

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）

建设单位（盖章）：揭阳普工新能源有限公司

编制日期：2025 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1765942731000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|-----------------|---|----------|----|
| 项目编号 | 895514 | | |
| 建设项目名称 | 揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批） | | |
| 建设项目类别 | 53-149危险品仓储（不含加油站的油库；不含加气站的气库） | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 揭阳普工新能源有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91445200345526219G | | |
| 法定代表人（签章） | 陈奎任 | | |
| 主要负责人（签字） | 陈奎任 | | |
| 直接负责的主管人员（签字） | 陈奎任 | | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称（盖章） | 揭阳市诚浩环境工程有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91445200MA4WWC692C | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 王玉锁 | 2017035440352013449914000266 | BH022174 | |
| 2 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 陈凯漫 | 区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、附图、附件 | BH022584 | |
| 王玉锁 | 建设项目基本情况、建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、结论、环境风险专项评价 | BH022174 | |



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



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

姓名：王玉锁

证件号码：

性别：男

出生年月：1983年10月

批准日期：2017年05月21日

管理号：2017035440352013449914000266



中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国环境保护部



单位信息查询

专项环评工作补正

单位信息查询

当前已分享的单位信息
0
2024-12-03-2025-12-02

信用信息



基本情况

基本信息

单位名称: 揭阳市诚德环境工程有限公司
统一社会信用代码: 91445200MA4WVG92C
组织形式: 有限责任公司
法定代表人(负责人)证件类型: 身份证
法定代表人(负责人)证件号码: 王煜新
住所: 广东省·揭阳市·榕城区·揭阳市榕北新城揭阳市广东诚德环境大厦门牌

基本信用信息

环境影响评价书(表)信息提交

变更记录

编制人员

环境影响评价书(表)情况

近三年编制环境影响评价书(表)总计 82 本

报告书 9

报告表 73

其中,经批准的环境影响评价书(表)总计 26 本

报告书 4

报告表 22

统一社会信用代码证件号码

属性

出人或者单位等的名称(姓名)

本单位设立材料

材料类型
营业执照
章程
材料文件
营业执照(副本).pdf
公司章程.pdf

关联单位

编制人员情况



202511057314333048

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

| | | | | | | |
|--------|-----|------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 姓名 | 王玉锁 | | 证件号码 | | | |
| 参保险种情况 | | | | | | |
| 参保起止时间 | | 单位 | | 参保险种 | | |
| | | | | 养老 | 工伤 | 失业 |
| 202501 | - | 202510 | 揭阳市：揭阳市诚浩环境工程有限公司 | 10 | 10 | 10 |
| 截止 | | 2025-11-05 16:22 | 该参保人累计月数合计 | 实际缴费10个月，缓缴0个月 | 实际缴费10个月，缓缴0个月 | 实际缴费10个月，缓缴0个月 |

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-11-05 16:22



202505237071845687

广东省社会保险个人参保证明

该参保人在揭阳市参加社会保险情况如下：

| | | | | | | |
|--------|-----|------------------|-------------------|------------|----|---------------|
| 姓名 | 陈凯漫 | | 证件号码 | | | |
| 参保险种情况 | | | | | | |
| 参保起止时间 | | 单位 | | 参保险种 | | |
| | | | | 养老 | 工伤 | 失业 |
| 202501 | - | 202504 | 揭阳市:揭阳市诚浩环境工程有限公司 | 4 | 4 | 4 |
| 截止 | | 2025-05-23 17:52 | | 该参保人累计月数合计 | | 实际缴费4个月,缓缴0个月 |
| | | | | | | 实际缴费4个月,缓缴0个月 |
| | | | | | | 实际缴费4个月,缓缴0个月 |

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-05-23 17:52

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位揭阳市诚浩环境工程有限公司（统一社会信用代码91445200MA4WWC692C）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王玉锁（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035440352013449914000266，信用编号BH022174），主要编制人员包括王玉锁（信用编号BH022174）、陈凯漫（信用编号BH022584）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):



环评编制单位责任声明

根据《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）、《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）及相关法律法规，在认真阅读和充分理解《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2016〕29 号）第九条的基础上，我单位对在揭阳市从事环境影响评价工作作出如下声明和承诺

1. 我单位承诺遵纪守法、廉洁自律，杜绝一切违法、违规和违纪行为；不采取恶性竞争或其他不正当手段承揽环评业务，合理收费；自觉遵守揭阳市环评机构管理的相关政策规定，维护行业形象和环评市场的健康发展；不进行妨碍环境管理正确决策的活动。

2. 我单位对提交的揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责，对评价内容和评价结论负责。

3. 该环境影响评价文件由我单位编制完成，编制过程符合相关法律法规、标准、政策和环境影响评价技术导则的要求。如我单位故意提供虚假环境影响评价文件，或者严重不负责任，出具的环境影响评价文件存在重大失实，造成严重后果的，由此产生的相关法律责任由我单位承担。

揭阳市诚浩环境工程有限公司

年 月 日



建设单位责任声明

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

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

2. 我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3. 我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

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

声明人：揭阳普工新能源有限公司（公章）

2025年 12月 18日

工程师现场踏勘图：



目 录

| | |
|---|-----|
| 一、建设项目基本情况 | 1 |
| 二、建设项目工程分析 | 15 |
| 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 | 31 |
| 四、主要环境影响和保护措施 | 45 |
| 五、环境保护措施监督检查清单 | 67 |
| 六、结论 | 69 |
| 附图 1 项目地理位置图 | 72 |
| 附图 2 项目平面布置图 | 73 |
| 附图 3 项目土壤监测点位图 | 74 |
| 附图 4 周边环境敏感点及大气评价范围图 | 75 |
| 附图 5 周边海洋环境敏感点 | 76 |
| 附图 6 水环境功能区划图 | 77 |
| 附图 7 所在海域海洋功能区分布示意图（广东省） | 78 |
| 附图 8 所在海域海洋功能区分布示意图（惠来县） | 79 |
| 附图 9a 揭阳大南海石化工业区空间结构规划图 | 80 |
| 附图 9b 揭阳大南海石化工业区土地利用规划图 | 81 |
| 附图 9c 揭阳大南海石化工业区污水工程规划图 | 82 |
| 附图 9d 揭阳大南海石化工业区园区污水处理厂近期污水管网规划图 | 83 |
| 附图 10 项目所在区域环境空气质量功能区划图 | 84 |
| 附图 11 项目所在区域海洋生态红线图 | 85 |
| 附图 12 《惠来县国土空间总体规划》中心城区空间结构图 | 86 |
| 附图 13a 《揭阳市国土空间总体规划》市域国土空间控制线规划图 | 87 |
| 附图 13b 《揭阳市国土空间总体规划》市域生态系统保护规划图 | 88 |
| 附图 14 项目选址处“三区三线”规划图 | 89 |
| 附图 15 项目所在区域声环境功能区划图 | 90 |
| 附图 16 项目所在区域地下水功能区划图 | 91 |
| 附图 17 揭阳市“三线一单”环境管控单元图 | 92 |
| 附图 18 《揭阳大南海石化工业区总体规划》产业布局规划图 | 93 |
| 附件 1 环评委托书 | 94 |
| 附件 2 营业执照 | 95 |
| 附件 3 法定代表人身份证 | 96 |
| 附件 4 原辅材料 MSDS 报告 | 97 |
| 附件 5 项目用地证明 | 103 |
| 附件 6 原环评批复 | 104 |
| 附件 7 关于对《关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目分期建设的请示》的复函 | 108 |
| 附件 8 本项目申请调整核准内容的函 | 110 |
| 附件 9 土壤环境质量现状监测报告 | 112 |
| 附件 10 引用的地表水环境质量监测报告 | 121 |
| 附件 11 废水接纳意向协议 | 134 |
| 附件 12 关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）大气主要污染物排放总量指标意见的函及重新申请函 | 138 |
| 附件 13 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目(一期)设计变更(火炬系统变更)安全设施设计审查意见书 | 139 |
| 附件 14 公示截图 | 140 |

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|--|---------------------------|---|
| 建设项目名称 | 揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批） | | |
| 项目代码 | 2104-445200-04-01-169057 | | |
| 建设单位联系人 | 陈晓欣 | 联系方式 | |
| 建设地点 | 广东省揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东 | | |
| 地理坐标 | (E116度 14 分 31.67 秒, N22 度 56 分 42.67 秒) | | |
| 国民经济行业类别 | G5949 其他危险品仓储 | 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, 其他 |
| 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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 揭阳大南海石化工业区经济发展局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 揭海经发（2021）12 号 |
| 总投资（万元） | 86637 | 环保投资（万元） | 330.12 |
| 环保投资占比（%） | 9.8 | 施工工期 | 24 个月 |
| 是否开工建设 | <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：已开工建设，未建成投产 | 用地（用海）面积（m ² ） | 20.0001 万 |
| 专项评价设置情况 | <p>项目内易燃易爆危险物质丙烷、丁烷存储量超过临界量，$Q>1$，因此须设置环境风险专项评价。</p> <p>本项目环评类别为仓储，编制内容优先对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》表1进行判定，本项目冷排水不添加药剂，不按工业废水进行评价，故不属于表1“新增工业废水直排建设项目”项目；取水属于从河道设置取水点进行取水，取水后主要用于丙烷、丁烷复温，不直接接触，不添加任何药剂，在取水点下游约200m将含温降的水排回河道内，不属于引水工程，不适用《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》表1引水工程：全部（配套的管线工程等除外）。因此，本项目不设置地表水环境影响评价。</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》表1，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须设置生态专项。本项目属于新增河道取水的污染类建设项目，但取排口下游500m范围内不涉及上述范围，因此，本项目不设置生态专项评价。</p> | | |
| 规划情况 | <p>1、规划名称：《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》 审批机关：揭阳市人民政府</p> <p>2、规划名称：《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035 年）》 审批机关：揭阳市人民政府 审批文件及文号：关于《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035 年）》的批复（揭府函〔2023〕137 号）</p> | | |

| 规划环境影响评价情况 | <p>规划环境影响评价文件名称：《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》 批复单位：广东省环境保护厅 批复文号：关于印发《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见的函》 粤环审（2018）244号</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|---|--|-----|----|------|-------|-----|---|--|--|----|---|--|--|----|
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | <p>1、与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》相符性</p> <p>（1）规划符合性分析如下：</p> <p>根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审（2018）244号），揭阳大南海石化区主导产业为：炼化一体化、烯深加工、芳深加工、化工新材料及高端化学品、后加工等五类。根据主导产业，工业区规划了五条主导产品链，即：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链、后加工产品链。</p> <p>本项目不设生产线，仅为园区内各企业提供LPG储运服务，是其他产业链中的仓储配套环节，符合园区产业链规划，此外，对照揭阳大南海石化工业区产业布局规划图，本项目的选址位于中期产业区，符合规划的布局要求。</p> <p>（2）规划环评及其审查意见符合性分析</p> <p>本项目位于揭阳市大南海石化园区内。根据《广东省环境保护厅关于印发<揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见>的函》（粤环审（2018）244号），本项目与规划环评审查意见的相符性分析见表1-1所示。根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》，本项目与园区规定的环境准入负面清单对比情况见下表1-2所示。</p> <p>综合分析，本项目建设符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》及其审查意见的要求。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目与规划环评审查意见相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="312 1256 1433 2054"> <thead> <tr> <th data-bbox="312 1256 368 1335">序号</th> <th data-bbox="368 1256 906 1335">审查意见</th> <th data-bbox="906 1256 1334 1335">本项目情况</th> <th data-bbox="1334 1256 1433 1335">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="312 1335 368 1767">1</td> <td data-bbox="368 1335 906 1767">对规划优化调整和实施的意见 根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施，加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。</td> <td data-bbox="906 1335 1334 1767">本项目位于大南海石化工业区东侧，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审（2018）244号）项目周边以及邻近区域的村庄将会搬迁。因此，本项目选址周边最近的村庄即西北面的钓石村，距离约2km，满足合理布局要求。</td> <td data-bbox="1334 1335 1433 1767">相符</td> </tr> <tr> <td data-bbox="312 1767 368 2054">2</td> <td data-bbox="368 1767 906 2054">严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针</td> <td data-bbox="906 1767 1334 2054">根据后文分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求，符合园区产业定位和国家、省产业政策。本项目清洁生产水平较高。</td> <td data-bbox="1334 1767 1433 2054">相符</td> </tr> </tbody> </table> | | | 序号 | 审查意见 | 本项目情况 | 相符性 | 1 | 对规划优化调整和实施的意见 根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施，加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。 | 本项目位于大南海石化工业区东侧，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审（2018）244号）项目周边以及邻近区域的村庄将会搬迁。因此，本项目选址周边最近的村庄即西北面的钓石村，距离约2km，满足合理布局要求。 | 相符 | 2 | 严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针 | 根据后文分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求，符合园区产业定位和国家、省产业政策。本项目清洁生产水平较高。 | 相符 |
| 序号 | 审查意见 | 本项目情况 | 相符性 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 对规划优化调整和实施的意见 根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施，加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。 | 本项目位于大南海石化工业区东侧，根据《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（粤环审（2018）244号）项目周边以及邻近区域的村庄将会搬迁。因此，本项目选址周边最近的村庄即西北面的钓石村，距离约2km，满足合理布局要求。 | 相符 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针 | 根据后文分析，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相关要求，符合园区产业定位和国家、省产业政策。本项目清洁生产水平较高。 | 相符 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|--|---|---|--|----|
| | | 对性和可操作性的“三线一单”管控措施。 | | |
| | 3 | 工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸 4.16km 处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。 | 本项目生活污水（包括食堂废水）和生产废水均通过市政管网接入园区污水处理厂，处理达标后引至离岸约4.16km处排放。 | 相符 |
| | 4 | 工业区应实施集中供热，逐步推广电能、天然气等清洁能源的使用。工业区热电联产项目应实施超低排放；生产企业生产过程须采取有效废气收集、处理措施，减少废气，尤其是挥发性有机物的排放量。 | 本项目能耗均由园区提供。本项目运营过程中储罐正常状态下无废气产生，卸料时气体经BOG回收系统压缩后回流至储罐，无废气排放，非正常工况下泄压废气排至火炬燃烧。 | 相符 |
| | 5 | 按照分类收集和综合利用的原则，落实固体废物的综合利用和处置措施，防止造成二次污染。工业区应按照规划，加快推进配套的危险废物处置工程和一般工业固体废物处置工程的建设。一般工业固废应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求依托工业区一般工业固废处置工程或其他设施进行处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，主要依托工业区及区域危险废物处置工程进行妥善处置。 | 本项目固体废物均得到妥善暂存和处置。 | 相符 |
| | 6 | 制定工业区环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、工业区和区域的事事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生，确保环境安全。 | 项目建成后按要求执行。 | 相符 |
| | 7 | 在规划实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，在规划进行重大调整或修编时应重新或补充进行环境影响评价。 | / | 相符 |
| | 8 | 建立健全工业区环境保护管理体系。明确工业区的环保管理职责，设立部门并配备专职人员实施相关管理制度和工作。 | 本项目将建立健全环境保护管理体系，设立部门并配备专职人员实施相关管理制度和工作。 | 相符 |
| | 9 | 对规划包含建设项目 工业区内项目建设应按照国家有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和工业园集中污染治理设施竣工后，须按有关规定进行环境保护验收，经验收合格后方可投入生产或者使用。 | 本项目将严格遵守各种环境保护管理制度，验收合格后投入生产使用。 | 相符 |

| | | | | |
|----|----------------------------|--|-------------------|----|
| 10 | 目 环 评 的 意 见 | 开展建设项目环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策，重点加强工程分析、污染治理措施可行性论证等，强化环保措施的落实。规划协调性分析及环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化。 | 本项目已按要求编制环境影响报告表。 | 相符 |
|----|----------------------------|--|-------------------|----|

(3) 环评负面清单相符性分析

园区环境准入负面清单如下。

表1-2 园区环境准入负面清单

| 负面清单类型 | 负面清单 |
|--------------|--|
| 产业政策负面清单 | 列入《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》的项目； 《产业结构调整指导目录》（2024年2月1日正式实施）、《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014年本）》中《广东省重点开发区产业发展指导目录》中的限制类及淘汰类项目； 达不到清洁生产国内先进水平的项目； 无法满足单位面积投资强度>150万元/亩，产值综合能耗<0.16吨标煤/万元的项目； |
| 环保政策负面清单 | 不符合《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2004-2020年）〉的通知》（发改能源〔2014〕2093号）、《广东省环境保护“十三五”规划》等要求的项目； |
| 生态保护红线负面清单 | 选址在生态保护红线区、生态空间的工业生产项目； 选址在不宜建设生活区内的居住、教育、医疗等敏感设施； |
| 环境质量底线负面清单 | 突破工业区废水、废气污染物排放总量管控限值的项目； |
| 资源利用上线负面清单 | 选址在不符合土地利用总体规划的项目； 取水量超过工业区水资源分配量，且无其它增加项目可用水资源来源的项目； 无法获得煤炭指标、无煤炭消费等量或减量替代方案的新增用煤企业。 |
| 环保基础设施要求负面清单 | 产生废水，且依托工业区集中污水处理系统处理废水的企业，在其未建成运行前不得投入运行； 工业区危险废物、一般工业固废设施在正常运行前，生产企业原则上不得投入运行； 工业区供热设施建成运行，并且蒸汽可运达企业前，用热企业原则上不得投入运行。 |

本项目选址于揭阳大南海石化工业园区内，处于大南海石化工业园区管辖范围，不涉及生态保护红线，用地范围内无居住等敏感设施，投资强度约289万元/亩，主要为揭阳大南海石化产业园提供装卸和仓储服务，储存丙烷、丁烷、LPG；本项目废水均通过市政管网接入园区污水处理厂进行处理，不外排且未突破限值，废气已纳入揭阳排放总量控制，固体废物

| | |
|---------|---|
| | <p>按要求进行贮存和处置。本项目不在上述负面清单内。因此，本项目符合园区环境准入负面清单。</p> <p>2、与《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035）》的相符性分析</p> <p>本项目位于大南海石化工业园区，根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022-2035）》，园区构建“一心一轴，两带七组团”的总体空间结构。一心为综合服务核心，一轴为石化大道产业发展轴；两带为产业大道自然防护带、龙江生态保育带；七组团为石油炼化组团、河东产业组团、南区产业组团、中部产业组团、北区产业（战略预留）组团、基础设施及公用工程组团、公共配套组团。</p> <p>本项目为LPG仓储工程，位于河东产业组团，建成后可为揭阳大南海石化产业园提供丙烷、丁烷装卸和仓储服务，符合揭阳大南海石化工业区总体规划中的要求，详见附件18。</p> <p>3、与《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》相符性分析</p> <p>根据《规划》，园区按照“由重化工到精细化工、由单体材料到成型产品、由主要产品到配套产品、由内到外”的原则建构石化区模式。</p> <p>本项目用地为物流仓储用地，建成后可为园区储运丙烷、丁烷原料，详见附件9。</p> |
| 其他符合性分析 | <p>1、产业政策相符性分析</p> <p>根据《国民经济行业分类代码》（GB/T 4754-2017）中的规定，本项目的行业类别及代码为G5949其他危险品仓储，不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类；根据《市场准入负面清单（2025年版）》，本项目不属于该文件中的禁止准入类，属于许可准入类项目。因此，本项目符合国家和地方相关产业政策的要求。</p> <p>2、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析</p> <p>2021年1月5日广东省人民政府发布了《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），本项目位于沿海经济带——东西两翼地区，所在区域属于重点管控单元，不属于优先保护单元，不占用生态保护红线、一般生态空间、饮用水保护区、环境空气质量一类功能区等区域。</p> <p>（1）沿海经济带——东西两翼地区管控要求：</p> <p>——区域布局管控要求。</p> <p>加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。</p> |

相符性分析：本项目不占用自然湿地，采用清洁能源天然气作为燃料，不属于高污染燃料，污染物排放均符合相关标准，不在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区内，符合沿海经济带——东西两翼地区区域布局管控要求。

——能源资源利用要求。

优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。保障自然岸线保有率，提高海岸线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、利用效率。

相符性分析：本项目利用天然气作为火炬燃料，不涉及锅炉燃烧；本项目用水主要为生活用水、冷却循环用水、装卸站冲洗用水、反冲洗用水、分析化验用水等，水源依托园区的管廊，不采用地下水；本项目占地20.0001hm²，与揭阳港惠来沿海港区南海作业区LPG码头整合对接，符合沿海经济带——东西两翼地区能源资源利用要求。

——污染物排放管控要求。

在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。

相符性分析：为确保本项目建成运营后揭阳市区域环境质量保持达标并持续改善，本项目对新增大气、水环境污染物实施总量替代。符合沿海经济带——东西两翼地区污染物排放管控要求。

——环境风险防控要求。

加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。

相符性分析：本项目运营过程中不产生有毒有害气体，项目建成后建设单位将落实环境风险应急预案。符合沿海经济带——东西两翼地区环境风险防控要求。

(2) 与重点管控单元管控要求符合性分析

——水环境质量超标类重点管控单元。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。本项目不属于高耗水行业，产生的废水经过管道运输至园区污水处理厂进行处理，符合重点管控单元要求。

——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。根据《2024年广东省揭阳市生态环境质量公报》，2024年揭阳市环境空气有效监测天数为366天，达标天数为353天，达标率为96.4%；环境空气质量综合指数为3.02（以六项污染物计），比上年下降3.2%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，本项目所在区域为达标区域。

3、与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）相符性分析

（1）生态保护红线

根据《广东省生态保护红线》初步划定结果，项目所在区域不在划定的生态保护红线范围内，根据《广东省主体功能区划》项目所在区域，不在主导生态功能区范围内，且不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内。根据《揭阳市生态保护红线划定方案》，项目所在区域不在划定的生态保护红线范围内，不在禁止开发区域范围内，且不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内。

（2）环境质量底线

本项目产生废水的量较小，项目设置雨污分流，生活污水经过化粪池处理后接入市政管网；食堂废水经过隔油沉淀处理后接入市政管网；地面冲洗废水、初期雨水、循环水站排水均满足园区污水处理厂的进水水质标准，排至市政污水管网。本项目四周噪声满足《声环境质量标准》（GB3069-2008）3类声环境功能区环境噪声要求。

综上，本项目满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。落实国家省的要求加快实现碳达峰。到2035年，生态环境分区管控体系巩固完善生态安全格局稳定，生态环境根本好转，资源利用效率显著提升，碳排放达峰后稳中有降，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽揭阳。

本项目使用所有资源均由园区提供。本项目为装卸搬运和仓储业，占地面积约20公顷，不会突破揭阳市的土地资源上限；项目运营过程中会消耗一定量的水资源，但项目消耗量相对于区域资源利用总量较少，不会突破揭阳市水资源利用上限。

综上，本项目满足资源利用上限要求。

（4）生态环境准入清单

根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）及《揭阳市生态环境局关于印发<揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）>的通知》，

本项目位于惠来县大南海石化工业区，所在区域属于揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024）。不属于优先保护单元，不占用生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域。本项目与大南海石化工业区重点管控单元管控要求相符性分析如下表。

表1-3 与大南海石化工业区重点管控单元相符性分析

| 类别 | 文件要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|--------|--|---|-----|
| 区域布局管控 | <p>1-1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。</p> <p>1-2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。</p> <p>1-3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。</p> <p>1-4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。</p> <p>1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。</p> <p>1-6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。</p> <p>1-7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。</p> <p>1-8.【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</p> | <p>1-1.本项目属于液化石油气的储运，属于鼓励发展的产品链中的一环；</p> <p>1-2.本项目为园区炼化一体化产品链等生产工艺服务；</p> <p>1-3.项目位于园区东南部，远离居住区；</p> <p>1-4.本项目不涉及炼化；</p> <p>1-5.本项目位于大南海石化产业园区内，符合园区规划；</p> <p>1-6.本项目不涉及锅炉；</p> <p>1-7.项目建设严格落实环境防护距离要求，本项目占地范围内并无居民区等环境敏感点；</p> <p>1-8.本项目建成后依据监测方案进行监测和跟踪评价，确保不影响项目内生态环境。</p> | 相符 |
| 能源资源利用 | <p>2-1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤ 0.5吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。</p> <p>2-2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于250万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。</p> <p>2-3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。</p> | <p>2-1.本项目电源、用水均来自园区公共设施，不设锅炉等燃煤供热；</p> <p>2-2.本项目占地面积约300亩，总投资为86637万元，投资强度为288万元/亩，符合国家和广东省建设用地控制指标要求；</p> <p>2-3.本项目不涉及。</p> | 相符 |

| | | | |
|--|--|---|-----------|
| | <p>3-1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。</p> <p>3-2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。</p> <p>3-3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。</p> <p>3-4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强测算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。</p> <p>3-5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。</p> <p>3-6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。</p> <p>3-7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。</p> <p>3-8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。</p> <p>3-9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。</p> <p>3-10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表1中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表1中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。</p> <p>3-11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设，废污水实行分质处理，接收其他石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水，尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1 直接排放标准和广东省《水污染</p> | <p>3-1.本项目主要为园区企业提供储运服务，VOCs实施等量替代；</p> <p>3-2.本项目位于大气重点管控区域，根据《2024年广东省揭阳市生态环境质量公报》，2024年各污染物平均浓度均达标，本项目主要为园区企业提供LPG能源，VOCs实施等量替代；</p> <p>3-3.项目产生的废气主要为设备动静密封点排放、火炬燃烧尾气，NO_x、非甲烷总烃增加排放总量不超过原有项目申报排放总量的10%，无需重新申请总量指标；</p> <p>3-4.本项目不属于石化、化工项目；</p> <p>3-5.本项目不涉及；</p> <p>3-6.本项目主要为园区企业提供LPG储运服务，VOCs实施等量替代，本项目仅设备动静密封点、火炬等产生的无组织废气，满足大气污染物特别排放限值；</p> <p>3-7.本项目密封点均设置编号与标识，对密封点进行监测与管理，及时发现泄漏后进行处理；</p> <p>3-8.本项目液化石油气采用全封闭过程处理，同时采用BOG回收处理工艺，基本没有释放到大气中的油气；</p> <p>3-9.本项目不涉及；</p> <p>3-10.本项目废水为生活废水、冷却循环排污水、分析化验废水、反冲洗废水、含烃废水、地面冲洗等环节产生少量的含油废水及初期雨水，收集后输</p> | <p>相符</p> |
|--|--|---|-----------|

| | | | | |
|---|--|--|---|----|
| | | <p>物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者,通过工业区排污专管引至神泉湾离岸4.16km处排放。</p> <p>3-12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设,确保园区危险废物处理处置率达100%。</p> | <p>送至园区污水处理厂进行处理;</p> <p>3-11.本项目不涉及;</p> <p>3-12.本项目产生的生活垃圾均收集起来交由环卫部门处理,废矿物油等危废均集中收集委外处理。</p> | |
| 环境风险控制 | | <p>4-1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系,落实有效的环境风险防范和应急措施,有效防范环境污染事故发生,确保环境安全。</p> <p>4-2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作,建立工业区与龙江河之间的应急联动机制,防止对上游饮用水源保护区的影响。</p> <p>4-3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理,防治地下水污染;引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施,与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>4-4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价,编制基地年度环境管理状况评估报告,接受社会监督。</p> | <p>本项目做好环境风险防范和应急风险措施,确保事故发生时周边环境安全;本项目有专人巡查,做好相关的应急预案;本项目做好防渗措施,确保“三同时”进行</p> | 相符 |
| <p>4、与国土空间总体规划相符性分析</p> <p>①《揭阳市国土空间总体规划(2021-2035)》</p> <p>《揭阳市国土空间总体规划(2021—2035年)》中提出,合理划分市域国土空间规划分区。统筹建设空间和“山水林田湖草”非建设空间,遵循用途主导功能的原则,合理划分覆盖全域全类型的国土空间规划分区,实现全域全类型国土空间用途管制。优化土地利用结构。以“生态用地严格保护,农业用地重点保障,建设用地精准调控,海洋用地适度开发”为原则,合理确定全市主要用地用海的规模和比例。强化各类分区管控。生态保护区按照生态保护红线相关政策进行严格管控,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变用途,原则上只能增加、不能减少。生态控制区内禁止对主导生态功能产生影响的开发建设活动、市政基础设施和独立特殊建设项目用地。</p> <p>本项目位于广东省揭阳大南海石化工业区内。项目主要为园区企业提供LPG储运服务。经对照揭阳市国土空间总体规划的市域国土空间控制线规划图、市域生态系统保护规划图(附图13),本项目选址位于城镇建设适宜区和城市发展区,不涉及自然保护区、自然公园、生态屏障、生态保育区、自然保护地等,可见,本项目选址满足市域功能布局的要求,符合《揭阳市国土空间总体规划(2021-2035年)》。</p> <p>②《惠来县国土空间总体规划(2020-2035年)》</p> <p>根据惠来县自然资源局批准的《惠来县国土空间总体规划(2020-2035年)》,揭阳大南海石化工业区的功能定位为国家级石化产业基地,广东省循环经济示范区(附图12),本项目位于揭阳大南海石化工业区内,为工业用地,本项目主要为园区企业提供LPG储运服务,</p> | | | | |

符合揭阳大南海石化工业区的战略定位和总体目标，因此本项目建设符合《惠来县国土空间总体规划（2020-2035年）》。

5、“三区三线”划定成果

自然资源部办公厅于2022年10月14日发布的《关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》中明确，“广东省完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。”

根据《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）》（自然资发〔2022〕142号）：规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、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。

