本项目符合性</th></tr> </thead> </table>					类型	图上序号	范畴及位置	管理要求	本项目符合性
类型	图上序号	范畴及位置	管理要求	本项目符合性					

	生态空间	1-1	龙江改道、龙江老河道等主干河流及两侧生态廊道，沿大南海排灌渠、沿溪西排涝主河道、沿石榴潭排灌渠两侧设置的河流水道隔离带；规划区重要干道及两旁的绿化隔离带、向日湖景观区；工业区边界外扩200米范围扣除限制建设生活区之后的区域	除必要的道路、管线等基础设施外，不允许进行其他建设；涉及本规划搬迁方案的村庄，按要求进行分布搬迁安置，其余村庄可以保留；区内绿地、水域等按照规划方案实施，不得侵占。	本项目位于广东石化2000万吨/年重油加工工程用地范围内,不另行占用土地。符合相应的管控要求。
	生产空间	2-1	规划工业、仓储及其它配套设施	按规划方案进行建设	符合。本项目位于该区域，是按照该规划内容进行建设和实施
	不宜建设生活区	3-1	环境风险防控区域；超标大气预测超标区域；	禁止新建居住、学校、医院（工业区配套医务站除外）等新增常住人口和敏感人群的建设和设施；现有村庄不再扩大，常住人口逐步进行搬迁安置；区域内村庄未落实搬迁前，应按照调整规划环评中9.3.1.5工业区环境风险防控区域要求对“两重点一重大”风险源布置做出限制	船燃油储罐发生火灾CO 污染物扩散预测计算结果显示，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2439.1m，达到时间37min。在大气毒性终点浓度-2范围内分布有洋下村。因此，当事故发生时，洋下村范围人口按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，造成的环境风险在可接受程度

				之内。
	在规划环评的“规划影响区域主要的生态空间、生产空间和限制性生活区分布示意图”中，本项目位于“生产空间区域”。从以上分析可以看出，本项目建设符合工业区生态空间、生产空间和限制性生活区划分及管理要求。 ②环境底线符合性分析 规划环评中提出大气环境质量底线管控要求为：根据前述大气环境质量底线及规划环评预测评估的结果、大气污染物总量控制的目标，工业区的废气排放会对工业区内及临近区域环境空气质量产生一定的影响，但是其影响范围以工业区内及周边为主，不会对惠来县、揭阳市环境空气质量产生过大的影响，对揭阳市区 $PM_{2.5}$ 浓度水平的控制及城市空气质量优良天数比例等指标的提升不会产生显著的影响。因此，总体上来说，通过采取严格的废气控制措施，严格落实大气污染物总量控制，总体上可以守住大气环境质量底线。水环境质量底线管控要求为：根据水环境质量底线及规划环评预测评估的结果、水污染物总量控制的目标，工业区的废水排放会对排污口水域水质产生一定的影响，但是其影响范围有限，混合区可以控制在三类海域区内，总体上满足直接纳污水域的水质保护要求，对较远区域水域的水质影响不大，不会对例行监测点近岸海域水质达标率产生明显的不利影响。 根据《关于中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕76 号），广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目 VOCs 排放总量为 3424t/a。本项目主要是将广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油组分按照比例进行调合生产船燃油，VOCs 排放量为 62.53 吨/年。在生产船用燃料时，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程汽油、			

柴油、煤油、对二甲苯等主要产品将减产，从而减少 VOCs 排放量 71.43 吨/年，可满足本区域 VOCs 总量替代要求。本项目废水依托广东石化污水处理系统处理后回用，回用率 70%，且广东石化污水处理场废水量和污染物排放不新增。因此，总体上来说，可以守住环境质量底线。 规划环评中指出：根据环境质量底线的管控要求，通过落实以水、大气为主的污染物排放总量管控限值，总体上可以守住区域环境质量底线。因此，工业区污染物排放总量应执行相关的总量控制要求，本项目与工业区总量控制要求符合性分析见表 1.1-5。 表 1.1-5 工业区污染物排放总量管控限值符合性分析 <table><tr><th>要素类型</th><th>时期</th><th>污染物</th><th>总量限值</th><th>总量管控目标</th><th>本项目符合性</th><th>备注</th></tr><tr><td rowspan="4">水污染物</td><td rowspan="7">中期 (2022 年 2025 年)</td><td>COD (t/a)</td><td>737.293</td><td rowspan="4">尽可能削减水污染物排放量，减轻对近岸海域水质的影响</td><td>0.0404</td><td rowspan="4">本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。</td></tr><tr><td>氨氮 (t/a)</td><td>98.306</td><td>/</td></tr><tr><td>石油类 t/a)</td><td>61.441</td><td>0.000428</td></tr><tr><td>总氮 (t/a)</td><td>491.529</td><td>/</td></tr><tr><td rowspan="3">大气污染物</td><td>SO₂ (t/a)</td><td>1829.771</td><td rowspan="3">控制产业结构和规模，尽可能减少废气排放强度，减轻对区域大气环境的影响</td><td>不排放</td><td></td></tr><tr><td>NO_x (t/a)</td><td>6098.308</td><td>不排放</td><td></td></tr><tr><td>颗粒物 (t/a)</td><td>885.877</td><td>不排放</td><td></td></tr></table>							要素类型	时期	污染物	总量限值	总量管控目标	本项目符合性	备注	水污染物	中期 (2022 年 2025 年)	COD (t/a)	737.293	尽可能削减水污染物排放量，减轻对近岸海域水质的影响	0.0404	本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。	氨氮 (t/a)	98.306	/	石油类 t/a)	61.441	0.000428	总氮 (t/a)	491.529	/	大气污染物	SO ₂ (t/a)	1829.771	控制产业结构和规模，尽可能减少废气排放强度，减轻对区域大气环境的影响	不排放		NO _x (t/a)	6098.308	不排放		颗粒物 (t/a)	885.877	不排放	
要素类型	时期	污染物	总量限值	总量管控目标	本项目符合性	备注																																					
水污染物	中期 (2022 年 2025 年)	COD (t/a)	737.293	尽可能削减水污染物排放量，减轻对近岸海域水质的影响	0.0404	本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。																																					
		氨氮 (t/a)	98.306		/																																						
		石油类 t/a)	61.441		0.000428																																						
		总氮 (t/a)	491.529		/																																						
大气污染物		SO ₂ (t/a)	1829.771	控制产业结构和规模，尽可能减少废气排放强度，减轻对区域大气环境的影响	不排放																																						
		NO _x (t/a)	6098.308		不排放																																						
		颗粒物 (t/a)	885.877		不排放																																						

			VOCs (t/a)	5118.27 7	影响	62.53	本项目VOCs排放量为62.53吨/年，主要是将广东石化2000万吨/年重油加工工程项目生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油组分按照比例进行调合生产船燃油。在生产船用燃料时，广东石化2000万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品产量变化，从而减少VOCs排放量71.43吨/年
从以上分析可以看出，本项目废水依托广东石化污水处理场处理，废水量和污染物排放量不新增；项目所需 VOCs 总量由广东石化 2000 万吨/年重油加工工程调剂解决，满足工业区污染物排放总量管控限值。 ③资源上限符合性分析 规划环评中提出了工业区水资源、土地资源和煤炭资源利用上限要求，本项目与其符合性分析如下： A：水资源 水资源利用上限：工业区水资源利用上线的管控要求为工业区总的取水量在分配给工业区的用水总量指标之内，超额的部分必须通过中水回用、海水淡化或其它方式来补充。 在正常工况下，本项目全年需水未突破工业区 7310 万 m³/年（2016 到 2030 年）的工业用水指标。且广东石化已取得与揭阳大南海石化工业区城乡规划建设局签订的供水框架协议。 广东省水利厅以粤水许决定[2018]25 号文发布《关于揭阳大南海石化工业区管理委员会取水许可申请准予水行政许可决定书》，同意揭阳大南海石化工业区管理委员会利用揭阳大南海石化工业区供水工程（一期）在揭阳市惠来县隆江镇龙江河							

	右岸邦山水闸上游约 460 米处采用提水方式取地表水， 在石榴潭水库发电站进水管采用引水方式取地表水，年最大取水量 6530 万立方米，用于揭阳大南海石化工业区（含本项目）的工业和生活用水。 B：土地资源 土地资源利用上线：工业区土地资源利用上线的管控要求为用地规模控制在土地利用总体规划中建设用地规模以及下达的用地指标之内。广东省国土资源厅以“粤国土资（揭阳）预函[2018]01 号”文对《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程》用地做出了预审意见，该意见中提出“项目用地不符合揭阳市惠来县土地利用总体规划，已编制土地利用总体规划修改方案，符合供地政策，原则同意通过用地预审”。 《惠来县土地利用总体规划（2010-2020 年）修改方案》中拟在惠来县调入城乡建设用地规模 301.5748 公顷，用于广东石化 2000 万吨年重油加工工程项目的建设用地（包括本项目）需求。广东省人民政府以粤府土审（01）[2019]10 号发布《广东省人民政府关于揭阳市惠来县土地利用总体规划（2010-2020 年）修改方案（广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目）的批复》，原则同意修改惠来县土地利用总体规划。 C：煤炭资源 煤资源利用上线：规划环评中提出，工业区新增用煤量应获得用煤指标或满足用煤政策要求。 本项目不涉及用煤。 ④环境准入负面清单 规划环评中从产业政策负面清单、环保政策负面清单、生态保护红线负面清单、环境质量底线负面清单、资源利用上线负面清单、环保基础设施要求负面清单几个方面分析，对工业区环境准入负面清单作出了规定，本项目与其符合性分析见表
--	---

	1.1-6。		
	表 1.1-6 工业区环境准入负面清单		
	负面清单类型	负面清单	本项目符合性分析
	产业政策负面清单	● 列入《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》的项目； ● 《产业结构调整指导目录》中的限制类及淘汰类项目； ● 《产业结构调整指导目录》(2011年本, 2013年修订)》、《广东省主体功能区产业发展指导目录(2014年本)》中《广东省重点开发区产业发展指导目录》、《广东省产业结构调整指导目录(2007年本)》 ● 达不到清洁生产国内先进水平的项目； ● 无法满足单位面积投资强度>150万元/亩, 产值综合能耗<0.16吨标煤/万元的项目。	本项目与国内、国外先进企业的加工指标相比, 基本处于国内领先水平。项目不在所列的负面清单内。
	环保政策负面清单	● 不符合《广东省大气污染防治行动方案(2014-2017年)》、《广东省水污染防治行动计划实施方案》(粤府〔2015〕131号)、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)、《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划(2004-2020年)>的通知》(发改能源〔2014〕2093号)、《广东省环境保护“十四五”规划》等要求的项目	项目不在所列的环保政策负面清单内。
	生态保护红线负面清单	● 选址在生态保护红线区、生态空间内的工业生产项目； ● 选址在不宜建设生活区内的居住、教育、医疗等敏感设施	本项目不在生态红线内
	环境质量底线	● 突破工业区废水、废气污染物排放总量管控限值的项目	本项目废水依托广东石化污水处理场, 其污水处理场污染物排放量不新增; 本项目VOCs排放总量62.53t/a, 由广东石化2000万吨/年重油加工工程项目调剂解决, 满足工业区总量管控限值。

资源利用上线负面清单	● 选址在不符合土地利用总体规划的项目； ● 取水量超过工业区水资源分配量，且无其它增加项目可用水资源来源的项目。 ● 无法获得煤炭指标、无煤炭消费等量或减量替代方案的新增用煤企业。	本项目选址位于广东石化2000万吨/年重油加工工程用地范围内，不涉及煤炭使用，项目用水依托广东石化2000万吨/年重油加工工程用水系统，用水量不超过工业水资源分配量。
环保基础设施要求负面清单	● 产生废水，且依托工业区集中污水处理系统处理废水的企业，在其未建成运行前不得投入运行； ● 工业区危险废物、一般工业固废设施在正常运行前，生产企业原则上不得投入运行； ● 工业区供热设施建成运行、并且蒸汽可运达企业前，用热企业原则上不得投入运行。	本项目固体废物按要求进行贮存和处置。

3、规划环评审查意见符合性分析

2018年8月24日，广东省环境保护厅在广州市主持召开了《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（以下简称“报告书”）审查会，并以粤环审[2018]244号出具了审查意见。本项目与该审查意见符合性分析见表1.1-7。

表 1.1-7 本项目与审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目符合性分析
1	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 and 环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施。加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。	本项目位于广东石化2000万吨/年重油加工工程项目用地范围内，该项目在厂界外设置卫生防护距离，距离内居民按照该项目环评批复要求实施
2	严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针对性和可操作性的“三线一单”管控措施。	根据对规划环评中“三线一单”的分析情况，本项目符合工业区“三线一单”的要求。

		3	工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸4.16km处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。	本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用生产用水，回用率70%。
		4	工业区应实施集中供热，逐步推广电能、天然气等清洁能源的使用。工业区热电联产项目应实施超低排放；生产企业生产过程须采取有效废气收集、处理措施，减少废气，尤其是挥发性有机物的排放量。	本项目所在工业区为集中供热，项目不新建供热设施。
		5	按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处理处置措施，防止造成二次污染。工业区应按照规定，加快推进配套的危险废物处置工程和一般工业固体废物处置工程的建设。一般工业固废应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求依托工业区一般工业固废处置工程或其它设施进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，主要依托工业区及区域危险废物处置工程进行妥善处置。	本项目危险废物依托广东石化2000万吨/年重油加工工程危废暂存库暂存，委托区域内有资质单位进行妥善处置

其他符合性分析	1、“三线一单”符合性分析 ①与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析 (1)环境管控单元划定 环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。 全市共划定陆域环境管控单元 54 个，其中，优先保护单元 18 个，面积 1517.96 平方公里，占陆域面积的 28.82%，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域；重点管控单元 24 个，面积 2038.37 平方公里，占陆域面积的 38.70%，主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域；一般管控单元 12 个，面积 1710.44 平方公里，占陆域面积的 32.48%，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。 本项目位于大南海石化工业区环境管控单元。 (2)生态环境准入清单 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，建立生态环境准入清单管控体系。全市生态环境准入清单。 a.区域布局管控要求 筑牢生态安全屏障，加强对大北山、南阳山等具有重要水源涵养和生态保障功能的生态系统保护，强化榕江、练江、龙江等河网水系生态功能维护，巩固市域生态安全格局。实施生态分级管控，生态保护红线严格按照国家、省有关要求进行管控；一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林允许依法
---------	--

	进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。 优化市域空间发展格局。加快中心城区一体化发展，推进先进制造业和现代服务业“双轮驱动”。聚焦“一城两园”，加快滨海新区开发建设，推动空间资源和高端要素集聚。优化临港产业布局，依托深水良港资源及配套的仓储物流体系，加快发展绿色石化、海上风电与海工装备，打造世界级绿色石化产业基地和海洋新兴产业示范基地。支持大南海石化产业向下游产业链延伸，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，采用一流的工艺技术和生态环境标准要求，发展基础化工、精细化工及新材料产业。支持普宁做大做强医药、纺织服装支柱产业，培育高端现代服务业。加快揭西“产业生态化、生态产业化”，因地制宜发展山水旅游、农业旅游、乡村旅游和红色旅游。 发挥集聚效应，推进工业项目入园建设。大南海石化工业区、惠来临港产业园重点发展“油、化、气、电”四大基础工业，加快构建以产业链为重点的创新链；临空产业园着力发展临空型制造业、服务业和现代物流；榕城工业园加快转型升级，发展研发、设计、展销等生产性服务业；揭东经济开发区充分发挥国家级经济技术开发区品牌作用，联动中德金属生态城打造中欧合作平台，大力发展人工智能、先进装备制造和节能环保产业；揭阳产业转移工业园聚焦发展高端机械装备制造和电子信息产业，大力培育玉文化产业，擦亮玉都品牌；普宁产业转移工业园聚焦生物医学、医疗器械、纺织服装等主导产业做大做强；普宁纺织印染综合处理中心着力发展绿色纺织印染产业；揭西产业园围绕产业生态化，打造电线电缆与高新技术、生态、环保、节约型产业集聚区。 严格项目准入，除已通过规划环评审查、符合园区准入要求的工业区外，禁止新建电镀、印染、酸洗、电解抛光、电泳加工及其他含涉酸表面处理工序的重污染项目。加强“两高”项
--	---

	目生态环境源头防控，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规则，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新建、扩建石化、化工项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。榕江、练江和龙江等重点流域供水通道岸线一公里范围内禁止建设印染、电镀、酸洗、冶炼、重化工、化学制浆、有色金属等重污染项目；干流沿岸严格控制印染、五金、冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属等重污染项目。 符合性分析：本项目位于大南海石化工业区广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目内，项目所在园区已通过规划环评审查，本项目设计船燃生产规模为 260 万吨/年。燃料油主要组分是广东石化 2000 万吨/年重油加工工程蜡油加氢装置生产的低硫蜡油，即催化裂化装置原料，其他可选的调合组分包括催化重柴油、催化油浆、直馏重组分等，均来自广东石化现有工艺装置，供应有保障。通过合适的配比来生产低硫船用燃料油，以满足标准要求。本项目不涉及生产工艺及装置，主要为广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目生产的产品或中间产品进行调合生产低硫船燃，项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规则，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 b.能源资源利用要求。 科学推进能源消费总量和强度“双控”。落实国家、省碳排
--	---

	放总量控制要求加快实现碳排放达峰，优化能源消费结构，严格控制煤炭使用量。完善城市供气管网设施建设，扩大燃气管网覆盖范围。因地制宜发展风电、生物质能和太阳能利用，构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。严把项目能耗准入关，实施固定资产投资项目节能评估和审查制度。全面推进工业、建设、交通等重点领域节能。抓好重点用能企业、重点用能设备的节能监管，在钢铁、纺织等行业开展能效对标活动，带动行业能效水平提升。大力发展绿色建筑，结合城镇老旧小区改造推动社区基础设施绿色化和既有建筑节能改造。 落实最严格的水资源管理制度。深入抓好工业、农业、城镇节水，推进水资源循环利用和工业废水处理回用，引导电力、印染、造纸等高耗水行业企业通过节水技改达到先进定额标准。优化水资源配置，保障龙江、榕江、练江生态流量。 强化用地指标精细化管理。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模，提高土地利用效率。 加强海岸带综合保护。除国家重大项目外，全面禁止围填海。加强海岸带综合管理与滨海湿地保护。坚守自然岸线保有率底线，重点保护靖海内港至石碑山角、港寮湾、沟疏村、芦园村、澳角村、神泉港、龙江河口等严格保护岸段。优化岸线利用方式，优先支持海洋战略性新兴产业、绿色环保产业、循环经济产业发展和海洋特色产业园区建设用海。 符合性分析：本项目不涉及燃煤使用，不属于重点用能。项目用水主要为定期清罐用水、地面冲洗用水等，不超过工业区水资源分配量。项目用地为广东石化 2000 万吨/年重油加工工程预留用地范围，不涉及围填海工程，项目符合单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。
--	---

	c.污染物排放管控要求。 实施重点污染物总量控制，完成省下达的总量减排任务。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。严格控制水污染严重地区和供水通道沿岸等区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量替代。重点污染物排放总量指标优先向南部海湾、重点工业区、重大发展平台以及绿色石化、先进装备制造、新能源新材料、环保等重点产业集群倾斜。 推进重点行业节污减排。优化提升传统产业，加快化学和矿物加工、纺织服装、医药制造、金属、食品、制鞋、电器机械和设备（配件）制造等传统制造业转型升级，加强现代智能技术和减污降碳先进技术应用，推进废水深度处理回用及锅炉清洁化改造，减少污染物排放量。严格重点行业排放管控，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，石化、化工等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。推进“两高”行业减污降碳协同控制，新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。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，强化印刷、制鞋、五金塑料配件喷涂等行业中小型企业废气收集与治理，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。 强化工业区污染排放管控。推进重点流域内印染、电镀、酸洗、化学制浆、危险废弃物处置等重污染行业的统一规划和统一定点管理，并引导和支持相关生产企业进入统一定点园区，实现污水废水的集中处理。加强工业区工业废水和生活污水分类收集、分质处理，推进高耗水行业实施废水深度处理回
--	---

	用。鼓励重点园区开展“无废园区”建设试点，推进大宗工业固体废物废弃物综合利用产业集聚发展。严格大南海石化区投产项目挥发性有机物排放控制，在主要石化炼化基地、储存基地和危化品泄漏风险区建设 VOCs 和溢油等特殊污染监控设备；推进工业区炼化一体化项目废水回用。 深化流域污染综合管控。地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。严格练江流域水污染排放，纺织染整、造纸和纸制品、食品加工及制造等重点控制行业及城镇污水处理厂执行最严格的污染物排放标准。实施榕江、练江、枫江水质攻坚方案，对重点流域干流、支流、内河涌实施截污、清淤、生态修复、生态补水，消除劣V类水体。推进龙江水环境综合治理，保障III类水体。继续强化网格化管理，依法从严从快打击无证和不按证排污行为，持续清理整顿“散乱污”涉水企业。实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐污水处理能力短板，完善城乡污水收集处理体系，推进城镇污水管网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。因地制宜治理农业农村污染，推进农村生活污水治理，完善雨污分流体系，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，规范入海排污口设置，加强入海河流综合整治，减少陆源污染物入海量。 符合性分析：本项目位于大南海石化工业区广东石化 2000 万吨/年重油加工工程范围内，利用广东石化 2000 万吨/年重油加工工程蜡油加氢装置生产的低硫蜡油，即催化裂化装置原料，其他可选的调合组分包括催化重柴油、催化油浆、直馏重组分等，通过合适的配比来生产低硫船用燃料油，整个广东石
--	--

	化 2000 万吨/年重油加工工程不新增挥发性有机物排放，根据《关于广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书的批复》环审〔2019〕76 号，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程 VOCs 排放总量控制为 3424 吨/年，本项目主要是将广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油组分按照比例进行调合生产船燃油，VOCs 排放量为 62.53 吨/年。在生产船用燃料时，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品产量变化，从而减少 VOCs 排放量 71.43 吨/年，可满足本区域 VOCs 总量替代要求。 d.环境风险防控要求。 推动完善汕潮揭城市群大气污染联防联控机制，完善练江、榕江流域环境综合整治联防联控体系，健全环境风险分级分类管理体系。推动水源地突发环境事件应急预案编制与备案管理，加强饮用水水源地和环境风险较高、事故频发区域有毒有害污染物在线监测和预警体系建设。将涉危化、涉重企业列为高风险源重点监管对象，建立高风险源集中的工业区环境风险应急排查长效机制，定期开展大南海石化工业园等重点园区环境风险排查。实施农用地分类管理，加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。规范受污染建设用地地块再开发。 符合性分析：本项目低硫船燃的储运按规范设置自动流量监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，有毒气体监测报警系统和在线分析系统。厂区 4 座 $2\times 10^4\text{m}^3$ 拱顶储罐设置装置围堰、罐区防火堤，依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程装置区雨水监控池、末端事故水池在内的事故水防控系统，确保事故水可自流进入事故池。 环境管控单元准入清单
--	---

环境管控单元在执行省“三线一单”生态环境分区管控方案和市级准入清单要求的基础上，结合经济社会发展、环境现状及目标等特性，实施个性化准入清单。本项目位于大南海石化工业区环境管控单元。大南海石化工业区环境管控单元准入清单见下表。							
表 1.1-8 大南海石化工业区环境管控单元准入清单							
环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	符合性
		省	市	区			
ZH44522420024	揭阳大南海石化工业区重点管控单元	广东省	揭阳市	大南海石化工业区	园区型重点管控单元	大气环境高排放重点管控区	
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。 2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：<u>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。</u> 3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。 4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得						利用广东石化2000万吨/年重油加工工程蜡油加氢装置生产的低硫蜡油，即催化裂化装置原料，其他可选的调合组分包括催化重柴油、催化油浆、直馏重组分等，通过合适的配比来生产低硫船用燃料油，属于炼化一体化产品链；项目位于2000万吨/年重油加工项目用地范围内，满足环境保护距离要求。

		建设。 5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。 6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。 7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。 8.【其他/综合类】推动石化工业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。	
	能源资源利用	1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤ 0.5吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。 2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于250万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。 3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	对照《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》，本项目采用的装备和工业属于先进使用水平。本项目利用广东石化炼化一体化生产的产品或中间产品进行物理调合生产船燃油，项目设计的能源主要有电、水、蒸汽，不涉及用煤，根据本项目节能专篇说明，本项目能耗、水耗均符合《清洁生产标准 石油炼制业》HJ/T125-2003。
	污染物排放管控	1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。 2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，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。 3.【大气/限制类】落实区域削减要求。	本项目与广东石化2000万吨/年重油加工工程均位于大南海石化工业区内，本项目所需VOCs总量指标62.53t/a来源广东石化2000万吨/年重油加工工程项目，广东石化2000万

		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）。 4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强测算、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。 5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。 6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。 7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。 8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。 9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。 10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表1中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。 11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂	吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品将减产，从而减少VOCs排放量71.43吨/年，满足本区域VOCs总量替代要求，不超过工业区总量控制指标。船燃储罐采用泄漏检测修复（LDAR）技术等一系列治理设施和管理措施，来控制和减少非甲烷总烃的挥发排放，区实行“雨污分流”、“清污分流”，运行中产生的冲洗水、储罐清洗等含油废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用生产用水，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。
--	--	--	--

		建设，废污水实行分质处理，接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水，尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。 12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设，确保园区危险废物处理处置率达 100%。											
	环境风险防控	1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系，落实有效的环境风险防范和应急措施，有效防范环境污染事故发生，确保环境安全。 2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作，建立工业区与龙江河之间的应急联动机制，防止对上游饮用水源保护区的影响。 3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理，防治地下水污染；引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价，编制基地年度环境管理状况评估报告，接受社会监督。	据本单元的生产特点及安全要求，设置分散控制系统（DCS）、仪表设备管理系统（IAMS）、报警管理系统（ALMS）、PID 自整定、操作数据采集（CDP）、油品移动自动化（OMS）、在线分析器管理和数据采集系统（AMADAS）、控制系统网络安全措施。防渗设计统一规定及《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 执行。										
②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）号文（以下简称“管控方案”）符合性分析 表 1.1-9 与管控方案符合性分析 <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>具体要求</th><th>对照分析情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>1</td><td>生态保护红线</td><td>生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法</td><td>本项目位于大南海石化工业区，不在生态保护</td><td>符合</td></tr></table>				序号	类别	具体要求	对照分析情况	符合性	1	生态保护红线	生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法	本项目位于大南海石化工业区，不在生态保护	符合
序号	类别	具体要求	对照分析情况	符合性									
1	生态保护红线	生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法	本项目位于大南海石化工业区，不在生态保护	符合									

			律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	红线范围内	
	2	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，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶目标值（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。	本项目废水依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程污水处理系统,其广东石化污水处理系统废水量/污染物排放量不新增;本项目所需 VOCs 总量指标 62.53t/a 来源广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品将减产，从而减少 VOCs 排放量 71.43 吨/年，满足本区域 VOCs 总量控制要求	符合
	3	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。	本项目不新增用地，项目用水依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目用水	符合

				系统，用水量不超过工业水资源分配量。	
	4	生态环境准入清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	对照表 1.1-6，本项目不在符合工业区环境准入负面清单中	符合
	5	环境管控单元总体管控要求	根据‘三线一单’管控方案，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。“重点环境管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。省级以上工业区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目属于广东省陆域重点环境管控单元，项目所在工业区已依法开展规划环评，项目不涉及生态保护红线、自然保护区等生态敏感区	符合
2、产业政策符合性 对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目建设不属于鼓励、限制和淘汰类规定的范围，属于允许类。因此，项目建设符合现行国家、					

	广东省相关产业政策。		
	3、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 1.1-10 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VOCs物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含VOCs物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高VOCs含量废水（废水液面上方100毫米处VOCs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VOCs物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。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VOCs物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于2000个的，应按要求开展LDAR工作。 石化企业按行业排放标准规定执行。	本项目低硫船燃为拱顶罐储存，生产船燃所用的原辅材料均来自广东石化2000万吨/年重油加工工程，并通过管道输送，本项目采用船燃油品在线调合技术，使用低泄漏的油泵、分析仪器等设备，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，来减少非甲烷总烃的排放。	符合
	加强设备与场所密闭管理。含VOCs物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含VOCs物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	本项目船燃储存为拱顶罐，油品管线为全密闭。	符合
	重点治理任务： 石化行业VOCs综合治理。全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业VOCs治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项VOCs治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调合工作；非正常工况排放的VOCs，应吹扫至火炬系统或密	本项目船燃生产采用在线调合技术设置分散控制系统（DCS）、仪表设备管理系统（IAMS）、报警管理系统（ALMS）、PID自整定、操作数据采集（CDP）、油品移动自动化（OMS）、在线分析仪管理和数据采集系统	符合

