

建设项目环境影响报告表

(公示本)

(污染影响类)

项目名称: 万华化学(福建)码头有限公司低温罐区项目

建设单位(盖章): 万华化学(福建)码头有限公司

编制日期: 2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 万华化学(福建)码头有限公司低温罐区项目
建设单位(盖章): 万华化学(福建)码头有限公司
编制日期: 2025年7月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	万华化学（福建）码头有限公司低温罐区项目		
项目代码	2407-350181-04-01-305632		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	福建省福州市福清市江阴镇江阴港城经济区东部工业片区		
地理坐标	(119 度 20 分 37.66 秒, 25 度 24 分 52.51 秒)		
国民经济行业类别	G5942 危险化学品仓储	建设项目行业类别	五十三、装卸搬运和仓储业-149 危险品仓储 594(不含加油站的油库；不含加气站的气库) -其他(含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库)
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批备案部门	福清市发展和改革局	项目审批备案文号	闽发改备[2024]A060259
总投资(万元)	244025	环保投资(万元)	5000
环保投资占比(%)	2.05	施工工期	一期：2025年7月~2026年12月 二期：2026年12月~2027年12月 三期：2027年12月~2028年12月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地面积(m ²)	301162
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告编制技术指南（污染影响类）（试行）》表1 专项评价设置原则表，本项目涉及的危险物质储存量超过临界量，故需设置环境风险专项评价。具体判定情况见表1-1。		

表 1-1 专项评价设置情况表

专项评价类别	设置原则	项目情况	是否设专项
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目废气不含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气；厂界外 500 米范围内无环境空气保护目标	否
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	本项目生活污水经化粪池处理达标后,初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池,经处理达标后,排入园区污水管网,纳入福州江阴港城经济区污水处理厂。不设直接排放口。	否
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目乙烷、乙烯最大存在总量分别为 324621 和 77085t, 均超过临界量(10t)的限值。	是
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目用水由市政管网提供,不属于新增河道取水的项目	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不属于海洋工程建设项目	否
规划情况	1、规划名称:《福州港总体规划(2035)》	审批机关: <u>交通运输部办公厅 福建省人民政府办公厅</u>	
	审批文件名称及文号: /		
	2、规划名称:《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)》	审批机关: <u>福州市人民政府</u>	
	审批文件名称及文号: /		
规划环境影响评价情况	3、规划名称:《江阴港城经济区(暨江阴镇、新厝镇)国土空间总体规划(2021-2035 年)》	审批机关: /	
	审批文件名称及文号: /		
	4、规划名称:《福州江阴港城经济区产业发展规划》	审批机关: /	
	审批文件名称及文号: /		
规划环境影响评价情况	1、规划环评名称:《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》		
	审查机关: <u>生态环境部</u>		
	审查文件名称及文号: <u>关于《福州港总体规划(修订)环境影响报告书》的审查意</u>		

	<p>见（环审[2021]10号）</p> <p>2、规划环评名称：《福州江阴港城总体规划（2018-2035年）环境影响报告书》 审查机关：福州市环境保护局 审查文件名称及文号：福州市环境保护局关于印发福州江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查小组意见的通知（榕环保评[2018]55号）</p> <p>3、规划环评名称：《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》 审查机关：福州市生态环境局 审查文件名称及文号：福州市生态环境局关于印发《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》审查小组意见的通知（榕环评[2024]33号）</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1.1 规划符合性分析</p> <p>（1）与《福州港总体规划（2035）》符合性分析</p> <p>根据《福州港总体规划（2035）》：</p> <p>“第 21 条 主要运输系统布局……油气化工品、LNG 运输。油气化工品码头主要布局在江阴港区，罗源湾港区为补充；LNG 码头布局在江阴港区……”。 “第 23 条 港区功能定位……2.江阴港区：集装箱运输重点港区，适当兼顾汽车滚装、散杂货及液体化工品等货类运输的综合性港区。”</p> <p>“第 24 条 福州市港口……（二）江阴港区：1.壁头作业区：作业区自西向东依次布置西部产业配套码头区、集装箱码头区、集装箱及滚装码头区和东部产业配套码头区……东部产业配套码头主要满足东部临港产业区的运输需求，规划布置通用及散货泊位和液体散货泊位，其中通用及散货泊位采用栈桥式布置，包括电厂煤炭泊位形成码头岸线 1200m，布置 5~20 万吨级泊位 4 个；液体散货泊位区采用栈桥式布置，可形成码头岸线 1185m，最外侧布置 5~10 万吨级泊位 2 个，内档布置万吨级及以下泊位 8 个。”</p> <p>本项目为危险化学品仓储项目，为壁头作业区 28#、29#泊位码头后方配套储罐，主要存储、周转乙烷、乙烯。项目位于江阴港壁头作业区的东部产业配套码头区（图 1.1-1），项目用途、功能定位与规划相符。因此，本项目建设符合《福州港总体规划（2035）》。</p> <p style="text-align: center;">图 1.1-1 福州港总体规划图</p> <p>（2）与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》符合性分析</p> <p>根据《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》，规划江阴港城重点形成 8 个产业片区，分别为滨海商务休闲区、现代服务业集聚区、商贸物流区、新厝先进制造业基地、月亮湾先进制造业基地、东部临港产业区、西部临港产业区和港口运输物流仓储区，分</p>

别承担城市的先进制造业、临港化工产业、现代商贸物流业和现代服务业。

东部临港产业区位于江阴港城东南部，用地规模为 1650hm²。产业片区布局要求为：**主要承载临港化工产业。注重完善化工企业的布局和配套服务体系，促进下游产业的快速形成，形成上下游链条，参与竞争合作。**

本项目为危险化学品仓储项目，主要存储、周转乙烷、乙烯。位于东部临港产业区，项目用地性质为工业用地，与江阴港总体规划中城乡土地使用规划的用途相符（图 1.1-2）。项目建成后，将作为万华化学集团股份有限公司规划建设的东区产业链的配套项目，将为万华化学福建产业园东区发展建设高端聚烯烃和异氰酸酯项目的原料、产品仓储提供了有力保障，是万华化学福建产业园东区产业拓展和西区产业稳定生产的重要配套基础设施。因此本项目建设符合东部临港产业区的布局要求，符合《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》。

图 1.1-2 《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》

（3）与《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》，东部临港产业区工业发展空间布局为：重点规划发展先进制造业、化工新材料、电力能源等产业，重点打造以三峡海上风电产业园为龙头打造能源装备制造产业基地，依托万华化学福建产业园为龙头打造下游高端精细化学品产业区。

本项目为危险化学品仓储项目，主要存储、周转乙烷、乙烯。位于东部临港产业区（图 1.1-3），项目建成后，将作为万华化学集团股份有限公司规划建设的东区产业链的配套项目，为万华化学福建产业园东区发展建设高端聚烯烃和异氰酸酯项目的原料、产品仓储提供了有力保障，是万华化学福建产业园东区产业拓展和西区产业稳定生产的重要配套基础设施。因此，本项目建设符合《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

图 1.1-3 《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（4）与《福州江阴港城经济区产业发展规划》符合性分析

依据《福州江阴港城经济区产业发展规划》，福州江阴港城经济区重点打造三大主导产业，即新材料、生物医药和装备制造。其中新材料产业包括化工新材料及其延伸发展的高端制品材料，化工新材料重点发展高端聚氨酯、尼龙新材料、氯循环发展、轻烃深加工、锂电新材料五大化工板块，高端制品材料则是化工新材料产业延伸发展的重要部

分。生物医药产业利用现有产业基础发展医药制剂和生物制剂等方向。装备制造则重点聚焦化工、新能源等领域的专用装备、成套装备、工业机器人等领域。此外，构建与园区主导产业进行衔接和支撑的配套产业，发展与区域经济相结合的产业，实现与区域产业发展的协同包括发展节能环保产业、生产性服务业、现代港口物流等产业，构建全方位一体化发展的现代产业体系。

本项目为危险化学品仓储项目，主要存储、周转乙烷、乙烯。项目建成后，将作为万华化学集团股份有限公司规划建设的东区产业链的配套项目，将为万华化学（福建）产业园东区发展建设高端聚烯烃和异氰酸酯项目的原料、产品仓储提供了有力保障，属于规划中化工新材料重点发展的“轻烃深加工”板块配套设施，符合《福州江阴港城经济区产业发展规划》。

1.2 规划环评及审查意见符合性分析

（1）与《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

根据《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中的“福州港港口岸线利用功能准入负面清单表”，江阴港区壁头岸段的开发利用方向是江阴港区重要的综合性作业区，以集装箱、煤炭、液体化工品和通用散杂货运输为主，兼顾汽车滚装运输。其负面清单（限制发展货类）为油品。

本项目位于江阴港区壁头作业区的东部产业配套码头区，为危险化学品仓储项目，主要存储、周转乙烷、乙烯，不属于《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》中负面清单内容，符合《福州港总体规划（修订）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

（2）与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

本项目与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析见表 1.2-1，根据分析结果，本项目建设符合《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

表 1.2-1 与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

规划环评及审查意见相关内容	本项目情况	符合性
进一步优化区域内空间布局，处理好与城镇发展的布局性矛盾。严格控制东部临港产业区、西部临港产业区和港口运输物流仓储区周边用地规划，污染重、环境风险大的生产装置、储罐应远离居民区。	本项目位于东部临港产业区的江阴港区壁头作业区，与项目最近的敏感点为西北侧 2890m 的赤厝村，项目远离居民区。	符合
优化产业发展功能定位和产业布局、严格控制发展规模。	本项目位于东部临港产业	符合

	临港产业化工区应重点发展以非炼化一体化的化工新材料为主导的产业链，适度布局异氰酸酯、聚碳酸酯（PC）、己内酰胺（CPL）、丙烷脱氢等项目。不得在新厝先进制造业基地和月亮湾先进制造业基地的工业用地引入以气污染为主的产业。江阴港城人口规模应根据工业发展执行严格控制，避免工业与居住区用地混杂的矛盾。	区的江阴港区壁头作业区，为化工新材料产业链的配套项目，不位于新厝先进制造业基地和月亮湾先进制造业基地内。	
	化工项目必须落户在已经划定的东、西部产业区范围内，不得引入排放重金属和持久性有机污染物的企业。现有与园区产业规划不符合的企业，综合利用法律法规、环保、财政、税收、土地等政策、执法等手段引导上述企业逐步调整产品结构，加快淘汰落后生产技术和产品，实现规划区产业结构优化调整。	本项目位于东部临港产业区的江阴港区壁头作业区的，不排放重金属和持久性有机污染物。	符合
	入区项目必须满足以下条件：“①不属于《国家产业结构调整指导目录（2011）》及 2013 年修改决定中的淘汰类；②满足《市场准入负面清单》（2019 版）；③满足各行业准入条件；④不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》中禁止的产业；⑤满足《福建省工业建设项目投资强度控制指标》相关要求。”	本项目符合国家和地方产业导向；符合相关准入条件的限值要求。	符合

（3）与《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

本项目与《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析见表 1.2-2，根据分析结果，本项目建设符合《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查意见的要求。

表 1.2-2 与《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

规划环评及审查意见相关内容	本项目情况	符合性
<p>优化规划开发时序，规划范围内现有永久基本农田 0.27394km²，要求占用永久基本农田的地块禁止开发建设。对未纳入城镇开发边界的区域应严格落实《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193 号）要求，暂不开发。</p> <p>对未纳入化工园区认定范围的用地，严格落实《福建省化工园区建设标准和认定管理实施细则》要求，“未通过化工园区认定前不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。”</p> <p>优化园区内部工业用地布局，将大气污染较严重、环境风险较大的项目或装置（特别是涉及“三致”、恶臭等有毒有害物质的）尽可能远离居民区等敏感目标布置，或布置于主导风向的侧向。</p> <p>以本次福州江阴港城经济区规划的化工产业所在片区（包括：医疗、尼龙新材料、高端异</p>	<p>本项目位于江阴港城经济区东部临港产业区，在江阴港城经济区化工园区认定范围内，位于城镇开发边界内，与项目最近的敏感点为西北侧 2890m 的赤厝村，项目远离居民区，且位于主导风向侧风向。</p> <p>本项目设置 50m 的卫生防护距离。</p>	符合

	<p>氰酸酯、氯循环发展、轻烃深加工等产业板块以及其他涉及化工的发展预留板块)边界外扩 500 米范围(海域除外)设置为环保隔离带。西部环保隔离带与西部化工区最大风险事故应急疏散范围(5000 米)包络线之间设置为环保控制带,中部、东部环保隔离带外扩 1500 米范围设置为环保控制带。后续有环境防护距离设置要求的项目按环评批复从严执行。</p>		
	<p>从严执行污染物排放标准:</p> <p>(1) 工业企业废水进入园区污水处理厂处理的,工业企业废水排放执行标准:取行业废水间接排放标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31965-2015)中 B 级标准、企业与园区污水厂商定的标准限值(江阴污水厂纳管标准)中最严格的浓度限值;工业企业废水无法进入园区污水处理厂处理,由工业企业自行处理后经园区废水深海排放口排放的,工业企业废水排放执行标准:取行业废水直接排放标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准中最严格的浓度限值。</p> <p>(2) 规划区内石化、化工等行业以及燃煤锅炉等项目执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>(3) 规划区新增主要水、大气污染物排放总量不得突破本规划环评的建议指标;涉新增 VOCs 排放项目,应优先依托园区企业自身实现替代削减。严格控制企业废气无组织排放。</p> <p>(4) 各入园企业严格按照项目环评要求做好企业内部分区防渗,应采取有效措施防止建设对区域地下水、土壤造成污染。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池、固体废物处置设施等存在土壤污染风险的设施,应当按照国家和地方有关标准和规范的要求,设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>(5) 除符合规划产业发展方向的锂电新材料板块外,严禁引入其他排放重金属污染物的企业。</p>	<p>(1) 本项目运营期废水处理达标后排入园区污水管网,纳入福州江阴港城经济区污水处理厂,属于间接排放。本项目排放的石油类执行《石油化学工业污染物排放标》(GB 31571-2015)及其修改单表 1 中的间接排放限值;根据《关于同意万华化学(福建)码头有限公司低温罐区项目废水排入江阴污水处理厂的函》(附件 10),福州江阴港城经济区管理委员会已同意本项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂,其中 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 按其规定的纳管标准要求排放。</p> <p>(2) 本项目执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>(3) 本项目废水 COD、NH₃-N 总量通过排污权交易获得; VOCs 将优先依托园区企业自身实现替代削减,项目运营过程中,不应超过此排放量,按总量控制计划管理。本项目采取措施严格控制废气无组织排放。</p> <p>(4) 本项目采取分区防渗,并根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设计地下水污染防治措施,防止项目对区域地下水和土壤造成污染,并严格按照规范制定了土壤、地下水监测计划。</p> <p>(5) 本项目不排放重金属污染物。</p>	符合
	<p>完善装置/单元-企业-园区-区域四级环境风险防控体系,完善江阴产业区西部企业与已建的公共事故应急池的联通工作;根据东部片区入驻实际核实公共事故应急池建设要求,并推进东部公共事故应急池及事故污水输送管道建设。加快满足联通条件的相邻石化、化工企业应急池互联互通工程的建设。</p>	<p>将初步构建单元-企业-园区的三级环境风险防控体系(罐区集液池-项目事故应急池-园区公共应急池)。江阴港城经济区拟在东部片区规划建设 2 万 m³ 的事故应急池,预计 2025 年 12 月建成,优先于本项目建成时间。根据《关于万华码头公司申请低温罐区项目事故水池与园区东部片区公共事故应急池联动的复函》(附件 7),本项目建成事故应急池将与东部片区的事故应急池通过管网联通,可有效防止事故废水进入外环境。</p>	符合

其他符合性分析	<h3>1.3 项目产业政策符合性分析</h3> <p>本项目为危险化学品仓储项目，对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于该目录的限制类和淘汰类，项目建设符合国家产业政策。</p> <h3>1.4 与福州市生态环境分区管控要求符合性分析</h3> <p>根据《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20号），本项目与福州市生态环境分区管控要求协调性分析如下：</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>万华化学（福建）码头有限公司低温罐区项目位于港口运输物流仓储区内，经查询“福建省生态环境分区管控数据应用平台”（查询结果见图1.4-1和附件8），本项目涉及“福清市重点管控单元2（ZH35018120009）”和“江阴交通运输用海区（HY35010020020）”，本项目是在填海形成的陆域上进行建设，项目区域填海由福州江阴港城经济区管理委员会负责办理相关手续并完成填海工作，福州江阴港城经济区管理委员会以土地出让形式将填海形成后的陆域交由建设单位。本项目占地红线范围内不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。</p> <p style="text-align: center;">图1.4-1 生态环境分区管控叠图结果</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>①地表水环境质量底线</p> <p>根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，福州市地表水环境质量底线为：到2025年，国省控断面水质优良（达到或优于III类）比例总体达97.2%以上；县级以上集中式饮用水水源水质达标率达100%。到2035年，国省控断面水质优良（达到或优于III类）比例总体达到100%；生态系统实现良性循环。</p> <p>②近岸海域环境质量底线</p> <p>根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，福州市近岸海域环境质量底线为：到2025年，近岸海域水质持续改善，重要河口海湾水质稳定好转，鉴江半岛—黄岐半岛东部海域湾区、长乐东部海域湾区建成美丽海湾，近岸海域优良水质面积比例不低于85%（国控点优良水质面积不低于84.0%）。到2035年，海洋生态环境显著改善，重要河口海湾水质大幅提升，近岸海域优良水质面积比例不低于89%，全面建成美丽海湾。</p> <p>③大气环境质量底线</p>

根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，福州市大气环境质量底线为：到2025年，环境空气质量持续改善，细颗粒物（PM2.5）年均浓度降至 $18.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。到2035年，县级城市细颗粒物（PM2.5）年均浓度小于 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最终指标值以省下达指标为准。

④土壤环境风险防控底线

根据《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》，福州市土壤环境风险防控底线为：到2025年，受污染耕地安全利用率达到95%（含）以上，重点建设用地安全利用率得到有效保障，重点行业企业用地优先管控名录地块风险管控率达到95%（含）以上，开垦耕地土壤污染调查覆盖率达90%以上，畜禽粪污综合利用率预期达95%（含）以上。到2035年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

本项目为危险化学品仓储项目，位于江阴港城经济区东部临港产业区。本项目运营期排放的污染物在采取相应的环保措施后可实现达标排放，不会冲击环境质量底线。

（3）资源利用上线

本项目位于福州江阴港城经济区，园区内供水、供电等设施完善。本项目建成运营后，会消耗一定的水、电资源等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，对项目区域资源供给能力影响较小。项目运营后的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《福州市人民政府办公厅关于印发<福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）>的通知》（榕政办规〔2024〕20号），本项目与福州市生态环境总体准入要求的符合性见表1.4-1，与福清市生态环境准入清单要求的符合性见表1.4-2。

综上分析，本项目符合福州市生态环境分区管控要求。

表1.4-1 项目与“福州市生态环境总体准入要求”相符性

适用范围	类别	管控要求	本项目情况	符合性
陆域	空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其它区域禁	本项目不涉及生态保护红线	符合

		<p>止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>(1) 管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。</p> <p>(2) 原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度(符合草畜平衡管理规定)的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖(不包括投礁型海洋牧场、围海养殖)等活动，修筑生产生活设施。</p> <p>(3) 经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。</p> <p>(4) 按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。</p> <p>(5) 不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。</p> <p>(6) 必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。</p> <p>(7) 地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更(不含扩大勘查区块范围)、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更(不含扩大矿区范围)、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、(中)重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。</p> <p>(8) 依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。</p> <p>(9) 法律法规规定允许的其他人为活动。</p> <p>2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知(试行)》(闽自然资发〔2023〕56号)，允许占用生态保护红线的重大项目范围：</p> <p>(1) 党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。</p> <p>(2) 中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。</p>	
--	--	--	--

		<p>(3) 国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。</p> <p>(4) 国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。</p> <p>(5) 为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。</p> <p>(6) 按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。</p>		
		<p>二、优先保护单元中的一般生态空间</p> <p>1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。</p> <p>2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。</p> <p>3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。</p>	本项目不涉及一般生态空间	符合
三、其他要求		1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。	本项目位于江阴港城经济区的东部临港产业区，根据《福州江阴港城总体规划（2018-2035年）》，东部临港产业区主要承载临港化工产业，注重完善化工企业的布局和配套服务体系。	符合
		2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。	本项目不在该要求规定的区域范围。	符合
		3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。	本项目位于江阴港城经济区，不在城市通风廊道和主导风向的上风向。	符合
		4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。	本项目不属于该要求规定类型项目。	符合
		5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。	本项目不在该要求规定的区域范围。	符合
		6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。	本项目不属于该要求规定类型项目。	符合

污染 物 排 放 管 控	7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学的研究活动外,禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目,严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评,以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的,应按照《福建省基本农田保护条例》(2010年修正本)、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号)、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017年1月9日)等相关文件要求进行格管理,一般建设项目不得占用永久基本农田,重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划,规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)要求全面落实耕地用途管制。	本项目位于江阴港城经济区,不在流域上游。	符合
		本项目不在该要求规定的区域范围。	符合
		本项目符合产业政策、“三线一单”、园区规划环评、区域污染削减等相关要求。	符合
		本项目不涉及基本农田。	符合
		本项目 COD、NH ₃ -N 总量通过排污权交易获得, VOCs 实行总量控制。	符合
		本项目主要建设内容为乙烯、乙烷低温储罐,储罐“呼吸气”经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户,或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部,无呼吸废气排放,从源头上控制减少 VOCs 排放,符合《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》。	符合
	2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目污染物排放量应满足《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》(榕环保综〔2023〕40号),应从源头加强控制,使用低(无)VOCs 含量的原辅材料。	本项目不属于该要求规定的类型项目。	符合
	3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值,有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。	本项目不属于该要求规定类型项目。	符合
	4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。	本项目不涉及重点重金属排放。	符合

	资源开发效率要求	点行业调剂。		
		6.每小时 35 (含) —65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉, 原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。	本项目不涉及锅炉建设。	符合
		7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施; 现有项目超低排放改造应按文件(闽环规〔2023〕2号)的时限要求分步推进, 2025 年底前全面完成。	本项目不属于该要求规定类型项目。	符合
		8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施, 项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求, 严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点, 推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本项目不涉及新污染物。	符合
		1.到 2024 年底, 全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰; 到 2025 年底, 全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出, 县级以上城市建成区在用锅炉(燃煤、燃油、燃生物质)全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平; 禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉, 以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。	本项目不涉及锅炉建设。	符合
		2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路, 推动陶瓷行业进一步优化用能结构, 实现能源消费清洁低碳化。	本项目不属于该要求规定类型项目。	符合
海域	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定, 除国家重大项目外, 全面禁止围填海。 2.强化生态保护红线区的管控, 确保邻近的交通运输用海、工矿通信用海等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。强化闽江口、福清湾及兴化湾重要滨海湿地保护, 禁止破坏芦苇荡等植被群落, 生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离; 禁止高噪音等惊扰鸟类的作业, 禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。 3.江阴特殊利用区内设置排污口, 需严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口, 不得影响临近的兴化湾水鸟省级自然保护区。 4.优化调整环罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品, 并适当控制其发展规模, 不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目。 5.严格落实养殖水域滩涂规划, 防止超规划养殖反弹回潮, 进一步优化海水养殖空间布局。禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出; 罗源湾禁养区禁止开展水产养殖, 限养区不得开展网箱养殖。 6.涉及利用无居民海岛的, 原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。	本项目是在围填海形成的陆域上进行建设的新建项目, 项目废水经处理达标后进入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处置; 不涉及相关的海域管控约束要求。	/

	污染物排放管控	<p>1.罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。全面推进罗源湾入海排污口排查溯源、分类整治和起步溪等入海溪流综合整治。提升罗源湾港区污染物接收处理能力。</p> <p>2.实行闽江口主要污染物入海总量控制，控制闽江入海断面水质，削减氮磷入海总量。巩固深化闽江口综合整治成效，持续开展闽江口周边入海溪流水质提升行动，全面推进闽江口入海排污口排查溯源和分类整治。优化闽江口以北连江东部海域养殖结构和布局，控制养殖密度和规模。</p> <p>3.全面开展福清湾入海排污口排查溯源和分类整治，加强福清湾及龙江沿岸农村生活污水、生活垃圾的收集处理处置。严格控制湾内投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。</p> <p>4.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，全面开展兴化湾福州段入海排污口排查溯源和分类整治，加快推动沿岸乡镇配套污水管网建设及江阴工业区污水处理厂提标改造，湾内严格控制投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。</p> <p>5.近岸海域汇水区域内城镇污水处理设施执行不低于一级A排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。</p> <p>6.出台福州市养殖尾水排放标准，强化养殖尾水治理和排放监测监管。控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，推广环保型全塑胶鱼排和深水抗风浪网箱。实施海水养殖排污口排查整治，推进分类治理及规范化设置，实施规模化养殖池塘标准化改造。</p> <p>7.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。</p> <p>8.闽江口内港区现有油品和危险品（液化石油气）码头搬迁前应切实保障现有油污水处理设施的有效性，搬迁后由江阴港区、罗源湾港区在对应码头设立油污水接收处理系统。其他港区的生产性油污水由码头自建油污水处理设施处理达标后排入依托城市污水处理厂，杜绝港区油污水散排。</p> <p>9.提升海上环卫队伍专业化水平，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点旅游岸段及罗源湾、兴化湾等重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。</p> <p>10.巩固深化罗源湾、闽江口、福清湾、兴化湾等重点海湾综合治理，持续改善近岸海域环境质量。</p> <p>11.加强陆海统筹和区域协同，深化闽江、敖江、龙江主要入海河流及占泽溪等入海小流域综合治理；因地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程。</p> <p>12.推进省级及以上工业园区完成污水零直排建设，建设福清江阴港城经济区等一批“污水零直排”示范园区。</p> <p>13.持续推进福州市美丽海湾保护与建设，到2025年，鉴江半岛-黄岐半岛东部海域湾区、长乐东部海域湾区建成国家级美丽海湾。</p>	
--	---------	--	--

表 1.4-2 项目与“福清市生态环境总体准入要求”相符性

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	管控要求	本项目情况	符合性	
Z H 3 5 0 1 8 1 2 0 0 0 9	福清市重点管控单元2	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业2025年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目属于危险化学品仓储项目，位于江阴港城经济区的东部临港产业区。	符合
			污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本项目正常工况下不排放二氧化硫和氮氧化物，排放的 VOCs 实行总量控制。	符合
			环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本项目为新建项目，待项目停产退役后，将进行土壤环境状况评估，并根据评估结果开展相应的修复。	符合
			资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目为危险化学品仓储项目，不涉及高污染燃料的使用。	符合
H Y 3 5 0 1 0 0 2 0 0 2 0	江阴交通运输用海区	重点管控单元	空间布局约束	1.禁止在港口区进行与港口作业无关或有碍港口作业安全的活动。禁止渔业增养殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。 2.落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。依法依规集约利用，强化生态保护修复。 3.保障港口用海，允许适度改变海域自然属性。 4.保护深水港口岸线资源，河口区域交通运输工程建设应保障泄洪通道畅通和防洪防潮安全。	本项目是在围填海形成的陆域上进行建设的新建项目，项目废水经处理达标后进入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处置；不涉及相关的海域管控约束要求。	/
			污染物排放管控	1.建设港口船舶含油污水、压载水、洗舱水和船舶垃圾接收处理设施，严格控制港区污染物的排放，不得对周边渔业水域等海洋环境造成污染。 2.禁止船舶及相关作业活动违法向海洋		/

			排放油类、油性混合物,含油污水及其他污水,船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。 3.严格执行船舶污染物排放标准,实施船舶水污染物分类管理。严禁未取得船检证书的新建船舶投入运营。		
		环境风险防控	开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估,建立溢油、化学品事故环境风险防范机制,并配备相适应的应急力量。		/

1.5 《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》符合性分析

根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》(福建省生态环境厅,2024年10月),本项目周边海域为兴化湾江阴壁头四类区(FJ097-D-III)、兴化湾江阴东部三类区(FJ096-C-III)、海坛海峡-兴化湾二类区(FJ086-B-II),其中兴化湾江阴壁头四类区、兴化湾江阴东部三类区执行第三类海水水质标准,海坛海峡-兴化湾二类区执行第二类海水水质标准。

从环境功能上分析,本项目建设与福建省近岸海域环境功能区划不矛盾。本项目在围填海形成的陆域上进行建设,不改变海域自然属性,项目施工期产生的废水、泥沙采用沉淀池沉淀后回用,严禁排海,在严格落实施工期环境保护措施的前提下,对海域水质影响很小;项目运营期将做好液化品仓储工作的风险防范工作,规范操作工艺,制定突发环境风险应急预案,定期组织演练工作,做好员工培训工作,采取必要的安全防范措施,将泄漏风险降低到最小限度。

综上,本项目建设符合《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》。

1.6 与《福州市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《福州市“十四五”生态环境保护规划》要求,“……加大涉 VOCs 企业源头替代力度,推广使用低(无) VOCs 原辅材料替代,禁止生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的新、改、扩建项目,推进重点企业“油改水”治理,提高有机溶剂回收率。将低 VOCs 含量产品与使用低 VOCs 含量原辅材料的产品纳入政府采购名录。全面提升治理设施“三率”,强化无组织排放管控和精细化管理。……”

本项目储罐 BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户,或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部,无呼吸废气排放,可有效降低储罐的无组织废气排放量,达到强化无组织排放管控和精细化管理的目的,因此,本项目建设符合《福州市“十四五”生态环境保护规划》的要求。

1.7 与《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》的符合性分析

根据《关于印发<福州市“十四五”空气质量持续改善计划>的通知》(榕环保综(2023)40号),“实施 VOCs 总量控制。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价审批,禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目;新、改、扩建涉 VOCs 排放项目,应从源头加强控制,使用低(无) VOCs 含量的原辅材料,实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代……”,“提升污染源在线监控能力……新建企业 VOCs 排放量 5 吨/年以上,需安装 VOCs 在线监控设施……”,“强化 VOCs 无组织排放整治……石化、现代煤化工、制药等行业重点治理储罐配件失效、装载和污水处理密闭收集效果差、装置区废水预处理池和废水储罐废气未收集、LDAR 不符合标准规范等问题”。

本项目储罐 BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户,或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部,无呼吸废气排放,达到储罐装载废气密闭收集处理的目的,也从源头上控制了 VOCs 排放,达到源头控制的效果;对项目 VOCs 排放进行总量控制计划管理,申请倍量替代,本项目未新增 VOCs 排放量 5 吨/年以上的排气筒。因此,本项目建设符合《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》相关要求。

1.8 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)相符性分析

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)文件要求:“石化行业 VOCs 综合治理。全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作,确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度,禁止熄灭火炬系统长明灯,设置视频监控装置;推进煤油、柴油等在线调和工作;非正常工况排放的 VOCs,应吹扫至火炬系统或密闭收集处理;含 VOCs 废液废渣应密闭储存;防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。”“强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度,真实蒸气压大于等于 5.2 千帕(kPa)的,要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度,重点区域推广油罐车底部装载方式,推进船舶装卸采用油气回收系统,试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的,要确保稳定运行。”

本项目低温乙烯储罐的真实蒸气压为 111.8kPa、低温乙烷储罐的真实蒸气压为 98.2kPa,项目储罐均设计为低压储罐(压力为 106.325kPa-127.825kPa)。本项目储罐 BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户,或经压缩、冷凝成液态后返回储罐内部,

无呼吸废气排放，火炬长明灯保持持续燃烧状态，非正常工况排放的 VOCs 进入火炬系统燃烧。项目储罐设计、废气控制措施满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中挥发性有机液体储罐的控制要求。

因此，本项目严格按照有关规定采取有效控制措施，符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）相关要求。

1.9 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析

根据《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告 2013 年第 31 号）要求，“VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。”“油类（燃油、溶剂等）储罐宜采用高效密封的内（外）浮顶罐，当采用固定顶罐时，通过密闭排气系统将含 VOCs 气体输送至回收设备。”

本项目储罐采用全容罐，BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户，或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部，无呼吸废气排放，达到对 BOG 气回收的目的，符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的要求。

1.10 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》：

“5.2.2 储罐特别控制要求

5.2.2.1 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{ kPa}$ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。

.....

6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。

.....