根据《广东省“三区三线”》中的生态保护红线划定方案可知，本项目不占用生态保护红线（附图14），本项目与海洋生态红线位置关系详见附图11。

表1-4 本项目与生态保护红线位置关系

| 序号 | 名称 | 相对位置 | | 性质 |
|----|---------------------|------|-------|-------------|
| | | 方位 | 距离/km | |
| 1 | 惠来县人工鱼礁重要渔业资源产卵场 | 东南侧 | 5.5 | 重要渔业资源产卵场 |
| 2 | 神泉芦园湾重要滩涂及浅海水域 | 东 | 9.3 | 重要滨海旅游区 |
| 3 | 神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区 | 东南 | 7.5 | 珍稀濒危物种集中分布区 |
| 4 | 东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区 | 西南 | 3.7 | 重要砂质岸线及邻近海域 |
| 5 | 前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区 | 东南偏东 | 17.2 | 珍稀濒危物种集中分布区 |

由上表可知，距离本项目最近的生态保护红线为东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区，位于项目西南侧约3.7km。本项目不涉及海砂、围填海，不在海域内设置排污口，项目的建设不会对海域产生明显影响。本项目运营期生活污水及生产废水均经过收集后进入园区污水处理厂进行处理；外排废水仅不包含任何试剂与药品的冷排水，冷排水对海域的影响因子为温升，但经过河流自然扩散后对海域的影响较小。因此，项目用海不在生态保护红线内，项目的建设符合“三区三线”的要求。

6、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》文件要求：大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查，深化重点行业VOCs排放基数调查，系统掌握工业源VOCs产生、处理、排放及分布情况，

分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系。大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品VOCs含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高VOCs含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施VOCs排放企业分级管控，全面推进涉VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉VOCs生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现VOCs集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

本项目建设地点位于大南海石化工业园内，为液化石油气LPG输送及仓储项目，主要为园区企业提供储运服务，VOCs实施等量替代，项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

7、与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》提出，加强对大南海石化工业区的空间管控和规划指导，采用一流的生产工艺和先进的污染控制技术，以中石油广东石化炼化一体化等重大项目带动大治理，做到污染排放最小化、废物资源化和无害化。着力引进低污染、高附加值的精细化工和新材料产业项目，完善石化产业链，实现“资源—产品—再生资源”的发展模式，把大南海石化工业区打造成世界级绿色石化基地。

本项目为液化石油气LPG输送及仓储项目，建成后可为中石油广东石化炼化一体化等项目提供装卸和仓储服务，主要为园区企业提供储运服务，VOCs实施倍量替代；生产废水满足园区污水处理厂进水水质标准，直接接入市政管网，生活垃圾收集交由环卫部门处理，危险废物集中收集后委外处理，实现废物资源化和无害化，符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

8、与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相符性分析

为加强对VOCs无组织排放的控制和管理，生态环境部制定并颁布了《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），广东省生态环境厅、广东省市场监督管理局发布了《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022），规定了固定污染源挥发性有机物有组织排放、无组织排放、企业厂区内及边界污染的控制要求、监测和实施与监督要求。本项目与两个文件的符合性分析见下表所示。

表1-5 与GB37822-2019、DB44/2367-2022符合性分析一览表

| 序号 | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） | 本项目相符性分析 | 相符性 |
|----|---------------------------------|----------|-----|
|----|---------------------------------|----------|-----|

| | | | | |
|--|---|--|--|----|
| | 1 | <p>5.2.1 储罐控制要求</p> <p>5.2.1.1 储存真实蒸汽压$\geq 76.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$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。</p> <p>5.2.1.2 储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式楔型密封等高效密封方式。</p> <p>b) 采用固定顶罐，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80%。</p> <p>c) 采用气相平衡系统。</p> <p>d) 采取其他等效措施。</p> <p>5.2.2 储罐特别控制要求：</p> <p>5.2.2.1 储存真实蒸汽压$\geq 76.6\text{kPa}$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。</p> <p>5.2.2.2 储存真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，以及真实蒸汽压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用浮顶罐。对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式楔型密封等高效密封方式。</p> <p>b) 采用固定顶罐，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%。</p> <p>c) 采用气相平衡系统。</p> <p>d) 采取其他等效措施。</p> | <p>本项目储罐采用的是双金属全容固定顶罐与球罐，容积$> 75\text{m}^3$，储存的物质为丙烷、丁烷、液化石油气，丙烷、丁烷常温下真实蒸汽压分别为11.87kPa、9.27kPa，均$< 27.6\text{kPa}$，储罐采用焊接密封；储罐不产生大小呼吸，装车时烃类气体通过气相线进入储罐，不外排，超压释放的烃类气体排至火炬燃烧后排放，符合VOCs物料储存无组织排放控制要求。</p> | 相符 |
| | 2 | <p>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。</p> <p>6.2.1 装载方式。挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于200mm。</p> <p>6.2.2 装载控制要求。装载物料真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>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80%；</p> <p>b) 排放的废气连接至气相平衡系统。</p> <p>6.2.3 装载特别控制要求</p> <p>装载物料真实蒸汽压$\geq 27.6\text{kPa}$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汽压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$的，装载过程应符合下列规定之一：</p> <p>a) 排放的废气应收集</p> | <p>本项目物料入库、出库均符合采用密闭管道输送的要求；本项目物料采用底部装载方式，本项目储罐采用双金属固定顶罐，丙烷、丁烷常温下真实蒸汽压分别为11.87kPa、9.27kPa，均$< 27.6\text{kPa}$，装车时烃类气体通过气相线进入储罐，超压释放的烃类气体排至火炬燃烧后排放，符合VOCs物料储存无组织排放控制要求。</p> | 相符 |
| | 3 | <p>8.1 企业中载有气态VOCs物料、液态VOCs物料的设备与管线组件的密封点≥ 2000个，应开展泄漏检测与修复工作。</p> | <p>本项目相关密封点数量为1716，少于2000个。</p> | 相符 |

| | | | |
|---|---|--|-----------|
| 4 | <p>9.1 废水液面控制要求</p> <p>9.1.1 废水集输系统</p> <p>对于工艺过程排放的含VOCs废水，集输系统应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；</p> <p>b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度$\geq 200\text{mmol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。</p> <p>9.1.2 废水储存、处理设施含VOCs废水储存和处理设施敞开液面上方100mm 处VOCs检测浓度$\geq 200\text{mmol/mol}$，应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用浮动顶盖；</p> <p>b) 采用固定顶盖，收集废气至VOCs废气收集处理系统；</p> <p>c) 其他等效措施。</p> | <p>本项目不产生 VOCs 废水；项目生活废水、冷却循环排污水、反冲洗废水、分析化验废水、含烃废水、冲洗废水、初期雨水等均统一纳入园区污水处理厂进行处理。</p> | <p>相符</p> |
| <p>根据上表，本项目符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的相关要求</p> <p>9、用地性质及选址合理性分析</p> <p>本项目位于广东省揭阳市大南海石化工业园区，根据项目建设用地规划许可证（附件5），本项目用地性质为三类物流仓储用地，因此本项目符合相关土地用途要求。本项目在大南海石化工业园内，没有临近学校及人员密集的公共场所，项目周边道路畅通，满足事故应急救援的需求，且靠近惠来沿海港区南海作业区LPG码头。因此，本项目选址较合理。</p> <p>10、与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》相符性分析</p> <p>文件提出：7.石化与化工行业</p> <p>工作目标：新建涉 VOCs 内浮顶储罐全部采用全液面接触式浮盘或实施罐顶气收集治理。推动 200 万吨/年及以下常减压装置尽快有序淘汰退出（经国家有关部门认可确有必要保留的除外），研究推动 200 万吨/年以下常减压装置的地炼企业整合重组。提升泄漏检测与修复（LDAR）质量及信息化管理水平。实施挥发性有机液态储罐专项整治。</p> <p>8.油品储运销</p> <p>工作目标：储油库新建涉VOCs内浮顶储罐采用全液面接触式浮盘。新建150总吨以上油船必须安装符合国家标准要求的油气回收治理设施。2023年底前，完成对万吨级及以上原油、成品油（相应温度下真实蒸汽压在7.9kPa以上，下同）码头装船泊位、现有8000总吨以上油船油气回收治理现状摸查评估，并制定整治计划，按照国家时限要求完成治理。</p> <p>本项目属于装卸搬运和仓储业，使用的储罐为双金属全容固定顶罐与球罐，不属于内浮顶储罐，储罐正常状态下无气体产生，卸料时气体经 BOG 回收系统压缩后回流至储罐，无废气排放，泄压废气排至火炬燃烧。符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》的要求。</p> | | | |

二、建设项目工程分析

1、工程内容及变动情况

揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目位于揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东，项目主要从事 LPG 储配为丙（丁）烷仓储及装车、充瓶工程。总体占地面积约 200001m²，建筑面积约 12402.09m²，主要分布装卸区、储罐区、球罐区、火炬区、综合楼、泵房、控制室、化验室、民用建筑等区域。

建设单位于 2024 年 1 月申报《揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）环境影响报告表》（以下简称“原项目”），并于 2024 年 3 月 19 日取得《关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目(一期)环境影响报告表的批复》（批复文号为：揭市环（大南海）审（2024）3 号）（附件 6），申报内容为：揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目(一期)(项目代码：2104-445200-04-01-169057)位于揭阳大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东，从事 LPG 储配，一期占地面积约 220 亩，库容 16 万立方米。建设内容主要包括 1 个 60000m³C3 低温罐、1 个 60000m³C4 低温罐、6 个 4000m³ 丙烷球罐、2 个 4000m³ 丁烷球罐、2 个 4000m³ LPG 混合球罐，配套制冷系统、机泵系统、动力系统、火炬系统、BOG 处理系统、装卸系统及厂区内部输送管线等。项目总投资 75000 万元，环保投资 330.12 万元。

目前一期项目仍在建设中，为满足市场对液化石油气的需求，揭阳普工新能源有限公司拟增大项目液化石油气的周转量，同时考虑安全性和经济性，拟对项目建设内容进行以下变更：①新增一台 40.5t/h 的低压火炬，高压火炬最大处理量从 225t/h 减小为 168t/h，燃料总用量从 10Nm³/h 减小为 4.8Nm³/h；②初期雨水池容积由 1130m³ 变更为 1170m³；③取消低温丙烷储罐区围堰，事故应急池的容积从 20020m³ 调整为 9890m³；④丙烷、丁烷合计周转量从 75 万 t/a 增大为 120 万 t/a；⑤丙烷球罐及 LPG 球罐数量发生变化。根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函（2020）688 号），本项目涉及重大变动，需要重新编制环评报告，因此形成了揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）（以下简称“本项目”）。

重大报批前后调整内容详见下表：

表 2-1 主要调整内容一览表

| 变更项目 | 变更内容 | | 变化情况 |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|
| | 变更前（原环评） | 变更后（本项目） | |
| 投资金额（万元） | 75000 | 86637 | +11637 |
| 环保投资（万元） | 330.12 | 330.12 | 不变 |
| 项目地址 | 揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东 | 揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东 | 不变 |
| 占地面积（m ² ） | 200001 | 200001 | 不变 |
| 建筑面积（m ² ） | 11885.23 | 12402.09 | +516.86 |
| 周转量万（t/a） | 75 | 120 | +45 |
| 4000m ³ 丙烷球罐（个） | 6 | 2 | -4 |
| 4000m ³ LPG 球罐 | 2 | 6 | +4 |

建设内容

| | | | |
|---------------------------|---|--|---|
| (个) | | | |
| 火炬数量(台) | 1 | 2 | +1 |
| 火炬及最大处理能力(t/h) | 高压火炬 225 | 低压火炬 40.5① 高压火炬 168② | 总处理能力减少 16.5t/h, 新增低压火炬 |
| 火炬燃料用量 Nm ³ /h | 10 | 4.8 | -5.2 |
| 初期雨水池 | 两个, 共 1130m ³ | 一个, 共 1170m ³ | 数量减少一个, 总容积增大 40m ³ |
| 围堰 | 丁烷、丙烷低温罐区设置围堰, 有效面积为 7096m ² , 高度 2m, 有效容积 14192m ³ | 取消丙烷低温罐区围堰, 丁烷罐区围堰尺寸为长 114m、宽 80m、高 0.8m, 有效容积 7296m ³ | 有效容积减少 6896m ³ |
| 事故应急池容积(m ³) | 20020 | 9890③ | -10130 |
| 工作时间(h) | 8000 | 8000 | 不变 |
| 食堂 | 0 | 1 | +1 |
| 分析化验室 | 单纯对产品的纯度、折光率等物理性质进行检测。 | 增加对产品的 pH 值等化学性质测定, 需要清洗烧杯等仪器。 | 新增化验室清洗废水 |
| 循环水站 | 冷却水循环回用不外排, 不考虑对滤层进行反冲洗。 | 考虑到冷却水循环到一定程度后硬度会增大, 为延长装置使用期限, 定期排放循环冷却水和对滤层进行冲洗。 | 增加循环冷却系统排水及反冲洗废水。 |
| 切水罐 | 未考虑安装切水罐和相关检测装置。 | 考虑到液化石油气质量, 增加切水罐和相关检测装置, 定期排出储罐底部积水。 | 新增切罐含烃废水 |
| 废气治理 | 储罐正常状态下无气体产生, 卸料时气体经 BOG 回收系统压缩后回流至储罐, 无废气排放, 泄压废气排至火炬燃烧 | 储罐正常状态下无气体产生, 卸料时气体经 BOG 回收系统压缩后回流至储罐, 无废气排放, 泄压废气排至火炬燃烧 | 不变 |
| 废水治理 | 生活污水经化粪池处理后与地面清洗废水接入园区污水管网, 排入大南海石化工业污水处理区污水处理厂处理, 罐区消防废水部分存储在围堰内, 多出部分排至事故水池 | 生活污水经化粪池处理、食堂废水经隔油沉淀处理后与地面清洗废水、冷却塔排污水、反冲洗废水和切罐含烃废水接入园区污水管网, 排入大南海石化工业污水处理区污水处理厂处理, 罐区消防废水部分存储在围堰, 多出部分排至事故水池 | 补充冷却塔排污水、反冲洗废水和切罐含烃废水分析, 新增食堂废水, 经隔油沉淀处理后与其他废水一同进入园区污水处理厂 |
| 固废治理 | 设置 1 个 208m ² 危废暂存间 | 设置 1 个 22.31m ² 危废暂存间 | 面积减小 185.69m ² |

变化原因及合理性说明情况见下表。

表 2-2 变更原因及合理性说明

| 变更项目 | 变更原因 | 合理性说明 |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 地面火炬系统分为高压、低 | 由于物料装卸过程的设计压力较低, 为保证超压气体的顺利泄放, 火炬 | 低压火炬主要处理小量的操作排放, 高压火炬系统主要处理瞬时、大量 |

| | | |
|-----------|---|--|
| 压火炬 | <p>系统的操作压力更低，因此通常设置一套低压低温火炬系统。</p> <p>但是，储罐火灾事故泄放过程中泄放气体的操作压力和操作温度远高于BOG泄放的温度和压力，若将火灾或事故泄放气体输送至低压低温火炬系统，会大大提高火炬管网的操作压力，造成火炬系统排放困难，因此需要另行设置一套高压火炬系统。</p> | <p>的紧急泄放，分设高低压火炬废气可确保在任何工况下废气都能得到有效处理，并且根据不同工况选择火炬系统，更有效降低运行成本。</p> <p>因此，从安全、经济方面考虑，本项目设置一套含高压、低压的地面火炬系统是合理的。</p> |
| 火炬燃料减少 | <p>本项目原设计一套地面火炬，最大处理量为225t/h。本次变更后，设置1套低压火炬系统，处理能力为40.5t/h、设置1套高压火炬系统，处理能力为168t/h，燃料消耗量由10Nm³/h，降低至4.8Nm³/h。</p> | <p>原设计一套地面火炬，为保证大量低温、低压废气能稳定燃烧，必须持续投入大量辅助燃料，系统按最差工况设计，故燃料消耗量较高。优化后高压排放的气体压力高、喷放速度快，能够极快与空气进行湍流混合，燃料消耗量少。低压部分占比较小，可通过优化系统设计，精确供给燃料消耗量，故调整后项目火炬系统所需燃料变小。</p> |
| 事故应急池容积减小 | <p>原环评中在进行消防事故水池容积核算时，对低温丙烷罐的消防废水考虑一并收集，计算总容积较大。本次实际建设过程中不考虑丁烷发生火灾事故时对丙烷冷却水的收集。</p> | <p>根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2018），厂区内同一时间内火灾次数为厂区内消防用水最大处。根据风险评价，本项目定为丁烷低温储罐发生火灾事故，需要对邻近罐丙烷储罐进行冷却。</p> <p>根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），丙烷不属于涉水环境风险物质，丙烷几乎不溶于水。同时，由于本项目低温储罐为全包容罐，丙烷泄漏的可能性极小。发生事故后，如丙烷泄漏到环境中，丙烷会迅速气化，以气体形式扩散至大气中，由于其水溶性差，故不会形成污染溶液。</p> <p>本项目调整后丁烷罐和丙烷罐设置了围堰进行隔开，因此火灾事故中丁烷的事故废水不会与丙烷罐冷却水混合，低温丙烷储罐的冷却水归于清净雨水系统后外排，不进入事故废水进行处理。因此，事故应急池的容积减小是合理的。</p> |

由上表可知，项目建设性质不发生变化，生产、处置或储存能力较原项目发生了重大变动，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）分析本项目是否构成重大变动，详见下表：

表 2-3 调整内容一览表

| 序号 | 变动清单情形 | 变动前 | 变动后 | 是否构成重大变动 |
|----|-----------------------|------------------------------------|--|----------|
| 1 | 建设项目开发、使用功能发生变化的 | 项目为仓储运输项目 | 项目为仓储运输项目 | 否 |
| 2 | 生产、处置或储存能力增大 30% 及以上的 | 项目仓储能力为 28.8 万 m ³ ，丙烷、 | 项目仓储能力仍为 28.8 万 m ³ ，丙烷、丁烷合计周转量 | 是 |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| | | 丁烷周转量合计为 75 万t/a | 增大为 120 万t/a, 约增大 60% | |
| 3 | 生产、处置或储存能力增大, 导致 废水第一类污染物排放量增加的 | 废水主要污染物为 COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、 氨氮、总氮、总磷, 不存在废水第一类 污染物 | 废水主要污染物为 COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、 总氮、总磷、动植物油, 不 存在废水第一类污染物 | 否 |
| 4 | 位于环境质量不达标区的建设项 目生产、处置或储存能力增大, 导 致相应污染物增加的(细颗粒物不 达标区, 相应污染物为二氧化硫、 氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发 性有机物; 臭氧不达标区, 相应污 染物为氮氧化物、挥发性有机物; 其他大气、水污染物因子不达标 区, 相应污染物为超标污染因子); 位于达标区的建设项目生产、处 置或储存能力增大, 导致污染物排 放量增加 10%及以上的 | 废气主要为氮氧化 物、挥发性有机物、 二氧化硫、颗粒物 | 废气主要为氮氧化物、挥发 性有机物、二氧化硫、颗粒 物。本项目所在区域为环境 空气达标区, 本项目周转量 增加, 新增一台低压火炬, 变动前非甲烷总烃、氮氧化 物量分别为 6.3t/a、0.517t/a, 变动后排放量分别为 6.364t/a、0.249t/a, 废气排 放量仅非甲烷总烃增加 1.02%, 小于 10% | 否 |
| 5 | 重新选址; 在原厂址附近调整(包 括总平面布置变化)导致环境防护 距离变化且新增敏感点的 | 揭阳市大南海石化 工业区规划河东南 路以南、规划临江 东路以东 | 揭阳市大南海石化工业 区规划河东南路以 南、规划临江东 路以东, 厂址位置 不变 | 否 |
| 6 | 新增产品品种或生产工艺(含主 要生产装置、设备及配套设施)、 主要原辅材料、燃料变化, 导致 以下情形之一: ①新增排放污染 物种类的(毒性、挥发性降低的 除外)②位于环境质量不达标区 的建设项目相应污染物排放量 增加的③废水第一类污染物排 放量增加的④其他污染物排放 量增加 10%及以上的 | 项目主要为仓储充 装过程, 废气主要 为无组织排放 | 项目主要为仓储充 装过程, 废气主要 为无组织排放, 周 转量增大, 同时 新增 1 台火炬, 但是通过调整火 炬燃料用量等, 废气污染物排 放量增加小于 10% | 否 |
| 7 | 物料运输、装卸、贮存方式变 化, 导致大气污染物无组织排 放量增加 10%及以上的 | 丙烷、丁烷和LPG 通过储罐和管线 输送 | 丙烷、丁烷和LPG 通过储罐和管 线输送, 无组织 排放量增加小 于 10% | 否 |
| 8 | 废气、废水污染防治措施变 化, 导致第六条中所列情形之一 (废气无组织排放改为有组织排 放, 污染防治措施强化或改进的 除外)或大气污染物无组织排 放量增加 10%及以上的 | 泄压废气排至火 炬燃烧, 生活污 水经化粪池处 理后与清洗废 水接入园区污 水管网 | 泄压废气排至火 炬燃烧, 生活 污水经隔油沉 淀和化粪池处 理后与生产废 水接入园区污 水管网, 废气、 废水污染防治 措施未发生改 变, 未导致大 气污染物无组 织排放量增加 10%及以上 | 否 |
| 9 | 新增废水直接排放口; 废水由 间接排放改为直接排放; 废水 直接排放口位置变化, 导致不 利环境影响加重的 | 项目生活污水经 化粪池预处理 与清洗废水接 入园区污水管 网 | 生活污水经隔油 沉淀和化粪池 处理后与生产 废水接入园区 污水管网, 排 放形式未发生 改变, 仍为间 接排放 | 否 |
| 10 | 新增废气直接排放口(废气无 组织排放改为有组织排放的除 外); 主要排放口排气筒高度 降低 10%及以上的 | 项目无废气直 接排放口 | 项目无废气直 接排放口 | 否 |
| 11 | 噪声、土壤或地下水污染防治 措施 | 噪声污染防治 措施: | 噪声污染防治 措施: 采用低 | 否 |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | 变化, 导致不利环境影响加重的 | 采用低噪设备, 采取减振、隔声等措施; 土壤或地下水污染防治措施: 项目所在厂房已全部硬底化 | 噪设备, 采取减振、隔声等措施; 土壤或地下水污染防治措施: 项目所在厂房已全部硬底化 | |
| 12 | 固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的(自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外); 固体废物自行处置方式变化, 导致不利环境影响加重的 | 生活垃圾收集后由环卫部门统一清运; 废含油抹布、废矿物油等收集暂存于危废间后交由有资质的单位处理 | 生活垃圾收集后由环卫部门统一清运; 废含油抹布、废矿物油、分析化验室固废等收集暂存于危废间后交由有资质的单位处理 | 否 |
| 13 | 事故废水暂存能力或拦截设施变化, 导致环境风险防范能力弱化或降低的 | 设置 20020m ³ 的事故应急池 | 设置 9890m ³ 的事故应急池, 事故应急池的容积减小, 但是根据后文风险评价的分析, 环境风险防范能力未降低 | 否 |

由上表分析可知, 项目建设性质、生产工艺不变, 生产、处置或储存能力较原项目发生了较大变化, 构成重大变动。依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》, 以及生态环境部《建设项目环境保护管理条例》有关规定, 需进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版), 本项目属于“五十三、装卸搬运和仓储业, 149 危险品仓储 594, 其他”, 因应编制环境影响评价报告表。环评单位接受委托后, 在安排环评技术人员进行现场调查、收集和研究与项目有关技术资料的基础上, 根据《建设项目环境影响报告表编制指南(污染影响类)(试行)》, 编制了《揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目(一期)(重新报批)环境影响报告表》, 并依法向生态环境主管部门申报建设项目的有关环保手续。

本项目主要建筑技术指标见表 2-4, 项目总体工程内容见表 2-5, 项目厂房平面布置见附图 2。

表 2-4 本项目主要建筑物技术览一表 单位: m²

| 序号 | 名称 | 本项目(一期) | | |
|----|--------------|---------|---------|---------|
| | | 层数 | 占地面积 | 建筑面积 |
| 1 | 综合楼 | 5 | 754.594 | 3475.09 |
| 2 | 中央控制室 | 1 | 952.32 | 952.32 |
| 3 | 分析化验室 | 1 | 305.49 | 311.06 |
| 4 | 空压制氮站 | 1 | 285.36 | 285.36 |
| 5 | 备品备件库及维修间 | 1 | 218.4 | 218.4 |
| 6 | 危废暂存库 | 1 | 22.31 | 22.31 |
| 7 | 循环水加药间 | 1 | 64.26 | 64.26 |
| 8 | 灌瓶间 | 1 | 165.12 | 82.56 |
| 9 | 综合业务室 | 2 | 390 | 780 |
| 10 | 槽车装卸站 | 1 | 1238.44 | 618.22 |
| 11 | 丙烷 BOG 压缩机厂房 | 1 | 389.55 | 389.55 |
| 12 | 丙烷收集罐雨棚 | 1 | 76.62 | 38.31 |
| 13 | 丁烷 BOG 压缩机厂房 | 1 | 389.53 | 389.53 |
| 14 | 丁烷收集罐雨棚 | 1 | 76.62 | 38.31 |
| 15 | 配电房 | 1 | 73.79 | 73.79 |
| 16 | 大门及门岗 | 1 | 39.71 | 39.71 |
| 17 | 消防水泵房 | 1 | 1077.22 | 1077.22 |
| 18 | 变配电室 | 3 | 1334.77 | 3242.74 |

表 2-5 本项目工程组成一览表

| 工程类别 | 单项工程名称 | 原环评 | 本次调整后 | 变动情况 |
|------|--------|--|--|--|
| 主体工程 | 低温储罐区 | 本项目设置 1 个 C3、1 个 C4 低温储罐 (60000m ³) | 设置 1 个 C3、1 个 C4 低温储罐 (60000m ³) | 不变 |
| | | 丁烷、丙烷低温罐区设置围堰,有效面积为 7096m ² ,高度 2m,有效容积 14192m ³ | 取消丙烷低温罐区围堰,丁烷罐区围堰尺寸为长 114m、宽 80m、高 0.8m,有效容积 7296m ³ | 有效容积减少 6896m ³ |
| | 球罐区 | 项目设置 6 个 4000m ³ 丙烷球罐、2 个 4000m ³ 丁烷球罐、2 个 4000m ³ LPG 混合球罐 | 设置 2 个 4000m ³ 丙烷球罐、2 个 4000m ³ 丁烷球罐、6 个 4000m ³ LPG 混合球罐 | 减少 4 个 4000m ³ 丙烷球罐,增加 4 个 4000m ³ LPG 球罐,总数量、容积不变 |
| | 装卸区 | 设置 1 个瓶装充装站、1 个槽车装卸栈台 (18 个装卸车鹤位)、1 间地磅房等 | 设置 1 个瓶装充装站、6 个槽车装卸栈台 (12 个装卸车鹤位)、1 间地磅房等 | 增加 5 个槽车装卸栈台,装卸车鹤位减少 6 个 |
| | 火炬系统 | 本项目采用地面火炬最大处理能力 225t/h | 地面火炬,设置高压火炬 (168t/h) 和低压火炬 (40.5t/h),最大总处理能力 208.5t/h | 新增 1 台 40.5t/h 的低压火炬,高压火炬处理能力减小 |
| 辅助工程 | 办公室 | 占地面积 1600m ² ,西南 3 层 | 位于综合楼一层,整栋楼占地面积 754.59m ² ,西南 5 层 | 占地面积减少,层数增加 |
| | 消防泵房 | 占地面积约为 672m ² | 占地面积约为 1077.22m ² | 占地面积增大 |
| | 控制室 | 占地面积约为 580m ² | 占地面积约为 952.32m ² | 占地面积减少 |
| | 变电所 | 占地面积约为 860m ² ,35KV | 占地面积约为 1068.96m ² ,3 层 | 占地面积增大,层数增加 |
| | 循环水站 | 位于消防泵站 | 位于消防泵站 | 无变更 |
| | 内部管线 | DN300,6000m(液相); DN500.4000m(液相); DN1000.2000m(气相); DN600.2000m(气相) | DN300,6000m(液相); DN500.4000m(液相); DN1000.2000m(气相); DN600.2000m(气相) | 无变更 |
| 公用工程 | 给水系统 | 生产(换热系统用水除外)、生活用水由市政供水管网。换热系统工艺用水取龙江河水进行利用。 | 生产(换热系统用水除外)、生活用水由市政供水管网。换热系统工艺用水取龙江河水进行利用。 | 无变更 |
| | 排水系统 | 生活污水与生产废水均通过市政污水管网进入园区污水处理站进行处理 | 生活污水、食堂废水与生产废水均通过市政污水管网进入园区污水处理站进行处理 | 新增食堂废水、补充冷却循环排水、反冲洗废水、分析化验废水、切罐含烃废水 |
| | 供电系统 | 市政供电系统 | 市政供电系统,同时设置 1 台 1500kW 的柴油发电机作为应急电源 | 新增 1 台 1500kW 的柴油发电机 |
| 环保工程 | 废气处理措施 | 项目储罐正常状态下无气体产生,卸料时气体经 BOG 回收系统压缩后回流至储罐,无废气排放,泄压废气排至火炬 | 项目储罐正常状态下无气体产生,卸料时气体经 BOG 回收系统压缩后回流至储罐,无废气排放,泄压废气 | 无变更 |

| | | | | |
|--|----------|---|--|-----------------------------------|
| | | 燃烧 | 排至火炬燃烧 | |
| | 废水处理措施 | 本项目设置雨污分流系统，生活污水经化粪池处理后与清洗废水接入园区污水管网，排入大南海石化工业区污水处理厂处理，罐区消防废水部分存储在防火堤内，多出部分排至事故水池 | 本项目设置雨污分流系统，生活污水经隔油沉淀和化粪池处理后与地面清洗废水、冷却水站排污水反冲洗废水、含烃废水、分析化验废水、初期雨水接入园区污水管网，排入大南海石化工业区污水处理厂处理，罐区消防废水部分存储在防火堤内，多出部分排至事故水池 | 完善冷却水站排污水、罐区切水罐排水（含烃废水）分析，增加食堂废水； |
| | 噪声控制措施 | 选择低噪声设备、合理布局、配套减振降噪措施，设置绿化带 | 选择低噪声设备、合理布局、配套减振降噪措施，设置绿化带 | 无变更 |
| | 固体废物处理措施 | 设置 1 个 208m ² 危废暂存间 | 设置 1 个 22.31m ² 危废暂存间 | 危废间面积减小 185.69m ² |
| | 风险措施 | 项目设置事故应急池 20020m ³ ，球罐区设置 0.6m 防火堤，储罐区设置 2m 围堰 | 项目设置事故应急池 9890m ³ ，球罐区设置 0.6m 防火堤，丁烷储罐区设置 0.8m 围堰 | 取消丙烷低温储罐区围堰，事故应急池容积减小 |