	闭收集处理；含VOCs废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低VOCs含量涂料。深化LDAR工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将VOCs治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件VOCs泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。 加强废水、循环水系统VOCs收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度VOCs废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度VOCs废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含VOCs物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度10%的，要溯源泄漏点并及时修复。	（AMADAS）、控制系统网络安全措施。船燃罐组及泵区的无线对讲系统、扩音对讲系统、电视监视系统、火灾报警系统、智能终端的设计。本单元各电信设备信号均接入至重油罐组机柜室相应电信系统。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。本项目废水依托广东石化污水处理场处理，处理后回用生产用水，回用率70%，生产船燃后，广东石化污水处理场废水量和污染物排放量不新增。	
	4、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）。在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1.1-11。			
表 1.1-11 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。	本项目位于大南海石化工业区内广东石化2000万吨/年重油加工工程用地内。	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。	本项目排放满足大气污染物特别排放限值	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。	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，本项目所需VOCs总量指标来源由广东石化2000万吨/年重油加工工程调剂解决。	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。	本项目排放满足大气污染物特别排放限值	符合
《关于印发广东省大气污染防治强	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	本项目不涉及石油焦使用	符合

	化措施及分工方案的 通知》粤办函 (2017) 471 号	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		
5、与《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020年）》（粤环发〔2018〕6号）的符合性分析				
表 1.1-12 与粤环发〔2018〕6号的符合性分析				
序号	相关要求	本项目	符合性	
1	将VOCs排放是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，并依法纳入排污许可管理，对排放VOCs的建设项目实行区域内减量相符性分析替代”，重点行业新建涉VOCs排放的工业企业原则上应入园进区。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。严格涉VOCs建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理	本项目属于VOCs排放重点新建项目，项目位于揭阳大南海工业区，项目VOCs排放62.53t/a，来源揭阳大南海工业区广东石化2000万吨/年重油加工工程，在生产船用燃料时，广东石化2000万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品将减产，从而减少VOCs排放量71.43吨/年，可满足本区域VOCs总量替代要求。	符合	
2	全面推进石油炼制与石油化工、医药、合成树脂等化工行业VOCs减排，通过源头预防、过程控制、末端治理等综合措施，确保实现达标排放。全面推广应用泄漏检测与修复（LDAR）技术，企业应按要求开展LDAR项目建立、检测与维修、实施情况评估及LDAR数据和资料报送	本项目运营期间按要求进行泄漏检测与修复（LDAR）技术减少项目VOCs排放	符合	
3	严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在采用内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。	汽油、煤油、石脑油真实蒸气压在30~80kpa不等，属于高挥发性有机液体，柴油真实蒸气压约5.1kpa，参考目前石化行业，柴油不需要设置油气回收，本项目船燃真实蒸气压约0.42Kpa，不属于高	符合	

			挥发性有机液体，故采用固定顶罐符合要求。本项目船燃不包含外输装卸。	
4	挥发性有机液体装卸应采取全密闭、下部装载、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的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。		项目船燃不属于高挥发性有机液体，不包含船燃外输装卸，不涉及甲苯、二甲苯和苯的危险化学品。	符合
5	强化废水处理系统等逸散废气收集治理。对废水、废液、废渣收集、储存和处理处置过程中集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度VOCs的逸散环节，应采取有效的密闭和收集措施，并采取回收利用措施，难以利用的应安装高效治理设施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求；在生化池、沉淀池等低浓度VOCs的逸散环境应采用密闭工艺，并采取相应的处理措施		本项目废水依托广东石化污水处理设施处理，含油污水处理系统产生的废气加盖密闭收集，采用活性炭吸附处理，后进入污水回用系统和高含盐污水处理系统，设置高浓度臭气处理1套，采用“催化氧化”，设低浓度臭气处理1套，采用“两段生物法+活性炭纤维吸附”工艺，	符合

6、与《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）

有关要求符合性分析

表 1.1-13 与 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（GB31570-2015）	挥发性有机液体储罐污染控制要求： 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。 (1) 储存真实蒸气压$\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 (2) 储存真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$ 但$< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积$\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$ 但$< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积$\geq 75\text{m}^3$ 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	本项目船燃产品在 50°C 储存温度下真实蒸气压约 0.42kPa，远小于 5.2kPa 的要求，不属于其要求的挥发性有机液体，项目采用固定顶罐完全符合国家标准要求。

		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。	
		挥发性有机液体装车、传输、接驳：油品装卸栈桥对铁路罐车进行装油，发油台对汽车罐车进行装油，油品装卸码头对油船（驳）进行装油的原油及成品油（汽油、煤油、喷气燃料、化工轻油、有机化学品）设施，应密闭装油并设置油气收集、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。	本项目不包括船燃装卸，只包含厂内储运部分。

7、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 VOCs 排放总量进行管理，并按照“以减量定增量”原则，动态管理 VOCs 总量指标。新、改、扩建排放 VOCs 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 VOCs 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 VOCs“可替代总量指标”。其它城市的建设项目所需 VOCs 总量指标实行等量削减替代。

建设项目 VOCs 排放总量指标审核及管理 with 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 VOCs 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 VOCs 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 VOCS 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 VOCs 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 VOCs 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 VOCs 总量指标来源说明。 新、改、扩建和减排项目涉及 VOCs 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 VOCs 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：本项目属于石化 VOCs 重点行业新建项目，项目不位于珠三角地区，因此项目所需 VOCs 总量指标实行等量替代。本次按照广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算了 VOCs 排放量，根据《关于广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书的批复》环审〔2019〕76 号文，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目 VOCs 排放总量为 3424t/a。本项目主要将广东 2000 万吨/年重油加工工程项目生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油组分按照比例进行调合生产船燃油，其广东石化 2000 万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品变化而减少 VOCs 排放 71.43 吨，本项目 VOCs 排放量为 62.53 吨，可满足本项目区域 VOCs 总量替代要求。 项目 VOCs 总量指标来源说明见表 1.1-14。
--	---

表1.1-14 本项目VOCs总量指标来源说明								
新改扩建项目名称	核算的VOCs排放量	VOCs 排放总量指标来源						
中国石化广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目	62.53 吨	名称	所属区县	具体地址	VOCs 减排量（吨）	减排方式	治理完成时间	其它支撑材料
		广东石化2000万吨/年重油加工工程	惠来县	揭阳大南海石化工业区	71.43	产品产量变化（汽油、柴油、航煤、对二甲苯产量减少约211万吨）	2022年12月	广东石化2000万吨/年重油加工工程竣工验收后，以验收文件作为支撑材料

8、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1.1-15 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、过滤器、离心机、干燥设备等。	推荐	符合，使用低泄漏设备
2	油品调合	使用煤油、柴油等油品在线调合技术。	推荐	船燃为在线调合，符合
3	循环冷却水	使用采用密闭式循环水冷却系统。	推荐	密闭式循环水冷却系统（依托广东石化广东石化2000万吨/年重油加工工

				程)
过程控制				
4	储罐	a) 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用压力罐	要求	船燃油真实蒸气压 0.42kPa ，不属于以上所列的有机液体，使用固定顶罐储存，可不采用有机废气回收或处理装置
5		b) 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 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	
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	不涉及
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	本项目为重油，挥发性极低，不采用浮顶罐
9		喷气燃料、柴油、芳烃、溶剂油等储罐宜优先采用内浮顶罐。	推荐	不属于上述油品
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	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°C 。	推荐	$70\sim 75^{\circ}\text{C}$ ，小于 5°C
12		储罐排放气进集中处理装置的温度不宜高于 45°C 、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	不涉及
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	不涉及
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	不涉及

	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	不涉及船燃外输装卸，只包含厂内储运部分
	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VOCs的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	依托广东石化污水处理设施，且污水处理有机废气接入有机废气处理装置
	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VOCs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	采用密闭管道
	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	按要求进行监测
	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。	要求	按要求开展LDAR工作
	23		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。	要求	按要求开展LDAR工作
	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 $\leq 2000\mu\text{mol/mol}$ ；其他挥发性有机物流经的设备与管线组件泄漏	要求	按要求执行

			检测值 $\leq 500\mu\text{mol/mol}$ 。		
	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周期。	要求	按要求执行
	26		若泄漏浓度超过 $10000\mu\text{mol/mol}$ ，企业宜在48小时内进行首次尝试维修。	推荐	按要求执行
	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	不涉及
	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
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	不涉及
	30		将含VOCs废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理。	推荐	不涉及
	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	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°C 以下再进行处理。	推荐	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收处理。	推荐	不涉及
	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	推荐	不采取

		用吸附、吸收、冷凝回收等回收技术。		
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	不涉及
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	按要求执行
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	不涉及
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	按要求执行
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	要求	废水依托广东石化污水处理工程处理，按要求执行

	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	已明确
	48		新、改、扩建项目和现有企业VOCs基准排放量参照《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》进行核算。	要求	本项目VOCs排放量核算参考《广东省石油化工有限公司 VOCs 排放量计算方法》

二、建设项目工程分析

建设内容	(1)建设项目背景及基本情况 中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司（简称“中国石油广东石化公司”），于 2009 年 12 月正式成立，公司党委于 2012 年 12 月成立，公司具体负责广东石化炼化一体化项目的筹建、投产、运营工作。 自 2010 年以来，我国成品油需求逐渐放缓，柴汽比持续下降，成品油出口大幅增加，2020 年我国汽柴油净出口量达到约 3400 万吨，是 2015 年净出口量的 3 倍左右。伴随着“电动革命”的快速崛起，未来我国成品油需求增速仍将放缓，汽油需求小幅增长，柴油消费需求持续下滑，航煤需求继续增长，增速放缓。预计 2025 年成品油消费将达到峰值，消费总量约 3.3 亿吨。2025 年我国成品油将大量过剩，需出口 7000 万吨左右。在此背景下，广东石化原设计方案一次性新增汽油 415.45 万吨/年，柴油产品 292.24 万吨/年，对市场冲击较大，转产一部分船燃产品有利于降低投产后的产品销售压力，对下一步广东石化开工投产及生产运行具有积极作用。结合相关炼化企业原油资源特色和加工流程的特点，初步安排沿海炼化企业开展低硫船燃生产，逐步完善低硫船燃生产布局。中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目是广东石化公司为适应产品市场变化，增强抵御风险能力，而配套建设的适应性新建工程。项目建设地点位于广东石化公司厂区内，船燃生产规模为 260 万吨/年，该项目预计 2022 年 6 月开工建设，年底投产。 (2)建设内容与规模 本项目位于广东揭阳大南海石化工业区广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区内，利用广东石化炼化一体化项目预留用地，不需新征土地。广东石化低硫船用燃料油生产和储运项目，主要内容包括厂内储运和产品码头改造工
------	--

程两部分，其中厂内储运部分建设内容包括新建 4 座 $2 \times 10^4 \text{m}^3$ 船燃油罐、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；产品码头改造工程建设内容主要为增加装卸臂和运输管道。项目新建船燃罐组及泵区占地面积约 26500m^2 。本项目评价内容范围和内容为厂内生产和储运部分，产品码头改造工程施工内容另行评价。

表 2.1-1 本项目工程组成一览表

工程分类	名称	工程组成内容		备注
储运工程	船燃罐组及泵区	船燃罐区	设计船燃生产规模为 260 万吨/年，包括新建 4 座 $2 \times 10^4 \text{m}^3$ 船燃油罐，油罐类型为拱顶罐，罐区最大总容量 8 万 m^3 。	新建
		倒罐系统	为满足船用燃料油倒罐需求，船燃罐组及泵区设 1 台 $400 \text{m}^3/\text{h}$ 倒罐泵（5203-P-2302）	新建
		调合系统	调合总管道设置静态混合器（DN300 CL300）2 台；技术条件：304	新建
		污油系统	船燃罐组及泵区设置 1 台 $50 \text{m}^3/\text{h}$ 抽底油泵（5203-P-2303），用于储罐、管道的抽底油操作；储罐、管道内的底油可经抽底油泵转输至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统；各管道均设有固定的蒸汽吹扫甩头，可经扫线污油系统扫至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统。	依托。重污油并入广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统进入重污油罐储存，重污油在罐中沉降脱水后送延迟焦化装置或常压回炼。

			来料系统	新增管网内容包括加氢蜡油参与船用燃料油调合管网、催化重柴参与船用燃料油调合管网、催化油浆参与船用燃料油调合管网、重蜡油参与船用燃料油调合管网、减渣参与船用燃料油调合管网。	(1)加氢蜡油：①装置直接参与调合:从已建加氢蜡油管道引分支管道（公称直径 250mm，长度 0.5km，操作压力 0.94~1.17Mpa）至船燃罐组及泵区）②储罐直接参与调合:已建加氢蜡油管道引分支管道（公称直径 250mm，长度 0.45km，操作压力 0.8Mpa）至船燃罐组及泵区）； (2)催化重柴：从已建催化重柴管引分支管道（公称直径 100mm，长度 0.36km，操作压力 0.6Mpa）至船燃罐组及泵区； (3)催化油浆：从已建催化油浆管道引分支管道（公称直径 80mm，长度 0.26km，操作压力 1.33Mpa）至船燃罐组及泵区； (4)重蜡油：从已建蜡油管道引分支管道（公称直径 150mm，长度 0.4km，操作压力 0.85~0.88Mpa）至船燃罐组及泵区； (5)减渣油：从已建减渣管道引分支管道（公称直径 100mm，长度 0.15km，操作压力 1.16Mpa）至船燃罐组及泵区。
	公用工程	供电	船燃罐组及泵区附近变电所为炼油中间罐区变电所 II，该变电所内设两段 10kV 母线，单母线分段接线，高压开关柜 23 台，备用位置充足。满足本次新增用电负荷的要求。		新增 4 台中压开关柜、1 套中压变频柜、8 台低压开关柜

		排水	雨污分流。罐组内含油污水通过管道收集，出防火堤后经切断阀及水封井后经重力流含油污水管道进入广东石化污水处理场处理。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送至广东石化综合污水处理场处理；清净雨水出防火堤后经切断阀及水封井后排至厂区清净雨水系统。	依托
		给水	罐组主要用水为调合、换热设施循环冷却水、储罐清洗、管道冲洗、冲洗地面及拖布池等用水，均为间断用水，单元生产给水由工业区净水厂的高压供水系统供给。	依托
	辅助工程	信息工程	船燃罐组及泵区的无线对讲系统、扩音对讲系统、电视监视系统、火灾报警系统、智能终端	新建
		自动控制	依托广东石化重油罐组机柜室，主要控制设备均布置在该现场机柜室内。本单元与重油中间罐组I、重油中间罐组II和污油罐组共用操作站，位于中心控制室。	新增 4 台机柜，包含系统柜、I/O 柜、辅助柜，1 台 AMADAS 系统工作站)
		暖通工程	配电设备区中增加风冷冷风型立柜式空调机进行降温	新建
		消防工程	消防采用固定式消防水喷淋冷却系统，消防冷却水接自广东石化 2000 万吨/年重油加工工程稳高压消防水环状管网，并利用消防车、罐组周围消火栓进行辅助冷却，船用燃料油储罐设置采用半固定式液上喷射泡沫灭火系统。每座 20000m ³ (Φ×H=37×19.8m)拱顶罐设置 5 个 PCL24 型空气泡沫产生器。	消防冷却水依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程，新增空气泡沫灭火
		压缩空气	设置 1 座 V=0.6m ³ ，Φ=0.8m，H=1.2m 的净化压缩空气稳压罐用于本项目各管道吹扫，压缩空气来源广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的压缩空气系统	新建

	环保工程	废水处理	污染雨水	船燃罐组雨水不设置单独的污染雨水收集系统，降雨全过程中雨水暂存在防火堤内。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送至广东石化综合污水处理场处理；未被污染的清净雨水出防火堤后经切断阀及水封井后排至厂区清净雨水系统。	依托
			清洗废水	罐组内含油污水通过管道收集，出防火堤后经切断阀及水封井后经重力流含油污水管道送至广东石化污水处理场处理后回用于循环冷却水补水和除盐站补水	依托
		废气治理	固定顶罐“大小呼吸”、设备与管线组件密封点泄漏、废水集输、储存、处理处置过程的逸散产生的挥发性有机废气无组织排放		/
		噪声治理	设置减振基座、合理布局		/
		固体废物	各类危险废物的暂存依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程危废暂存库；废润滑油送厂内固废焚烧系统焚烧处置，废过滤器滤芯等其他危险废物送有资质的单位处置。		依托
	环境风险	事故废水	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，由其输送至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼油区事故水池		依托
	基础防渗		钢筋混凝土环墙储罐基础防渗做法为：油罐基础底均铺设防渗膜（600g/m ² 长丝无纺土工布+HDPE 防渗膜 1.5mm 厚+600g/m ² 长丝无纺土工布）。储罐基础至防火堤间的一般污染防治区采用 P6、150mm 厚 C30 的抗渗混凝土结构。		新建

(3)本项目依托工程可行性分析

①污染雨水依托处理可行性分析

船燃罐组雨水不设置单独的初期雨水收集系统，降雨全过程中雨水暂存在防火堤内。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 12#含油污水收集池。12#含油污水收集池规模 50m³/h，含油污水收集池尺寸 L×B×H=15m×7m×4.3m，最大可容纳污水 451.5m³，主要服务范围包括重油中间罐组 I、II、III，球罐组 I、II、III、污油罐组和化工区原料罐组等污水，其含油污水最大产生量为 320m³。

$$Q_m = q \times A \times T$$

式中：Q_m——降雨产生的雨水量，m³/次；

q——设计暴雨强度（L/s.ha）；

T——降雨时间，15min；

A——集水区面积，m²。

揭阳未发布地区暴雨强度公式，故 q 参考引用汕头市暴雨强度公式计算得到，计算公式为：

$$q = 1042(1 + 0.56 \lg P) / t^{0.488}$$

式中：q——设计暴雨强度（L/s.ha）；

P——设计重现期；本工程取 2 年；

t——地面集水时间（指雨水从汇水面积上最远点流到第一个雨水口的时间，参考《室外排水设计规范》，一般采用 5min~15min，本次取 5min）；

地面综合径流系数（各种屋面、混凝土或沥青路面 0.85~0.95），项目储罐区为混凝土硬化地面，本次取 0.85。

本项目船燃罐区的集雨面积按 2400m² 估算，根据计算公式得到的初期雨水量约 96m³/次；根据惠来县气象站近 20 年来的统计，项目所在区域年雨日为 165 天，则初期雨水最大产生量约 11220m³/a。根据以上计算，考虑本项目船燃罐区的初期雨水 96m³/次和广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重油中间罐组 I、II、III，球罐组 I、II、III、污油罐组和化工区原料罐组等 320m³ 污水，12#含油污水收集池完全可满足本项目初期雨水的收集和处理需要。

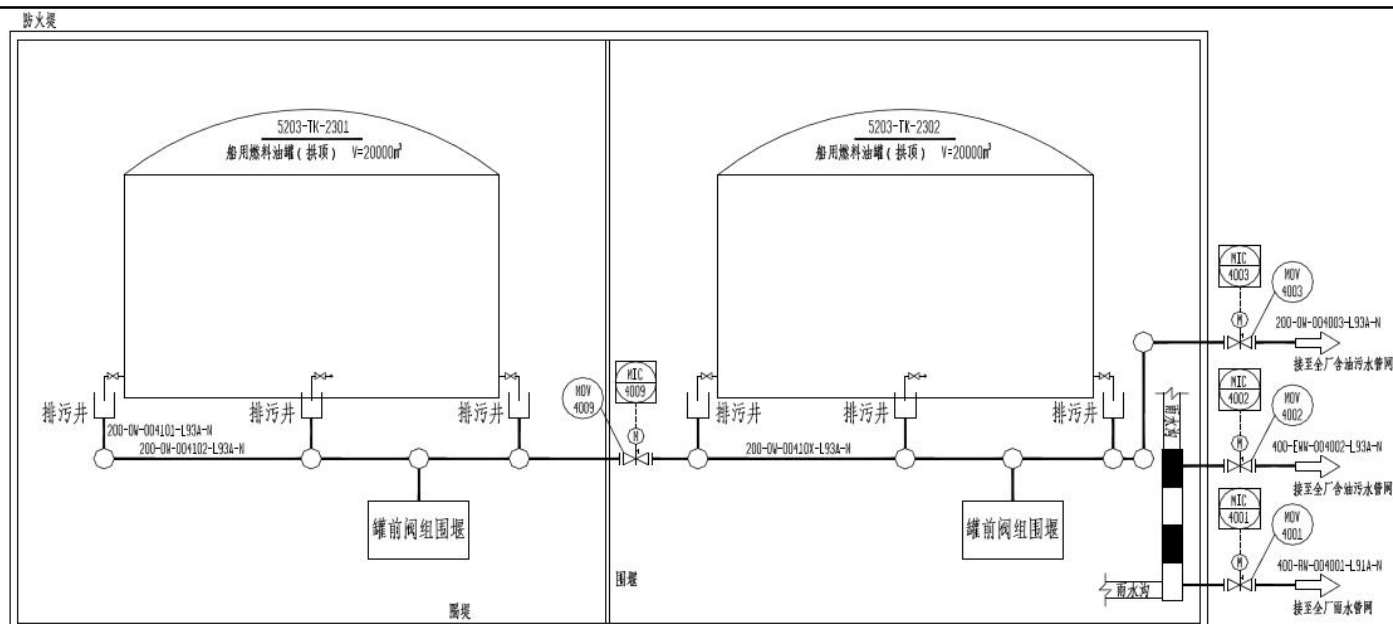


图 2.1-1 本项目初期雨水、事故废水、含油污水收集系统示意图（其中 OW 为含油污水、RW 为清净雨水、EWW 为事故废水）

②事故废水依托可行性分析

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，由其输送至炼化一体化工程炼油区事故水池。

A：事故水产生量核算

当发生风险事故时，事故水的产生量按照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY 08190-2019）的规定进行核算。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：V1—收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量；V2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m³，本罐组设有4座20000m³（Φ×H=37×19.8m）拱顶罐，储存介质为船用燃料油，丙类（闪点>90°）。消防采用固定式消防水喷淋冷却系统，消防冷却供水强度不小于2.5L/min.m²，消防冷却用水延续时间为6h，考虑3个邻近罐同时冷却，移动式冷却水系统消火栓水量30L/s，一次消防冷却用水量为499.4L/s。一次灭火消防冷却水用水量不小于10788m³。消防冷却水接自广东石化2000万吨/年重油加工工程稳高压消防水环状管网，并利用消防车、罐组周围消火栓进行辅助冷却；V3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；V4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；V5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

表 2.1-2 事故水储存能力核算

符号	意义及取值依据	计算结果
V1	事故的一个罐组或一套装置的物料量，m ³	20000（按一个单罐事故最大容积计）
V2	事故的储罐或装置的消防水量， $V2=\Sigma Q_{消}t_{消}$	10788
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m ³ ；	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
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m ³ $V5=10qF$ q——降雨强度，mm；按平均日降雨量； $q=qa/n$ ；取极端383mm qa——年平均降雨量，mm；n——年平均降雨日数。 F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，10 ⁴ m ² ，取2400m ² 。	919.2
小计		31707.2
V _{储存能力}	广东石化2000万吨/年重油加工工程炼油区事故水池180000m ³ 和污水处理场事故水罐60000m ³	240000
V _{储存能力} > V _总 ，满足要求。		

③重油污处理依托可行性分析

船燃罐区重油污并入广东石化2000万吨/年重油加工工程重油污系统进入重油污罐储存，重油污在罐中沉降脱水

	后送延迟焦化装置回炼。广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油储罐共设置 3 座 5000m³ 的拱顶罐，总容积 5000m³，根据项目初设文件，本项目重污油产生量约 160t/6a，约 27t/a，重污油密度按 960kg/m³ 计，28m³/a，完全可满足本项目重污油储存。 ④循环水依托可行性分析 罐组内换热系统需循环水用量为 1000m³/h，循环冷却水由炼油第二循环水场的第三、四联合循环水系统供给。第三、四联合装置循环水系统设计规模为 36000m³/h，已用水量 29931m³/h，系统富裕水量可以满足本项目投产后的使用需求。 ⑤危废暂存库依托可行性分析 本项目产生的废润滑油约 0.5t/a；船燃储罐清罐底泥产生量 160t/5a；废过滤器滤芯，产生量 0.1t/a。全部依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程两座占地面积 2250m² 的危废暂存库，危废暂存库已按《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014），《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行设计和建设，项目危废完全可依托其危废暂存库。 (4)低硫船用燃料油生产和储运部分 本项目设计船燃生产规模为 260 万吨/年，项目实施后广东石化原油加工量仍保持 2000 万吨/年不变，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程主要产品为汽油、柴油、航煤、苯乙烯、对二甲苯、苯、沥青、液化石油气 LPG、甲醇等，其汽油、柴油、航煤、对二甲苯产量相应减少，其他产品产量及种类均保持不变。 ①产品方案及主要技术指标 低硫船用燃料油产品质量满足 GB17411-2015 船用燃料油标准（Ⅱ级，硫含量不大于 0.5wt%）要求。主要技术指
--	--

标要求见表 2.1-3。

表 2.1-3 项目产品方案及主要技术指标

项目	GB17411-2015
规模, 吨/年	260万
密度 (20℃), kg/m ³	≥987.6
运动黏度(50℃),mm ² /s	≥180.0/380.0
硫含量, wt%	≥0.50
闪点 (闭口), °C	≤90.0
倾点, °C	≥30
酸值, mgKOH/g	≥2.5
残炭, wt%	≥18.0
灰分, wt%	≥0.10
硫化氢, mg/kg	≥2.00
钒, mg/kg	≥350
钠, mg/kg	≥100
铝+硅, mg/kg	≥60
净热值, MJ/kg	≤39.8

②原辅材料来源

船燃的调合按照掺渣油和不掺渣油分为两个方案，两种方案主要组分是蜡油加氢装置生产的低硫蜡油，即催化裂化装置原料，其他可选的调合组分包括催化重柴油（催化裂化装置产品，柴油加氢裂化装置 I 原料）、催化油浆和减压渣油（两者来自常减压蒸馏装置 I 和常减压蒸馏装置 II 的产品混合物）、直馏重组分重蜡油（自常减压蒸馏装置 I 和常减压蒸馏装置 II 的产品）等。通过合适的配比来生产低硫船用燃料油，以满足标准要求。

炼油区工艺管道部分包括各船用燃料油调合组分已建管道至新增的船燃罐组及泵区的分支管道。本次新增管网

内容包括加氢蜡油参与船用燃料油调合流程、催化重柴参与船用燃料油调合流程、催化油浆参与船用燃料油调合流程、重蜡油参与船用燃料油调合流程、减渣参与船用燃料油调合流程。

表 2.1-4 船用燃料油调合方案（不掺渣油）

项目		万吨/年	硫含量, wt%	粘度, cst, 50°C
原料	加氢蜡油	178.00	0.0500	170.00
	催化重柴	31.50	0.1000	2.50
	催化油浆	7.88	0.2182	80.00
	重蜡油	42.70	2.5600	260.00
产品	船燃	260.08	0.4732	102.82

表 2.1-5 船用燃料油调合方案（掺渣油）

项目		万吨/年	硫含量, wt%	粘度, cst, 50°C
原料	加氢蜡油	200.00	0.0500	170.00
	催化重柴	33.70	0.1000	2.50
	催化油浆	8.42	0.2182	80.00
	减渣	18.00	5.8000	-
产品	船燃	260.12	0.4598	180~380