6.2.3 装载特别控制要求

装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{ kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ ，以及装载物料真实蒸气压 $\geq 5.2\text{ kPa}$ 但 $< 27.6\text{ kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 2500\text{m}^3$ 的，装载过程应符合下列规定之一：

a) 排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%；

b) 排放的废气连接至气相平衡系统。”

本项目低温乙烯储罐的真实蒸气压为 111.8kPa、容积 160000m³，低温乙烷储罐的真实蒸气压为 98.2kPa、容积 22000m³，项目储罐均设计为低压储罐（压力为 106.325kPa-127.825kPa），VOCs 物料采用密闭管道输送，储罐装载 BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户，或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部，无呼吸废气排放，符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求。

1.11 与《福建省人民政府关于印发<福建省空气质量持续改善实施方案>的通知》（闽政文[2024]361 号）的符合性分析

根据《福建省人民政府关于印发<福建省空气质量持续改善实施方案>的通知》（闽政文[2024]361 号），“（十七）加强 VOCs 全过程综合治理……鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀……企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。”

本项目储罐 BOG 气经 BOG 压缩机压缩后送往下游用户，或压缩、冷凝成液态后返回储罐内部，不设置呼吸阀，无呼吸废气排放，项目火炬仅接收储罐超压情况时的泄压气及前方码头安全阀泄放气等非正常工况下的废气，未将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。

因此，本项目与《福建省人民政府关于印发<福建省空气质量持续改善实施方案>的通知》（闽政文[2024]361 号）中的相关要求相符合。

1.12 周边环境协调性分析

本项目位于福建省福州市福清市江阴镇江阴港城经济区东部工业片区，项目中心经纬度为 119°20'55.16"E, 25°24'42.96"N。项目北侧 1.7km 处为国能（福州）热电有限公司、西侧紧邻拟建的万华化学（福建）东区产业园各项目、南侧 1km 处为福州港江阴港区壁头作业区 28 号、29 号泊位工程。

本项目在正常运行工况下，仅有少量废气排放，项目周边最近的敏感点为西北侧 2890m 的赤厝村，对周边环境及敏感点影响较小；生活污水经化粪池处理达标后，初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池，经处理达标后，排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理达标后排海，对周边海水影响较小；项目各设备采取减震、隔声等措施处理后，噪声在厂界处可达标排放；项目产生的固体废物采取措施并有效处置后，不会对周边环境产生二次污染。

综上所述，本项目在采取有效环境保护措施并实现达标排放后，项目正常运行对环境影响较小，与周边环境相容。

二、建设项目工程分析

2.1项目由来

万华化学（福建）码头有限公司低温罐区项目位于福州江阴港城经济区的东部临港产业区（项目地理位置图见附图 1），处于壁头作业区 28#、29#泊位码头的后方，作为其配套建设的后方罐组项目，主要储存、周转乙烯和乙烷，乙烯作为下游 PVC 装置及聚烯烃装置的原料，乙烷作为下游乙烷裂解装置的原料及其裂解炉的燃料气。

本项目同时接收码头工艺管道检修等情况下吹扫废气、管道超压安全阀泄压废气进入火炬系统，并将本项目的危险废物贮存间、事故应急池等作为码头的依托设施。《福州港江阴港区壁头作业区 28#、29#泊位工程环境影响报告书》已于 2024 年 9 月 20 取得福州市生态环境局批复（《关于<福州港江阴港区壁头作业区 28#、29# 泊位工程环境影响报告书>的批复意见》，榕融环评[2024]90 号，批复详见附件 9）。

项目建设内容 本项目为危险化学品仓储项目，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《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》的有关规定，本项目属“五十三、装卸搬运和仓储业：149.危险品仓储 594”中“其他（含有毒、有害、危险品的仓储；含液化天然气库）”，需编制环境影响报告表。为此，建设单位于 2024 年 9 月 6 日委托本单位编制该项目的环境影响报告表（委托书见附件 1）。本单位接受委托后，组织有关技术人员踏勘现场、收集相关资料，并依照相关规定编制该项目环境影响报告表，供建设单位上报生态环境主管部门审批。本项目是在填海形成的陆域上进行建设，项目区域填海由福州江阴港城经济区管理委员会负责办理相关手续并完成填海工作（项目红线范围见附件 12），福州江阴港城经济区管理委员会以土地出让形式将填海形成后的陆域交由建设单位，填海工程不在本次评价范围内。

2.2项目概况

本项目主体工程分三期进行建设，项目一期建设 1 台 160000m³ 低温混凝土全包容罐（9%镍钢罐）、满足一期工程使用的配套设施及满足全厂三期使用的辅助工程、公用工程及环保工程；二期建设 2 台 220000m³ 低温混凝土全包容罐（不锈钢薄膜罐）及配套设施（满足二期、三期工程使用）；三期仅建设 1 台 220000m³ 低温混凝土全包容罐（不锈钢薄膜罐），相关配套设施在前两期已全部建成，三期不另外建设其他

设施。各期工程组成及建设内容见表 2.2-1。本次评价范围为罐区红线范围内的建设内容，红线范围外的码头装卸区、物料输送管道等另行环评，不在本次评价范围内。

表 2.2-1 建设内容一览表

类别	建设时期	建设名称	建筑面积/设计能力
主体工程	一期	1#低温乙烯储罐	1 台 160000m ³ 低温混凝土全包容罐（外罐为预应力钢筋混凝土，内罐为 9% 镍钢）
		乙烯 BOG 压缩机	2 台；立式迷宫往复型，三级压缩（级间补气），无油润滑，分级调节，可满足 1 台低温乙烯储罐的运行需求。
		冷冻机组（乙烯用）	1 台；喷油螺杆式，介质：R507a，可满足 1 台低温乙烯储罐的运行需求。
		乙烯汽化器	1 台；蒸汽加热，中间介质型，可满足 1 台低温乙烯储罐的运行需求。
	二期	1#、2#低温乙烷储罐	2 台 220000m ³ 低温混凝土全包容罐（外罐为预应力钢筋混凝土，内罐为不锈钢薄膜罐）。
		乙烷 BOG 压缩机	2 台；立式迷宫往复型，三级压缩（级间补气），无油润滑，分级调节，可满足 3 台低温乙烷储罐的运行需求。
		冷冻机组（乙烷用）	1 台；喷油螺杆式，介质：R507a，可满足 3 台低温乙烷储罐的运行需求。
	三期	3#低温乙烷储罐	1 台 220000m ³ 低温混凝土全包容罐（外罐为预应力钢筋混凝土，内罐为不锈钢薄膜罐）
	辅助工程	联检办公楼	气体防护站、配电室。建筑面积：750m ² 、2F
		生产调度楼	含机柜间、消防控制室。建筑面积：960m ² 、4F
		机修车间及备品备件库	含动火区、机修区、备件库、油桶存放间、维保交接班室。建筑面积：630m ² 、1F
		卸车站	乙烷/乙烯开车时预冷及置换用。建筑面积：740 m ² 、1F
		循环水站	最大循环水量 1500m ³ /h，用于设备冷却，建筑面积：1200m ²
		临时空压站	压缩空气 1000Nm ³ /h；建筑面积：50m ² ，可满足一期项目的压缩空气需求。
公用工程	一期	空压站	拆除一期临时空压站，建设二期空压站。 二期工程空压站规模：压缩空气 50000Nm ³ /h；建筑面积：470m ² ，可满足全厂的压缩空气需求。
		给水	依托市政供水管网
		排水	生产废水排水系统、生活污水排水系统、雨水系统（含初期雨水池）、事故废水排水系统等。
		供电	由现有 220kV 赤厝变提供双重 220kV 电源，送至东区 220kV 变电站后对项目区域供电。
环保工程	一期	消防	2 座 5000m ³ 消防水罐、配套消防泵房 600m ²
		废气	1、低温罐内设 BOG 蒸汽回收系统，采用 BOG 压缩机对装卸、输送过程中挥发的乙烷、乙烯进行回收利用； 2、设封闭式地面火炬 2 座（内径 13.5m，高度 35m，单座能力约 102.4Nm ³ /h），火炬设有阻火器、氮气吹扫系统、分液罐等正压保持、阻火、防回火措施，燃料采

				用本项目储罐内的乙烯作为燃料气,处理本项目及 28#、29#泊位码头各非正常工况下的废气。
		废水	生活污水	设 20m ³ 化粪池 1 座, 生活污水经化粪池处理后, 排入园区污水管网, 纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。
			生产废水	初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池, 经处理达标后, 排入园区污水管网, 纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理; 后期雨水, 通过初期雨水池之前的切换阀门井, 进入雨污水管网。
		噪声	噪声治理	选用低噪声设备, 加强设备的维护管理, 对高噪声设备采取减振、消声、隔声等降噪措施
		固废	危险废物	拟在厂区东北侧规范化设置建筑面积约 200m ² 的危险废物贮存间, 危废临时贮存在危险废物贮存间, 定期委托有危废处置资质单位统一处置
			生活垃圾	生活垃圾分类收集后委托环卫部门统一清运处置
			环境风险	1、建立企业环境风险管理体系、罐区风险事故防范措施、输送管线防范措施、火灾防范措施、其他风险防范措施以及防止事故废水泄漏至外环境的防范措施; 2、厂区东南侧设置应急物资库 300m ² 并配备相应的应急风险物资; 3、厂区中部设置初期雨水池 1 座: 1200m ³ 4、厂区南侧设置: 雨水监测池 1 座: 4000m ³ , 事故水池 2 座 (7500m ³ /座, 共计 15000m ³)。

2.3 主要产品与产能

本项目全部建成后可年周转 70 万吨乙烯、425.6 万吨乙烷。存储物质情况及周转情况见表 2.3-1~表 2.3-3。

表 2.3-1 产品产能

建设时期	品种	状态	存储量 (t)	年周转量 (万 t/a)	配置 (m ³ ×台数)	储罐类型
一期	乙烯	液态	77085	70	160000×1	固定顶全包容低温混凝土罐 (9%镍钢全容罐)
二期	乙烷	液态	216414	384	220000×2	固定顶全包容低温混凝土罐 (不锈钢薄膜罐)
三期	乙烷	液态	108207	41.6	220000×1	

表 2.3-2 产品理化性质表

项目	单位	乙烯	乙烷
相态	/	液/气	液
密度	g/cm ³	0.5668 (0°C)	0.5465 (0°C)
沸点	°C	-103.9	-88.6
闪点	°C	-100	-135
自燃温度	°C	/	472
毒性等级	/	轻度	/

火灾危险性类别	级	甲 B	甲
表 2.3-3 物料储存情况及技术规格表			
物料名称	组分构成	储存温度 (°C)	储存压力
乙烯	乙烯: 99.95% 甲烷: 0.05%	-104°C	106.325kPa ~ 127.825kPa
乙烷	乙烷: 95.0% 丙烷: 4.5% 甲烷: 0.5%	-89°C	106.325kPa ~ 127.825kPa

2.4 主要生产设施

本项目的主要生产设备包括储罐、输送泵、BOG 压缩机、冷冻机组、循环水站、空压机、地面火炬等。项目主要生产设施见表 2.4-1~表 2.4-7。

表 2.4-1 储罐技术规格表

项目	建设时期	储存物料	储罐容量及台数 (m ³ ×台)	储罐规格 (直径×高) m	储罐结构形式	设计压力	操作温度	设计温度
低温乙烯储罐	一期	乙烯	160000×1	82×39 (外罐) 80×36 (内罐)	固定顶全包容 低温混凝土罐 (9%镍钢全容 罐)	100.825kPa~ 130.325kPa	-104°C	-105/65°C
低温乙烷储罐	二期	乙烷	220000×2	88.47×44.5 (外罐) 87×42.9 (内罐)	固定顶全包容 低温混凝土罐 (不锈钢薄膜罐)	100.825kPa~ 130.325kPa	-89°C	-99/65°C
	三期		220000×1					

表 2.4-2 输送泵技术规格表

设备名称	布置区域	泵型式	流量 (m ³ /h)	扬程 (m)	材质	电机功率 (kW)	数量 (台)
乙烷输送泵	低温乙烷罐组	多级潜液泵	527	260	组合件	355	6(3用3备)
乙烯输送泵	低温乙烯储罐	多级潜液泵	117	291	组合件	185	3(2用1备)

表 2.4-3 BOG 压缩机技术规格表

设备名称	流量 (m ³ /h)	气缸数	驱动形式	电机功率 (kW)	数量 (台)
乙烷 BOG 压缩机	4866	4	异步电机, 直连	647	2
乙烯 BOG 压缩机	4866	4	异步电机, 直连	647	2

表 2.4-4 冷冻机组技术规格表

设备名称	冷却介质流量 (kg/h)	制冷剂	电机功率 (kW)	数量 (台)
冷冻机组 (乙烷用)	12120	R507a	2250	1
冷冻机组 (乙烯用)	12120	R507a	2250	1

表 2.4-5 循环水站技术规格表

设备名称	循环水泵水量	型号	供水温度 (°C)	回水温度 (°C)	数量 (台)
循环水系统	500m ³ /h·台	350GS35	33	43	3

表 2.4-6 空压站空压机设备技术规格表

设备名称	最大排气流量 (Nm ³ /h)	流量调节范围	电机功率 (kW)	数量 (台)
临时空压机	2820	75%~105%	132	1
空压机	10200	75%~105%	1150	6

表 2.4-7 地面火炬技术规格表

设备名称	类型	长明灯数量	高度 (m)	内径 (m)	总设计处理能力 (m ³ /h)	火炬数量 (座)
地面火炬系统	低压火炬	22	35	13.5	204.8	2

2.5 主要原辅材料及能源消耗

本项目三期全部建成后主要原辅材料及能源消耗情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要原辅材料及能源消耗情况

序号	名称		消耗量	来源
1	水	生活用水 (吨/a)	3650	市政管网供水
		生产用水 (吨/a)	8000	市政管网供水
		循环水冷却水补水 (万吨/a)	19.71	市政管网供水
2	电 (万 kWh/年)		9850	园区供电
3	氮气 (万 Nm ³ /年)		3100	万华化学 (福建) 有限公司气体装置地块 (气体厂区)
4	燃料气 (乙烯) (万 Nm ³ /年)		19.27	本项目低温乙烯储罐提供
5	压缩空气 (万 Nm ³ /年)		344	本项目建设 50000Nm ³ /h 空压站
6	蒸汽 (万 t/年)		13	园区蒸汽管网

2.6 劳动定员及工作制度

本项目一期劳动定员 100 人，二期、三期建成后均不新增劳动定员，均不住厂。项目生产按四班二倒执行，全年保持生产运行，年运行时间 8760h。

2.7 平面布置

(1) 总平面布置原则

1) 符合园区总体规划；

	<p>2) 满足工艺生产流程要求；</p> <p>3) 因地制宜，紧凑布置，节约用地，并充分考虑远期发展的可能性；</p> <p>4) 严格遵守国家现行的防火、安全、环保及卫生等相关法律法规，为安全生产创造有利条件；</p> <p>5) 结合当地气象、地质、地形等自然条件，合理划分功能区，并满足运输、检修的要求，确保交通运输安全畅通；</p> <p>(2) 总平面布置</p> <p>万华化学（福建）码头有限公司低温罐区项目西北侧布置有低温乙烯储罐（1#乙烯罐）、低温乙烷储罐（1#~3#乙烷罐）；乙烯汽化器、初期雨水池、BOG压缩机及冷冻机房布置在项目中间位置；项目南侧为地面火炬、总变电所、雨水监测池、事故水池；项目东南侧为联检办公楼、生产调度楼、应急物资库、机修厂房、循环水站、空压站、消防水罐及加压泵房等设施。危险废物贮存间设置在项目的东北侧。本项目总图布置严格按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）规定，各储罐、装置、厂房间按规范留有足够的安全距离，厂区平面布置分区合理，流程顺畅，便于生产管理，并注意环境保护，较为合理。</p> <p>厂区总平面布置图见附图2。</p>
--	--

工艺流程和产排污环节	2.8 工艺流程											
	2.9 主要污染工序											
本项目运营期废气主要为长明灯燃烧废气、设备动静密封点泄漏废气、危险废物贮存间活性炭吸附装置尾气；废水主要为循环冷却系统排水、生活污水、地面冲洗水、初期雨水；固体废物主要为废滤芯、废分子筛、废冷冻机油、废机油、沾染矿物油的废弃包装物、废弃的含油抹布、废弃劳保用品、废活性炭、隔油沉淀废油、污泥、职工生活垃圾；噪声主要由生产设备产生。本项目营运期污染物产生环节见表 2.9-1。												
表 2.9-1 项目营运期产污环节汇总表												
污染因素	编号	名称	产污环节	排放特性/性质	污染因子							
废气	G1	长明灯燃烧废气	长明灯燃烧	连续	VOCs							
	G2	设备动静密封点泄漏废气	设备动静密封点泄漏	连续	VOCs							

	G3	危险废物贮存间活性炭吸附装置尾气	危险废物有机物挥发	连续	VOCs
废水	W1	循环水冷却系统排水	循环冷却系统	连续	COD、SS、氨氮、石油类
	W2	生活污水	职工生活污水	间断	BOD ₅ 、COD、SS、氨氮
	W3	地面冲洗水	场地地面冲洗	间断	COD、SS、石油类
	W4	初期雨水	自然降水	间断	COD、SS、石油类
固废	S1	废滤芯	维修保养	一般工业固废	废滤芯
	S2	废分子筛	维修保养	一般工业固废	废分子筛
	S3	废冷冻机油	维修保养	危险废物	冷冻机组、压缩机组维修保养产生的废冷冻机油
	S4	废机油	维修保养	危险废物	废机油
	S5	沾染矿物油的废弃包装物	维修保养	危险废物	沾染矿物油的废弃包装物
	S6	废弃的含油抹布、废弃劳保用品	维修保养	危险废物	废抹布、废劳保
	S7	废活性炭	危废间活性炭吸附装置更换活性炭	危险废物	废活性炭
	S8	隔油沉淀废油	隔油沉淀池过滤	危险废物	废油
	S9	隔油沉淀污泥	隔油沉淀池过滤	危险废物	污泥
	S10	职工生活垃圾	职工生活	生活垃圾	生活垃圾
噪声		主要噪声源为生产设备（泵类等）			
与项目有关的原有环境污染问题	项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。				

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	3.1区域环境质量现状						
	3.1.1 大气环境质量现状						
	(1) 区域空气质量达标区判定						
	<p>本项目位于福州市福清市江阴港城经济区。根据福建省生态环境厅发布的《2022年1~12月福建省环境空气质量状况》、《2023年1~12月福建省城市环境空气质量状况》和《2024年1~12月福建省城市环境空气质量状况》，福清市2022年~2024年达标天数比例分别为99.7%、99.4%和99.7%，环境空气中各个基本污染物的浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，项目所在的区域为环境空气质量达标区。</p>						
	<p>根据福清市公开的环境空气质量报告统计结果(表3.1-1)，2022~2024年度，项目所在区域大气环境6项基本污染物全部达标，表明本项目所在区域环境空气质量达标。</p>						
	表3.1-1 2022~2024年度福清市空气质量现状评价表						
	年度	污染物	年评价指标	现状浓度/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)	浓度占标率/%	达标情况
	2022年	SO ₂	年平均质量浓度				达标
		NO ₂	年平均质量浓度				达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
		O ₃ -8h	8h平均质量浓度(90%)				达标
		CO	百分位数日平均浓度(95%)				达标
	2023年	SO ₂	年平均质量浓度				达标
		NO ₂	年平均质量浓度				达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标
		PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
		O ₃ -8h	8h平均质量浓度(90%)				达标
		CO	百分位数日平均浓度(95%)				达标
	2024年	SO ₂	年平均质量浓度				达标
		NO ₂	年平均质量浓度				达标
		PM _{2.5}	年平均质量浓度				达标

	PM ₁₀	年平均质量浓度				达标
	O ₃ -8h	8h 平均质量浓度 (90%)				达标
	CO	百分位数日平均浓度 (95%)				达标

(2) 特征污染物环境现状质量

为了解本工程环境质量现状,本次评价委托福建创投环境检测有限公司于2024年9月19日至9月21日,在项目区进行连续3天的大气环境现状调查。

1) 监测点位、频次及采样时间

数据监测点位、频次及采样时间详见表3.1-2和图3.1-1。

表3.1-2 大气监测点位表

点位编号	监测点位	坐标	检测因子	监测频次	监测时间
G1	项目场址	N25.415624° E119.343344°	TVOC	1次/天(8小时均值)	2024年9月19日至9月21日
			非甲烷总烃	4次/天	

图3.1-1 大气监测点位图

2) 监测项目及采样分析方法

监测项目及采样分析方法详见表3.1-3。

表3.1-3 大气监测项目及分析方法

类别	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
环境空气	总挥发性有机物(TVOC)	室内空气质量标准附录D 总挥发性有机化合物(TVOC)的测定 GB/T 18883-2022	0.0003 mg/m ³	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	0.07 mg/m ³	气相色谱仪 GC-4000A

3) 监测结果及现状评价

① 监测结果

本次监测结果见表3.1-4。

表3.1-4 环境空气监测结果

监测点位	检测项目	检测频次	检测结果 (mg/m ³)		
			9月19日	9月20日	9月21日
G1 项目场址	TVOC	8小时均值			
		第1次			
		第2次			
		第3次			

		第 4 次				
②评价标准						
TVOC 参照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值, 非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中相应标准。						
③评价方法						
监测结果采用单因子占标率进行现状评价, 评价计算公式为:						
$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$						
式中: C_i —— i 污染物不同采样时间的最大浓度值, mg/m^3 ;						
C_{oi} —— i 污染物环境质量标准, mg/m^3 ;						
S_i ——污染物最大浓度占标率, %。						
④评价结果						
本次监测评价结果见表 3.1-5。						
表 3.1-5 环境空气监测数据统计表 (小时值) 单位:mg/m^3						
编号	监测项目	浓度范围	评价标准	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G1	TVOC	0.376~0.538				达标
	非甲烷总烃	0.19~0.28				达标

从上述监测结果与评价结果可知, 评价区域的环境空气质量现状良好。

3.1.2 水环境质量现状

本次评价引用福建省永正生态科技有限公司于 2022 年 11 月 17 日、11 月 28 日在项目周边海域布设的 13 个点位的调资料查对海洋水质进行分析评价。

(1) 监测时间、站位布设及调查内容

- 1) 监测时间: 2022 年 11 月 17 日~28 日。
- 2) 监测点位: 见表 3.1-6。

表 3.1-6 海水监测点位布置一览表

编号	监测点位坐标	执行标准
1#	119°17'26.39"E, 25°24'33.55"N	1#、2#、4#、6#、8#、11#执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第三类标准; 其余执行第二类
2#	119°18'27.65"E, 25°24'06.89"N	
3#	119°18'09.73"E, 25°23'22.10"N	
4#	119°17'12.68"E, 25°24'06.19"N	
5#	119°17'02.57"E, 25°23'47.91"N	

6#	119°16'33.41"E, 25°24'52.42"N	标准
7#	119°16'04.91"E, 25°24'05.51"N	
8#	119°19'07.26"E, 25°23'24.77"N	
9#	119°15'39.71"E, 25°24'39.43"N	
10#	119°14'33.22"E, 25°26'16.42"N	
11#	119°13'01.95"E, 25°25'16.10"N	
12#	119°15'54.17"E, 25°22'22.97"N	
13#	119°21'22.38"E, 25°23'33.29"N	

图 3.1-2 海水监测点位图

(2) 监测项目与分析方法

监测项目：汞、粪大肠菌群、铬、砷、油类、镉、镍、铅、铜、锌、硫化物、挥发酚、水温、pH 值、悬浮物、盐度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、无机氮、四氯化碳、苯、活性磷酸盐、二氯甲烷、1,2-二氯苯（邻二氯苯）、2,4-二硝基甲苯、2,4,6-三硝基甲苯、苯胺、对二硝基苯、对硝基甲苯、对硝基氯苯、间二硝基苯、间硝基甲苯、间硝基苯、邻二硝基苯、邻硝基甲苯、邻硝基氯苯、硝基苯。

各项目监测方法及检出限见表 3.1-7。

表 3.1-7 海水监测项目与分析方法表

检测项目	方法编号	方法名称	检出限
汞	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第 4 部分:海水分析 5.1 原子荧光法	0.007ug/L
粪大肠菌群	GB17378.7-2007	海洋监测规范第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 9.1 发酵法	/
铬	GB17378.4-2007	海洋监测规范第 4 部分:海水分析 10.1 无火焰原子吸收分光光度法	0.4ug/L
砷	GB17378.4-2007	海洋监测规范第 4 部分:海水分析 11.1 原子荧光法	0.5ug/L
油类	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第 4 部分:海水分析 13.2 紫外分光光度法	3.5ug/L
镉	HY/T147.1-2013	海洋监测技术规程第 1 部分:海水 5 铜、铅、锌、镉、铬、铍、锰、钴、镍、砷、铊的同步测定—电感耦合等离子体质谱法	0.03ug/L
镍	HY/T147.1-2013	海洋监测技术规程第 1 部分:海水 5 铜、铅、锌、镉、铬、铍、锰、钴、镍、砷、铊的同步测定—电感耦合等离子体质谱法	0.23ug/L
铅	HY/T147.1-2013	海洋监测技术规程第 1 部分:海水 5 铜、铅、锌、镉、铬、铍、锰、钴、镍、砷、铊的同步测定—电感耦合等离子体质谱法	0.07ug/L
铜	HY/T147.1-2013	海洋监测技术规程第 1 部分:海水 5 铜、铅、锌、镉、铬、铍、锰、钴、	0.12ug/L

			镍、砷、铊的同步测定—电感耦合等离子体质谱法	
	锌	HY/T147.1-2013	海洋监测技术规程第1部分:海水5铜、铅、锌、镉、铬、铍、锰、钴、镍、砷、铊的同步测定—电感耦合等离子体质谱法	0.10ug/L
	硫化物	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析18.1 亚甲基蓝分光光度法	0.2ug/L
	挥发酚	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析 19 4-氨基安替比林分光光度法	1.1ug/L
	水温	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析 25.1 表层水温表法	/
	pH 值	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第4部分:海水分析 26pH 计法	无量纲
	悬浮物	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第4部分:海水分析 27 重量法	0.8mg/L (实验室检出限)
	盐度	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第4部分:海水分析 29.1 盐度计法	2% (实验室检出限)
	溶解氧	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第4部分:海水分析 31 碘量法	0.32mg/L (实验室检出限)
	化学需氧量	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析 32 碱性高锰酸钾法	0.15mg/L (实验室检出限)
	生化需氧量	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析 33.1 五日培养法	1.0mg/L (实验室检出限)
	无机氮	GB17378.4-2007	海洋监测规范第4部分:海水分析 35 无机氮	/
	四氯化碳	HJ639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.5ug/L
	苯	HJ639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.4ug/L
	活性磷酸盐	GB17378.4-2007	海洋监测规范 第4部分:海水分析 39.1 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L (实验室检出限)
	二氯甲烷	HJ 639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.0 μ g/L
	1,2-二氯苯 (邻二氯苯)	HJ 639-2012	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.8 μ g/L
	2,4-二硝基甲苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05 μ g/L
	2,4,6-三硝基甲苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05 μ g/L
	苯胺	HJ822-2017	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.057 μ g/L
	对二硝基苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05 μ g/L
	对硝基甲苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.04 μ g/L
	对硝基氯苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05 μ g/L
	间二硝基苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05 μ g/L

间硝基甲苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.04μg/L
邻二硝基苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05μg/L
邻硝基甲苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.04μg/L
邻硝基氯苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.05μg/L
硝基苯	HJ716-2014	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	0.04μg/L

(3) 评价标准与评价方法

1) 评价标准

1#、2#、4#、6#、8#、11#执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第三类标准；其余执行第二类标准。

2) 海水水质评价方法

采用单因子指数法对水质现状进行评价，污染指数(Si)大于1表示超过了规定的水质标准。各监测项目的污染指数计算公式如下：

a. 除pH、DO外的其它污染物的标准指数：

$$Si = Ci/Cs_i$$

式中：Si为单因子污染指数；Ci为实际监测值；Cs_i为评价标准值。

式中：DO为监测值；DO_s为评价标准值；DO_f为当时水温条件下的饱和溶解氧值。

b. pH的标准指数为：

$$S_{pH} = \frac{|pH - pH_{sm}|}{DS}$$

$$pH_{sm} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}$$

$$DS = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$$

式中：SpH-pH的污染指数；pH-pH的监测值；

pHsd-水质标准中的下限值；pHsu-水质标准中的上限值。

c. DO的标准指数为：

$$S_{DO} = \frac{|DO_f - DO|}{DO_f - DO_s}, DO \geq DO_s$$

$$S_{DO} = 10 - 9 \frac{DO}{DO_s}, DO < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中 DO 为监测值； DO_s 为评价标准值； DO_f 为当时水温条件下饱和溶解氧值。

（4）监测与评价结果

海水水质监测见表 3.1-8、表 3.1-9，评价结果见表 3.1-10、表 3.1-11。根据评价结果，各监测点位的各指标均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）表 1 中第二类、第三类标准值的要求。项目所在区域的海域水质状况良好。

表 3.1-8 海水水质监测结果表 (一)

检测项目	单位	1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#		8#		9#	
		低平潮	高平潮																
pH 值	无量纲																		
盐度	ppt																		
水温	°C																		
汞	μg/L																		
粪大肠菌群	个/L																		
铬	mg/L																		
砷	mg/L																		
油类	mg/L																		
镉	mg/L																		
镍	mg/L																		
铅	μg/L																		
铜	mg/L																		
锌	mg/L																		
硫化物	μg/L																		
挥发酚	μg/L																		
悬浮物	mg/L																		
溶解氧	mg/L																		
化学需氧量	mg/L																		
无机氮	mg/L																		
活性磷酸盐	mg/L																		
生化需氧量	mg/L																		
1,2-二氯苯(邻二氯苯)	μg/L																		
苯	μg/L																		
二氯甲烷	μg/L																		
四氯化碳	μg/L																		
2,4,6-三硝基甲苯	μg/L																		
2,4-二硝基甲苯	μg/L																		
对二硝基苯	μg/L																		
对硝基甲苯	μg/L																		
对硝基氯苯	μg/L																		
间二硝基苯	μg/L																		
间硝基甲苯	μg/L																		
邻二硝基苯	μg/L																		

检测项目	单位	1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#		8#		9#	
		低平潮	高平潮																
邻硝基甲苯	µg/L																		
邻硝基氯苯	µg/L																		
硝基苯	µg/L																		
苯胺	µg/L																		

表 3.1-9 海水水质监测结果表 (二)

检测项目	单位	10#		11#		12#		13#	
		低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮
pH 值	无量纲								
盐度	ppt								
水温	°C								
汞	µg/L								
粪大肠菌群	个/L								
铬	mg/L								
砷	mg/L								
油类	mg/L								
镉	mg/L								
镍	mg/L								
铅	µg/L								
铜	mg/L								
锌	mg/L								
硫化物	µg/L								
挥发酚	µg/L								
悬浮物	mg/L								
溶解氧	mg/L								
化学需氧量	mg/L								
无机氮	mg/L								
活性磷酸盐	mg/L								
生化需氧量	mg/L								
1,2-二氯苯(邻二氯苯)	µg/L								
苯	µg/L								
二氯甲烷	µg/L								
四氯化碳	µg/L								
2,4,6-三硝基甲苯	µg/L								
2,4-二硝基甲苯	µg/L								
对二硝基苯	µg/L								
对硝基甲苯	µg/L								

对硝基氯苯	μg/L													
间二硝基苯	μg/L													
间硝基甲苯	μg/L													
邻二硝基苯	μg/L													
邻硝基甲苯	μg/L													
邻硝基氯苯	μg/L													
硝基苯	μg/L													
苯胺	μg/L													

表 3.1-10 海水水质评价结果表 Si (一)

检测项目	1#		2#		3#		4#		5#		6#		7#		8#		9#	
	低平潮	高平潮																
pH 值																		
汞																		
粪大肠菌群																		
铬																		
砷																		
镉																		
镍																		
铅																		
铜																		
锌																		
硫化物																		
挥发酚																		
溶解氧																		
化学需氧量																		
无机氮																		
活性磷酸盐																		
生化需氧量																		
硝基苯																		
苯胺																		

注：未检出的，按检出限的一半计算 Si 值；无机磷参照活性磷酸盐标准进行评价。

表 3.1-11 海水水质评价结果表 Si (二)

检测项目	10#		11#		12#		13#	
	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮	低平潮	高平潮
pH 值								
汞								
粪大肠菌群								
铬								

砷								
镉								
镍								
铅								
铜								
锌								
硫化物								
挥发酚								
溶解氧								
化学需氧量								
无机氮								
无机磷								
生化需氧量								
硝基苯								