2、项目产品情况

项目产品变动情况见下表。

表 2-6 产品方案变动情况 单位：万 t/a

| 序号 | 变更前 | | 变更后 | |
|----|------|-----|------|-----|
| | 物料名称 | 周转量 | 物料名称 | 周转量 |
| 1 | 低温丙烷 | 37 | 低温丙烷 | 72 |
| 2 | 低温丁烷 | 38 | 低温丁烷 | 48 |
| 3 | LPG | 10 | / | / |
| | 合计 | 85 | 合计 | 120 |

本项目出库物料为常温丙烷、常温丁烷或二者混合形成的液化石油气（LPG）。

本项目储存物料理化性质见下表。详见原辅材料 MSDS 报告。由于本项目备用发电机使用柴油，同时装卸站中 LPG 使用四氢噻吩作为加臭剂，具体性质见下表。

表 2-7 本项目储存物料理化性质一览表

| 物料名称 | 丙烷 | 丁烷 | LPG | 柴油 | 四氢噻吩 |
|-------------------------|--------------|--------|-----|----------|--------|
| 分子量 | 44.1 | 58.1 | / | / | 88.17 |
| 沸点℃ | -42 | -3 | / | 282~338 | 119 |
| 饱和蒸汽压 (kPa) | 53.32/-55.6℃ | / | / | / | / |
| 闪点℃ | -104 | -60 | -74 | 38 | 12 |
| 密度 (g/cm ³) | 0.584 | 0.614 | / | 0.87~0.9 | 1(水=1) |
| 燃烧热 (kg/mol) | 2217.8 | 2653 | / | / | / |
| 稳定性 | 稳定 | 稳定 | 稳定 | 稳定 | 稳定 |
| 熔点℃ | -187.6 | -138.4 | / | 约-18 | -96.2 |

| 危险特性 | | 与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 | 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | 柴油易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触时有引起燃烧和爆炸的危险。 | 遇明火、高热及强氧化剂易引起燃烧。 |
|------------------------------|-------------|---|---|--|---------------------------------|---|
| 火灾危险级 | | 甲 A | 甲 A | 甲 A | 乙类 | 甲 B |
| 毒性及健康危害 | 接触限值 | 苏联 MAC: 300mg/m ³ | 美国: ACGIH 800ppm, 1900mg/m ³ | 中国 MAC (mg/m ³): 1000 | / | LC ₅₀ :27000mg/m ³ (小鼠吸入) |
| | 侵入途径 | 吸入 | 吸入 | 吸入 | / | 吸入、食入、经皮吸收 |
| | 健康危害 | 1%丙烷，对人无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失；有的发生继发性肺炎。 | 高浓度有窒息和麻醉作用。急性中毒：主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态、严重者昏迷。慢性影响：接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等。 | 有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及自主神经功能紊乱等。 | 柴油蒸气可能对呼吸系统造成刺激，皮肤接触可能引起刺激反应。 | 四氢噻吩具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时，出现运动性兴奋、共济失调、麻醉，最后死亡。 |
| 3、能源消耗情况 | | | | | | |
| 本项目水、用电量参见下表。 | | | | | | |
| 表 2-7 项目变动前后公用工程消耗一览表 | | | | | | |
| 序号 | 名称 | 变动前 | | 变动后 | | |
| | | 单位 | 年耗量 | 单位 | 年耗量 | |
| 1 | 水 | t | 11346 | t | 76884.76 | |
| 2 | 电 | kWh | 2700×10 ⁴ | kWh | 2700×10 ⁴ | |

注：均由园区市政供水、供电，同时本项目新增一台 1500kW 的柴油发电机。

4、主要设备

本项目变更前后主要设备见下表。

表 2-8 变更前后主要设备一览表

| 序号 | 名称 | 变更前 | | | 变更后 | | | 增减量 |
|----|----------|-----|---------------------|-------------------------------------|-----|---------------------|-------------------------------------|---|
| | | 数量 | 型式 | 规格 | 数量 | 型式 | 规格 | |
| 1 | C3 储罐 | 1 | 双金属全容罐 | 60000m ³ φ53600*34000 | 1 | 双金属全容罐 | 60000m ³ φ53600*34600 | 规格不变 |
| 2 | C3 制冷压缩机 | 2 | 螺杆式 | 轴功率：450kW 8.69 t/h | 2 | 螺杆式 | 进口流量 5.6 t/h | 流量减小 3.09t/h |
| 3 | 低温 C3 泵 | 2 | 罐内泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 300m | 2 | 罐内泵 | 流量 260m ³ /h，扬程 340m | 流量增加 60m ³ /h、扬程增加 40m |
| 4 | C4 储罐 | 1 | 双金属全容罐 | 60000m ³ φ53600*34000 | 1 | 双金属全容罐 | 60000m ³ φ53600*34600 | 规格不变 |
| 5 | C4 制冷压缩机 | 2 | 螺杆式 | 轴功率：220kW 8.69 t/h | 2 | 螺杆式 | 进口流量 5.0t/h | 流量减小 3.69t/h |
| 6 | 低温 C4 泵 | 2 | 罐内泵 | 流量 320m ³ /h，扬程 210m | 2 | 罐内泵 | 流量 250m ³ /h，扬程 300m | 流量减少 70m ³ /h、扬程增加 90m |
| 7 | LPG 装车泵 | 2 | 筒袋泵 | 流量 158m ³ /h，扬程 40m | 2 | 筒袋泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 30m | 流量增加 42m ³ /h、扬程减少 10m |
| 8 | C3 球罐 | 6 | 球罐 | 4000m ³ | 2 | 球罐 | 4000m ³ | 减少 4 个 4000m ³ C3 球罐 |
| 9 | C4 球罐 | 2 | 球罐 | 4000m ³ | 2 | 球罐 | 4000m ³ | 不变 |
| 10 | LPG 混合罐 | 2 | 球罐 | 4000m ³ | 6 | 球罐 | 4000m ³ | 增加 4 个 4000m ³ LPG 混合球罐 |
| 11 | LPG 中间罐 | 2 | 卧罐，50m ³ | / | 2 | 卧罐，50m ³ | / | 不变 |
| 12 | 残液罐 | 1 | 卧罐，50m ³ | / | 1 | 卧罐，50m ³ | / | 不变 |
| 13 | 丙烷装车泵 | 2 | 筒袋泵 | 流量 320m ³ /h，扬程 75m | 2 | 筒袋泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 120m | 流量减少 120m ³ /h、扬程增加 45m |
| 14 | 丙烷装船混合泵 | 2 | 筒袋泵 | 流量 300m ³ /h，扬程 75m | 2 | 筒袋泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 120m | 流量减少 100m ³ /h、扬程增加 45m |
| 15 | 丁烷装车泵 | 2 | 筒袋泵 | 流量 310m ³ /h，扬程 290m | 2 | 筒袋泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 120m | 流量增加 110m ³ /h、扬程减少 170m |
| 16 | 丁烷装船混合泵 | 2 | 筒袋泵 | 流量 300m ³ /h，扬程 300m | 2 | 筒袋泵 | 流量 200m ³ /h，扬程 120m | 流量减少 100m ³ /h、扬程减少 180m |
| 17 | 丙烷卸车压缩机 | 1 | 活塞式 | 卸车流量 50t/h | 1 | 活塞式 | 卸车流量 50t/h | 不变 |

| | | | | | | | | |
|----|---------|---|-----|------------|---|-----|------------|----|
| 18 | 丁烷卸车压缩机 | 1 | 活塞式 | 卸车流量 50t/h | 1 | 活塞式 | 卸车流量 50t/h | 不变 |
| 19 | BOG回收系统 | 2 | / | / | 2 | / | / | 不变 |

5、工作制度

变动前后，项目的工作制度不变。年运行时间 8000 小时，年工作 330 天，生产人员四班三运转制。装置生产初定员 125 人，分四班，其中三班各 31 人，另一班为 32 人，每班每天工作 8 小时。

6、给排水

(1) 给水

变更前后，项目给水管网系统不变，分为生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环冷却水给水系统四个独立的系统。生产用水除换热系统工艺用水取自龙江河外，其余用水均取自市政供水管网。

(2) 排水

本项目设置雨污分流系统，初期雨水、装卸区地面冲洗废水、经隔油沉淀处理的食堂废水和经三级化粪池预处理后的生活污水一起接入市政管道，进入园区污水处理厂进行处理，冷排水不添加任何药剂，与丙烷、丁烷间接接触复温，不与物质直接接触，取龙江河水作为换热介质后直排回龙江河，水质使用前后仅有流量和温度变化。

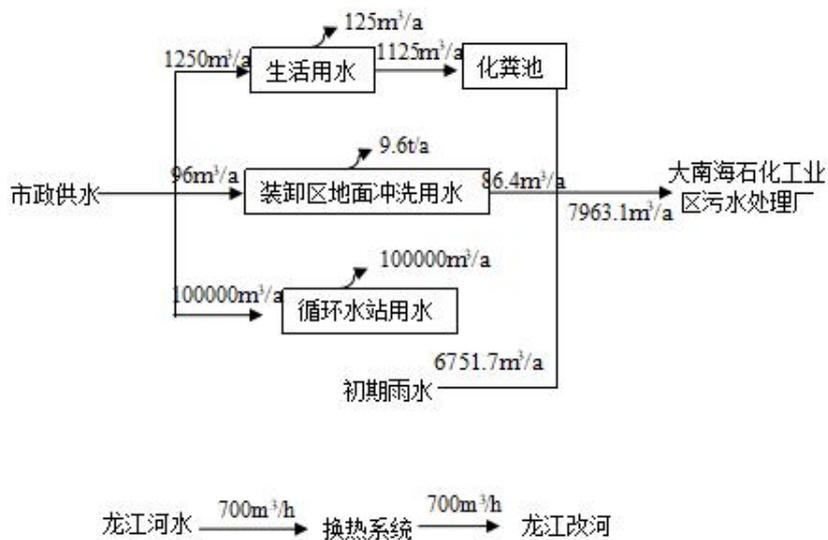


图 2-1 变更前水平衡图

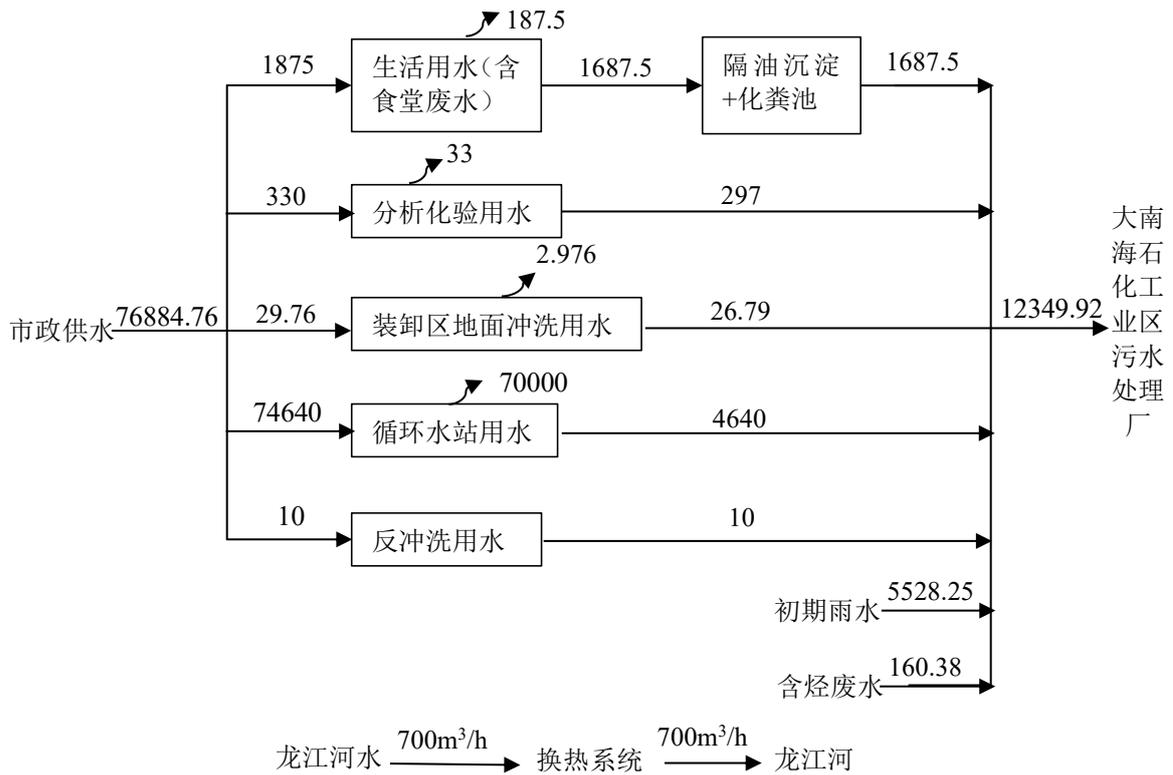


图 2-2 变更后水平衡图 单位 m³/a

7、总平面布置图

项目变更前后各区域设施的占地面积及位置稍有调整，调整后 BOG 换热系统位于厂区南侧，原有位置作为二期储罐预留地，地面火炬由厂区中南部调整至东南侧，但总体平面布局不变，自西向东依次为装卸区、办公作业区、球罐区、储罐区和预留空地。C3 低温罐、C4 低温罐位于厂区中部，西侧自上而下分别为装卸区、球罐区。消防泵房、消防水罐、空压制氮站、备品备件库、地面火炬组成公用工程设施区布置在场地的南部。装车区布置在公用工程设施区的北侧（即储罐区的西侧），独立成区并设置单独出入口。灌装站位于装车区西南角并四周设有围栏和防火堤，并设置独立进出口。本项目变更后的总平面布置详见附图 2。

8、取水及排水口

项目变更前后，取水、排水口的位置不变。

取水口位于厂区西北侧，坐标为东经 116.2429°，北纬 22.9422°。设置 3 台取水泵，单台流量为 500m³/h，扬程为 40m，取水管线埋深为 2.5m。设置净水系统，在取水过程中对水质进行泥沙净化。

取水工程：本项目取水管涵设置两根内径为 566mm 的钢管，取水头部结构设置为 5 m×5m，取水窗底高程为-3.5m，高 1m。取水泵棚基础结构为 20 m×8m。龙江河水经由涵管自流至内部集水坑，涵管处设置过滤网过滤水中杂质。集水坑中的河水经取水泵加压后，由管道输送至丙烷复温换热器。

排水口位于厂区取水口南侧，与取水口距离约 200m，坐标为：东经 116.2440°，北纬 22.9408°，排放方式为通过管线连续排放。

排水工程：排水距离口岸约 25m，排水管设置两根内径为 500mm 的钢管，管道长度 30m。本项目取水经过丙烷复温换热器，河水温度降低。降温后的河水经管道带压输送，至厂区西南角处的排水

涵管处，排入龙江河。

1、本项目主要的工艺流程

项目变更前后，储存和装卸工艺不变。

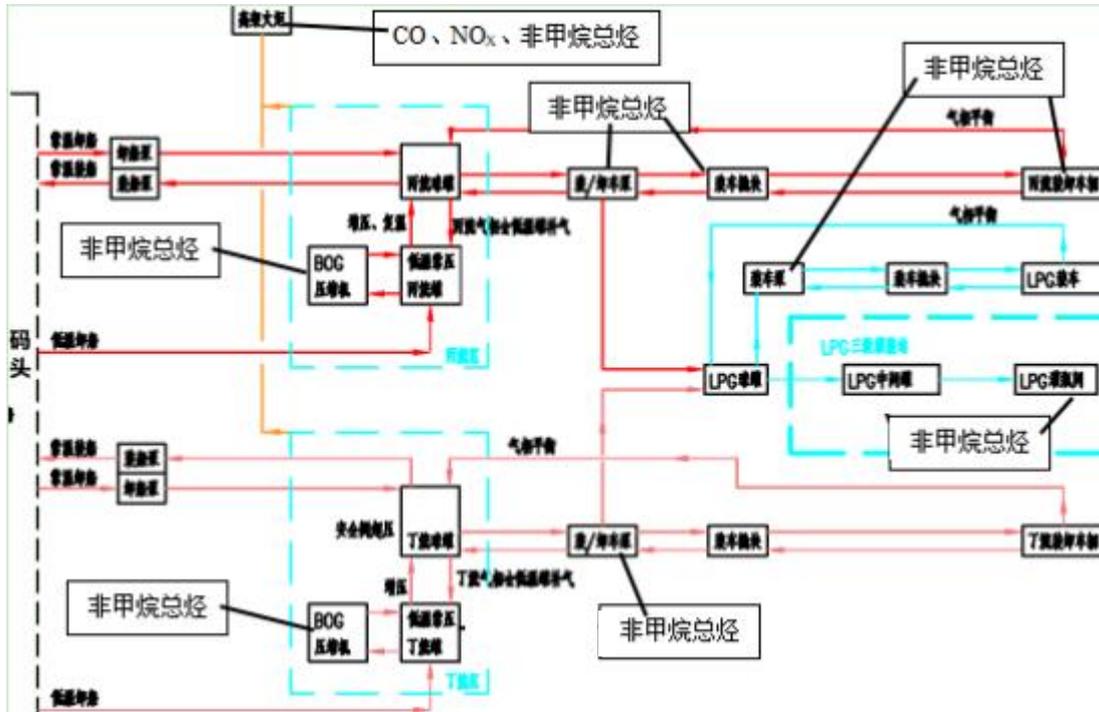


图 2-2 本项目运营期工艺流程

(2) 工艺流程简述

a、丙烷储存流程

低温丙烷来自 LPG 船通过码头的液体装卸臂卸料，再经栈桥上的输液管线，分别进入低温储罐内储存。储罐内的低温丙烷，经潜液泵外输去槽车装车系统、装船系统，或者由管道外输去化工基地需要的企业。

储罐压力升高到一定程度，丙烷蒸发气经过冷凝液回收系统压缩、冷却后返回丙烷储罐或直接送入球罐带压存放。需要常温外输时，低温丙烷经丙烷加热系统升温后进入球罐暂存，用于装船或装车，灌装等。

b、丁烷储存流程

低温丁烷来自 LPG 船通过码头的液体装卸臂卸料，再经栈桥上的输液管线，分别进入低温储罐内储存。储罐内的低温丁烷，经潜液泵外输去槽车装车系统、装船系统、灌装系统或者由管道外输去化工基地需要的企业。

储罐压力升高到一定程度，丁烷蒸发气经过冷凝液回收系统压缩、冷却后返回丁烷储罐，或者直接送至带压球罐中转去装船系统，装车系统或灌装系统。

c、BOG 处理系统

丙烷 BOG 回收系统：低温丙烷罐内的丙烷 BOG 从罐顶管线抽出进入丙烷 BOG 压缩机组，经过压缩机加压后，在丙烷 BOG 冷凝器中冷凝。冷凝后的丙烷凝液进入丙烷 BOG 冷凝液缓冲罐中缓存，最后送至常温球罐或低温丙烷罐。正常工况下，通过冷凝液缓冲罐和球罐之间的压力差，丙烷 BOG

工艺流程和产排污环节

凝液可以直接进入常温球罐。在夏季受环境温度影响，球罐气相空间压力较高，丙烷 BOG 凝液需要通过冷凝液泵加压送至常温球罐。

在正常工况下，丙烷 BOG 凝液送至球罐；在球罐液位较高或检修时，非卸船工况下丙烷 BOG 凝液可以直接返回至低温丙烷罐。

丁烷 BOG 回收系统：低温丁烷罐内的丁烷 BOG 从罐顶管线抽出进入丁烷 BOG 压缩机组，经过压缩机加压后，在丁烷 BOG 冷凝器中冷凝。冷凝下来的常温丁烷 BOG 凝液依靠重力进入冷凝液缓冲罐中缓存，最后送至常温球罐或低温丁烷罐。正常工况下，通过冷凝液缓冲罐和球罐之间的压力差，常温丁烷液体可以直接进入球罐。在夏季受环境温度影响，球罐气相空间压力较高时，需要通过常温丁烷 BOG 冷凝液泵 P41201 加压送至常温球罐。

在正常工况下，冷凝后的丁烷液体送至球罐；在球罐液位较高或检修时，非卸船工况下冷凝后的丁烷液体可以直接返回至低温丁烷罐。

在丁烷 BOG 中不凝惰性气含量较低且丙烷球罐有足够的空余容积时，丁烷 BOG 采用低温液态丙烷的显热提供冷量来冷凝回收，换冷后的低温液态丙烷送至丙烷复热器进一步加热，升温后送至球罐储存。冷凝下来的低温丁烷 BOG 凝液依靠重力进入冷凝液缓冲罐中缓存，再经低温丁烷 BOG 冷凝液泵加压后送至低温丁烷罐。

本项目冷凝器（BOG 压缩机冷凝器）采用管壳式换热器，冷凝器水侧使用加热低温丙烷/丁烷后的冷水。冷凝器水侧出口约 42°C 的热水则用来循环加热低温丙烷/丁烷，当热水不能满足加热低温丙烷/丁烷 负荷要求时，则打开蒸汽加热管线，通过蒸汽加热产热水。

本项目低温常压储存均采用双金属壁全包容罐。采用压缩冷凝系统回收储罐在维持和卸船工况下的蒸发气(BOG)，为了避免蒸发气被压缩冷凝后又回到低温罐产生二次蒸发气再去压缩机的这种耗能模式，通常将其冷凝后送往压力球罐储存，当球罐液位高或检修时，BOG 凝液才返回原低温常压储罐。所以，本项目经过 BOG 冷凝系统后不会有丙烷、丁烷废气产生。

d、火炬系统

为保证本项目储运系统在正常、事故、紧急和非正常工况下产生的易燃、有毒气体能够及时、安全、可靠地放空燃烧，并满足相关的环保和安全要求。考虑到低温丙烷和丁烷储罐火炬气泄放压力低，本项目设置地面火炬系统。本项目丙烷球罐、丁烷球罐、LPG 球罐的高压排放气体送至地面火炬系统统一处理。

地面火炬系统主要由防风消音墙、燃烧器、火炬筒体、自动点火控制柜、点火器、节能型长明灯、火焰检测装置及火炬分液罐等组成。为满足处理火炬气的需要，本项目设置高低压火炬系统各 1 套，高压火炬负荷为 168t/h，低压火炬负荷为 40.5t/h。来自低温储罐的低压排放气（最大 40.5t/h）和球罐区的高压排放气（最大 168t/h）分别进入低、高压放空系统。

本项目在确定火炬系统设计能力时，考虑了多个泄放场景，具体见下表。

表 2-9 本项目火炬泄压情况一览表

| 泄放场景 | 泄放量 kg/h | 去向 |
|----------|----------|--------|
| 丙烷球罐火灾 | 157868 | 高压火炬系统 |
| 丁烷球罐火灾 | 136001 | 高压火炬系统 |
| LPG 球罐火灾 | 167235 | 高压火炬系统 |

| | | |
|--------------------|-------|--------|
| 丙烷复热区火灾(含远期预留) | 95832 | 高压火炬系统 |
| 单台丙烷 BOG 压缩机出口阀门关闭 | 7182 | 高压火炬系统 |
| 单台丁烷 BOG 压缩机出口阀门关闭 | 5860 | 高压火炬系统 |
| LPG 中间罐罐区火灾 | 96704 | 高压火炬系统 |
| 低温丙烷储罐翻滚泄放 | 72750 | 大气 |
| 低温丁烷储罐翻滚泄放 | 74872 | 大气 |
| 低温丙烷罐进料+破真空阀故障 | 15989 | 低压火炬系统 |
| 低温丁烷罐进料+破真空阀故障 | 23029 | 低压火炬系统 |
| 台风气压变化+低压丙烷储罐真空阀故障 | 31717 | 低压火炬系统 |
| 台风气压变化+低压丁烷储罐真空阀故障 | 40284 | 低压火炬系统 |
| 储罐进料+停水/停电 | 17450 | 低压火炬系统 |
| 仪表空气中断 | 17270 | 低压火炬系统 |

e、装卸系统

装车站台设置 6 个装车站台，装车站台考虑一岛双撬，共 12 个 LPG 装车鹤管，占地约 96×21m。

界区东侧设置检修操作平台和卸车压缩机（K42201A/B），汽车装卸站顶部有四面敞开式防雨棚，南北两侧设置导液沟，四周设置集水井，东西两侧设置 150mm 高围堰。

常温丙烷与经加压的低温丁烷按比例混合进入 LPG 球罐储存，再通过 LPG 装车（装船）泵去装车或装船；或直接进入丙烷球罐进行储存，再通过装车（装船）泵和输送泵去装车、装船。

低温丁烷经加压后与复热后的常温丙烷按比例混合进入 LPG 球罐储存，再通过 LPG 装车（装船）泵去装车或装船；或直接进入丁烷球罐进行储存，再通过装车（装船）泵和输送泵去装车、装船。

LPG 槽车在装卸站装车后，送至 LPG 中间罐暂存，进行灌瓶外送。

本项目液化石油气储罐属于压力储罐，并在运行过程中采用气相平衡系统进行装卸及充装，当卸料时首先将罐车及储罐的气相管和液相管连接，通过气相管降低储罐内压力，并增加罐车压力的方式，使原料从罐车内经液相管送入储罐，卸料完成时，先关闭阀门，后拆下气液相管，通过压力差原理实现原料的全密闭卸料。根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中三、有机液体储存调和 VOCs 污染源排查-（三）排查方法-2、源项分析-排放源分类：压力罐通常装有安全阀，可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失。因此，压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生，储罐“大小呼吸”过程无废气排放到大气环境中。