以上两种调合方案的主力调合组分都是加氢蜡油，在储运调合设施设计上均可以满足。

●加氢蜡油参与船用燃料油调合流程

A 自蜡油加氢处理装置直接参与船用燃料油调合

	自蜡油加氢处理装置至催化裂化装置的广东石化已建加氢蜡油管道（6411-400-WXO-206003）引分支管道（6411A-250-WXO-201001）至船燃罐组及泵区，实现加氢蜡油自蜡油加氢处理装置直接参与船用燃料油调合的流程。 B 自加氢蜡油储罐直接参与船用燃料油调合 自加氢蜡油储罐至催化裂化装置的广东石化已建加氢蜡油管道（6411-300-WXO-206001）引分支管道（6411A-250-WXO-201003）至船燃罐组及泵区，实现加氢蜡油自加氢蜡油储罐参与船用燃料油调合的流程。 ●催化重柴参与船用燃料油调合流程 自催化重柴储罐至含硫油气处理设施的广东石化已建催化重柴管道（6411-150-DL-208003）引分支管道（6411A-100-DL-201001）至船燃罐组及泵区，实现催化重柴自催化重柴储罐参与船用燃料油调合的流程。 ●催化油浆参与船用燃料油调合流程 自催化油浆储罐至催化裂化装置的已建催化油浆管道（6411-80-OSY-207003）引分支管道（6411A-80-OSY-201001）至船燃罐组及泵区，实现催化油浆自催化油浆储罐参与船用燃料油调合的流程。 ●重蜡油参与船用燃料油调合流程 自重蜡油储罐至重油中间罐组I参与沥青调合的广东石化已建蜡油管道（6411-250-WXO-206009）引分支管道（6411A-150-WXO-201002）至船燃罐组及泵区，实现重蜡油自重蜡油储罐参与船用燃料油调合的流程。 ●减渣参与船用燃料油调合流程 自减渣储罐至延迟焦化装置的广东石化已建减渣管道（6411-250-RE-207006）引分支管道（6411A-100-RE-201001）至船燃罐组及泵区，实现减渣自减渣储罐参与船用燃料油调合的流程。
--	---

	●重污油 船燃罐组内的外送重污油在管网上并入广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统（6411-400-HSO-216003）。 各管道流程见附图 3。 ③船燃调合工况说明 (1)工况一：各调合组分全部从中间原料罐供料 在各调合组分自组分外输至装置或其他单元的管道上，增加至船燃调合设施的分支管道，利用各组分的供料泵或转输泵实现各组分自罐组间接参与调合的流程。 各组分参与船燃调合的示意流程如下：
--	--

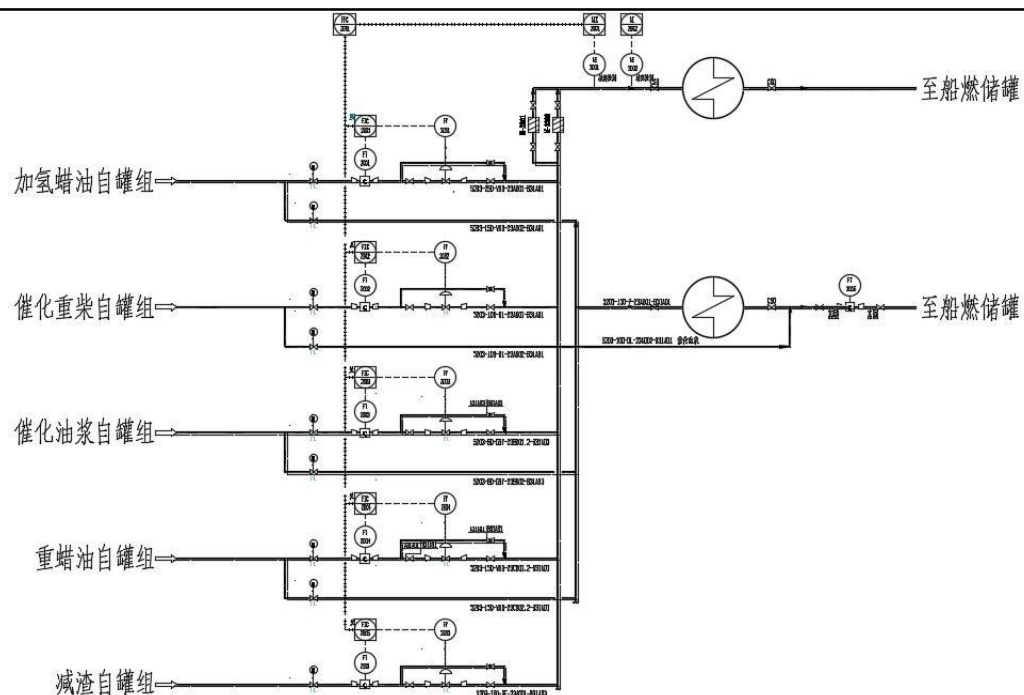


图 2.1-2 各调合组分全部从中间原料罐供料示意图

以加氢蜡油罐区供料调合流程示意说明：

充分依托广东石化现加氢蜡油输送泵，自加氢蜡油罐区供催化裂化的供料线上引分支管道至船燃调合，利用催化裂化装置开工泵或供料泵为船燃调合和催化裂化同时供应加氢蜡油或单独为船燃调合供应加氢蜡油（上下游 100% 直供工况）。

此方案，各组分均由罐区供料，装置接收的各组分油或船燃调合接收的各组分油均由下游自行控制，不影响装置运行。

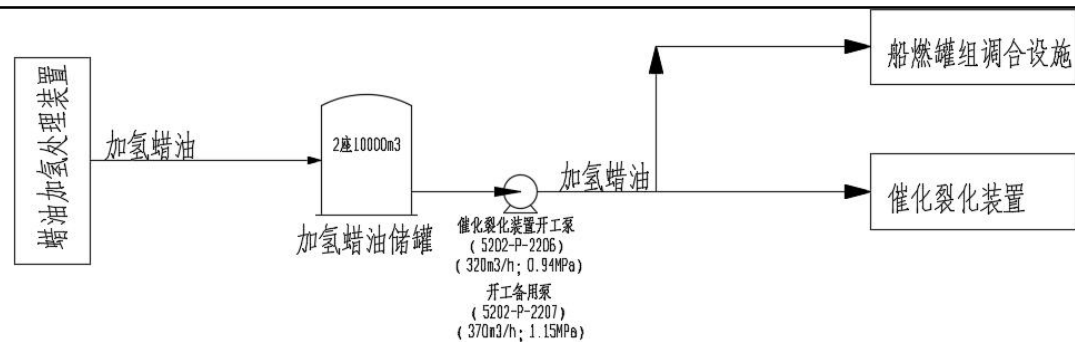


图 2.1-3 加氢蜡油从中间原料罐供料船用燃料油调合流程图

各组分罐规格详见下表：

表 2.1-6 船用燃料油调合组分可以用储罐规格表

可用储罐名称	规格	备注
减压渣油罐	1座10000m³	广东石化2000万吨/年重油加工工程
加氢蜡油罐	2座10000m³	
催化重柴罐	1座10000m³	广东石化2000万吨/年重油加工工程柴油加氢原料罐兼
催化油浆罐	2座5000m³	广东石化2000万吨/年重油加工工程
重蜡油罐	3座10000m³	

(2)工况二：主调合组分加氢蜡油从蜡油加氢装置直接供料船燃调合方案

船用燃料油各调合方案中，加氢蜡油占比 68%~77%，为主调合组分，为降低罐组周转量，保留加氢蜡油直接从蜡油加氢装置直接供料船燃调合的流程。

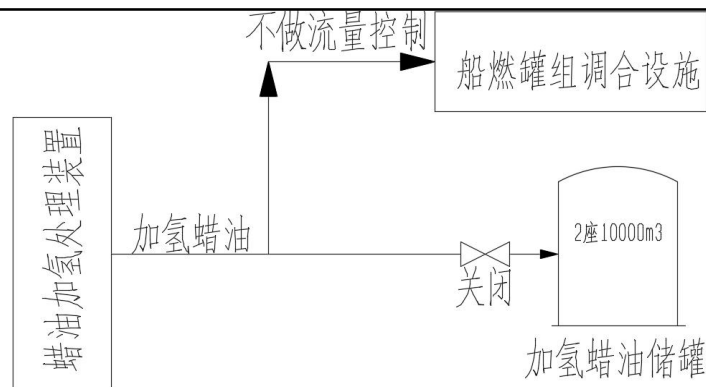


图 2.1-4 加氢蜡油从蜡油加氢处理装置直接供料船用燃料油调合流程图

为避免罐区流量调整对于装置的影响，本调合工况，罐区船燃调合设施对于加氢蜡油不做流量控制，装置来的加氢蜡油全部进调合设施。其他组分根据加氢蜡油的流量去匹配。

(3) 工况三：罐调合

如化验分析不合格，根据不合格指标将某一调合组分（减压渣油除外）输送至燃料油罐，利用罐侧壁搅拌器进行罐内调合，并重新化验分析直至合格。

④ 船用燃料油调合工艺

燃料油调合组分包括加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油等 5 种组分。为减少船用燃料油调合对于上游装置的影响，本项目船用燃料油调合按照罐区供料调合为主，主流量加氢蜡油保留直接由装置直接供料调合为辅的调合方案（工况二）。船用燃料油在线调合设置调合流量比例控制，共设置 5 个组分的流量比例控制通道；调合总管道设置静态混合器、硫含量检测仪及粘度检测仪。船用燃料油在线调合的分析参数：硫含量、粘度。

各船用燃料油调合组分经流量控制阀组，由静态混合器掺调为成品船用燃料油，经循环水换热至 70℃~75℃，

	进燃料油储存。本单元主要流程包括来料系统、调合系统、倒罐系统、污油系统、泄压系统等。 蜡油加氢处理装置、重油中间罐组Ⅱ的加氢蜡油，轻油中间罐组Ⅱ的催化重柴油，重油中间罐Ⅱ的重蜡油以及重油中间罐组Ⅰ的减渣、催化油浆等船用船用燃料油调合组分，根据船用燃料油调合比例，经流量控制阀控制对应流量，进入静态混合器混合后，经循环水换热器（5203-E-5201）降温至 70℃~75℃，进入船用燃料油储存，储存温度 50℃。船用燃料油主管硫含量检测仪及粘度检测仪，做累积计量，控制单罐调合总指标合格。 当罐内出现船用燃料油不合格时，根据不合格指标，可将减渣除外的其他 4 种组分中的任一组分，经倒罐线输送至储罐，经罐侧壁搅拌器搅拌均匀。为满足单一组分单独进罐换热需求，设置独立的组分换热器（5203-E-5202）。 为满足船用燃料油倒罐需求，船燃罐组及泵区设 1 台 400m³/h 倒罐泵（5203-P-2302）。本项目船用燃料油成品罐建设规模较小，且船用燃料油按照连续调合设计，设置专用的倒罐泵进口管道及倒罐回罐管道。 船燃罐组及泵区设置 1 台 50m³/h 抽底油泵（5203-P-2303），用于储罐、管道的抽底油操作；储罐、管道内的底油可经抽底油泵转输至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统；各管道均设有固定的蒸汽吹扫甩头，可经扫线污油系统扫至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统。 不同调合方案下装置负荷率 根据船燃的调合方案不同，设置三个总流程方案，详见附图 4~6。其中方案一为基础方案，即不生产船燃方案，方案二为不掺渣油调合方案，方案三为掺渣油调合方案。 各方案主要炼油装置的负荷率对比如下表所示。 表 2.1-7 广东石化主要炼油装置负荷率对比表
--	--

装置名称	工程规模万吨/年	基础方案	船燃方案（不掺渣油）	船燃方案（掺渣油）	备注
常减压	2000	100%	100%	100%	两套合计
延迟焦化	600	90%	88%	85%	两套合计
蜡油加氢处理	420	81%	93%	102%	
催化裂化	360	84%	63%	67%	
加氢裂化	370	97%	72%	72%	
柴油加氢I	330	86%	66%	65%	
柴油加氢II	330	90%	85%	85%	
航煤加氢	120	101%	101%	101%	
气体分馏	110	79%	64%	66%	
焦化石脑油加氢	80	81%	80%	77%	
烷基化	60	90%	78%	79%	
催化汽油加氢	170	82%	61%	65%	
石脑油加氢	300	87%	87%	87%	
连续重整	600	105%	92%	92%	
芳烃联合	260	102%	95%	95%	

炼化一体化项目主要产品产量对比如下表。

表 2.1-8 炼化一体化产品产量对比表（万吨/年）

序号	产品	基础方案	船燃方案（不掺渣油）	船燃方案（掺渣油）
1	汽油	415.45	303.48	309.95
	92#	294.00	100.95	105.00
	95#	84.00	100.80	103.32
	98#	37.45	101.73	101.63
2	航煤	267.89	234.56	234.56
3	柴油	292.24	222.59	220.30
4	对二甲苯	265.95	246.44	246.20
5	沥青	140.24	140.24	140.24

(6)主要设备清单

①船燃罐区设备配置

I 储罐配置

表 2.1-9 储罐配置表

序号	设备编号	名称	介质密度 kg/m ³	周转量 10 ⁴ t/a	储罐座数	单罐容积 ×10 ⁴ m ³	储罐型式	装满系数	储存天数	储存温度 ℃	备注
1	5203-TK-2301~2304	船用燃料油	860	260	4	2	拱顶	0.9	16.7	50	Φ37m×19.8m

II 机泵配置

表 2.1-10 机泵配置表

序号	设备编号	设备名称	输送介质	流量m ³ /h	△PMPa	型式	台量
1	5203-P-2302	倒罐泵	船用燃料	400	0.7	离螺杆	1
2	5203-P-2303	抽底油泵	船用燃料	50	0.7	离螺杆	1

III 容器配置

表 2.1-11 容器配置表

序号	设备编号	设备名称	介质	规格型号	数量	备注
1	5203-E-5201	船用燃料油换热器	船用燃料油	BES1500-2.24/2.8-1298-7.5/19-21	1	管壳
2	5203-E-5202	组分油换热器	组分油	BES1200-2.24/2.8-444-7/25-41	1	管壳
3	5203-D-2301	净化压缩空气稳压罐	净化压缩空气	V=0.6m ³ , Φ=0.8m, H=1.2m	1	立式

其它主要工艺设备表详见 2.1-9。

表 2.1-12 其它主要工艺设备表

序号	设备名称	编号	介质	规格型号	数量
1	罐下采样器	5203-SC-2301~5203-SC-2304	船用燃料	CL150	4
2	罐侧壁搅拌器	5203-M-2301A/B/C~ 5203-M-2304A/B/C	船用燃料	暂定45KW	12
3	自动切水器	5203-AE-2301~5203-AE-2304	船用燃料	CL150	4

(7)其他能源消耗

船燃罐组及泵区主要储存船用燃料油，生产主要能耗种类是电、低压氮气、净化压缩空气、中压蒸汽、高压生产水、循环水、热水等。供电接自炼油中间罐区变电所II，低压氮气、净化压缩空气、中压蒸汽、高压生产水、循环水、热水均接自广东石化 2000 万吨/年重油加工工程管网。

表 2.1-13 主要能源消耗一览表

序号	公用物料名称	单位	连续用量		间断用量		备 注
			正常	最大	正常	最大	
1	电	10 ⁴ Wh/a				548	正常
2	低压氮气	Nm ³ /h				1000	间断吹扫
3	净化压缩空气	Nm ³ /h				72	
4	中压蒸汽	t/h	1.5				管道伴热
5	高压生产水	m ³ /h				100	储罐冲洗/吹扫
7	循环水	m ³ /h		1000			换热
8	热水	m ³ /h	50				储罐维温

(8)人员规模及工作制度

本项目工作人员由广东石化 2000 万吨/年重油加工工程劳动人员中调剂，项目年运行 365 天，日运行 24 小时。

(9)项目平面布置

①平面布置原则

- 1) 平面布置符合厂区总平面布置的要求；
- 2) 平面布置严格执行国家和行业现行的标准规范；
- 3) 满足厂区安全、分区管理、消防通行、运输及人货流要求；
- 4) 根据单元的生产特点、火灾危险性及风向等，合理划分功能区，以便集中紧凑布置，减少占地，有利安全环保，方便管理；
- 5) 根据厂区人物流规划，合理组织单元的人物流规划。

②平面布置

船燃罐组及泵区单元设计内容包含新建 4 座 2×10⁴m³ 船燃油罐、船燃换热系统。燃料油的生产规模，公共设施

	等系统配套条件依托炼化一体化项目。 船燃罐组及泵区位于炼油区重油中间罐区中部，其北侧为三联合装置区；南侧为球罐组 I、球罐组 II；西侧为重油中间罐组 I；东侧为重油中间罐组 II。 本项目新建燃料油罐组距广东石化 2000 万吨/年重油加工工程化工区消防总站行车距离约 1775m，距广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼油区消防分站行车距离约 2121m；1000 万吨/年常减压装置 II 距广东石化 2000 万吨/年重油加工工程化工区消防总站行车距离约 2048m，距广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼油区消防分站行车距离约 1942m；370 万吨/年加氢裂化装置距化工区消防总站行车距离约 1558m，距炼油区消防分站行车距离约 2460m；以上均满足消防站服务范围 2500m 的要求。 竖向布置 ①竖向布置原则 1) 与厂区竖向布置相协调一致； 2) 满足工艺流程等对竖向坡度的要求； 3) 合理确定竖向标高及排水系统，确保雨水能迅速排出。 ②竖向布置 本单元场地竖向布置采用北高南低的连续式平整方式。考虑到满足工艺流程的要求，燃料油罐组防火堤内南北竖向进行反坡处理。装置西南角为最高点，标高 9.96m，由南往北、由西往东的设计坡度分别为 1‰和 2‰。 本项目平面布置见附图 7。 ⑩道路及场地铺砌
--	---

	1) 道路 燃料油罐区四周已建消防道路，其中东、西及南侧已建 6.0m 宽道路，北侧已建 9m 宽道路，道路转弯半径 12m，道路净空 6m，满足消防检修要求。 2) 场地铺砌 单元内泵区处设置车行场地铺砌，用于安装及维修泵区时车辆的进出，并与厂区道路顺接；罐组防火堤内地面采用现浇 C30 抗渗混凝土（抗渗等级 P6）结构；进出防火堤踏步与厂区道路之间设置 1.0m 宽人行道。 3) 盖板 单元内排水明沟遇人行踏步区域设置球墨树脂复合盖板，盖板净宽 0.4m。 车行场地穿越厂区排水沟时采用钢筋混凝土车行盖板，盖板净宽同厂区排水沟净宽。以上结构详见设计规定。 ⑪绿化 燃料油罐组防火堤内不绿化，防火堤外泵区除构筑物及基础外设置绿化。 ⑫主要技术指标			
	表 2.1-14 主要技术经济指标表			
	序号	名称	单位	数量
	1	船燃罐组及泵区占地面积	m ²	26518.5
	2	罐组内铺砌面积	m ²	17987
	3	人行道	m ²	134.3
	4	人行场地	m ²	416
	5	车行场地	m ²	1010

	6	排水沟（罐组内）	m	633
	7	排水沟（罐组外）	m	54
	8	球墨树脂复合人行盖板	m	24
	9	钢筋混凝土人行盖板	m	28
	10	钢筋混凝土车行盖板	m	28
	11	电动截断阀	座	3
	12	绿化	m ²	13555

工艺流程
和产排污
环节

(一)施工期工艺流程

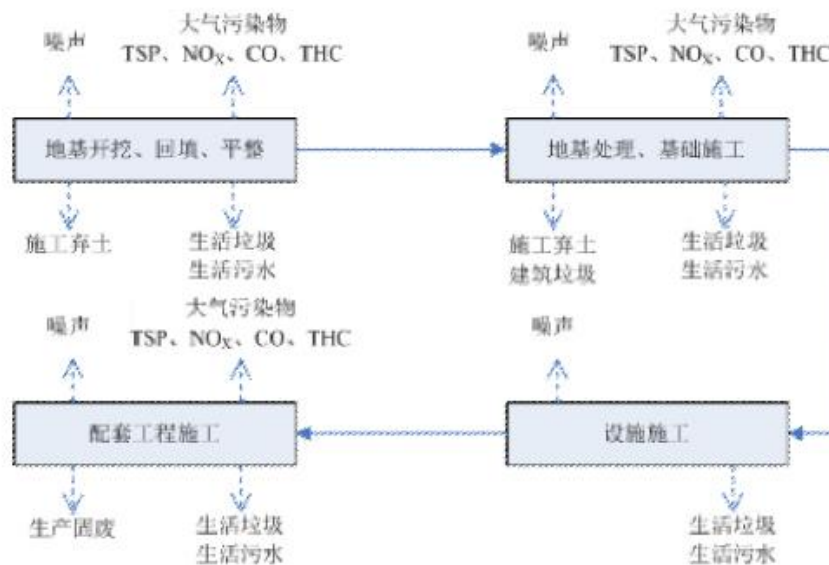


图 2.1-5 施工期工艺流程及产污环节

(1)产污环节

- ①废气：主要来源施工扬尘、施工车辆废气、焊接废气、喷漆废气；
- ②废水：施工人员生活污水、储罐及管道试压废水；
- ③固废：生活垃圾、建筑垃圾、废油漆桶、焊渣；
- ④噪声：施工运输车辆、施工机械设备噪声。

(二)运营期工艺流程及产污环节

船燃调合工艺流程及产污环节

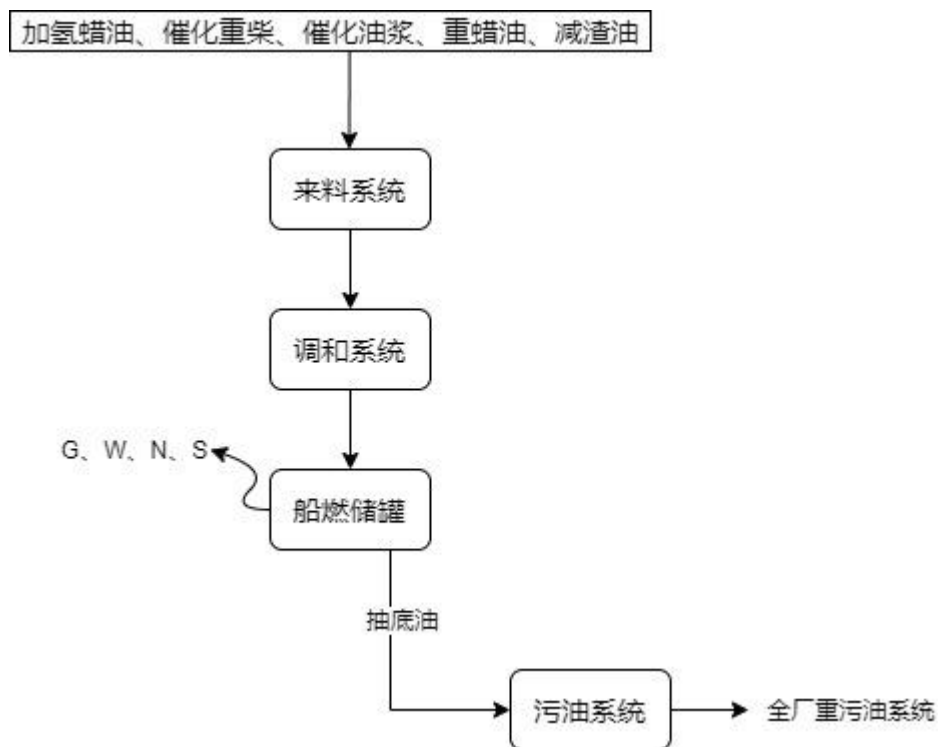


图 2.1.6 本项目船燃调合工艺流程图

工艺流程简述：各船用燃料油调合组分经流量控制阀组，由静态混合器掺调为成品船用燃料油，经循环水换热至 70℃~75℃，进燃料油罐储存。本单元主要流程包括来料系统、调合系统、倒罐系统、污油系统、泄压系统等。

①来料系统

加氢蜡油：自蜡油加氢处理装置至催化裂化装置的已建加氢蜡油管道（6411-400-WXO-206003）引分支管道

	（6411A-250-WXO-201001）至船燃罐组及泵区；自加氢蜡油储罐至催化裂化装置的已建加氢蜡油管道（6411-300-WXO-206001）引分支管道（6411A-250-WXO-201003）至船燃罐组及泵区。 催化重柴：自催化重柴储罐至含硫油气处理设施的已建催化重柴管道（6411-150-DL-208003）引分支管道（6411A-100-DL-201001）至船燃罐组及泵区。 催化油浆：自催化油浆储罐至催化裂化装置的已建催化油浆管道（6411-80-OSY-207003）引分支管道（6411A-80-OSY-201001）至船燃罐组及泵区。 重蜡油：自重蜡油储罐至重油中间罐组I参与沥青调合的已建蜡油管道（6411-250-WXO-206009）引分支管道（6411A-150-WXO-201002）至船燃罐组及泵区。 减渣：自减渣储罐至延迟焦化装置的已建减渣管道（6411-250-RE-207006）引分支管道（6411A-100-RE-201001）至船燃罐组及泵区。 ②调合系统 各船用燃料油调合组分经流量控制阀组，由静态混合器掺调为成品船用燃料油经循环水换热至 70℃~75℃，进燃料油罐储存。 ③倒罐系统 当罐内出现船用燃料油不合格时，根据不合格指标，可将减渣除外的其他 4 种组分中的任一组分，经倒罐线输送至储罐，经罐侧壁搅拌器搅拌均匀。为满足单一组分单独进罐换热需求，设置独立的组分换热器（5203-E-5202）。 ④污油系统
--	---

	船燃罐组及泵区设置 1 台 50m³/h 抽底油泵（5203-P-2303），用于储罐、管道的抽底油操作；储罐、管道内的底油可经抽底油泵转输至其他储罐或重污油系统；各管道均设有固定的蒸汽吹扫甩头，可经扫线污油系统扫至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程重污油系统。 产污环节： ①废气 各工艺装置设备动静密封点泄漏、有机液体储运过程中挥发、废水集输、储存、处理处置过程的逸散的 VOCs。 ②废水 废水主要来源于定期清洗储罐排放的水、罐区地面清洗水、初期雨水等。 ③噪声 主要来源于储罐搅拌装置、各类油泵等设备。 ③固体废物 本项目固体废物主要为各机械设备更换下来的废润滑油、船燃储罐清罐底泥、废过滤器滤芯。
--	---

与项目有关的原有环境问题	本项目属于新建项目，无原有环境污染问题。
--------------	-----------------------------

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				
	根据《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》的数据，2020 年揭阳市区空气质量见表 3-1。				
	表 3-1 区域空气质量现状评价表				
	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	10	60	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	17	40	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	44	70	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	达标
	CO	日平均质量浓度第90百分位数	0.5~1.6mg/m ³	4.0	达标
	O ₃	日最大8小时平均浓度第90百分位数	20~172	160	达标
根据上表可知，项目所在区域周围环境空气质量指标中均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，表明项目所在区域为大气环境质量达标区。					
特征污染物质量现状：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》有关要求：排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。本项目主要排放 VOCs（以 NMHC 表征），该污染物无国家、地方空气质量标准，本次以指南为准，不对 NMHC 质量现状进行监测。					
(2)地表水现状分析					
根据《揭阳市环境保护规划(2007-2020)》，项目所在区域地表水为龙江，龙江水环境质量引用《2020 年度揭阳市环境质量报告书（公众版）》中关于龙江水环境质量结论，其龙江惠来河段符合Ⅲ类水质，水质良好。与 2019 年相比，水质无明显变化。					
(3)声环境质量现状					

	本项目周边 50 米内没有声环境保护目标，依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》及广东省生态环境厅 2021 年 3 月 22 日回复，本项目不用开展声环境质量现状调查与评价。 (4)生态环境质量现状 本项目在广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区内进行建设，用地范围内未含有生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。 (5)电磁辐射 项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状开展监测与评价 (6)地下水环境质量现状 本项目所在地下水环境质量现状引用《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程施工期陆域环境监测》地下水监测数据。 ①监测时间：2021 年 10 月 9 日 ②监测点位：广东石化 2000 万吨/年重油加工工程全厂共设置 8 个监测点位，监测点位见监测报告。 ③监测因子：pH、耗氧量、钠、氯化物、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、挥发性酚类、氰化物、苯、甲苯、镍、钒、铜、硫化物，共计 27 项。 ④监测结果与评价 根据监测报告（见附件），项目所在区域地下水满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。 (7)土壤环境质量现状 为了解项目所在区域土壤环境质量现状，本次引用《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程土壤环境质量现状监测报告》。 ①引用监测点位及监测因子 引用《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程土壤环境质量现状监测报告》中球罐区 1#表层样、重油中间罐区 8#柱状样两个监测点，监测点位示
--	--

意图见图 3-1。

表 3-2 项目土壤环境质量监测点位及监测因子一览表

监测点名称	坐标	位置	取样深度	监测因子
1#监测点	116.2223306°E, 22.93738333°N	球罐	0~20cm	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英类（总毒性当量）、pH、石油烃总计 47 项
8#监测点	116.2198296° E, 22.93791839 ° N	重油中间罐	0~0.5 m、 0.5~1.5m 、1.5~3m	pH、石油烃、丙烯腈、氰化物、氟化物、钒 二噁英