注：未检出的，按检出限的一半计算 Si 值；无机磷参照活性磷酸盐标准进行评价。

区域环境质量现状	<h3>3.1.3 地下水环境现状</h3> <p>为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本次评价委托福建创投环境检测有限公司于 2024 年 9 月 19 日~9 月 20 日对项目所在区域开展了地下水环境质量现状监测。</p> <p>(1) 地下水监测点位、时间、频次与监测项目</p> <p>地下水监测点位、时间、频次与监测项目详见表 3.1-12 和图 3.1-3。</p> <p style="text-align: center;">表 3.1-12 地下水监测点位</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>点位编号</th><th>监测点位</th><th>经纬度</th><th>监测项目</th><th>监测频次、时间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GW1</td><td>乙烷罐组</td><td>N25.416999° E119.342696°</td><td rowspan="3">钾、钙、钠、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数</td><td rowspan="3">1 次/天，2024 年 9 月 19 日~9 月 20 日</td></tr> <tr> <td>GW2</td><td>乙烯罐组</td><td>N25.415624° E119.343344°</td></tr> <tr> <td>GW3</td><td>厂区东南部</td><td>N25.412640° E119.344656°</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">图 3.1-3 地下水监测点位图</p> <p>(2) 监测结果与评价</p> <p>①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水现状评价应采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。</p> <p>a.对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数的计算方法见下式：</p> $P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$ <p>式中：P_i：第 i 个水质因子的标准指数，无纲量； C_i：第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L； C_{si}：第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。</p> <p>b.对评价标准为区间的水质因子（如 pH）其标准指数计算方法见公式：</p> $P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$ $P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$ <p>式中：P_{ph}：pH 的标准指数，无纲量； pH：pH 监测值；</p>	点位编号	监测点位	经纬度	监测项目	监测频次、时间	GW1	乙烷罐组	N25.416999° E119.342696°	钾、钙、钠、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	1 次/天，2024 年 9 月 19 日~9 月 20 日	GW2	乙烯罐组	N25.415624° E119.343344°	GW3	厂区东南部	N25.412640° E119.344656°
点位编号	监测点位	经纬度	监测项目	监测频次、时间													
GW1	乙烷罐组	N25.416999° E119.342696°	钾、钙、钠、镁、碳酸根、重碳酸根、氯离子、硫酸根离子、pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	1 次/天，2024 年 9 月 19 日~9 月 20 日													
GW2	乙烯罐组	N25.415624° E119.343344°															
GW3	厂区东南部	N25.412640° E119.344656°															

pH_{su} : 标准中 pH 值的上限值;

pH_{sd} : 标准中 pH 值的下限值。

②项目区地下水无环境功能区划, 根据《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的地下水质量分类原则, 项目区地下水用途为以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据, 适用于农业和部分工业用水。同时参照《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》, 项目区地下水环境质量标准按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的IV类标准进行评价, 监测结果见表 3.1-13, 评价结果见表 3.1-14。

表 3.1-13 地下水监测结果

检测项目	单位	检测结果					
		GW1 乙烷罐组		GW2 乙烯罐组		GW3 厂区东南部	
监测日期	9月19日	9月20日	9月19日	9月20日	9月19日	9月20日	
钾	mg/L						
钠	mg/L						
钙	mg/L						
镁	mg/L						
碳酸根	mg/L						
重碳酸根	mg/L						
氯离子	mg/L						
硫酸根离子	mg/L						
pH 值	无量纲						
氨氮	mg/L						
硝酸盐氮	mg/L						
亚硝酸盐氮	mg/L						
挥发酚	mg/L						
氰化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
六价铬	mg/L						
总硬度	mg/L						
铅	mg/L						
氟化物	mg/L						
镉	mg/L						
铁	mg/L						
锰	mg/L						
溶解性总固体	mg/L						

高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	mg/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
总大肠菌群	MPN/100mL						
菌落总数	CFU/mL						

表 3.1-14 地下水评价结果一览表

检测项目	单位	评价结果					
		GW1 乙烷罐组		GW2 乙烯罐组		GW3 厂区东南部	
监测日期		9月19日	9月20日	9月19日	9月20日	9月19日	9月20日
钾	mg/L						
pH 值	无量纲						
氨氮	mg/L						
硝酸盐氮	mg/L						
亚硝酸盐氮	mg/L						
氰化物	mg/L						
砷	mg/L						
汞	mg/L						
六价铬	mg/L						
总硬度	mg/L						
铅	mg/L						
氟化物	mg/L						
镉	mg/L						
铁	mg/L						
锰	mg/L						
溶解性总固体	mg/L						
高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	mg/L						
硫酸盐	mg/L						
氯化物	mg/L						
总大肠菌群	MPN/100mL						
菌落总数	CFU/mL						

(3) 评价结果

根据表 3.1-14 的评价结果可知, 钾、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物呈现不同程度的超标情况, 在临近海域的 S1、S3 点位超标倍率显著增加。超标原因可能是因为本项目所在区域为历史围填海区域, 且项目位置紧邻海边, 地下水会

受海水潮汐作用的影响。

除上述指标外，各监测点位各项监测指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的IV类标准的要求。

3.1.4 声环境质量现状

为了解本项目所在区域的声环境质量现状，本次评价委托福建创投环境检测有限公司于2024年9月19日对项目所在区域开展了声环境质量现状监测。

(1) 声环境监测点位、时间、频次与监测项目

声环境监测点位详见表3.1-15和图3.1-4。

表3.1-15 声环境质量监测点位

点位编号	监测点位	经纬度	监测项目	监测频次、时间
N1	北厂界外1m	N25.414696°E119.349300°	环境噪声	昼夜各测1次,2024年9月19日
N2	西厂界外1m	N25.412927°E119.346129°		
N3	南厂界外1m	N25.409501°E119.348074°		
N4	东厂界外1m	N25.411483°E119.351030°		

图3.1-4 声环境质量监测点位图

(2) 监测结果与评价

监测与评价结果见表3.1-16。

表3.1-16 声环境质量监测结果

点位编号	监测点位	检测结果 $Leq[dB(A)]$		
		昼间	夜间	达标情况
N1	北厂界外1m			达标
N2	西厂界外1m			达标
N3	南厂界外1m			达标
N4	东厂界外1m			达标

监测结果表明：项目厂界昼间噪声监测值为51dB(A)~52dB(A)，夜间噪声监测值为47dB(A)~49dB(A)，昼、夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)的3类标准限值(昼间65dB(A)，夜间55dB(A))，项目所在区域内的声环境质量满足声环境功能区划的要求。

3.1.5 土壤环境现状

	<p>为了解本项目所在区域的土壤环境质量现状，本次评价委托福建创投环境检测有限公司于2024年9月19日对项目所在区域开展了土壤环境质量现状监测。</p> <p>(1) 土壤环境监测点位、时间、频次与监测项目</p> <p>土壤环境监测点位详见表3.1-17和图3.1-5。</p>					
表3.1-17 土壤监测点位						
点位编号	监测点位	经纬度	监测项目	采样深度	监测频次、时间	
T1	乙烷罐组	N25.416999° E119.342696°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			
T2	乙烯罐组	N25.415624° E119.343344°	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、䓛、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0~0.2m	1次/天，2024年9月19日	
T3	厂区东南部	N25.412640° E119.344656°	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			

图3.1-5 土壤监测点位图

(2) 监测结果与评价

①评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i—土壤中i污染物的标准指数；

C_i—土壤中i污染物的实测含量，mg/kg；

S_i—土壤中i污染物的评价标准，mg/kg。

②评价标准

本项目位于江阴港城经济区东部工业片区，项目场地内周边土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第

二类用地土壤污染风险筛选值限值要求。

监测结果见表 3.1-18, 评价结果见 3.1-19。

表 3.1-18 土壤环境质量监测结果

检测点位	检测项目	单位	检测结果
T1 乙烷罐组	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	
	砷	mg/kg	
	镉	mg/kg	
	六价铬	mg/kg	
	铜	mg/kg	
	铅	mg/kg	
	汞	mg/kg	
	镍	mg/kg	
	四氯化碳	mg/kg	
	氯仿	mg/kg	
	氯甲烷	mg/kg	
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	
	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	
	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	
	二氯甲烷	mg/kg	
T2 乙烯罐组	1,2-二氯丙烷	mg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	
	四氯乙烯	mg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	
	三氯乙烯	mg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	
	氯乙烯	mg/kg	
	苯	mg/kg	
	氯苯	mg/kg	
	1,2-二氯苯	mg/kg	
	1,4-二氯苯	mg/kg	
	乙苯	mg/kg	
	苯乙烯	mg/kg	
	甲苯	mg/kg	
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	

	邻二甲苯	mg/kg	
	硝基苯	mg/kg	
	苯胺	mg/kg	
	2-氯酚	mg/kg	
	苯并[a]蒽	mg/kg	
	苯并[a]芘	mg/kg	
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	
	䓛	mg/kg	
	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	
	萘	mg/kg	
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	
T3 厂区东南部	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	

表 3.1-19 土壤环境质量评价结果

检测点位	检测项目	评价结果
T1 乙烷罐组	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
T2 乙烯罐组	砷	
	镉	
	六价铬	
	铜	
	铅	
	汞	
	镍	
	四氯化碳	
	氯仿	
	氯甲烷	
	1,1-二氯乙烷	
	1,2-二氯乙烷	
	1,1-二氯乙烯	
	顺-1,2-二氯乙烯	
	反-1,2-二氯乙烯	
	二氯甲烷	
	1,2-二氯丙烷	
	1,1,1,2-四氯乙烷	
	1,1,2,2-四氯乙烷	
	四氯乙烯	
	1,1,1-三氯乙烷	
	1,1,2-三氯乙烷	

	三氯乙烯	
	1,2,3-三氯丙烷	
	氯乙烯	
	苯	
	氯苯	
	1,2-二氯苯	
	1,4-二氯苯	
	乙苯	
	苯乙烯	
	甲苯	
	间二甲苯+对二甲苯	
	邻二甲苯	
	硝基苯	
	苯胺	
	2-氯酚	
	苯并[a]蒽	
	苯并[a]芘	
	苯并[b]荧蒽	
	苯并[k]荧蒽	
	䓛	
	二苯并[a、h]蒽	
	茚并[1,2,3-cd]芘	
	萘	
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
T3 厂区东南部	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	

③评价结果

由监测和评价结果可知，各监测点位的土壤样品所有监测项目均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中表1和表2第二类用地筛选值。

3.1.6 生态环境现状调查

本项目位于江阴港城经济区东部临港产业区，在江阴港城经济区化工园区认定范围内，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》的编制要求，可不开展生态环境现状调查。

3.2 环境保护目标

本项目的周边环境敏感目标详见表 3.2-1。项目周边环境敏感目标分布见附图 4。

表 3.2-1 项目周边环境敏感目标

污染因素	环境保护目标	相对方位	与项目厂界距离(km)	规模/人	环境功能及保护要求
环境风险	赤厝村	NW	2.89	2500 人	/
	下石村	W	4.85	4600 人	
	何厝村	NW	4.44	5200 人	
	下堡村	NW	3.46	1500 人	
	张厝村	W	3.89	1200 人	
	钱塘村	NW	4.10	1000 人	
	小麦村(岛)	NE	4.75	200 人	
大气环境	项目厂界外 500 米范围内没有环境空气保护目标				《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
海洋环境	江阴岛近岸海域	S、E	0.15	/	《海水水质标准》(GB3097-1997) 表 1 中第二、三类标准
噪声	项目厂界外厂界 50m 范围内没有声环境敏感点				《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类区
地下水环境	厂址地下水下游区无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区，无分散居民饮用水源分布。				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准
土壤环境	厂址及周边土壤				《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 表 1 第二类用地筛选值

3.3 污染物排放标准

3.3.1 大气污染物排放标准

(1) 施工期

施工期粉尘(颗粒物)排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

表 2 无组织排放监控浓度限值(表 3.3-1)，即浓度为 1.0mg/m³。

表 3.3-1 施工期大气无组织排放监控浓度限值

污染物	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 运营期

① 有组织废气

污染
物
排
放
控
制
标
准

本项目运营期有组织废气为危险废物贮存间产生的挥发性有机废气，经过密闭负压收集至活性炭塔吸附装置处理后由 15m 高的排气筒排放，其排放的非甲烷总烃参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 1 中其他行业最高允许排放浓度及最高允许排放速率的相关限值，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 危险废物贮存间排气筒废气排放限值

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率* (kg/h)			
		15m	20m	30m	40m
非甲烷总烃	100	1.8	3.6	9.6	17.4

*注：当非甲烷总烃去除率≥90%时，等同于满足最高允许排放速率限值要求。

②无组织废气

本项目运营期正常工况下无组织排放废气有危险废物贮存间 VOCs (以非甲烷总烃表征) 无组织废气和各设备的动静密封点泄漏产生的 VOCs (以非甲烷总烃表征) 无组织排放。

项目厂界 VOCs 无组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 3 中企业边界监控点浓度限值，即非甲烷总烃厂界无组织浓度限值为 2.0mg/m³。

厂区内的 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 规定的特别排放限值，具体见表 3.3-3。

表 3.3-3 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

3.3.2 水污染物排放标准

本项目运营期废水处理达标后排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂。根据《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 及其修改单表 1 中的相关要求：“废水进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放，应达到直接排放限值；废水进入园区（包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等）污水处理厂执行间接排放限值，未规定限值的污染物项目由企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。”因此，本项目排放的石油类应执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 及其修改单表 1

中的间接排放限值，即石油类 $\leq 20\text{mg/L}$ 。

根据《关于同意万华化学(福建)码头有限公司低温罐区项目废水排入江阴污水处理厂的函》(附件 10)，福州江阴港城经济区管理委员会已同意本项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂，并按其规定的纳管标准要求排放，江阴污水厂纳管标准为：COD $\leq 500\text{mg/L}$ 、BOD₅ $\leq 300\text{mg/L}$ 、SS $\leq 400\text{mg/L}$ 、NH₃-N $\leq 60\text{mg/L}$ 、SO₄²⁻ $\leq 600\text{mg/L}$ 、TP $\leq 8\text{mg/L}$ 、TN $\leq 70\text{mg/L}$ ，其他指标标准从严执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准及相关行业标准等。具体标准见表 3.3-4。

表 3.3-4 污水排放标准 单位：mg/L

水质指标	排放标准限值
COD	≤ 500
BOD ₅	≤ 300
SS	≤ 400
NH ₃ -N	≤ 60
SO ₄ ²⁻	≤ 600
TP	≤ 8
TN	≤ 70
石油类	≤ 20

福州江阴港城经济区污水处理厂尾水主要污染物排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准，表 1 中一级 A 标准未规定的污染物，其排放浓度对照《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 2、表 3 最高允许排放浓度要求和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准从严执行。主要污染物排放标准详见表 3.3-5。

表 3.3-5 福州江阴港城经济区污水处理厂排放标准 单位：除 pH 外均为 mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	石油类	氨氮	总磷	总氮
一级 A 标准	6~9	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≤ 1	≤ 5 (8)	≤ 0.5	≤ 15

*注：括号外数值为水温 $> 12^\circ\text{C}$ 时的控制指标，括号内为水温 $\leq 12^\circ\text{C}$ 时的控制指标

3.3.3 厂界噪声排放标准

(1) 施工期：项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。详见表 3.3-6。

表 3.3-6 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

注：1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

	<p>2、当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将错误!未找到引用源。中相应的限值减10dB(A)作为评价依据。</p> <p>(2)运营期：本项目位于江阴港城经济区东部临港产业区，项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。详见表3.3-7。</p> <p>表3.3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>厂界外声环境功能区类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>65</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>	厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间	3	65	55						
厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间											
3	65	55											
	<h3>3.3.4 固废排放标准</h3> <p>项目危险废物按《国家危险废物名录(2025年版)》、《危险废物鉴别标准》(GB5085-2007)认定，执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。危险废物外运处置按《危险废物转移管理办法》的要求执行。</p>												
总量控制指标	<h2>3.4 总量控制指标</h2> <p>根据福建省政府出台的《关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见(试行)》(闽政〔2014〕24号)，实施排污权有偿使用和交易的污染物为国家实施总量的主要污染物，现阶段包括COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。</p> <p>为满足国家总量控制要求，本项目废水污染物总量控制因子确定为：COD、NH₃-N。废气中的VOCs执行总量控制计划管理。</p> <p>(1) COD、NH₃-N总量控制</p> <p>本项目废水主要为生活污水、初期雨水、地面冲洗水、循环冷却系统排水，项目运营期各阶段废水基本一致，因此废水总量按建成后全厂进行考虑。项目废水在厂内处理达标后排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理，污水厂废水处理达标后，由已建排海管道排海。本项目排放的COD、NH₃-N总量按照福州江阴港城经济区污水处理厂排放标准进行计算。</p> <p>本项目废水COD排放总量为5.00t/a，NH₃-N排放总量0.50t/a。需通过排污权交易获得。详见表3.4-1。</p> <p>表3.4-1 本项目废水总量控制因子</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>污染物</th> <th>COD</th> <th>NH₃-N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本项目排入福州江阴港城经济区污水处理厂水量</td> <td colspan="2">100065t/a</td> </tr> <tr> <td>福州江阴港城经济区污水处理厂排放浓度限值</td> <td>50mg/L</td> <td>5mg/L</td> </tr> <tr> <td>由福州江阴港城经济区污水处理厂排放量</td> <td>5.00t/a</td> <td>0.50t/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) VOCs排放总量</p>	污染物	COD	NH ₃ -N	本项目排入福州江阴港城经济区污水处理厂水量	100065t/a		福州江阴港城经济区污水处理厂排放浓度限值	50mg/L	5mg/L	由福州江阴港城经济区污水处理厂排放量	5.00t/a	0.50t/a
	污染物	COD	NH ₃ -N										
本项目排入福州江阴港城经济区污水处理厂水量	100065t/a												
福州江阴港城经济区污水处理厂排放浓度限值	50mg/L	5mg/L											
由福州江阴港城经济区污水处理厂排放量	5.00t/a	0.50t/a											

本项目 VOCs 排放总量一期为 4.10t/a，二期为 3.73t/a，三期为 0.26t/a，项目建成后全厂 VOCs 排放总量为 8.09t/a。项目运营过程中，不应超过此排放量，总量控制计划管理。

表 3.4-2 本项目 VOCs 排放总量

污染物类别	总量控制项目	建设期	项目排放量 (t/a)
废气	VOCs	一期	4.10
		二期	3.73
		三期	0.26
		项目建成后全厂合计	8.09

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<h3>4.1 施工期环境保护措施</h3> <p>本项目是在填海形成的陆域上进行建设，项目区域填海由福州江阴港城经济区管理委员会负责办理相关手续并完成填海工作，福州江阴港城经济区管理委员会以土地出让形式将填海形成后的陆域交由建设单位，填海工程不在本次评价范围内。因此本次施工期环境保护措施主要为项目在陆上施工阶段环境保护措施。</p> <p>(1) 施工期大气污染防治对策措施</p> <p>为减轻施工过程对环境的影响，建设单位应加强以下各项环保措施：</p> <p>①防尘、抑尘对策措施</p> <ul style="list-style-type: none">a.合理安排施工作业，在大风天气避免进行水泥搅拌等容易产生扬尘的施工作业。b.施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，防止土砂在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水；此外施工主干道必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘；c.施工期间，施工场地应设置高度 1.8m 以上的围挡，并视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。d.在废弃物的外运时，严格控制车辆的运载量，严禁超载运输，以便将施工造成的扬尘影响降到最低的限度。e.施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘。f.施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。g.施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。 <p>②焊接烟尘控制措施</p> <ul style="list-style-type: none">a.焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。
-----------	--

	<p>b. 焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。</p> <p>③施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施</p> <p>建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）、《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）》（GB14762-2008）、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）、《重型柴油车、气体燃料车排气污染物车载测量方法及技术要求》（HJ 857-2017）的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。</p> <p>（2）施工期水污染防治对策措施</p> <p>项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械和车辆清洗废水、土建施工泥浆水和试车期间设备及管道清洗试压废水，应采取以下的废水防治对策及措施。</p> <p>①施工人员生活污水</p> <p>施工人员就近租住于当地民房，施工人员的生活污水依托当地的污水处理系统处理，不单独外排。</p> <p>②施工机械和车辆清洗废水</p> <p>a. 减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，设置汽车机械临时保养站（含停车场），运输车辆和机械设备冲洗在保养站内进行，主要机械设备每天清洗1次。</p> <p>b. 清洗废水处理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质（SS）、石油类等，现场应设置简易的隔油沉淀池，施工机械清洗废水经隔油沉淀后回用。</p> <p>③土建施工泥浆水</p> <p>a. 建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。</p> <p>b. 施工场地周边应设置截水沟与简易的泥浆水收集池，使之自然渗透过滤，避免泥浆水直接流入周边水体。</p> <p>建议施工期施工生产废水和雨污水收集经沉淀处理后，设置集水池进行储存，回用于洒水抑尘、汽车及设备清洗水等环节。</p> <p>④试车期间设备及管道清洗试压废水</p> <p>在设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗试压。设备及管道清洗试压废水即为设备及管道的清扫和试压阶段排放的废水，废水中含少量的铁锈等悬浮</p>
--	--

物，应通过沉淀处理达标后排入园区污水管网。

（3）施工噪声防治对策措施

项目施工现场距离周边居民区较远，与周边居民区的距离超过 2.89km，在施工期采取以下有效的噪声污染防治措施，进一步降低施工现场噪声的影响。

①噪声源的控制：施工机械应尽量选用低噪声设备；高噪声设备合理布置；起重机、运输卡车等机械的进气、排气口设置消声器；振动大的撞击设备，如振捣棒、打桩机等应配备减振装置；加强设备的维护和保养；运输车辆经过附近村庄时，应尽可能减少鸣号，同时尽量减少运输车辆夜间作业时间。

②传播途径控制：在混凝土搅拌机、起重机、挖掘机等声级大的噪声源周围尽可能用多孔吸声材料建立隔声屏障；在施工场地边界、产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。

③施工期间要求施工队伍文明施工，加强管理，严格控制施工时间，除施工工艺特殊需要外，避免昼夜连续施工，施工时间应控制在 8:00~12:00，14:00~22:00；因施工工艺特殊需要必须进行夜间施工的，必须到生态环境部门办理相关的手续，并以公告的形式告知周边村民夜间施工的理由、施工日期、施工时间的长短。

（4）施工期固体废物处置措施

项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾和施工作业固体废物。施工作业固体废物主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物和少量机械修配擦油布等。建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

①应在施工场地的周边设置一些垃圾筒收集施工人员的生活垃圾，并指定人员负责及时收集，定期清运至附近生活垃圾处理场进行处理。

②建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件等应回收综合利用，建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物可作为厂内填方。

③施工期的弃土及建筑垃圾应有专人负责协调管理。施工前应按规定到有关部门办理处置批文，按处置批文规定的地点处置建筑垃圾，不得随意堆置在耕地、林地、河道等地。对规定的处置场的四周进行防护，同时做好排水防护，避免产生水土流失。

④施工过程产生的废矿物油及含油废物等应集中收集，委托有资质单位接收处

	<p>理处置，不得随意丢弃。</p> <p>(5) 施工期环境风险管理</p> <p>①建立可靠的安全管理网络，从施工方案的制定到施工的展开，直至工程结束都应置于安全管理网络的有效管理和监督之下，安全管理网络要确定各级管理人员和部门职责，明确到人。</p> <p>②施工过程中针对施工的特点及在施工中暴露出来的问题，及时地加以完善和补充。要监理施工方案审查制度，对大型设备、重点部位、特殊作业的施工方案、防火安全措施的落实情况进行审核、核实，还应制定“区域安全责任制”，按装置划分为几个区域，指派专人负责。</p> <p>③提高施工人员的安全意识，在施工过程中做到“令行禁止”，杜绝随意行为。</p> <p>④对施工中所涉及的动火作业、临时用电作业、高空作业、起重作业等环节进行规范管理，并实行重点监督；对施工项目技术交底，明确安全技术要求，提供安全施工条件。作业前，双方应首先组织有关人员进行风险分析，辨别作业活动中的风险，制定相应的控制和预防措施。</p> <p>⑤作业用机动车辆进入罐区，应配带阻火器，并按规定路线行驶。施工危险区域要设置醒目的警示标志。</p> <p>(6) 小结</p> <p>本项目施工期在采取上述措施后对环境影响不大。</p>
运营期环境影响和保护措施	<h2>4.2 运营期大气环境影响和保护措施</h2> <h3>4.2.1 废气污染源强分析</h3> <p>(1) 乙烷、乙烯蒸发气（BOG）回收</p> <p>本项目乙烯、乙烷采用固定顶全包容低温混凝土罐进行储存。全容罐内罐和外罐是完整一体的结构，内罐用于储存低温液体，BOG 气体在内外罐之间的空间或穹顶空间，外罐既可以收集液体泄漏物，也能收集气体泄漏物。由于全容罐的外罐可以承受内罐泄漏的低温液体及气体，不会使其向外界泄漏，其安全性较高。</p> <p>因外界热量进入罐区，乙烷、乙烯液体气化产生的蒸发气（BOG）会导致罐内压力升高，除此外，罐内乙烷、乙烯输送泵的回流、外界大气压降低、BOG 凝液返回等，都会导致 BOG 量增加，这将与进料导致的罐内液位升高（置换作用）共同引</p>

起罐压的升高。为保持罐压力在正常的操作范围,储罐配套 BOG 压缩机系统,可以将蒸发气抽吸加压向下游装置进行输送;当下游装置无法接收时,BOG 压缩机将把蒸发气送至冷却器、冷凝器,后经收集罐、闪蒸罐,气相补入 BOG 压缩机中间级入口,液相减压后返回低温储罐。因此正常工况下不会有呼吸废气和工作损耗,无对外排放有机废气。

(2) 危险废物贮存间废气

危险废物贮存间废气主要来源于存储的危险废物产生的挥发性有机物废气。本次评价按照危废间内具有挥发性的存储品(废冷冻机机油: 2t/a、废机油: 1.1t/a、隔油沉淀废油 0.00192t/a)的产生量的 0.03%计算危险废物贮存间挥发性有机物废气产生源强,则危险贮存间非甲烷总烃废气产生源强为 0.96kg/a。危险废物贮存间废气经过密闭负压收集至活性炭塔吸附装置处理后由 15m 高的排气筒(DA001)排放。风机风量为 10000m³/h,危险废物间收集效率为 95%, VOCs 的去除效率按 80%计。本项目废气有组织产生、排放情况一览表见表 4.2-8,废气排放口基本情况见表 4.2-8。

(3) 无组织源强核算

本项目无组织废气主要为动静密封点泄漏挥发性有机物。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量按如下公式计算:

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

式中: $E_{\text{设备}}$ —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;

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

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

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数,见附录 B 中的表 B.1。

根据估算,项目罐区各罐组排放系数按《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中表 4 石油化学工业类型选取,气体阀门、开口阀或开口管线、有机液体阀门等设备类型来源于设计资料统计,罐区各装置 VOCs 产生计算见表

4.2-1, 无组织排放情况见表 4.2-10。

表 4.2-1 本项目动静密封点排放源强一览表

时期	装置名称	设备类型	排放系数 eTOC kg/h/排放源	数量 (个)	VOCs 产生量 (t/a)
一期	1#低温乙烯储罐	气体阀门	0.024	3	0.88
		开口阀或开口管线	0.03	35	
		有机液体阀门	0.036	70	
		法兰或连接件	0.044	9	
		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	210	
		其他	0.073	0	
一期	BOG 压缩机及冷冻机厂房	气体阀门	0.024	120	3.22
		开口阀或开口管线	0.03	20	
		有机液体阀门	0.036	256	
		法兰或连接件	0.044	80	
		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	750	
		其他	0.073	20	
一期小计					4.10
二期	1#、2#低温乙烷储罐	气体阀门	0.024	44	0.51
		开口阀或开口管线	0.03	0	
		有机液体阀门	0.036	120	
		法兰或连接件	0.044	256	
		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	20	
		其他	0.073	0	
二期	BOG 压缩机及冷冻机厂房	气体阀门	0.024	120	3.22
		开口阀或开口管线	0.03	20	
		有机液体阀门	0.036	256	
		法兰或连接件	0.044	80	
		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	750	
		其他	0.073	20	
二期小计					3.73
三期	3#低温乙烷储罐	气体阀门	0.024	22	0.26
		开口阀或开口管线	0.03	0	
		有机液体阀门	0.036	60	
		法兰或连接件	0.044	128	
		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	10	
		其他	0.073	0	
三期小计					0.26

		项目建成后全厂合计	8.09				
(3) 地面火炬源强核算							
<p>本项目共设地面封闭式火炬 2 座, 单座火炬设置 11 支长明灯, 主要以乙烯作为燃料气, 单支长明灯燃料气消耗量为 $1.0\text{Nm}^3/\text{h}$, 燃料气消耗量为 $11\text{Nm}^3/\text{h}$ (9.64 万 Nm^3/a)。乙烯不含 N、S 物质, 充分燃烧时分解为 CO_2 和 H_2O。本项目火炬设计燃烧温度为 1000°C, 故考虑地面封闭式火炬长明灯持续燃烧产生废气污染物为未充分燃烧的乙烯 (VOCs)。</p> <p>根据本项目火炬设计参数, 本项目火炬长明灯采用乙烯作为燃料, 其组分构成为: 99.95% 乙烯、0.05% 甲烷; 乙烯的 VOCs 的分子量为 28kg/kmol, 甲烷的 VOCs 的分子量为 16kg/kmol; 燃料气消耗量为 $22\text{Nm}^3/\text{h}$, 燃烧时间为 8760h; 燃烧效率为 99.9%; 单座火炬废气排放量约为 $102.4\text{m}^3/\text{h}$, 对不完全燃烧排放的 VOCs (乙烯未燃烧部分) 的排放量进行计算, 则本项目单座火炬燃烧的 VOCs 排放量=$11 \times 8760 \times [99.95\% \times (28/22.4) + 0.05\% \times (16/22.4)] \times (1-99.9\%) / 1000 = 0.121\text{t/a}$。本项目地面封闭式火炬废气污染物排放见表 4.2-3。</p>							
表 4.2-3 封闭式地面火炬废气污染物排放一览表							
装置名称	污染源名称	废气量 m^3/h	污染物排放状况				备注
			污染物	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	
封闭式地面火炬排放口 1 (DA002)	长明灯燃烧废气	102.4	VOCs	134.8	0.0138	0.121	$H=35\text{m}$, $\phi=13.5\text{m}$, $T=1000^\circ\text{C}$
封闭式地面火炬排放口 2 (DA003)	长明灯燃烧废气	102.4	VOCs	134.8	0.0138	0.121	$H=35\text{m}$, $\phi=13.5\text{m}$, $T=1000^\circ\text{C}$

注: 火炬属于特殊排放口, 不计入总量统计。

4.2.2 非正常工况

本项目非正常工况下主要为火炬燃烧 BOG 压缩机超压泄放气、乙烯汽化器超压泄放气及 28#、29#泊位工程物料输送管线超压泄放气、管线检修吹扫气。

非正常工况情景一: 乙烯 BOG 压缩机超压, 开启去火炬的压力控制阀泄压, 此时超压情况下 BOG 气体 (乙烯) 需排向地面火炬进行燃烧应急处置。该非正常工况排放时长为 3 小时/次, 一年不超过 4 次。

非正常工况情景二: 乙烷 BOG 压缩机超压, 开启去火炬的压力控制阀泄压, 此

	<p>时超压情况下 BOG 气体（乙烷）需排向地面火炬进行燃烧应急处置。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p> <p>非正常工况情景三：乙烯汽化器安全阀起跳，乙烯汽化器快速泄压至火炬燃烧。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p> <p>非正常工况情景四：28#、29#泊位工程乙烯物料输送可能发生超压导致码头安全阀泄气的非正常工况，此情况下来自码头的超压废气排向地面火炬燃烧。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p> <p>非正常工况情景五：28#、29#泊位工程乙烷物料输送可能发生超压导致码头安全阀泄气的非正常工况，此情况下来自码头的超压废气排向地面火炬燃烧。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p> <p>非正常工况情景六：28#、29#泊位工程乙烯管线检修时的吹扫废气排向地面火炬燃烧。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p> <p>非正常工况情景七：28#、29#泊位工程乙烷管线检修时的吹扫废气排向地面火炬燃烧。该非正常工况排放时长为 3 小时/次，一年不超过 4 次。</p>													
情景一	污染源	产生污染情况	排放量 kg/h	气量 m ³ /h	排放情况				排放时长 (h/a)	排放源参数				
	情景二	乙烯 BOG 气体超压	乙烯：99.95% 甲烷：0.05%	24000	9035.9	乙 烯	2654.74	23.99	479.76	封闭式地面火炬燃烧	12 (3×4)	35	13.5	1000
	乙烷 BOG 气体超压	乙烷：95.0% 甲烷：0.5% 丙烷：4.5%	24000	9035.9	乙 烯	2523.27	22.80	456.00	封闭式地面火炬燃	12 (3×4)	35	13.5	1000	
					甲 烷	13.28	0.12	2.40						
					丙 烷	119.52	1.08	21.60						
					甲 烷	10.45	0.10	2.05						

表 4.2-4 非正常工况下的大气污染物排放源强表

情景	污染源	产生污染情况	排放量 kg/h	气量 m ³ /h	污染物	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/a)	排放量 (kg/h)	措施	排放时长 (h/a)	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)
情景一	乙烯 BOG 气体超压	乙烯：99.95% 甲烷：0.05%	24000	9035.9	乙 烯	2654.74	23.99	479.76	封闭式地面火炬燃烧	12 (3×4)	35	13.5	1000
					甲 烷	1.33	0.01	0.24					
情景二	乙烷 BOG 气体超压	乙烷：95.0% 甲烷：0.5% 丙烷：4.5%	24000	9035.9	乙 烯	2523.27	22.80	456.00	封闭式地面火炬燃	12 (3×4)	35	13.5	1000
					甲 烷	13.28	0.12	2.40					
					丙 烷	119.52	1.08	21.60					
					甲 烷	10.45	0.10	2.05					