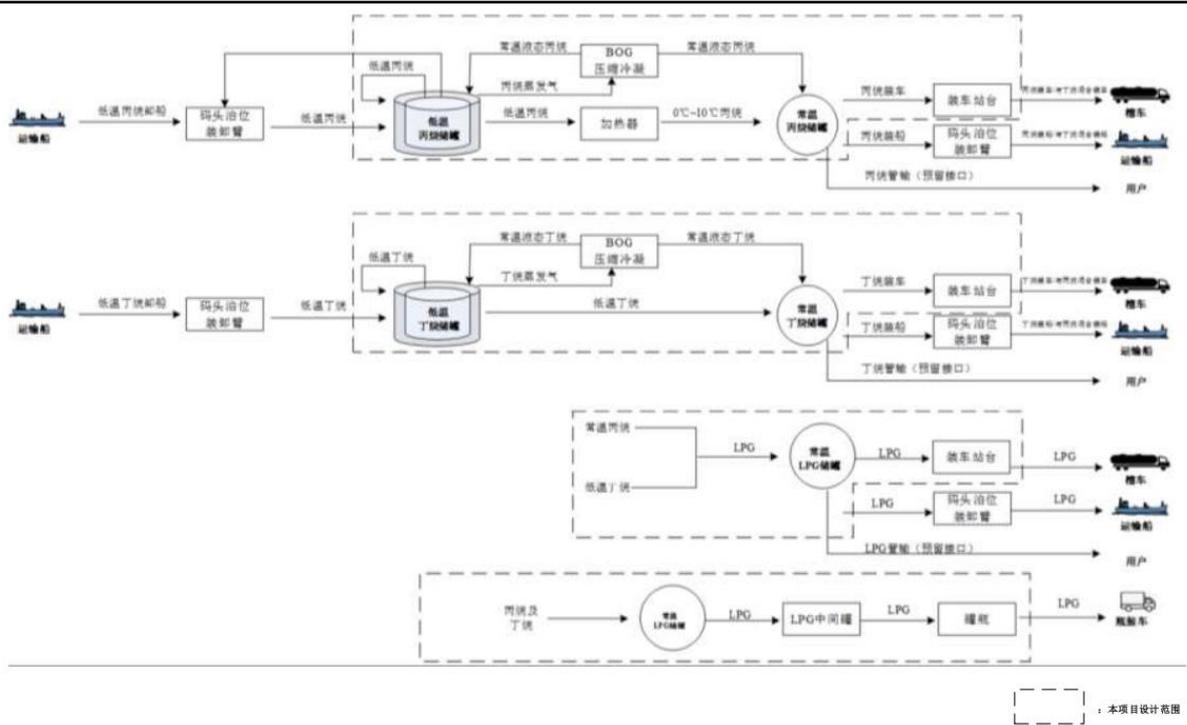


图 2-3 本项目上下游关系图

2、产排污环节

本项目主要产污情况见下表。

表 2-10 本项目污染工序及污染因子一览表

| 类别 | 产污环节 | 主要污染因子 | 排放特征 | 处理措施及去向 |
|---------|-----------------------|---|------|--|
| 废气 | 设备动静密封点 | 非甲烷总烃 | 持续 | 本项目排放废气均为无组织排放，本项目通过加强设备检修减少废气产生。 |
| | 火炬系统 | 非甲烷总烃、氮氧化物、二氧化硫 | 间断 | |
| | LPG 灌装 | 非甲烷总烃 | 间断 | |
| | 备用发电机 | 氮氧化物、二氧化硫、颗粒物 | 间断 | 机械排风系统排风 |
| 废水 | 污染区初期雨水 | COD _{Cr} 、SS、石油类 | 间断 | 生活污水经隔油沉淀和化粪池处理后和冲洗废水、初期雨水、循环水站排污水、反冲洗废水、含烃废水、分析化验废水进入园区污水处理厂进行处理，冷排水直排龙江河 |
| | 装卸区冲洗废水 | COD _{Cr} 、SS、石油类 | 间断 | |
| | 生活污水（含食堂污水） | COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、SS、总氮、动植物油 | 间断 | |
| | 分析化验废水 | COD _{Cr} 、石油类 | 间断 | |
| | 切罐含烃废水 | COD _{Cr} 、石油类、SS | 间断 | |
| | 冷排水 | 温降 | 连续 | |
| | 循环系统反冲洗废水 | COD _{Cr} 、SS | 间断 | |
| 循环水站排污水 | COD _{Cr} 、SS | 间断 | | |
| 固废 | 设备检修 | 废含油抹布 | 间断 | 暂存危废暂存间，委托有资质单位处理 |
| | 分析化验室 | 主要为分析化验后的残渣、残液以及沾染上述物质的一次性实验用品 | 间断 | |
| | 设备维护 | 废矿物油 | 间断 | 暂存危废暂存间，委托有资质单位处理 |
| | 员工办公 | 生活垃圾 | 间断 | 交由环卫部门处理 |
| 噪声 | 机械噪声 | 机械噪声 | 间断 | 选用低噪声设备配套减振降噪措施 |

与项目有关的原有环境污染问题

项目正在进行施工建设，还未进行验收和投产。施工期产生的扬尘、施工机械及运输车辆尾气、施工废水、施工人员生活污水、施工固废等均做好相关的环保措施，对周边环境的影响较小。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1、环境空气质量现状调查与评价

本项目所在区域环境空气功能区划为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及 2018 年修改单的要求。

本次区域达标分析采用揭阳市生态环境局网站公布的《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》(揭阳市生态环境局 2025 年 7 月发布)。

空气环境质量保持基本稳定，“十三五”以来，揭阳市环境空气质量明显好转，自 2017 年以来连续 8 年达到国家二级标准，并完成省考核目标。2024 年环境空气有效监测天数为 366 天，达标天数为 353 天，达标率为 96.4%；环境空气质量综合指数 *Isum* 为 3.02（以六项污染物计），比上年下降 3.2%；空气质量指数类别优 182 天，良 171 天，轻度污染 12 天，中度污染 1 天，空气中首要污染物为 O₃ 与 PM_{2.5}。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，本项目所在区域为达标区域。

2、水环境质量现状调查与评价

本项目初期雨水、地面冲洗废水、循环水站排水和经三级化粪池预处理后的生活污水、隔油沉淀后的食堂废水一同接入市政管网进入园区污水处理厂进行处理。

(1) 地表水

本项目物料输送管道跨越龙江河，周边无地表水饮用水源保护区，为了解龙江河的水环境质量现状，本次评价引用《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》于 2023 年 6 月 19 日—6 月 20 日由谱尼测试检测公司对龙江水质现状开展的监测调查结果，监测报告详见 <http://www.jieyang.gov.cn/attachment/0/129/129316/803232.pdf> 第 595 页。具体监测信息见表 3-1，监测点位见图 3-1，质量监测结果见表 3-2。

表 3-1 地表水监测断面情况一览表

| 编号 | 监测点位位置 | 所属水体 | 经纬度 |
|----|--------------|------|-------------------------------|
| S1 | 龙江河上游左岸线 | 龙江河 | E116°12'45.29", N22°58'10.78" |
| S2 | 龙江河上游中泓线 | | E116°12'43.00", N22°58'09.59" |
| S3 | 龙江河上游右岸线 | | E116°12'1.38", N22°58'08.60" |
| S4 | 龙江河下游入海口处左岸线 | | E116°14'29.37", N22°56'17.20" |

区域
环境
质量
现状



图 3-1 地表水监测断面布点

表 3-2 龙江河质量现状监测结果一览表（摘录）（单位：°C，无量纲，mg/L）

| 序号 | 检测因子 | 检测结果 | | 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002） 中Ⅲ类水质标准 | 达标情况 |
|----|---------|------------|------------|-------------------------------------|------|
| | | S1 点位 | | | |
| | | 2023.06.19 | 2023.06.20 | | |
| 1 | pH | 7.8 | 7.5 | 6~9 | 达标 |
| 2 | 总氮 | 1.36 | 1.49 | 1.0 | 达标 |
| 3 | 氟化物 | 0.106 | 0.196 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 化学需氧量 | 14 | 14 | 20 | 达标 |
| 5 | 五日生化需氧量 | 2.7 | 2.8 | 4 | 达标 |
| 6 | 氨氮 | 0.443 | 0.440 | 1.0 | 达标 |
| 7 | 总磷 | 0.08 | 0.08 | 0.2 | 达标 |
| 8 | 石油类 | <0.01 | <0.01 | 0.05 | 达标 |
| 9 | 悬浮物 | 20 | 23 | / | 达标 |
| 10 | 挥发酚 | <0.0003 | <0.0003 | 0.005 | 达标 |
| 11 | 硫化物 | <0.01 | <0.01 | 0.2 | 达标 |
| 序号 | 检测因子 | 检测结果 | | 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002） 中Ⅲ类水质标准 | 达标情况 |
| | | S2 点位 | | | |
| | | 2023.06.19 | 2023.06.20 | | |
| 1 | pH | 7.2 | 7.2 | 6~9 | 达标 |
| 2 | 总氮 | 1.48 | 1.37 | 1.0 | 达标 |
| 3 | 氟化物 | 0.104 | 0.135 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 化学需氧量 | 13 | 15 | 20 | 达标 |
| 5 | 五日生化需氧量 | 2.5 | 2.9 | 4 | 达标 |
| 6 | 氨氮 | 0.431 | 0.483 | 1.0 | 达标 |
| 7 | 总磷 | 0.08 | 0.09 | 0.2 | 达标 |
| 8 | 石油类 | <0.01 | <0.01 | 0.05 | 达标 |
| 9 | 悬浮物 | 25 | 24 | / | 达标 |

| | | | | | |
|----|---------|------------|------------|-------------------------------------|------|
| 10 | 挥发酚 | <0.0003 | <0.0003 | 0.005 | 达标 |
| 11 | 硫化物 | <0.01 | <0.01 | 0.2 | 达标 |
| 序号 | 检测因子 | 检测结果 | | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水质标准 | 达标情况 |
| | | S3 点位 | | | |
| | | 2023.06.19 | 2023.06.20 | | |
| 1 | pH | 7.0 | 7.0 | 6~9 | 达标 |
| 2 | 总氮 | 1.38 | 1.36 | 1.0 | 达标 |
| 3 | 氟化物 | 0.192 | 0.114 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 化学需氧量 | 13 | 13 | 20 | 达标 |
| 5 | 五日生化需氧量 | 2.5 | 2.9 | 4 | 达标 |
| 6 | 氨氮 | 0.454 | 0.408 | 1.0 | 达标 |
| 7 | 总磷 | 0.09 | 0.07 | 0.2 | 达标 |
| 8 | 石油类 | <0.01 | <0.01 | 0.05 | 达标 |
| 9 | 悬浮物 | 23 | 22 | / | 达标 |
| 10 | 挥发酚 | <0.0003 | <0.0003 | 0.005 | 达标 |
| 11 | 硫化物 | | | 0.2 | 达标 |
| 序号 | 检测因子 | 检测结果 | | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类水质标准 | 达标情况 |
| | | S4 点位 | | | |
| | | 2023.06.19 | 2023.06.20 | | |
| 1 | pH | 7.7 | 7.7 | 6~9 | 达标 |
| 2 | 总氮 | 1.60 | 1.69 | 1.0 | 达标 |
| 3 | 氟化物 | 0.197 | <0.006 | 1.0 | 达标 |
| 4 | 化学需氧量 | 19 | 19 | 20 | 达标 |
| 5 | 五日生化需氧量 | 3.7 | 3.8 | 4 | 达标 |
| 6 | 氨氮 | 0.803 | 0.843 | 1.0 | 达标 |
| 7 | 总磷 | 0.18 | 0.15 | 0.2 | 达标 |
| 8 | 石油类 | <0.01 | <0.01 | 0.05 | 达标 |
| 9 | 悬浮物 | 22 | 21 | / | 达标 |
| 10 | 挥发酚 | <0.0003 | <0.0003 | 0.005 | 达标 |
| 11 | 硫化物 | <0.01 | <0.01 | 0.2 | 达标 |

由监测结果可知，龙江河中的 pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂等各项监测因子的监测结果均不超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准限值。因此，项目所在区域地表水环境质量较好。

(2) 近岸海域水质

根据《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》(揭阳市生态环境局 2025 年 7 月发布)，2024 年揭阳近岸海域水质状况优，优良水质面积占比 99.8%。

(3) 近岸海域环境质量现状

本次评价引用《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》中谱尼测试集团股份有限公司(由谱尼测试集团上海有限公司、谱尼测试集团深圳有限公司分别开展海洋生态、海水水质的环境质量检测及调查)分别于 2023 年 6 月 2—4 日、2023 年 6 月 18—19 日和 2023 年 8 月 16—17 日对海水水质、海洋沉积物、部分海洋生态及生物资源进行的监测和调查结果，监测报告详见 <http://www.jieyang.gov.cn/attachment/0/129/129316/803232.pdf> 第 687 页。调查内容如下。

表 3-3 2023 年夏季近岸海域监测站点布设表

| 监测站位编号 | 经度 | 纬度 | 监测类别 |
|--------|----|----|------|
|--------|----|----|------|

| | | | |
|-----|--------------|-------------|-------------|
| 2-2 | 116°14.004'E | 22°53.275'N | 水质 |
| 2-3 | 116°12.919'E | 22°51.319'N | 水质 |
| 2-4 | 116°13.864'E | 22°49.732'N | 水质 |
| 3-1 | 116°14.374'E | 22°55.104'N | 水质、沉积物、海洋生态 |
| 3-2 | 116°15.590'E | 22°56.126'N | 水质、沉积物、海洋生态 |
| 3-3 | 116°15.844'E | 22°54.403'N | 水质、沉积物、海洋生态 |
| 3-4 | 116°16.391'E | 22°53.130'N | 水质 |
| 3-5 | 116°17.064'E | 22°51.899'N | 水质、沉积物、海洋生态 |
| 4-3 | 116°19.239'E | 22°54.504'N | 水质 |
| 4-4 | 116°19.986'E | 22°52.945'N | 水质、沉积物、海洋生态 |
| Y2 | 2-3~2-4 | | 游泳生物 |
| Y3 | 3-4~3-5 | | 游泳生物 |
| Y4 | 4-3~4-4 | | 游泳生物 |
| Y10 | 3-1~2-2 | | 游泳生物 |
| Y11 | 3-2~3-3 | | 游泳生物 |
| T1 | 116°13.882'E | 22°55.616'N | 潮间带生物 |
| T2 | 116°15.302'E | 22°56.598'N | 潮间带生物 |

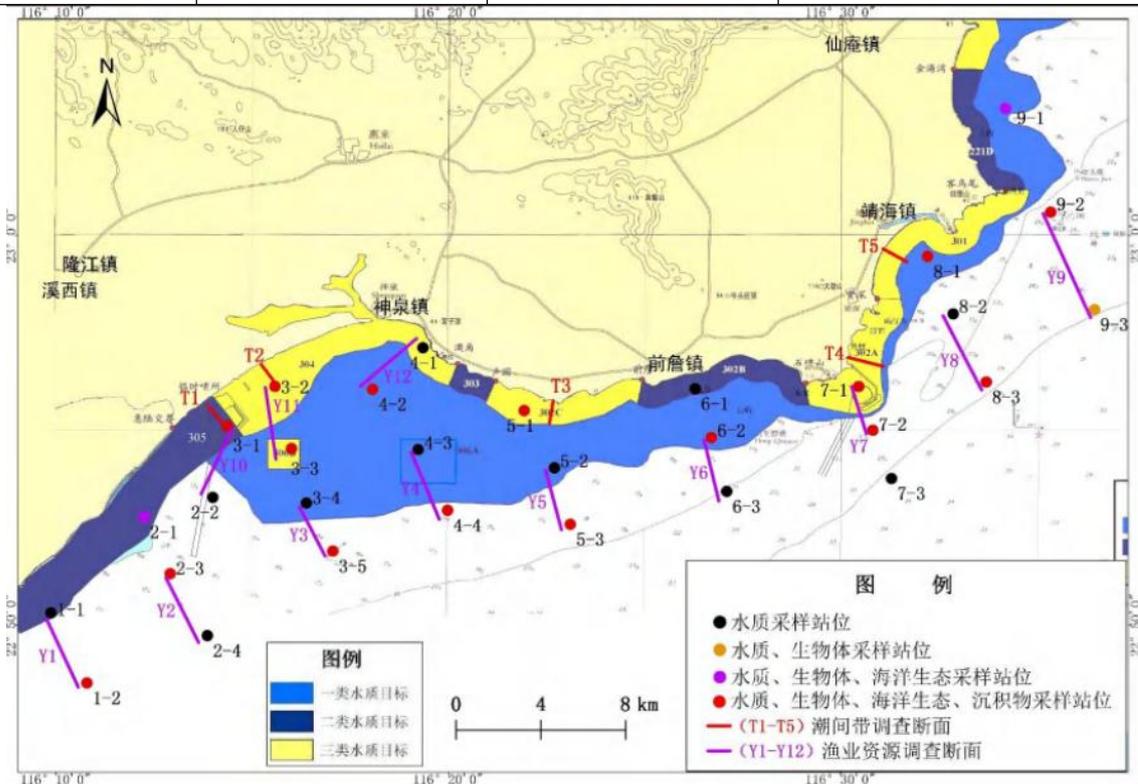


图 3-2 项目附近海域海洋环境现状调查站位布置图（水质、沉积物、海洋生态）

(1) 监测时间

2023 年 6 月 2—4 日、2023 年 6 月 18—19 日对项目附近海洋进行海洋水质、海洋沉积物和海洋生态进行调查。

(2) 调查结果

①水质因子

各站位水质因子监测结果统计见下表。

表 3-4 2023 年夏季海水水质因子监测结果统计表

| 序号 | 项目 | 最小值 | 最大值 | 平均值 |
|----|------------|-----|------|------|
| 1 | 悬浮物质, mg/L | ND | 14.5 | 8.95 |

| | | | | |
|----|--------------------------------|----------|----------|----------|
| 2 | 粪大肠杆菌, 个/L | ND | 1300 | 112 |
| 3 | 水温, °C | 23.6 | 31.2 | 27.7 |
| 4 | pH 值, 无量纲 | 7.36 | 8.45 | 8.13 |
| 5 | 溶解氧, mg/L | 5.15 | 9.34 | 6.91 |
| 6 | 化学需氧量 (COD), mg/L | 0.22 | 3.67 | 0.78 |
| 7 | 活性磷酸盐 (以 P 计), mg/L | 0.00081 | 0.0121 | 0.0028 |
| 8 | 汞, mg/L | 0.000011 | 0.000042 | 0.000026 |
| 9 | 镉, mg/L | ND | 0.00021 | 0.00005 |
| 10 | 铅, mg/L | ND | 0.00256 | 0.00069 |
| 11 | 砷, mg/L | 0.00016 | 0.0023 | 0.00096 |
| 12 | 铜, mg/L | ND | 0.0024 | 0.00035 |
| 13 | 锌, mg/L | ND | 0.048 | 0.00197 |
| 14 | 硫化物 (以 S ₂ 计), mg/L | ND | ND | ND |
| 15 | 石油类, mg/L | ND | 0.0314 | 0.02195 |
| 16 | 氨氮 (以 N 计), mg/L | 0.0004 | 0.291 | 0.063 |
| 17 | 亚硝酸盐 (以 N 计), mg/L | 0.0004 | 0.124 | 0.012 |
| 18 | 硝酸盐氮 (以 N 计), mg/L | 0.0021 | 0.952 | 0.048 |
| 19 | 盐度, ‰ | 23.3 | 33.4 | 31.9 |

注: ND 表示未检出。

由下表可知, 2023 年 6 月水质常规因子中 pH、化学需氧量、硫化物、镉、铜、汞、活性磷酸盐、砷、石油类均符合相应环境功能区水质标准。水质超标因子为无机氮、铅、锌和溶解氧, 超标率分别为 12.96%, 19.44%, 1.85%和 4.63%超标水质大部分位于一类环境功能区。

综上所述, 本海域水质超标因子主要为无机氮和重金属。河口区域无机氮超标在内普遍存在, 为陆源输入为主; 区域重金属铅, 锌和汞含量较高, 主要与外海水交换或大气有关。

表 3-5 海水水质质量指数

| 站位 | 采样时间 | 层位 | 粪大肠杆菌 | pH 值 | 溶解氧 | 化学需氧量(COD) | 活性磷酸盐(以 P 计) | 汞 | 镉 | 铅 | 砷 | 铜 | 锌 | 硫化物(以 S ²⁻ 计) | 石油类 | 无机氮 | 水质功能区划 |
|-----|------------|----|-------|-------|-------|------------|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|--------|
| 2-2 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.853 | 0.211 | 0.300 | 0.113 | 0.34 | 0.140 | 0.460 | 0.040 | 0.110 | 0.211 | 0.005 | 0.220 | 1.495 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.820 | 0.611 | 0.345 | 0.118 | 0.76 | 0.090 | 0.480 | 0.045 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 1.282 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.840 | 0.244 | 0.525 | 0.102 | 0.24 | 0.005 | 0.620 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.220 | 1.539 | 一类 |
| | | 底层 | 0.085 | 0.800 | 0.711 | 0.490 | 0.124 | 0.58 | 0.005 | 1.120 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.748 | 一类 |
| 2-3 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.813 | 0.392 | 0.390 | 0.098 | 0.44 | 0.120 | 1.040 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.172 | 0.723 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.780 | 0.816 | 0.290 | 0.147 | 0.28 | 0.100 | 1.090 | 0.050 | 0.110 | 1.365 | 0.005 | / | 1.089 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.827 | 0.507 | 0.290 | 0.091 | 0.66 | 0.080 | 0.030 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.650 | 0.405 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.760 | 0.885 | 0.355 | 0.101 | 0.68 | 0.005 | 0.480 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.664 | 一类 |
| 2-4 | 2023.06.18 | 表层 | 0.65 | 0.807 | 0.491 | 0.245 | 0.119 | 0.42 | 0.140 | 0.790 | 0.040 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.382 | 0.180 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.780 | 0.638 | 0.180 | 0.125 | 0.44 | 0.090 | 0.130 | 0.050 | 0.110 | 0.198 | 0.005 | / | 1.924 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.04 | 0.813 | 0.516 | 0.300 | 0.102 | 0.72 | 0.005 | 1.950 | 0.055 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.512 | 0.280 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.773 | 0.682 | 0.385 | 0.135 | 0.7 | 0.005 | 1.920 | 0.035 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.371 | 一类 |
| 3-1 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.967 | 0.084 | 0.513 | 0.010 | 0.115 | 0.024 | 0.100 | 0.030 | 0.055 | 0.033 | 0.002 | 0.362 | 0.342 | 二类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.787 | 0.362 | 0.670 | 0.010 | 0.19 | 0.030 | 0.130 | 0.027 | 0.055 | 0.033 | 0.002 | / | 0.785 | 二类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.920 | 0.061 | 0.300 | 0.010 | 0.0175 | 0.016 | 0.226 | 0.027 | 0.055 | 0.033 | 0.002 | 0.442 | 1.004 | 二类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.800 | 0.374 | 0.393 | 0.027 | 0.125 | 0.001 | 0.003 | 0.023 | 0.055 | 0.033 | 0.002 | / | 0.900 | 二类 |
| 3-2 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.783 | 0.014 | 0.355 | 0.063 | 0.13 | 0.014 | 1.020 | 0.018 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | 0.060 | 0.642 | 三类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.794 | 0.024 | 0.395 | 0.054 | 0.11 | 0.016 | 1.940 | 0.014 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | 0.056 | 0.400 | 三类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.622 | 0.230 | 0.305 | 0.071 | 0.15 | 0.004 | 0.750 | 0.024 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | 0.047 | 0.756 | 三类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.611 | 0.260 | 0.208 | 0.047 | 0.12 | 0.009 | 0.610 | 0.030 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | / | 0.209 | 三类 |
| 3-3 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.622 | 0.230 | 0.305 | 0.071 | 0.15 | 0.004 | 0.750 | 0.024 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | 0.047 | 0.756 | 三类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.611 | 0.260 | 0.208 | 0.047 | 0.12 | 0.009 | 0.610 | 0.030 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | / | 0.209 | 三类 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|----|
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.633 | 0.261 | 0.208 | 0.088 | 0.115 | 0.001 | 0.640 | 0.014 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | 0.119 | 0.274 | 三类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.628 | 0.309 | 0.165 | 0.060 | 0.105 | 0.001 | 1.030 | 0.014 | 0.011 | 0.017 | 0.001 | / | 0.323 | 三类 |
| 3-4 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.747 | 0.532 | 0.290 | 0.107 | 0.64 | 0.050 | 0.820 | 0.040 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.414 | 0.257 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.733 | 0.714 | 0.300 | 0.110 | 0.66 | 0.005 | 0.410 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.362 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.395 | 0.767 | 0.615 | 0.405 | 0.115 | 0.26 | 0.005 | 0.470 | 0.015 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.386 | 0.840 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.747 | 0.658 | 0.445 | 0.097 | 0.46 | 0.005 | 1.040 | 0.045 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.176 | 一类 |
| 3-5 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.760 | 0.881 | 0.295 | 0.155 | 0.68 | 0.080 | 0.460 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.164 | 1.775 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.740 | 0.933 | 0.270 | 0.121 | 0.46 | 0.005 | 0.350 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.349 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.773 | 0.902 | 0.395 | 0.130 | 0.26 | 0.005 | 0.830 | 0.045 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.690 | 0.915 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.760 | 0.924 | 0.425 | 0.161 | 0.3 | 0.005 | 0.450 | 0.040 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.905 | 一类 |
| 4-3 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.640 | 0.526 | 0.720 | 0.208 | 0.62 | 0.100 | 0.610 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.242 | 1.269 | 一类 |
| | | 底层 | 0.115 | 0.927 | 0.461 | 0.230 | 0.183 | 0.52 | 0.005 | 1.040 | 0.055 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.771 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.947 | 0.620 | 0.370 | 0.285 | 0.58 | 0.005 | 0.470 | 0.040 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | 0.698 | 0.264 | 一类 |
| | | 底层 | 0.65 | 0.927 | 0.543 | 0.265 | 0.145 | 0.76 | 0.020 | 0.480 | 0.050 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 0.620 | 一类 |
| 4-4 | 2023.06.18 | 表层 | 0.005 | 0.780 | 0.580 | 0.365 | 0.068 | 0.58 | 0.005 | 0.520 | 0.030 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | | 1.275 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.713 | 0.640 | 0.340 | 0.091 | 0.64 | 0.210 | 0.420 | 0.060 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 1.133 | 一类 |
| | 2023.06.19 | 表层 | 0.005 | 0.807 | 0.634 | 0.340 | 0.077 | 0.28 | 0.005 | 0.520 | 0.045 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | | 2.383 | 一类 |
| | | 底层 | 0.005 | 0.773 | 0.769 | 0.485 | 0.093 | 0.48 | 0.005 | 0.015 | 0.045 | 0.110 | 0.083 | 0.005 | / | 1.009 | 一类 |

②沉积物

2023年6月表层沉积物调查结果见下表。

表 3-6 2023 年海域表层沉积物现状调查结果

| 项目 | 铜 | 锌 | 铅 | 镉 | 汞 | 砷 | 镍 | 钒 | 油类 | 有机碳% |
|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 2-3 | 21.8 | 72.7 | 34.4 | 0.07 | 0.033 | 9.2 | 22 | 77.5 | 46.3 | 0.56 |
| 3-1 | 19.8 | 95.6 | 41.2 | 0.1 | 0.04 | 12.1 | 27.3 | 90.7 | 28.1 | 0.97 |
| 3-2 | 19.6 | 125 | 45.4 | 0.22 | 0.044 | 12 | 28.3 | 95.5 | 47.4 | 1.11 |
| 3-3 | 14.5 | 89.1 | 38.2 | 0.09 | 0.037 | 10.7 | 24 | 80.9 | 57.4 | 1.1 |
| 3-5 | 15.2 | 85.4 | 37 | 0.08 | 0.044 | 9.64 | 21.1 | 71.9 | 22.5 | 0.69 |
| 4-4 | 16.8 | 78.3 | 41 | 0.08 | 0.045 | 10.1 | 23.7 | 80.2 | 78.4 | 0.79 |

根据调查结果，项目所在海域海洋表层沉积物中的汞、铜、铅、锌、镉、砷、石油类和有机碳的含量均符合相应环境功能区质量标准。

表 3-7 表层沉积物评价因子标准指数

| 标准 | 项目 | 铜 | 铅 | 镉 | 汞 | 砷 | 镍 | 钒 | 油类 | 有机碳% |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 一类 | 2-3 | 0.623 | 0.485 | 0.573 | 0.140 | 0.165 | 0.460 | 0.550 | 0.093 | 0.280 |
| | 3-1 | 0.566 | 0.637 | 0.687 | 0.200 | 0.200 | 0.605 | 0.683 | 0.056 | 0.485 |
| | 3-5 | 0.434 | 0.569 | 0.617 | 0.160 | 0.220 | 0.482 | 0.528 | 0.045 | 0.345 |
| | 4-4 | 0.480 | 0.522 | 0.683 | 0.160 | 0.225 | 0.505 | 0.593 | 0.157 | 0.395 |
| | 3-2 | 0.196 | 0.357 | 0.349 | 0.147 | 0.088 | 0.185 | 0.708 | 0.047 | 0.370 |
| | 3-3 | 0.145 | 0.255 | 0.294 | 0.060 | 0.074 | 0.165 | 0.600 | 0.057 | 0.367 |
| 超标率 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

③海洋生态环境质量状况现状评价

A、叶绿素 a 和初级生产力

2023年6月调查，海域叶绿素 a 含量的变化范围为 0.048~12.1mg/m³，平均值为 95mg/m³。其中，表层叶绿素 a 含量的变化范围为 0.34~12.1mg/m³，平均值为 2.60mg/m³；中层(10m)叶绿素 a 含量的变化范围为 0.524~0.61mg/m³，平均值为 0.567mg/m³；底层(10-30m)叶绿素 a 含量的变化范围为 0.048~7.24mg/m³，平均值为 1.39mg/m³。初级生产力水平的变化范围为 63.6768~1648.512mg·C/m²d，平均值为 331.1241mg·C/m²d。

B、浮游植物

2023年6月调查，共鉴定记录浮游植物(包括网样和水样，网样 221 种，水样 197 种)7 门 115 属 270 种，其中硅藻门 58 属 162 种，占浮游植物总种数的 60.00%；绿藻门 25 属 54 种，占浮游植物总种数的 20.00%；甲藻门 15 属 31 种，占浮游植物总种数的 11.48%；蓝藻门 12 属 13 种，占浮游植物总种数的 4.81%；裸藻门和隐藻门各 2 属 4 种，占浮游植物总种数的 1.48%；金藻门 1 属 2 种，占浮游植物总种数的 0.74%。

C、浮游动物

本次调查，鉴定记录浮游动物及阶段性浮游幼虫共 80 种(其中 I 型网有 64 种，II 型网 49 种)，其中以桡足类种类数最多 24 种，占总种数的 30.00%；浮游幼虫 14 种，占总种数的 17.50%；水螅水母和原生动物各 11 种，占总种数的 13.75%；毛颚类 5 种，占总种数的 6.25%；被囊类 4 种，占总种数的 5.00%；枝角类 3 种，占总种数的 3.75%；管水母、介形类和十足类各 2 种，占总种数的 2.50%；多毛类和栉水母各 1 种，占总种数的 1.25%。

D、潮间带生物

潮间带调查检出潮间带生物(包括定性样品和定量样品)共 130 种, 其中节肢动物种类数最多, 为 49 种, 占总种类数的百分比为 37.69%; 软体动物 35 种, 占总种类数的百分比为 26.92%; 环节动物 30 种, 占总种类数的百分比为 23.08%; 脊索动物 5 种, 占总种类数的百分比为 3.85%; 刺胞动物 3 种, 占总种类数的百分比为 2.31%; 扁形动物、棘皮动物和纽形动物各 2 种, 占总种类数的百分比为 1.54%; 线虫动物和原生动物各 1 种, 占总种类数的百分比为 0.77%。