②监测时间

监测时间为 2018 年 10 月 29 日~2018 年 10 月 31 日，至今广东石化 2000 万吨/年重油加工工程仍在建设中，未投入生产，项目区域未新增其他土壤污染源，引用的土壤环境质量监测点可留作本项目土壤环境质量背景值。

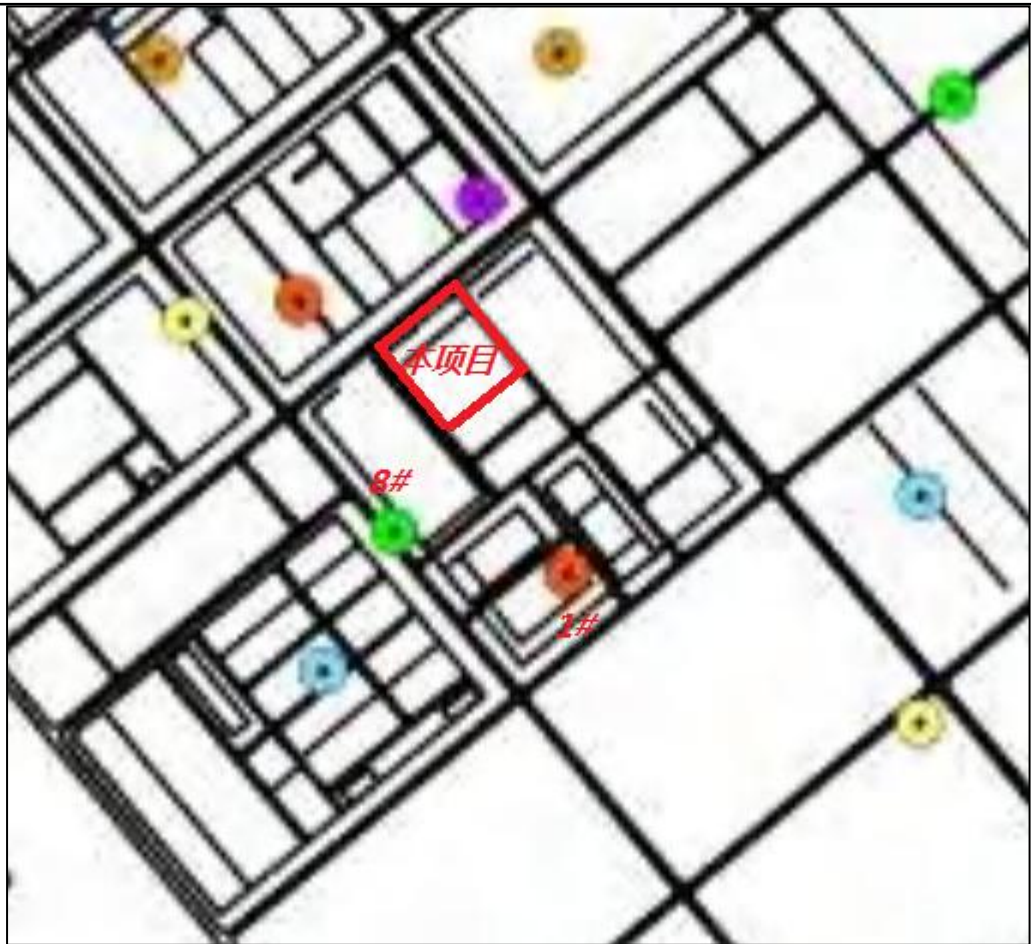


图 3-1 本项目土壤监测点位图

③监测结果

监测结果见下表。

表 3-3 土壤监测结果汇总表（特征因子）

样点	深度 m	pH	石油 烃	丙烯 腈	氰化 物	氟化 物	钒	二噁 英	乙苯
		无量 纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ng/kg	mg/kg
1#	/	8.0	ND	ND	ND	38.6	28.8	0.3	ND
8#	0~0.5	/	10.3	ND	ND	160	12.0	0.02	/
	0.5~1.5	/	ND	ND	ND	71.1	5.1	0.02	/
	1.5~3	/	8.23	ND	ND	85.0	5.1	0.02	/

表 3-4 土壤监测结果汇总表（常规因子）

1#		
监测因子	监测结果	标准值 mg/kg
砷	2.38	60
镉	ND	65
铬（六价）	ND	5.7

	铜	25.4	18000
	铅	16.4	800
	汞	0.234	38
	镍	7.34	900
	四氯化碳	ND	2.8
	氯仿	ND	0.9
	氯甲烷	ND	37
	1,1-二氯乙烷	ND	9
	1,2-二氯乙烷	ND	5
	1,1-二氯乙烯	ND	66
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596
	反-1,2-二氯乙烯	ND	54
	二氯甲烷	ND	616
	1,2-二氯丙烷	ND	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8
	四氯乙烯	ND	53
	1,1,1-三氯乙烷	ND	840
	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8
	三氯乙烯	ND	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5
	氯乙烯	ND	0.43
	苯	ND	4
	氯苯	ND	270
	1,2-二氯苯	ND	560
	1,4-二氯苯	ND	20
	乙苯	ND	28
	苯乙烯	ND	1290
	甲苯	ND	1200
	间二甲苯+对二甲苯	ND	570
	邻二甲苯	ND	640
	硝基苯	ND	76
	苯胺	ND	260
	2-氯酚	ND	2256
	苯并[a]蒽	ND	15
	苯并[a]芘	ND	1.5

	苯并[b]荧蒽	ND	15
	苯并[k]荧蒽	ND	151
	蒽	ND	1293
	二苯并[a, h]蒽	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15
	萘	ND	70
监测点位各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。			

环境保护目标	1.大气环境 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），本项目位于广东石化 2000 万吨/年重油加工工程用地范围内，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界外 500 米范围内的无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。 2.声环境 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），项目厂界（广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界）外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标。 3.地下水环境 厂界（广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界）外 500 米范围内不存在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。 4.生态环境 项目位于工业区内，用地范围内不存在生态环境保护目标。																
污染物排放控制标准	(1)废水排放标准 本项目产生的含油污水、清洗废水等均依托广东石化污水处理场处理后回用于循环冷却水补水和除盐站补水，回用率 70%，剩余废水依托广东石化废水排放管网排放，污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准的最严值。 表 3-5 废水排放标准 单位：mg/L <table><tr><th>主要污染物</th><th>《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1</th><th>水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 1</th><th>本项目执行标准限值</th></tr><tr><td>石油类</td><td>5.0</td><td>5.0</td><td>5.0</td></tr><tr><td>化学需氧量</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td></tr><tr><td>pH</td><td>6~9</td><td>6~9</td><td>6~9</td></tr></table> (2)废气排放标准 根据《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）、《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发[2018]8 号）及广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机	主要污染物	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1	水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 1	本项目执行标准限值	石油类	5.0	5.0	5.0	化学需氧量	60	60	60	pH	6~9	6~9	6~9
主要污染物	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1	水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 1	本项目执行标准限值														
石油类	5.0	5.0	5.0														
化学需氧量	60	60	60														
pH	6~9	6~9	6~9														

物无组织排放监控要求的通告（粤环发〔2021〕4号）的要求，本项目废气排放应执行特别排放限值标准。

无组织有机废气执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）无组织监控浓度限值，船燃罐区内有机废气无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）。

表 3-6 大气污染物排放标准

项目	污染物	废气排放监控浓度		执行标准
		监测点	mg/m ³	
无组织油气排放	非甲烷总烃	广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界	4.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）
		罐区内	6.0（1h） 20（任意一点）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）

臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界新改扩建二级标准。

(3)厂界噪声排放标准

项目施工期内噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。项目运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准具体限值见下表所示。

表3-7 项目厂界环境噪声排放标准限值

要素分类	标准名称	污染因子	适用类别	排放限值
施工期（广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	等效连续 A 声级 Leq	/	昼间：70dB(A)夜间：55dB(A)
运营期（广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂界）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	等效连续 A 声级 Leq	3 类	昼间：65dB(A)夜间：55dB(A)

(4)固体废物

本项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)。

总量 控制 指标	根据《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》有关要求，本项目属于石化 VOCs 重点行业新建项目，不位于珠三角地区，因此所需 VOCs 总量指标实行等量替代，等量替代源自广东石化 2000 万吨/年重油加工工程。 根据《关于广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书的批复》（环审〔2019〕76 号），广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目 VOCs 排放总量为 3424t/a。本项目利用广东石化 2000 万吨/年重油加工工程生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、直馏重蜡、减压渣油组分按照比例进行调合生产船燃油，经核算本项目 VOCs 排放量为 62.53t/a。在生产船用燃料时，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程汽油、柴油、煤油、对二甲苯等主要产品将减产，从而减少 VOCs 排放量 71.43 吨/年，可满足本区域 VOCs 总量替代要求。 本项目废水依托广东石化废水处理系统处理，项目废水排放量 1921.5t/a，石油类排放量 0.000428t/a，COD 排放量 0.0404t/a，本项目建设运营后，广东石化污水处理场废水排放量减少 2365.2t/a，石油类排放量减少 0.0553t/a，COD 排放量减少 0.3492t/a，污水处理场废水量、石油类、COD 减少量可满足本项目污染物和废水排放，广东石化污水处理场不新增废水和污染物排放。
-------------------------	---

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	(一)施工期环境影响分析 (1)施工期大气污染源分析 本章节主要分析船燃罐区的施工期环境影响分析。 ①施工工程量 本工程包括船燃罐区、厂内各调合组分管线等。施工期主要发生的土石方工程为：场地平整、基础开挖填筑、厂内道路工程开挖填筑。 按照施工方案，本项目的的主要施工工序如下： ①广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区整个厂区的已具备“四通一平”条件，即厂内供电、供水以及通讯等工程已完善。 ②施工准备后进行罐区、管线等的建设。 ③罐区其他设施土建施工结束后进行设备安装、调试及运转。 本项目施工期对大气环境影响最大的主要是施工作业引起的扬尘，其次为运输车辆及一些动力设备使用燃料油产生的 NO_x、CO 等。 ●扬尘对大气环境的影响分析 扬尘主要是挖土机、推土机等施工机械在挖掘、堆放、清运土方及回填、场地平整时产生，同时运输、施工车辆行驶也会造成地面扬尘。扬尘起尘量与许多因素有关，风速越大、地表裸露面积越大、颗粒越小、沙土的含水率越低，扬尘的产生量就越大。在不同气象条件下，扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 1.5~3m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍。如果不采取防护措施，300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施，150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 0.3mg/m³，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。 运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输力方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 0.768mg/m³。
-----------	--

	施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大，如果施工工地采取封闭施工，受施工扬尘影响范围不大，主要为施工场地周围及下风向的部分地区；在结构、装修阶段，主要是车辆行驶、混凝土搅拌等产生的扬尘，但产生量相对较低。 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。 ●机械车辆和动力设备尾气对大气环境的影响分析 施工期施工机械与运输车辆相对集中，运输车辆多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，排出尾气中的 CO、NO_x、非甲烷总烃、SO₂ 和 TSP 等污染物将直接进入大气。将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放，影响到沿线空气质量，但车辆废气排放是小范围的短期影响。 ●喷漆废气对大气环境的影响分析 施工期对项目管道及储罐进行喷漆防腐处理产生的油漆废气（VOCs）污染物进入大气，将增加项目区域的空气污染物排放，影响周边环境空气质量，属于小范围的短期影响，随施工期结束而结束。 ●焊接废气对大气环境的影响分析 施工期对管道等设备安装和焊接过程中产生焊接废气，以无组织形式排放至空气中，焊接作业分布较分散，作业时间短，大部分焊接产生的焊接污染物以焊渣的形式落入周围作业区域，少部分焊接烟尘可完全扩散至大气环境中，对环境的影响较小。 (2)施工期水环境影响分析 施工期废水主要有施工生产废水和施工人员的生活污水。 ①施工期生产废水 施工生产废水包括砂石冲洗水，砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运
--	--

	转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂。生产污水进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。 ②施工期生活污水 施工期有相当数量的施工人员、管理人员开赴现场，这些工作人员产生的生活外水，排入水体后也会造成污染。施工人员生活用水量按每人每天50L计，污水产出系数0.85，施工人员高峰时按每日用工120人计算，则生活污水量最高约6m³/d，主要污染物有COD、BOD₅和油类等。 (3)施工期固体废物影响分析 施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾、废油漆桶等。 ①生活垃圾对环境的影响 施工人员的日常活动将产生一定量的生活垃圾，平均每人排放生活垃圾约0.8~1.2kg/d，施工期间人员高峰时每日用工约120人，生活垃圾产生量最多约0.144t/d，这些生活垃圾经分类、统一收集后，定期由外委单位统一处理，不会对周围环境造成明显的影响。 ②建筑垃圾对环境的影响 建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。建筑垃圾在采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响小。 ③废油漆桶对环境的影响 施工期废油漆桶产生量约为0.1t，废油漆桶属于危险废物，危废代码900-041-49，由施工单位交危废处置单位处置，对环境的影响较小。 (4)施工期环境噪声影响分析 本项目施工期间将大量使用各种不同性能的动力机械，例如铲土机、混凝土泵、锯床及施工现场的运输车辆等。动力机械作业过程产生的高噪声将对施工区及近周边声环境造成污染，因此本次评价将主要对项目施工噪声对
--	--

环境的影响进行预测分析。施工期间施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声距离传播衰减模式预测分析施工机械噪声的影响范围。

预测模式如下： $LI=L0-20lg(Ri/R0)$

式中：LI——距声源 Ri 米处的施工噪声预测值，dB；

L0——距声源 R0 米的施工噪声级，dB；

类比相似噪声源的调查得到参考声级，经计算得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，噪声预测值见表 4.1-1 及表 4.1-2。

表4.1-1 各种施工机械在不同距离的噪声预测值 单位：dB(A)

施工机械	距离(m)										
	15	25	50	80	100	150	200	250	300	400	500
装载机	85.0	80.6	74.5	70.5	68.5	65.0	62.5	60.5	59.0	56.5	54.5
铲土机	83.0	78.6	72.5	68.5	66.5	63.0	60.5	58.5	57.0	54.5	52.5
混凝土泵	79.0	74.6	68.5	64.5	62.5	59.0	56.5	54.5	53.5	51.0	48.5
载重汽车	82.0	77.6	71.5	67.5	65.5	62.0	59.5	57.5	56.0	53.5	51.5
振捣机	74.0	69.6	63.5	59.5	57.5	54.0	51.5	49.5	48.0	45.5	43.5
锯床	82.0	77.6	71.5	67.5	65.5	62.0	59.5	57.5	56.0	53.5	51.5

表4.1-2 施工机械噪声影响范围预测结果

施工阶段	主要噪声源	执行标准 Leq[dB(A)]昼/夜	昼间影响距离 m	夜间影响距离 m
土石方	挖掘机、装载机载重汽车、 重型碾压机等	75/55	54	500
结构	混凝土搅拌机、振捣棒等	75/55	25	250

从表 4.1-2 中预测结果看，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，在声源与受声点之间无任何屏障时，项目施工机械影响情况为：

①土石方施工阶段

施工机械噪声昼间的超标范围在距声源 54m 以内，夜间影响范围在 500m 以内。

②结构施工阶段

施工机械噪声昼间的超标范围在距声源 25m 以内，夜间影响范围在 250m 以内。施工噪声夜间难以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

	本项目所在区域属 3 类标准适用区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)；由预测结果可知，在采用噪声强度较大的施工机械施工时，项目施工噪声对周边区域声环境有一定影响，但本项目评价范围内无声环境保护目标，因此不会造成噪声扰民现象发生。 (5)施工期生态环境影响分析 本项目在广东石化 2000 万吨/年重油加工工程用地范围内进行建设，不新增占地面积，本项目的开发建设对生态环境影响较小。 (二)施工期环境保护措施及建议 (1)大气污染防治措施 施工期作业粉尘均属于开放性非固定源扬尘，要完全加以控制是比较困难的，可以从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施，如： ①加强施工管理 根据《广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案》，严格按《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》加强施工管理。 包括严格落实车行道硬底化和连续喷水保湿、裸露土地全部铺盖防尘网、出口口设置冲洗装置，或按规定设置洗车槽，配备高压冲洗设施并安排专人对出入车辆冲洗、安装连续密闭施工围挡、采取喷雾喷淋或者洒水压尘等措施，提倡文明、集中、快速施工，避免施工现场长时间、大范围的扬尘。 组织各类施工器械、建筑材料尽量按照固定场所分类停放和堆存。渣土运输车作业时应当确保车辆封闭严密，不得超载、超宽或者撒漏，且应当按照规定的时间、路线要求，清运到指定场所处理。 建设单位施工期依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程已安装的全厂工地扬尘在线监测系统，加强施工扬尘管理。 ②改进施工方法 在采用自动倾卸砂、碎石等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如砂、碎石等场地，应采
--	---

	用雨布覆盖或经常洒水保持湿润，减少扬尘。若需要用少量混凝土，需在现场搅拌时，须在混凝土搅拌机旁设有围挡（如用塑料布、帆布等），减少水泥向周围扩散。在施工作业时，如开挖、回填方土等，应通过适当洒水使作业面保持一定的湿度，防止造成粉尘污染环境。风速过大时，应停止开挖、回填施工，对堆存回填土和粉状建材采取遮盖措施。施工场地出入口，配备专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施。 ③加强车辆管理 施工机械和车辆必须使用国家机动车标准燃料，且施工结束后即撤离现场，以减缓施工机械和车辆尾气对周围环境空气的影响。 施工车辆应有良好车况，使用合格柴汽油，减少尾气排放。运输车辆严禁装载过量，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染，尽量采取蓬布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒，减少运输过程中的扬尘。及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料，施工便道和伴行道定期洒水。 ④建设单位在施工现场对储罐或管道进行喷漆防腐处理的，在室内喷漆产生的喷漆废气经封闭集中收集后由活性炭吸附处理后排放，采取以上措施后，项目油漆废气对大气环境影响较小。 (2)水污染防治措施 施工废水若不妥善处理将会造成一定的环境污染。本项目施工期的储罐及管道试压废水主要为灰尘及焊渣碎屑等，可进行沉淀处理，尽可能地重复利用上清液，减少水资源的消耗。无法回用的进行沉淀处理后用于厂区洒水抑尘。 施工期产生的生活废水主要来自施工队伍就餐的食堂和卫生间，位于施工营地，根据同类项目施工人数调查，结合广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的施工情况，预计施工期的施工人员为 120 人，生活污水量约为 6m³/d。水质为：COD 为 250mg/L，BOD₅ 为 120mg/L，SS 为 100mg/L。依托
--	---

	施工营地已建生活污水处理设施（能力 4800m³/d）处理达标后排放。 施工现场拟建临时厕所，委托有资质的单位收集、处理。 (3)固体废物防治措施 本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工建筑垃圾。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，要及时清理、回收堆放处的废物，避免出现脏乱等现象。 厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由外委单位统一处理。 施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由外委单位统一收集处理。对施工过程产生的边角料、焊渣等金属类废弃物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后外委相关单位统一集中回收处置。 施工期产生的废油漆桶属于危险废物，不得混入生活垃圾与建筑垃圾内，不得随意在厂内堆放和遗撒，施工单位在施工现场设置危险废物临时暂存点，将废油漆桶按规定暂存于临时暂存点，定期或施工结束后交危废处置单位处置。 (4)噪声控制对策 为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施： (1)在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响；在地基处理阶段，可采取隔振或防振等措施。 (2)合理安排施工作业时间，尽量避免高噪声设备同时施工。夜间施工应向当地环保部门申请，并按规定的要求控制施工作业时间，避免出现夜间扰民现象。白天尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。 (3)降低设备声级，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同
--	--

	时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。
--	--------------------------------

运营
期环
境影
响和
保护
措施

(一)废气

(1)废气产排汇总

本项目废气无组织排放主要来自于各工艺装置设备动静密封点泄漏、有机液体储运过程中挥发、废水集输、储存、处理处置过程的逸散等。本项目每 5 年清罐一次，产生的油泥随即送危险焚烧系统焚烧处置，故油泥挥发的 VOCs 本次不列入在内。本项目主要废气污染物为 NMHC，经核算 VOCs 排放量为 62.53t/a。

表 4.1-3 大气污染物产排情况汇总

产排污环节	污染物	排放形式	污染物产生		炼化一体化项目替代量(t/a)	污染物排放	
			产生速率(kg/h)	产生量/(t/a)		排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
动静密封点泄漏	非甲烷总烃	无组织	0.604	5.291	0	0.604	5.291
储运过程中挥发			6.81	57.24	8.05	6.81	57.24
废水集输、储存、处理处置			0.004	0.032	0	0.0004	0.0032
船燃船舶装载挥发损失			/	/	63.38	/	/
合计			7.418	62.56	71.43	7.414	62.53

(2)废气自行监测计划

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 石油炼制工业》（HJ880-2018）及《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1686 号）等文件中的要求，本次环评提出项目废气、废水污染源初步要求，企业在正式投产前应制定企业自行环境监测方案，包括非正常工况下和事故应急监测方案等，建设过程中，如果政府和环境主管部门有其他监测要求，应同时执行。

无组织废气排放监测点位设置、监测指标及最低监测频次见表 4.1-4。对

于设备与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。

表 4.1-4 无组织废气排放监测计划

项目	监测点位	监测指标	监测频次	备注
无组织排放	广东石化 2000 万吨/年重油加工工程边界（4 个点，含预警激光雷达系统）	NMHC	在线监测	依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程环评监测点及在线监测设施
		臭气浓度	1 次/季度	依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程环评监测点
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季度	/
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年	/

(3)废气污染源源强核算简述

根据《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》等内容进行本项目 VOCs 核算，汇总各 VOCs 排放源项计算结果，核算过程如下：

①各工艺装置设备动静密封点泄漏

挥发性有机物流经的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按下列公式计算。

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

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；

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；如未提供物料中 VOCs 的平均质量分数， $\frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$ 取 1。

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见表 4.1-6。

表 4.1-5 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
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

表 4.1-6 设备与管线组件密封点数量统计表（船燃罐区储运部分）

装置名称：船燃罐区		装置编号：5203-TK-2301~5203-TK-2304
密封点类型	介质状态	数量（个）
阀门	气体	
	有机液体	822
法兰	—	1690
泵	—	5
泄压设备	—	14
连接件	—	74
压缩机	—	0
搅拌器	—	4
开口阀或开口管线	—	0
其他	—	0
合计		845

本项目以重油为原料生产燃料油，故选取石油炼制工业产污系数，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为 0.604kg/h（5.291t/a）。

②有机液体储运过程中挥发

	对于未设置有机废气回收或处理设施的挥发性有机液体常压储罐，计算方法如下： 固定顶罐： $E_{\text{固定顶罐}} = E_s + E_w$ $E_s = 365 \times \left(\frac{\pi}{4} \times D^2 \right) H_{vo} W_v K_E K_S$ $E_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B$ 式中：E_{固定顶罐}——固定顶罐总损耗，lb/a； E_s 静置储藏损失，lb/a； E_w 工作损失，lb/a； H_{vo} 气相空间高度，ft； W_v 储藏气相密度，lb/ft³； K_E 气相空间膨胀因子，无量纲量； K_S 排放蒸汽饱和因子，无量纲量； D 罐径，ft； M_v 气相分子质量，lb/lb-mol； R 理想气体状态常数，10.741lb/lb-mol·ft·°R； T_{LA} 日平均液体表面温度，°R，取年平均实际储存温度； P_{VA} 日平均液面温度下的饱和蒸汽压，psia； Q 年周转量，bbl/a； K_P 工作损耗产品因子，无量纲量；对于原油 K_P=0.75；对于其它有机液体 K_P=1； K_N 工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；Q 周转数，V（V 取储罐最大储存容积，bbl，如果最大储存容积未知，取公称容积的 0.85 倍），当周转数>36，K_N=（180+N）/6N；当周转数≤36，K_N=1；K_B 呼吸阀工作校正因子。
	表 4.1-7 本项目固定顶罐总损耗核算气象参数一览表

气象参数									
油气摩尔质量 (g/g-mol)	真实蒸汽压 (psia)	密度 (t/m ³)	大气压 (kPa)	大气压 (psia)	日平均最高环境温度 (°C)	日平均最高环境温度 (°R)	日平均最低环境温度 (°C)	日平均最低环境温度 (°R)	水平面太阳能总辐射 (Btu/f t ² .day)
130	0.0605 69016	0.86	100.3	14.54 67730 2	27	540.2 7	21	529.4 7	1547

表 4.1-8 油品参数一览表

油 品	油品密度 (t/m ³)	油品密度 (磅/美加仑)	油气摩尔分子质量 (g/g-mol)	油品真实蒸汽压			
				雷德蒸汽压 (kpa)	油品雷德蒸汽压 (psia)	年平均储存温度 (°C)	真实蒸汽压 (kpa)
船燃油	0.86	7.1724	130	0.2	0.0290 06526	50	0.4176233 63

表 4.1-9 储罐构造参数一览表

储罐构造参数						
容积 (m ³)	直径(m)	直径(ft)	日环境温度范围 ΔT_A (°R)	罐壁/顶颜色	罐漆太阳能吸收率 α	日蒸汽温度范围 ΔT_v
20000	37	121.3896	6	白色	0.34	19.04744
蒸汽压公式中的常数(B)	储存温度 (°R)	日蒸汽压范围 ΔP_v (psia)	呼吸阀压力设定 (pa)	呼吸阀压力设定 P_{BP} (psig)	呼吸阀真空设定 (pa)	呼吸阀真空设定 P_{BP} (psig)
10864	581.67	0.0185222 42	100.3	0.0145435	-300	-0.0435
呼吸阀压力设定范围 ΔP_B (psig)	气相空间膨胀因子 K_E	罐体高度 (m)	罐体高度 H_s (ft)	年平均储存高度 (m)	年平均储存高度 (ft)	罐穹顶半径(m)
0.0580435	0.0300179 28	19.8	64.95984	15.84	51.967872	37
罐半径 (米)	罐壳半径 (ft)	罐顶高度 H_R (ft)	罐顶计量高度 H_{RO} (ft)	气相空间高度 H_{VO} (单位: ft)	气相饱和因子 (K_s)	气相密度 W_v 磅/立方英尺

18.5	60.6948	16.263122 64	8.3261679 34	21.318135 93	0.9359487 4	0.0012614 7
经核算，4 台燃料油储罐静置损失 5.8t/a，工作损失 51.44t/a，排放总量为 57.24t/a。						
生产船燃后，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程主要产品汽油、柴油和航煤分别减少 106 万吨、72 万吨、33 万吨，相应产品储存周转量减少，结合其环评核算如下：						
表 4.1-10 2000 万吨/年重油加工工程 VOCs 减少量核算						
主要 产品	基础方案		掺渣油方案		VOCs 减量	
	产品产量 (万吨)	储罐 VOCs 排 放 (吨/年)	产品产量 (万吨)	储罐 VOCs 排放 (吨/ 年)	储罐 VOCs 排放 (吨/ 年)	
汽油	415.45	183.37	309.95	175.83	7.54	
柴油	292.24	11.77	220.3	11.43	0.34	
航煤	267.89	33.68	234.56	33.51	0.17	
合计					8.05	
因此，实际船燃项目投用后，2000 万吨/年重油加工工程油品储存 VOCs 减少 8.05 吨。						
③废水集输、储存、处理处置过程的逸散						
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 估算资料，石化废水处理排放系数见表 4.1-11。						
表 4.1-11 石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数						
适用范围		单位排放强度 (kg/m³)		备注		
废水收集系统及油水分离		0.6		排放量 (kg) =排放系数× 废水处理量 (m³)		
废水处理厂-废水处理设施 ^a		0.005				
经计算，船燃项目新增废水量 6405t/a，废水集输处理过程产生 VOCs 量 0.032 吨/年，本项目污水依托广东石化污水处理场，12#含油污水收集池废气加盖密闭收集，并采用活性炭吸附处理，污水回用系统和高含盐处理设置高浓度臭气处理 1 套，采用“催化氧化”，设低浓度臭气.处理 1 套，采用“两段生物法+活性炭纤维吸附”工艺，废水处理过程中 VOCs 处理设施处理效率约 90%，因此经处理后 VOCs 实际排放量约为 0.0032 吨/年。						
生产船燃产品后，2000 万吨/年重油加工工程主要产品为汽油、柴油和						