					甲烷	105.23	1.02	20.48	烧			
						947.04	9.22	184.32				
情景三	乙烯汽化器安全阀起跳	乙烯: 99.5% 甲烷: 0.05%	92664	9607.2	乙烯	9597.04	92.20	1844.01	封闭式地面火炬燃烧 12 (3×4)	35	13.5	1000
						4.82	0.05	0.93				
情景四	28#、 29#泊位的 超压 乙烯 气	乙烯: 99.95% 甲烷: 0.05%	6060	9035.9	乙烯	670.32	6.06	121.14	封闭式地面火炬燃烧 12 (3×4)	35	13.5	1000
						0.34	0.00	0.06				
情景五	28#、 29#泊位的 超压 乙烷 气	乙烷: 95.0% 甲烷: 0.5% 丙烷: 4.5%	6060	9035.9	乙烷	637.13	5.76	115.14	封闭式地面火炬燃烧 12 (3×4)	35	13.5	1000
						3.35	0.03	0.61				
情景六	28#、 29#泊位乙 烯管线的 检修吹扫 废气	乙烯: 0.4% 氮气: 99.6%	20000	9035.9	乙烯	8.85	0.08	1.60	封闭式地面火炬燃烧 12 (3×4)	35	13.5	1000
						2204.54	19.92	398.40				
情景七	28#、 29#泊位乙 烷管线的 检修吹扫 废气	乙烷: 0.4% 氮气: 99.6%	20000	9035.9	乙烷	8.85	0.08	1.60	封闭式地面火炬燃烧 12 (3×4)	35	13.5	1000
						2204.54	19.92	398.40				

4.2.3 卫生防护距离

(1) 卫生防护距离初值计算

卫生防护距离初值计算公式采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中“5.1 卫生防护距离初值计算公式”，具体如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

$$r = \sqrt{S / \pi}$$

式中：

Q_c —大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时 (kg/h)；

C_m —大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米 (mg/m³)；

L —大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米 (m)；

r —大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米 (m)；根据生产单元占地面积 S (m²) 计算；

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数

本项目所在地近五年平均风速为 2.5m/s，本项目与无组织排放源共存的危险废物贮存间排气筒 (DA001) 排放非甲烷总烃，排放速率为 2.08×10^{-5} kg/h，小于标准规定的允许排放量的 1/3。因此根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020) 表 1 的计算原则，选取工业企业大气污染源构成类型为 II 类。综上，A、B、C、D 取值分别为 470、0.021、1.85、0.84。

(2) 卫生防护距离终值确定

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)，本项目环境防护距离计算结果见表 4.2-5。

表 4.2-5 项目卫生防护距离计算参数及计算结果表

构筑物	污染物名称	无组织排放速率 (kg/h)	计算值 (m)	无组织环境防护距离 (m)
储罐区域	非甲烷总烃	0.188	0.169	50
		0.735	3.559	50

根据上述计算结果，本项目以储罐区域、BOG 压缩机房及冷冻机厂房的边界设置卫生防护距离 50m，详见附图 5。本项目卫生防护距离内无居民、学校、医院等环境敏感点，卫生防护距离范围内严禁建设居住区、学校、医院等对环境敏感性较强的

建筑。

4.2.4 废气治理措施及可行性

4.2.4.1 废气治理措施

(1) BOG 压缩机输送或压缩冷凝蒸气

本项目在正常操作压力下，乙烷、乙烯储罐的压力是通过 BOG 压缩机压缩后向下游装置输送或经压缩冷凝后向储罐回输来控制的。其取代传统呼吸阀作用控制储罐压力，无呼吸废气排放。

①乙烯 BOG 压缩

为控制乙烯储罐内压力在一定范围内波动，过量的 BOG 将被乙烯 BOG 压缩机（卸船时开 2 台）抽吸并加压至约 1.9MPa 送至万华化学（福建）产业园东区低压乙烯气管网向万华化学（福建）有限公司 PVC 装置和万融新材料（福建）有限公司聚烯烃装置供给乙烯作为原料，当园区低压乙烯气管网不可用时，压缩至约 1.9MPa，送至乙烯冷却器、冷凝器（冷凝温度控制在约-40℃），经冷凝后依次进入乙烯收集罐、乙烯闪蒸罐，乙烯闪蒸罐出口气相补入乙烯 BOG 压缩机中间级入口，液相减压后返回低温乙烯储罐。

②乙烷 BOG 压缩

为控制乙烷储罐内压力在一定范围内波动，过量的 BOG 将被乙烷 BOG 压缩机（卸船时开 2 台）抽吸并加压送至下游 150 万吨/年乙烷裂解制乙烯装置作为原料及其裂解炉的燃料气使用，当下游的乙烯装置管网不可用时，加压至约 1.9MPa，然后送至乙烷冷却器、冷凝器，冷凝温度控制在约-30℃，然后依次进入乙烷收集罐、乙烷闪蒸罐，乙烷闪蒸罐出口气相补入乙烷 BOG 压缩机中间级入口，液相减压后返回低温乙烷储罐。

③BOG 压缩机超压状态

如果储罐压力超高时，即 BOG 压缩机无法控制储罐压力导致压力超出阈值，压力控制系统首先联锁关闭储罐进料阀，防止进一步产生蒸气，如果压力继续上升，开启去火炬的压力控制阀泄压。该情况为非正常工况（非正常工况分析详见 4.2.2 章节），此时超压情况下 BOG 气体需向地面火炬排放并进行燃烧应急处置，3 小时内可烧尽超压 BOG 气体，该工况不超过 4 次/年。

(2) 活性炭吸附危险废物贮存间有机废气

	<p>危险废物贮存间废气经过密闭负压收集至活性炭塔吸附装置处理后由 15m 高的排气筒（DA001）排放。</p> <p>（3）设备与管线组件密封点的 VOCs 泄漏检测与修复（LDAR）</p> <p>本项目对设备与管线组件的动静密封点定期开展 VOCs 泄漏检测与修复（LDAR），并按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中“8.3 泄漏检测”的要求进行检测。</p>									
	<p>4.2.4.2 废气治理技术可行性分析</p> <p>根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业（HJ 853-2017）》表 5 中石化工业排污单位生产装置或设施废气治理可行技术参照表（见表 4.2-6），本项目采用 BOG 压缩、冷凝控制储罐产生的 BOG 废气的技术方式属于“冷凝回收”可行技术；危险废物贮存间采用活性炭吸附属于“吸附”可行技术；LDAR 属于“泄漏检测与修复（LDAR）”可行技术。</p> <p>因此，本项目采用 BOG 压缩、冷凝回收、活性炭吸附、泄漏检测与修复（LDAR）作为废气治理技术是可行的。</p>									
	<p>表 4.2-6 石化工业排污单位生产装置或设施废气治理可行技术参照表（节选）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>生产装置或设施</th> <th>污染物</th> <th>可行技术</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>储罐</td> <td>挥发性有机物</td> <td>油气平衡、油气回收（冷凝、吸附、吸收、膜分离或组合技术等）、燃烧净化（热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧）</td> </tr> <tr> <td>设备与管线组件</td> <td>挥发性有机物</td> <td>泄漏检测与修复（LDAR）</td> </tr> </tbody> </table>	生产装置或设施	污染物	可行技术	储罐	挥发性有机物	油气平衡、油气回收（冷凝、吸附、吸收、膜分离或组合技术等）、燃烧净化（热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧）	设备与管线组件	挥发性有机物	泄漏检测与修复（LDAR）
生产装置或设施	污染物	可行技术								
储罐	挥发性有机物	油气平衡、油气回收（冷凝、吸附、吸收、膜分离或组合技术等）、燃烧净化（热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧）								
设备与管线组件	挥发性有机物	泄漏检测与修复（LDAR）								
	<p>4.2.5 废气影响分析</p> <p>项目所在区域的环境空气质量现状良好，项目厂界外 500 米范围内没有环境空气保护目标。本项目正常工况下有组织废气排放主要为危险废物贮存间活性炭吸附装置尾气，危险废物贮存间内产生的挥发性有机废气经过密闭负压收集至活性炭塔吸附装置处理后，排放量较小，可实现达标排放，对周边大气环境影响较小；无组织废气排放主要为危险废物贮存间内未完全收集的挥发性有机废气、厂内各设备动静密封点泄漏的有机废气，项目无组织废气排放量较小，对周边大气环境影响不大。</p> <p>本项目采用 BOG 压缩、冷凝回收等方式控制储罐系统压力，当储罐压力超高时，首先联锁关闭储罐进料阀，防止进一步产生蒸气，如果压力继续上升，则开启压力控制阀，产生的超压泄放气排放到地面火炬进行燃烧应急处置，超压泄放气可得到及</p>									

时处置；除上述非正常工况外，还存在乙烯汽化器安全阀起跳泄压至火炬燃烧、28#、29#泊位工程可能发生超压导致码头安全阀泄气情况下，码头的超压废气排向地面火炬燃烧、28#、29#泊位工程乙烯管线检修时的吹扫废气排向地面火炬燃烧等非正常工况。上述各非正常工况发生频次最多不超过4次/年，单次排放时长最长不超过4小时，影响时间较短。综上，上述非正常工况均可得到及时处置，本项目废气排放对周边大气环境影响较小。

4.2.5 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ835-2017)，本项目废气监测计划见表 4.2-7。

表 4.2-7 废气监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次
危险废物贮存间排气筒 (DA001)	非甲烷总烃*	1 次/月
厂区边界	非甲烷总烃、颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	1 次/季度
泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	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

*本项目非甲烷总烃有去除效率要求，应同时监测污染治理设施进口。

表 4.2-8 本项目废气有组织产生、排放情况一览表

产污环节	污 染 物	产生源强			排放形 式	治理设施					排放源强			排放标 准	达 标 情 况
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		处理能 力 m ³ /h	收 集 效 率	治 理 工 艺	去 除 率	是 否 为 可 行 技 术	排 放 量 t/a	排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m ³		
危险废物贮存间有组织废气 (DA001)	非 甲 烷 总 烃	9.6×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻²	有组织 DA001	10000	95 %	活 性 炭 吸 附	80 %	是	1.82×10 ⁻⁴	2.08×10 ⁻⁵	2.08×10 ⁻³	排放浓 度 ≤100mg /m ³ *排放 速率≤ 1.8kg/h	达标
封闭式地面火炬长明灯燃烧废气 (DA002)	非 甲 烷 总 烃	0.121	0.0138	134.8	特殊排 放口 DA002	102.4	/	/	/	/	0.121	0.0138	134.8	/	/
封闭式地面火炬长明灯燃烧废气 (DA003)	非 甲 烷 总 烃	0.121	0.0138	134.8	特殊排 放口 DA003	102.4	/	/	/	/	0.121	0.0138	134.8	/	/

*注：当非甲烷总烃去除率≥90%时，等同于满足最高允许排放速率限值要求。

表 4.2-9 本项目废气排放口基本情况表

编号及名称	地理坐标	高度 (m)	排气筒内径 (m)	温度 (°C)	类型
危险废物贮存间废气排气筒 (DA001)	119°20'44.59"E、25°24'59.94"N	15	0.5	25	主要排放口
封闭式地面火炬排放口 1 (DA002)	119°20'33.93"E、25°24'48.63"N	35	13.5	1000	特殊排放口
封闭式地面火炬排放口 2 (DA003)	119°20'33.68"E、25°24'47.90"N	35	13.5	1000	特殊排放口

表 4.2-10 本项目废气无组织产生、排放情况一览表

产污环节	污染物	产生源强			排放形式	治理设施					排放源强		
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³		处理能力 m ³ /h	收集效率	治理工艺	去除率	是否可行技术	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
危险废物贮存间无组织废气	非甲烷总烃	9.6×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻²	无组织	10000	95%	密闭负压收集	/	/	4.8×10 ⁻⁵	5.48×10 ⁻⁹	/
动静密封点泄漏无组织废气	非甲烷总烃	8.09	0.924	/	无组织	/	/	LDAR	/	可行	8.09	0.924	/

运营期环境影响和保护措施	<h2>4.3 运营期水环境影响和保护措施</h2> <h3>4.3.1 废水污染源强分析</h3> <p>(1) 生活污水</p> <p>本项目一期劳动定员 100 人, 均不住厂, 二期、三期建成后全厂不新增劳动定员, 采用四班二倒制度运行, 每班 12 小时, 连续作业, 参照《建设给排水设计规范》(GB50015-2010), 人均生活用水量以 80L/d 计, 作业天数按 365d/a 计, 则项目生活用水量合计为 8t/d (2920t/a), 污水量按生活用水量的 90%计, 则生活污水产生量为 7.2t/d (2628t/a), 生活污水水质如下: COD: 350mg/L、BOD₅: 250mg/L、SS: 200mg/L、NH₃-N: 35mg/L。生活污水经化粪池处理达标后, 排入园区污水管网, 纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。</p> <p>(2) 生产废水</p> <p>① 地面冲洗水</p> <p>根据工程设计, 本项目地面硬化均在一期完成建设, 仅预留二、三期储罐设备安装位置, 因此项目在三个时期对地坪进行冲洗的范围是一致的。</p> <p>冲洗用水按 5m³/h, 每周冲洗一次, 每次冲洗时间为 3h/次, 则冲洗用水量为 15m³/次, 全年冲洗 51 次, 地面冲洗废水量按冲洗用水量的 80%计, 因此产生地面冲洗废水量约为 1.68t/d (612t/a)。类比同类液体化工品罐区项目冲洗废水水质, COD 浓度约 100mg/L, SS 浓度约 350mg/L, 石油类浓度约 30mg/L。冲洗废水由明管输送至隔油沉淀池, 经处理达标后, 排入园区污水管网, 纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。</p> <p>② 初期雨水及后期雨水</p> <p>根据工程设计, 本项目地面硬化均在一期完成建设, 仅预留二、三期储罐设备安装位置, 因此项目在三个时期初期雨水的汇水面积不变, 初期雨水量三个时期一致。</p> <p>项目区域平时通往初期污染雨水池的阀门常开, 当初期污染雨水池液位达到设定值且水质合格时, 打开清洁雨水阀门, 后期雨水通过雨污水管网收集至雨水监测池检测合格后排入项目南侧壁头河。根据《化工建设项目环境影响评价技术导则》(GB/T50483-2019), 初期雨水宜取一次降雨初期 15min~30min 雨量, 或降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。同时根据《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T 3015-2019), 一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15mm~30mm 降水深度的乘积计</p>

算。

污染雨水储存设施的容积宜按污染区面积与降雨深度的乘积计算，可按下列计算：

$$V = F \times h / 1000$$

式中：V-污染雨水储存容积（m³）；

h-降雨深度，取 25mm；

F-污染区面积（m²）；

本项目考虑对罐区和装置区初期雨水进行收集，设计初期雨水流量根据一次降雨初期雨水总量和调节设施的调节能力确定，可按下式计算：

$$Q = V / t$$

式中：Q-设计初期雨水流量（m³/h）；

T-初期雨水调节池允许调节的停留时间，可取 12h~72h，本次取 72h；

本项目考虑对储罐区、危险废物贮存间、BOG 压缩机及冷冻机房、乙烯汽化器框架、封闭式地面火炬、空压站、机修厂房的初期雨水进行收集，污染区面积取 41500m²，按上式计算得 V=1037.5m³，初期污水雨水量 Q=14.4m³/h。

类比同类液体化工品码头罐区项目初期雨水水质，初期雨水中污染物主要为 COD、SS 以及石油类，COD 浓度约 100mg/L，SS 浓度约为 350mg/L，石油类浓度约为 30mg/L。

初期雨水经重力流管道收集后，进入初期雨水池，由明管输送至隔油沉淀池，经处理达标后，排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。后期雨水，通过初期雨水池之前的切换阀门井，由雨水总排口排入项目南侧的壁头河。

③循环冷却系统排水

本项目冷却系统主要满足各设备的冷却需要，采用循环供水方式。循环冷却系统中装置送出的循环冷却水回水靠余压经管道回至冷却塔顶部，经冷却塔冷却后的水汇入冷却塔下水池，经管道流入吸水池，由循环水泵将冷却水加压送至循环水给水系统，供各装置使用。本项目循环水站设计规模 1500m³/h，排污量按循环水量的 0.5%计，则循环冷却系统排污量为 7.5m³/h (65700t/a)，类比同类企业循环冷却系统排水，排水水质约为 pH: 6~9, COD: 100mg/L, SS: 150mg/L, NH₃-N: 10mg/L, 石油类: 5.0mg/L，循环冷却系统排水由明管输送至经隔油沉淀池，经处理达标后处理后，排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。

综上，本项目废水产排情况见表 4.3-4。

4.3.2 达标排放分析

本项目生活污水经化粪池处理达标后，初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池，经处理达标后，排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理。本项目废水经处理后，水质可满足福州江阴港城经济区污水处理厂进水水质要求（详见表 4.3-4），实现达标排放，经福州江阴港城经济区污水处理厂进一步处理达标后，由已建排海管道排海。

4.3.3 废水治理措施可行性

（1）项目废水情况及项目废水处理措施可行性分析

①项目废水情况

本项目生活污水经化粪池处理，初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池，经处理达标后，排入园区污水管网，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理，处理达标后，由已建排海管道排海。

②项目废水处理措施可行性分析

本项目采用的隔油沉淀池属于《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）表 6 中的可行技术，结合 4.3.2 章节项目废水排放浓度均能满足福州江阴港城经济区污水处理厂进水水质要求。因此，本项目的废水处理措施是可行的。

（2）废水处理依托福州江阴港城经济区污水处理厂处理的可行性分析

本项目废水为间接排放，本次评价从处理能力、处理工艺等方面分析项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理的可行性。

①福州江阴港城经济区污水处理厂概况

福州江阴港城经济区污水处理厂位于江阴港城经济区西部工业区规划地块内，总设计规模 12 万 t/d，分三期建设，近期 4 万 t/d、中期 8 万 t/d、远期 12 万 t/d。随着污水处理厂中期一期工程建成投运，现有处理规模为 8 万 t/d。

福州江阴港城经济区污水处理厂要求各企业出水水质达到福州江阴港城经济区污水处理厂主要进水指标要求，其它水质指标满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准及相关行业污染物排放标准后才能接入。其尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，排放至兴化湾海域。其进出水水质指

标见表 4.3-1。

表 4.3-1 设计进、出水水质及处理程度 单位: mg/L

项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	石油类
设计进水水质	500	300	400	60	8	20
设计出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤0.5	≤1

②接管可行性分析

根据《福州江阴港城总体规划 (2018-2035 年)》中的污水工程规划, 本项目在规划的污水管网覆盖范围内。根据福州江阴港城经济区管理委员会出具的《关于东区码头低温罐区废水接入市政污水管网事宜的函》(见附件 11, 污水送至污水厂路径图见附图 7), 本项目废水排入福州江阴港城经济区污水处理厂的接驳点位于友谊四期东南角, 管委会承诺接驳点至福州江阴港城经济区污水处理厂的管网将在本项目投产前完成建设。因此, 从接管可行性上分析, 本项目废水排入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理是可行的。

③水量接纳可行性分析

本项目建成后, 有 534.48t/d 废水排入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。根据福州江阴港城经济区管理委员会出具的《关于同意万华化学 (福建) 码头有限公司低温罐区项目废水排入江阴污水处理厂的函》(附件 10), 同意本项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理。

根据对江阴工业集中区污水处理厂水量来源构成进行调查 (表 4.3-2), 项目建成后排入江阴污水处理厂处理的废水合计 7.58 万 t/d, 未超出污水处理厂目前 8 万 t/d 的处理规模。

本项目排入福州江阴港城经济区污水处理厂的废水量为 534.48m³/d, 约占其处理规模的 0.66%, 占其可接纳水量的 12.55%。本项目废水量较少且在污水厂可处理余量范围内, 不会对污水处理厂的负荷产生冲击。因此, 从水量接纳可行性上分析, 本项目废水排入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理是可行的。

表 4.3-2 江阴污水处理厂水量来源构成调查表

		建设项目名称	污水排放量 (吨/天)
一	1	已投产运行工业废水量	36000
二	2	已批在建、拟建项目废水量	39309.18
	2.1	久策气体 (福清) 有限公司	55

2.2	福建省福抗药业股份有限公司	718.88
2.3	丽珠集团福州福兴医药有限公司	110
2.4	福建钰融科技有限公司	21.001
2.5	正太新材料科技有限责任公司年产 20 万吨二氧化钛项目+60 万吨二氧化钛项目	3092.5
2.6	福建省海欣药业股份有限公司	793.6
2.7	福建中景石化有限公司	708.7
2.8	福建美得石化有限公司	326.49
2.9	福建海富特生物科技股份有限公司	64.4
2.10	福建盛煌生物医药科技有限公司	175.72
2.11	福州市宏业化工有限公司	1.8
2.12	福州科磷环保科技有限公司	2541.92
2.13	福建杭加歲联建筑新材料有限公司	11.58
2.14	福建中德新能源有限公司	37.44
2.15	福建天辰耀隆新材料有限公司	2667
2.16	福清市福一建材有限公司	2.4
2.17	巨纸包装（福清）有限公司	40.4
2.18	福建思嘉新材料科技有限公司	65
2.19	福州九阳化工有限公司	127.75
2.20	福建恒丰宝佳生物科技有限公司	0.6
2.21	福州新福兴浮法玻璃有限公司	4.86
2.22	福建富轩科技有限公司	120.92
2.23	万华异氰酸酯 MDI 项目及附属工程	0
2.24	万华化学（福建）有限公司大型煤气化有效气综合利用-年产 48 万吨甲醛项目	22
2.25	万华化学（福建）年产 80 万吨 PVC 项目	2112
2.26	万华化学（福建）扩建 25 万/年 TDI 项目	422.88
2.27	万华化学（福建）码头有限公司（福州港江阴港区壁头作业区 13A、13B、13C 号泊位）	32.33
2.28	万华化学（福建）108 万吨/年苯胺项目	5671.8
2.29	福建省东南电化股份有限公司江阴西部化工区高盐废水综合利用暨 60 万吨/年离子膜烧碱项目	2101.9
2.30	福州万景石化有限公司年产 90 万吨丙烷脱氢制丙烯项目（含上景）	4098
2.31	福建德隆实业有限公司年新增 EVA 拖鞋 500 万双项目	1.2
2.32	福清群策包装有限公司年加工纸箱及纸盒 1250 万平方米项目	1.31
2.33	旭川化学（福建）有限公司年产聚氨酯新材料 30 万吨项目	200.38
2.34	福建科瑞药业有限公司年产原料药 72.5 吨	156.26
2.35	中粮制桶（福建）有限公司年加工 216.5L 钢桶 360 万只项目	205.70
2.36	福州海隆塑料包装制品有限公司年产 1500 吨 EPP 泡沫包装材料、1500 吨 ETPU 鞋底扩建项目	1.20
2.37	智玻蓝芯（福建）光电科技有限公司年加工 LED 光电建筑玻璃 6 万平方米	3.28

	2.38	福州拓田生物技术有限公司年产 100 万吨饲料技改项目	24
	2.39	丽珠集团福州福兴医药有限公司四阶段高端抗生素建设项目	-346.81
	2.40	华富（福州）江阴码头发展有限公司福州港江阴港区壁头作业区 6 号和 7 号泊位扩能工程	59.32
	2.41	福建匠人诚品家居有限公司年加工实木、复合家具 10 万套项目	4.0
	2.42	福州广艺金属制品有限公司年加工金属门窗 24000 平方米项目	1.28
	2.43	福建新福兴玻璃智能科技有限公司年加工 LOW-E 玻璃 1048 万平方米项目	2.08
	2.44	福建环洋新材料有限公司高盐废水综合利用配套 16 万吨年甲烷氯化物项目	714
	2.45	福州万景石化有限公司污水处理站扩容改造项目 (配套万景新材料顺酐项目)	4669.97
	2.46	友谊新材料科技工业园(三期美纹纸胶粘带及布基胶粘带)项目（第一阶段）项目	800.38
	2.47	福建尚亿石英有限公司年加工 3000 吨高纯石英砂、副产品（石英微粉 2250 吨）项目	440.98
	2.48	福州八方新材科技有限公司年加工预应力水泥构件 7 万米项目	0
	2.49	福建中远海运化工码头有限公司福州港江阴港区 10 号泊位仓储二期扩建工程（含 10 号泊位新增货种）项目	10.83
	2.50	万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 80 万吨年 MDI 技改扩能项目	15373.68
	2.51	福建遵通再生资源有限公司年回收加工废玻璃 11 万吨，年加工石英砂 3000 吨，年加工石英坩埚 2 万只	277.3
	2.52	国家级海上风电研究与试验检测基地南区项目	8.676
	2.53	中国水电四局（福清）装备制造有限公司 福清装备制造基地风电装备制造法兰生产线项目	4
	2.54	福州续丰智能家居有限公司年加工板式家具 10000 套项目	4.4
	2.55	福州江阴港城医院新建项目	157.01
	2.56	福建汇林国际物流有限责任公司江阴危化品仓储物流基地项目	17.73
	2.57	福建环洋新材料有限公司 24 万 t/a 环氧树脂一体化循环经济技术改造暨高盐废水综合利用示范项目（扩建 10 万吨年环氧氯丙烷装置）	196.92
	2.58	福建恒丰宝佳生物科技有限公司年加工水产饲料 1.8 万吨项目	0.76
	2.59	福建省万兴塑业有限公司年加工塑料盒 1000 万个项目	0.4
	2.60	泰士康医疗科技（福州）有限公司年吹塑 190 万个塑料桶项目	0.2
	2.61	福建友谊胶粘带集团有限公司友谊特种胶带技改项目	-42.57
	2.62	福建乐橘新生资源再生有限公司乐橘循环包装和再生新材料产业化项目（一期）	2.98
	2.63	福建乐橘新生资源再生有限公司乐橘循环包装和再生新材料产业化项目（二期）	25.2
	2.64	园区 2025 年 6 月底收储企业（停工停产）废水量	-5142.34
	2.65	万华环保科技（福建）有限公司编组站项目	-4673.4
三	3	本项目	534.48
四	4	合计	75843.66

④进水水质可行性分析

根据“4.3.2 达标排放分析”章节的分析内容，从进水水质上分析，本项目废水

排入福州江阴港城经济区污水处理厂处理是可行的。

⑤处理效果分析

福州江阴港城经济区污水处理厂预处理工艺采用“粗格栅+细格栅+旋流沉砂池”工艺；主体生化工艺采用“水解酸化+多级 A/O”工艺；深度处理工艺采用“芬顿高级氧化+高密度沉淀池+转盘式微过滤+接触消毒”工艺。经上述工艺处理后，出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准。

⑥小结

综上所述，从接管、水量、水质方面考虑，本项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理是可行的。本项目产生的废水经福州江阴港城经济区污水处理厂处理达标后排放，对周边水环境影响不大。

4.3.4 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)，本项目废水监测计划见表 4.3-3。

表 4.3-3 废水监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次
废水总排口	化学需氧量、氨氮、流量	1 次/周
	pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	1 次/月
	五日生化需氧量、总有机碳、氟化物、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物	1 次/季度
雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物	1 次/日*

*：排放期间按日监测

表 4.3-4 废水类别、污染物及污染治理措施信息表

产排污环节	类别	污染物种类	废水产生量(t/a)	污染物产生		治理设施			废水排放量(t/a)	污染物排放		排放方式	排放去向	排放标准(mg/L)	达标情况		
				产生量/(t/a)	产生浓度/(mg/L)	处理能力	治理工艺	治理效率/%		排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)						
生活污水	生活污水	COD	2628	0.92	350	15t/d	化粪池	15	是	2628	0.78	297.5	间接排放	福州江阴港城经济区污水处理厂	500	达标	
		BOD ₅		0.66	250			10			0.59	225			300	达标	
		SS		0.53	200			30			0.37	140			400	达标	
		NH ₃ -N		0.09	35			3			0.09	33.95			60	达标	
地面冲洗水	生产废水	COD	612	0.06	100	600t/d	隔油沉淀池	/	是	612	0.06	100	间接排放	福州江阴港城经济区污水处理厂	500	达标	
		SS		0.21	350			50			0.11	175			400	达标	
		石油类		0.02	30			75			0.01	7.5			20	达标	
初期雨水		COD	31125	3.11	100			/	是	31125	3.11	100	间接排放	福州江阴港城经济区污水处理厂	500	达标	
		SS		10.89	350			50			5.45	175			400	达标	
		石油类		0.93	30			75			0.23	7.5			20	达标	
循环冷却系统排水		COD	65700	6.57	100	65700	隔油沉淀池	/	是	65700	6.57	100	间接排放	福州江阴港城经济区污水处理厂	500	达标	
		SS		9.86	150			50			4.93	75			400	达标	
		NH ₃ -N		0.66	10			/			0.66	10			60	达标	
		石油类		0.33	5			75			0.08	1.25			20	达标	

表 4.3-5 废水排放口及污染物排放信息汇总表

编号及 名称	地理坐标	排放去向	排放规律	排放水量	受纳污水处理厂信息			污染物排放量 (t/a)
					名称	污染物种类	出水标准限值 (mg/L)	
DW001 废水总 排口	119°20'25.37"E、 25°24'47.53"N	福州江阴 港城经济 区污水处 理厂	间断排放，排放期 间流量不稳定且无 规律，但不属于冲 击型排放	100065t/a	福州江阴港 城经济区污 水处理厂	COD	50	5.00
						BOD ₅	10	1.00
						SS	10	1.00
						NH ₃ -N	5	0.50
						石油类	1	0.10

4.4 运营期噪声环境影响和保护措施

4.4.1 噪声污染源强分析

建设项目营运期主要噪声源为各类泵、冷冻机组、BOG 压缩机、乙烯汽化器、循环冷却水系统等设备，源强在 75~90dB (A)。项目将分三期建设，项目各时期的营运期各噪声污染源强见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目噪声污染源强一览表

序号	建设时期	污染源名称	数量	等效声级 dB (A)	位置	治理措施	降噪效果		
1	一期	乙烯输送泵	3	80~90	室外	室内：设备减震、厂房隔声；室外：设备减振、消声、隔声罩	20dB (A)		
2		循环水泵	3	80~90					
3		乙烯汽化器	1	80~90					
4		乙烯 BOG 压缩机	2	75~85	室内				
5		冷冻机组（乙烯用）	1	80~90					
6		临时空压机	1	80~90					
7	二期	乙烷输送泵	4	80~90	室外	室内：设备减震、厂房隔声；室外：设备减振、消声、隔声罩	20dB (A)		
8		乙烷 BOG 压缩机	2	75~85	室内				
9		冷冻机组（乙烷用）	1	80~90					
10		空压机	6	80~90					
11	三期	乙烷输送泵	2	80~90	室外				

4.4.2 达标排放分析

本项目噪声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的工业噪声预测模式，本项目分三期建设，项目全厂建成后对周围环境噪声影响最大，因此本次评价按全厂建成后的噪声影响进行预测分析。

工业噪声源按点声源处理，且声源多位于地面，可近似认为是半自由场的球面波扩散。

(1) 室外声源预测模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20\lg(r/r_0) - \Delta L_A$$

式中： $L_{A(r)}$ — 距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_{A(r_0)}$ — 参考位置 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

ΔL_A — 室外声源或等效室外声源的 A 声功率级，dB (A)

r — 声源与预测点的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离, m;

ΔL_A —因各种因素引起的衰减量, dB (A);

衰减量包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量。本次预测计算中只考虑各声源至预测点的距离衰减、隔墙(或窗户)的传输损失。各声源由于厂区内外其他遮挡物引起的衰减、空气吸收引起的衰减,由于云、雾、温度梯度、风及地面效应等引起的声能量衰减等,其引起的衰减量不大,本次计算中忽略不计。

(2) 室内声源

若声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 如下图所示。



某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级:

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

式中: L_{p1} —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_w —某个声源的倍频带声功率级, dB;

R —室内某个声源与靠近围护结构处的距离, m;

R —房间常数; $R=S\alpha/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

Q —方向因子: 通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时, $Q=1$; 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, $Q=8$ 。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right]$$

式中:

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带叠加声压级, dB;

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

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

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；
 T_{Li} —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S—透声面积， m^2 。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

3) 多声源叠加噪声贡献值：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —预测点的噪声贡献值，dB (A)；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数；

L_{Ai} —第 i 个室外声源对预测点的噪声贡献值，dB (A)；

L_{Aj} —第 j 个室外声源对预测点的噪声贡献值，dB (A)；

经预测，厂界噪声预测和达标分析结果见表 4.4-2：

表 4.4-2 项目全厂建成后各厂界噪声贡献值 单位：dB (A)

预测地点	最大贡献值 dB (A)	执行标准 dB (A)		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间
东侧厂界	39.50	65	55	达标	达标
南侧厂界	44.74	65	55	达标	达标
西侧厂界	42.15	65	55	达标	达标
北侧厂界	44.86	65	55	达标	达标

根据表 4.4-2 预测结果表明, 本项目建成后各厂界噪声排放均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准, 在采取相应的措施后, 本项目噪声对周边环境影响不大。

4.4.3 噪声治理措施可行性

本项目的生产设备噪声主要来自输送泵等各种泵类, 以及 BOG 压缩机、循环冷却塔风机、空压机等设备产生的噪声。本项目应首先考虑选用低噪声设备, 并根据噪声产生的特点及位置情况分别采取减振、消声、吸声及隔声措施。

减振: 将振动源与环境通过隔振措施, 使设备产生的激振力被减振装置所隔绝, 使噪声得到有效抑制。

吸声: 声波在传播过程中, 遇到各种材料时, 会发生一部分声能被反射, 一部分声能被吸收现象。通过对声能的吸收, 降低设备房内的混响声, 从而达到整体降低噪声的效果。