3、声环境质量现状调查与评价

根据《揭阳市声环境功能区划(修编)》, 本项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准, 即昼间 ≤ 65 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A)。

本项目厂界外周边 50m 范围内没有敏感点, 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》, 本项目可不进行声环境质量现状监测。

4、地下水、土壤环境质量现状

本项目运营期仓储为丙烷、丁烷等易挥发液体, 废水均通过市政管道排入园区污水处理厂, 事故废水与初期雨水等均排入事故废水池和初期雨水池, 球罐区、储罐区等区域地面已做好硬底化, 并按相关规定做好防渗措施, 因此本项目无土壤或地下水环境污染途径, 不涉及土壤或地下水污染途径, 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》, 原则上不开展土壤和地下水环境质量现状调查。

为了解项目所在区域土壤环境质量, 本次评价引用《揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设(一期)项目》中深圳市政研检测技术有限公司对项目储罐区所在区域内土壤进行检测的结果, 监测点位详见下表 3-8, 检测结果见下表 3-9。

表 3-8 土壤监测点位一览表

| 采样点位 | 检测项目 | 采样深度(cm) | 执行标准 |
|------------|---|----------|------|
| S1(储罐组拟址处) | GB36600 中表 1 内 45 项基本项、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 0~20 | 二类 |

表 3-9 土壤监测点位一览表

| 检测项目 | 检测结果(mg/kg) | | 标准限值(mg/kg) |
|------------|-------------|--|-------------|
| | S1 | | |
| 砷 | 5.20 | | 60 |
| 镉 | 0.04 | | 65 |
| 六价铬 | ND | | 5.7 |
| 镍 | 10 | | 900 |
| 铜 | 11 | | 18000 |
| 铅 | 14.2 | | 800 |
| 汞 | 0.016 | | 38 |
| 四氯化碳 | ND | | 2.8 |
| 氯仿 | ND | | 0.9 |
| 氯甲烷 | ND | | 37 |
| 1,1-二氯乙烷 | ND | | 9 |
| 1,2-二氯乙烷 | ND | | 5 |
| 1,1-二氯乙烯 | ND | | 66 |
| 顺 1,2-二氯乙烯 | ND | | 596 |
| 反 1,2-二氯乙烯 | ND | | 54 |
| 二氯甲烷 | ND | | 616 |

| | | |
|-----------------|----|------|
| 1,2 二氯丙烷 | ND | 5 |
| 1, 1, 1,2- 四氯乙烷 | ND | 10 |
| 1, 1,2,2- 四氯乙烷 | ND | 6.8 |
| 四氯乙烯 | ND | 53 |
| 1, 1, 1-三氯乙烷 | ND | 840 |
| 1, 1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 |
| 三氯乙烯 | ND | 2.8 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 |
| 氯乙烯 | ND | 0.43 |
| 苯 | ND | 4 |
| 氯苯 | ND | 270 |
| 1,2-二氯苯 | ND | 560 |
| 1,4-二氯苯 | ND | 20 |
| 乙苯 | ND | 28 |
| 苯乙烯 | ND | 1290 |
| 甲苯 | ND | 1200 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | ND | 570 |
| 邻二甲苯 | ND | 640 |
| 硝基苯 | ND | 76 |
| 苯胺 | ND | 260 |
| 2-氯酚 | ND | 2256 |
| 苯并（a）蒽 | ND | 15 |
| 苯并（a）芘 | ND | 1.5 |
| 苯并（b）荧蒽 | ND | 15 |
| 苯并（k）荧蒽 | ND | 151 |
| 蒽 | ND | 1293 |
| 二苯并（a, h）蒽 | ND | 1.5 |
| 茚并（1,2,3-cd）芘 | ND | 15 |
| 萘 | ND | 70 |
| 石油烃（C10-C40） | 57 | 4500 |

根据检测结果可知，项目所在区域土壤能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

5、生态环境质量现状

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，用地类型为三类物流仓储用地，目前项目用地内正在施工，部分地面已做好硬化，项目建设不新增园区外用地，不开展生态环境质量现状调查。

1、大气环境保护目标

项目所在地 500 米范围内没有自然保护区、风景名胜区、文化区、居民区等保护目标。控制本项目主要外排大气污染物的排放，保护评价区内的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单，使项目所在区域不因该项目而受到明显影响。

2、水环境保护目标

（1）地表水环境

项目周边不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）中规定的饮用水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产

环
境
保
护
目
标

种质资源保护区等。

(2) 地下水环境

本项目位于揭阳市大南海石化工业区内，项目设施周边 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

(3) 海洋环境

①南海北部幼鱼繁育场保护区

本项目近岸海域位于南海北部幼鱼繁育场保护区内，根据农业部公告第 189 号《中国海洋渔业水域图》（第一批）南海区渔业水域图，南海北部幼鱼繁育场保护区位于南海幼鱼、渔业资源、北部及北部湾沿岸 40m 等深线水域，保护期为 1-12 月，管理要求海洋生态环境为禁止在保护区内进行底拖网作业。

②揭阳市神泉渔业市级自然保护区

本项目距离揭阳市神泉渔业市级自然保护区为 7.6km。《关于同意揭阳市海洋与渔业自然保护区总体规划的批复》（揭府函〔2010〕159 号），该保护区保护对象为海洋渔业资源，为市级海洋海岸保护区，保护区内建设有人工鱼礁，位于广东省海洋功能区划里的神泉海洋保护区，地理坐标为东经 116°20'11"~116°18'47"，北纬 22°53'38"~22°54'46"，总面积 439hm²。

3、声环境保护目标

本项目厂界周边 50m 范围内无声环境保护目标，保护项目所在区域声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4、生态环境保护目标

本项目选址内及周围无生态环境敏感目标。

5、环境风险保护目标

本项目位于揭阳市大南海石化工业园区，根据后文风险专项分析，项目环境风险等级为一级，主要环境风险保护目标为项目中心 5km 范围内的村庄、学校等人群集中区域，详见风险专项评价 P9~11。

6、主要环境敏感保护目标

根据对本项目所在地的实地踏勘，项目 500 米环境影响范围内没有名胜古迹等重要环境敏感点，其周边也没有居民住宅等敏感点。

海域主要敏感点目标见附图 5。

表 3-10 海域主要环境敏感点

| 序号 | 环境敏感点 | 位置关系 | 最近距离/km | 保护目标 | |
|----|--------|----------------|---------|------|----------------------|
| 1 | 海洋保护区 | 揭阳市神泉渔业市级自然保护区 | 东南侧 | 7.6 | 人工鱼礁、西施舌、渔业资源、海洋生态环境 |
| 2 | 渔业资源养护 | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 占用 | 1.0 | 鱼、渔业资源、海洋生态环境 |

一、施工期

1、废气污染物排放标准

本项目施工期的大气污染物主要来自施工扬尘、施工机械和车辆燃油废气。主要污染因子为颗粒物、NO_x、CO 等，本项目施工废气排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段标准值，详见下表。

表 3-11 大气污染物排放限值（第二时段）

| 污染物 | 无组织排放浓度 | |
|-----------------|----------|-------------------|
| | 监控点 | mg/m ³ |
| NO _x | 周界外浓度最高点 | 0.12 |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |
| CO | 周界外浓度最高点 | 8.0 |

2、废水污染物排放标准

本项目的水污染源主要产生于主体工程施工期，主要来自施工人员的生活污水和施工废水两部分。本项目施工营地依托揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头项目，施工人员生活污水由码头营地收集后定期由吸粪车拉运至集中的污水处理站(如惠来县隆江镇污水处理厂)进行后续处理，不得直接排放入河。施工废水主要来源于施工作业泥浆水、各类机械修保养、维修、冲洗产生的含油废水和试压废水等。施工废水经沉淀后回用于洒水降尘，不外排。施工人员生活污水排放标准见下表。

表 3-12 生活污水排放标准

| 污染物 | 排放标准 单位: mg/L, pH 无量纲 | | |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------|------|
| | DB44/26-2001 第二时段三级标准 | 大南海石化工业区污水处理厂设计进水水质标准(生活污水) | 执行标准 |
| pH | 6-9 | 6-9 | 6-9 |
| COD _{Cr} | 500 | 250 | 250 |
| BOD ₅ | 300 | 110 | 110 |
| 氨氮 | — | 25 | 25 |
| 总磷 | — | 3 | 3 |
| SS | 400 | 150 | 150 |
| 溶解性总固体 | — | — | — |

3、噪声排放标准

项目施工期场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）排放标准，见下表。

表 3-13 《建筑施工噪声排放标准》（单位: dB (A)）

| 《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025) | 昼间 Leq | 夜间 Leq |
|---------------------------------|--------|--------|
| | | 70 |

4、固体废物排放标准

固体废物管理遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》执行，一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定，危险废物执行《国家危险废物名录（2025 版）》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB

18597—2023) 修改单的有关规定。

二、运营期

1、废气污染物排放标准

本项目运营期废气污染物主要包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，企业边界无组织废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中第二时段无组织排放监控浓度限值；厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)》表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

备用柴油发电机燃烧尾气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准，根据2017年1月11日环保部部长信箱回信《关于GB16297-1996的适用范围的回复》“考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增加污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求，待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行。”因此，本报告对备用柴油发电机排气筒高度和排放速率暂不作要求，待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，项目柴油发电机污染物排放再按此标准执行。

具体执行标准限值见下表。

表 3-14 废气污染物排放标准限值

| 污染类别 | 标准限值 mg/m ³ | | 标准名称 | |
|-------------|------------------------|---------------|-------------|---|
| | 参数名称 | 限值 | | |
| 厂区内 | NMHC | 监控点处 1h 平均浓度值 | 6 | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值 |
| | | 监控点处任意一次浓度值 | 20 | |
| 企业边界 | | 氮氧化物 | 0.12 | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值 |
| | | 二氧化硫 | 0.40 | |
| | | 颗粒物 | 1.0 | |
| | | 非甲烷总烃 | 4.0 | |
| 备用柴油发电机燃烧尾气 | | 氮氧化物 | 120 | 广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准 |
| | | 二氧化硫 | 500 | |
| | | 颗粒物 | 120 | |
| | | 烟气黑度 | 执行林格曼黑度 1 级 | |

2、废水污染物排放标准

本项目废水排放标准执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准，并满足大南海工业园区污水处理厂低浓度进水水质要求。具体标准限值见下列表格。

表 3-15 本项目废水执行标准 单位：mg/L, pH 无量纲

| 项目 | 园区污水处理厂设计进水标准 | (DB44/26-2001) 第二时段三级标准 | 本项目执行限值 |
|-------------------|---------------|-------------------------|---------|
| pH | 6~9 | 6~9 | 6~9 |
| COD _{Cr} | 500 | 500 | 500 |
| BOD ₅ | 300 | 300 | 300 |

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| SS | 200 | 400 | 200 |
| 氨氮 | 45 | — | 45 |
| 石油类 | 20 | 30 | 20 |
| 总氮 | 70 | — | 70 |
| 总磷 | 5 | — | 5 |
| 动植物油 | — | 100 | 100 |

3、噪声排放标准

本项目营运期间厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3类标准（昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A））。排放执行的控制标准限值见下表。

表 3-19 项目厂界噪声排放标准表单位：dB（A）

| 标准名称 | 类别 | 昼间 | 夜间 |
|--------------------------------|----|----|----|
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008） | 3类 | 65 | 55 |

4、固体废物

一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第三十一号）（2016年修订）、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年修订）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1、废水

本项目设置雨污分流系统，初期雨水、装卸区地面冲洗废水、循环水站排污水、反冲洗废水、分析化验废水、含烃废水和生活污水（含食堂废水）一同汇入园区污水处理厂进行处理。本项目污水COD_{Cr}、氨氮等废水污染物总量控制指标从大南海石化工业区污水处理厂中调配，不再另行建议总量控制指标（本项目已与园区污水处理厂签订废水接收协议）。

2、废气

根据《关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）大气主要污染物排放总量指标意见的函》（〔2024〕B41号）项目所需VOCs总量指标实行等量替代，替代指标由市局调剂，原项目从往年工业源氮氧化物的减排量中调剂0.517吨/年氮氧化物排放总量指标，从往年机动车减排量中调剂6.3吨/年挥发性有机物排放总量指标。

本项目变更后VOCs排放量变为6.364t/a，增加量小于0.1t/a；氮氧化物排放量减少为0.249t/a。根据《生态环境部门进一步促进民营经济发展的若干措施》环综合〔2024〕62号：“在严格实施各项污染防治措施基础上，对氮氧化物、化学需氧量、挥发性有机污染物的单项新增年排放量小于0.1吨，氨氮小于0.01吨的建设项目，免于提交总量指标来源说明，由地方生态环境部门统筹总量指标替代来源，并纳入台账管理。”故本次报批无需重新申请总量指标。

本项目主要废气排放如下：

表 3-20 项目废气污染物排放汇总 单位 t/a

| 污染物名称 | 变更前排放量（t/a） | 变更后排放量（t/a） | 变化量（t/a） |
|----------------|-------------|-------------|----------|
| 氮氧化物 | 0.517 | 0.249 | -0.268 |
| VOCs（以非甲烷总烃表征） | 6.3 | 6.364 | +0.064 |

总量控制指标

四、主要环境影响和保护措施

本项目施工期对环境产生影响的因素主要有废水、废气、噪声和固体废物，施工期的环境影响随着施工期的结束而消退。

1、施工期废气防治措施

(1) 扬尘

施工期间对大气环境影响最主要的是粉尘。为有效防治本项目工程施工扬尘可能产生的环境影响，建议采取以下防护措施：

①封闭施工。施工场界周围设置 2.5m 以上的密目网、遮挡围栏。

②洒水降尘。项目施工在开挖、钻孔、土地平整过程中，洒水使作业面保持一定的湿度；保持道路表面清洁和湿润。根据行政主管部门的要求，设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，通道地面要水泥硬化，并保持出入通道整洁。

③堆放沙、渣土等易产生扬尘污染的物料的场地及施工中不能及时清运的建筑垃圾、渣土，应采取覆盖或设置硬质密闭围栏等有效防尘措施，确保施工现场的整洁。

④加强施工环保监管，加强施工人员环保施工宣传教育，提倡文明施工。

⑤做到“施工工地周边 100%围挡，物料堆放 100%覆盖，出入车辆 100%冲洗，施工现场地面 100%硬化，拆迁工地 100%湿法作业，渣土车辆 100%密闭运输”六个百分百工作标准。

(2) 施工机械及运输车辆尾气

施工机械一般使用柴油作为动力，进行施工作业时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是大型柴油车，车辆行驶过程中会产生少量机动车尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为 CO、NOx、THC、PM₁₀，会对小范围内的局部环境空气造成一定影响，因此，施工机械操作时应尽可能远离周围敏感点，要求使用单位定期维护保养机动车，保证机动车上的尾气处理设施正常运行，所有机动车均使用国家标准标号柴油，从源头上解决尾气排放污染量大、浓度高、排放稳定性差的车辆，保证施工期机动车燃油废气能达标排放。施工期的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，本项目施工块却机械采用优质燃料油作为燃料，尽量减少对评价区域内的大气环境的影响。

2、水污染防治措施

施工时要尽量做好各项排水、截水的设计，做好必要的防护坡及引水渠。在施工场地内应设置足够容积的集水沉砂池和截、排水沟收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、施工废水，经过沉砂、除渣和隔油处理后，回用于施工用水。

粉状建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施。施工人员生活污水集中收集经过临时化粪池预处理后由吸粪车运输至附近污水处理厂进行处理。

3、噪声污染防治措施

①施工过程中选用低噪声施工设备和运输车辆；

②严格按照标准和国家规范控制施工作业时间，禁止午间和夜间施工作业。

4、固体废物污染防治措施

- ①建筑垃圾：分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的，清运到当地政府指定的建筑垃圾堆放场所处置；
- ②装修垃圾：分类收集，委托专业固废回收公司处理；
- ③生活垃圾：分类收集，委托环卫部门处置。

采取上述措施后，项目施工期中产生的固体废物能得到有效处理和处置，不会对周边环境造成显著影响。

1、废气源强

(1) 废气源强核算

1) 设备动静密封点泄漏废气

现有项目生产装置等设备涉及连接件、泵、阀门、法兰等设备，在输送有机介质时的动、静密封处都可能会存在 VOCs 的泄漏排放。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》，设备动静密封点泄漏的 VOCs 产生量计算公式如下：

$$e_{VOCs} = e_{TOC} \times \frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$$

式中：

e_{VOCs} —物料流中 VOCs 排放速率，kg/h；

e_{TOC} —物料流中 TOCs 泄漏速率，千克/小时；

WF_{VOC} —物料流中 VOCs 的平均质量分数；

WF_{TOC} —物料流中 TOC 的平均质量分数；

$$\frac{WF_{voc,i}}{WF_{TOC,i}} = 1$$

如未提供物料中 VOCs 的平均质量分数，则按 $\frac{WF_{voc,i}}{WF_{TOC,i}} = 1$ 计算。

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

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

式中：

e_{TOC} —密封点的 TOC 泄漏速率，千克/小时；

SV—修正后的净检测值， $\mu\text{mol/mol}$ ；

e_0 —密封点 i 的默认零值泄漏速率，千克/小时；

e_p —密封点 i 的限定泄漏速率，千克/小时；

e_f —密封点 i 的相关方程计算泄漏速率，千克/小时。

各类型密封点的泄漏速率按下表计算。

表 4-1 石化工业设备组的设备漏率

| 类型 | 设备类型 | 相关方程(kg/h/排放源) | SV*($\mu\text{mol/mol}$) | 泄漏系数 eTOC/kg/h/排放源 |
|-------------|-----------|--|----------------------------|--------------------|
| 石油化学行业的泄漏速率 | 气体阀门 | $1.87\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.873}$ | 100 | 0.00010 |
| | 液体阀门 | $6.41\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.797}$ | 100 | 0.00025 |
| | 压缩机 | $1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$ | 500 | 0.00318 |
| | 泄压设备 | $1.90\text{E-}05 \times \text{SV}^{0.824}$ | 500 | 0.00318 |
| | 法兰、连接件 | $3.05\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.885}$ | 100 | 0.00018 |
| | 开口阀门或开口管件 | $2.20\text{E-}06 \times \text{SV}^{0.704}$ | 500 | 0.00053 |

表 4-2 本项目动静密封点损失量估算

| 密封点类型 | 泄漏速率 kg/h | 数量 | 时间 (h/a) | VOCs 损失量 (t/a) |
|-----------|-----------|------|----------|----------------|
| 气体阀门 | 0.00010 | 250 | 8000 | 0.200 |
| 液体阀门 | 0.00025 | 290 | 8000 | 0.580 |
| 压缩机 | 0.00318 | 6 | 8000 | 0.153 |
| 泄压设备 | 0.00318 | 80 | 8000 | 2.035 |
| 法兰、连接件 | 0.00018 | 1050 | 8000 | 1.512 |
| 开口阀门或开口管件 | 0.00053 | 40 | 8000 | 0.170 |
| 合计 | | | | 4.649 |

注：根据广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准(DB44/2367-2022)》中表 2，气态 VOCs 物料和液态 VOC 物料中挥发性有机液体的设备与管线组件密封点的 VOCs 泄漏认定浓度为 $500\mu\text{mol/mol}$ 。本项目阀门、法兰或其他连接件使用低泄漏设备，即阀门、法兰或其他连接件在至少 15 年使用期限内，密封点的泄漏检测值不超过 $100\mu\text{mol/mol}$ 。因此，阀门、法兰或连接件的 SV 取 $100\mu\text{mol/mol}$ 、其他设备组件的 SV 取 $500\mu\text{mol/mol}$ 进行计算。

2) 有机液体储存与调和挥发损失

项目使用 2 个全容罐和 10 个球罐，储存丙烷、丁烷和 LPG。本项目低温储罐均采用低温双层全容罐，为全封闭状态，不设置呼吸阀，设置 BOG 压缩冷凝系统和安全阀，正常情况下不考虑气体产排。

常温丙烷、常温丁烷、LPG 均采用压力球罐，设置罐顶平衡管线系统以及压控阀，通过承压球型容器的设计，使罐内压力始终高于物料的饱和蒸气压，在高压下，气体无法从液体中“闪蒸”出来，且系统是严格气密的，没有常规的呼吸阀与大气相通，因温度变化导致的罐内压力波动在容器承压范围内自行调节，不会排气，故正常情况下不考虑气体产排。

低温储罐采用低温金属双壁全容式储罐，采用双层罐壁，夹层填充绝热材料，深度冷冻下，其液相蒸汽压极低，大幅抑制蒸发，内罐挥发的微量气体被限制在密闭系统内，不会直接排入大气。液化烃出口位于罐顶，当储罐内壁破裂时，外罐能够防止低温液体物料和气体物料泄漏，均设置有 BOG 压缩系统，正常工况下低温罐无外排废气。

低温罐、球罐、装卸站事故非正常工况下排放的事故废气均送至火炬系统焚烧处理后排放。

因此，在设计和运行正常的情况下不会产生呼吸废气。

装车时烃类气体通过气相线回收进入储罐，不外排；装船、卸船依托 LPG 码头装载，不在本项目

评价范围。

综上，因此本项目不计算这部分储罐大小呼吸和装车装船废气损失。

3) 火炬系统废气

本项目正常情况下火炬无废气燃烧，储罐超压泄压至火炬燃烧为事故工况下的间歇排放。

正常工况下，本项目高压火炬和低压火炬点燃长明灯，整个地面火炬系统补充燃料总量为 4.8Nm³/h (38400Nm³/a)，气态丙烷密度取 2.35kg/m³，本项目年运行时间 8000h，则年消耗丙烷 90.24t。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号) 中 4430 工业锅炉(热力生产和供应行业) 中液化石油气工业锅炉的产排污系数和《广东省工业源挥发性有机物污染物减排量核算方法》(2023 年修订版)，丙烷(液化石油气) 燃烧时污染物产生系数详见表 4-3。其中液化石油气中的含硫量以 343mg/m³ 计。

表 4-3 丙烷燃烧产污系数一览表

| 燃料名称 | 污染物 | 单位 | 产污系数 |
|---------------|--------|-------------------------|----------|
| 丙烷 (液化石油气) | 工业废气量 | 标立方米/吨-原料 | 13237 |
| | 氮氧化物 | kg/吨-原料 | 2.75 |
| | *非甲烷总烃 | kg/m ³ 原料、液态 | 0.12 |
| | 二氧化硫 | kg/吨-原料 | 0.00092S |
| | 颗粒物 | kg/吨-原料 | 0.26 |

注：非甲烷总烃产污系数参考《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法》中表 6-1 燃料燃烧 VOCs 产污系数

则本项目火炬系统正常工况下的废气产生量见下表。

表 4-4 火炬排放废气一览表

| 项目 污染物 | 氮氧化物 | 非甲烷总烃 | 二氧化硫 | 颗粒物 |
|------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------|-------------|
| 丙烷消耗量 t/a | 90.24 | | | |
| 废气量/m ³ /h | 149.31 | | | |
| 产污系数 | 2.75kg/吨-原料 | 0.12kg/m ³ 原料、液态 | 0.00092Skg/吨-原料 | 0.26kg/吨-原料 |
| 产生量/t/a | 0.249 | 0.019 | 0.029 | 0.025 |
| 产生速率/kg/h | 0.031 | 0.002 | 0.00356 | 0.00293 |
| 产生浓度 mg/m ³ | 207.751 | 15.571 | 23.839 | 19.642 |
| 排放量/t/a | 0.249 | 0.019 | 0.029 | 0.025 |
| 排放速率/kg/h | 0.031 | 0.002 | 0.00356 | 0.00293 |
| 排放浓度 mg/m ³ | 207.751 | 15.571 | 23.839 | 19.642 |

注：非甲烷总烃的排放量=90.24t/a÷580kg/m³×0.12kg/m³ 原料、液态=0.019t/a

4) LPG 灌装废气

LPG 通过储罐经经泵灌装进入钢瓶，同时进站灌装的钢瓶残液超标时需进行残液回收，通过循环压缩机，将钢瓶中的残液抽出压至残液罐。厂内残液罐属于全压力式地上卧式储罐，始终保持密闭，残液罐内设置气相平衡系统，由于温度和饱和蒸气压对应，温度和罐内蒸气压得到一定的维持，泄压阀不与大气联通。

参考《易挥发有机气体的计算(固定顶储罐、浮顶罐呼吸损耗计算方法)》，卸料工作损失按下计算公式估算其工作排放量：

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中： L_w —工作损失 (kg/m^3 投入量)；

M —储罐内混合蒸汽的分子量，LPG 按 58 计。

P —大量液体状态下，真实的蒸气压。根据《化工物性算图手册》（化学工业出版社）第 409 页，6.84 天然石油和石油液化气的蒸气压图可得，液化石油气 30°C 时的蒸气压为 150kPa ，则取 $P=150000\text{Pa}$ ；

KN —周转因子（无量级），取值按年周转次数（ K ）确定；（ $K \leq 36$ ， $KN=1$ ； $36 \leq K \leq 220$ ， $KN=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K \geq 220$ ， $KN=0.26$ ）；根据企业提供资料，项目通过装瓶的液化石油气的量约 5280 吨，液化气密度按 $580\text{kg}/\text{m}^3$ 计算，则年充装液化石油气为 9103.4m^3 ，项目设置 50m^3 充装罐 2 个，冲载系数按 0.9，计算可得两个充装罐年周转次数为 102 次，取 K 值为 102 次， $KN=0.445$ 。

KC ：产品因子取 1；

计算可得， $L_w=1.62\text{kg}/\text{m}^3$

项目年充装液化石油气为 9103.4m^3 ，则工作损失总产生量约 $14.75\text{t}/\text{a}$ 。项目储罐自身配备有气相平衡引入管，参考《北方环境》（第 22 卷第 2 期）中的“利用气相平衡管原理控制有机污染物的无组织排放”文献资料，利用气相平衡管原理控制措施前后有机污染物的排放量分别为 $3.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.36\text{mg}/\text{m}^3$ ，即回收处理效率约为 88.5%。即本项目利用气相平衡管原理控制措施后工作损失排放量为 $1.696\text{t}/\text{a}$ 。

综上，项目无组织 VOCs 废气排放量= $4.649\text{t}/\text{a}+0.019\text{t}/\text{a}+1.696\text{t}/\text{a}=6.364\text{t}/\text{a}$ 。

5) 食堂油烟

本项目设有厨房，食物在烹饪、加工过程中会挥发的油脂、有机质经热分解或裂解后会产生油烟废气。

本项目设有 1 个食堂，主要是为职工服务，食堂工作人员在食堂就餐，食堂设有 6 个基准灶头，每个灶头风量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，总废气量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 。项目年工作 330 天，厨房全天工作约 3 小时，则食堂油烟废气产生量为 3.6 万 m^3/d ，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年版），广东的地域分类属于一区，一区餐饮油烟排放系数为 $165\text{g}/(\text{人}\cdot\text{年})$ ，本项目日用餐人数约 125 人，油烟产生量约为 $0.0625\text{kg}/\text{d}$ ， $20.625\text{kg}/\text{a}$ ，油烟采取集气罩收集通过烟道引至楼顶排放，则本项目油烟排放浓度为 $1.74\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $20.625\text{kg}/\text{a}$ 。

6) 备用发电机燃烧尾气

本项目拟设置 1 台 1500kW 的备用发电机，以满足关键生产装置和消防泵的负荷要求，发电机使用 0#柴油为燃料。根据备用发电机一般的定期保养规定：“每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时”，则每年试运行约 6 小时，此外根据《揭阳市人民政府关于印发揭阳市能源发展“十四五”规划的通知》（揭府〔2022〕16 号），2020 年揭阳市平均停电时间 7.88 小时，即备用发电机年使用约 8 小时。根据以上数据推算，项目备用发电机全年运作可按 14 小时计算。根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材》“社会区域类环境影响评价”，柴油发电机的油耗参数为：单位耗油量 $212.5\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 计，则柴油年用量为约 4.47 吨。

根据《普通柴油》（GB252-2015），柴油中灰分含量不大于 0.01%（质量分数），2018 年 1 月 1

日开始，普通柴油硫含量不大于 10mg/kg，因此项目备用柴油发电机柴油含硫量按 0.001%计、灰分按 0.01%计。根据类比，当空气过剩系数为 1 时，1kg 柴油产生的烟气量约为 11Nm³。根据《大气环境工程师实用手册》，一般柴油发电机空气过剩系数为 1.8，则发电机每燃烧 1kg 柴油产生的烟气量约为 11×1.8=19.8Nm³，本项目发电机产生的烟气量为 88308m³/a，6308m³/h。根据该发电机耗油量，并参考《燃料燃烧排放污染物物料衡算办法》计算，可计算该项目发电机 SO₂、NO_x、烟尘废气排放量。