航煤分别减少 106 万吨、72 万吨、33 万吨，相应产品装载量减少，结合其环评核算如下：

表 4.1-12 2000 万吨/年重油加工工程 VOCs 减少量核算

主要 产品	基础方案		掺渣油方案		VOCs 减量
	产品产量 (万吨)	储罐 VOCs 排 放 (吨/年)	产品产量 (万吨)	储罐 VOCs 排放 (吨/ 年)	储罐 VOCs 排放 (吨/ 年)
汽油	415.45	53.84	309.95	15.05	38.79
柴油	292.24	71.96	220.3	48.76	23.2
航煤	267.89	7.61	234.56	6.22	1.39
合计					63.38

因此，本项目船燃项目投用后，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程油品储存 VOCs 减少 63.38 吨，共减少 71.43t/a (63.38+8.05)。

(二) 废水

(1) 废水产生量及水质浓度

① 供热热水：船用燃料油储存温度 50℃；储罐采用热水维温，设置温度高报警及切断热水出口管道，循环热水用量为 50m³/h，依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程供热热水系统，不产生废水。

② 循环冷却水：船用燃料系统循环冷却水设计压力 0.8MPa，设计温度 65℃，循环冷却水量 1000m³/h，依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程循环冷却水系统，不产生废水。

③ 储罐清洗

根据项目初步设计文件资料，罐组洗罐用水 5 年冲洗一次，一次最大用水量 250m³/罐，其总用水量为 1000m³/5a。

④ 罐区围堰、泵区拖布池及地面冲洗

根据项目初步设计文件资料，泵区拖布池、地面冲洗用水量分别为 5m³/d，罐区围堰、换热区围堰、调合区围堰、界区围堰用水量分别为 3m³/d。

⑤ 初期雨水

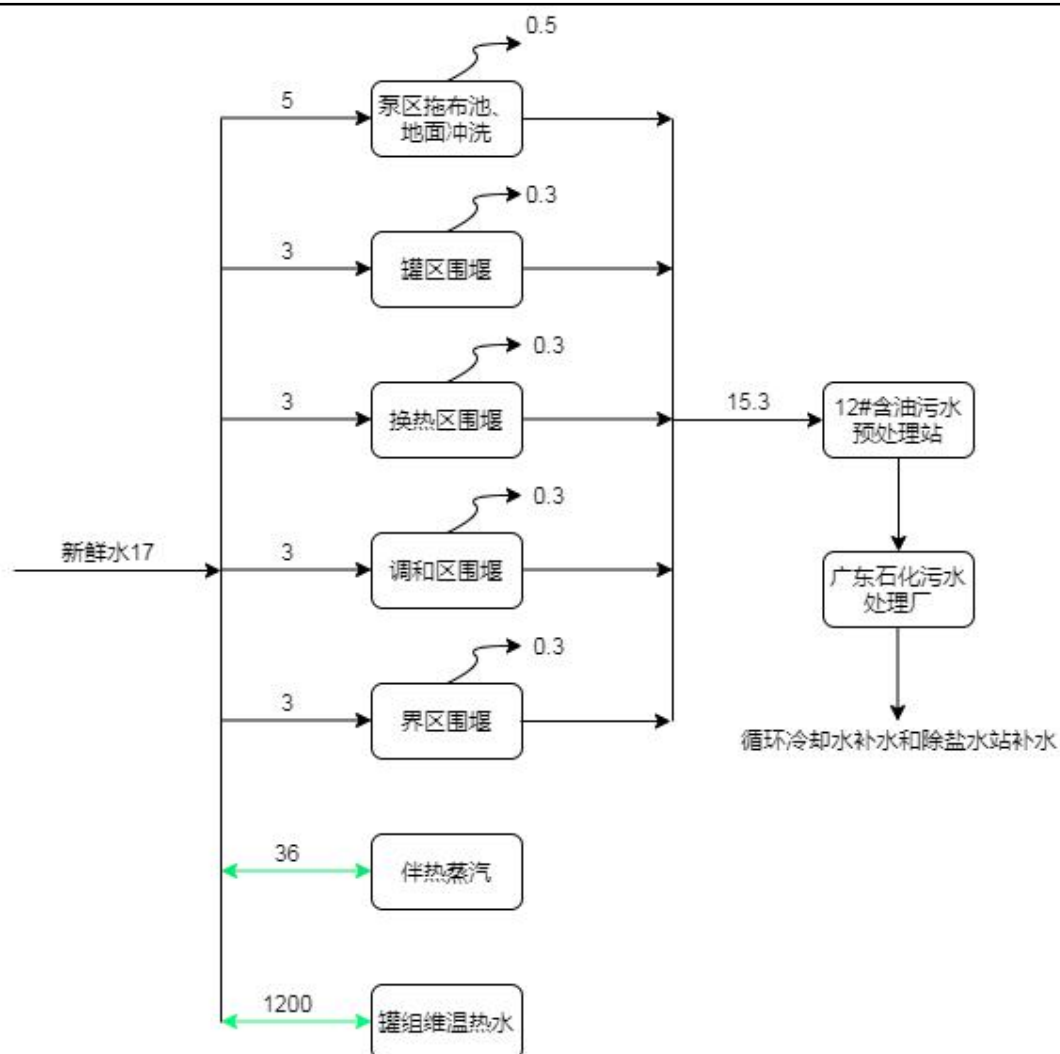
根据前文核算，本项目初期雨水约 96m³/次，船燃罐区的初期污染雨水控制在防火堤内，不设置独立的初期雨水收集系统，罐组内的初期污染雨水

排至罐组防火堤外的含油污水管网后进入广东石化污水处理场处理，污水处理场尾水约 70%回用于循环冷却水补水和除盐站补水，30%废水外排。

综上，本项目各类废水产生、排放量汇总见下表。

表 4.1-13 废水产生、排放量汇总表

项目	含油污水	污染物			产生规律	处理措施及效率	污染物		
		名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			废水排放量	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
储罐清洗	200 m³/a	石油类	80	0.016	5a	广东石化污水处理厂（石油类总处理效率99%，COD总处理效率97%，污水回用率70%）	60m³/a	0.8	0.000048
		COD	500	0.1				15	0.003
泵区拖布池、地面冲洗	1825 m³/a	石油类	20	0.0365	间断		547.5 m³/a	0.2	0.0001
		COD	200	0.365				6	0.011
罐区围堰	1095 m³/a	石油类	20	0.0219	间断		328.5 m³/a	0.2	0.00007
		COD	200	0.219				6	0.0066
换热区围堰	1095 m³/a	石油类	20	0.0219	间断		328.5 m³/a	0.2	0.00007
		COD	200	0.219				6	0.0066
调合区围堰	1095 m³/a	石油类	20	0.0219	间断		328.5 m³/a	0.2	0.00007
		COD	200	0.219				6	0.0066
界区围堰	1095 m³/a	石油类	20	0.0219	间断		328.5 m³/a	0.2	0.00007
		COD	200	0.219				6	0.0066
合计	6405 m³/a	石油类	21.9	0.1401			1921.5 m³/a	0.22	0.000428
		COD	209.4	1.341				6.3	0.0404



①含油废水预处理规模可行性分析

本项目废水在进行油水预分离后，由含油污水提升泵加压，经广东石化 2000 万吨/年重油加工工程系统管架上的压力含油污水管道输送至广东石化污水处理场。分离出污油收集在污油池。含油污水收集池原则上按 24 小时水力停留时间考虑池容。

根据各生产装置、单元的工艺特点及区域布置情况，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼油区和罐区共设置 14 个含油污水收集池，本项目含油废水收集至 12#含油污水收集池。

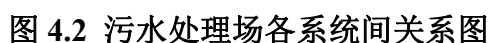
表 4.1-14 本项目依托的 12#含油污水收集池基本信息

预处理设施	处理规模 m ³ /h	含油污水集水池尺寸 m	组成	服务范围	去向
12#含油污水收集池	50	含油污水收集池 L×B×H=15 m×7m×4.3m	含油污水收集池（带污油溢流堰）、污油池、含油污水提升泵等配套设施	重油中间罐组 I、II、III，球罐组 I、II、III、污油罐组和化工区原料罐组等（本次船燃罐组废水纳入）	广东石化污水处理场

根据项目初步设计资料，本项目废水产生量约 0.73m³/h，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程 12#含油污水收集池规模为 50m³/h，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程 12#含油污水收集池目前接纳废水量约 30m³/h，剩余 20m³/h 规模可满足本项目废水处理。

②含油废水处理工艺、进水水质可行性分析

根据“清污分流、污污分流”的原则，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程污水处理场包含：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 VOCs 废气处理系统等。各污水处理系统间的关系如下图。



1) 含油含盐污水处理系统

表 4.1-15 含油含盐污水处理系统设计进、出水水质

序号	项目	单位	进水	出水
1	COD _{Cr}	mg/L	≤1000	≤60
2	悬浮物	mg/L	≤200	≤20
3	石油类	mg/L	≤300	≤3
4	氨氮	mg/L	≤60	≤10

本项目废水浓度满足含油含盐污水处理系统进水水质要求。

各主要处理单元设计去除率见下表。

表 4.1-16 含油含盐污水处理系统各主要单元污染物设计去除率

污染物项目	效率	进水	除油罐	除油池	均质池	气浮	生化+二沉	高密度沉淀池	V型滤池
COD mg/L	水质	≤1000	≤930	≤856	≤856	≤770	≤70	≤63	≤60
	去除率	--	7%	8%	--	10%	90%	10%	5%
石油类 mg/L	水质	≤300	≤200	≤100	≤100	≤20	≤3	≤3	≤3
	去除率	--	33%	50%	--	90%	70%	--	--
氨氮 mg/L	水质	≤60	≤60	≤60	≤60	≤60	≤10	≤10	≤10
	去除率	--	--	--	--	--	83%	--	--
悬浮物 mg/L	水质	≤200	≤150	≤100	≤100	≤20	≤50	≤15	≤5
	去除率	--	25%	33%	--	80%	--	70%	67%

2) 废水回用系统

含油含盐污水处理系统出水，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车站补水管线。污水回用系统出水水质满足《炼油化工企业污水回用管理导则》（中国石油炼油与化工公司 2008 年）中初级再生水（用于循环水补水）及优质再生水（用于脱盐车站补水）的水质控制指标。

表 4.1-17 污水回用系统各单元污染物设计去除效率

污染物项目	效率	进水	臭氧接触池	曝气生物滤池	V 型滤池
COD (mg/L)	水质	≤60	≤40	≤30	≤30
	去除率	--	33%	25%	--
BOD (mg/L)	水质	≤5	≤15	≤3	≤3
	去除率	--	--	80%	--
石油类 (mg/L)	水质	≤3	≤3	≤1	≤1
	去除率	--	--	66.7%	--
悬浮物 (mg/L)	水质	≤5	≤5	≤3	≤1
	去除率	--	--	40%	66.6%

本项目废水石油类浓度 60mg/L 小于 300mg/L，满足广东石化污水处理场进水水质要求，石油类污染物总去除效率为 99%，COD 总去除效率 97%，废水处理满足循环水补水要求和排放标准要求。

综上所述，本项目废水依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程污水处理设施是可行的。

(4)广东石化污水处理场污染物排放量

掺渣油生产船燃方案下，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程主要生产装置生产规模和生产负荷下降，本次主要统计延迟焦化装置 I 和 II、催化裂化装置、柴油加氢裂化装置 I、II 废水量变化情况。

项目船燃主要以掺渣油方案为主，本次参考《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》，以全部掺渣油生产船燃后核算广东石化污水处理场污染物产排变化情况，见表 4.1-18、表 4.1-19。

表 4.1-18 生产船燃（掺渣油方案）主要生产装置废水产生量变化情况

基础方案（即不生产船燃）					掺渣油方案			排放去向
装置名称	废水类别	废水量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	废水量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	

	延迟焦化装置 I 和 II	机泵冷却含油污水	14	石油类	20	2.45	13	石油类	20	2.22	进入广东石化污水处理场处理
		COD		220	26.95			COD	220	24.37	
	催化裂化装置	机泵冷却、采样含油污水	20	石油类	120	21.02	19.5	石油类	120	19.94	
				COD	500	87.6		COD	500	83.1	
	柴油加氢裂化装置 I、II	分馏塔回流罐含油污水	12	石油类	230	24.18	11	石油类	230	21.56	
				COD	400	42.05		COD	400	37.49	
	合计		46	石油类		47.65	43.5	石油类		43.72	
				COD		156.6		COD		144.96	
备注：基础方案即不生产船燃，各装置废水量、废水浓度来自《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》资料											

表 4.1-19 生产船燃（掺渣油方案）主要生产装置废水排放量变化情况

基础方案（即不生产船燃）						掺渣油方案			
装置名称	废水类别	废水量 (m³/h)	排放浓度 (mg/L)		排放量 (t/a)	废水量 (m³/h)	排放浓度 (mg/L)		排放量 (t/a)
延迟焦化装置 I 和 II	机泵冷却含油污水	4.2	石油类	0.2	0.0245	3.9	石油类	0.2	0.0022
			COD	7.26	0.8085		COD	7.26	0.7311
催化裂化装置	机泵冷却、采样含油污水	6	石油类	1.2	0.2102	5.88	石油类	1.2	0.199
			COD	15	2.628		COD	15	2.493
柴油加氢	分馏塔回	3.6	石油类	2.3	0.2418	3.54	石油类	2.3	0.220

裂化装置 I、II	流罐含油污水		COD	12	1.2615		COD	12	1.1247
合计		13.8	石油类		0.4765	13.53	石油类		0.4212
			COD		4.698		COD		4.3488

参考《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》，废水先进入含油含盐废水处理系统，含油含盐废水处理系统出水再进入污水回用系统回用处理，污水回用采用“预处理（臭氧+曝气生物滤池+V 型滤池）+超滤+反渗透”工艺，回用率约 70%，石油类总处理效率 99%，COD 总处理效率 97%。生产船燃后，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程主要生产装置含油废水产生量减少约 0.9t/h（7884t/a），废水排放量减少 0.27t/h（2365.2t/a），石油类排放量减少 0.0553t/a，COD 排放量减少 0.3492t/a。本项目船燃油废水产生量 6405t/a，废水排放量 1921.5t/a（小于 2365.2），石油类排放量为 0.000428t/a（小于 0.0553），COD 排放量为 0.0404t/a（小于 0.3492），广东石化 2000 万吨/年重油加工工程废水量、污染物排放量的减少可满足本项目外排废水量和石油类污染物排放量，广东石化 2000 万吨/年重油加工工程污水处理场外排废水量和污染物不新增。

（三）噪声

本项目主要噪声污染源为油泵、配电设备等设备运行。类比同行业项目设备噪声声压级为 60-85dB(A)之间。

表4.1-20噪声声源源强dB(A)

序号	噪声源	噪声级 dB(A)	位置	降噪措施	排放强度 dB(A)	持续时间(h)
1	油泵机	60-70	船燃罐区	基础减振	50	8760
2	配电设备	65-75	配电房	隔声	50	8760
3	搅拌器	70-75	船燃罐区	隔声	60	8760

1) 噪声影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)的技术要求，本次评价采取导则上的推荐模式进行预测分析。本工程有部分噪声源位于室内，计算室内声源对预测点的影响时，现将室内声源等效为室外声源，再按照室外声源的预测方法计算预测点的 A 声级。

I 室内声源等效为室外声源

①计算出某个室内声源在围护结构处 i 倍频带的声压级，将所有声源 i 倍频带的声压级进行叠加。室内某声源靠近围护结构处 i 倍频带的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left[\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right]$$

式中：

Q-指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心是，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。R-房间常数； $R = Sa / (1-a)$ ，S 为房间内表面面积，m²；a 为平均吸声系数。r-声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带的声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{pij}} \right)$$

式中：

$L_{pli}(T)$ -靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{pij} -室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

③在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处所有声源 i 倍频带的声压级，计算公式如下：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ -靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i -围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

④再计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的 i 倍频带声功率级，计算公式如下：

$$L_{wi}(T) = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

II 室外声源衰减计算

①声级计算

声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} -i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T-预测计算的时间段，s；

T_i -i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

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

式中：

L_{eqg} -建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} -预测点的背景值，dB(A)

③户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、屏障屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ -距声源 r 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$ -参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} -几何发散引起的倍频带衰减；

A_{atm} -大气吸收引起的倍频带衰减；

A_{bar} -屏障屏蔽引起的倍频带衰减；

A_{gr} -地面效应引起的倍频带衰减；

A_{misc} -其他多方面效应引起的倍频带衰减。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009) 9.2.1 条规定：“进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量；改扩建项目以工程噪声贡献值与受到现有工程影响边界噪声值叠加后的预测值作为评

价量，敏感目标处噪声评价以背景值叠加受到改扩建贡献值后的预测值作为评价量”。

表 4.1-21 运营期厂界噪声预测结果单位：dB（A）

序号	预测点	贡献值	标准限值		达标状况
			昼间	夜间	
1	北	25.1	65	55	达标
2	南	24.7			达标
3	西	24.4			达标
4	东	23.3			达标

项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

3）自行监测管理要求

本项目噪声自行监测计划见表 4.1-22。

表 4.1-22 本项目运营期噪声自行监测计划

污染项目	监测点位	监测指标	监测频次	监测时段
噪声	炼化一体化厂界外1m各设一个监测点	等效连续A声级Leq（A）	1次/季度	连续监测2天，昼夜各1次

④固体废物

①产生环节及属性判定

根据《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017），本项目废润滑油属于 4.2 生产过程中产生的副产物（g）在设施设备维护和检修过程中，从炉窑、反应釜、反应槽、管道、容器以及其他设施设备中清理出的残余物质和损毁物质；船燃储罐清罐油泥属于 4.1 丧失原有使用价值的物质（a）在生产过程中产生的因为不符合国家、地方制定或行业通行的产品标准（规范），或者因为质量原因，而不能在市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质，如不合格品、残次品、废品等。但符合国家、地方制定或行业通行的产品标准中等外品级的物质以及在生产企业内进行返工（返修）的物质除外；废过滤器滤芯属于 4.1 丧失原有使用价值的物质（c）因为沾染、掺入、混杂无用或有害物质使其质量无法满足使用要求，而不能在市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质，以上均属于固体废物。其中油泥年产生量约 160 吨（5 年清一次，每罐 40 吨）；各类泵、润滑设备更换下来的废润滑油，产生

量约为 0.5t/a；废过滤器滤芯，产生量 0.1t/a。依据《国家危险废物名录》（2021 版），本项目产生的以上固废均为危险废物，清罐油泥和废润滑油废物代码分别为 900-218-08 和 900-221-08；废过滤器滤芯危险废物代码为 251-012-08。

表 4.1-23 本项目固体废物产生情况

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固体废物	固体废物鉴别标准通则	是否属于危险废物	判定依据	危废代码	预计产生量 (t/a)
1	废润滑油	设备润滑	液体	矿物油	是	4.2 (g)	是	危险废物名录 (2021)	900-218-08	0.5
2	油泥	清罐	半固态	废油	是	4.1 (a)	是		900-221-08	160/5 a
3	废过滤器滤芯	管道油品过滤	固态	废油、树脂	是	4.1 (c)	是		251-012-08	0.1

②贮存、利用或处置方式

广东石化 2000 万吨/年重油加工工程设危废暂存库 2 座，面积 2250m²，本项目危险废物依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程危废暂存库，其贮存、利用和处置方式见表 4.1-24、4.1-25。

表 4.1-24 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	危险特性	占地面积	贮存方式	贮存周期
危险废物暂存库	废润滑油	HW08	900-218-08	T, I	2250 m ²	桶装	半年
	清罐油泥	HW08	900-221-08	T, I		桶装	产生后随即送危险焚烧系统焚烧处置
	废过滤器滤芯	HW08	251-012-08	T		袋装	半年

4.1-25 本项目固体废物贮存、利用或处置方式

名称	废物类别	产生量 (t/a)	贮存方式	处置方式和去向	处置量 (t/a)
废润滑油	危险废物	0.5	危险废物暂	送至广东石	0.5

清罐油泥	危险废物	160/5a	存库	化 2000 万吨/年重油加工工程危险焚烧系统焚烧处置	160/5a
废过滤器滤芯	危险废物	0.1		送危废处置单位处置	0.1

③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指标》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单的有关规范进行建设与维护，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。

(5)土壤、地下水

①地下水污染源及影响途径

表 4.1-26 地下水环境影响识别

工程阶段	影响因素	区域或设备	主要污染因子	影响途径	影响对象与结果
运行期	船燃	船燃储罐	石油烃	非正常情况下，废水和泄漏的船燃通过包气带下渗到含水层中	包气带和含水层受到污染
	生产废水	污水管线	COD、石油类		

②土壤影响途径

本项目土壤污染类型为污染影响型，影响途径见 4.1-27。

表 4.1-27 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响类			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期		√	√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。					
③建设项目土壤环境影响源及影响因子识别					
表 4.1-28 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表					
污染源	工艺流程或节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
场地	储罐、废水 厂内管线	大气沉降	/	/	/
		地面漫流	生产废水	石油类	事故
		垂直沉降	生产废水、 船燃油	石油烃	事故
		其他	/	/	/
④环境影响分析					
●船燃罐区物料泄漏对土壤、地下水环境影响					
船燃罐区储存设施一旦发生泄漏后会导致物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的油品等有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集的情况下，将进入土壤，甚至渗入至地下水层。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。 但是，考虑到一旦大量油品泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏油品物质进行处置，减少油品在地面停留的时间，从而降低油品渗入土壤的风险。储罐发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂内设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水的情况。 本项目厂界除了绿化用地以外，其他全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。 本项目事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。 因此发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。					
⑤污染防治措施					

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

●源头控制措施

主要包括在管道、设备、污水收集构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

●末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

●污染监控体系

制定土壤环境跟踪监测措施，包括制定跟踪监测计划，科学、土壤监测点位，完善的跟踪监测制度，拟配备必要的取样设备，可及时发现并有效控制。

●污染防治分区

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，根据船燃罐区单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

表4.1-29 本项目船燃单元污染防治分区表

序号	装置名称	防渗区域	可能泄漏污染物名称	污染防治分区	防渗要求
1	船燃储罐区	地面	一般无污染	一般污染防治区	一般地面硬化
		废水管线	含油污水	重点污染防治区	等效黏土防渗层
		罐区底部	燃料油		Mb≥6.0m， K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s，或参照 GB18598 执行

⑥自行监测计划

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）的相关要求，本项目地下水污染监控体系依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程污染监控体系，具体内容如下。

地下水自行监测

●监测点位

在广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼化厂区及周边布置长期监测井 12 口，其中潜水监测井 10 口，承压水监测井 2 口。具体布置监测点位见表 4.1-30，与本项目位置关系见图 4-3。

表4.1-30 广东石化2000万吨/年重油加工工程地下水自行监测计划

编号	位置	监测目的	孔深	上下游关系	监测层位
CG01	厂区西北	地下水上游监测点（背景值）	15m（不穿透潜水与承压水之间的隔水层）	上游	潜水
CG02	厂区东	地下水下游监测点		下游	
CG03	厂区	厂区内地下水监测井（化工区乙烯装置下游监测）		下游	
CG04	厂区东	地下水下游监测点		下游	
CG05	厂区东			下游	
CG06	厂区东			下游	
CG07	厂区			厂区内地下水监测井（一联合下游监测）	
CG08	厂区	厂区内地下水监测井（罐组下游监测）		下游	
CG09	厂区南	地下水下游监测点		下游	
CG10	厂区南			下游	
CG11	厂区东	地下水下游监测点	60m（潜水含水层进行止水）	下游	承压水
CG12	厂区南		下游		

●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。

●监测频次

每年开展一次地下水监测。



图 4-3 本项目与广东石化 2000 万吨/年重油加工工程制定的地下水监测
点位位置关系图

2) 土壤自行监测

环境质量影响监测可按照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》
(HJ 947-2018) 的要求，土壤环境质量每年至少开展一次监测。

表4.1-31 本项目土壤环境自行监测计划

类别	监测点	监测内容	监测项目	监测频 率	监测 时间
----	-----	------	------	----------	----------

污染源监测	土壤	船燃罐区周边未硬化裸露地面	设 1 个监测点	石油烃	1 次/年	正常工况
(6)环境风险 ①环境风险要素 本项目属于新建船燃油调合项目，项目设计的危险物质为船燃，主要分布于项目船燃储罐区。项目船燃生产为物理混合，不涉及危险工艺。 ②环境敏感性及环境风险事故影响 在风险识别的基础上，通过对国内外同类装置事故案例类比分析本次环境风险评价选择 CO 毒性物质为主要的危险物质。通过对本工程设施的分析，本次环境风险评价确定以船燃罐区火灾事故次生 CO 扩散作为大气环境风险后果预测情景。CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380 mg/m³）最大影响范围未出现，大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）2439.1m，在大气毒性终点浓度-2 范围内分布有洋下村。SO₂最大毒性浓度为 0.64mg/m³,排放物的大气终点浓度(PAC-2)为 79.0mg/m³,大气终点浓度(PAC-3)为 2.0mg/m³,计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。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，避免因事故造成的急性损害事件发生。 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。广东省揭阳市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，可防范本工程关键装置和船燃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。 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。
--	---

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	动静密封点泄漏	非甲烷总烃	1.定期开展LDAR检测及修复 2.废水集输过程挥发气体依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程收集处理设施	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 无组织监控浓度限值
	储运过程中挥发			
	废水集输、储存、处理处置			
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》(GB31570-2015)、《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 一级标准的最严值
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
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	各类危险废物的暂存依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区危废暂存库；废润滑油送广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区危险废物焚烧炉焚烧处置；废过滤器滤芯等其他危险废物送有资质的单位处置			
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			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	环境风险防范措施及应急要求： (1) 强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员上岗前的培训，进行安全生产、消防、环保、工业卫生等方面的技术培训教育；定期检查安全消防设施的完好性，确保其处于即用状态，以备在事故发生时，能及时、高效率的发挥作用。 (2) 建立环境风险应急预案，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练。			
其他环境管理要求	/			

六、结论

本报告对建设项目的产排污情况进行了计算，主要分析了项目施工期、运营期对周边环境可能造成的影响，尤其对废气、废水、噪声、固废进行了重点分析与评价，并提出了相应的污染防治措施及风险防范措施，在达到本报告所提出的各项要求后，项目的建设不会对环境产生明显不利影响。从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

建设单位应认真执行环保“三同时”管理规定，切实落实有关的环保措施；相应的环保措施需经建设单位自主验收。在项目运营期间，建设单位须负责维持环保设施的正常运行，做好防范措施，把项目对环境的影响降至最低。

附

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）

环境风险专项评价

编制日期：2021 年 12 月

1.1 环境风险评价

1.1.1 评价的目的和重点

本项目将广东石化 2000 万吨/年重油加工工程装置生产的或储罐储存的产品或中间产品加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、重蜡油（或减渣）由管道输送至调合区经过调合生产船燃油，本项目在广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区内建设。为了降低建设项目事故率、损失并使环境影响达到可接受水平，本次环境风险评价针对建设项目存在的潜在危险、有害因素，针对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，完善项目风险单元防范、应急与减缓措施。

1.1.2 评价依据

1.1.2.1 风险源调查

根据本项目工程组成，本次环境风险评价风险源调查只包括厂内船燃罐区储运部分。

本项目使用的原辅材料主要有广东石化 2000 万吨/年重油加工工程生产的加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、重蜡油（或减渣），由广东石化 2000 万吨/年重油加工工程装置或储罐通过管道输送至本项目船燃罐区进行调合生产船燃油，主要消耗能源为电力、蒸汽和新鲜水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中有关规定，对建设项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。本项目厂区危险物质数量和分布情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目厂区危险物质数量及分布一览表

名称	主要组分	密度	贮存方式				
			容器类型	容器规模存量	装填系数	最大存在量/t	贮存位置
船燃	加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、重蜡油（或减渣）	860kg/m ³	固定顶罐	4 座 2×10 ⁴ m ³ 地上储罐	90%	61920	船燃罐区
			分支管道	6 条分支管道，公称直径分别为 250、250、100、80、100mm	100%	50.4	各分支管道→船燃罐区

本项目船燃油按闪点大于 90℃设计，不属于《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）表 1 危险化学品及其临界量和表 2 未在表 1 中列举的危险化学品类别，故本项目不存在重大危险源。