消声: 在声波入射到多孔材料时, 即可激起小孔或纤维的空气运动, 紧孔壁或纤维表面的空气, 因孔壁的影响, 产生粘滞作用, 使声波与多孔材料产生摩擦, 使声能转化热能, 从而得到衰减。

隔声: 声波在空气中传播过程中, 因扩散与障碍物的阻挡作用, 声能影响局限于声源附近, 从而起到阻隔噪声源的作用, 如隔声门、隔声窗等。

本项目采取的主要噪声防治措施如下:

(1) 降低泵类噪声源

本项目工业用泵类较多, 应该有针对性地采取如下措施降低噪声:

- ①优先选用低噪声泵类;
- ②泵机组和电机处可设隔声罩或局部隔声罩、内衬吸声材料;
- ③电机部分可根据型号配置消声器;
- ④尽量设置独立泵房, 且采取吸声、隔声措施, 如利用吸声材料做吸声吊顶, 墙体做吸声处理;
- ⑤泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接;
- ⑥泵机组做金属弹簧、橡胶减震器等隔振、减振处理;
- ⑦泵的进出口管尺寸要合适、匹配, 避免流速过高产生气蚀而引起强烈噪声。

(2) 降低风机类噪声源

- ①优先选用低噪声风机；
- ②风机采用隔振机座，气体进出口采用消声通道，风管设隔声吊钩。
- ③设置隔声罩，并充分考虑通风散热问题；
- ④在满足工艺条件的情况下，尽量配置专用风机房，并采取相应综合治理措施；
- （3）降低压缩机类噪声源
 - ①进气口安装消声器，对低频和脉动的噪声特性，采用抗性消声器，对中高频特性采用微孔抗性复合型消声器；
 - ②设置压缩机站房，进出口安装消声器，对站房进行吸声、隔声处理；
 - ③管道和阀门采用噪声隔声包扎；
 - ④压缩机组联网隔振、减振，管道采取弹性连接，并在管道中加设孔板降低管道中的气流脉冲而减振。

建设单位应严格按《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)，落实上述噪声防治措施，从源头、传播等环节进行噪声防治，使项目生产设备噪声得到有效的控制，确保营运期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。

为进一步保证营运期厂界噪声达标，提出如下建议：

- （1）定期对各产噪设备进行检修，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高。
- （2）优化平面布置，在生产工艺流程许可的前提下，将产噪设备设置在厂区中部，远离厂区边界。
- （3）加强操作工个人防护，减少噪声对操作人员的伤害。

经采取上述措施后，项目的噪声影响将降低，厂界噪声可实现达标排放，措施可行。

4.4.4 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，本项目噪声监测计划见表 4.4-3。

表 4.4-3 运营期监测计划表

要素	监测位置	监测项目	监测频率
噪声	厂界外 1m	等效连续 A 声级	1 次/季

4.5 运营期固废环境影响和保护措施

4.5.1 固废污染源强分析

(1) 一般工业固废

本项目空压站在设备维修保养过程中会产生废滤芯（约 1t/a）和废分子筛（3t/a），项目产生一般工业固废共 4.0t/a。根据《固体废物分类与代码名录》废滤芯属于 SW59 中“废过滤材料。工业生产活动中产生的废过滤袋、过滤器等过滤材料”；废分子筛属于 SW59 中“废干燥剂。工业生产活动中产生的废氧化铝、硅胶、分子筛等废干燥剂”滤芯、分子筛由厂家进行更换，更换后产生的废滤芯、废分子筛均由厂家收回后处置。

(2) 危险废物

①废冷冻机油、沾染矿物油的废弃包装物、废弃含油抹布和废弃劳保用品

本项目冷冻机组、压缩机组等设备在维修保养过程会产生废冷冻机油（约 2t/a）、废机油（约 1t/a）、沾染矿物油的废弃包装物（约 1t/a）、废弃含油抹布和废弃劳保用品（约 0.3t/a）。

②废活性炭

危险废物贮存间活性炭吸附装置会产生废活性炭，根据计算，本项目活性炭共处理污染物 9.6×10^{-4} t/a，按照污染物吸附量 0.4t/t 活性炭，共产生废活性炭 3.84×10^{-4} t/a。根据项目设计资料，活性炭吸附装置活性炭填充量约为 1t，活性炭更换频次为 1 次/年，则废活性炭产生量约为 1t/a。

③隔油沉淀废油

隔油沉淀池过滤过程中会产生隔油沉淀废油，根据废水进入隔油沉淀池前后浓度差值结合水量可计算得隔油沉淀废油产生量为 1.92×10^{-3} t/a。

④隔油沉淀污泥

隔油沉淀池过滤过程中会产生隔油沉淀污泥，污泥产生量计算按以下公式：

$$V_i = \frac{100Q(C_1 - C_2)}{p_i(100 - X) \cdot 10^3}$$

式中：V_i—沉淀池沉淀污泥量，m³/d；

Q—废水流量，m³/d；

C_1 、 C_2 —进水、出水的悬浮物浓度, kg/m^3 ;

X —污泥含水率, %, 取 80%;

P_i —污泥密度, t/m^3 , 取 $1.0\text{t}/\text{m}^3$ 。

根据本项目废水水质情况, 计算得本项目的隔油沉淀污泥量为 $52.4\text{t}/\text{a}$ 。

综上, 本项目产生危险废物约 $57.7\text{t}/\text{a}$, 同时接收 28#、29#泊位码头的废机油 $0.1\text{t}/\text{a}$, 共 $57.8\text{t}/\text{a}$ 。

根据《国家危险废物名录》(2025 年版), 废冷冻机油属于 HW08 中“冷冻压缩设备维护、更换和拆解过程中产生的废冷冻机油”; 废机油、沾染矿物油的废弃包装物属于 HW08 中“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”; 废弃的含油抹布、废弃劳保用品属于 HW49 中“含有或者沾染毒性、感染性危险废物的废弃的包装物、容器、过滤吸附介质”; 废活性炭属于 HW49 中“烟气、VOCs 治理过程(不包括餐饮行业油烟治理过程)产生的废活性炭, 化学原料和化学制品脱色(不包括有机合成食品添加剂脱色)、除杂、净化过程产生的废活性炭(不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物)”; 隔油沉淀废油、污泥属于 HW08 中“含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥(不包括废水生化处理污泥)”。

危险废物分类收集后放置于项目区域内的危险废物贮存间, 定期委托有资质单位处置。

(3) 职工生活垃圾

本项目一期劳动定员 40 人, 二期、三期建成后全厂不新增劳动定员, 均不住厂, 全年工作天数以 365 天计, 生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计, 则本项目生活垃圾产生量为 $7.3\text{t}/\text{a}$, 委托环卫部门清运处置。

建设项目营运期固废排放情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 固体污染源源强核算结果及相关参数一览表

名称	产生环节	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特征	危废代码/固废代码	年产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或者处置量 t/a	环境管理要求
废滤芯	空压站设备维修保养	一般工业固废	废滤芯	固体	/	900-009-S59	1	不贮存	厂家回收利用	1	不贮存,由厂家回收利用
废分子筛		一般工业固废	废分子筛	固体	/	900-005-S59	3	不贮存	厂家回收利用	3	不贮存,由厂家回收利用
废冷冻机油	冷冻机组、压缩机组等设备维修保养	危险废物	废矿物油	液体	T, I	900-219-08	2	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	2	五联单转移制度
废机油		危险废物	危险化学品	固体	T, I	900-249-08	1.1*	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	1.1	五联单转移制度
沾染矿物油的废弃包装物	各类设备维修保养	危险废物	危险化学品	固体	T, I	900-249-08	1	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	1	五联单转移制度
废弃的含油抹布、废弃劳保用品		危险废物	危险化学品	固体	T/In	900-041-49	0.3	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	0.3	五联单转移制度
废活性炭	活性炭吸附装	危险	废活	固体	T	900-039-49	1	危险废物	有资质的	1	五联单

		置定期更换活性炭	废物	性炭					贮存间暂存	单位处置		移制度
	隔油沉淀废油	隔油沉淀池过滤产生	危险废物	油类	液体	T, I	900-210-08	0.00192	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	0.00192	五联单转移制度
	隔油沉淀污泥	隔油沉淀池过滤产生	危险废物	污泥	固体	T, I	900-210-08	52.4	危险废物贮存间暂存	有资质的单位处置	52.4	五联单转移制度
	生活垃圾	职工生活产生	生活垃圾	/	固体	/	900-099-S64	7.3	生活垃圾桶	环卫部门处置	7.3	分类收集存放

*注：本项目废机油 1t/a, 28#、29#泊位码头废机油 0.1t/a, 危废间共贮存废机油 1.1t/a。

4.5.2 影响分析

(1) 一般工业固废环境影响分析

根据分析可知，项目一般工业固废为废滤芯、废分子筛，一般工业固废产生量约为 4.0t/a。滤芯、分子筛由厂家进行更换，更换后产生的废滤芯、废分子筛均由厂家收回后处置。一般工业固废的产生量很少，并且产生后及由厂家带走回收处置，未在厂内进行贮存。综上，本项目产生一般工业固废对环境的影响很小。

(2) 危险废物环境影响分析

1) 危险废物储存场所环境影响分析

① 污染影响途径分析

根据分析可知，项目危险废物主要为废冷冻机油、废机油、沾染矿物油的废弃包装物、废弃的含油抹布、废弃劳保用品、废活性炭、隔油沉淀废油、污泥，危险废物产生量约为 57.8t/a (含 28#、29#泊位码头危废量 0.1t/a)，危废产生量相对较少，但在项目内产生环节、运输到危险废物贮存间过程中以及贮存期间，有可能存在散落、泄漏、挥发等情形。危废散落、泄漏若未能及时收集处置，则有可能进入雨水系统进而污染周边地表水，或下渗进入地下，污染土壤和地下水；危废中挥发性物质泄漏则对周边大气环境产生一定影响。

② 污染影响分析

本项目产生的危险废物具有可燃性和一定的毒性，若防护不当或任意排放，将会引起二次污染，对周围环境造成一定的影响，故对危险废物贮存过程中的防护是十分

必要的。本项目危险废物贮存间配套负压收集装置，危废间内的废气经密闭负压收集后，经活性炭吸附装置处理达标后，由 15m 高排气筒排放，对大气环境影响不大；本项目危险废物贮存设施按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，并配套建设导流槽、收集池等防流失设施，正常运营情况下，不会对周边地表水环境产生影响；本评价要求企业在危险废物收集、贮存、运输过程中要严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求，并制定严密的防护、防渗措施，避免发生事故，正常运营情况下，不会染物土壤和地下水。综上，本项目在做好危险废物的全过程监督管理的基础上，项目产生的危险废物对周边环境影响不大。

2) 危废影响小结

本项目危险废物的收集、暂存、处置均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）等有关规定执行，具备环境可行性。在采取相应的措施以后，本项目产生的危险废物不会对环境造成二次污染。

4.5.4 危险废物处理处置要求

（1）收集、贮存要求

本项目在厂区东北侧建设 1 座危险废物贮存间，面积为 200m²，配套建设负压收集装置及活性炭吸附装置，危险废物贮存间废气采取负压收集经活性炭吸附处理达标后，通过 15m 高排气筒排放。危险废物贮存间的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定要求。

（2）容器和包装物污染控制要求

- ①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。
- ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
- ③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。
- ④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。
- ⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

（3）危险废物运输和转移

企业应严格按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）相关要求加强对危险废物转移活动的管理，危险废物运输和转移过程需注意：

①危险废物转移应当遵循就近原则；

②转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息；

③危险废物移出人在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

④移出人应当履行以下义务：

a、对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

b、制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

c、建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

d、填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

e、及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

f、法律法规规定的其他义务。

移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

4.6 运营期土壤、地下水保护措施

4.6.1 环境影响途径

本项目对土壤、地下水污染途径主要为储罐中存储的乙烷、乙烯泄漏对地下水和土壤产生影响，本项目土壤、地下水污染途径详见表 4.6-1。

表 4.6-1 土壤、地下水环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染节点	污染途径	特征因子	备注
低温乙烷储罐	储罐泄漏	垂直入渗	乙烷	风险事故
低温乙烯储罐	储罐泄漏	垂直入渗	乙烯	风险事故

4.6.2 保护措施及分区防控

为防止建设项目运行对地下水、土壤环境造成污染，按照《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25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）、《中华人民共和国水污染防治法》、《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013）的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水、土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水、土壤污染。

（1）防治原则

本项目采用主动防渗漏措施与被动防渗漏措施相结合方法，防止地下水、土壤受到污染。

①主动防渗漏：即源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

②被动防渗漏：即末端控制措施，主要包括低温罐区地面的防渗措施和泄漏、渗漏收集措施，即在低温罐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。

③分区防治：以储罐区为主，相关配套设施为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

④建立地下水监控井和事故污染应急预案：完善监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井和土壤常规监测，达到及时发现、及时控制污染的目的。

⑤坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道须地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）主要防渗措施

①自然防渗层的保护

施工过程中如需开挖、钻探和基础施工，应及时做好防渗和封堵处理。尤其是对

钻孔必须用粘土回填，并压实密封；对开挖场地需用粘土进行回填压实。

②主动防渗措施

主动防渗漏措施，即从源头控制措施，主要包括在储罐、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。本项目采用以下措施：

I.储罐的安全防漏措施

低温储罐均采用全容罐设计，全容罐内罐和外罐是完整一体的结构，内罐用于储存低温液体，外罐既可以收集液体泄漏物，也能收集气体泄漏物。由于全容罐的外罐可以承受内罐泄漏的低温液体及气体，不会使其向外界泄漏安全性较高；对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀；对于压力泵的基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

II.防渗设计

储罐区根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设计防渗。

III.给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，填埋可能积水的坑洼地，减少污染物下渗的可能性。

IV.总图布置防渗措施

在总图布置上应尽量将重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分开来，以便于按不同要求进行防渗，有利于管理并节省投资。

（3）分区防控措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，结合本项目工程组成情况，本项目污染分区防渗划分情况见表 4.6-2。

表 4.6-2 污染分区防渗划分表

区域	装置、单元名称	防渗区域及部位	防渗分区
罐区	罐组区域	地面底板	重点防渗区
	初期雨水池、雨水监测池、事故应急池、化粪池、地下管道、循环水站的排污水池	地面，池内底板及四壁	重点防渗区
	BOG 压缩机及冷冻机厂房、乙烯汽化器、封闭式地面火炬、循环水站（除排污水池外）、空压站、消防水罐及加压泵房、		一般防渗区

	机修房、应急物资库		简单防渗区
	项目其他区域		
	危险废物贮存间		

(4) 防渗技术要求

本项目主要分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。项目各防治区的防渗层应按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的要求设置。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能；重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能；简单防渗区进行一般地面硬化。

4.6.3 监测计划

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，本项目土壤地下水监测计划见表 4.6-3，地下水、土壤监测点位见附图 9。

表 4.6-3 土壤、地下水监测计划

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
地下水	D1：对照点(上游)：2#低温乙烷储罐北侧	初次监测：GB/T14848 表 1 常规指标(微生物指标、放射性指标除外)、石油烃。	1 次/年
	D2：罐区西南侧	后续监测：石油烃、前期监测中曾超标的污染物。	1 次/半年
	D3：罐区东南侧		1 次/半年
	D4：雨水监测池、事故应急池周边		1 次/半年
土壤	T1：罐区西南侧(深层土壤、表层土壤)	初次监测：GB 36600 表 1 基本项目、石油烃。 后续监测：石油烃、前期监测中曾超标的污染物。	表层土壤每年监测 1 次； 深层土壤每三年监测 1 次。
	T2：罐区东南侧(深层土壤、表层土壤)		
	T3：罐区东北侧(深层土壤、表层土壤)		
	T4：罐区西北侧(深层土壤、表层土壤)		
	T5：雨水监测池、事故应急池周边(深层土壤、表层土壤)		
	T6：机修厂房(表层土壤)		

4.7 运营期环境风险和保护措施

运营期环境风险和保护措施详见“七、环境风险评价专题”。

根据风险专题的分析结果，本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施、应急措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

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	危险废物贮存间排气筒 DA001	非甲烷总烃	密闭负压收集、活性炭吸附处理后达标排放	参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表1中其他行业最高允许排放浓度及最高允许排放速率的相关限值,即最高允许排放浓度100mg/m ³ ,15m排气筒最高允许排放速率1.8kg/h。
	封闭式地面火炬排放口1(DA002)	非甲烷总烃	火炬燃烧非正常工况下的BOG压缩机超压泄放气、乙烯汽化器超压泄放气及28#、29#泊位工程物料输送管线超压泄放气、管线检修吹扫气	/
	封闭式地面火炬排放口2(DA003)	非甲烷总烃	火炬燃烧非正常工况下的BOG压缩机超压泄放气、乙烯汽化器超压泄放气及28#、29#泊位工程物料输送管线超压泄放气、管线检修吹扫气	/
	危险废物贮存间无组织废气	非甲烷总烃	密闭负压收集	厂界 VOCs 无组织排放执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表3中企业边界监控点浓度限值,即非甲烷总烃厂界无组织浓度限值为2.0mg/m ³ 。
	动静密封点无组织泄漏	非甲烷总烃	泄漏检测与修复(LDAR);规范操作,使设备处于良好正常工作状态	厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 规定的特别排放限值,即监控点处1h平均浓度值6mg/m ³ ,监控点处任意一次浓度值20mg/m ³ 。
地表水环境	生活污水、地面冲洗水、初期雨水、循环冷却系统排水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	生活污水经化粪池处理,初期雨水、地面冲洗废水、循环冷却系统排水由明管输送至隔油沉淀池,经处理达标后,排入园区污水管网,纳入福州江阴港城经济区污水处理厂集中处理,处理达标后,由已建排海管道排海	根据《关于同意万华化学(福建)码头有限公司低温罐区项目废水排入江阴污水处理厂的函》(附件10),福州江阴港城经济区管理委员会已同意本项目废水纳入福州江阴港城经济区污水处理厂,并按其规定的纳管标准要求排放,江阴污水厂纳管标准为 COD≤500mg/L、BOD ₅ ≤300mg/L、SS≤400mg/L、NH ₃ -N≤60mg/L。本项目排放的石油类执行《石油化学工业污染物排放标》(GB

				31571-2015) 及其修改单表 1 中的间接排放限值, 即石油类 $\leq 20\text{mg/L}$
声环境	生产设备运行噪声	噪声	选用低噪声设备, 并根据噪声产生的特点及位置情况分别采取减振、消声、吸声及隔声措施, 维持设备处于良好运转状态	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准, 即昼间 65dB (A), 夜间 55dB (A)。
固体废物			生活垃圾分类收集, 由环卫部门统一清运; 废滤芯、废分子筛作为一般工业固废, 由产家进行更换后回收处置; 废冷冻机油、废机油、沾染矿物油的废弃包装物、废弃的含油抹布、废弃劳保用品、废活性炭、隔油沉淀废油、污泥存于危险废物贮存间, 委托有资质单位处置。	
土壤及地下水污染防治措施			采取分区防渗, 对项目划定了重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。项目各防治区的防渗层按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 的要求设置。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能; 重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能; 简单防渗区进行一般地面硬化。同时制定土壤和地下水监测计划。	
生态保护措施				/
环境风险防范措施			1、建立企业环境风险管理体系、罐区风险事故防范措施、输送管线防范措施、火灾防范措施、其他风险防范措施以及防止事故废水泄漏至外环境的防范措施; 2、应落实的环境风险应急措施, 配备相应的应急风险物资; 3、事故应急池 15000m ³ (共 2 座, 7500 m ³ /座)。项目事故废水、消防废水应能够通过输送管道进入事故应急池。事故废水专用架空管道采用无缝钢管, 管道焊接焊缝按 100% 进行射线探伤检验, 以保证管道的严密性, 严防跑、冒、滴、漏事故, 确保事故废水不进入外环境。 4、要求建设单位将本项目事故应急池通过管线与东部片区事故应急池建立连通, 确保事故废水不排入外环境。	
其他环境管理要求			1、项目竣工后, 建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求, 如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况, 同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况, 编制竣工环境保护验收报告。 2、根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》等相关规范要求, 本项目为其他危险品仓储(含油品码头后方配套油库, 不含储备油库), 属于登记管理。 3、依据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ835-2017)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)等相关规范要求, 对本项目的废气、废水、噪声、土壤、地下水开展跟踪监测。	

六、结论

万华化学（福建）码头有限公司低温罐区项目符合国家产业政策，符合江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）要求，符合福州港总体规划（2035）、福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）、福州江阴港城经济区产业发展规划及其规划环评、规划环评审查意见的要求，项目选址可行，总平面布局基本合理。项目拟采用的污染防治措施经济合理，技术成熟可行，各污染物可实现达标排放，满足环境功能要求；项目潜在的环境风险属可接受水平；项目建设具有较好的环境效益和一定的经济效益，建设单位在加强环境管理，严格遵守环保“三同时”制度，确保环保投入，认真落实本报告书所提出的各项环保对策措施和风险防控措施的前提下，从环境影响角度分析，项目建设可行。

福建省环境保护设计院有限公司

2025 年 7 月

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	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	VOCs	/	/	/	8.33t/a	/	8.33t/a	+8.33t/a
废水	COD	/	/	/	10.52t/a	/	10.52t/a	+10.52t/a
	BOD ₅	/	/	/	0.59t/a	/	0.59t/a	+0.59t/a
	SS	/	/	/	10.86t/a	/	10.86t/a	+10.86t/a
	NH ₃ -N	/	/	/	0.75t/a	/	0.75t/a	+0.75t/a
	石油类	/	/	/	0.32t/a	/	0.32t/a	+0.32t/a
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	7.3t/a	/	7.3t/a	+7.3t/a
危险废物	危险废物	/	/	/	57.8t/a	/	57.8t/a	+57.8t/a
一般工业 固体废物	一般工业固体 废物	/	/	/	4.0t/a	/	4.0t/a	+4.0t/a

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①;

七、环境风险评价

7.1 风险调查

7.1.1 建设项目风险源调查

(1) 制冷剂 R507a、机油、冷冻机油

本项目冷冻机组为冷却器、冷凝器提供低温冷媒，冷冻机组制冷剂采用环保型制冷剂 R507a，该制冷剂为混合物，其成分为主要为三氟乙烷($C_2H_3F_3$)和五氟乙烷(C_2HF_5)；项目的各设备组件及冷冻机组在维修保养过程中使用机油、冷冻机油，机油、冷冻机油均由矿物油为主要构成组分。

对照《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013) 及《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》(GB30000.28-2013)，项目使用的 R507a 制冷剂中的三氟乙烷和五氟乙烷、机油、冷冻机油均不属于《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》(GB30000.18-2013) 类别 1、类别 2 及类别 3，也不属于《化学品分类和标签规范第 28 部分：对水生环境的危害》(GB30000.28-2013) 急性毒性类别 1。

(2) 乙烷、乙烯

本项目建设 1 台 $160000m^3$ 低温混凝土全包容罐(内罐为 9% 镍钢罐)和 3 台 $220000m^3$ 低温混凝土全包容罐 (内罐为不锈钢薄膜罐)，用于化学品储存，涉及的危险物质为罐区内液体化工品，主要为乙烯、乙烷。本项目储罐配置情况表见表 7.1-1。

表 7.1-1 储罐配置情况表

项目	储存物料	储罐容量及台数($m^3 \times$ 台)	储罐规格(直径×高) mm	储罐结构形式	密度(g/cm ³)	最大充装系数	最大储存量 t
低温乙烷储罐	乙烷	220000×3	88.47×44.5 (外罐) 87×42.9 (内罐)	固定顶全包容低温混凝土罐 (内罐为不锈钢薄膜罐)	0.5465	0.90	324621
低温乙烯储罐	乙烯	160000×1	82×39 (外罐) 80×36 (内罐)	固定顶全包容低温混凝土罐 (内罐为 9% 镍钢罐)	0.5668	0.85	77085

7.1.1 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径, 本项目周边环境敏感目标详见表 7.1-2。

表 7.1-2 建设项目周边环境敏感目标表

类别	环境敏感特征				
	厂址周边 5km 范围内				
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与项目厂界距离	属性
	1	赤厝村	NW	2.89km	居住区
	2	下石村	W	4.85km	
	3	何厝村	NW	4.44km	
	4	下堡村	NE	3.46km	
	5	张厝村	W	3.89km	
	6	钱塘村	NW	4.10km	
	7	小麦村(岛)	NE	4.75km	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
厂址周边 5km 范围内人口数小计					16200 人
大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	海水水质分类	24h 内流经范围	敏感分区
	/	/	/	/	/
	序号	敏感目标分类			敏感目标
	/	/			/
地下水	地表水环境敏感程度 E 值			/	
	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防护性能
	1	无	/	IV类	弱
	地下水环境敏感程度 E 值				

注: 环境敏感程度 E 值判断详见第 7.2.2 小节。

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当存在多种危险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中:

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_N ——每种危险物质的临界量, 单位为 t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

根据风险调查、对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018) 可知, 本项目运营过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质包括乙烷、乙烯。根据附录 B 中危险物质的临界量, 可计算的得出本项目危险物质数量与临界量的比值 (Q), 本项目 Q 值为 40170.6, $Q > 100$, 具体计算详见表 7.2-1。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	乙烷	74-84-0	324621	10	32462.1
2	乙烯	74-85-1	77085	10	7708.5
项目 Q 值					40170.6

由上表分析可知, 本项目 $Q=40170.6$, $Q \geq 100$ 。

7.2.1.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3、M4 表示, 本项目 M 值取值依据详见表 7.2-2。

表 7.2-2 行业及生产工艺 (M)

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

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0 \text{ MPa}$;

^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

对照上表，本项目属于“其他行业”中“涉及危险物质使用、贮存的项目”，M 值为 5，以 M4 表示。

7.2.1.3 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），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。由于本项目危险物质数量与临界量比值 $Q > 100$ ，行业及生产工艺为 M4，对照表 7.2-3，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

表 7.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P5

7.2.2 建设项目各要素环境敏感程度（E）的分级

7.2.2.1 地表水环境

项目周边地表水环境敏感目标为兴化湾海域，本项目清净雨水通过重力流排到雨水监控池，经检测合格进入雨水管道，进入规划排洪渠（壁头河），最终排入兴化湾。雨水监测不合格则用雨水泵送入事故应急池暂存，再用槽车运输至万华环保科技（福建）有限公司污水处理站进行处理。一旦发生火灾、爆炸事故，将立即进行阀门切换，并停止雨水外排泵，将事故废水导入事故应急池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，可启动园区相应的公共事故应急池。根据《关于万华码头公司申请低温罐区项目事故水池与园区东部片区公共事故应急池联动的复函》（附件 7），本项目建成的事故应急池将与项目所在东部片区的公共事故应急池联动，公共事故应急池容积为 $20000m^3$ ，可确保事故废水不入海，本项目储罐储存的乙烯、乙烷沸点均在零摄氏度以下，常温下均为气态，因此，本项目风险不会对地表水敏感目标产生影响。

7.2.2.2 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-4。

表 7.2-4 大气环境敏感程度分析

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据敏感目标分析可知，本项目周边 500m、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分别为 0 人、16200 人，因此本项目大气环境为环境中度敏感区（E2）。

7.2.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.2-9 和表 7.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.2-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.2-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	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 7.2-7 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目区域为围填海区域，土壤渗透系数较高，由于项目区域为填海形成的陆域，本次评价包气带防污性能按最不利的情况取 D1 分级。由上表可判定，本项目所在区域地下水功能敏感性为低敏感 G3，包气带防污性能分级为 D1，最终判定本项目地下水敏感程度为 E2。

7.2.3 环境风险潜势

（1）风险潜势及评价等级

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3（中高危害），大气环境敏感程度为 E2（环境中度敏感区）、地下水环境敏感程度为 E2（环境中度敏感区）。根据表 7.2-11、表 7.2-12 判断，大气环境、地下水环境风险潜势均为 III 级，进行二级评价。项目环境风险评价工作等级为二级。

表 7.2-8 建设项目环境风险潜势划分

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

表 7.2-9 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a. 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

（2）评价范围

本项目大气环境风险评价范围为 5km；地下水环境风险评价范围为：项目厂界上游（北侧）500m，下游（南侧）175m，西侧为 595m，东侧为 87m 的水文地质单元。（地下水环境风险评价范围计算过程见 7.6.2.1 小节）。

7.3 风险识别

7.3.1 物质风险识别

本次项目涉及的风险物质为：乙烷、乙烯，另伴生/次生污染物有 CO，主要危险物质及主要理化性质见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目液体化工品货种、CO 理化特性一览表

序号	装卸物料名称	化学式	CAS号	分子量	物理特性					燃爆特性			毒理学信息	危险性类别
					形态	密度 kg/m ³	熔点 °C	沸点 °C	水溶性	闪点 °C	爆炸极限	火灾危险性		
1	乙烷	C ₂ H ₆	74-84-0	30.07	液态	0.5465	-172	-88.6	不溶	-135	3.0~16.0	甲	大鼠吸入： LC50： 9350PPM	易燃有毒
2	乙烯	C ₂ H ₄	74-85-1	28.05	液态	0.5668	-169.4	-103.9	难溶	-100	2.7~36.0	甲B	小鼠吸入： LC50： 95000PPM	易燃有毒
3	一氧化碳	CO	630-08-0	28.01	气体	0.79	-199.1	-191.4	微溶	<-50	12.5~74.2	/	小鼠 LC50： 2444PPM	易燃有毒

7.3.2 生产系统风险识别

本项目存在风险性的生产系统有储罐区、物料输送管道和危险废物贮存间。本评价在进行划分危险单元时，将两个截止阀之间的管段作为一个危险单元。

在物料的运输、仓储过程中，如管理、操作不当或意外事故，都有可能存在造成火灾、爆炸或中毒等环境事故风险。一旦发生这类事故，将造成有毒、有害化工原料的外泄，对周围环境产生较大的污染影响。

根据货品种类、库容、罐容等情况，确定企业存在的危险因素有两类：第一类是贮运运输环节，危险化学品在运输、储存及输送过程中由于储罐、阀门、机泵、管道等毁坏或爆裂造成的泄漏，导致环境污染和人体伤害；第二类是废水、废气不经处理或处理不合格直接排放，危废未按照要求收集、存放和运输，突发停电等原因造成有毒有害气体直排和各种危险废物的泄漏等。各种危险因素分析如下：

1、管道泄漏

本项目的乙烯、乙烷等为易燃液体，其在输送过程中泄漏后存在潜在的火灾危险性。管道制造、安装有缺陷，材料选型不当，腐蚀穿孔，可能导致化学品泄漏；管网在运行中，常发生气体压力、流量的波动，管网积水、堵塞等故障，也会发生泄漏等现象。因此，一旦发生这类故障，必须准确、及时地判断、排除，才能保证生产的安全、连续与稳定。同时，违章作业致使设备超温、超压，密封损坏、设备破裂，也可导致化学品泄漏。

2、罐区储罐泄漏

本项目罐区设置 4 个储罐，产生的环境风险及有害因素主要为事故泄漏、火灾及“跑、冒、漏”。由于设备损坏或操作事故引起物料从储罐泄漏，乙烷（沸点-88.6°C）、乙烯（沸点-103.9°C）沸点极低且均难溶于水，物料泄漏后常温下立即变为气态向大气扩散，对大气环境产生污染。但是，大量释放的危险化学品，可能会导致火灾、中毒等重大事故的发生，可能污染大气、地表水、地下水和土壤。当发生储罐破裂泄漏时，物料遇明火或撞击会燃烧，燃烧后转变为 CO₂ 和水蒸气，不完全燃烧时会有 CO 产生，影响周围环境，且火灾爆炸会危及生命财产安全。同时大量溢出的物料除燃烧外，还会有部分蒸发表到大气中，污染周围的大气环境。

3、冷冻机组的制冷剂泄漏

本项目冷冻机组制冷剂采用环保型制冷剂 R507a，破坏臭氧潜能值（ODP）为 0，不含任何破坏臭氧层的物质，且不具可燃性，冷冻机组采用了加厚钢管设计，强化管路可靠性。设备周边设置了 R507a 气体泄漏报警器，可实时监测浓度并在超标时触发声光警报，并联动通风设备。因此，R507a 的环境风险影响较小。

4、风险物质泄漏事件后果

本项目危险单元主要为低温乙烷储罐、低温乙烯储罐、乙烷物料输送管道、乙烯物料输送管道和危险废物贮存间；储罐及输送管道内危险物质主要为乙烷、乙烯。结合风险物质的最大存量、毒性终点浓度限值、挥发性分析，本项目选取主要代表性危险物乙烷、乙烯。环境风险类型主要是乙烷、乙烯的泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染 CO 的排放。

根据上述识别，本项目潜在危险性分析具体见表 7.3-2。

表 7.3-2 本项目风险识别汇总表

危险单元	风险物质	主要风险源	风险类型	存在条件	转化为事故的触发因素	危险物质向环境转移的可能途径	可能受影响的环境敏感目标			
低温乙烷储罐	乙烷	储罐	泄漏、火灾、爆炸	储罐、阀门、管道、机泵等破损泄漏	破损，遇明火，防渗措施失效	大气：泄漏物料挥发进入大气；火灾产生的伴生/次生污染物进入大气。	大气：影响范围内村庄居民及周边企业员工			
低温乙烯储罐	乙烯									
乙烷物料输送管道	乙烷	管道	泄漏	管道、阀门破损，造成设备、管路出现漏点、断裂						
乙烯物料输送管道	乙烯									