①SO₂

$$C_{SO_2}=2 \times B \times S$$

式中：

C_{SO₂}—二氧化硫排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

S—燃料中的全硫分含量，%；本项目取 0.001%。

②NO_x

$$G_{NO_x} = 1.63 \times B \times (N \times \beta + 0.000938)$$

式中：

G_{NO_x}—氮氧化物排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

N—燃料中的含氮量，%；本项目取值 0.02%；

β—燃料中氮的转化率，%；本项目选 40%。

③烟尘

$$G_{sd} = B \times A$$

式中：

G_{sd}—烟尘排放量，kg；

B—消耗的燃料量，kg；

A—灰分含量，%；本项目取 0.01%。

本项目 1 台发电机运行过程产生的尾气采用管道引至发电机房外排放。根据广东省生态环境厅网上答复（网址：http://gdee.gd.gov.cn/jsxm/content/post_2536327.html），考虑到加高固定式柴油发电机排气筒高度会导致燃料燃烧不充分、增加污染物排放等现象，以及大功率柴油机存在无法满足排放速率限值的情况，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物限值》（DB44/27-1996）中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待国家《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行。

国家目前尚未出台《固定式压燃式发动机及设施排放标准》，综合考虑，项目备用发电机废气中各污染物排放浓度从严执行广东省地方标准《大气污染物限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中规定的最高允许排放浓度要求，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。则备用发电机尾气中各污染物产生及排放量如下表。

表 4-5 备用发电机尾气污染物产生情况一览表

| 污染源 | 备用发电机尾气 |
|-----|---------|
|-----|---------|

| 污染物 | 二氧化硫 | 氮氧化物 | 颗粒物 |
|---------------------------|---|-------|--------|
| 废气量 | 88308m ³ /a, 6308m ³ /h | | |
| 产生量 (kg/a) | 0.0894 | 7.417 | 0.447 |
| 产生速率 (kg/h) | 0.00674 | 0.530 | 0.0319 |
| 产生浓度 (mg/m ³) | 1.013 | 83.99 | 5.062 |
| 排放量 (kg/a) | 0.0894 | 7.417 | 0.447 |
| 排放速率 (kg/h) | 0.00674 | 0.530 | 0.0319 |
| 排放浓度 (mg/m ³) | 1.013 | 83.99 | 5.062 |
| 标准限值 (mg/m ³) | 500 | 120 | 1220 |

7) 加臭剂臭气

本项目往 LPG 中添加四氢噻吩作为加臭剂使用。四氢噻吩属于含硫饱和杂环化合物，无色透明状液体，若发生泄漏会对眼睛、皮肤造成灼伤或刺激伤害。正常运营过程中，本项目装卸站、管道等设施做好密闭性措施，工作人员不会闻到臭味，事故状态下，当 LPG 管道或储罐发生泄漏时才会产生气味，因此，一般情况下不会有外排臭气，不会对周边大气环境造成明显影响。若工作人员闻到臭味剂时，需立即疏散人员，停产检修，排查泄漏位置。

8) 非正常工况废气

正常情况下，低温全容罐和球罐储存装置均无有机废气排放。仅当设备检修设备及工艺管道中残存的气体吹扫排放至火炬燃烧处理；或当国家电网发生故障，装置电源中断，BOG 压缩机长时间停止运转，则可能导致低温全容罐储罐超压，储罐安全阀启跳，排放气体进入火炬系统；或生产过程中若出现误操作，如 BOG 压缩机、冷冻机管路的出口阀被关闭，则可能会出现 BOG 压缩机、冷冻机系统超压，导致该系统安全阀启跳，排放气体进入火炬系统。

发生事故时，超压泄压过程为：第一级超压保护通过压力控制阀排向火炬；第二级超压保护通过安全阀排向火炬（不包括翻滚工况）；第三级超压保护通过安全阀排向大气（包括翻滚工况）。

本项目设置 1 套封闭式地面火炬系统，最大处理量为 208.5t/h。参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中（HJ853-2017）中推荐的公式：

$$E_{\text{火炬系统}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & \text{(二氧化硫)} \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & \text{(氮氧化物、挥发性有机物)} \end{cases}$$

式中：S_i—火炬气中的硫含量，kg/m³，参照《液化石油气》（GB11174-1997），取 0.000343kg/m³；

Q_i—火炬气流量，m³/h；项目火炬最大处理量为 208.5t/h，气态丙烷密度为 2.35kg/m³，则非正常工况下进入火炬的最大丙烷量为 88723.4m³/h。

t_i—火炬系统 i 的年运行时间，h/a；非正常排放按 1h/a 计。

α—排放系数，kg/m³；

表 4-6 火炬运行的排放系数

| 组分 | 排放系数 (kg/m ³ 进料) |
|------|-----------------------------|
| 氮氧化物 | 0.054 |
| 总烃 | 0.002 |
| 二氧化硫 | 物料衡算法, 取 0.000343 |

根据上式计算, 火炬燃烧本项目非正常工况废气污染物排放情况见表 4-7。

表 4-7 非正常工况火炬运行的污染物排放情况

| 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放量 t | 非正常排放速率 kg/h | 单次持续时间 | 年发生频次 | 应对措施 |
|-----------|------|----------|--------------|--------|-------|------------|
| 设备检修、装置故障 | 氮氧化物 | 4.791 | 4791 | 1h | 1 次 | 通过火炬系统点燃放空 |
| | 总烃 | 0.177 | 177 | | | |
| | 二氧化硫 | 0.0304 | 30.4 | | | |

9) 火炬燃烧可行性分析

地面火炬主要用于处理低温罐、球罐、输送系统及装车站的手动及液化烃事故排放气。地面火炬系统分为低温低压火炬气、常温高压火炬气, 二个火炬气系统独立设置, 共用地面火炬。事故气通过各排放压力系统(低温低压/常温高压)火炬气排放总管, 将各系统火炬气送至燃烧塔内的火炬燃烧器燃烧、排放。火炬界区内设置各自系统火炬气分液罐, 分离>600um 的液滴; 出各分液罐后分为两个支管将火炬气分别送至各座燃烧塔; 各系统支管进燃烧塔前进行分级(根据系统情况, 约 6-8 级, 第 1 级为常燃, 其余级设置自控阀和爆破片, 自动控制开启和关闭), 通过分级控制阀组后, 各系统火炬气进行合并, 然后进入燃烧塔内的燃烧器(可采用蒸汽消烟型或空气消烟型燃烧器)燃烧排放, 燃烧烟气通过燃烧塔筒体排放。各分级管道设置氮气常吹设施及氮气紧急吹扫设施; 分液罐设置集液包、蒸汽伴热(正常情况下不考虑蒸汽用量), 通过蒸汽加热将液体气化送至燃烧器燃烧排放。

常温高压火炬系统带水封罐, 设有保持水封液面的自动补水和防液位过高的溢流系统。自动补水系统将生产水加入水封罐, 通过水封罐液位自动控制补水阀门开启或关闭, 水封液面低于设定值时自动打开补水阀补水, 水封液面达到设定值上限时自动关闭补水阀。当补水阀故障时, 可利用补水阀旁路补水, 补水操作水封上限时通过溢流管道流流出界区, 保持水封罐液位在设定值范围内, 防止憋压。

火炬设置长明灯、烧嘴、烟肉等设施, 长明灯以项目丙烷为燃料, 本项目非正常或事故状况下安全阀排放的液化烃气体(丙烷、丁烷、LPG), 液化烃主要组分为碳氢化合物, 结合他们的理化性质, 均为易燃物质, 通过火炬燃烧是可行的。

(2) 监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》, 本项目属于四十四、装卸搬运和仓储业—102 危险品仓储—其他危险品仓储(含油品码头后方配套油库, 不含储备油库), 属于登记管理类别。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 废气监测要求详见下表。

表 4-8 运营期废气监测计划

| 内容 | 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行标准 | |
|----|------|-----------|-------|-------|---|
| 废气 | 厂界 | 厂界四周最大浓度点 | 非甲烷总烃 | 1 次/年 | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值 |
| | 站区 | 站区内 | 非甲烷总烃 | 1 次/年 | |

2、废水源强

本项目产生的废水主要为本项目废水主要为生活污水（含食堂废水）、循环冷却排污水、循环冷却系统反冲洗废水、分析化验废水、含烃废水、装卸区地面冲洗废水、初期雨水和冷排水。

(1) 废水源强核算

1) 生活污水（含食堂废水）

本项目劳动定员暂定 125 人，不在厂内住宿，但厂区内新建一个食堂。本次评价参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）行政机构办公楼-有食堂和浴室先进值，厂区内职工生活用水定额为 15m³/人·a。经计算，本项目员工生活用水量为 1875m³/a，排水系数取 0.9，即本项目员工生活污水排放量为 1687.5m³/a，项目生活污水经隔油沉淀和三级化粪池收集预处理后汇入园区污水处理厂进行处理。

根据企业提供资料，本项目生活污水污染物浓度分别为 BOD₅:400mg/L，其余污染物参考《生活污染源产排污系数手册》，生活污水污染主要为 NH₃-N: 28.3mg/L、总氮: 39.4mg/L、总磷: 4.10mg/L，BOD₅:180mg/L、SS: 200mg/L、动植物油 100mg/L。

表 4-9 生活污水产排情况

| 废水量 | 生活污水 1687.5t/a | | | | | | |
|-------------------|----------------|------------|------------------------------|--------------|------------|---------|--------------|
| | 污染物产生 | | 治理措施 | 污染物排放 | | | 标准限值 mg/L |
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 工艺 | 出水浓度 mg/L | 排放量 t/a | 排放去向 | |
| COD _{Cr} | 285 | 0.481 | 生活污水经三级化粪池处理后和其他废水一同进入市政污水管网 | 220 | 0.422 | 园区污水处理厂 | 500 |
| BOD ₅ | 400 | 0.675 | | 300 | 0.506 | | 300 |
| SS | 200 | 0.338 | | 150 | 0.253 | | 200 |
| 氨氮 | 28.3 | 0.048 | | 25 | 0.042 | | 45 |
| 总氮 | 39.4 | 0.066 | | 35 | 0.059 | | 70 |
| 总磷 | 4.1 | 0.007 | | 3.5 | 0.006 | | 5 |
| 动植物油 | 100 | 0.1688 | | 50 | 0.0844 | | 100 |

2) 装卸区地面冲洗废水

本项目装车台地面一般不冲洗，只是在非正常工况下（设备故障、仪器检修等）以及物料装车存在少量跑、冒、滴、漏时，工作人员先用吸油毡吸除油污后进行地面冲洗。本项目装车台地面大约每月冲洗 1 次。

根据《建筑设计给水排水设计规范》（GB50015-2009）中“停车库地面冲洗水以每次每平方米 2L 计”，装车台占地面积约为 1238.44m²。则地面冲洗用水预计用水量为 2.48m³/次、29.76m³/a，废水排放系数以 90%计，则地面冲洗废水排放量为 2.232m³/次、26.79m³/a。

地面冲洗废水主要污染物为 COD_{Cr}、SS 和石油类，经查阅相关文献(唐晓丽，成品油油库含油污水的特性分析及处理建议[J]环境保护，2022 年 8 月)，地面冲洗水的污染浓度相对较低，石油类浓度通常在 10mg/L 以下，化学需氧量约为 10~200mg/L；根据文献(梅安全，海岛油库污染源分析及防治措施[J]石油库与加油站，2008 年 12 月)，码头及库区的初期雨水、地面冲洗水的石油类浓度约为 50mg/L。同时参考《揭阳港惠来沿海港区南海作业区 LPG 码头工程环境影响报告书》中码头装卸区地面冲洗废水的污染物浓度，本项目地面冲洗废水污染物浓度取值为：COD_{Cr}: 200mg/L、SS: 200mg/L、石油类: 50mg/L。

地面冲洗废水经管道送至园区污水处理厂进行处理。

表 4-10 地面冲洗废水产排情况

| 废水量 | 地面冲洗废水 26.79t/a | | |
|-------------------|-----------------|---------|------------------------------------|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD _{Cr} | 200 | 0.00536 | 和其他生产废水一同进入市政污水管道 进入园区污水处理厂进行处理 |
| SS | 200 | 0.00536 | |
| 石油类 | 50 | 0.00134 | |

3) 分析化验废水

本项目设置化验室，主要对周转物料的各产品纯度、折光率、pH 值等进行检测。根据企业提供资料，分析化验废水主要为检验仪器清洗用水，用水量约为 1t/d、330t/a，产排系数按 0.9 计，则分析化验废水产生量为 0.9t/d、297t/a，主要污染物为 COD_{Cr}，参考《江苏海州湾中燃能源有限公司液化烃库区及配套管线项目》，该项目主要周转丙烷、丁烷和 LPG，与本项目产品类似。分析化验废水经管道送至园区污水处理厂进行处理。

表 4-11 本项目与中燃能源有限公司液化烃库区及配套管线项目的对比情况

| 项目 | 中燃能源有限公司液化烃库区及配套 管线项目 | 本项目 |
|--------|---|---|
| 主要建设内容 | 建设 1 台 8.9 万 m ³ 低温 C3(丙烷)储罐， 1 台 8.9 万 m ³ 低温 C4 储罐，6 台 3000m ³ 常温球罐(丙烷、丁烷、LPG 等) | 1 个 60000m ³ C3 低温罐、1 个 60000m ³ C4 低温罐、6 个 4000m ³ 丙烷 球罐、2 个 4000m ³ 丁烷球罐、2 个 4000m ³ LPG 混合球罐 |
| 储罐介质 | 丙烷、丁烷、LPG、氨气 | 丙烷、丁烷、LPG |
| 试验内容 | 承担项目罐区及配套公用工程生产过 程中间控制指标的分析测试工作 | 对本项目周转的物料的各类指标进 行检测 |

综上，本项目与江苏海州湾中燃能源有限公司液化烃库区及配套管线项目具有可类比性。

表 4-12 分析化验废水产排情况

| 废水量 | 分析化验废水 297t/a | | |
|-------------------|---------------|---------|------------------------------------|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD _{Cr} | 400 | 0.119 | 和其他生产废水一同进入市政污水管道进入园 区污水处理厂进行处理 |

4) 初期雨水

本项目占地面积约 200001m²，本项目变更前后污染区的占地面积变小，根据业主提供资料，一期工程厂区污染区域面积由原项目的 4.791ha 调整为约 3.9ha。罐区、灌装区及汽车装卸区被化学品污染区域的初期雨污水，经管道收集后，进入初期雨水池沉淀处理后和其他生产废水一同进入市政污水管网。则

①一次初期雨水最大量

初期雨水按降雨前 15 分钟计算，产生量计算如下：

暴雨设计流量：

$$Q=q \times \Psi \times F$$

式中：Q—雨水设计流量(L/s)

q—设计暴雨强度(L/s·ha)；

Ψ —径流系数，取为 0.9。

F—汇水面积(公顷)，可能受污染的初期雨水主要来自露天装置区的初期雨水，本项目露天区面积约 3.9ha。

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

$$q=2798.419/(t+10.321)^{0.695}$$

式中：q—为设计暴雨强度(单位(L/s·ha))；

t—为雨水径流时间，取为 30min；

P—设计重现期(a)，取 2a；

则本项目暴雨强度为 214.3L/(s·hm²)。

根据雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，可得出本项目的装置区雨水流量 $Q_s = \Psi q F = 0.9 \times 214.3 \times 3.9 = 752 \text{L/s}$ 。

初期雨水按前 15min 计算，则装置区初期雨水量约为 $Q = 752 \text{L/s} \times 900 \text{s} / 1000 = 677 \text{m}^3/\text{次}$ 。

②全年平均降水量

参照《环境影响评价中初期雨水的计算》(吴淮，周琳)，年初期雨水量=所在地区年均降雨量*产流系数*汇水面积*15/180(假设日平均降雨集中在降雨初期 3h 内，前 15min 的雨水量)。根据《2024 年揭阳市气候公报》，惠来县 2024 年平均降雨量为 1890mm，则项目年收集初期雨水量为 $1.89 \text{m} \times 0.9 \times 39000 \text{m}^2 \times 15 / 180 = 5528.25 \text{m}^3/\text{a}$ 。

初期雨水主要污染物为 COD_{Cr}: 200mg/L、BOD₅:200mg/L、SS: 150mg/L、石油类: 20mg/L。

表 4-13 初期雨水产排情况

| 废水量 | 初期雨水 5528.25 t/a | | |
|-------------------|------------------|---------|--|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD _{Cr} | 200 | 1.106 | 经过初期雨水池沉淀后和其他生产废水一同进入市政污水管道进入园区污水处理厂进行处理 |
| BOD ₅ | 200 | 1.106 | |
| SS | 150 | 0.829 | |
| 石油类 | 20 | 0.111 | |

5) 循环冷却排污水

项目配套建设一个 700m³/h 的循环水冷却站，主要为工艺压缩机提供循环冷却水。厂区内循环水供水主管埋地敷设，管道采用碳钢管，焊接。循环水管道需做防腐处理。

①蒸发损失与补充水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)，蒸发损失与补充水量估算如下：

$$Q_m = Q_e \times N / (N - 1)$$

式中，Q_m——补充水量，m³/h；

N——浓缩倍数，本项目取 4 倍；

Q_e——蒸发损失量，m³/h； $Q_e = K \times \Delta t \times Q_r$ ，其中 K 为蒸发损失系数(1/°C)，本项目取 0.001； Δt 为循环冷却水进、出冷却塔的温差(°C)，本项目取 10°C；Q_r 为循环冷却水量，700m³/h。则本项目循环冷却水蒸发损失量为：7m³/h。

经估算，循环冷却水系统补充水量 Q_m 为： $7 \times 4 / (4-1) = 9.33 \text{m}^3/\text{h}$ ， $74640 \text{m}^3/\text{a}$ 。

②风吹损失及排污水量

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），排污水量估算如下：

$$Q_b = Q_e / (N-1) - Q_w$$

式中， Q_b ——排污水量， m^3/h ；

Q_e ——蒸发损失量， m^3/h ；

N ——浓缩倍数，本项目取4倍；

Q_w ——风吹损失水量， m^3/h 。对有储水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为 $0.2\% \sim 0.3\% Q_r$ 。

本项目取 0.25% 。则本项目风吹损失水量为： $0.25\% \times 700 \text{m}^3/\text{h} = 1.75 \text{m}^3/\text{h}$ 。

经估算，循环冷却水系统排污水量为： $7 \text{m}^3/\text{h} / (4-1) - 1.75 \text{m}^3/\text{h} = 0.58 \text{m}^3/\text{h}$ ， $4640 \text{m}^3/\text{a}$ 。冷却水主要污染物为 COD_{Cr} 50mg/L ， SS 40mg/L 。

综上，项目循环水站循环冷却水系统补充水量为 $9.33 \text{m}^3/\text{h}$ ， $74640 \text{m}^3/\text{a}$ ，排污水量为 $4640 \text{m}^3/\text{a}$ 。由于循环冷却系统排污水不与物料直接接触，不添加阻垢剂、杀菌剂、杀藻剂等药剂，污染物物质简单，主要污染物为 COD_{Cr} 、 SS 、全盐量，且污染物浓度很低，本项目循环冷却排污水和反冲洗废水直接通过提升泵排除厂外市政污水管网。

表 4-14 循环冷却排污水产排情况

| 废水量 | 循环冷却水 4640t/a | | |
|--------------------------|---------------|---------|--------------------------------|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD_{Cr} | 50 | 0.232 | 和其他生产废水一同进入市政污水管道进入园区污水处理厂进行处理 |
| SS | 40 | 0.1856 | |

6) 循环冷却系统反冲洗废水

项目内循环水站需要对滤层进行反冲洗，去除滤层中的杂质，恢复过滤效率，防止滤层堵塞，每次冲洗用水量约为 $0.5 \text{t}/\text{次}$ ， $10 \text{t}/\text{a}$ ，反冲洗废水产生量为 $10 \text{t}/\text{a}$ ，主要污染物为 COD_{Cr} 、 SS 、全盐量。反冲洗废水为低浓度废水，直接和循环冷却排污水一同排入污水管网，进入园区污水处理厂处理。

表 4-15 反冲洗废水产排情况

| 废水量 | 反冲洗废水 10t/a | | |
|--------------------------|-------------|---------|--------------------------------|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD_{Cr} | 50 | 0.0005 | 和其他生产废水一同进入市政污水管道进入园区污水处理厂进行处理 |
| SS | 40 | 0.0004 | |

7) 切罐含烃废水

本项目含烃废水主要来自球罐区丙烷、丁烷、LPG切水罐排水，是指油罐内沉淀的水与轻烃分离的过程，旨在将沉淀在罐底部的水从轻烃中分离出来，以维护轻烃的质量和安。本项目切水罐尺寸为 $\Phi 800 \text{mm} \times 1200 \text{mm}$ ，则单个切水罐容积约为 0.27m^3 ，本项目低温储罐和常温球罐均配备一个切水罐，共计10个切水罐，排放系数取 0.9 ，则单次切水罐含烃废水排放量约为 2.43m^3 。根据企业提供资料，切水罐5天排一次，则年切水次数为66次。切水罐含烃废水量为 $160.38 \text{t}/\text{a}$ 。参考《石油库环境保护问题的探讨》等资料，切水罐含油废水主要污染物为 COD_{Cr} 和石油类，浓度为 COD_{Cr} ： 500mg/L 、石油类： 300mg/L 、 SS ： 100mg/L 。

该废水和其他废水一同排入污水管网，进入园区污水处理厂处理。

表 4-16 含烃废水产排情况

| 废水量 | 含烃废水 160.38t/a | | |
|-------------------|----------------|---------|--------------------------------|
| 污染物 | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 去向 |
| COD _{Cr} | 500 | 0.0802 | 和其他生产废水一同进入市政污水管道进入园区污水处理厂进行处理 |
| 石油类 | 300 | 0.0481 | |
| SS | 100 | 0.0160 | |

8) 冷排水

本项目气化所需河水只作热交换，不直接接触，不添加任何药剂，换热后温度降低，水质未受污染，由设置的排水口直接排入龙江河，冷排水排放 700m³/h，生产运营阶段并不需要全时段按照设计量使用河水，装船、球罐补料用于装车以及管道外输都是利用一段时间来使用河水复热丙烷或者丁烷，装置年工作时间 330 天，取水时间 10h/d，冷排水量为 231 万 m³/a，复温过程无需添加药剂，主要污染因子为温降。

本次变动不对冷排水热交换工艺、排放量、排放温度等进行调整，故报告不对冷排水影响进行重新评价。

9) 废水排放情况

本项目污水产生情况见下表。

表 4-17 本项目污水产生情况表

| 废水排放量 | 污染物种类 | 污染物排放情况 | | | | 排放标准 |
|-----------------------------|-------------------|----------|-------------|-------------|--------------------------------|------|
| | | 排放量(t/a) | 排放浓度 (mg/L) | 排放方排放去向式 | 排放规律 | |
| 综合废水(不包含冷排水) 12349.92t/a | COD _{Cr} | 1.964 | 159.06 | 园区污水处 理厂 | 连续排放， 流量不稳 定，但有周 期性规律 | 500 |
| | BOD ₅ | 1.617 | 130.95 | | | 300 |
| | SS | 1.284 | 104.00 | | | 200 |
| | 氨氮 | 0.042 | 3.42 | | | 45 |
| | 石油类 | 0.160 | 12.96 | | | 20 |
| | 总氮 | 0.059 | 4.78 | | | 70 |
| | 总磷 | 0.006 | 0.478 | | | 5 |
| | 动植物油 | 0.084 | 6.832 | | | 100 |

(2) 监测计划

对照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，本项目废水监测计划见下表。

表 4-18 运营期废水监测计划一览表

| 种类 | 监测点位 | 监测指标 | 监测频次 | 执行排放标准 |
|------|--------------|--|------|--|
| 综合废水 | 与市政管网对接污水管入口 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总氮、总磷、石油类、动植物油 | 1次/年 | 执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准，并满足园区污水处理厂设计进水水质要求 |

(3) 废水治理措施及可行性分析

本项目位于园区污水处理厂的纳污范围内，因此本项目废水可接入园区污水处理厂进行处理。

根据源强核算可知，本项目含油污水(初期雨水、装卸区地面冲洗废水、循环冷却排水、反冲洗废水、分析化验废水、含烃废水)、经过三级化粪池预处理后的生活污水及经过隔油沉淀的食堂废水

一起接入市政管道进入园区污水处理厂，综合污水的污染物浓度分别为 COD_{Cr}: 198.67mg/L、石油类: 15.93mg/L、BOD₅:152.46mg/L、SS: 102.37mg/L。本项目初期雨水、装卸区地面冲洗废水、循环冷却排水、反冲洗废水、分析化验废水、含烃废水）、经过三级化粪池预处理后的生活污水及经过隔油沉淀的食堂废水的污染物浓度能够达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二段三级标准，并满足园区污水处理厂低浓度废水进水水质要求（COD_{Cr}: 500mg/L、BOD₅:300 mg/L、SS: 200mg/L、石油类: 20mg/L）。

根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》(揭市环审〔2023〕14号)，首期工程设计处理规模为 1.25 万 m³/d，其中低浓度废水进水设计处理规模 8500m³/d，经向园区污水处理厂运营单位揭阳广业国业环境科技有限公司了解，考虑园区内已批复建设项目的建设时间不一致及建设周期较长，前期进入园区污水处理厂的废水量较小；另外，园区内建设项目的环评批复废水排放量与运营期日常实际废水排放量存在一定的差距。因此，园区污水处理厂一期工程在运营过程中拟对废水接收量进行动态管理，即根据各企业实际排入园区污水处理厂的废水量动态分配水量给各企业，在合理利用园区污水处理厂现有废水处理能力的前提下还可减少不必要的投资。后续随着入驻园区的企业越来越多，园区污水处理厂将进行扩建，中期废水处理能力扩建至 2.5 万 m³/d，远期扩建至 5 万 m³/d。本项目废水量为 37.67m³/d，因此，园区污水处理厂可接纳并处理本项目的废水排放量。

因此，本项目废水依托园区污水处理厂是可行的。

(4) 废水环境影响分析

综上所述，本项目综合废水接入园区污水处理厂处理，本项目生产废水排放浓度均能达到园区污水处理厂设计进水标准限值要求。采取以上措施后，本项目污水、雨水对水环境影响不大。

3、噪声

(1) 噪声源强分析

本项目的主要噪声源为压缩机、各类泵等，源强为 85-95dB（A），本项目主要噪声污染源详见下表。

表 4-19 主要噪声污染源一览表

| 序号 | 噪声源 | 噪声源数量 | 噪声源强 (dB(A)) | 排放方式 | 处理措施 |
|----|----------|-------|--------------|------|---------|
| 1 | 潜液泵 | 2 | 85 | 间断 | 低噪音电机 |
| 2 | 装卸泵 | 18 | 85 | 间断 | 低噪音电机 |
| 3 | BOG 压缩机组 | 2 | 95 | 连续 | 基础减震 |
| 4 | 冷凝液泵 | 2 | 90 | 连续 | 低噪音电机 |
| 5 | 空气压缩机 | 3 | 95 | 连续 | 选择低噪声设备 |
| 6 | 消防水泵 | 2 | 87 | 连续 | 减振 |
| 7 | 循环水泵 | 2 | 87 | 连续 | 减振 |
| 8 | 火炬 | 2 | 90 | 间断 | / |

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的计算公式：

①噪声贡献值

由建设项目自身声源在预测点产生的声级。

噪声贡献值（Leqg）计算公式为：

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

式中：

L_{eqg} —噪声贡献值，dB；

T —预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内运行的时间，s；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

②噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式为：

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

式中：

L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

③某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级计算公式：

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

式中：

L_{pli} ：靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ：点声源声功率级，dB；

Q ：指向性因数；

R ：房间常数；

r ：声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

④所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级计算公式：

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

式中：

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

L_{plij} ：室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ：室内声源总数。

⑤对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

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

式中：

Leqg：建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

ti：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M：等效室外声源个数；

tj：在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中计算公式进行噪声预测，项目 50m 范围内无声环境敏感点，厂界噪声预测结果如下表。

表 4-20 噪声源对各预测点的预测值 单位：dB(A)

| 预测点位 | 时间 | 贡献值 | 标准值 | 达标情况 |
|----------|----|-------|-----|------|
| 东面厂界外 1m | 昼间 | 58.59 | 65 | 达标 |
| | 夜间 | 40.44 | 55 | 达标 |
| 南面厂界外 1m | 昼间 | 62.82 | 65 | 达标 |
| | 夜间 | 38.27 | 55 | 达标 |
| 西面厂界外 1m | 昼间 | 61.75 | 65 | 达标 |
| | 夜间 | 38.67 | 55 | 达标 |
| 北面厂界外 1m | 昼间 | 62.15 | 65 | 达标 |
| | 夜间 | 51.62 | 55 | 达标 |

从预测结果可以看出，厂界四周预测点的昼间、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12349-2008)中的 3 类标准值。经落实上述措施后，项目噪声不会对周边声环境产生明显影响。

本项目噪声排放源监测要求见下表。

表 4-21 噪声排放源监测要求

| 类别 | 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|----|------------|-----------|-------|
| 噪声 | 厂界四周外 1m 处 | 等效连续 A 声级 | 每季度一次 |

4、固体废物

(1) 固体废物源强分析

本项目低温丙烷/丁烷储罐储存介质单一，不存在更换仓储介质的情况；储罐为全包容预应力混凝土储罐，建造标准高，不会出现质量问题；储罐为低温贮存，进行清罐会减少储罐的使用寿命，故本项目低温储罐可长期使用不清罐。

本项目营运期产生的固体废物包括工作人员生活垃圾、餐厨垃圾、码头作业区设备维护产生的废含油手套及抹布和废矿物油及分析化验室固废。

①生活垃圾

本项目员工日常活动产生生活垃圾，项目员工共 125 人，不在厂区住宿，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，年工作 330 天，则生活垃圾产生量为 20.625t/a。生活垃圾收集于垃圾桶中，由环卫部门统一清运。