1.1.2.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查见表 1.1-2，其中刘畔村、厝寨村、埔洋村已搬迁，不作为环境敏感目标。

表 1.1-2 环境敏感目标调查

序号	名称	与本项目 边界/管 线最近距 离 (m)	方位	规模人口 (户数)	位置	
					经度 (°)	纬度 (°)
1	洋下村	2357	NE	736 (121)	116.228	22.959
2	林沟村	2565	NE	1011	116.237	22.956
3	赤一村	2898	NE	1448 (483)	116.218	22.965
4	赤二村	3081	NE	1903 (634)		
5	山陇村	3776	NW	7094 (996)	116.192	22.964
6	水下村	3964	N	3755 (1252)	116.205	22.973
	水上村	3632	N			
7	联湖村	3642	SW	1020 (331)	116.180	22.921
8	和双村	4968	W	1482 (493)	116.171	22.940
9	见龙村	4898	NE	6928 (2309)	116.223	22.984
10	孔美村	4512	NNE	4773 (1591)	116.207	22.978
11	邦庄村	3628	NNE	3940 (1326)	116.212	22.972
12	吉青村	4335	NNE	1661 (554)	116.230	22.980
13	钓石村	3735	ENE	10964 (3655)	116.236	22.972
14	图田村	4717	E	2900 (967)	116.262	22.960

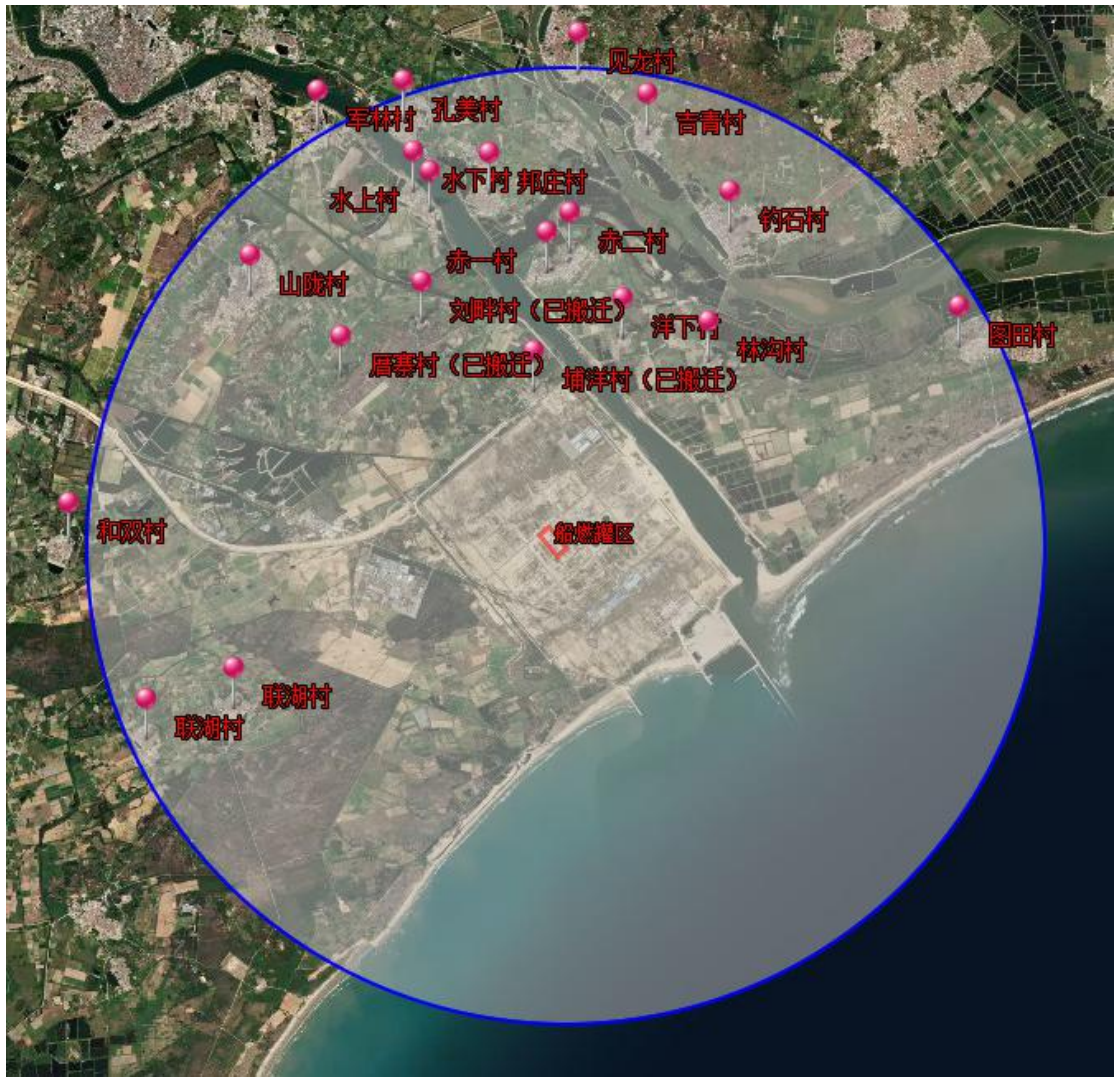


图 1.2 本项目环境风险敏感保护目标分布（5km 范围）

1.1.2.3 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，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附录 B 中对应临界量的比值 Q。

本项目涉及的危险物质为船燃油（油类物质）。

(1)环境风险潜势划分

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及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 1.1-3 确定环境风险潜势。

表 1.1-3 建设项目风险潜势分析

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (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：IV+为极高环境风险。

(2) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

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，参考附录 B 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)，按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当只涉及一种危险物质时，该物质的数量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1...qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1...Qn—每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，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；(3) Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的附录 B，本项目危险物质储存量及临界量见表 1.1-4。

表 1.1-4 项目船燃罐区危险物质储存量及临界量比值计算表

序号	危险物质名称	储存方式	储存位置	最大存在总量 qt (t)	临界量 Qn/t	危险物质 Q 值
1	船燃油	4 座 2×10 ⁴ m ³ 地上储罐+厂内储运管道	储罐区	61970.4	2500	24.79

本项目船燃储罐区所涉及的危险物质 Qi=24.79，10≤Q<100。

② 行业及生产工艺 (M)

表 1.1-5 行业及生产工艺 (M)

序号	行业	评价依据	M 分值	本项目实际情况	本项目分值
1	化工	涉及危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)	4 座 $2 \times 10^4 \text{m}^3$ 地上储罐	20
主体项目 M 值 Σ			20		

③危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 5.3-9 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。本项目 $Q=24.79$, $M=20$ (M2), 则本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P2。

表 1.1-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

1.1.2.4 环境敏感程度 (E) 分级

(1) 大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其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, 分级原则见表 1.1-7。

表 1.1-7 环境敏感程度 (E) 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的区域; 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。

本项目项目周边 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, 因此本项目大气环境敏感性分级为 E2。

(2) 地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接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。地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.1-8 和表 1.1-9，分级原则见表 1.1-10。

表 1.1-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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，排放进入收纳河流最大流速时，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，排放进入收纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省级的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本项目生产废水、初期雨水通过污水收集管网汇入广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的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，由其输送至广东石化 2000 万吨/年重油加工工程炼油区事故水池。因此，本项目地表水功能敏感性分区为 F3。

表 1.1-9 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、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；海洋自然历史遗址；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，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景旅游区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域。
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

距本项目 6.6km 处海域存在神泉人工鱼礁区（水产养殖区），故地表水环境敏感目标分级为 S2。

表 1.1-10 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

本项目地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S2，因此，地表水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.1-11。其中地下水功能敏感性分级和包气带防污性能分级分别见表 1.1-12 和表 1.1-13。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。

本项目地下水敏感性分级见下表，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。

表 1.1-11 地下水功能敏感性分级

分级	地下水环境敏感特征
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水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
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名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 1.1-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

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 $1.02 \times 10^{-3} \sim 1.57 \times 10^{-3} cm/s$ ，项目包气带防污性能分级为 D1。

本项目地下水功能敏感程度分级见下表。

表 1.1-13 地下水敏感程度分级

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

项目地下水功能敏感性分级为 G3，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。

(4) 小结

由上文知，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P2，大气环境敏感程度为 E2 环境较敏感区，因此本项目大气环境风险潜势为 III。项目地表水敏感性为 E3 环境低度敏感区，地下水敏感程度为 E2 环境中度敏感区，因此本项目地表水和地下水风险潜势为 III。

1.1.3 风险评级等级确定

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 1.1-15 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 1.1-14 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

由上述分析结果可知，本项目大气风险、地表水、地下水风险评价等级均为二级。

1.1.4 风险评价范围

本项目船燃罐区大气环境风险评价等级为二级，船燃罐区大气环境风险评价范围取距本项目边界 5km 区域。地表水评价范围取龙江河上游事故点至入海口段；地下水评价范围取炼化一体化项目厂区约 6.5km² 范围。

1.1.5 风险识别

1.1.5.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B, 本项目将原材料(包括加氢蜡油、催化重柴、催化油浆、重蜡油或减渣油)按照一定比例进行单纯物理混合, 不发生化学反应。本项目危险物质为船燃油及火灾爆炸事故产生的二氧化硫和一氧化碳, 依据危险物质的理化数据, 本工程所涉及危险物质分析如下。

①危险特性

易燃液体, 为有害品。

侵入途径: 吸入、经皮肤吸收。

警告: 呼吸刺激、眩晕、恶心、神志不清。长期、反复皮肤接触能引起皮肤刺激或更严重的皮肤病。

②急救措施

眼睛接触: 用水彻底冲洗。若出现刺激, 就医。

皮肤接触: 擦干皮肤。用无水手动清洁剂清洗污染处, 接着用肥皂和水彻底冲洗。

脱掉被污染的衣服。工作服重新使用之前应清洗。如果本品已渗入鞋子的内表面, 丢弃。

吸入: 避免进一步接触。如果出现呼吸刺激、眩晕、恶心或神志不清, 立即就医。若呼吸停止, 给予口对口的人工呼吸。

食入: 就医。如果耽搁了就医, 用吐根汁诱吐, 接着给 1/2 到 1 杯水。如果没有吐根汁, 用手指触及喉部诱吐。意识不清者, 严禁诱吐或经口给予任何东西。

③消防措施

燃烧性: 易燃。灭火剂: 二氧化碳、泡沫、干粉和雾状水。

灭火方法: 用水冷却火场中暴露的容器。如果泄漏物未点燃, 用雾状水驱赶蒸气, 保护应急人员终止泄漏。使用雾状水冲洗泄漏物(远离暴露物)。防止泄漏物从受控的火场流出或被稀释后排入河流、下水道或饮用水供应系统。

消防人员防护: 在密闭区域灭火, 消防员必须佩戴自给式呼吸器。特殊火灾、爆炸特性: 本品可燃。闪点°C: >90°C。

爆炸极限：下限：未制定，上限：未制定。

NFPA 危险分级：健康危害：3，可燃性：2，反应性：0。有害分解产物：二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳。

④泄漏应急处理

泄漏处理：用经过阻燃处理的锯屑、硅藻土等吸收。铲起，按照现有的相关法律和法规以及处理时产品的特性，送相应废物处置厂处置。环境保护：防止进入下水道。

⑤操作处置与储存

操作处置注意：接触或经皮吸收有害。避免身体接触。可能存在少量的H₂S。保持面部脱离贮罐或槽车罐口。避免吸入气、雾。

储存注意：贮于阴凉处。在贮罐的顶部空间能产生易燃气氛，即使贮存温度低于闪点。监测并保持顶部空间气体浓度低于燃烧极限。确保在填充和排出操作周围区域没有火源。避免产生火花。所有传输设备都要接地和跨接。

⑥暴露控制 / 个体防护

通风：在通风良好的区域使用。通风设备必须防爆。

呼吸系统防护：在高浓度气、雾环境中，必须使用认可的呼吸防护设备。眼睛防护：必须戴化学防护眼镜。

皮肤防护：必须戴密封手套。若可能接触，应穿防油服。其它：避免所有人员接触。

⑦理化特性

下面给出的是典型的物理特性。详细资料参考产品数据单。外观：粘性液体。颜色：暗色。气味：气味阈值(ppm)：未制定。pH：无资料；沸点°C(°F)：>360-460 熔点°C(° F)：无资料；闪点>90°C。

易燃性：未制定；自燃性：未制定；爆炸性：无资料；氧化性：无资料。

⑧稳定性和反应活性

稳定性(热、高温等)：稳定。

避免接触的条件：热、火花、明火和产生静电。避免接触的物质：卤素、强酸、碱金属和氧化剂。有害分解产物：氧化氮、氧化硫、一氧化碳。聚合危害：不发生。

⑨毒理学资料急性毒性：

经口毒性(大鼠)：基本无毒(LD：高于 2000mg/kg)。基于类似产品和(或)成分的实验。

经皮毒性(兔)：基本无毒(LD：高于 2000mg/kg)。基于类似产品和(或)成分的实验。

吸入毒性(大鼠)：基本无毒。基于类似产品和(或)成分的实验。眼睛刺激(兔)：基本无刺激性(Draizscore：高于 6 但低于 15)。基于类似产品和(或)成分的实验。

皮肤刺激(兔)：基本无刺激性(主要刺激指标：高于 0.5 但低于 3)，基于类似产品和(或)成分的实验。

亚慢性毒性：用与产品中的一些组分相似的芳香油给大鼠经皮反复涂敷 13 周。作用包括死亡率增加，肝脏重量增加，胸腺重量减轻且淋巴组织和血液系统异常。对肾脏和骨组织有毒作用并且在一些病例观察到对皮肤有刺激作用。

生殖毒性：用与产品中的一些组分相似的芳香油给怀孕大鼠经皮反复涂敷。作用结果包括对母亲的毒作用。引起胎儿体重减轻并且胎儿存活率降低。在一些病例观察到可引起畸形和精子数量减少。

慢性毒性：小鼠全生命周期皮肤涂抹试验鉴定结果，为可疑致癌物。其他毒理学资料：用芳香油做的皮肤清洗研究表明，如果人们养成良好的个人卫生习惯，对人体不可能产生毒作用。可能存在少量硫化氢有毒气体。使用适当的呼吸器。

⑩生态学资料

环境影响：对环境有危害，对大气可造成污染。生态毒性：无资料。

表 4.1-15 一氧化碳理化及危害特性表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide	分子式：CO
	分子量：28.01	CAS 号：630-08-0	
理化特性	外观与性状：无色、无味、无臭气体		
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂		
	熔点(°C)：-205	气体密度：1.25g/L	
	沸点(°C)：-191.4	相对密度（空气=1）：0.97	
	临界压力(MPa)：3.50	相对密度（水=1）：0.79	
	临界温度(°C)：-140.2	爆炸极限（%）：12%~74%（体积比）	

	自然温度(℃): 605		最大爆炸压力(MPa): 0.72	
	《常用危险化学品的分类及标志》(GB1360-92): 第 2.1 类易燃气体			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入		
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。		
	毒性	急性毒性: LC ₅₀ 2069mg / m ³ (人鼠吸入, 4 小时)。 亚急性利慢性毒性: 大鼠吸入 0.047~0.053mg / l, 4~8 小时 / 天, 30 天, 出现生长缓慢, 血红蛋白及红细胞数增高, 肝脏的琥珀酸脱氢酶及细胞色素氧化酶的活性受到破坏; 猴吸入 0.1mg / l, 经 3~6 个月引起心肌损伤。		
	接触限值	《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)PC-TWA: 20mg/m ³ , PC-STEL: 30mg / m ³		
燃烧爆炸危险性	危险特性	易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。		
燃烧爆炸危险性	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	燃烧(解)产物	二氧化碳		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 150m, 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。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 佩带自吸过渡式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩带空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼睛。 身体防护: 穿防静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其它: 工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体验。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。			

表 4.1-16 二氧化硫理化及危害特性表

标识	英文名: sulfur dioxide		分子式: SO ₂	分子量: 64.06
	危险货物编号: 23013		UN 编号: 1079	
	RTECS 号:		IMDG 规则页码:	CAS 号: 7446-09-5
理化性质	外观与性状: 无色气体, 具有窒息性特臭。			
	主要用途: 用于制造硫酸和保险粉等。			
	熔点(°C)	-75.5	相对密度 (水=1)	1.43
	沸点(°C)	-10	相对密度 (空气=1)	2.26
	饱和蒸汽压 (Kpa)	338.42 (21.1°C)	临界温度(°C)	157.8

	燃烧热 (kJ/mol)	--	临界压力 (Mpa)	7.87
	引燃温度(°C)	--		
	溶解性：--			
毒性与健康危害及急救措施	接触限值 (mg/m³)	中国 MAC：15	美国 TLVTN：OSHA 5ppm,13mg/m³; ACGIH 2ppm,5.2 mg/m³	
		前苏联 MAC：10	美国 TLVWN：ACGIH 5ppm,13 mg/m³	
	侵入途径	吸入	毒性：LD ₅₀ ：--LC ₅₀ ：6600mg/m³，1小时(大鼠吸入)	
	健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；较高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。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。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点	--
	自燃温度 (°C)	--	爆炸极限（v %）	--
	危险特性	不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	燃烧分解产物	--		
	稳定性	--		
	聚合危害	--		
	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物。		
灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。			
防护措施	包装标志			
	包装类别	052		
	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。		
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原		

		剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。
	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。
	储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源，防止阳光直射。搬运时轻装轻卸。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
	运输注意事项	本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

1.1.5.2 生产系统危险性识别

(1)调合输运过程中的风险识别

①在生产过程中，若发生输送管道破裂、生产装置损坏或密封失效等情况，均会导致船燃油泄漏，导致附近大气、地表水、地下水及土壤等环境受到污染

②本项目设备主要为船燃储罐，均置于密闭的设备和管道中，但如果管道、阀门、容器、反应器、机泵和其它设备、设施等损坏或密封失效，引起泄漏释放出可燃物料遇明火、静电火花或高热将造成火灾、爆炸事故。

③物料在设备管道的输送流动时，与容器、管道摩擦分离产生的静电电荷，如果不能及时有效的消除，将引起静电荷积聚，发生放电反应，易导致火灾、爆炸事故。

④本项目生产设备处使用的电气设备较多，电气绝缘不好、接地不良、短路、漏电、过载等将会造成触电事故，而由此产生的电火花，如周围环境有可燃气体，有发生火灾、爆炸事故的危险；同样，由于装置区基本属于爆炸和火灾危险环境而未采用相适应的防爆电气设备或电气设备防爆失效，也会造成火灾、爆炸的危险。

⑤本项目生产过程中的压力容器和压力管道，如结构不合理，材质不符合要求；焊接质量差；管道超压运行，致使管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏。当管道超压时，不能自动泄压；或操作失误等原因，有可能引起物理爆炸。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

(2)储运过程中的风险识别

本项目在厂区内设置储罐区，用于储存船燃油。

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.储罐采用立式常压固定顶罐进行贮存。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，甚至引起冲击波破坏作用，对企业本身及周边造成破坏。

(3)环保工程风险识别

本项目废水排放的风险事故包括：

①污水收集系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；

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

(4)事故伴生/次生污染

本项目的主要危险物质为船燃油，从其物性特点以及发生的事故案例来看，本项目事故风险为燃烧、爆炸和化学品泄漏的特点，属安全事故。

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、SO₂等以气态形式进入大气，对周围环境产生影响。火灾事故灭

火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质和油品，如不得得到有效控制，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，产生速度会更加快，所以需要加强厂区内的消防废水收集措施建设。

(5)事故连锁效应分析

工程可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应和各装置间的连锁事故效应，形成石化企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）具有足够的

能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。本项目环境风险评价不进行安全事故连锁效应导致的安全直接影响结果。

(6)厂内船燃管道危险因素分析

管道工程在运营中，由于地震、腐蚀、误操作、设备故障、人为破坏等造成管道穿孔、断裂，设备破损，引起大量船燃油外泄污染环境，主要表现为船燃油泄漏污染事故区域周边水环境、土壤及生态环境等，泄漏蒸发或挥发的烃类气体达到一定浓度限值，如遇明火发生火灾或爆炸，危及事故区附近居民的身心健康及生命安全等。

引发管线发生事故的原因可贯穿于从管线建设施工期到运营期的各个阶段，包括施工期设计、管材、防腐材料等级、截断阀室、施工工艺等遗留的缺陷，运营期误操作、自动控制系统故障以及第三者作用如自然灾害、第三方作业或抛锚、航运等。

采用事故树分析方法对长输管线的管道失效泄漏事故进行分析表明，事故原因达 72 种之多。该事故树有 126 个最小割集，说明顶事件发生的可能性多管道失效泄漏的可能性比较大。最小割集计算结果还表明，第三方破坏、管道缺陷、强度设计不合理、管道严重超压、自然力破坏均属重要危险因素之一。

管道由于各种因素引发泄漏事故，介质船燃进入周围环境，会造成各种危害，主要包括：

(1)火灾爆炸危害：船燃蒸气与空气形成混合性爆炸气体，当其浓度达到爆炸范围时，遇到火源即引起爆燃，发生火灾爆炸事故。其结果将使周围房屋、设施、人员受到损害。

(2)水体污染：当管道泄漏船燃进入水体，燃油在水体输运过程中，部分溶于水体，部分蒸发，大部分在水体上层形成油膜，污染水体和沿岸，使水体水质变差，影响水生动植物和鱼类生长。

(3)土壤和地下水：渗入土壤的船燃将为土壤所吸收，改变土壤结构和成份，影响植物生长；当土壤渗透系数较大且漏油量较多时，燃油还可能污染地下水，影响面将更大。

1.1.5.3 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。本项目依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程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

① 泄漏物料对土壤的危害途径

石油化工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。

但是，考虑到一旦大量油品泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏油品物质进行处置，减少使油品在地面停留的时间，从而降低油品渗入土壤的风险。

② 风险事故对土壤的影响分析

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

本项目事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

③ 有害物质在土壤中的迁移途径

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，如果泄漏的油品等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。

1.1.5.4 风险识别结果

本项目风险识别结果见下表。

表 1.1-17 本项目风险识别结果

序号	风险事故	风险类型、风险因素	影响途径	影响程度
1	贮存过程中的风险事故情况	贮存过程出现泄漏等情况，地面污染物经雨冲刷则可能会进入水体。	大气、地下水、土壤	一般
2	火灾、爆炸事故	本项目贮存易燃物质，遇明火易燃烧，产生大量 CO、SO ₂ 等气体，对周围环境空气造成影响。	大气	较大

1.1.6 风险事故统计资料分析

(1) 国外石油炼制、化工事故资料

① 世界石油化工企业的事故风险趋势

美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（11 版）》中，统计了在国外发生的事故损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。经过对这些事故资料的统计和分析，反映出随着世界石油化学工业的发展和技术进步，事故频率呈现出少—多—少的趋势。起初随着石化装置的增多，事故发生频率也随之增高，但在 1981 年后有明显的下降趋势，说明石化行业的防灾害技术水平有所提高。

② 世界石油化工企业的装置事故比率

“世界石油化工企业近 30 年 100 起特重大事故”（以下简称“100 起特重大事故”）资料按照装置划分，发生事故的比例情况见表 1.1-18。

表 1.1-18 100 起特重大事故按装置分布情况

装置名称	事故发生次数	所占比例（%）
烷基化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
油船	6	6.3
乙烯	7	7.3

乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料	9	9.5
橡胶	1	1.1
天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

由以上分析可知，罐区事故比率最高。

③世界石油化工企业的事故原因比率

“世界石油化工企业 30 年近 100 起特重大事故”资料按照事故发生原因划分，发生事故的比例情况见表 1.1-19。

表 1.1-19 100 起特重大事故按事故原因分布情况

事故原因分类	事故发生次数	所占比例 %
操作失误	15	15.6
泵设备故障	18	18.2
阀门管道泄漏	34	35.1
雷击自然灾害	8	8.2
仪表电器失灵	12	12.4
突沸反应失控	10	10.4

由上表可知，造成火灾爆炸事故原因中，阀门管道泄漏比率很大，占 35.1%，其次是泵设备故障，占 18.2%。另外，因仪表电气失控导致消防报警失灵，引发事故发生的比率为 12.4%，也是造成严重事故后果的主要原因。

④国外石油化工厂典型事故

表 1.1-20 国外石油化工厂典型事故

国别及厂名	事故时间	事故简况		损害情况		
		类别	原因	死亡	伤	财产损失
印度石油公司 (IOC)	1999. 5. 6	加氢裂化装置火灾	氢气压缩机泄漏	5 人	2 人	工厂设备损失严重
赞比亚炼油厂	1999. 5. 17	蒸馏单元原油管道火灾爆炸				停工 8 个月
美国俄亥俄州 Sun 炼油厂	1999. 8. 18	原油蒸馏热交换器爆炸、火灾	热交换区输送重油管道产生 1 英尺长裂纹			停产，生产能力 50%；事故时橙色烟雾升空 40 英尺
科威特艾哈迈迪炼油厂	2000. 6. 25	汽油生产装置爆炸、火灾	汽油生产装置泄漏	5 人	50 人	停产数月，修复需数亿美元；事故时产生巨大烟雾和火焰，毁坏附近混凝土建筑。

美国宾夕法尼亚州南费拉德尔菲炼油厂	2000. 9. 7	火灾	原油装置故障		2 人	损失严重
美国新泽西州 Coastal 炼油厂	2000. 9. 8	脱蜡装置火灾			3 人	
赞比亚	2000. 12. 16	石油加工炉火灾	检修后装备开车中			炉子破坏

(2)国内石油炼制、化工事故资料

据有关部门统计，1950 年以后的 40 年间，我国石油化工行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的共有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。其事故原因分析，见表 1.1-19。国内石化行业导致事故发生的主要原因是人为因素，此类事故占总事故比例的 65%。因此，对国内石化行业而言，提高职工素质，加强岗位培训，严格安全生产制度是防范事故风险的主要手段。

通过对国内外大量事故统计资料的分析，针对石油化工建设项目的特点，可能发生的事故类型可分为五类，其事故类型及事故发生的可能性和严重性见表 1.1-21。

表 1.1-21 国内 40 年间发生事故原因比例分析

事故原因	比例 (%)
违章用火或用火措施不当	40
错误操作	25
雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15. 1
设备损害、腐蚀	9. 2
仪表失灵等	10. 3

表 1.1-22 大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	5	着火燃烧烟雾影响环境
2	3	油泄漏流入水体造成损失
3	2	爆炸震动造成厂外环境损失
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境损失
5	1	毒气泄漏污染环境造成损失

可能性排序：1>2>3>4>5；严重性分级：1>2>3>4>5。

1.1.7 风险事故情形分析

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。

在风险识别的基础上，本次环境风险评价选择船燃油为主要的危险物质。通过对本工程各装置和设施的分析，本次环境风险事故情形包括船燃罐区储罐罐顶火灾事故次生 CO、SO₂ 扩散释放至大气、船燃储罐泄漏、油泵与管道连接处泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气作为风险事故情形设定的内容。

表 1-23 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC ₅₀					
	<200	≥200, <1000	≥1000, <2000	≥2000, <10000	≥10000, <20000	≥20000
≤100	5	10				
>100, ≤500	1.5	3	6			
>500, ≤1000	1	2	4	5	8	
>1000, ≤5000		0.5	1	1.5	2	3
>5000, ≤10000			0.5	1	1	2
>10000, ≤20000				0.5	1	1
>20000, ≤50000					0.5	0.5
>50000, ≤100000						0.5

注：LC₅₀ 为物质半致死浓度，mg/m³；Q 为有毒有害物质的在线量，t。

本项目船燃储罐在线量 61970.4t，船燃油物质半致死浓度大于 2000mg/m³，因此认为火灾、爆炸事故中船燃油全部燃烧，不释放至大气环境。

(1) 风险事故概率

根据设定的风险事故源项，确定本项目最大可信事故概率，最大可信事故概率见表 1.1-24。

表 1.1-24 最大可信事故及概率（火灾爆炸事故）

序号	装置	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率	
				数值	来源
1	船燃罐区	20000m ³ 船燃罐罐顶发生火灾，燃烧产生 CO、SO ₂ 气体扩散至大气	SO ₂ 、CO	8.7×10 ⁻⁵	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树

1.1-25 最大可信事故及概率（泄漏事故）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10 ⁻⁸ /a