7.4 风险事故情形分析

（1）风险事故情形设定原则

①同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

②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，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

③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。

④事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

（2）同类事故案例

①北京东方化工厂爆炸事故（1997 年）：乙烯储罐区因管线泄漏遇明火或静电引发空间爆炸，首次爆炸冲击波摧毁球罐及管线，导致 B 罐解体性爆炸，形成直径数十米的火球并向四周抛散。相邻 A 罐被冲击波推倒，底部管线断裂喷出液态乙烯燃烧，C、D 罐管线相继破裂导致火势扩大。事故过火面积达 9.8 万 m^2 ，烧毁 6 个万吨级立式储罐、12 个千吨级储罐及 13 个球形储罐。事故造成 9 人死亡，39 人受伤，直接经济损失 1.17 亿元。

②茂名石化“6·8”泄漏起火事故（2022年）：乙烯输送泵出口轨道球阀在加装气动马达过程中，因阀杆防脱结构被违规改为螺栓紧固，现场人员在带压状态下拆卸螺栓，导致阀门失效，乙烯泄漏后因静电火花引发爆燃。事故导致2人死亡、1人重伤，直接经济损失925.55万元，烧毁多台设备及管道，紧急疏散2800名群众。

③西班牙雷普索尔泄漏火灾事故（2023年）：烯烃工厂裂解装置的一个储罐发生泄漏并起火。火势一开始就得有效控制住，但此类火灾的处理程序是让起火处的碳氢化合物全部燃烧，直至耗尽。因此起火后两天内火焰一直没有被完全扑灭，直到发生乙烯泄漏的储罐完全排空并且剩余的火焰熄灭。

（3）事故风险概率分析

根据使用危险品的化工行业的有关资料对引发风险事故概率的统计，主要风险事故的概率见表7.4-1。

表7.4-1 主要风险事故发生的概率与事故发生的频率

事故名称	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
贮槽、储罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
重大自然灾害引起事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生	注意关心

由上表可知，输送管、输送泵、阀门、槽车等损坏泄漏事故的概率相对较大，发生概率为 10^{-1} 次/年，即每10年大约发生一次，而储罐出现火灾的严重泄漏为 10^{-3} /次年，发生重大自然灾害引起的事故甚至更低，属于偶尔发生或很难发生的事故。本次评价主要考虑事故情形为储罐和管道损坏泄漏事故及火灾事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，容器、管道等泄漏频率见表7.4-2。

本项目假定罐区储罐泄漏为连接罐底的出料管道泄漏引起。泄漏量的计算主要包括确定泄漏口尺寸、泄漏速率的计算和泄漏量的计算等。本评价根据目前行业的发展情形以及经济技术水平，泄漏模式取10%孔径泄漏（最大取50mm），乙烷、乙烯储罐底的出料管道管径分别为800mm和600mm。

表7.4-2 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$

	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	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)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

根据企业及行业特点,查询本行业有关环境事故的典型案例及各类事故发生概率后,考虑罐区危险物质存储量远大于输送管道两个截止阀间的存在量,因此主要考虑储罐泄漏事故。储罐存储的物料乙烷、乙烯 Q 值较高,具有一定毒性,存在一定环境危害风险,本评价考虑乙烷、乙烯储罐泄漏产生的风险事故及罐区发生火灾伴生产产生的环境风险事故作为对环境影响较大,并具有代表性的事故类型。

因此,本评价将罐区风险事故情形设定为乙烷、乙烯储罐泄漏事故(罐底出料管道泄漏)、储罐火灾事故(以所有储罐火灾中 CO 排放量最大的储罐作为预测风险事故情形)。本项目连接乙烷、乙烯储罐底的出料管道管径分别为 800mm 和 600mm,本评价按照出料管道泄漏孔径为 10%孔径泄漏进行分析(最大 50mm),作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

综上所述,本项目代表性事故情形设定如表 7.4-3 所示。

表 7.4-3 项目代表性事故情形设定表

事件	风险物质	发生部位/场所	事件情景	影响范围	事件后果
罐区液体发生泄漏	乙烷	乙烷储罐底出料管道	储罐发生泄漏，化学品挥发向大气环境；泄漏的化学品渗入土壤影响地下水	厂区、周边大气环境、土壤及地下水	大气污染、人员中毒、土壤环境、地下水污染
	乙烯	乙烯储罐底出料管道			
火灾爆炸事故	CO	乙烷储罐/乙烯储罐	储罐或管道发生泄漏后引起火灾和爆炸，化学品燃烧挥发影响大气环境	厂区、周边大气环境	大气污染、人员中毒

7.5 源项分析

7.5.1 泄漏事故源强分析

假定乙烷储罐、乙烯储罐底出料管道泄漏，取裂口尺寸为管道尺寸的 10%（最大 50mm）。本项目乙烷、乙烯输送管道管径分别为 800mm 和 600mm，泄漏孔径均取最大值为 50mm。由于乙烷（沸点-88.6°C）、乙烯（沸点-103.9°C）的沸点均明显低于环境温度，发生上述泄漏时，物料将在裂口处迅速蒸发变为气体，不会形成液池。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录计算 30min 的泄漏量。

7.5.1.1 泄漏源强

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 液体泄漏速率方程即伯努利方程计算。

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

式中 Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——泄漏系数，取 0.65；

A ——裂口面积；

ρ ——泄漏液体密度；

P ——容器内介质压力，Pa。本项目管道内部压力为 0.8Mpa 计；

P_0 ——环境压力，取当地多年平均气压 101325 Pa；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度；

按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 30min 的泄漏量。经计算得出本项目罐区乙烷、乙烯

的泄漏量估算值，见表 7.5-1。

表 7.5-1 泄漏参数及源强

位置	风险物质	事故环节	裂口面积 (cm ²)	液态密度 (kg/m ³)	储罐管道内部压力 (Mpa)	裂口之上液位高度 (m)	泄漏速率(kg/s)	持续时间(min)	30min 泄漏量 (kg)
低温乙烷储罐	乙烷	储罐接管破裂	19.625	546.5	0.8	40.05	3.81	30	6858
低温乙烯储罐			19.625	566.8	0.8	33.15	3.94	30	7092

7.5.1.2 液体泄漏蒸发

乙烷（沸点-88.6°C）、乙烯（沸点-103.9°C）在常温下均为气体，项目所在地区极端最低气温为-8.7°C，故本项目乙烷、乙烯发生泄漏后迅速蒸发以气体形式扩散至空气中，扩散至空气中的乙烷、乙烯量等于其泄漏量 6858kg、7092kg。

7.5.1.3 火灾事故次生 CO 污染源强

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 中的 F.3 推荐的公式计算火灾事故次生 CO 污染源强：

燃烧产生的 CO 量可按下列式进行估算：

$$G_{co}=2330qCQ$$

式中： G_{co} —CO 的产生量， kg/s；

C—燃料中碳的质量百分比含量（%），取乙烷取 80%，乙烯取 85.7%；

q—化学不完全燃烧值（%），1.5%~6%，取 4%；

Q—参与燃烧的物质量， t/s

经计算，乙烯、乙烷储罐火灾风险物质不完全燃烧 CO 的产生量如表 7.5-2 所示。

表 7.5-2 储罐火灾风险物质不完全燃烧 CO 的产生量

泄漏物质	泄漏速率 (kg/s)	CO 产生速率 (kg/s)
乙烷	3.81	0.284
乙烯	3.94	0.315

由上表可知，储罐火灾风险物质中，乙烯不完全燃烧 CO 产生量较大。因此，以乙烯储罐发生火灾作为典型事故情形，预测火灾次生 CO 的影响，其 CO 产生量为 0.315kg/s。

7.6 风险预测与评价

7.6.1 大气环境风险影响与分析

7.6.1.1 预测模型参数确定

(1) 大气预测主要参数的选择

本项目大气环境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》(HJ/T169-2018)可知，二级评价需要选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取F类稳定度，1.5m/s风速，温度25°C，相对湿度50%。

本项目大气环境风险影响预测的主要参数见表7.6-1。

表 7.6-1 大气环境风险预测主要参数一览表

参数类型	选项	参数
事故基本情况	事故源	事故源类型
	1	低温乙烷储罐泄漏
	2	低温乙烯储罐泄漏
	3	低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生CO
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类稳定度
其他参数	地表粗糙度/cm	0.01cm
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(2) 毒性终点浓度选取

项目涉及风险物质的大气毒性终点浓度见表7.6-2。

表 7.6-2 项目涉及风险物质的大气毒性终点浓度

序号	物质	CAS号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	乙烷	74-84-0	490000	280000
2	乙烯	74-85-1	46000	7600
3	一氧化碳	630-08-0	380	95

7.6.1.2 预测模型选择及结果分析

(1) 模型选择

①理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。

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：

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

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。

②判断标准

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

③判断结果

本项目发生乙烷、乙烯泄漏均属于连续泄漏，在最不利气象条件下，计算得乙烷的 Ri 为 2.308，乙烯的 Ri 为 2.377， $Ri \geq 1/6$ ，均按重质气体考虑，因此乙烷、乙烯泄漏均应选取 SLAB 模型进行大气环境风险预测。低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生 CO 进入大气的初始密度小于环境空气密度，因此扩散计算采用 AFTOX 模式进行大气环境风险预测。

（2）预测结果与分析

①低温乙烷储罐泄漏影响分析

低温乙烷储罐泄漏采用 SLAB 模型进行预测，预测主要结论如下：

最不利气象条件（预测气象条件为 F 类稳定性、1.5m/s 风速、温度 25°C、相对湿度 50%）下，乙烷储罐下风向均未达到毒性终点浓度-1 (490000mg/m³) 和毒性终点浓度-2 (280000mg/m³)。下风向最大浓度为 50577mg/m³，出现在 15.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烷储罐泄漏事故情形下，各关心点未达到毒性终点浓度。详见表 7.6-3 和表 7.6-4。

表 7.6-3 乙烷泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	低温乙烷储罐罐底出料管道泄漏				
环境风险类型	大气环境风险				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C	-99	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	乙烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/ (kg/s)	3.81	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	6858
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发	6858	泄漏频率	$2.4 \times 10^{-6}/\text{a}$

		量/kg		
事故后果预测				
大气	危险物质	大气环境影响		
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离 /m
		大气毒性终点浓度-1	490000	/
		大气毒性终点浓度-2	280000	/
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min
		无	/	/

表 7.6-4 最不利气象条件下风向不同距离处乙烷最大浓度一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	15.11	50577
60	15.70	21762
100	16.17	15718
200	17.36	9985.8
300	18.54	7629.1
400	19.73	6295.0
500	20.92	5403.6
600	22.10	4761.9
700	23.29	4278.8
800	24.48	3886.3
900	25.66	3562.7
1000	26.84	3289.1
2000	40.44	1759.8
3000	54.30	1042.5
4000	67.50	678.6
5000	80.12	474.2

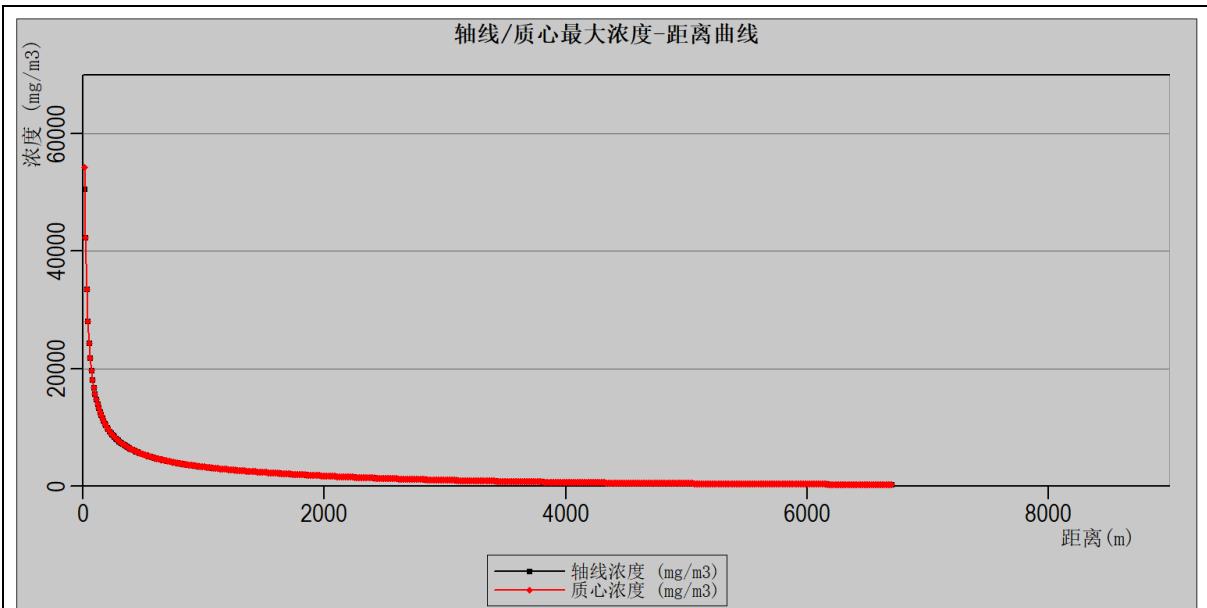


图 7.6-1 最不利气象条件下风向不同距离处乙烷的最大浓度

②低温乙烯储罐泄漏影响分析

低温乙烯储罐泄漏采用 SLAB 模型进行预测，预测主要结论如下：

最不利气象条件（预测气象条件为 F 类稳定性、1.5m/s 风速、温度 25°C、相对湿度 50%）下，毒性终点浓度-1（46000mg/m³）、毒性终点浓度-2（7600mg/m³）对应的下风向最远距离分别为 10m、210m。毒性终点浓度-1（46000mg/m³）对应的最大半宽为 0m，出现在 15.10min；毒性终点浓度-2（7600mg/m³），对应的最大半宽为 12m，出现在 17.30min。下风向最大浓度为 51530mg/m³，出现在 15.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烯储罐泄漏事故情形下，各关心点未达到毒性终点浓度。详见表 7.6-5 和表 7.6-6。

表 7.6-5 乙烯泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	低温乙烯储罐罐底出料管道泄漏				
环境风险类型	大气环境风险				
泄漏设备类型	管道	操作温度/°C		操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	乙烯	最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/ (kg/s)	3.94	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	7092
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	7092	泄漏频率	$2.4 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		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	46000	10	15.10
	大气毒性终点浓度-2	7600	210	17.30
	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)
	无	/	/	/

表 7.6-6 最不利气象条件下风向不同距离处乙烯最大浓度一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	15.10	51530
60	15.65	17988
100	16.09	12811
200	17.19	7922.8
300	18.30	5951.6
400	19.40	4854.6
500	20.50	4141.7
600	21.60	3643.1
700	22.71	3257.3
800	23.80	2950.9
900	24.91	2714.5
1000	26.01	2515.1
2000	39.01	1485.5
3000	50.76	981.9
4000	62.91	674.3
5000	78.48	475.3

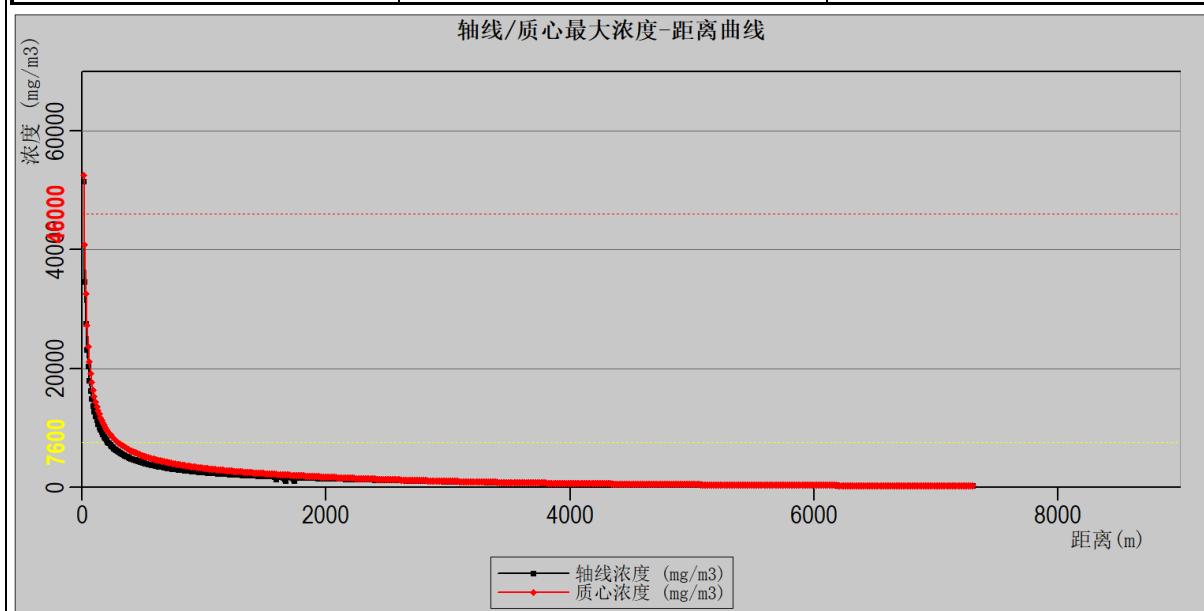


图 7.6-2 最不利气象条件下风向不同距离处乙烯的最大浓度



图 7.6-3 最不利气象条件下风向乙烯的最大影响范围图

③低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生 CO 影响分析

低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生 CO 采用 AFTOX 模型进行预测，预测主要结论如下：

最不利气象条件（预测气象条件为 F 类稳定性、1.5m/s 风速、温度 25°C、相对湿度 50%）下，毒性终点浓度-1（380mg/m³）、毒性终点浓度-2（95mg/m³）对应的下风向最远距离分别为 1270m、3650m。毒性终点浓度-1（380mg/m³）对应的最大半宽为 14m，出现在 10.58min；毒性终点浓度-2（95mg/m³），对应的最大半宽为 34m，出现在 30.42min。下风向最大浓度为 390570mg/m³，出现在 0.08min、距污染物质泄漏火灾点 10m 处。详见表 7.6-7 和表 7.6-8。

表 7.6-7 火灾次生物 CO 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	低温乙烯罐罐底出料管道泄漏引发火灾次生 CO				
环境风险类型	大气环境风险				
泄漏设备类型	/	操作温度/°C	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	/	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/ (kg/s)	0.315	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	567
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/

事故后果预测				
大气	危险物质	大气环境影响		
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m
		大气毒性终点浓度-1	380	1270
		大气毒性终点浓度-2	95	3650
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间/min
		赤厝村	24~83	59
		下堡村	29~88	59
				104

表 7.6-8 最不利气象条件下风向不同距离处 CO 最大浓度一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	0.08	390570
60	0.50	31065
100	0.83	13873
200	1.67	4649.1
300	2.50	2678.6
400	3.33	1879.1
500	4.17	1423.7
600	5.00	1124.0
700	5.83	912.8
800	6.67	757.4
900	7.50	639.6
1000	8.33	547.9
2000	16.67	207.1
3000	25.00	122.7
4000	35.33	84.3
5000	43.67	62.9

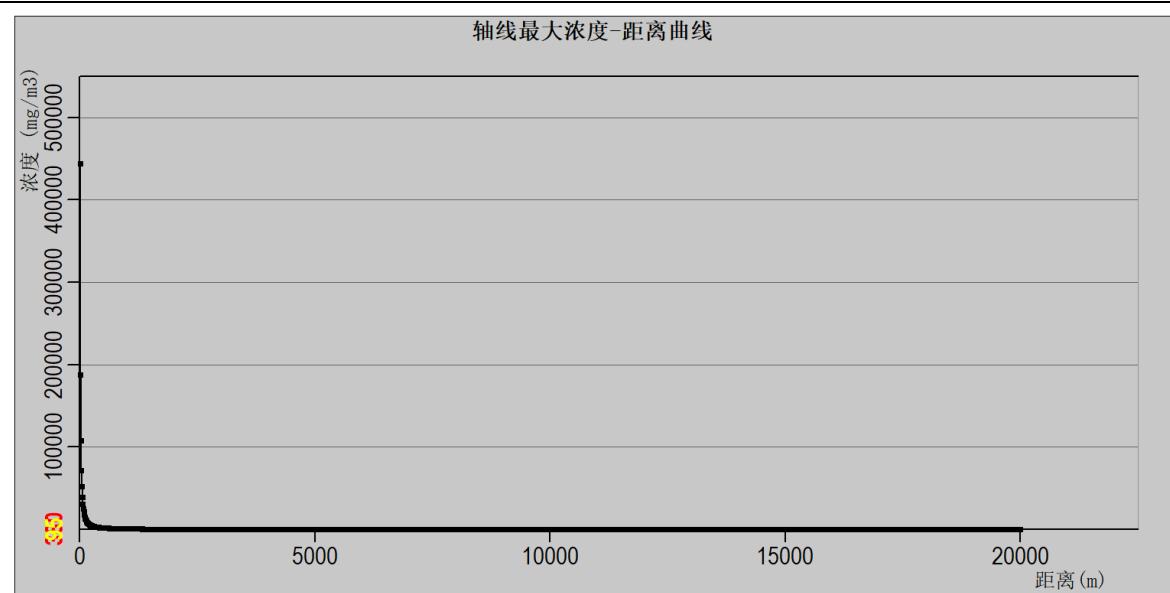


图 7.6-4 最不利气象条件下风向不同距离处 CO 的最大浓度

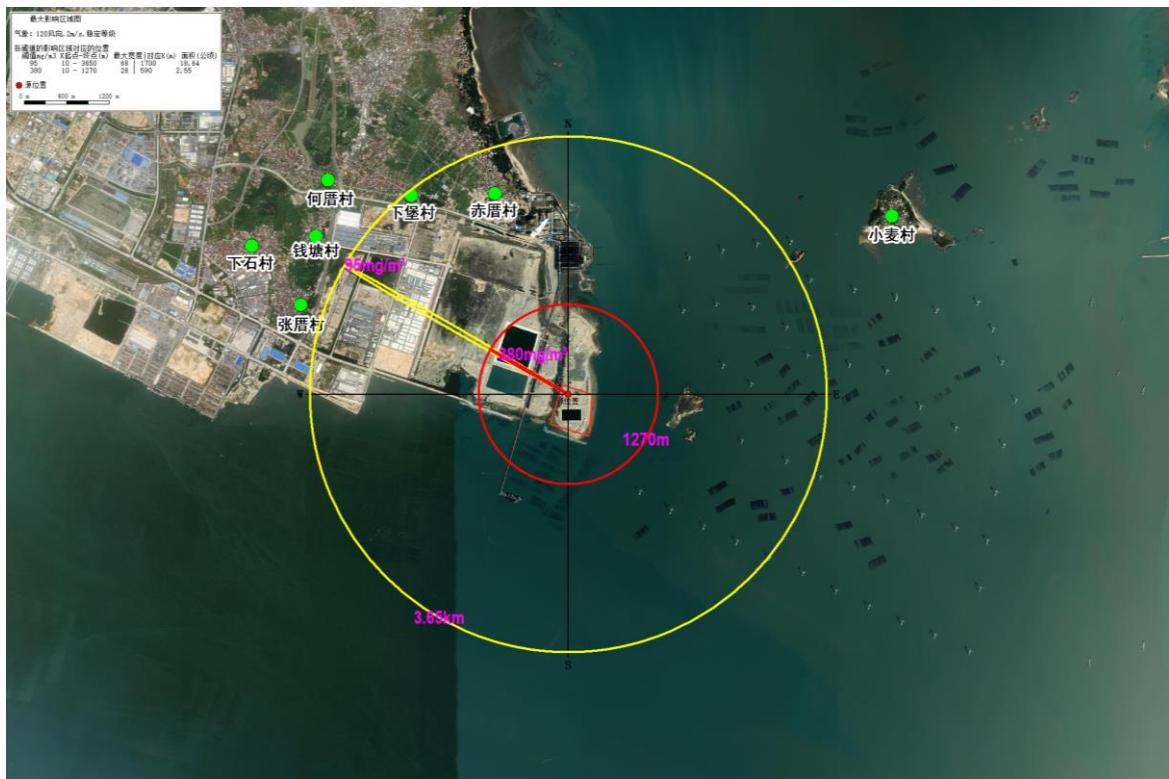


图 7.6-5 最不利气象条件下风向 CO 最大影响范围图

乙烯储罐发生火灾作为典型事故情形，火灾次生产生 CO 扩散后，影响范围可控制在本项目周边 3650m 范围内，该范围内有赤厝村和下堡村共 2 个敏感目标。各关心点的 CO 最大浓度为 $132\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在赤厝村，超过毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 持续时间为 59min；下堡村最大浓度值达 $104\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 持续时间为 59min。其余各关心点未达到毒性终点浓度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 附录 I 的公式计算, 最大浓度点赤厝村中间量 $Y=1.56$, 大气伤害概率 PE (%) 为 0.03; 下堡村中间量 $Y=1.32$, 气伤害概率 PE (%) 为 0.01。

各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见表 7.6-6, 各关心点的 CO 浓度随时间变化见图 7.6-7。

表 7.6-9 各关心点预测 CO 浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间表

关心点	最不利气象条件			
	超过毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)		超过毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)	
	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min
赤厝村	/	/	24~83	59
下石村	/	/	/	/
何厝村	/	/	/	/
下堡村	/	/	29~88	59
张厝村	/	/	/	/
钱塘村	/	/	/	/
小麦村 (岛)	/	/	/	/

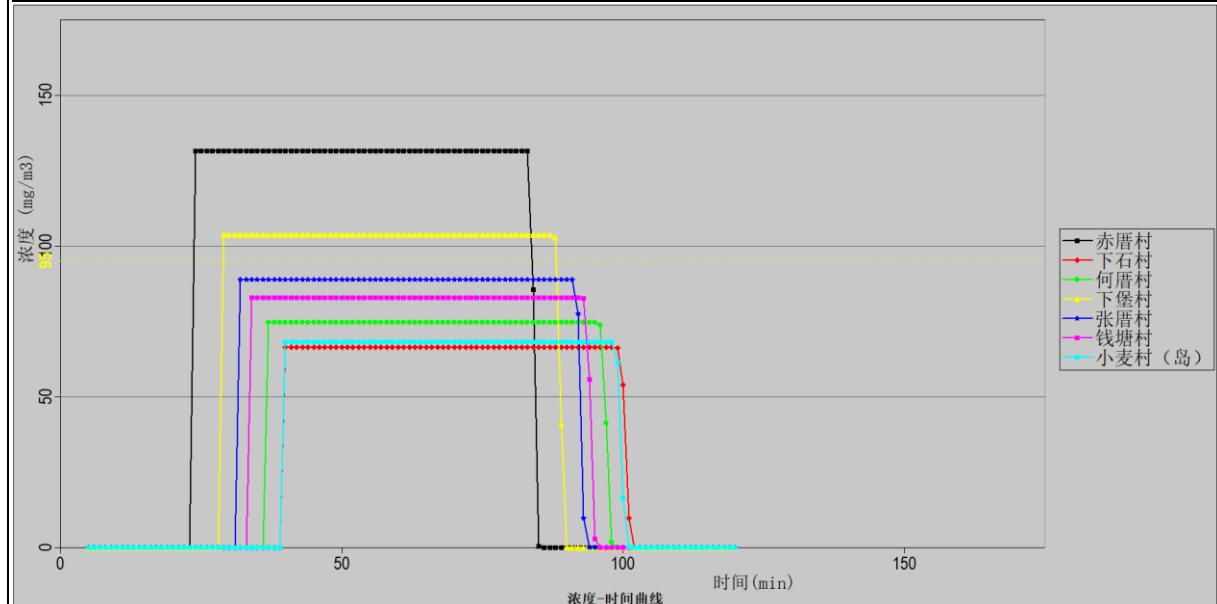


图 7.6-6 最不利气象条件下各关心点 CO 浓度时间图

7.6.2 地下水环境风险影响与分析

7.6.2.1 预测范围及内容

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 项目地下水环境风险影响评价范围采用公式计算法进行确定。

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中: L—下游迁移距离, m;

α —变化系数, $\alpha \geq 1$, 一般取 2;

K—渗透系数, m/d, 根据区域地勘结果, 渗透系数取 25m/d;

I—水力坡度, 无量纲, 取 1‰;

T—质点迁移天数, 取值不小于 5000d。取 5000d

n_e —有效孔隙度, 无量纲, 取 0.21。

本项目地下水下游迁移距离取值见表 7.6-10。

表 7.6-10 项目地下水下游迁移距离取值表

项目		单位	取值	备注
参数	α —变化系数	无量纲	2	
	K—渗透系数	m/d	25	
	I—水力坡度	无量纲	1‰	
	T—质点迁移天数	d	5000	
	n_e —有效孔隙度	无量纲	0.21	
场地下游	L	m	175	计算得 L=1190m, 实际按厂界下游至海域距离取值, 为 175m
场地两侧	L/2	m	595	场地上游距离根据评价需求确定, 场地两侧不小于 L/2。其中东侧为海域, 实际按厂界至海域距离取值, 为 87m。
			87	
场地上游	L _{上游}	m	500	
地下水流向				西北流向东南

综上, 本项目地下水流向为西北流向东南, 本项目地下水评价范围为: 项目厂界上游(北侧) 500m, 下游(南侧) 175m, 场地西侧 595m, 东侧 87m 的水文地质单元。

7.6.2.2 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 规定, 预测时段设定为污染发生后的 10 天、100 天、365 天、1000 天和 5000 天。

7.6.2.3 影响预测工况

本项目将根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 设计地下水污染防治措施, 正常工况下不会产生地下水污染, 因此本项目地下水环境风险主要考虑事故工况下的地下水影响, 主要指项目区域的硬化面或防渗层出现破损, 储罐底部因腐蚀或其它原因出现漏洞等情景。

考虑 1 个低温乙烷储罐、1 个低温乙烯储罐泄漏情景。根据设计资料, 低温乙烷储

罐、低温乙烯储罐均设有液位计，若出现过大裂缝的泄漏会被立即发现。因此，预测情景假设储罐出现渗漏点发生渗漏，恰巧防渗层出现破损，污染物持续渗漏进入潜水含水层的情形。预测事故情况见表 7.6-11。

表 7.6-11 事故情况表

事故情景	底部面积	泄漏假设情况
低温乙烷储罐 出现泄漏	低温乙烷储罐底面直径为 87m，底面面积为 5942m ²	假设出现 0.1%的底面出现泄漏（若大量泄漏 时，储罐计量仪器会有所反映）。
低温乙烯储罐 发生泄漏	低温乙烯储罐底面直径为 80m，底面面积为 5024m ²	假设出现 0.1%的底面出现泄漏（若大量泄漏 时，储罐计量仪器会有所反映）。

7.6.2.5 预测因子

乙烷、乙烯经查询均无地下水环境质量标准。经查询，乙烷 COD 当量为 3.73gCOD/g 乙烷；乙烯 COD 当量为 3.43gCOD/g 乙烯。地下水环境风险影响评价考虑乙烷、乙烯泄漏会增加地下水中的 COD 等污染物的浓度，因此选择地下水影响预测因子为 COD，COD 地下水环境质量标准值见表 7.6-12。

表 7.6-12 污染因子执行标准

污染因子	标准限值	标准
COD	≤10mg/L	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准

7.6.2.6 污染物下渗过程分析及预测模型

(1) 污染物源强

低温乙烷储罐、低温乙烯储罐发生破裂后，垂直入渗穿过包气带中砂层，随后进入潜水层。乙烷、乙烯溶水性较差，故进入潜水层的乙烷、乙烯小部分溶解于地下水向下游迁移。污染源强取其在水中的水溶解性数值（即乙烷取 60.4mg/L，则乙烷 COD 当量 225.29mg/L；乙烯取 131mg/L，则乙烯 COD 当量 449.33mg/L），并视污染源为稳定释放的点源。

(2) 预测数据模型

根据现有地质资料，区域的水文地质条件较为简单，故选择《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中一维稳定流动一维水动力弥散问题，可将污染源视做连续稳定释放的点源。公式如下：

$$\frac{c}{c_0} = \frac{1}{2} erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x——距注入点的距离，m；

t ——时间, d ; $C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度, mg/L;

C_0 ——注入的示踪剂浓度, mg/L;

u ——水流速度, m/d;

D_L 为纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc$ 为余误差函数。

计算参数见表 7.6-13。

表 7.6-13 预测模型参数取值表

参数	说明	取值
u	水流速度: 水力坡度根据地形估算, 取值为 $i=0.001$ 。可计算地下水的渗流速度: $V=25\times 0.001=0.025m/d$ 。水流速度 u 取实际流速 $u=V/n_e=0.025/0.21=0.12m/d$	0.12m/d
D_L	详见下文解释内容	0.6 m^2/d

纵向弥散系数 D_L : 2011 年 10 月 16 日, 环保部环境工程评估中心在北京组织召开了《环境影响评价技术导则 地下水环境》专家研讨会, 与会水文地质专家一致认为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。因此, 一般不推荐开展弥散试验工作。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 αL 绘在双对数坐标纸上, 从图上可以看出纵向弥散度 αL 从整体上随着尺度的增加而增大。许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。根据模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 αL 及有关资料与参数作出的 $lg\alpha L—lgL_s$ 图示见图 7.6-8。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量, 一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示, 或用计算区的近似最大内径长度代替。如前述分析, 由于水动力弥散尺度效应的存在, 难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。