②餐厨垃圾

本项目食堂最大就餐人数为 125 人，根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ 184-2012），人均垃

圾产生量为 0.1kg/人·日，产生的餐厨垃圾约 4.125t/a。食堂的餐厨垃圾收集后交有能力处置单位处理。

③废含油抹布

本项目设备维修、维护时产生的少量机油用抹布擦拭。根据建设单位提供的信息，废含油抹布的产生量约 0.5t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃的含油抹布废物类别代码为 900-041-49。废含油抹布暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位处理。

④废矿物油

本项目生产设备及设施在检维修和维护保养期间产生一定量的废矿物油。废矿物油产生量约 0.5t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废矿物油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-249-08”，经收集后暂存于危险废物暂存间，定期由有资质单位回收处置。

⑤分析化验室固废

本项目设置分析化验室对产品的纯度、折光率、pH 值等进行检测，该过程会产生残留的试验废液、废渣以及沾染有机物的一次性实验用品、包装物、容器等，根据企业提供资料，本项目分析化验室固废产生量约为 1t/a，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中 HW49 其他废物，危废代码为 900-047-49，暂存于危废间后交由有资质的单位处理。

（2）危险废物属性

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》、《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2019）以及《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）中相关规定，本项目危险废物属性见下表。

表 4-22 危险废物属性一览表

| 危险废物 | 危废类别 | 危废代码 | 产生量 | 产废周期 | 产生工序 | 形态 | 危险特性 | 处置方法及去向 |
|---------|------|------------|--------|------|---------|----|------|------------------------|
| 废含油抹布 | HW49 | 900-041-49 | 0.5t/a | 1 年 | 设备维修、维护 | 固体 | T、I | 暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位回收处置 |
| 废矿物油 | HW08 | 900-249-08 | 0.5t/a | 1 年 | 设备维修、维护 | 液态 | T、I | |
| 分析化验室固废 | HW49 | 900-047-49 | 1t/a | 1 年 | 分析化验 | 固体 | T、I | |

注：1、危险特性，是指对生态环境和人体健康具有有害影响的毒性（Toxicity,T）、腐蚀性（Corrosivity,C）、易燃性（Ignitability,I）、反应性（Reactivity,R）和感染性（Infectivity,In）。

（3）环境管理要求

本项目产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门每日及时清运处理，餐厨垃圾经过收集后交由有能力处置的单位处理。废含油抹布、废矿物油和分析化验室固废经收集后暂存于危废暂存间，委托有处理资质的单位处理。

1) 危险废物的收集要求

- ①性质类似的废物可收集到同一容器中、性质不相容的危险废物不应混合包装；
- ②危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求；
- ③在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、

防泄漏、防风、防雨或其他防止污染环境的措施；

④危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；

⑤危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗；

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时，应消除污染，确保其使用安全。

2) 危险废物的贮存要求

危废暂存间的设置必须严格按照《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）要求设置，危险废物暂存点具有防雨、防风、防晒和防渗漏措施，其中废液应该分类放置在防渗透流的托盘上，危废暂存间由专人管理，按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物暂存间周围设置围墙或其他防护栅栏；配备通讯设备、照明设施、安全防护服及工具，并设有应急防护设施。危险废物暂存间内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。危险废物在交由有资质的危废处置单位清运处理时，严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。危险废物暂存间防渗层设置为 15cm 厚水泥混凝土+2mm 厚的环氧树脂地坪，渗透系数 $<10^{-10}$ cm/s。

本项目危险废物（废含油抹布、废矿物油、分析化验室固废）产生总量为 2t/a，危险废物暂存间占地面积约 20m²，危险废物暂存间基本情况见下表。

表 4-23 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

| 贮存场所 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 占地面积 | 贮存方式 | 贮存能力 | 贮存周期 |
|-------|---------|--------|------------|---------------------|------|------|------|
| 危废暂存间 | 废含油抹布 | HW49 | 900-041-49 | 22.31m ² | 桶装 | 6t | 半年 |
| | 废矿物油 | HW08 | 900-249-08 | | | | |
| | 分析化验室固废 | HW49 | 900-047-49 | | | | |

综上所述，危险废物单独收集在危废暂存间，收集后委托有相应资质单位处理处置，运输采用专门危险废物运输车运输，本项目产生的固体废物对周围环境影响不大。

5、土壤和地下水

本项目为液化石油气储运项目，厂区内危废暂存于规范的危废间内，定期委托有资质单位处置，对土壤和地下水的影响较小。

为防止地下水遭受污染，根据场区各单元污染控制难易程度对场区进行防渗分区。根据《GBT 50934-2013 石油化工防渗工程技术规范》，本项目分区域进行重点和一般防渗，情况如下：

重点防渗区：包括会产生持久性有机物且污染物难以控制的区域，污染地下水环境的物料泄漏较难及时发现和处理的区域，本项目为油类化学品仓库区、危废暂存间、化验室等所在区域以及罐区、事故池等和雨水池，其中油类化学品仓库区、化验室仅作地下管道重点防渗，室内地面作一般防渗；事故池、初期雨水池的检查井、提升底板及壁板和地下管道作重点防渗；罐区环墙式和护坡式罐基础及地下管道作重点防渗，储罐到防火堤之间的地面及防火堤作一般防渗；危废暂存间地面作重点防渗。

简单防渗区：产生其他类型污染物且污染物难以控制的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，本项目除上述列举外区域均为简单防渗区。

(1) 重点防渗区

针对重点防渗区域采取基底夯实、基础防渗及表层硬化措施，等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(2) 简单防渗区

区域采取基底夯实、一般地面硬化。对上述一般防渗区各项设施有行业防腐防渗要求的，需满足其行业规定的规定。

6、生态环境影响

本项目位于大南海石化工业园区内，用地为工业用地，因此对陆域生态环境基本无影响，仅有冷排水降温对河流水生态的影响。

冷排水排入水域后，在水动力条件的作用下，经过扩散稀释的传热效应，冷排水水团的温度将迅速上升，与此同时，环境水体水温则有不同程度下降。

当环境水体水温下降超过水生生物生长的适宜温度范围时，将可能导致其生长受到抑制或死亡，但如果环境水体水温下降仍在其生长的适温范围内，则对生物生长和繁殖不构成负面影响。

(1) 取水水文要素影响：

龙江河多年平均水资源总量 17.84 亿立方米，根据《广东省水利厅关于印发龙江流域水量分配方案的通知》，揭阳市分配水资源总量为 3.12 亿立方米。本项目取水量为 $700\text{m}^3/\text{h}$ ，用于丙烷复温后冷排水排回龙江，基本不会损耗龙江水资源。

项目取水口与排水口距离约 110m，取水量远小于龙江径流量，正常运行对该断面水量、水质、水温及水流流态影响较小，不会造成河床断流及河流大面积的水污染事故发生，不会影响维持河道内水生生物群落、水质等所需的最小流量，对区域水资源时空分布、水流流态、方向等的影响均较小。

(2) 取排口选址合理性：

排水口所在河流龙江河环境功能区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，项目所在河流水质满足环境质量标准要求。本项目取排水污染因子仅为温度，温差较小 (5°C)，同时取水流量远小于龙江河径流量，对河流的水生生物影响较小，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)温度变化要求，因此，本项目排水口设置是合理的。

(3) 冷排水对水功能区的影响：

根据《惠来县海洋功能区划》、《揭阳市水环境功能区划》，项目取水口及排水口所在位置属于龙江河入海河段，属III类地表水环境功能区。龙江河赤吟拦河闸（位于本项目北面约 3.3km 处）建成后，对龙江河水有一定的拦截作用，项目所在河段水质将受海水影响，故取排水方案参照海水水质进行设计。同时，企业在排水口安装在线监测系统，严格控制排水温度及其排放，不会对河流、海域的水质及生态造成较大影响。

本项目取用河水作为复温介质，取水流量为 $700\text{m}^3/\text{h}$ ，温差为 5°C 。参考与项目同一海岸线的《粤东 LNG 接收站扩建项目》，该项目温差为 5°C ，流量为 $39400\text{m}^3/\text{h}$ 时，8 天后温差大于 1.0°C 东、南、西、北方向的最远影响距离分别为 1.51km、0.91km、0.90km、0.20km。本项目流量为 $700\text{m}^3/\text{h}$ ，远小于该项目，且排水口距离海域约 650m，排水温差控制在 5°C ，经河流自然扩散后对水域的影响范围是

有限的。根据《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》中的水动力预测结果，本项目所在的神泉港区原有防波堤外侧新建的东西向防波堤、港池西侧新建的南北向拦沙堤。该港区潮流动力的改变集中于港池内、防波堤/拦沙堤外围。神泉港区潮流相对较弱，防波堤的修建及其遮蔽作用使得港池内流速进一步减弱，防波堤向海一侧的堤头处流速有所增大。总体而言，神泉港区的动力场变化较小且仅限于港池附近局地小范围。因此本项目冷排水先经过龙江河稀释后，排入海区也主要在入海口两侧的防波堤内扩散，扩散范围较小。

(4) 冷排水对生态系统的影响：

a、对浮游生物的影响

根据国外有关的研究，水温升高大于 6-8℃时，在夏季仅引起浮游植物光合作用的活性减弱，这种现象并未破坏藻类的细胞，经过几个小时(不超过一昼夜)，浮游植物的光合作用就能恢复。对浮游动物而言，水温升小于 3℃时，多数情况下不会对其种群有不利影响。

b、对鱼类的影响分析

鱼类在不同的发育阶段往往对温度条件有不同的要求，繁殖和发育时期的要求特别严格，许多海洋动物非到一定的水温是不会产卵的。有的时候海洋动物能在某一海区生活，但由于不能满足繁殖和发育所要求的条件(包括适宜温度及持续的时间)，则这些动物在这一海区就不能完成繁殖和发育，因而有所谓生殖区和不育区之别。

一方面，如果水温低于适温范围，将会抑制鱼类的新陈代谢和生长发育，如果超过其忍受限度，还将会导致死亡。另一方面，鱼类能感受到环境水温的微弱变化，对低于适温范围的低温水体，具有回避反应，这使许多鱼类进行远距离的适温洄游，这种回避现象排除了冬季幼鱼和成鱼受到冷威胁的可能性。此外，水温的变化会影响鱼类的产卵，影响渔期的迟早、渔场的变动，影响渔获量。

在夏季，适当的温度降低，对鱼类的生物是有利的，而在冬季的温降，对鱼类的生长是不利的。温降大于环境 4-5℃的区域，渔获物减少较明显。在温降为 4-5℃的区域，冬季渔获量将变低，而夏季则将有所恢复；在温降为 2-3℃的区域，冬季将出现低渔获量，但春季出现高渔获量；而温降低于 2℃的区域的影响将不明显。

c、对虾类的影响类幼体的生长可能会受到抑制，其存活率可能会降低，虾类的成年个体多数会回避低温区，从而影响温降场内的对虾捕获量。虾类耐冷性将随着驯化温度不同而不同。因此，随着虾类对驯化温度(冷排水造成的温降影响)的不断适应，其耐冷性也将会有所下降，冷排水温降对虾类资源的影响也将有所减轻。对虾类来说，温降 1℃仍在其适温范围内，基本不会对虾类的生长造成影响。

d、对贝类养殖的影响

根据调查，多数贝类的适温范围为 15-30℃左右。在适温范围内，温度降低将可能影响贝类的生长发育。在适温范围内，若遇到温度突然剧变，使贝类一时无法适应亦会导致其滞育或死亡。因此，在夏季高温季节，冷排水排放对贝类的影响相对较小，甚至可能会促进贝类的生长发育，但在冬季温度较低季节，冷排水排放将对贝类产生较大的影响，可能导致贝类滞育或死亡。

(5) 取水卷吸效应对生态环境的影响：

为除掉水中夹带的砂石和大的生物等，取水系统包括水泵、取水渠、旋转滤网、拦污栅，还有移

动式清污机等设备。被抽取的河水在滤网和拦污栅的阻挡作用下，大的生物与网筛碰撞而被捕捞，能进入取水系统的均为小型的浮游生物和浮性鱼卵仔鱼。由于水泵急速抽取大量河水，致使水生生物产生机械碰撞损伤。

卷吸效应是指水生物随抽取的水从进水口进入系统，在其中受到温度、压力等因素的影响而死亡的现象。卷吸效应只对那些能通过取水系统滤网的鱼卵、仔鱼仔虾、浮游生物及其他游泳类生物的幼体产生伤害。实际上，卷吸效应的危害由三个因素综合作用而成，即凝汽器内高速水流的冲击碰撞、水温冲击和余氯的毒性。一般只对那些通过进水系统滤网装置的水生生物如鱼卵、仔鱼及浮游生物产生明显的伤害。

①生物损失量估算

根据技术规范，取排水卷吸效应对鱼卵、仔稚鱼和幼鱼的损害评估计算公式为：

$$W=Di \times Q \times Pi$$

式中： W_i —第 i 种类生物资源年损失量，单位为尾(尾)；

Di —评估区域第 i 种类生物资源平均分布密度，单位为尾每立方米(尾 hm^3)；

Q —年取水总量，单位立方米(m^3)；

Pi —第 i 种类生物资源全年出现的天数占全年的比率，单位为百分比(%)。

根据海洋生物资源调查的结果，鱼卵的平均密度为 292 粒/ $1000m^3$ ，仔稚鱼平均密度为 31 尾/ $1000m^3$ 。

本项目最大设计取水量 $700m^3/h$ ，生产运营阶段并不需要全时段按照设计量使用河水，装船、球罐补料用于装车以及管道外输都是利用一段时间来使用河水复热丙烷或者丁烷。本项目每日取水复温的平均时间约为 10h，则年最大取水量按照 $700 \times 10h \times 330 = 2310000m^3/a$ 计算。

鱼卵主要浮于表层 3m 左右的水体中，本项目取水管涵的底标高为 -3.5m，所以浮于表层 3m 以上的鱼卵有部分被吸入，在此鱼卵的吸入率以 60% 进行估算；幼鱼的分布情况与鱼卵不同，在整个水层均有分布，各水层分布的多寡与鱼类的栖息特征有关，在此仔鱼的吸入率按 80% 进行估算。

鱼卵的损失量 = $292 \text{ 粒}/1000m^3 / 1000 \times 2310000m^3/a \times 60\% = 4.05 \times 10^5$ (粒/年)，按长成鱼苗的成活率 1% 计算，鱼苗损失量为 4.05×10^3 (尾/年)。

仔鱼的损失量 = $31 \text{ 尾}/1000m^3 / 1000 \times 2310000m^3/a \times 80\% = 5.73 \times 10^4$ (尾/年)，按长成鱼苗的成活率 5% 计算，鱼苗损失量为 2.865×10^3 (尾/年)。

则卷吸效应导致的鱼卵仔鱼损失换算为鱼苗共为 6.915×10^3 (尾/年)。

可见本工程的取水对所在的局部海域的渔业资源量有一定的影响，但这个数量对海域的补充群体影响不大，且海洋鱼类具有繁殖能力强、产卵多的特点，本工程取水过程不会导致该海域渔业资源的衰退。

②损失价值估算

若损失量按鱼苗市场平均价格 0.5 元/尾计算，则卷吸效应导致直接经济损失 0.35 万元。根据导则，生物资源损害的补偿年限按 20 年计算，则生物补偿金额为 7 万元。

综上所述，本项目冷排水温差控制在 $5^\circ C$ 以内，复温过程不添加药剂，取水量远小于龙江径流量，

冷排水进入龙江河后通过河流的扩散作用稀释，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的人为造成的环境水温变化限制在周平均最大温升 $\leq 1^{\circ}\text{C}$ 。对河流的生态环境影响不大。

同时，本项目冷排水排口距离海域有一定距离，且河流入海口西侧建有防波堤，东侧也将新建防波堤，长度均大于 1km，因此本项目冷排水对附近的海域影响较小。

7、环境风险评价

本项目不涉及加工、生产。危险性单元主要有：储罐区、球罐区、装卸区、泵房、事故应急池、危废暂存间。

厂区通过在储罐区设置防火堤和防渗措施，整个运输流程采取密闭进行可控制原料泄漏产生的风险；

项目将在厂区内建设 1 个有效容积为 9890m³ 的事故应急池，1170m³ 的初期雨水收集池，在低温储罐区设置有效容积为 7296m³ 的围堰，当发生突发环境事件时，事故应急池和围堰可作为消防废水和事故性废水、废液的应急收集设施，且容积可以满足火灾、爆炸产生的消防废水的控制要求；通过加强废气处理设施的维护检修，发生环保设施故障时停止生产作业，待环保设施正常运行时恢复生产，可避免发生废气、废水事故排放。同时，制定了相应的环境保护应急预案并与园区环境风险应急预案进行联动，针对各类环境风险事件制定了应急处理措施，确保在发生事故第一时间实施救援，防止事态扩大。

综上所述，厂区制定了一系列风险防范措施，因此在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险可防控。

具体内容详见环境风险专项评价。

8、电磁辐射

本项目为液化石油气仓储项目，不涉及广播电台、电视塔台、雷达等电磁辐射类建设内容，可不开展电磁辐射影响评价。

9、投资额

一期项目总投资为 86637 万元，其中环保投资为 330.12 万元。

表 4-24 环保投资一览表

| 序号 | 类别 | 措施 | 投资额/万元 |
|----|-------------|---------------|--------|
| 1 | 废气 | BOG 回收系统 | 200 |
| 2 | 废水 | 依托园区污水处理厂处理 | 10 |
| 3 | 噪声 | 隔声减振 | 30 |
| 4 | 固废 | 危废转移 | 15 |
| 5 | 分区防渗、风险防范设施 | 地面防渗、围堰及截留设施等 | 75.12 |
| 合计 | | | 330.12 |

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 | 厂区内无组织监控点 | 非甲烷总烃 | / | 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值 |
| | 厂界边界 | 氮氧化物 | | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值 |
| | | 非甲烷总烃 | | |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 颗粒物 | | |
| | 备用发电机 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度 | 机械排风系统排风、排放口周边设绿化带。 | 广东省地方标准《大气污染物限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中规定的最高允许排放浓度要求,对排气筒高度和排放速率暂不作要求 |
| | 食堂油烟 | 油烟 | / | 《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)大型规模标准限值要求 |
| 地表水环境 | 冷排水 | 温降、流量 | 温度计、流量计 | 温差控制在5°C内 |
| | 综合污水排放口DW001(初期雨水、地面冲洗废水、生活污水、化验废水、循环水站排污水、反冲洗废水、含烃废水等) | COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、总氮、总磷、石油类、动植物油 | 接入园区污水处理厂进行处理 | 达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)三级标准,并满足大南海工业园区污水处理厂低浓度进水水质要求 |
| 声环境 | 运营期各种压缩机、泵 | 等效 A 声级 | 选用低噪声设备;各接头处连接采用软材料;场站周围及厂区内适当进行绿化等 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准 |
| 电磁辐射 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 生活垃圾集中收集交由环卫部门处理;危险废物暂存于危废暂存间,委托有资质单位处理。 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | <p>本项目对场区进行防渗分区,主要分为重点防渗区和简单防渗区。</p> <p>重点防渗区:包括会产生持久性有机物且污染物难以控制的区域,污染地下水环境的物料泄漏较难及时发现和处理的区域,本项目为油类化学品仓库区、危废暂存间、化验室等所在区域以及罐区、事故池等和雨水池,其中油类化学品仓库区、化验室仅作地下管道重点防渗,室内地面作一般防渗;事故池、初期雨水池的检查井、提升底板及壁板和地下管道作重点防渗;罐区环墙式和护坡式罐基础及地下管道作重点防渗,储罐到防火堤之间的地面及防火堤作一般防渗;危废暂存间地面作重点防渗。</p> <p>简单防渗区:产生其他类型污染物且污染物难以控制的生产功能单元,污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域,本项目除上述列举外区域均为简单防渗区。</p> | | | |

| | |
|----------|---|
| 生态保护措施 | 项目无陆域生态环境影响，对海洋生态环境影响加强温差控制防范，建议增加对取水口上游和下游的温度检测，确保温降在控制范围内。实行鱼类增殖放流补偿计划。 |
| 环境风险防范措施 | <ol style="list-style-type: none"> 1、采用先进的自动控制系统，保证站场自动监测、报警、紧急切断停车系统、电气电讯安全防范设施等自动控制系统的正常运行。 2、落实各项工业安全、作业安全措施及风险防范措施。 3、储罐区设有围堰、事故水池来收集可能泄漏的洗消废水，以防止“二次污染”的发生。建设雨水、污水、事故水应急切断措施，防止事故状态下污水外排入河。 |
| 其他环境管理要求 | 建设单位应严格按照国家“三同时”政策及时做好有关工作，保证环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，切实履行本评价所提出的各项污染防治对策与要求，保证做到各污染物达标排放。 |

六、结论

本项目建设符合国家、广东省、揭阳市的相关产业政策，选址符合当地规划要求，选址和平面布置合理，主要环境保护措施基本可行，对区域环境的影响在可接受范围。建设单位应严格遵守有关环保法律法规，认真落实本评价报告提出的各项防治措施，尤其是加强风险防范意识和应急措施、杜绝环境风险事故，在此前提下，从环境影响角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

| 项目 分类 | 污染物名称 | | 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 | 无组织 | VOCs | — | 6.3t/a | — | 6.364t/a | — | 6.364/a |
| 火炬 | | 废气量 | — | 311.1m ³ /h | — | 149.31m ³ /h | — | 149.31m ³ /h | -161.79m ³ /h |
| | | NOx | — | 0.517t/a | — | 0.249t/a | — | 0.249t/a | -0.268t/a |
| | | 二氧化硫 | — | 0.059t/a | — | 0.029t/a | — | 0.029t/a | -0.03t/a |
| | | 颗粒物 | — | 0.049t/a | — | 0.025t/a | — | 0.025t/a | -0.024t/a |
| | | 二氧化硫 | — | — | — | 0.0894kg/a | — | 0.0894kg/a | +0.0894kg/a |
| 备用 发电 机 | | 氮氧化物 | — | — | — | 7.417kg/a | — | 7.417kg/a | +7.417kg/a |
| | | 颗粒物 | — | — | — | 0.447kg/a | — | 0.447kg/a | +0.447kg/a |
| | | 油烟 | — | — | — | 20.625kg/a | — | 20.625kg/a | +20.625kg/a |
| 废水 | | 综合 废水 | 废水量 | — | 0.7963 万 m ³ /a | — | 1.23499 万 m ³ /a | — | 1.23499 万 m ³ /a |
| | COD _{Cr} | | — | 2.373t/a | — | 1.964t/a | — | 1.964t/a | -0.409t/a |
| | BOD ₅ | | — | 1.911t/a | — | 1.617t/a | — | 1.617t/a | -0.294t/a |

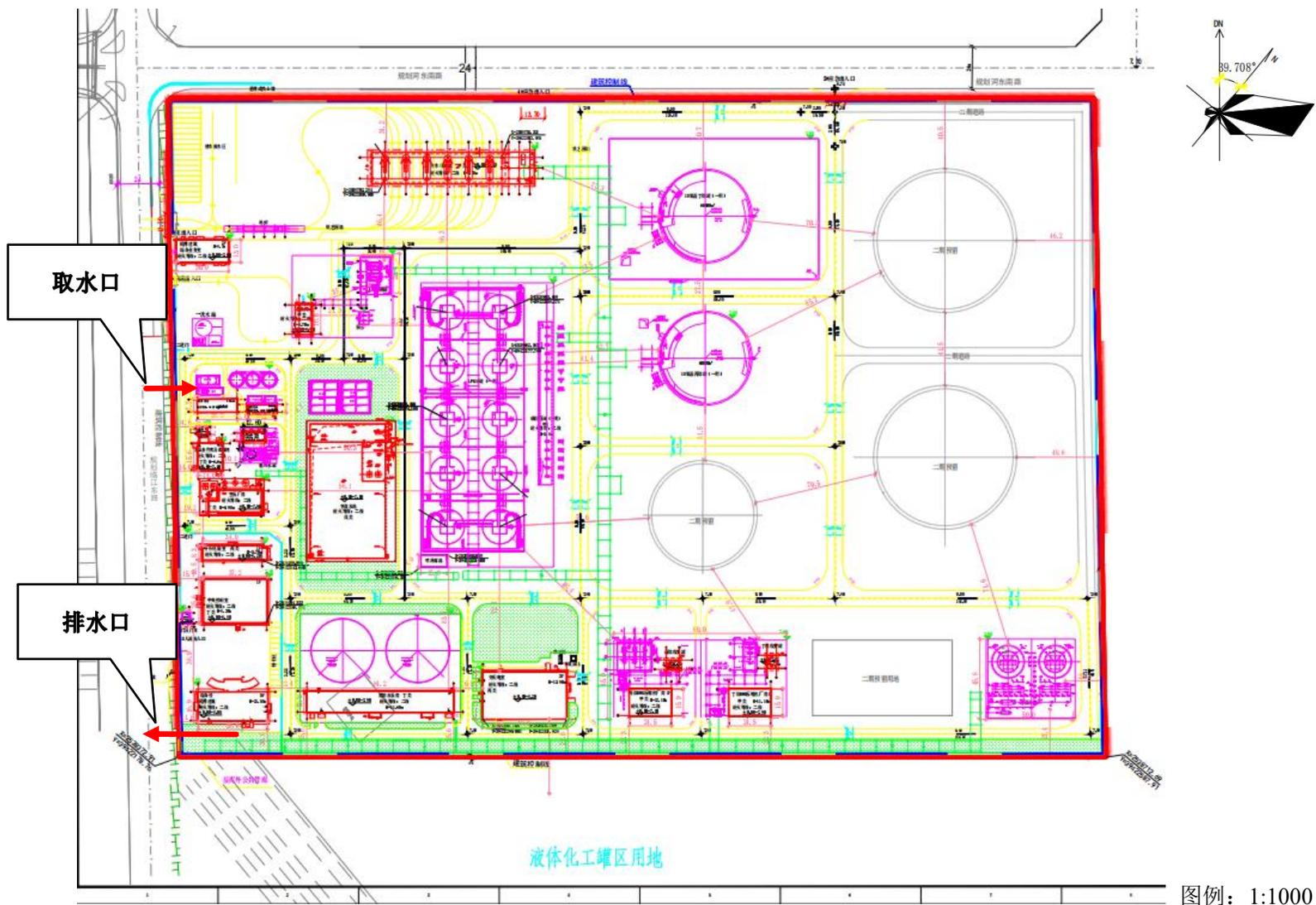
| | | | | | | | | | |
|--------------|---------|------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|------------------------|
| | | SS | — | 1.250t/a | — | 1.284t/a | — | 1.284t/a | +0.034t/a |
| | | 氨氮 | — | — | — | 0.042t/a | — | 0.042t/a | +0.042t/a |
| | 冷排水 | 冷排水量 | — | 700 m ³ /h | — | 700 m ³ /h | — | 700 m ³ /h | +700 m ³ /h |
| 一般工业 固体废物 | 生活垃圾 | | — | 20.625t/a | — | 20.625t/a | — | 20.625t/a | -- |
| | 餐厨垃圾 | | — | — | — | 4.125t/a | — | 4.125t/a | +4.125t/a |
| 危险废物 | 废含油抹布 | | — | 0.5t/a | — | 0.5t/a | — | 0.5t/a | -- |
| | 废矿物油 | | — | 0.5t/a | — | 0.5t/a | — | 0.5t/a | -- |
| | 分析化验室固废 | | — | 1t/a | — | 1t/a | — | 1t/a | -- |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目平面布置图