	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$

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 $10^{-6}/\text{年}$ 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。对照表 1.1-23 和表 1.1-24，10min 储罐泄漏完和储罐全破裂的泄漏频率为 $10^{-8}/\text{年}$ 属于极小概率事件；内径 $> 150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏为 $10^{-7}/\text{年}$ ，泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）的泄漏频率 $2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ ，本项目船燃管道管径为 DN600，可认为本项目船燃管道泄漏属于极小概率事件。因此本次环评风险事故情形设定为船燃储罐泄漏孔径为 10mm、油泵与管道最大连接处全管径泄漏和船燃罐罐顶发生火灾，燃烧产生 CO、SO₂ 气体扩散至大气作为最大可信事故进行分析。

1.1.8 源项分析

1.1.8.1 事故源强的确定

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。本项目的最大可信事故源项计算过程如下：

根据上文分析，本项目风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测”。本项目最不利气象条件取 F 类稳定度（风速为 1.5m/s，温度为 25℃，相对湿度为 50%），本次评价风险源项分析及风险预测章节均以 F 类及 D 类稳定度作分析。

(1)船燃储罐区危险物质物料泄漏事故源强确定

本项目发生船燃储罐泄漏事故时，泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 推荐的方法进行计算，具体如下。

①泄漏速度

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算，公式如下：（喷口内不存在急骤蒸发）。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，圆形（多边形）为 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ，泄漏孔径取 10mm，裂口面积 $0.785cm^2$ ；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m；最不利情况为裂口位于罐底。

泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本工程设置紧急隔离系统单元，泄漏时间按 10min 计。

本项目船燃油储罐发生泄漏事故，泄漏速率见表 1.1-26。

表 1.1-26 本项目船燃泄漏事故泄漏速率一览表

指标	裂口面积	液体密度	容器内压力	环境压力	裂口之上液位高度	液体平均泄漏速度	泄漏时间	泄漏量
单位	cm^2	kg/m^3	Pa	Pa	m	kg/s	min	kg
船燃	0.785	860	101325	101325	19	0.766	10	459.6

本项目船燃为重质油，饱和蒸气压低，储存在常压储罐内，发生泄漏后，因物料温度与环境相差不大，因此本次不考虑发生蒸发速率，包括闪蒸、质量和热量蒸发。

(2)船燃燃烧产生 SO_2 和 CO 扩散

项目储罐区储存有船燃，船燃主要危险在于泄漏后遇到点火源发生池火危险，因此，本报告对单个船燃储罐进行池火模拟。

①液池直径

单个船燃储罐的防火堤围成的面积面积约为 2997.8m²，池火直径 $D=(4 \times 2997/3.14)^{1/2}=61.8(\text{m})$ ，池火半径 $r=30.9\text{m}$ 。

②船燃燃烧速度

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H_{vap}}$$

式中： dm/dt —单位表面积的燃烧速度， $\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ ； C_p —液体的定压比热， $\text{J/kg} \cdot \text{K}$ ，船燃定压比热参考重油取 $2.072\text{J/kg} \cdot \text{K}$ ； T_b —液体沸点， K ，取 200°C 即 473K ； T_0 —环境温度， K ，取 50°C 即 323K ； H_c —液体的燃烧焓， J/kg ； H_{vap} —液体的蒸发焓， J/kg 。

③火焰高度

$$h = 84r \left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a \sqrt{2gr}} \right)^{0.6}$$

式中， g —重力加速度，本次取 9.8m/s^2 ； h —火焰高度， m ； ρ_a —空气密度， kg/m^3 ，本次取 1.29kg/m^3 。

④CO 产生量

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： G_{CO} —一氧化碳的产生量（ kg/s ）； C —物质中碳的质量百分比含量（%），取 85%； q —化学不完全燃烧值（%），取 1.5%~6%； Q —参与燃烧的物质， t/s 。

⑤SO₂ 产生量

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率， kg/h ； B ——物质燃烧量， kg/h ； S ——物质中硫的含量，%。

表 1.1-27 火灾事故参数选取及事故源强

燃烧速率计算	火焰高度
--------	------

C_p	T_b	T_0	H_c	H_{vap}	dm/dt	
J/kg·K	K	K	J/kg·K	J/kg	kg/m ² ·s	m
2072	473	323	49.5×10 ⁶	350×10 ³	0.075	69
燃烧参数			SO ₂ 排放速率		CO 排放速率	
池火半径	燃烧时间	物质硫含量	G _{SO2}	化学不完全燃烧值	G _{CO}	
m	h	%	kg/h	%	kg/s	
30.9	4	0.5	2.7	3	13.4	

(3)油泵与管道最大连接处全管径泄漏量

本项目储罐阀组区操作阀、机泵进出口控制阀选用总线型电动执行机构，以冗余总线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。电动控制阀可以通过现场及远程手动开关至任意位置：现场控制采用点动模式，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。

一旦发生漏油事故，油泵及加压泵站立即关闭，管内压力减小，各截断阀可以确保在 3min 内响应并关闭，管道断裂处船燃继续泄漏，当与外界压力平衡时，泄漏终止。

船燃管道连接处泄漏时，选取最不利情形即离泵区最远处的船燃储罐在管道与泵连接处断裂进行评价（最远船燃储罐与泵区之间的距离取 200m）。参考美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算油品的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算公式见下式：

$$V_{rel} = 0.1781 \times V_{pipe} \times f_{rel} \times f_{GOR} \times V_{pre-shut}$$

式中：V_{rel}—油品泄漏量，bbl（1 桶=0.14 吨）；V_{pipe}—管段体积，ft³（1ft³=0.0283m³）；f_{rel}—最大泄漏率，综合考虑了美国、西欧及国内输油管线，取 0.1；f_{GOR}—压力衰减系数，综合考虑了美国、西欧及国内输油管线，取 0.25；V_{pre-shut}—截断阀关闭前泄漏量，bbl。

船燃罐区→泵最大小时输油量 1800m³/h，以泄漏事故发生至关闭阀门时间 3min 考虑。船燃管道管径为 DN600，计算船燃油泄漏量见表 1.1-28。

1.1-28 油泵与船燃管道连接处船燃泄漏量计算结果

序号	起止	管线间间距 m	压力 Mpa	管道中船燃在线量 m ³	关闭阀门前的泄漏量 (m ³)	阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量 (m ³)	总泄漏量 (m ³)
1	船燃罐区 → 泵区	200	1.5	56.52	90	3.2	93.2

1.1.9 大气风险预测与评价

1.1.9.1 预测模型筛选

(1) 模型选取

《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)附录 G 中推荐了 SLAB 模型和 AFTOX 模型。预测模型的选取可根据理查德森数判定蒸发气体属于重质气体或轻质气体。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(Ri)作为标准进行判断,Ri 的概念公式为:

$Ri = \text{烟团的势能} / \text{环境的湍流动能}$

Ri 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。一般依据排放类型,理查德森数的计算分为连续排放、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/m³;

ρ_a ——环境空气密度, kg/m³;

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，可认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 是，可被认为是瞬时排放。

本项目罐区与最近敏感点的距离 X 取值为 1551m，排放时间 T_d 以 10min 计算。最不利气象条件下 10m 高处风速 U_r 取值为 1.5m/s，即此时计算出项目 T 值为 310.2s < 10min，因此可认为是连续排放；

再根据连续排放的公式计算 R_i ，环境空气密度 ρ_a 取值为 1.29kg/m³，最不利气象条件下 10m 高处风速 U_r 取值为 1.5m/s；常见气象条件下 10m 高处风速 U_r 取值为 1.2m/s，泄漏物质的 R_i 值如下表所示。

表 1.1-29 物质的理查德数 R_i 一览表

物质	稳定度	ρ_{rel}	理查德森数 R_i
CO	F 类	1.1978kg/m ³	0.0249
SO ₂	F 类	1.1978kg/m ³	0.0269

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。由上表可知，CO 和 SO₂ 扩散为轻质气体，采用 AFTOX 模型进行预测。

(2) 计算模型参数选取

按照 HJ 169-2018 要求选择气象条件见表 1.1-30。

表 1.1-30 风险预测气象条件

参数类型	选项	参数
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	100 cm
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	30m

(3) 网格设置及其他参数

计算点考虑下风向 5km 范围，计算点设置 50m 间距。预测烟团扩散时间为 4h。

选取罐区厂区周边的关心点进行预测后果分析。

(4)预测内容

给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

油罐火灾事故次生污染物预测计算结果：最不利条件下的扩散结果见表 1.1-31 和表 1.1-32，最大影响范围示意图 1-3~图 1-6。

表 1.1-31 油罐火灾事故次生污染物扩散预测结果（CO）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	船燃油储罐泄漏火灾次生污染				
环境风险类型	火灾次生污染物				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	50	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	/
泄漏速率 (kg/s)	13.4	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	192960
泄漏高度/m	69	泄漏液体蒸发量 /kg	/	泄漏频率	8.7×10 ⁻⁵ /a
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	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	380	—	—
		大气毒性终点浓度-2	95	2439.1	37
		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)
		洋下村	35	265	99.8
		林沟村	—	—	91.5
		山陇村	—	—	54.6
		赤一村	—	—	80.1
		赤二村	—	—	75.1
		和双村	—	—	42.5
		联湖村	—	—	61.0
		钓石村	—	—	61.0
		邦庄村	—	—	62.6

		吉青村	—	—	51.5
		见龙村	—	—	43.9
		水上村	—	—	62.5
		水下村	—	—	56.6
		孔美村	—	—	49.0
		军林村	—	—	44.3

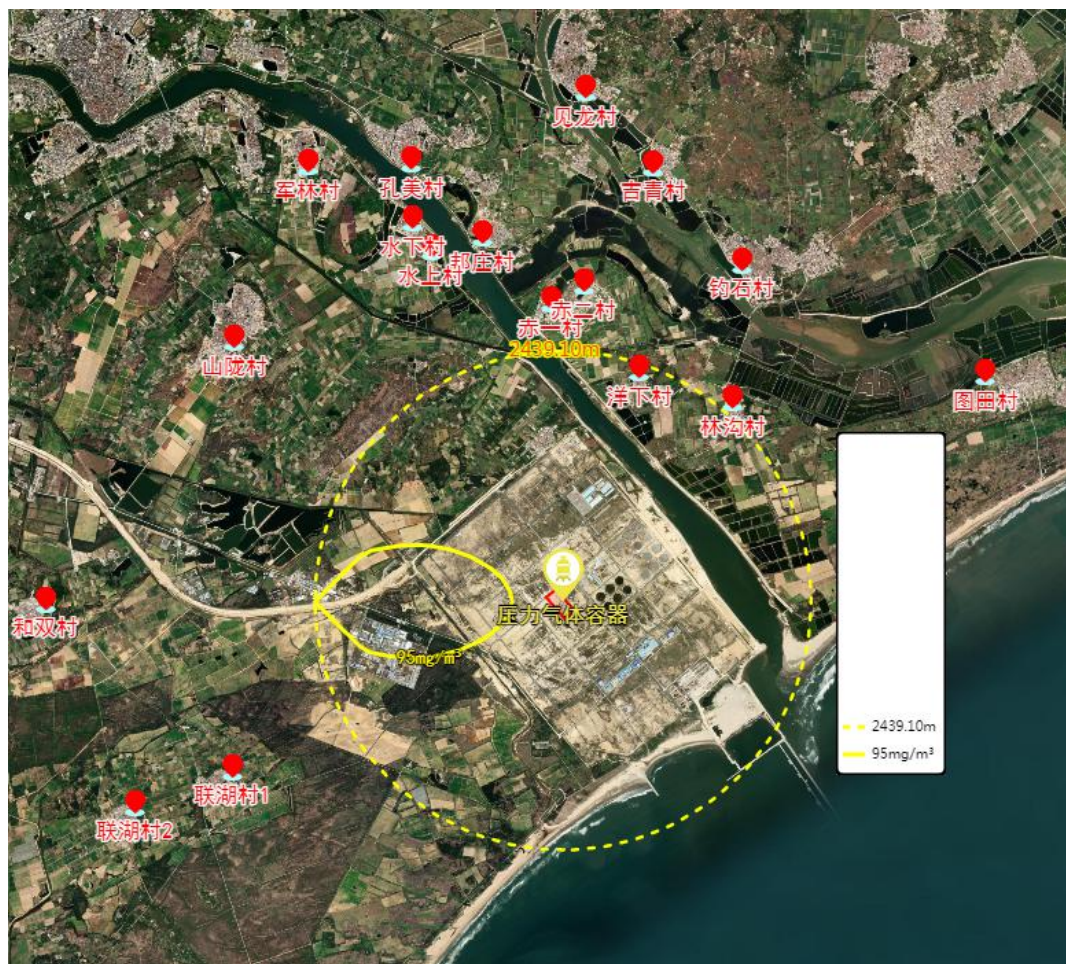


图 1-3 船燃油储罐 CO 风险预测结果影响范围

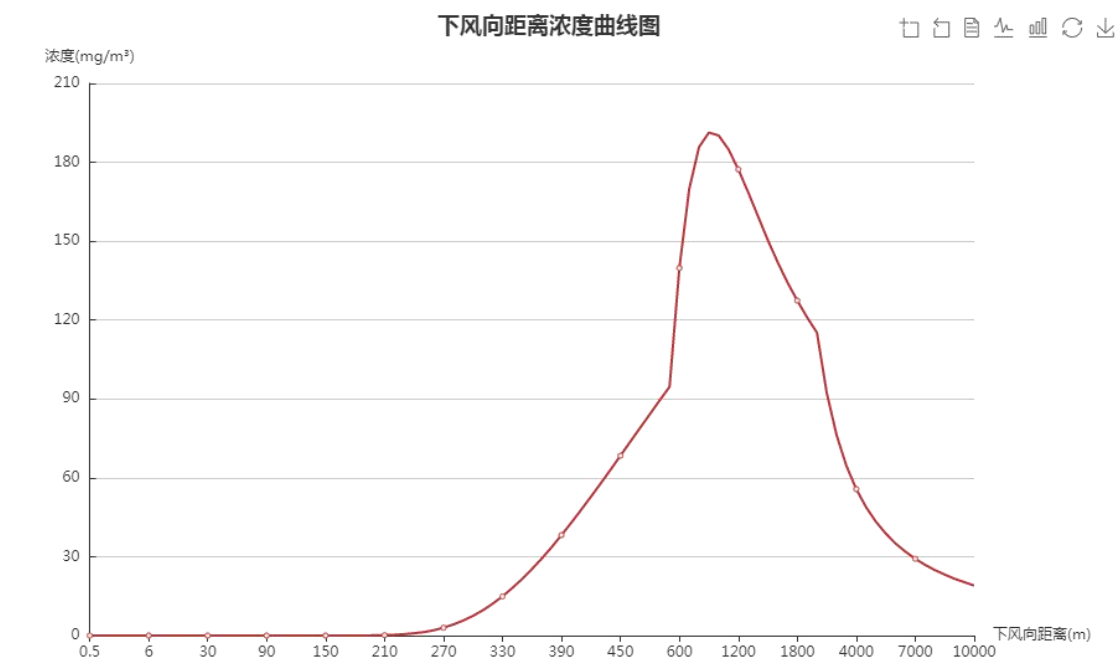


图 1-4 船燃油储罐 CO 风险预测下风向距离浓度曲线图

表 1.1-32 油罐火灾事故次生污染物扩散预测结果（SO₂）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	船燃油储罐泄漏火灾次生污染				
环境风险类型	火灾次生污染物				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/°C	50	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	SO ₂	最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	/
泄漏速率(kg/h)	2.7	泄漏时间/min	240	泄漏量/kg	10.8
泄漏高度/m	69	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	8.7×10 ⁻⁵ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	SO ₂	指标	浓度值(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	—	—
		大气毒性终点浓度-2	95	—	—
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m ³)
		洋下村	—	—	0.33
		林沟村	—	—	0.30
		山陇村	—	—	0.18
		赤一村	—	—	0.26
		赤二村	—	—	0.25

		和双村	—	—	0.14
		联湖村	—	—	0.20
		钓石村	—	—	0.20
		邦庄村	—	—	0.21
		吉青村	—	—	0.17
		见龙村	—	—	0.14
		水上村	—	—	0.20
		水下村	—	—	0.19
		孔美村	—	—	0.16
		军林村	—	—	0.14



图 1-5 船燃油储罐 SO₂ 风险预测结果

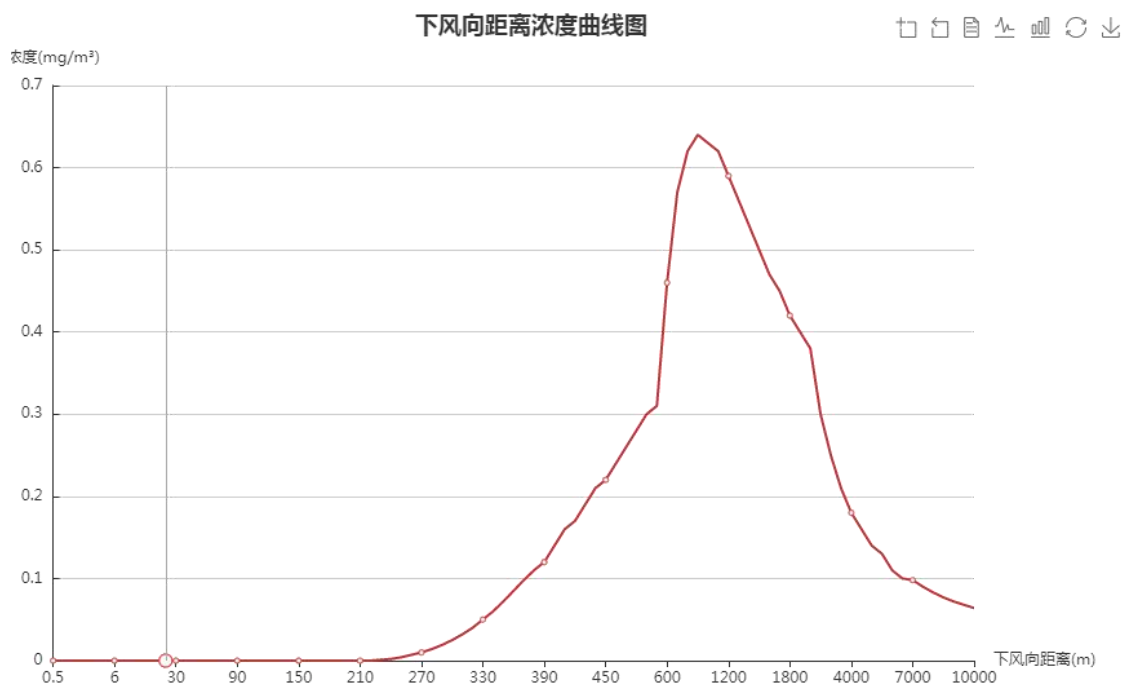


图 1-6 船燃油储罐 SO₂ 风险预测下风向距离浓度曲线图

船燃油储罐发生火灾 CO 污染物扩散预测计算结果显示，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）最大影响范围未出现，大气毒性终点浓度-2（95 mg/m³）最远影响距离 2439.1m，达到时间 37min。在大气毒性终点浓度-2 范围内分布有洋下村。SO₂ 最大毒性浓度为 0.64mg/m³，排放物的大气终点浓度(PAC-2)为 79.0mg/m³，大气终点浓度(PAC-3)为 2.0mg/m³，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)，无需绘制预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。一旦上述环境风险事故情形发生，该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，避免因事故造成的急性损害事件发生。

1.1.10 地下水环境风险评价

本项目船燃为易燃易爆、有毒有害的危险化学品，一旦发生火灾爆炸及泄漏事故，会危害环境，因为风险事故引起地面防渗层的破坏从而污染地下水环境，因此对事故状况下的模拟预测情景主要从船燃储罐场所进行分析，主要预测情景为泄漏引起爆炸，引起的地下水环境影响。

(1) 预测因子

预测因子选取石油类进行预测。

(2) 预测范围

预测范围与评价范围一致，预测层位为潜水含水层。

(3)预测情景与事故源强

油品储罐区发生事故状态，以船燃油罐（单罐体积 20000m³，装满系数 0.9）进行分析，单个船燃油罐发生爆炸，船燃绝大部分燃烧，假设 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，泄漏量为 61.92kg。

源强核算结果见表 1.1-33。

表 1.1-33 事故状况下污染源渗漏源强表

预测情景	发生源	渗漏量	预测因子 (mg/L)	备注
			石油类	
事故状况	船燃储罐	61.92	8.1×10^{-5}	火灾

项目所在区域包气带厚度均小于 10m，炼化厂区内包气带的垂向渗透系数范围为 $1.02 \times 10^{-3} \sim 1.57 \times 10^{-3}$ cm/s，场地渗透系数均 $>10^{-4}$ cm/s。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）9.2.3 “当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 1×10^{-6} 或厚度超过 100m 时，预测范围应扩展至包气带”。此次地下水预测工作不考虑包气带阻滞作用。

(4)预测时段

本次预测工作选取污染事件发生后 100d、1000d 和 20 年作为预测时段，研究特征因子的迁移规律。

(5)预测方法

本预测模型针对本建设项目进行预测，评价区自然边界不明显，同时根据区内水文地质条件和掌握数据，采用解析法进行地下水环境影响预测。

瞬时渗/泄漏工况预测采用一维稳定流动一维水动力弥散方程进行解析求解，一维半无限长多孔介质柱体，污染物瞬时注入。解析方程如下式所示：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x,t)—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w —横截面面积, m^2 ;

u —水流速度, m/d ;

ne —有效孔隙度, 无量纲;

DL —纵向弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率。

(6)预测参数选择与确定

①地下水流速

根据达西定律, 地下水流速 u 等于渗透系数 K 与水力梯度 I 的乘积, 因此通过渗透系数和水力梯度可以计算得出地下水流速。

渗透系数表示流体通过孔隙介质的难易程度, 主要取决于土体颗粒的形状、大小、不均匀系数和水的粘滞性等, 不同岩土体间渗透系数差别很大。

在本次预测中, 相关参数参考《广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》评价工作进行的相关试验数据, 并结合前期相关资料和经验值。

厂区潜水含水层岩性主要粉细砂, 渗透系数取 $K=3\text{m/d}$, 有效孔隙度取经验值 $n=0.15$;

水力梯度指沿渗透途径水头损失与渗透途径长度的比值, 地下水在运动过程中要克服摩擦阻力, 不断消耗机械能, 产生水头损失, 沿流线方向水头损失最大, 水头线上某点的曲率即为该点的水力梯度。通过区内水位调查点获得地下水位标高数据, 并判断地下水流向, 沿地下水流向上水头损失与距离的比值即为水力梯度。厂区评价区水力坡度取 $I=0.002$ 。地下水流速 $u_1=K \times I/n=0.04\text{m/d}$ 。

②纵向弥散系数

根据 2011 年 10 月 16 日环保部环境工程评估中心“关于转发环保部评估中心《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 专家研讨会意见的通知”有关精神可知, “根据已有的地下水研究成果表明, 弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性”。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论, 本次计算中纵向弥散度选用 10.0m 。由此计算含水层中的纵向弥散系数: $DL_1=\alpha L \times u =0.4(\text{m}^2/\text{d})$;

(7)预测结果

100d、1000d 和 7300d 的污染物运移情况结果见图 1-7～图 1-9。根据预测结果，事故情况下，泄漏发生 100d 时，距离泄漏点 45m 内地下水中石油类污染物浓度超过生活饮用水标准 0.3mg/L；在泄漏发生 1000d 时，距离泄漏点 158m 内地下水中石油类污染物浓度超过生活饮用水标准 0.3mg/L；在泄漏发生 7300d 时，距离泄漏点 589m 处地下水中石油类污染物浓度超过生活饮用水标准 0.3mg/L。

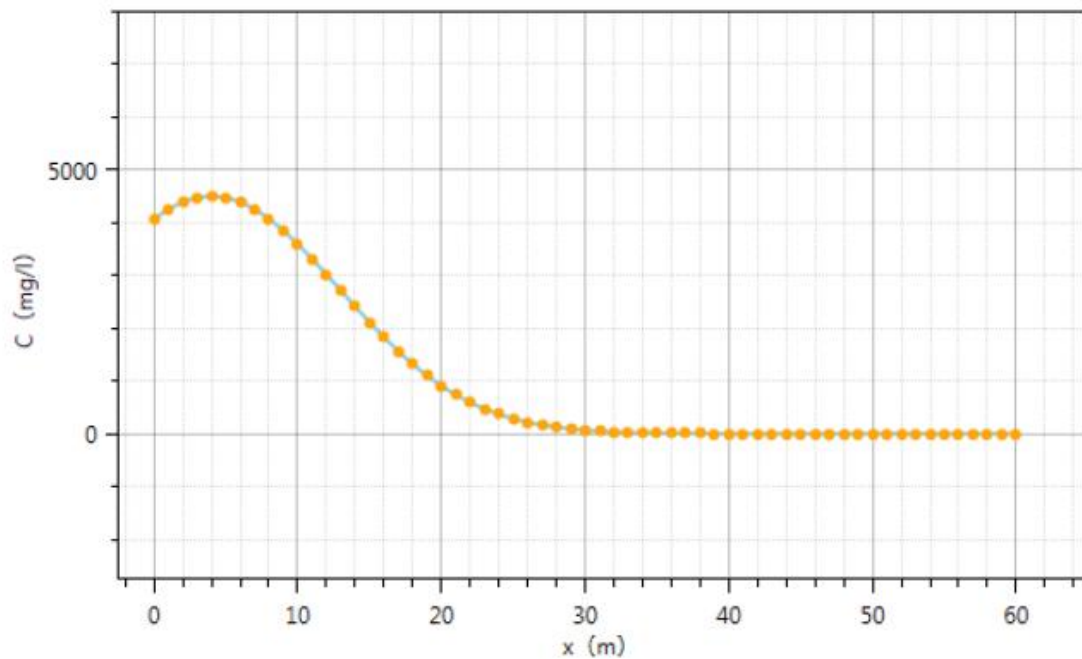


图 1-7 船燃储罐区发生事故 100d 预测结果

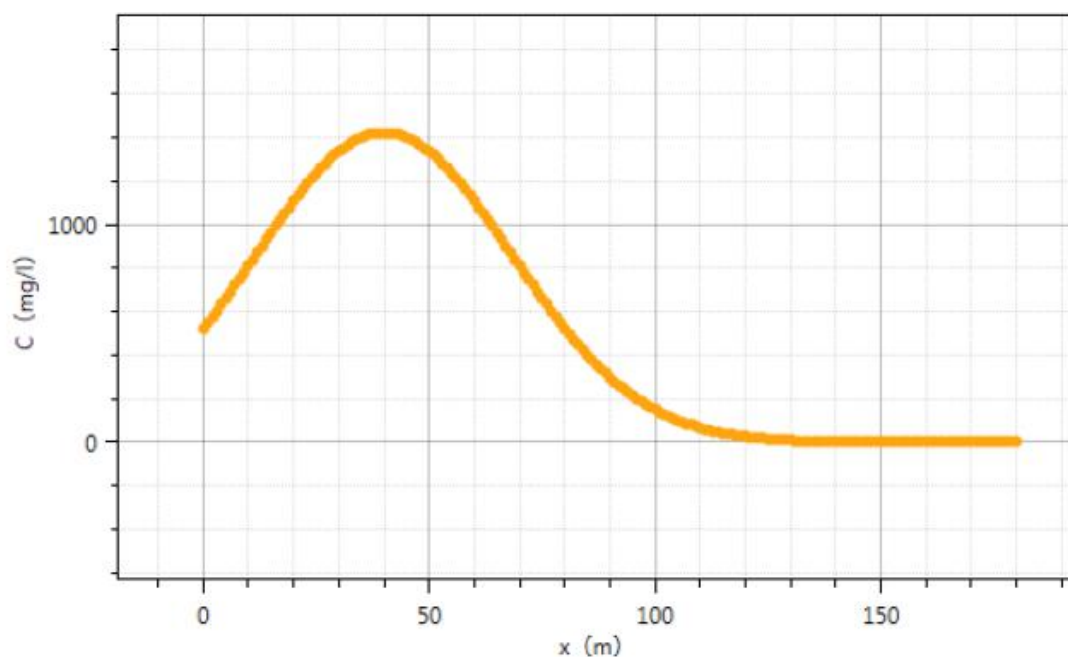


图 1-8 船燃储罐区发生事故 1000d 预测结果

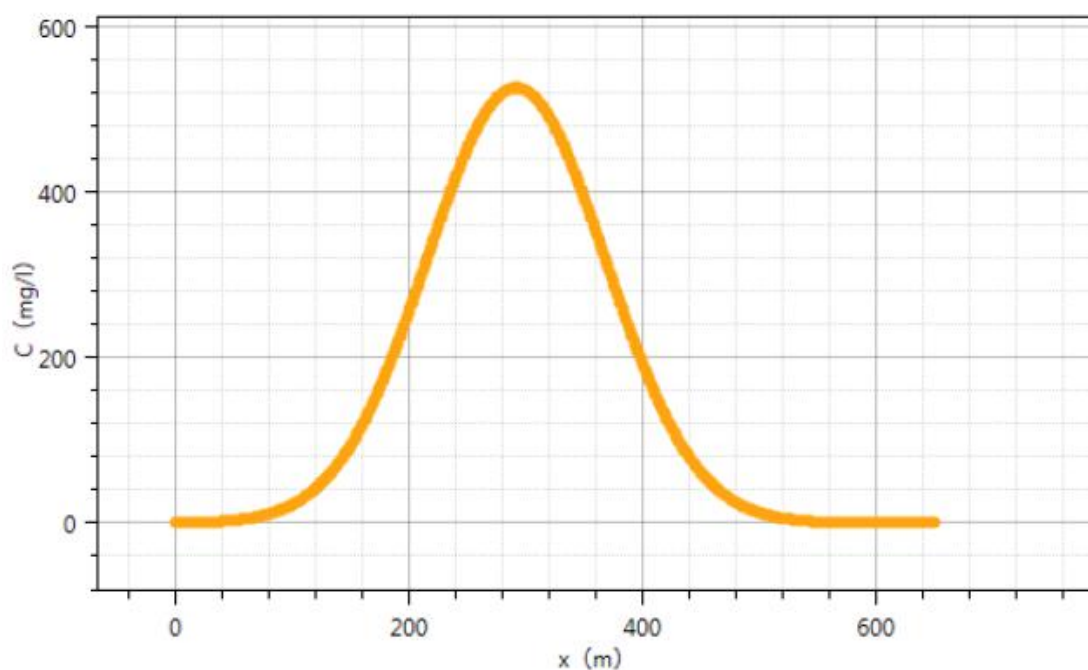


图 1-9 船燃储罐区发生事故 7300d 预测结果

在发生风险事故的状况下，应及时采取有效的防控措施，有效的防止事故产生的污染物向下游扩散，风险事故状态下污染物对地下水质量的影响较重，在加上含水层渗透性较低，污染物迁移比较缓慢，不易稀释，所以一定要加强地下水污染应急预案及防治工作，防止污染物下渗污染地下水。