因此, 本次工作参考前人的研究成果, 此次对应的纵向弥散度应介于 3~5m 之间, 从保守角度考虑, 本次模拟取纵向弥散度参数为 5m。

模式计算中纵向弥散度 αL 选用 5m。由此计算评价区含水层中的纵向弥散系数: $D_L=\alpha L \times u=5m \times 0.12m/d=0.6m^2/d$ 。

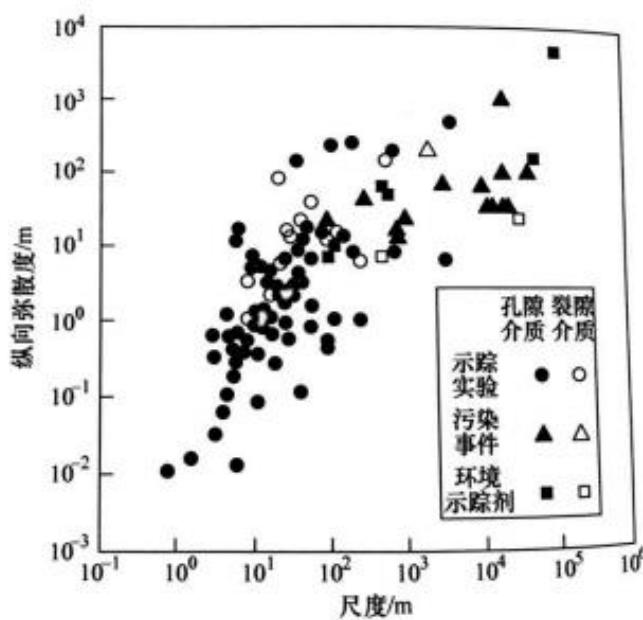


图 7.6-7 纵向弥散度与观测尺度间的关系 (引自 Gellar 等 (1992))

7.6.2.4 地下水环境风险影响预测结果

(1) 低温乙烷储罐泄漏

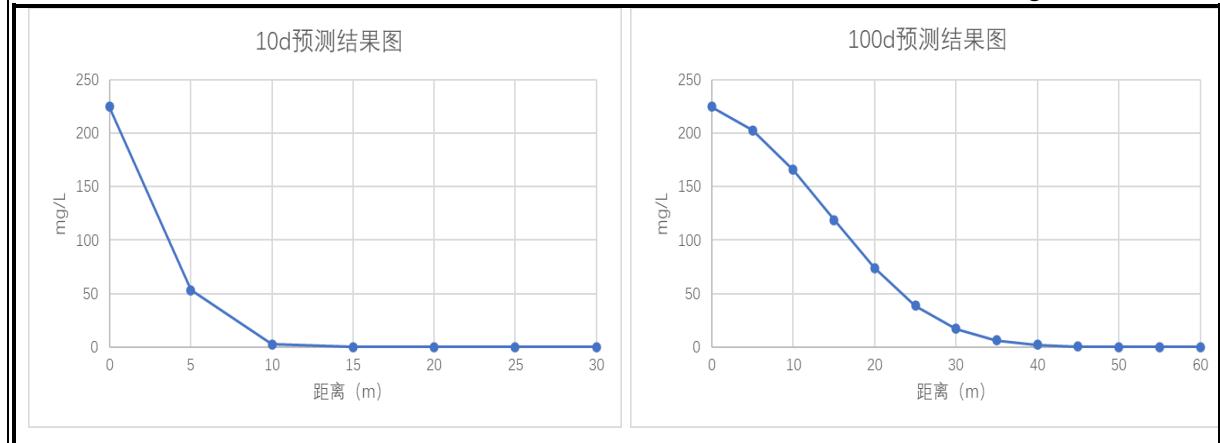
低温乙烷储罐泄漏后进入地下水中的 COD 预测结果见表 7.6-14 和图 7.6-8。

表 7.6-14 低温乙烷储罐泄漏预测结果 (以 COD 计, 单位 mg/L)

距离 (m)	10 天	100 天	365 天	1000 天	2500 天	5000 天
0	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00
5	53.20	203.00	224.00	225.00	225.00	225.00
10	2.27	166.00	222.00	225.00	225.00	225.00
15	0.01	119.00	218.00	225.00	225.00	225.00
20	0.00	73.90	211.00	225.00	225.00	225.00
25	0.00	38.70	201.00	225.00	225.00	225.00
30	0.00	17.00	187.00	225.00	225.00	225.00
35	0.00	6.23	170.00	225.00	225.00	225.00
40	0.00	1.89	150.00	224.00	225.00	225.00
45	0.00	0.47	128.00	224.00	225.00	225.00
50	0.00	0.10	105.00	223.00	225.00	225.00
55	0.00	0.02	82.60	221.00	225.00	225.00
60	0.00	0.00	62.40	220.00	225.00	225.00
65	0.00	0.00	45.10	217.00	225.00	225.00
70	0.00	0.00	31.10	214.00	225.00	225.00
75	0.00	0.00	20.40	210.00	225.00	225.00
80	0.00	0.00	12.80	205.00	225.00	225.00
85	0.00	0.00	7.58	199.00	225.00	225.00
90	0.00	0.00	4.28	192.00	225.00	225.00
95	0.00	0.00	2.29	183.00	225.00	225.00
100	0.00	0.00	1.17	174.00	225.00	225.00
105	0.00	0.00	0.58	163.00	225.00	225.00
110	0.00	0.00	0.26	151.00	225.00	225.00

115	0.00	0.00	0.11	138.00	225.00	225.00
120	0.00	0.00	0.05	125.00	225.00	225.00
125	0.00	0.00	0.02	113.00	225.00	225.00
130	0.00	0.00	0.01	99.80	225.00	225.00
135	0.00	0.00	0.00	86.70	225.00	225.00
140	0.00	0.00	0.00	74.20	225.00	225.00
145	0.00	0.00	0.00	62.60	225.00	225.00
150	0.00	0.00	0.00	52.00	225.00	225.00
155	0.00	0.00	0.00	42.40	225.00	225.00
160	0.00	0.00	0.00	33.90	224.00	225.00
165	0.00	0.00	0.00	27.20	224.00	225.00
170	0.00	0.00	0.00	24.10	223.00	225.00
175	0.00	0.00	0.00	12.70	223.00	225.00
180	0.00	0.00	0.00	9.38	222.00	225.00
185	0.00	0.00	0.00	6.83	221.00	225.00
190	0.00	0.00	0.00	4.88	220.00	225.00
195	0.00	0.00	0.00	3.42	219.00	225.00
200	0.00	0.00	0.00	2.36	218.00	225.00
225	0.00	0.00	0.00	1.59	216.00	225.00
250	0.00	0.00	0.00	1.06	214.00	225.00
275	0.00	0.00	0.00	0.69	212.00	225.00
300	0.00	0.00	0.00	0.44	209.00	225.00
325	0.00	0.00	0.00	0.00	73.00	225.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	40.70	225.00
375	0.00	0.00	0.00	0.00	19.30	225.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	7.65	224.00
425	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	223.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	219.00
475 (下游厂界)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	213.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	203.00
525	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	188.00
550	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	167.00
575	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	141.00
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	113.00
625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.10
650 (海域边界)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.40

注：灰色背景代表该位置数值已超标 (COD 的 IV 类质量标准限值，即标准值≤10mg/L)。



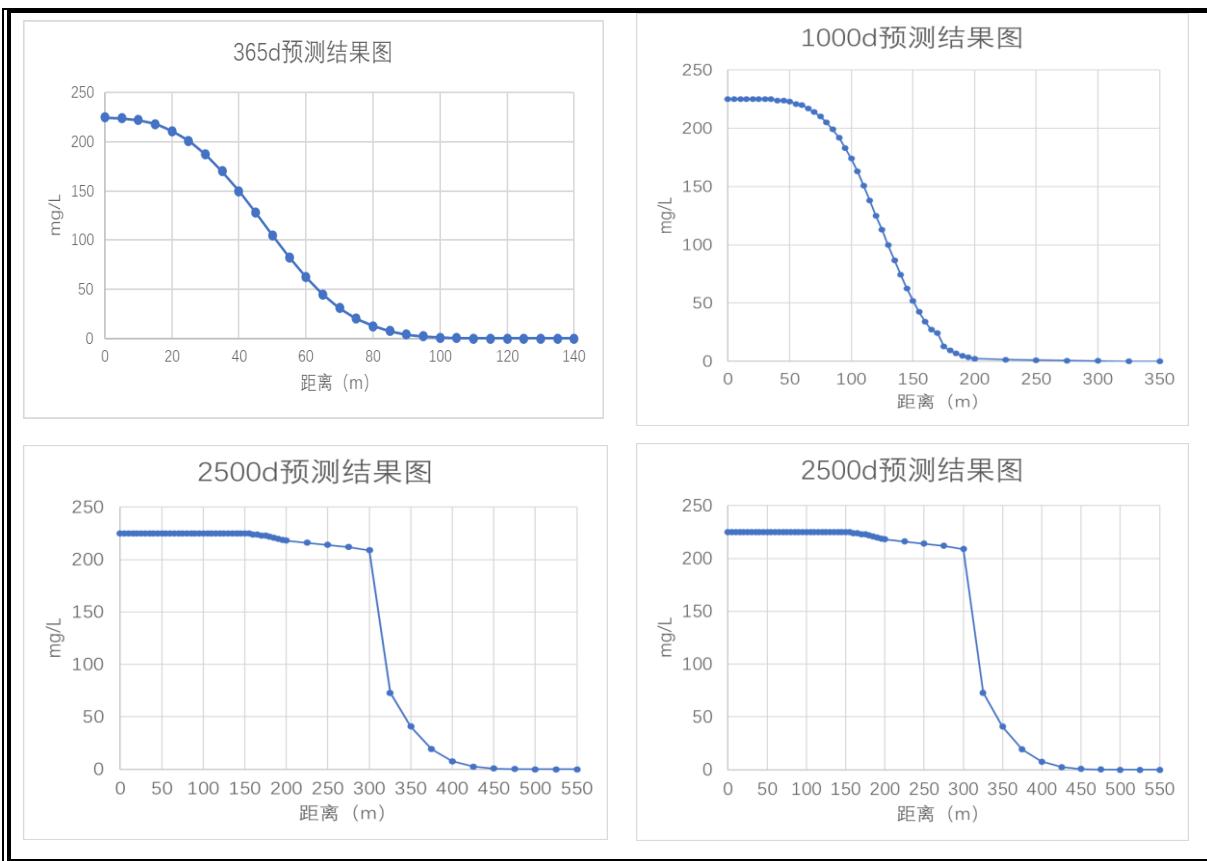


图 7.6-8 低温乙烷储罐泄漏预测结果图 (以等量 COD 计, 单位 mg/L)

根据预测结果: 低温乙烷储罐发生泄漏约 10 天时, 预测超标距离为 8m, 影响距离为 13m; 泄漏约 100 天时, 预测超标距离为 32m, 影响距离为 49m; 泄漏 365 天时, 预测超标距离为 82m, 影响距离为 115m; 泄漏 1000 天时, 预测超标距离为 178m, 影响距离为 235m; 泄漏 2500 天时, 预测超标距离为 393m, 影响距离为 482m; 泄漏 5000 天时, 预测超标距离和影响距离将超出厂界范围。

(2) 低温乙烯储罐泄漏

低温乙烯储罐泄漏后进入地下水中的 COD 预测结果见表 7.6-15 和图 7.6-9。

表 7.6-15 低温乙烯储罐泄漏预测结果 (以等量 COD 计, 单位 mg/L)

距离 (m)	10 天	100 天	365 天	1000 天	2500 天	5000 天
0	449.00	449.00	449.00	449.00	449.00	449.00
5	106.00	406.00	447.00	449.00	449.00	449.00
10	4.52	331.00	442.00	449.00	449.00	449.00
15	0.03	238.00	434.00	449.00	449.00	449.00
20	0.00	147.00	420.00	449.00	449.00	449.00
25	0.00	77.30	400.00	449.00	449.00	449.00
30	0.00	34.00	373.00	449.00	449.00	449.00
35	0.00	12.40	339.00	448.00	449.00	449.00
40	0.00	3.76	299.00	447.00	449.00	449.00
45	0.00	0.94	255.00	446.00	449.00	449.00
50	0.00	0.19	209.00	444.00	449.00	449.00

55	0.00	0.03	165.00	442.00	449.00	449.00
60	0.00	0.00	124.00	438.00	449.00	449.00
65	0.00	0.00	89.90	433.00	449.00	449.00
70	0.00	0.00	61.90	427.00	449.00	449.00
75	0.00	0.00	40.70	419.00	449.00	449.00
80	0.00	0.00	25.40	409.00	449.00	449.00
85	0.00	0.00	15.10	397.00	449.00	449.00
90	0.00	0.00	8.54	382.00	449.00	449.00
95	0.00	0.00	4.58	365.00	449.00	449.00
100	0.00	0.00	2.33	346.00	449.00	449.00
105	0.00	0.00	1.15	325.00	449.00	449.00
110	0.00	0.00	0.53	301.00	449.00	449.00
115	0.00	0.00	0.23	276.00	449.00	449.00
120	0.00	0.00	0.09	250.00	449.00	449.00
125	0.00	0.00	0.04	226.00	449.00	449.00
130	0.00	0.00	0.01	199.00	449.00	449.00
135	0.00	0.00	0.00	173.00	449.00	449.00
140	0.00	0.00	0.00	148.00	449.00	449.00
145	0.00	0.00	0.00	125.00	449.00	449.00
150	0.00	0.00	0.00	104.00	448.00	449.00
155	0.00	0.00	0.00	84.70	448.00	449.00
160	0.00	0.00	0.00	67.60	447.00	449.00
165	0.00	0.00	0.00	54.30	446.00	449.00
170	0.00	0.00	0.00	48.00	445.00	449.00
175	0.00	0.00	0.00	25.20	444.00	449.00
180	0.00	0.00	0.00	18.70	443.00	449.00
185	0.00	0.00	0.00	13.60	441.00	449.00
190	0.00	0.00	0.00	9.73	439.00	449.00
195	0.00	0.00	0.00	6.83	437.00	449.00
200	0.00	0.00	0.00	4.70	434.00	449.00
225	0.00	0.00	0.00	0.55	411.00	449.00
250	0.00	0.00	0.00	0.04	368.00	449.00
275	0.00	0.00	0.00	0.00	304.00	449.00
300	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	449.00
325	0.00	0.00	0.00	0.00	146.00	449.00
350	0.00	0.00	0.00	0.00	81.20	449.00
375 (下游厂界)	0.00	0.00	0.00	0.00	38.40	449.00
400	0.00	0.00	0.00	0.00	15.30	447.00
425	0.00	0.00	0.00	0.00	5.05	444.00
450	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	437.00
475	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	425.00
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	405.00
525	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	375.00
550 (海域边界)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	333.00

注：灰色背景代表该位置数值已超标 (COD 的 IV 类质量标准限值，即标准值≤10mg/L)。

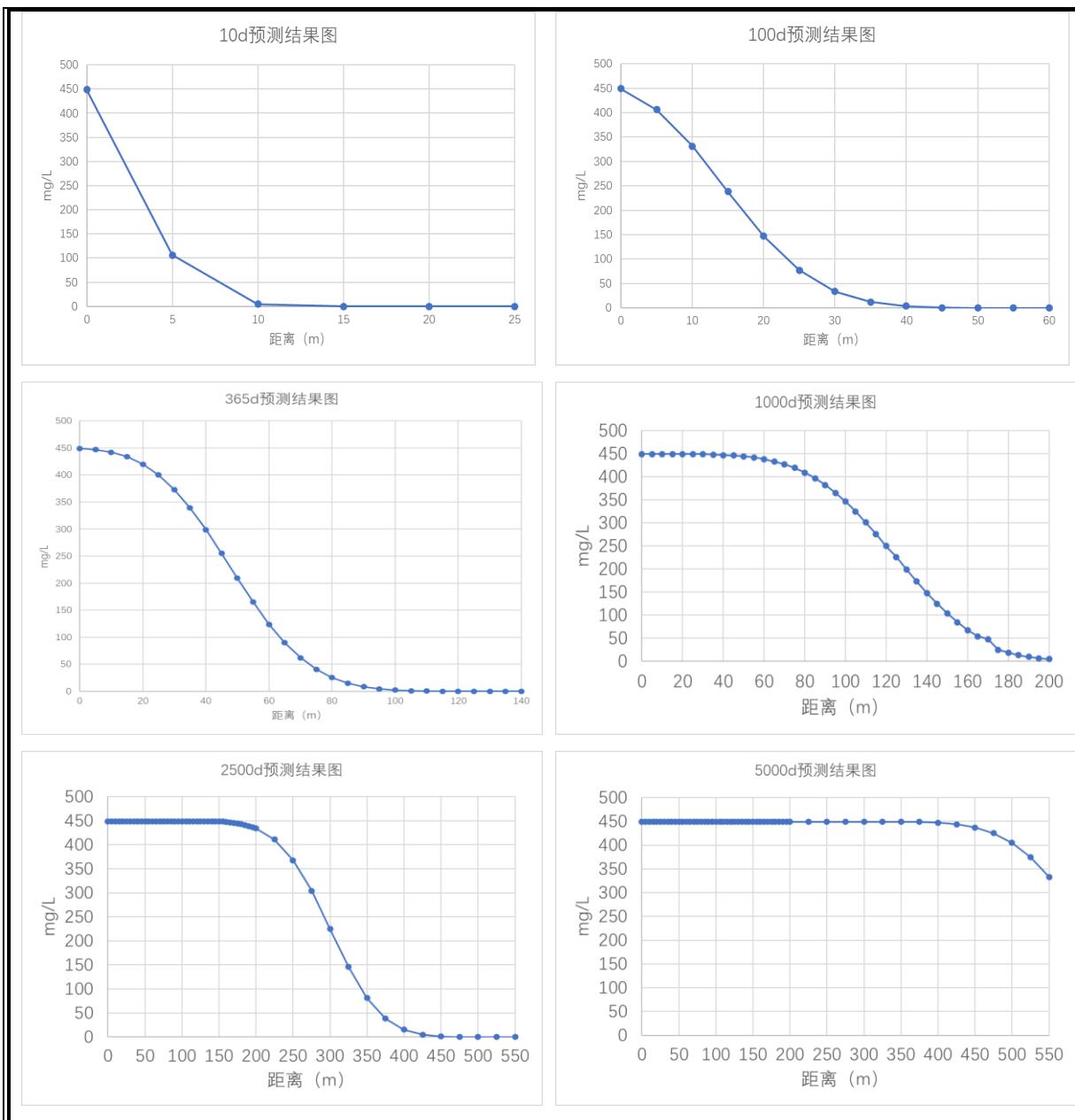


图 7.6-9 低温乙烯储罐泄漏预测结果图（以等量 COD 计，单位 mg/L）

根据预测结果：低温乙烯储罐发生泄漏约 10 天时，预测超标距离为 8m，影响距离为 13m；泄漏约 100 天时，预测超标距离为 35m，影响距离为 57m；泄漏 365 天时，预测超标距离为 88m，影响距离为 132m；泄漏 1000 天时，预测超标距离为 189m，影响距离为 251m；泄漏 2500 天时，预测超标距离为 410m，影响距离为 526m；泄漏 5000 天时，预测超标距离和影响距离将超出厂界范围。

7.6.2.5 地下水环境风险影响与分析

项目场地地下水总体流向由西北向东南侧，流入海域。项目周边居民点均位于地下水流向的上游。项目将根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 设计地下水污染防治措施，正常状况下，不

会对地下水环境造成不利影响。但出现防渗层破损，储罐底部因腐蚀或其它原因出现漏洞等非正常情况下会影响地下水环境，因此，建设单位应从源头控制泄漏，严格按照相关技术规范做好防渗，加强环境管理，及时发现可能存在的泄漏情况，维护防渗设施的正常运行。

7.7 环境风险防范措施

7.7.1 企业环境风险管理体系建设要求

企业应建立完整环境风险管理体系，成立突发应急指挥中心，环境风险防范管理体系组织机构如下图所示。

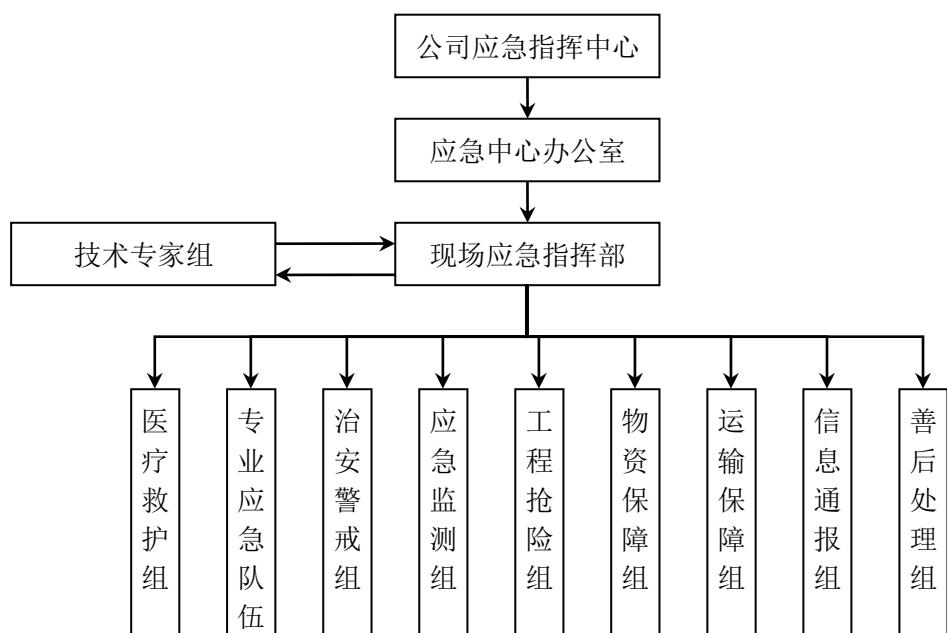


图 7.7-1 环境应急组织机构框图

(1) 应急指挥中心

公司成立突发应急指挥中心，负责公司突发事件的应急管理工作。应急指挥中心总指挥由董事长（总经理）担任，各部门主管组成。环境突发事件发生后，由总指挥、副总指挥负责成立现场应急指挥部，指挥部由指挥中心各成员及部门组成。

(2) 应急中心办公室

根据公司职能部门的职责分工，公司应急指挥中心办公室由生产技术部、环安部等组成。应急指挥中心设在生产技术部调度室，负责 24 小时应急值班和接警工作。

(3) 现场应急指挥部

现场应急指挥部是公司应急指挥中心的现场应急指挥机构。现场应急指挥部指挥长

由事件所在部门主管，当分管主管不在或现场丧失指挥职能或因其它原因不能履行其职责时，公司应急指挥中心应立即指派或由现场最高领导接替其指挥职务。

根据事件发生的性质、特点、严重程度和现场处置工作需要，现场应急指挥部可下设：医疗救护组、专业应急队伍、治安警戒组、应急监测组、工程抢险组、物资保障组、运输保障组、信息通报组、善后处理组的几个或多个现场应急专业小组，以完成现场应急指挥部交办的任务。现场应急专业小组组长由现场应急指挥部指挥长指定。

7.7.1.1 罐区环境事故预防措施

7.7.1.1.1 危险源监控措施

(1) 罐区采用自动化监控管理系统 (DCS 系统)，视频监控设置一套电视监控管理系统，通过电视监控方式，对重要目标、场所进行实时监视；可燃气体或甲类液体易泄漏场所均设火灾报警监控系统。

罐区设 ESD 紧急停车系统对罐区进行实时在线监测装置的安全性，当生产装置出现紧急情况时，直接由 ESD 发出保护连锁信号，对现场设备进行安全保护，避免危险扩散造成巨大损失。

罐区依托生产调度楼的控制室，监控系统的控制机柜、显示操作站及各种附属设备均集中在控制室。负责采集现场操作参数的远程 I/O 机柜设置在各罐组现场，将所采集的信号通过现场总线电缆接入控制室的监控系统，实现实时控制要求。

(2) 压力、流量、液位、温度等报警设施

罐区的整个生产过程由控制室的罐区自动化监控管理系统 (DCS 控制系统) 进行检测控制，工艺装置的主要操作参数将显示、记录在控制室操作站显示屏上，以实现工艺过程的自动测量、操作和控制。

①在氮气、压缩空气、生产用水的主管道上设置压力表指示，在液体化工品输送泵的进出口设置了压力表指示。

②液体化工品储罐的温度远传至中控室进行指示及高、低限报警。

③罐区所有储罐上均设置了液位测量。储罐的液位测量采用先进的液位测量装置 (雷达液位计) 或差压变送器进行液位的测量，当罐的液位达到高限或低限时由 DCS 控制系统发出报警信号，操作人员能立刻察觉事故的发生，并采取相应的对策措施。

④为防止冒罐及减少成品油的蒸发损失，储罐还另设双液位计测量储罐的液位高高限，在 DCS 控制系统进行报警。同时在各储罐的进口管道上设有切断阀与液位高高限进行自动联锁。

⑤本项目应建一套安保监控管理系统，在特定场合设置防爆电视摄像装置，通过电视监控方式对罐区重要日常活动进行详细显示，对重要目标、场所进行实时监视，对异常突发事件进行记录取证，以加强管理确保安全。该安保监控管理系统预留与政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及通讯联网功能。

（3）可燃气体、有毒气体等检测设施

本项目在储罐区等易散发可燃气体及可燃液体及有毒气体易泄漏的场所，现场均设置了可燃气体或有毒气体探测器，检测信号接入控制室内单独设置的可燃气体及有毒气体报警装置，及时检测分析现场大气中的可燃气体及有毒气体浓度，确保安全生产。

7.7.1.1.2 储罐溢顶的预防措施

- （1）储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。
- （2）储罐安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统。
- （3）自动检尺系统应定期进行检查。
- （4）泵操作和检尺之间有通讯系统等联系手段。
- （5）储罐 BOG 压缩机和泄压装置均就位。

7.7.1.1.3 储罐危险化学品泄漏预防措施

- （1）为防止设备发生事故时的环境影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。
- （2）安装附带报警装置的气体探测仪，以便及早发现泄漏，及早处理。
- （3）定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处。对储罐焊缝、垫片、螺栓的漏采取必要措施。
- （4）设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。
- （5）防止管道的泄漏，经常检查管道，若地下管道应采用防腐蚀材料，并在埋设的地面作标记，以防开挖时破坏管道。地上管道应防止汽车碰撞。
- （6）所有进出罐区的管道均设 2 道以上的安全控制阀。

7.7.1.1.4 化学品管线泄漏预防措施

- （1）工艺管线采用专管专线。管线采用管架、支墩明敷。
- （2）强化管道敷设质量
 - ①管道材质按管道制管标准按《管线钢管规范》（API5L44 版）及《化工管道设计规范》（HGJ8-87）进行计算选型，并增加腐蚀余量。
 - ②管道所有环向焊缝经外观检查合格后，采用 100%X 射线全周长射线探伤检查和

100%的超声波探伤。

③化工品管道必须进行分段强度试压和严密性试压。本工程管道试压按照：《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》（GB50517-2010）及《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》（SH3501-2011）进行。

④管道设有测压装置及超限报警装置

⑤为预防管道压力超过最大允许积聚压力，管道应设有安全阀。管道高点设置排气阀，低点设有排空阀。

（3）管道防腐措施

管道及管托均考虑防腐措施。保温管道外涂无机硅酸锌底漆1道，涂层干膜总厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ；不保温管道和管托外涂无机富锌底漆1道，环氧云铁1道，聚氨酯面漆2道，涂层干膜总厚度 $\geq 240\mu\text{m}$ ；保冷管道外涂冷底子油底漆2道，每道干膜厚度 $\geq 50\mu\text{m}$ ，涂层干膜总厚度 $\geq 100\mu\text{m}$ 。

（4）各类化工品输送管线应设置紧急切断阀和泄漏收储设施，管廊下方两侧应设围坎和雨污切换系统，并设置足够容积的集污池，确保污染消防水、污染雨水等各类污水不排入外环境。

（5）定期对管道进行压力、防腐、泄漏检测，每年进行管道在线检测，确保化学品管线安全运行。

7.7.1.1.5 火灾预防措施

（1）预防明火

各易燃易爆区域必须严防明火，禁止吸烟和携带各种火种，不得随意使用明火，并在明显处张贴禁烟火警告标志。生产上急需检维修抢修设备用火的，严格按照用火制度办理作业动火票，严格执行“五不动火”的有关规定：既没有办理动火证不动火；动火部位或时间与动火证不符不动火；不落实防火措施不动火；没有防火监护人不动火；没有消防器材不动火。并需按区域的不同级别办理，现场落实好安全措施，做到责任到位。在积聚有可燃气体蒸汽的管沟，深坑，下水道及其储罐的附近带，没有消除危险之前，不能进行明火作业。

（2）预防摩擦与撞击火花

有易燃易爆物品场所，机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。维修撞击使用的工具应采用防爆工具。储罐区转输操作作业，巡回检查，禁止穿带钉鞋，搬运铁器物质，搬运盛装可燃气体或易燃液体的金属器时，严禁抛滑或碰撞。

(3) 预防电气火花

电火花是引起火灾爆炸的着火源。为防止电火花或危险温度引起的火灾，电气开关插销、熔断器、电热器具、照明器具、电焊设备、电动机等均应根据需要适当避开易燃易爆场所。因此，要保持电气设备的电压电流温升等参数不超过允许值；保持电气设备有足够的绝缘能力；保持电气联接良好等。当电路开启、切断、电器保险丝熔断时，均能产生照明灯具的表面温度过高都可能引起电火花。然而，各易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采用防爆型的电器，严禁使用一般的电气设施。一旦电气设施偶然产生打火，也不会发生爆炸起火。

(4) 预防静电火花

预防静电的产生主要措施是设法控制产生静电的条件和消除静电荷积聚的条件。如从工艺上预防，限制工艺管线内的介质流速：灌注易燃液体时，采用暗流灌注等，减少摩擦引起电火花的趋势；输送管道设备内部应尽可能光滑，以减少摩擦；采用防静电涂料；在油品中添加抗静电剂。另外，要防止危险性静电放电，这里所说的危险性放电是指放电能量大于等于油气点火能的火花放电，其主要做法是：

- 1) 消除设备中特别是气相空间的凹起物，以防止电荷在这些地方积聚成高电势放；
- 2) 设备间导体跨接和接地，以使带电体之间形成等电位；
- 3) 不仅在设备和物料方面要防止危险放电，对人的因素也要予以高度重视，并采取有效措施以防止人体放电和不当行为引起放电。如罐区生产操作人员、检维修人员必须穿防静电衣服、静电鞋，进罐区作业人员必须在静电桩上消除人体静电，上罐检尺和取样工具等均应符合静电要求。
- 4) 工作人员工作服选用棉质材料，减少静电火花产生几率。

(5) 预防其它火源

其它危险火源包括高温表面、化学反应热、日光辐射、雷电等。其预防措施有：防止易燃易爆物料与高温设备管道表面相接触，可燃物料排放应远离高温表面。雷电是引起罐区火灾爆炸事故的直接原因，所以如何做好防雷击工作是一项重要的安全措施，应给予足够的重视。相关规定可参考《石油化工企业设施防火规范》等。

(6) 工艺设计的防火、防爆措施

- 1) 装卸设备、管线、阀门等工艺设施采用高效密封产品；
- 2) 法兰、螺栓、垫片的选择严格执行相关规范的要求；
- 3) 管道设超压报警，本码头工程管线超压时依靠泄压设施泄压；

4) 工艺设施的电动装置均为整体防爆型。

(7) 其他防范措施

1) 罐区应该设有火灾报警系统和物料泄漏报警系统，发生事故及时报警，迅速处理。按照防火规范要求，在工艺管道沿线设置消火栓等消防措施。作业区设有完备的消防措施：水炮、水幕系统及干粉灭火系统。

2) 对沿途管道设备的防雷、防静电做法应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)要求。消防泵房内值班室的设备及电器均按各场所的危险等级选用相应类型的设备和电器。

3) 采用先进的消防系统，一旦发生火情，可迅速扑灭。

7.7.1.1.6 安全管理措施

码头罐区项目要实行严格的操作管理与罐区人员的安全培训，安全教育等纳入企业经营管理范畴，完善安全组织结构。加强安全卫生培训，掌握处理事故的技能，加强技术防范，杜绝安全和危害职工健康事故的发生；在所有职工中普及对本项目经营的有毒有害化工品等物质有害意识及对中毒者的急救措施。

岗位操作严格穿戴劳保用品、配备相应的安全防护设施，制定安全操作规程，严格执行，保证严格依照公安、交警部门的管理进行运输、组织生产。加强与进出港轮船的联络、协调作业。

7.7.1.1.7 消防控制措施

设置消防控制室，装设消防联动报警装置一套。根据不同区域危险特性，设置防爆烟感探测器、防爆手动按钮、防爆消火栓按钮、防爆声光报警装置、烟感探测器、手动按钮、声光报警装置等。各区域设置接线箱，信号集中送往消防控制中心。当手动报警按钮动作，火灾报警装置显示报警位置。现场易熔管回路信号进入消防控制系统后，系统自动启动消防灭火系统。罐区应设置手动报警按钮。