1.1.11 地表水环境风险评价

本项目位于广东石化 2000 万吨/年重油加工工程厂区内，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。

1.2 环境风险管理

1.2.1 环境风险防范与应急措施

●选址及总平面布置：

(1)选址

本项目厂区位于广东省揭阳大南海石化工业区内，与周边工厂和设施的间距满足《石油化工企业设计防火规范》要求。

(2)平面布置

厂区总平面布置及各装置区内平面布置执行《石油化工企业设计防火规范》。

厂区的平面布置在满足现行防火、防爆等安全规范的前提下，性质和功能相近的设施集中布置。与生产密切相关的辅助生产设施、原料油罐区紧邻工艺装置区布置。厂区道路采取环形布置，道路宽度、转弯半径和净空高度满足消防车辆的通行要求。各装置之间，装置内部的设备之间，罐区以及油罐之间都留有相应的安全距离，能保证消防及日常管理的需要。

厂区绿化充分贯彻因地制宜、有利生产、保障安全、美化环境、节约用地、经济合理的原则，根据厂区的总图布置、生产特点、管网布局、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素，合理选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的绿化植物。

●工艺及设备技术选择

本工程各工艺装置均采用成熟可靠的工艺技术和合理的流程，确保安全运行。装置设计考虑必要操作弹性，以适应加工负荷波动需要。采用先进的设备技术提高装置的安全生产水平，使得装置在适应性、可操作性和长周期运转等方面均达到较高水平。

各装置设计为密闭系统，设计中加强管道、设备密封，防止介质泄漏，使易燃、易爆物料在操作条件下置于密闭的设备和管道中，各个连接处均采用可靠的密闭措施。

工艺控制系统中具有联锁保护装置，以确保在误操作或非正常生产状况下，危险物料始终处于安全控制中。对可能超压的塔、容器等设备均设置安全阀，装置设有紧急事故泄压排放系统，泄放液体排入放空罐。为防止液位过高或过低而影响装置的正常生产或危及其它设备的安全，重要设备均设置液位高限或低限报警。火炬和可燃气放空系统的设计满足设计规范的要求。根据工艺过程中，工艺介质的性质、温度、压力、流速等因素按要求进行选材。通过采用各种有效的工艺技术和有效的设备防腐技术措施，保证装置长周期安全运行。在选材上考虑防腐措施，根据腐蚀介质、操作温度、压力和腐蚀情况，对各装置中重要部位和设备的用材，按规范选择材料等级，以保证防腐能力，确保设备安全和操作人员安全，保证设备寿命满足长周期运行需要。烃类介质设备和管道低点排凝和采样均密闭排放至装置设置的污油罐，定期送出装置。

●自动控制

本项目自动控制系统设计原则为先进、可靠、安全、分散控制、集中操作、集中管理，实现控制、管理、经营一体化，在自动控制水平和生产管理方面达到石化行业国内领先水平。

中心控制室（CCR）采用分散控制系统和现场总线控制系统（DCS/FCS），对工艺装置、公用工程和油品储运进行集中操作、控制、监视和管理，建立良好的生产操作控制层网络结构平台，为工厂信息化管理提供实时的过程数据。

(1)分散控制系统和现场总线控制系统（DCS/FCS）

DCS/FCS 控制系统由控制站、操作站、工程师站、设备管理站、FF 总线及无线仪表接口设备等组成。各装置的 DCS/FCS 控制站均各自独立设置，以保证各装置在正常生产和开、停工过程中互不干扰，减少不必要的停工，控制站安装在现场机柜室。中心控制室根据装置和系统需求设置操作站、打印机、辅助操作台等设备。

(2)安全仪表系统（SIS）

根据各工艺生产装置不同的特点，对有 SIL 等级要求的安全联锁保护、紧急停车及关键设备联锁保护设置必要的安全仪表系统（SIS）。

SIS 系统的安全综合等级按 SIL3 级设计。SIS 系统完成装置的安全联锁、自动保护和紧急停车。SIS 系统按照故障安全型设计，与 DCS/FCS 系统实时数

据通讯。

各装置 SIS 系统设置独立的控制站，使 SIS 的运行不受其他装置运行的影响，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。

●电气、电信

(1)电气安全

DCS 系统、SIS 系统、F&G 系统、电视监控系统设置 UPS 不间断电源，蓄电池备用时间为 30 分钟。重要场所的应急照明由 EPS 供电或采用自带蓄电池的应急灯。本项目所用仪表按所处区域的防爆等级选用本安型或隔爆型仪表。

厂区按照《建筑物防雷设计规范》、《石油化工装置防雷设计规范》、《交流电气装置的接地设计规范》，设置有工作接地、保护接地、防雷击、防静电接地系统。生产装置、罐区的爆炸危险区域划分执行《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014），危险区内各类电气设备均选用相应防爆等级的产品。电缆敷设及配电间的设计均考虑防火、防爆的要求。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。控制系统的电源采用不间断电源（UPS）。紧急电源线及仪表电缆线布置在地上危险区域时，采用相应级别的电缆电线。装置、罐区，均按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2000），设防雷击、防静电系统。操作和设备维修工人在进入生产区时要穿戴棉织和不产生静电的工作防护服。根据《石油化工静电接地设计规范》（SH3097-2000）对装置内可能产生静电危害的物体采取静电接地措施。工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地共用一套接地系统。为了防止静电产生，对于工艺管线要求采取接地措施。例如法兰之间跨接，并要求地上管网系统每隔一定的距离应与接地干线或专设的接地体相连接。对于防爆区的设备和非防爆区的关键设备也采用静电接地保护。装置、罐区所有正常不带电的金属外壳、电缆桥架及爆炸危险区域内的工艺金属设备均可靠接地。

(2)电信系统

本单元电信各系统完全新建。重油罐组机柜室已建设有扩音对讲系统、电视监视系统、火灾报警系统等各电信系统，并与全厂各电信系统组网。本单元电信各现场设备信号均接入至重油罐组机柜室现有各电信系统。

●消防站

本项目依托在中央大道北侧新建的特勤消防/气防总站 1 座，消防/气防站主要负责项目区域内的消防扑救和有害气体的应急救援等工作，并承担周边社会区域的部分消防/气防任务。

●事故应急对策

事故预防和应急措施常见办法见表 1.1-36。

表 1.1-36 储运系统的事故预防和应急措施

事故类型	工程防治对策		应急措施
溢油	溢油监测	储罐液位连续测量采用雷达液位计，罐旁指示仪；液位、储罐罐底压力及平均温度信号以总线通讯方式接入 DCS 系统；储罐液位设有高限、低限报警，报警值由雷达液位计提供；储罐液位设有高高限、低低限报警，报警值由音叉开关和雷达液位计同时提供，高高限、低低限联锁由两套雷达液位计和一套音叉开关三取二逻辑结构实现	紧急切断进油阀紧急关闭防火堤内排水等可能漏油的阀门防火措施收集溢出的油品
	防止溢油扩散	设备防火堤应有足够的容量和强度，严格按设计规范设置排水阀和排水管道油罐地表铺设防油渗透扩散的材料设专门含油废水处理系统，切水阀设自动安全措施	
火灾爆炸	储罐设备安全管理	根据规定对设备进行分级按分级要求确定检查频率，记录保存建立完备的消防系统	报告上级管理部门，向消防系统报警采取紧急工程措施，防止火灾扩大消防救火紧急疏散、救护
	火源管理	防止机械着火源（撞击、磨擦）控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源	
	防爆	油罐项设安全膜等防爆装置；防爆检测和报警系统	
	抗静电	添加抗静电剂，增加燃料的电传导性 油罐设备良好接地，设永久性接地装置装罐，输入时防静电，限制流速，禁止高速输送，禁止在静止时间进行检尺作业油罐内不安装金属突出物作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋	
	安全自动管理	使用计算机进行油品储运的自动监测，做到自动化和程序化	

●危险物质的风险防控措施

油品泄漏的处置措施：消除泄漏区附近所有点火源；切断泄漏源；在保证安全的情况下堵漏；防止泄漏物通过下水道系统、排洪沟和密闭性空间扩散；用干土、砂覆盖或使用非产生火花的设备收集泄漏物以待处理。

●本项目依托的广东石化 2000 万吨/年重油加工工程水体污染风险防控措施

一级预防控制：在装置、罐区周围建围堰、围堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。装置围堰不低于 150 mm。

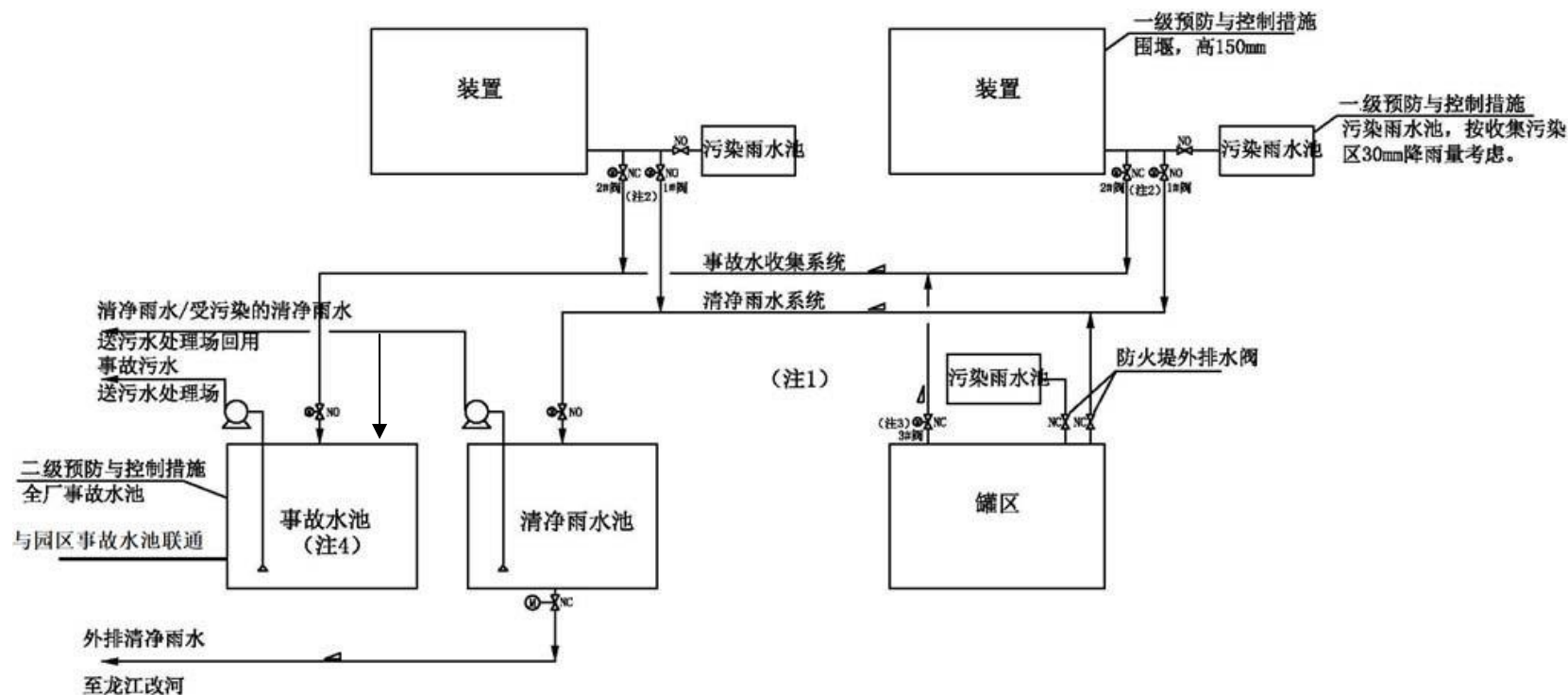
装置区内的污染雨水收集池，用于收集小事故时的事故污水，按收集污染区 15min 降雨量考虑。

二级预防控制：依托广东石化 2000 万吨/年重油加工工程 1 座 18 万 m³ 的事故水收集池和污水处理场事故水罐 60000 m³。

广东石化 2000 万吨/年重油加工工程全厂事故污水二级防控系统示意图 1-10。

三级预防控制：大南海石化工业区工业区西南部建设的石化工业区公共应急水池可作为本项目的第三级预防与控制体系。广东石化全厂事故水池南侧边界红线外，工业区防浪堤与炼化厂区之间，由石化工业区配套建设一条排水管线与石化工业区应急水池相连接，并配备足够数量和能力的污水提升和自发电设施，同时在石化工业区公共应急水池排放口入海口前设置闸门（作为石化工业区最后一道事故应急设施），按 GB/T50934-2013 中一般防渗区要设计建设。大南海石化工业区公共应急水池位置见图 1-12。

当项目事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，启动二级防线事故应急池系统进行污水调节和暂存，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，当突破二级防线时，启动三级防线，保证事故废水不直接排入海域或地表水。



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一级防控措施, 用于收集小事故下的事故污水; 全厂事故水池为二级防控措施, 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 1-11 本项目事故废水环境风险防控体系 (一级防控、二级防控)



图 1-12 大南海石化工业区雨水规划图及园区事故水池及西排洪渠位置示意图（三级防控）

●管道事故的防范措施

(1)设计

①管道参数选取

A：管材选择

国内外油气管道工程所使用的钢管主要有：直缝埋弧焊钢管、螺旋缝埋弧焊钢管、直缝高频电阻焊钢管（ERW 管）和无缝钢管。因采取的制管工艺和焊接方式的不同，各种类型的焊接钢管的母材及焊缝的力学性能、受力形式也各有不同。本工程干线管道用管采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管相结合的用管方式。一般线路段推荐使用螺旋缝埋弧焊钢管，穿跨越段中冷弯管和热煨弯管推荐使用直缝埋弧焊钢管。

B：管道壁厚

管道壁厚根据《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的规定选取。

C：管道防腐

本工程管道采用防腐涂层防护和阴极保护联合保护的方式。管道防腐层全线选用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）。一般地段为普通级防腐。

②自动控制

罐区单元设置分散控制系统（DCS）、仪表设备管理系统（IAMS）、报警管理系统（ALMS）、PID 自整定、操作数据采集（CDP）、油品移动自动化（OMS）、在线分析器管理和数据采集系统（AMADAS）、控制系统网络安全措施。DCS 系统实现对罐区的工艺参数进行监视、报警、记录及控制等。同时监视其他子系统的工艺参数信息。机泵的运行状态以及重要机泵运行的电气参数，通过通讯接口进入 DCS 进行显示。

IAMS 系统实现对现场变送器、控制阀等现场智能仪表提供维护、校验和故障诊断，是全厂性的维护和故障诊断系统的一个组成部分。

主要检测和控制方案如下：

1) 储罐液位连续测量采用雷达液位计，罐旁指示仪；液位、储罐罐底压力及平均温度信号以总线通讯方式接入 DCS 系统。

2) 储罐液位设有高限、低限报警，报警值由雷达液位计提供。当液位高限报警时，DCS 系统按设定的程序选择同品种储罐，以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，以总线信号打开相应出口操作阀，关闭报警罐出口操作阀。本单元提供满足油品移动功能的现场仪表设备。

3) 储罐液位设有高高限、低低限报警，报警值由音叉开关和雷达液位计同时提供，高高限、低低限联锁由两套雷达液位计和一套音叉开关三取二逻辑结构实现。

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，以冗余总线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。电动控制阀可以通过现场及远程手动开关至任意位置：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。

(2)施工

①在施工过程中，加强监理，确保管道防腐涂层施工质量；

②建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；

③制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；

④进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；

⑤选择有丰富经验的单位进行施工，并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。

⑥制定吊装作业、临时用电、焊接等各种作业的安全措施。

⑦管道运行后期，应加强对管道完整性评价和检测，及时修复或更换腐蚀严重的管段。

(3)运营

运行期间管道安全防护措施主要包括人防和技防：

①人防

A：建立定期巡线制度；提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

B: 定期开展应急演练, 建立应急预案。设立报警电话。

②技防

A: 地质灾害、大型跨越、强震区设置检测系统, 检测数据上传至公司并报警;

B: 定期进行清管及内检测; 采用超声波测厚仪检测管道壁厚是否腐蚀。对严重管壁减薄的管段, 及时维修更换, 避免爆管事故发生;

C: 定期检查管道安全保护系统(如截断阀), 使管道在事故时能得到安全处理。

(5)事故应急

①陆地溢油事故处置措施

A: 发生油品泄漏事故后应立即切断油源, 并立即上报, 关闭最近的上下游阀室, 抓住时机控制泄漏量。同时报告公司应急办公室。报告内容: 时间、地点、泄漏情况、可能原因、是否着火等情况。同时现场负责人要正确分析险情, 及时疏散人员, 划定警戒区域, 防止设备、无关人员及火种进入引起爆炸。

B: 立即安排全线停产以切断油源, 同时应将泄漏管段内油品回入就近泵站油罐内, 必要时安排就近泵站抽泄漏管段内油品反输进上站油罐内; 若因条件限制不能停产, 应降量运行, 同时将现场泄漏油品围拢在一定范围内, 防止污染面积扩大。若属被盗开孔引起油品泄漏, 应立即报告上级部门, 与公安部门一起察看现场, 为破案做准备。

C: 管道泄漏处理完毕后, 立即组织抽油车和编织袋回收油品。

D: 对难以回收且渗入土壤的油品, 将含油土层和植被一起清运到油泥处理厂处理或安全填埋场填埋。

●地下水污染防治与应急措施

(1)应急预案

在制定安全管理体制的基础上, 制订专门的地下水污染事故的应急措施, 并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容:

①应急预案的日常协调和指挥机构;

②相关部门在应急预案中的职责和分工;

③地下水环境保护目标的确定, 采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评

估；

④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；

⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

(2) 应急措施

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地生态环境局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况，并启动饮用水源应急方案，保证项目区下游饮用水的安全。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取正确分析判断突然事故发生的位置，用最快的办法切断泄漏源。在储罐或管道发生断裂、漏油事故时，首先关闭距出事地点最近的上下游干线截断阀，上游泵站按逻辑顺序停泵，抢修队根据现场情况及时抢修，并做好安全防范与生态环境的恢复工作，把损失控制在最小范围内。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。也可根据实际情况采取流线控制法、屏蔽法、被动收集法等控制污染物运移等控制污染物运移，并对污染土壤进行及时处理或修复。

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑥如果公司力量无法应对污染事故，应按照应急预案与地方联动抢险的程序，立即请求社会应急力量协助处理。

● 土壤污染防治措施

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在管道、设备及构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、

滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗原则。

●污染监控体系

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，炼化一体化项目已制定土壤环境跟踪监测措施，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一体化项目污染监控体系，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。自行监测计划内容见主要环境影响和保护措施地下水和土壤内容。

1.2.2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导则》《石油化工企业环境应急预案编制指南》《中国石油天然气集团公司突发事件总体应急预案》《中国石油天然气股份有限公司事故应急管理规定》和《中国石油天然气集团公司石油化工企业水污染应急防控技术要点》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，以及“以人为本、预防为主”的指导思想，由广东石化负责编制企业应急预案。广东石化编制完成了《广东石化炼化一体化项目环境应急预案》，以防范本工程关键装置和船燃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。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、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，本项目应急预案由广东石化炼化一体化工程统一考虑。

(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》《中国石油天然气集团有限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、相关部委领导做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、相关部委领导做出批示。

(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）级政府部门领导做出批示的。

(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。

1.2.3 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小程度、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 1-8。

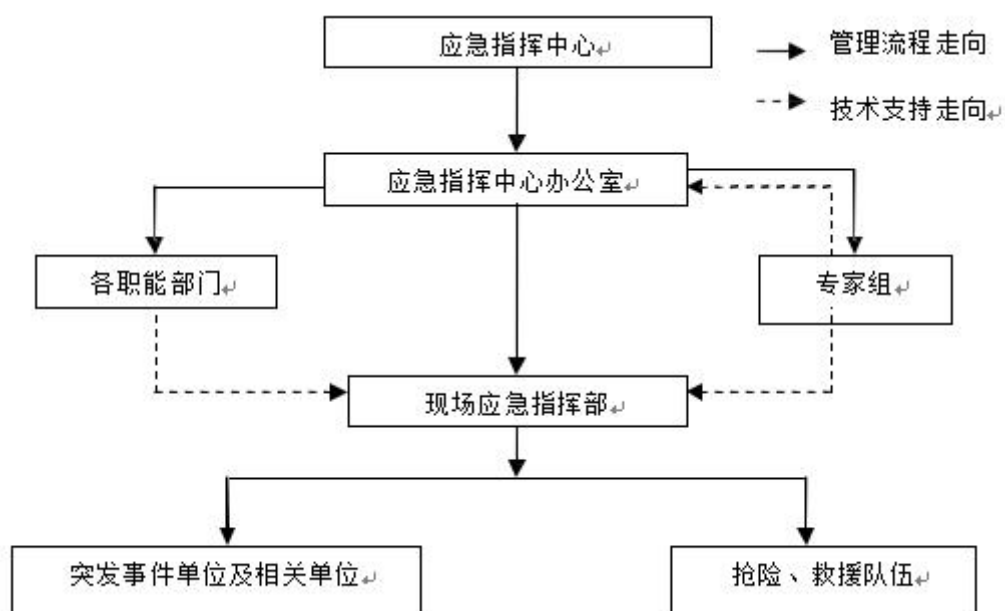


图 1-13 应急组织机构框图

1.2.4 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。

1.2.5 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。

1.2.6 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，全天候接受厂内污染事故信息。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：

(1)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。

(2)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。

(3)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。

1.2.7 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，提供必须的应急交通工具，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。

1.2.8 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，以《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》作为联动预案建立本单位的应急预案体系。

《大南海石化工业区突发环境事件应急预案》适用于大南海石化工业区内以及石化工业区外波及影响到石化工业区的各种重特大环境污染事件：包括危险化学品及其它有毒有害物品在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中发生的泄漏、火灾、爆炸等环境污染事故；影响环境敏感区及环境敏感目标的污染事故（“三废”处理设施发生故障导致的废气、废水泄漏等环境污染事故）；其它突发性的环境污染事故等。

《惠来县突发环境事件应急预案》适用于惠来县范围内发生的以下各类突发环境污染事故：因自然灾害影响而导致的危及环境安全及人体健康的环境污染事故；危险化学品及其它有毒有害物品在生产、经营、贮存、运输、使用和处置过程中发生的爆炸、燃烧、大面积泄漏等造成的环境污染事故；影响新区饮用水源地水质的其它严重的环境污染事故；生产过程中因意外事故造成的其它突发性环境污染事故；其它突发性的环境污染事故；环境突发事件次生、衍生的其他突发性环境事件。

《揭阳市突发环境事件应急预案》适用于揭阳市行政区域内突发环境事件应对工作，由于污染物排放或自然灾害、生产安全事故等因素，导致污染物或有毒有害物质进入大气、水体、土壤等环境介质，突然造成或可能造成环境质量下降，危及公众身体健康和财产安全，或造成生态环境破坏，或造成重大社会影响，需要采取紧急措施予以应对的事件，主要包括大气污染、水体污染、土壤污染等突发性环境污染事件。

《广东省突发环境事件应急预案》适用于广东省内因企业事业单位排污或由其他事件引发以环境污染为主要灾害的突发事件，主要包括大气环境污染事件、水环境污染事件、土壤环境污染事件等生态环境污染事件的应对工作。

本项目应急预案与《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、最好地处理突发事件。

(1) 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 1.1-37 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。

1.2.9 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，做出具体规定，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 1-14 应急疏散路线及安置场所图

1.3 小结

①环境风险要素

本项目属于新建船燃油调合项目，项目设计的危险物质为船燃，主要分布于项目船燃储罐区。项目船燃生产为物理混合，不涉及危险工艺。

②环境敏感性及环境风险事故影响

在风险识别的基础上，通过对国内外同类装置事故案例类比分析本次环境风险评价选择 CO 毒性物质为主要的危险物质。通过对本工程设施的分析，本次环境风险评价确定以船燃罐区火灾事故次生 CO 扩散作为大气环境风险后果预测情景。CO 污染物扩散预测计算结果显示，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) 2439.1m，在大气毒性终点浓度-2 范围内分布有洋下村。SO₂ 最大毒性浓度为 0.64mg/m^3 ，排放物的大气终点浓度(PAC-2)为 79.0mg/m^3 ，大气终点浓度(PAC-3)为 2.0mg/m^3 ，计算结果最大毒性浓度小于大气毒性终点浓度 2(PAC-2)。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，避免因事故造成的急性损害事件发生。

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。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。

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 1-38 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	风险物质	名称	船燃油				
		存在总量/t	61970.4				
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 (0) 人		5km 范围内人口数 (49615) 人		
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)		0 人		
		地表水	地表水功能敏感	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☒	S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒	
包气带防污性能	D1 ☒		D2 ☐	D3 ☐			
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☒	Q>100 ☐		
	M 值	M1 ☐	M2 ☒	M3 ☐	M4 ☐		
	P 值	P1 ☐	P2 ☒	P3 ☐	P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐			
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☒			
	地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐			
环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐	III ☒	II ☐	I ☒		
评价等级	一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐		
风险识别	物质危险	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☒	其他估算法 ☐			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 2439.1m				
	地表水	最近环境敏感目标 到达时间 h					
		下游厂区边界到达时间 d					
		最近环境敏感目标 , 到达时间 d					
重点风险防范措施	本项目在设计上充分考虑了环境风险防范, 包括平面布置、工艺及技术方案选择、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。本项目与大南海石化工业区衔接设置了“单元-厂区-园区”的风险事故废水						

工作内容	完成情况
	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。
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。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	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			/	62.53		62.53	+62.53
废水	COD				0.0404		0.0404	+0.0404
	氨氮				0		0	
	BOD ₅				0		0	
	SS				0		0	
	石油类				0.000428		0.000428	+0.000428
一般工业 固体废物	-				0		0	
危险废物	废润滑油				0.5		0.5	+0.5
	船燃储罐清罐油泥				160（5a）		160	+160（5a）
	废过滤器滤芯				0.1		0.1	+0.1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①