7.7.1.1.8 防止事故废水泄漏至外环境的防范措施

为了阻断事故泄漏液和消防水进入环境，立足工程配套设施，采取“收→调→输→储→处理”事故泄漏和事故消防水，设置“三级防控措施”防范事故泄漏液和消防污水进入外环境和海域水环境。措施具体如下：

I、第一级防控措施

本项目乙烷、乙烯罐区均在各储罐处设置一座集液池（每个池子设计容积 20m³），同时储罐四周设置雨水收集边沟，集液池和雨水边沟日常起到雨水收集的作用，其与项

目的雨污水管网连接通向初期雨水池。在厂区内发生污染事故的情况下，集液池、雨水边沟对事故废水起到收集作用。

II、第二级防控措施

本项目拟建 15000m³ 的事故应急池作为事故水收集池，并在初期雨水池进口、雨水监测池出口处设置切换阀，一旦厂区内发生污染事故，可立即启动切换装置，确保将事故废水引入事故池，切断污染物与外部的通道，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

III、第三级防控措施

根据《关于万华码头公司申请低温罐区项目事故水池与园区东部片区公共事故应急池联动的复函》（附件 7），江阴港城经济区拟在东部片区规划建设 2 万 m³ 的事故应急池，预计 2025 年 12 月建成，优先于本项目建成时间。本项目建成事故应急池将与东部片区的事故应急池通过管网联通（联通输送路径见附图 8），可有效防止事故废水进入外环境。东部片区的事故应急池的事故废水将采用槽车运输的方式将事故水送至福州江阴港城经济区污水处理厂处理后达标排放，以杜绝事故废水直接流入兴化湾的可能性。

7.7.1.1.9 消防水和事故水池容量计算

在发生火灾、爆炸、泄漏事故时，除了对周围环境空气产生影响外，事故污水也会对周围的环境水体造成风险影响，可引发一系列的次生水环境风险事故。按性质的不同，事故污水可以分为消防污水和被污染的清净下水。

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019)、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2019)、《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018) 中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。

事故储存设施总有效容积计算公式如下：

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

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量（装置物料量按存留最大物料量计）。

V_2 ——发生事故的装置的消防水量。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

本项目按同一时间发生一起火灾考虑,因为最大量发生在罐区区域,故事故污水池的计算以罐区区域为准,因为罐区物料常温气化,故无需考虑事故时物料泄漏, V_1 与 V_3 不考虑。

(1) 发生事故的装置的消防水量 (V_2)

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t$$

式中:

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的装置的消防水量, m^3

t ——消防设施对应的设计消防历时, h ;

$Q_{\text{消}}$ ——根据项目设计消防专章计算,依照《石油化工企业设计防火标准》(GB50 160)罐顶冷却水供给强度为 $20\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$,计算得 22 万方薄膜罐的消防冷却水量为 $221\text{L}/\text{s}$;考虑在储罐四周设施 2 个高架水炮,单炮消防水量 $50\text{L}/\text{s}$;设置消火栓 2 个,消防栓水量 $30\text{L}/\text{s}$;集液池高倍数泡沫用水 $10\text{L}/\text{s}$;合计考虑消防用水量最大为 $400\text{L}/\text{s}$,其消防冷却用水的延续时间为 6h 。 $V_2=400\times60\times60\times6/1000=8640\text{m}^3$

(2) 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (V_4)

本项目的生产废水主要为循环冷却系统排水,在发生事故状态下不需要排入事故应急池。因此,发生事故时仍必须进入该收集系统或可以转输到其他系统的生产废水量按 0m^3 计。

(3) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (V_5)

本地区多年平均降雨量为 1239.1mm ,年平均降雨日数为 124.6 天,平均日降雨量为 9.94mm 。按本项目厂区范围内的降水全部进入事故水收集系统,则进入事故池的雨水量为 $9.94\text{mm}\times29.51\text{hm}^2=2934\text{m}^3$

因此,根据公式计算,本项目事故废水产生总量为 $8640+2934=11574\text{m}^3$ 。根据《福州港江阴港区壁头作业区 28#、29#泊位工程环境影响报告书》,前方 28#、29#泊位码头需依托本项目事故应急池容积为 2000m^3 。考虑最不利情况下共产生事故废水量为 $11574+2000=13574\text{m}^3$ 。本项目事故应急池 15000m^3 ,能够满足最大可能事故废水量。

7.7.1.2 区域应急疏散

为防止发生重大风险事故,对影响范围内人员的影响,对于人员的疏散和撤离,要求如下:

(1) 事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏和火灾事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦探抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对立即停止储罐外输，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应屏住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

（2）社会关注区应急撤离、疏散计划

A.应急撤离步骤和指导思想

拟建项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄、企业单位人员。

根据环境风险预测结果，当发生储罐泄漏、火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》及《突发环境事件应急管理办法》（部令34号文）的有关规定要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②各关注点常设专项机构、专人（一般由村委会、企业调度室）与万华（福建）码头有限公司调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故发生地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受伤害区应急预案小组协同地方政府、万华（福建）码头有限公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本项目事故应急预案，定期组织敏感点内常住居民进行健康、安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

本评价根据《首批重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号）和《常用危险化学品应急速查手册》（第二版）的规定确定各物质的初始隔离距离，根据所预测的各风险物质在最不利气象条件下发生环境事故时达到毒性终点浓度-2的最大影响范围与《首批重点监管危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号）和《常用危险化学品应急速查手册》（第二版）中建议的下风向的疏散范围中的大值确定各物质的下风向疏散距离，见表 7.7-1。

表 7.7-1 各情形影响范围与危险化学品泄漏的处理处置方法中疏散距离对照表

情形	物质	达到毒性终点浓度-2的最大影响范围（m）	大量泄漏初始隔离距离（m）	大量泄漏下风向疏散距离（m）
低温乙烷储罐泄漏	乙烷	/	100	至少 500m
低温乙烯储罐泄漏	乙烯	210	100	至少 800m
低温乙烯储罐泄漏次生 CO	CO	3650	150	至少 3650m

（3）日常宣传范围

项目建设单位应制作安全宣传手册，重点对项目厂界外 3.65km 范围内的居民进行安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传，并进行环境风险应急演练。

（4）撤离路线

建设单位应按照《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”》（闽政办〔2015〕102号）等文件，编制应急预案，制订项目环境风险紧急撤离方案，划定紧急疏散人群集中点和撤离路线，相应负责人应将发生事故的场所，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（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线，撤离过程中，受影响人员应配备防毒面具等必要防护装备。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直的方向疏散（以宽度疏散）。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要的应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，企业安全员负责人清点人数。疏散路线详见图 7.7-2。



图 7.7-2 区域应急疏散通道图

7.8 环境风险应急措施

7.8.1 管理措施

(1) 建立严格的日常的检查制度，加强环保宣传教育，提高全体人员的环保意识，尤其是提高现场人员安全生产的高度责任感和责任心，增强对液化品泄漏事故危害和污染损害严重性的认识。提高实际操作应变能力，避免人为因素。

(2) 制定一整套严格的安全生产操作规章制度，包括货安全生产责任制、安全检查与隐患整改管理制度、倒罐作业操作流程及卸压作业操作规程、储罐清空作业操作规程。如发现较大的污染事故，应报告管委会，组织力量，及时采取措施，消除污染。

(3) 加强巡查和监控。如发现水体异常（如变色、异味等）或地下水水质监测数

据异常，应加强监控。如发现较大的污染事故，应及时报告，组织力量，及时采取措施，消除污染。

(4) 建立货品泄漏应急体系和制订防治计划，建立《应急准备和响应程序》。《应急程序》应组织演练，并被证明有效。本项目所在的港区应与当地海事局相协调，联合组成联动应急系统，成立应急指挥中心。应急计划中须对应急人员、设施及器材的配备作因地制宜的和详细的规定。

(5) 本项目应与周边企业建立污染事故应急处理联动机制，设立专门的联动机构，统一调配使用防污设备、应急物资、船舶等。

(6) 污染事故发生后，应及时采取措施，尽量减少损失。事后应对事故进行深入调查、分析，找出原因，提出处理意见和整改措施，形成书面报告并归档。

7.8.2 管道泄漏应急措施

(1) 切断污染的有效措施

针对管线不同泄漏事故，处置有：关阀断源、应急堵漏、冷却防爆、注水排险、喷雾稀释、引火点燃、回收。

1) 关阀断源

当管线发生泄漏时，关闭上、下游阀门，将泄漏至管线下收集沟的物料输送至厂内危险废物贮存单元。

2) 管线封堵

管线发生泄漏事故，关闭上下游阀门，切断泄漏处物料，吹扫、置换合格后，进行封堵。若易燃气体泄漏，所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全。

(2) 现场隔离

进行气体浓度检测，根据有害气体的实际浓度，调整隔离、疏散距离，疏散与抢修无关人员。

(3) 危险区的隔离

1) 设定危险区、疏散区、警戒区：

事故发生后，应根据泄漏物质的扩散情况或火焰辐射热所涉及到的范围建立危险区、警戒区和疏散区。

2) 隔离方法及措施：

①危险区边界用护栏带作警戒线，警戒人员佩戴袖章；

- ②事故应急阶段,除应急指挥救援人员以及必须坚守岗位人员外,禁止无关人员进入警戒线内,直到应急命令解除;
- ③区域内应严禁火种;
- ④应急恢复阶段,除事故调查人员外,禁止无关人员进入警戒线内,直到事故原因查明为止;
- ⑤保安人员未到达之前,现场警戒任务由岗位人员全权负责;
- ⑥保安人员到达现场后,按职责立即与岗位人员充分沟通,接管警戒任务;
- ⑦保安人员及应急监测人员到达现场后,应马上用便携式检测仪对现场进行连续监测,根据监测结果变化情况,划定、调整警戒区域,将最新警戒范围通知其他救援小组,组织其他救援小组的车辆和没有防护措施的人员及时撤离警戒区域(包括消防、气防、救护以及指挥车辆);
- ⑧进入警戒区的人员,必须戴好防护面具,两人及两人以上同行,禁止一人单独进入;
- ⑨禁止携带各种对讲机、手机、非防爆设备等易产生电火花的工具进入防爆区。

7.8.3 应急风险物资配备要求

- ①在全厂设置视频监控;
- ②厂区购置足够种类和数量的应急物资。按要求配置消防器材,生产现场、各环境风险单元配备足量的使用设备、维修工具、救援工具、照明装置、个人防护装备、急救药品等;
- ③应急办公室配置应急电话作为应急联络点,事故现场以防爆对讲机作为通讯联络设备。

7.9 风险应急预案

7.9.1 突发环境事件应急预案编制要求

建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)要求,开展企业突发环境事件应急预案的编制,并报送生态环境主管部门备案。应急预案编制内容包括但不限于预案适用范围、预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。有下列情形之一的，及时修订：

- (1) 面临的环境风险发生重大变化，需要重新进行环境风险评估的；
- (2) 应急管理组织指挥体系与职责发生重大变化的；
- (3) 环境应急监测预警及报告机制、应对流程和措施、应急保障措施发生重大变化的；
- (4) 重要应急资源发生重大变化的；
- (5) 在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，需要对环境应急预案作出重大调整的；
- (6) 其他需要修订的情况。对环境应急预案进行重大修订的，修订工作参照环境应急预案制定步骤进行。对环境应急预案个别内容进行调整的，修订工作可适当简化。

7.9.2 应急预案分级响应及区域联动要求

(1) 应急事件的分级

参照《福建省突发环境事件应急预案》(2015年)，根据事故发生的规模以及对环境造成的污染程度可将风险事故分为特别重大环境事件(I级)、重大环境事件(II级)、较大环境事件(III级)和一般事故(IV级)。

(2) 应急响应和联动

应急预案共分为项目应急预案、园区应急预案、市级应急预案(福清)、省级应急预案(福建省)，事故发生后根据事故的级分别启动相应的应急预案联动方案，具体见图7.9-1。

本项目设立紧急应变联络流程，各级人员及主管应熟知该作业流程，以能随时应对。主要分员工伤害处理和火灾等紧急应急处理。

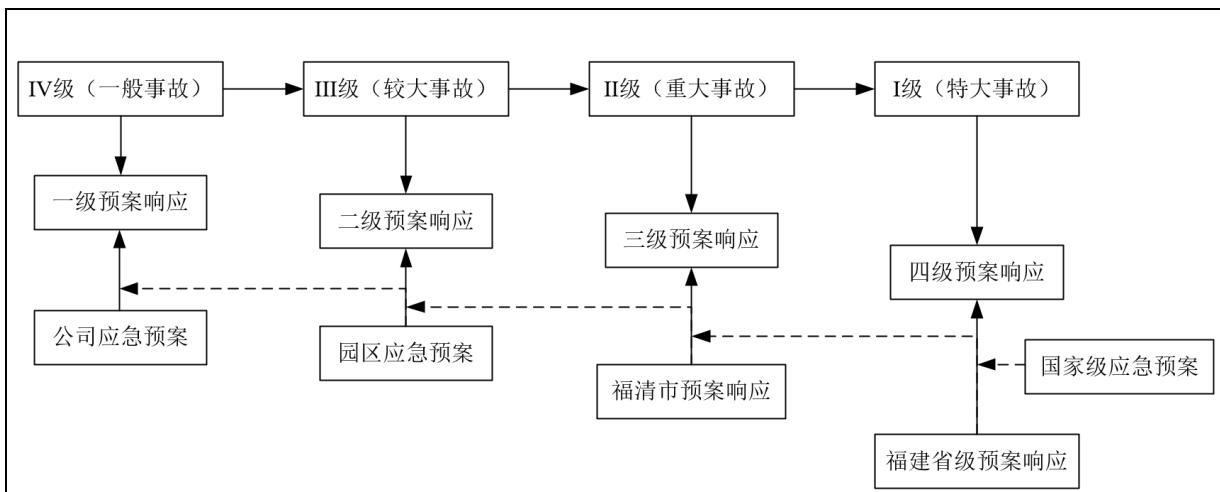


图 7.9-1 应急预案响应联动方案

7.10 评价结论与建议

（1）项目危险因素

本项目所涉及危险物质仓储的液体化工品货种，其中主要危险物质为乙烷、乙烯以及火灾发生后次生的 CO，均属于毒性危险物质、易燃物质，危险物质主要分布在项目的储罐区。项目总平面布置应严格遵循防火防爆标准规范要求，确保企业总平面布置符合国家标准。项目需建立危险化学品储存动态监测系统，严禁超设计品种和超量储存。

（2）环境敏感性及事故环境影响

1) 大气环境

①低温乙烷储罐泄漏：最不利气象条件下，下风向均未达到毒性终点浓度-1 (490000mg/m³) 和毒性终点浓度-2 (280000mg/m³)。下风向最大浓度为 50577mg/m³，出现在 15.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烷储罐泄漏事故情形下，各关心点未达到毒性终点浓度。

②低温乙烯储罐泄漏：最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 (46000mg/m³)、毒性终点浓度-2 (7600mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 10m、210m。毒性终点浓度-1 (46000mg/m³) 对应的最大半宽为 0m，出现在 15.10min；毒性终点浓度-2 (7600mg/m³)，对应的最大半宽为 12m，出现在 17.30min。下风向最大浓度为 51530mg/m³，出现在 15.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烯储罐泄漏事故情形下，各关心点未达到毒性终点浓度。

③低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生 CO：最不利气象条件下，毒性终点浓度-1 (380mg/m³)、毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 1270m、3650m。

毒性终点浓度-1 (380mg/m³) 对应的最大半宽为 14m, 出现在 10.58min; 毒性终点浓度-2 (95mg/m³), 对应的最大半宽为 34m, 出现在 30.42min。下风向最大浓度为 390570mg/m³, 出现在 0.08min、距污染物质泄漏火灾点 10m 处。乙烯储罐发生火灾作为典型事故情形, 火灾次生产生 CO 扩散后, 影响范围可控制在本项目周边 3650m 范围内, 该范围内有赤厝村和下堡村共 2 个敏感目标。各关心点的 CO 最大浓度为 132mg/m³, 出现在赤厝村, 超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 持续时间为 59min; 下堡村最大浓度值达 104mg/m³, 超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 持续时间为 59min。其余各关心点未达到毒性终点浓度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 I 的公式计算, 最大浓度点赤厝村中间量 $Y=1.56$, 大气伤害概率 PE (%) 为 0.03; 下堡村中间量 $Y=1.32$, 气伤害概率 PE (%) 为 0.01

2) 地下水环境

不考虑水池防渗、包气带的阻滞、自净作用, 低温乙烷储罐发生泄漏约 10 天时, 预测超标距离为 8m, 影响距离为 13m; 泄漏约 100 天时, 预测超标距离为 32m, 影响距离为 49m; 泄漏 365 天时, 预测超标距离为 82m, 影响距离为 115m; 泄漏 1000 天时, 预测超标距离为 178m, 影响距离为 235m; 泄漏 2500 天时, 预测超标距离为 393m, 影响距离为 482m; 泄漏 5000 天时, 预测超标距离和影响距离将超出厂界范围; 低温乙烯储罐发生泄漏约 10 天时, 预测超标距离为 8m, 影响距离为 13m; 泄漏约 100 天时, 预测超标距离为 35m, 影响距离为 57m; 泄漏 365 天时, 预测超标距离为 88m, 影响距离为 132m; 泄漏 1000 天时, 预测超标距离为 189m, 影响距离为 251m; 泄漏 2500 天时, 预测超标距离为 410m, 影响距离为 526m; 泄漏 5000 天时, 预测超标距离和影响距离将超出厂界范围。

项目场地地下水总体流向由西北向东南侧, 项目周边居民点均位于地下水流向的上游。项目将根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 设计地下水污染防治措施, 正常状况下, 不会对地下水环境造成不利影响。但出现防渗层破损, 储罐底部因腐蚀或其它原因出现漏洞等非正常情况下会影响地下水环境, 因此, 建设单位应从源头控制泄漏, 严格按照相关技术规范做好防渗, 加强环境管理, 及时发现可能存在的泄漏情况, 维护防渗设施的正常运行。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

本评价从企业环境风险管理体系建设要求、罐区风险事故防范措施、输送管线防范措施、火灾防范措施、其他风险防范措施以及防止事故废水泄漏至外环境的防范措施等

几个方面，提出了企业应落实的环境风险防范措施；同时提出企业应落实的环境风险应急措施，配备相应的应急风险物资。

此外，建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》（环发[2015]4号）要求，开展企业突发环境事件应急预案的编制，并报送生态环境主管部门备案。

（4）环境风险评价结论与建议

综上所述，本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施、应急措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

表 7.10-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况			
主要危险物质	名称	乙烷		乙烯	
	存在总量/t	324621		77085	
风险调查	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 1.62 万 人	
		每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			/ 人
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1270 m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3650 m		

测与评价	地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h
	地下水	下游厂区边界到达时间 2500 d
		最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d
一、危险源监控措施		
<p>(1) 罐区采用自动化监控管理系统（DCS 系统），视频监控设置一套电视监控管理系统，通过电视监控方式，对重要目标、场所进行实时监视；可燃气体或甲类液体易泄漏场所均设火灾报警监控系统。</p> <p>罐区设 ESD 紧急停车系统对罐区进行实时在线监测装置的安全性，当生产装置出现紧急情况时，直接由 ESD 发出保护连锁信号，对现场设备进行安全保护，避免危险扩散造成巨大损失。</p> <p>罐区依托生产调度楼的控制室，监控系统的控制机柜、显示操作站及各种附属设备均集中在控制室。负责采集现场操作参数的远程 I/O 机柜设置在各罐组现场，将所采集的信号通过现场总线电缆接入控制室的监控系统，实现实时控制要求。</p>		
<p>(2) 压力、流量、液位、温度等报警设施</p> <p>罐区的整个生产过程由控制室的罐区自动化监控管理系统（DCS 控制系统）进行检测控制，工艺装置的主要操作参数将显示、记录在控制室操作站显示屏上，以实现工艺过程的自动测量、操作和控制。</p> <p>①在氮气、压缩空气、生产用水的主管道上设置压力表指示，在液体化工品输送泵的进出口设置了压力表指示。</p> <p>②液体化工品储罐的温度远传至中控室进行指示及高、低限报警。</p> <p>③罐区所有储罐上均设置了液位测量。储罐的液位测量采用先进的液位测量装置（雷达液位计）或差压变送器进行液位的测量，当罐的液位达到高限或低限时由 DCS 控制系统发出报警信号，操作人员能立刻察觉事故的发生，并采取相应的对策措施。</p> <p>④为防止冒罐及减少成品油的蒸发损失，储罐还另设双液位计测量储罐的液位高高限，在 DCS 控制系统进行报警。同时在各储罐的进口管道上设有切断阀与液位高高限进行自动联锁。</p> <p>⑤本项目应建一套安保监控管理系统，在特定场合设置防爆电视摄像装置，通过电视监控方式对罐区重要日常活动进行详细显示，对重要目标、场所进行实时监视，对异常突发事件进行记录取证，以加强管理确保安全。该安保监控管理系统预留与政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及通讯联网功能。</p>		
<p>(3) 可燃气体、有毒气体等检测设施</p> <p>本项目在储罐区等易散发可燃气体及可燃液体及有毒气体易泄漏的场所，现场均设置了可燃气体或有毒气体探测器，检测信号接入控制室内单独设置的可燃气体及有毒气体报警装置，及时检测分析现场大气中的可燃气体及有毒气体浓度，确保安全生产。</p>		
二、储罐溢顶的预防措施		
<p>(1) 储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查。</p> <p>(2) 储罐安装高液位报警和泵或进口阀之间的连锁系统。</p> <p>(3) 自动检尺系统应定期进行检查。</p> <p>(4) 泵操作和检尺之间有通讯系统等联系手段。</p> <p>(5) 储罐 BOG 压缩机和泄压装置均就位。</p>		
三、储罐危险化学品泄漏预防措施		
<p>(1) 为防止设备发生事故时的环境影响，在重要的储罐上安装水喷淋设施。</p> <p>(2) 安装附带报警装置的气体探测仪，以便及早发现泄漏，及早处理。</p> <p>(3) 定期对储罐外部检查，及时发现破损和漏处。对储罐焊缝、垫片、螺栓的漏采取必要措施。</p> <p>(4) 设置储罐高液位报警器及其它自动安全措施。</p> <p>(5) 防止管道的泄漏，经常检查管道，若地下管道应采用防腐蚀材料，并在埋设的地面上作标记，以防开挖时破坏管道。地上管道应防止汽车碰撞。</p>		

(6) 所有进出罐区的管道均设 2 道以上的安全控制阀。

四、化学品管线泄漏预防措施

(1) 工艺管线采用专管专线。管线采用管架、支墩明敷。

(2) 强化管道敷设质量

①管道材质按管道制管标准按《管线钢管规范》(API5L44 版)及《化工管道设计规范》(HGJ8-87) 进行计算选型，并增加腐蚀余量。

②管道所有环向焊缝经外观检查合格后，采用 100%X 射线全周长射线探伤检查和 100% 的超声波探伤。

③化工品管道必须进行分段强度试压和严密性试压。本工程管道试压按照:《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》(GB50517-2010) 及《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》(SH3501-2011) 进行。

④管道设有测压装置及超限报警装置

⑤为预防管道压力超过最大允许积聚压力，管道应设有安全阀。管道高点设置排气阀，低点设有排空阀。

(3) 管道防腐措施

管道及管托均考虑防腐措施。保温管道外涂无机硅酸锌底漆 1 道，涂层干膜总厚度 $\geq 80\mu\text{m}$ ；不保温管道和管托外涂无机富锌底漆 1 道，环氧云铁 1 道，聚氨酯面漆 2 道，涂层干膜总厚度 $\geq 240\mu\text{m}$ ；保冷管道外涂冷底子油底漆 2 道，每道干膜厚度 $\geq 50\mu\text{m}$ ，涂层干膜总厚度 $\geq 100\mu\text{m}$ 。

(4) 各类化工品输送管线应设置紧急切断阀和泄漏收储设施，管廊下方两侧应设围坎和雨污切换系统，并设置足够容积的集污池，确保污染消防水、污染雨水等各类污废水不排入外环境。

(5) 定期对管道进行压力、防腐、泄漏检测，每年进行管道在线检测，确保化学品管线安全运行。

五、火灾预防措施

(1) 预防明火

各易燃易爆区域必须严防明火，禁止吸烟和携带各种火种，不得随意使用明火，并在明显处张贴禁烟火警告标志。生产上急需检维修抢修设备用火的，严格按照用火制度办理作业动火票，严格执行“五不动火”的有关规定：既没有办理动火证不动火；动火部位或时间与动火证不符不动火；不落实防火措施不动火；没有防火监护人不动火；没有消防器材不动火。并需按区域的不同级别办理，现场落实好安全措施，做到责任到位。在积聚有可燃气体蒸汽的管沟，深坑，下水道及其储罐的附近带，没有消除危险之前，不能进行明火作业。

(2) 预防摩擦与撞击火花

有易燃易爆物品场所，机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。维修撞击使用的工具应采用防爆工具。储罐区转输操作作业，巡回检查，禁止穿带钉鞋，搬运铁器物质，搬运盛装可燃气体或易燃液体的金属器时，严禁抛滑或碰撞。

(3) 预防电气火花

电火花是引起火灾爆炸的着火源。为防止电火花或危险温度引起的火灾，电气开关插销、熔断器、电热器具、照明器具、电焊设备、电动机等均应根据需要适当避开易燃易爆场所。因此，要保持电气设备的电压电流温升等参数不超过允许值；保持电气设备有足够的绝缘能力；保持电气联接良好等。当电路开启、切断、电器保险丝熔断时，均能产生照明灯具的表面温度过高都可能引起电火花。然而，各易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、照明和电气线路都必须采用防爆型的电器，严禁使用一般的电气设施。一旦电气设施偶然产生打火，也不会发生爆炸起火。

(4) 预防静电火花

预防静电的产生主要措施是设法控制产生静电的条件和消除静电荷积聚的条件。如从工艺上预防，限制工艺管线内的介质流速：灌注易燃液体时，采用暗流灌注等，减少摩擦引起电火花的趋势；输送管道设备内部应尽可能光滑，以减少摩擦；采用防静电涂料；在油品中添加抗静电剂。另外，要防止危险性静电放电，这里所说的危险性放电是指放电能量大于等于油气点火能的火花放电，其主要做法是：

	<p>1) 消除设备中特别是气相空间的凹起物, 以防止电荷在这些地方积聚成高电势放;</p> <p>2) 设备间导体跨接和接地, 以使带电体之间形成等电位;</p> <p>3) 不仅在设备和物料方面要防止危险放电, 对人的因素也要予以高度重视, 并采取有效措施以防止人体放电和不当行为引起放电。如罐区生产操作人员、检维修人员必须穿防静电衣服、静电鞋, 进罐区作业人员必须在静电桩上消除人体静电, 上罐检尺和取样工具等均应符合静电要求。</p> <p>4) 工作人员工作服选用棉质材料, 减少静电火花产生几率。</p> <p>(5) 预防其它火源</p> <p>其它危险火源包括高温表面、化学反应热、日光辐射、雷电等。其预防措施有: 防止易燃易爆物料与高温设备管道表面相接触, 可燃物料排放应远离高温表面。雷电是引起罐区火灾爆炸事故的直接原因, 所以如何做好防雷击工作是一项重要的安全措施, 应给予足够的重视。相关规定可参考《石油化工企业设施防火规范》等。</p> <p>(6) 工艺设计的防火、防爆措施</p> <p>1) 装卸设备、管线、阀门等工艺设施采用高效密封产品;</p> <p>2) 法兰、螺栓、垫片的选择严格执行相关规范的要求;</p> <p>3) 管道设超压报警, 本码头工程管线超压时依靠泄压设施泄压;</p> <p>4) 工艺设施的电动装置均为整体防爆型。</p> <p>(7) 其他防范措施</p> <p>1) 罐区应该设有火灾报警系统和物料泄漏报警系统, 发生事故及时报警, 迅速处理。按照防火规范要求, 在工艺管道沿线设置消火栓等消防措施。作业区设有完备的消防措施: 水炮、水幕系统及干粉灭火系统。</p> <p>2) 对沿途管道设备的防雷、防静电做法应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)要求。消防泵房内值班室的设备及电器均按各场所的危险等级选用相应类型的设备和电器。</p> <p>3) 采用先进的消防系统, 一旦发生火情, 可迅速扑灭。</p>
评价结论与建议	<p>(1) 项目危险因素</p> <p>本项目所涉及危险物质仓储的液体化工品种, 其中主要危险物质为乙烷、乙烯以及火灾发生后次生的 CO, 均属于毒性危险物质、易燃物质, 危险物质主要分布在项目的储罐区。项目总平面布置应严格遵循防火防爆标准规范要求, 确保企业总平面布置符合国家标准。项目需建立危险化学品储存动态监测系统, 严禁超设计品种和超量储存。</p> <p>(2) 环境敏感性及事故环境影响</p> <p>1) 大气环境</p> <p>① 低温乙烷储罐泄漏: 最不利气象条件下, 下风向均未达到毒性终点浓度-1 (490000mg/m³) 和毒性终点浓度-2 (280000mg/m³)。下风向最大浓度为 50577mg/m³, 出现在 15.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烷储罐泄漏事故情形下, 各关心点未达到毒性终点浓度。</p> <p>② 低温乙烯储罐泄漏: 最不利气象条件下, 毒性终点浓度-1 (46000mg/m³)、毒性终点浓度-2 (7600mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 10m、210m。毒性终点浓度-1 (46000mg/m³) 对应的最大半宽为 0m, 出现在 15.10min; 毒性终点浓度-2 (7600mg/m³), 对应的最大半宽为 12m, 出现在 17.30min。下风向最大浓度为 51530mg/m³, 出现在 15.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。在低温乙烯储罐泄漏事故情形下, 各关心点未达到毒性终点浓度。</p> <p>③ 低温乙烯储罐泄漏引发火灾次生 CO: 最不利气象条件下, 毒性终点浓度-1 (380mg/m³)、毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 1270m、3650m。毒性终点浓度-1 (380mg/m³) 对应的最大半宽为 14m, 出现在 10.58min; 毒性终点浓度-2 (95mg/m³), 对应的最大半宽为 34m, 出现在 30.42min。下风向最大浓度为 390570mg/m³, 出现在 0.08min、距污染物质泄漏火灾点 10m 处。乙烯储罐发生火灾作为典型事故情形, 火灾次生产生 CO 扩散后, 影响范围可控制在本项目周边 3650m 范围内, 该范围内有赤厝村和下堡村共 2 个敏感目标。各关心点的 CO 最大浓度为 132mg/m³, 出现在赤厝村, 超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 持续时间为 59min; 下堡村最大浓度值达 104mg/m³, 超过毒性终点浓度-2 (95mg/m³) 持续时间为 59min。其余各关心点未达到毒</p>

性终点浓度。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录I的公式计算,最大浓度点赤厝村中间量Y=1.56,大气伤害概率PE(%)为0.03;下堡村中间量Y=1.32,气伤害概率PE(%)为0.01。

2) 地下水环境

不考虑水池防渗、包气带的阻滞、自净作用,低温乙烷储罐发生泄漏约10天时,预测超标距离为8m,影响距离为13m;泄漏约100天时,预测超标距离为32m,影响距离为49m;泄漏365天时,预测超标距离为82m,影响距离为115m;泄漏1000天时,预测超标距离为178m,影响距离为235m;泄漏2500天时,预测超标距离为393m,影响距离为482m;泄漏5000天时,预测超标距离和影响距离将超出厂界范围;低温乙烯储罐发生泄漏约10天时,预测超标距离为8m,影响距离为13m;泄漏约100天时,预测超标距离为35m,影响距离为57m;泄漏365天时,预测超标距离为88m,影响距离为132m;泄漏1000天时,预测超标距离为189m,影响距离为251m;泄漏2500天时,预测超标距离为410m,影响距离为526m;泄漏5000天时,预测超标距离和影响距离将超出厂界范围。

项目场地地下水总体流向由西北向东南侧,项目周边居民点均位于地下水流向的上游。项目将根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)设计地下水污染防治措施,正常状况下,不会对地下水环境造成不利影响。但出现防渗层破损,储罐底部因腐蚀或其它原因出现漏洞等非正常情况下会影响地下水环境,因此,建设单位应从源头控制泄漏,严格按照相关技术规范做好防渗,加强环境管理,及时发现可能存在的泄漏情况,维护防渗设施的正常运行。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

本评价从企业环境风险管理体系建设要求、罐区风险事故防范措施、输送管线防范措施、火灾防范措施、其他风险防范措施以及防止事故废水泄漏至外环境的防范措施等几个方面,提出了企业应落实的环境风险防范措施;同时提出企业应落实的环境风险应急措施,配备相应的应急风险物资。

此外,建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)要求,开展企业突发环境事件应急预案的编制,并报送生态环境主管部门备案。

(4) 环境风险评价结论与建议

综上所述,本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件,切实落实环评提出的环境风险防范措施、应急措施,并加强环境管理的前提下,建设项目环境风险是可防控的。

注:“□”为勾选项,“ ”为填写项。