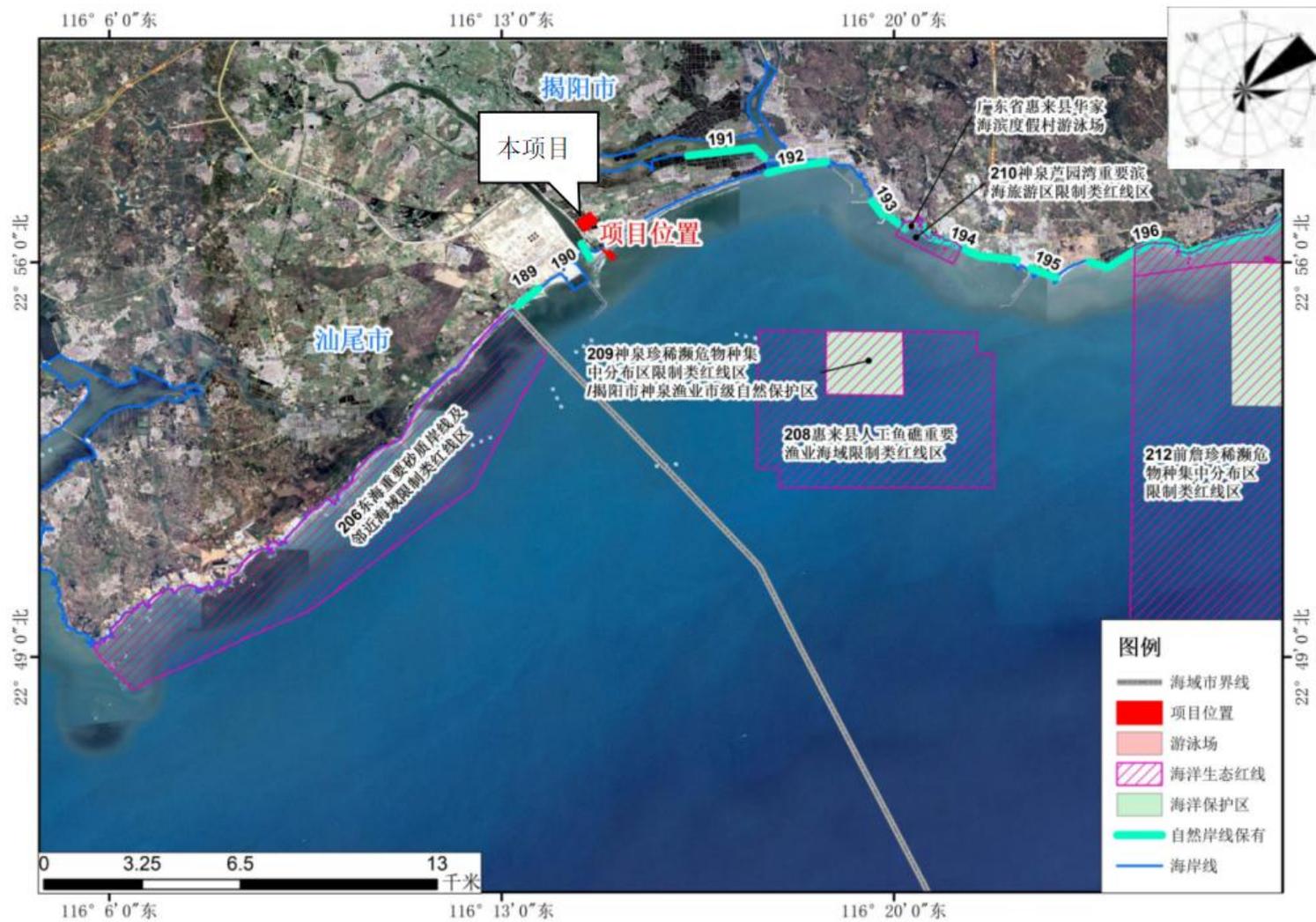
附图 3 项目土壤监测点位图



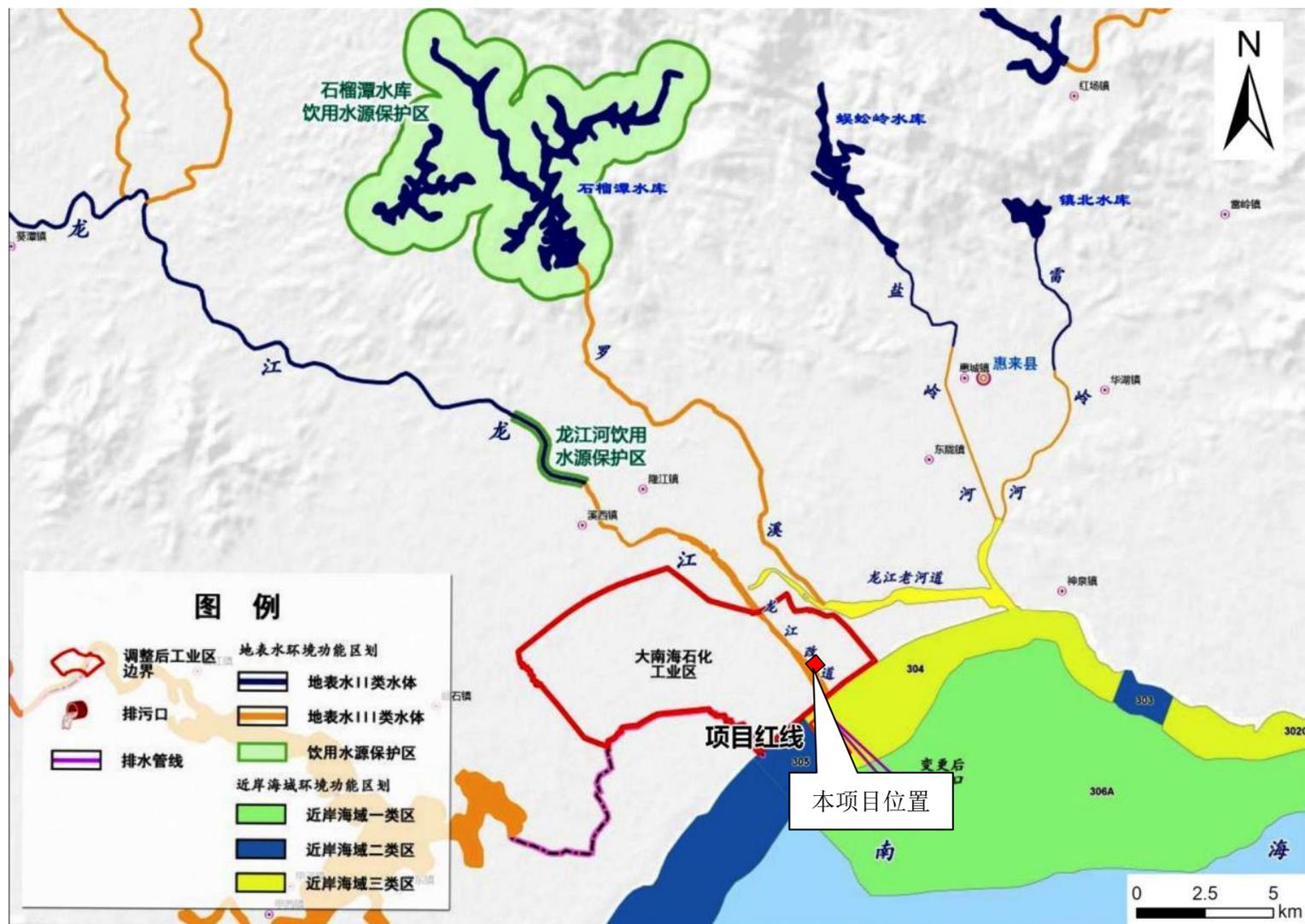
附图 4 周边环境敏感点及大气评价范围图



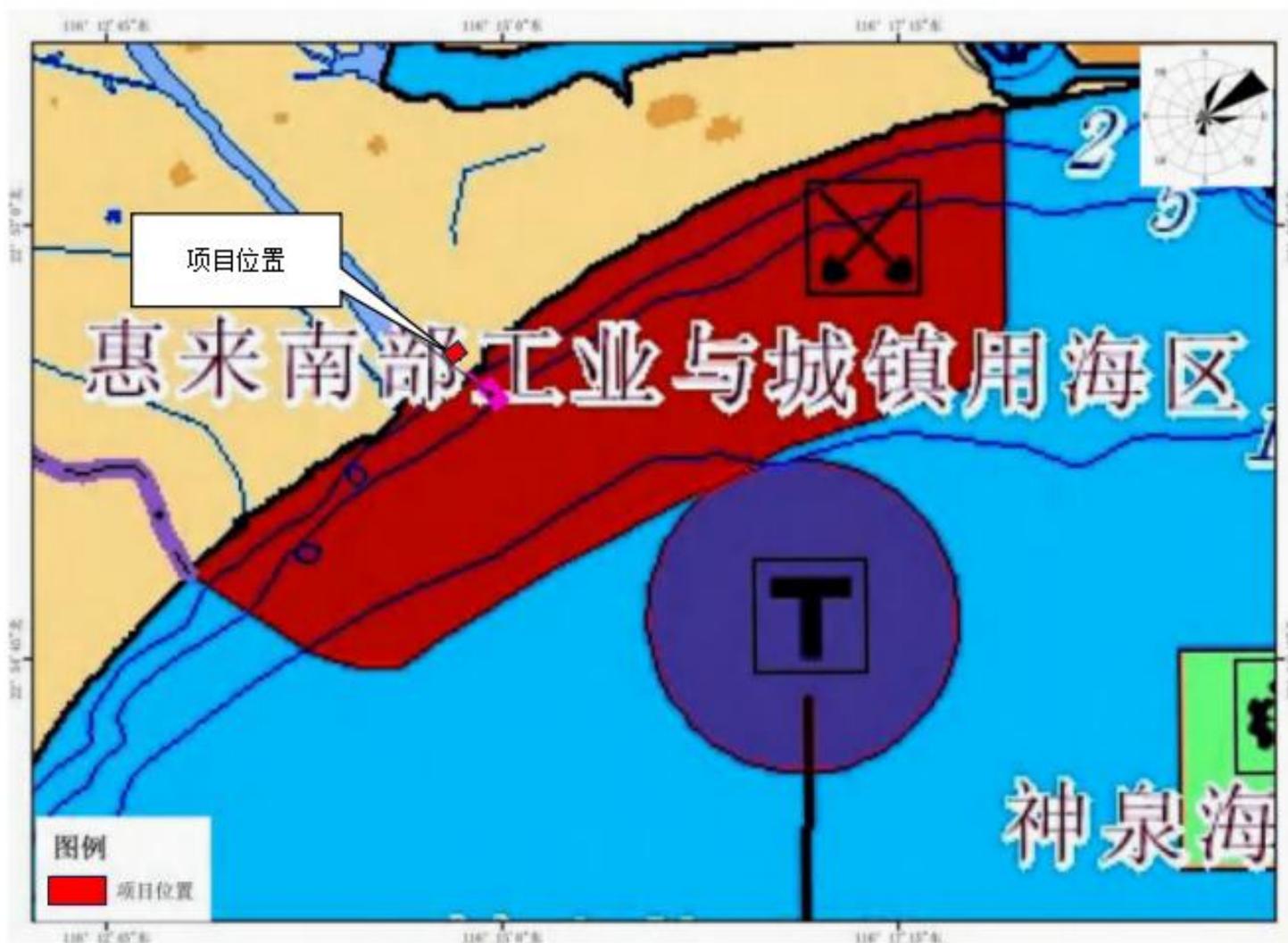
附图 5 周边海洋环境敏感点



附图 6 水环境功能区划图



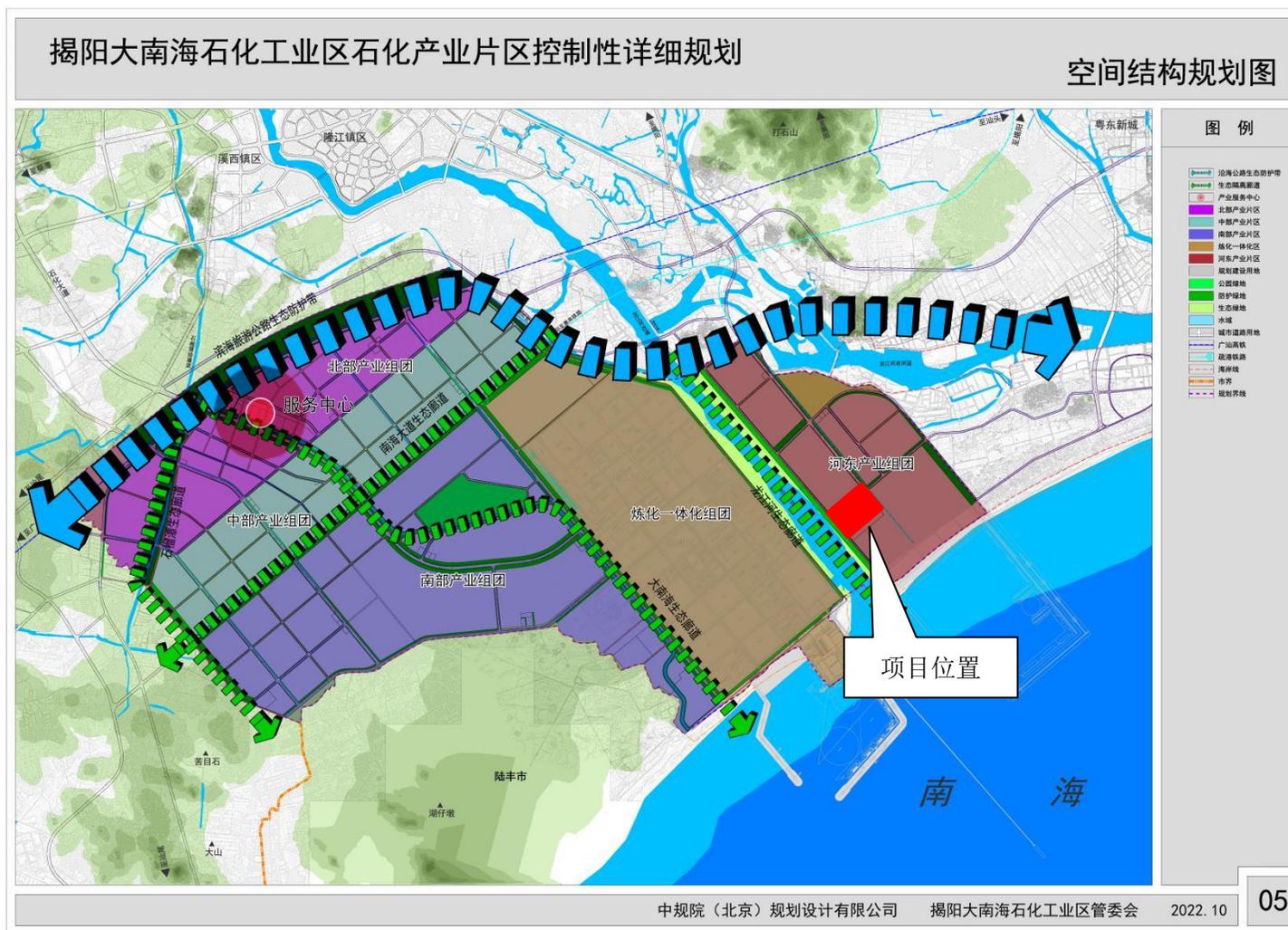
附图 7 所在海域海洋功能区分布示意图（广东省）



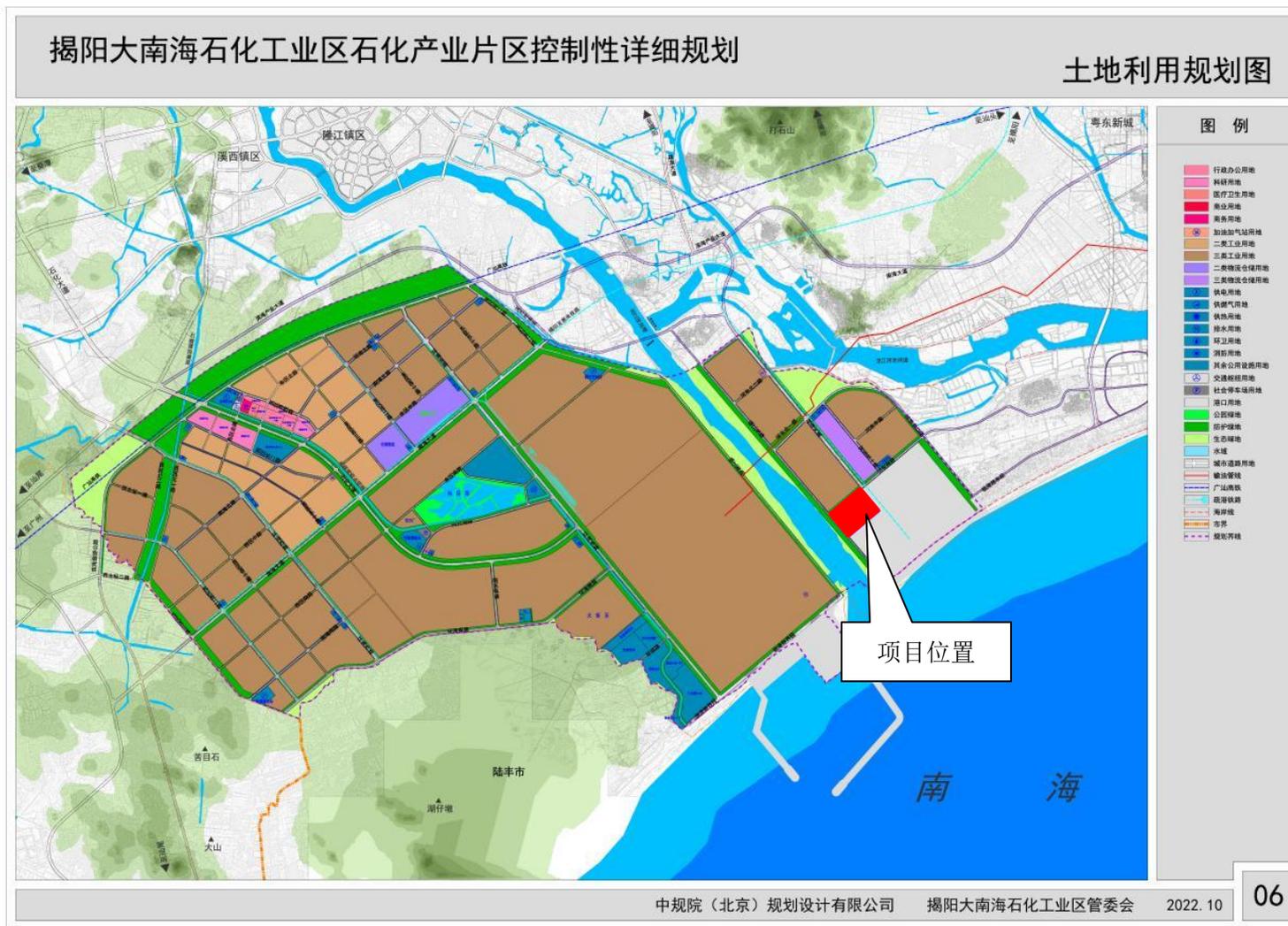
附图 8 所在海域海洋功能区分布示意图（惠来县）



附图 9a 揭阳大南海石化工业区空间结构规划图



附图 9b 揭阳大南海石化工业区土地利用规划图



附图 9c 揭阳大南海石化工业区污水工程规划图



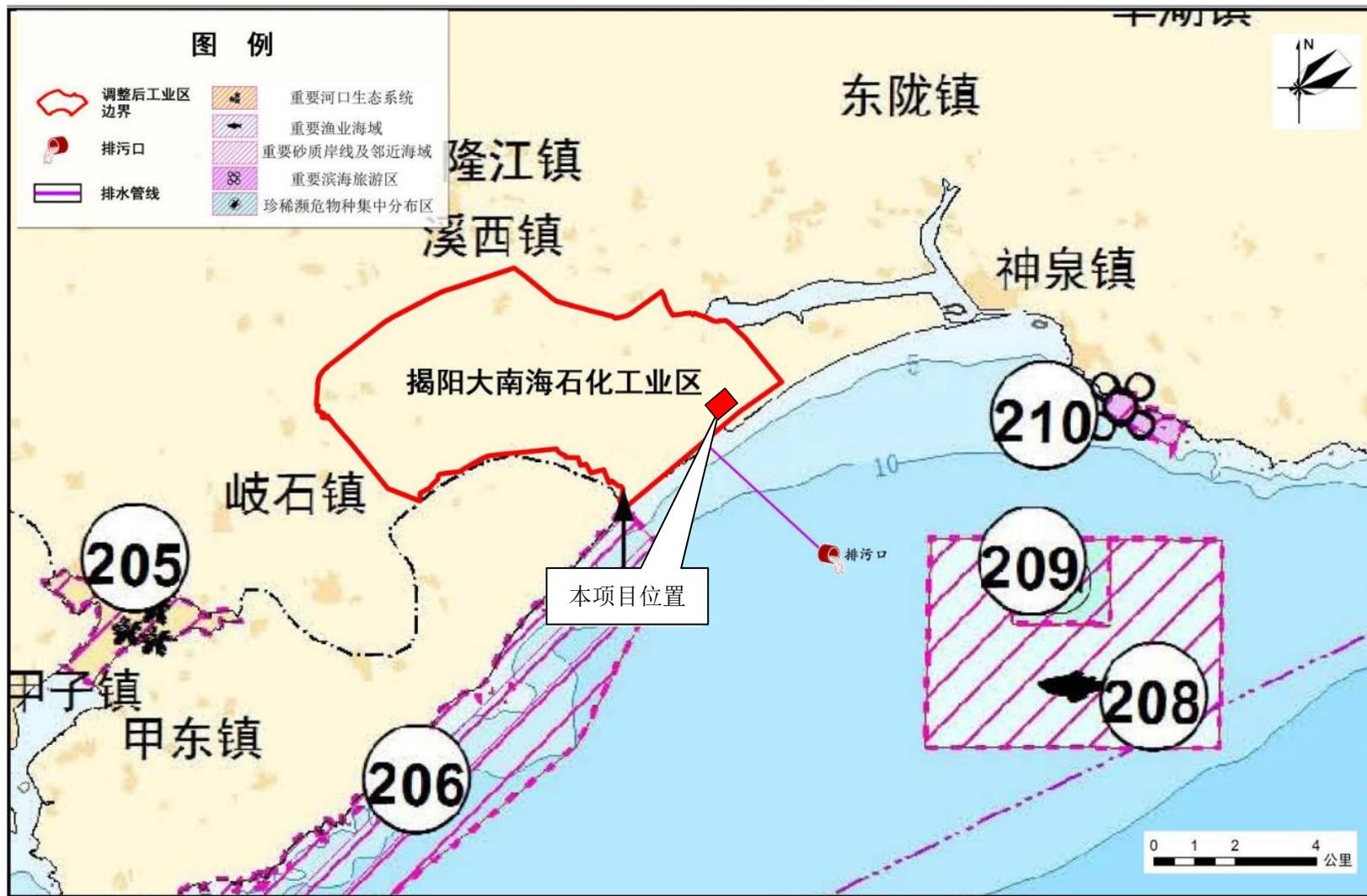
附图 9d 揭阳大南海石化工业区园区污水处理厂近期污水管网规划图



附图 10 项目所在区域环境空气质量功能区划图



附图 11 项目所在区域海洋生态红线图



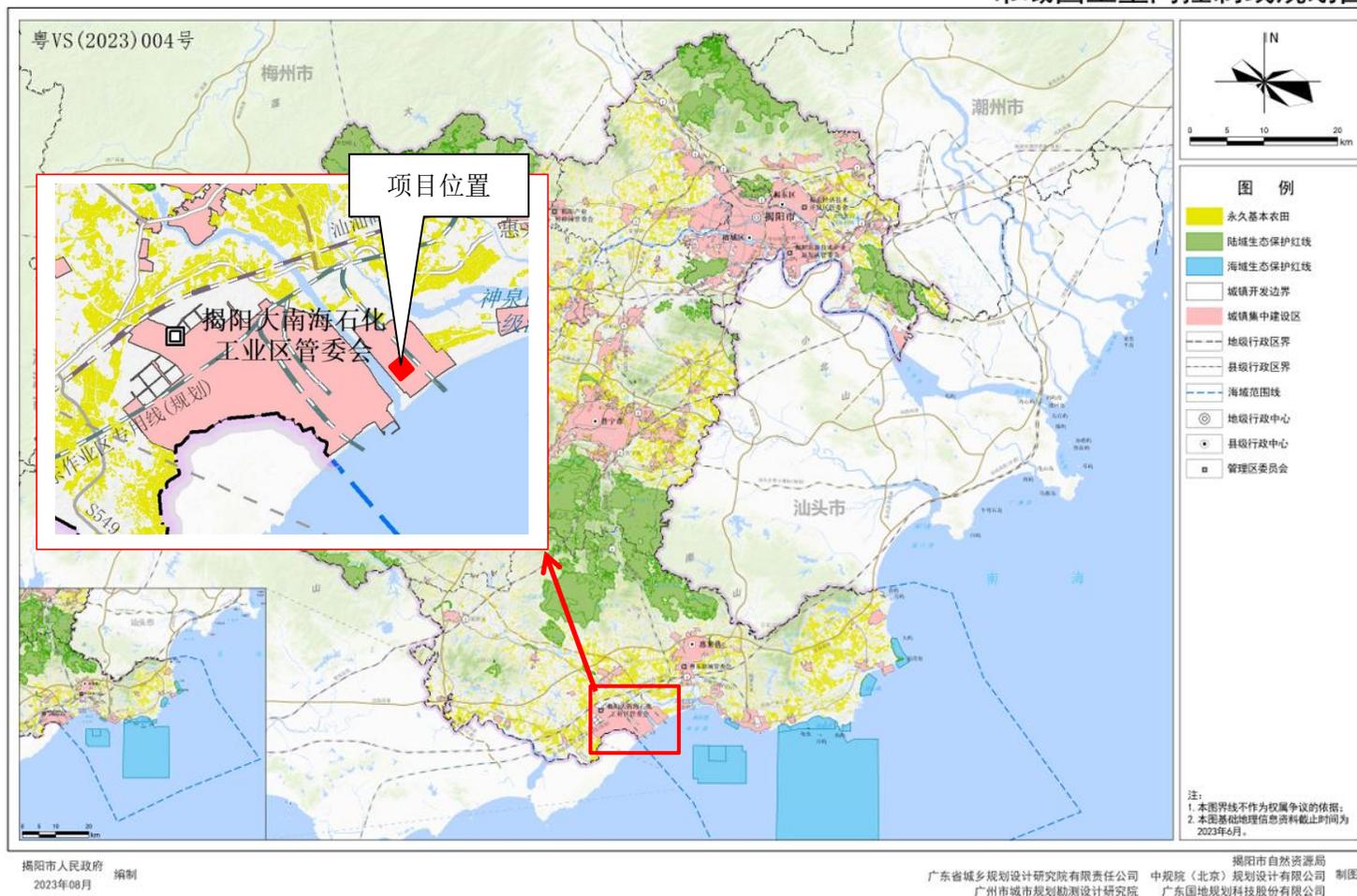
附图 12 《惠来县国土空间总体规划》中心城区空间结构图



附图 13a 《揭阳市国土空间总体规划》市域国土空间控制线规划图

揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）

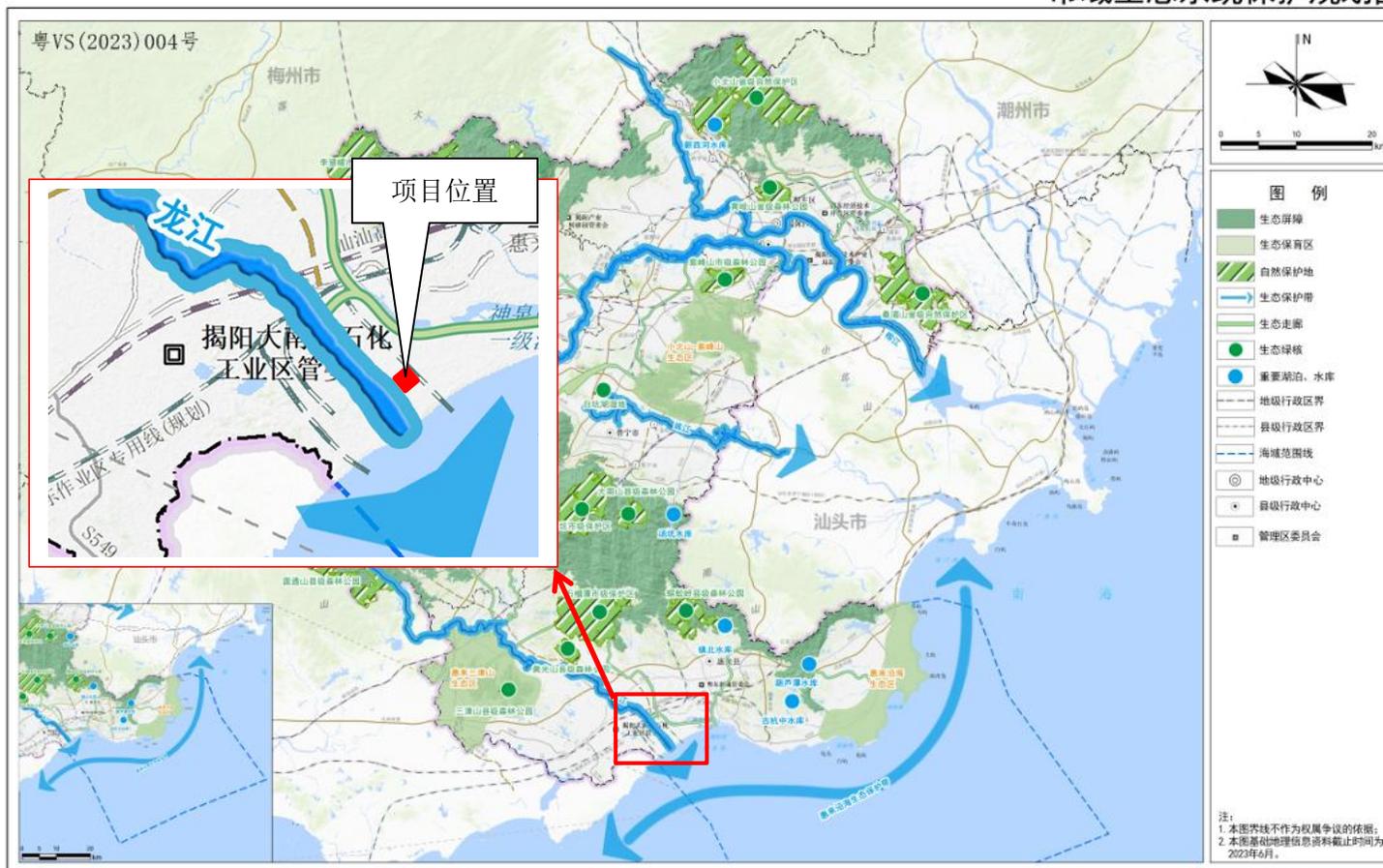
市域国土空间控制线规划图



附图 13b 《揭阳市国土空间总体规划》市域生态系统保护规划图

揭阳市国土空间总体规划（2021—2035年）

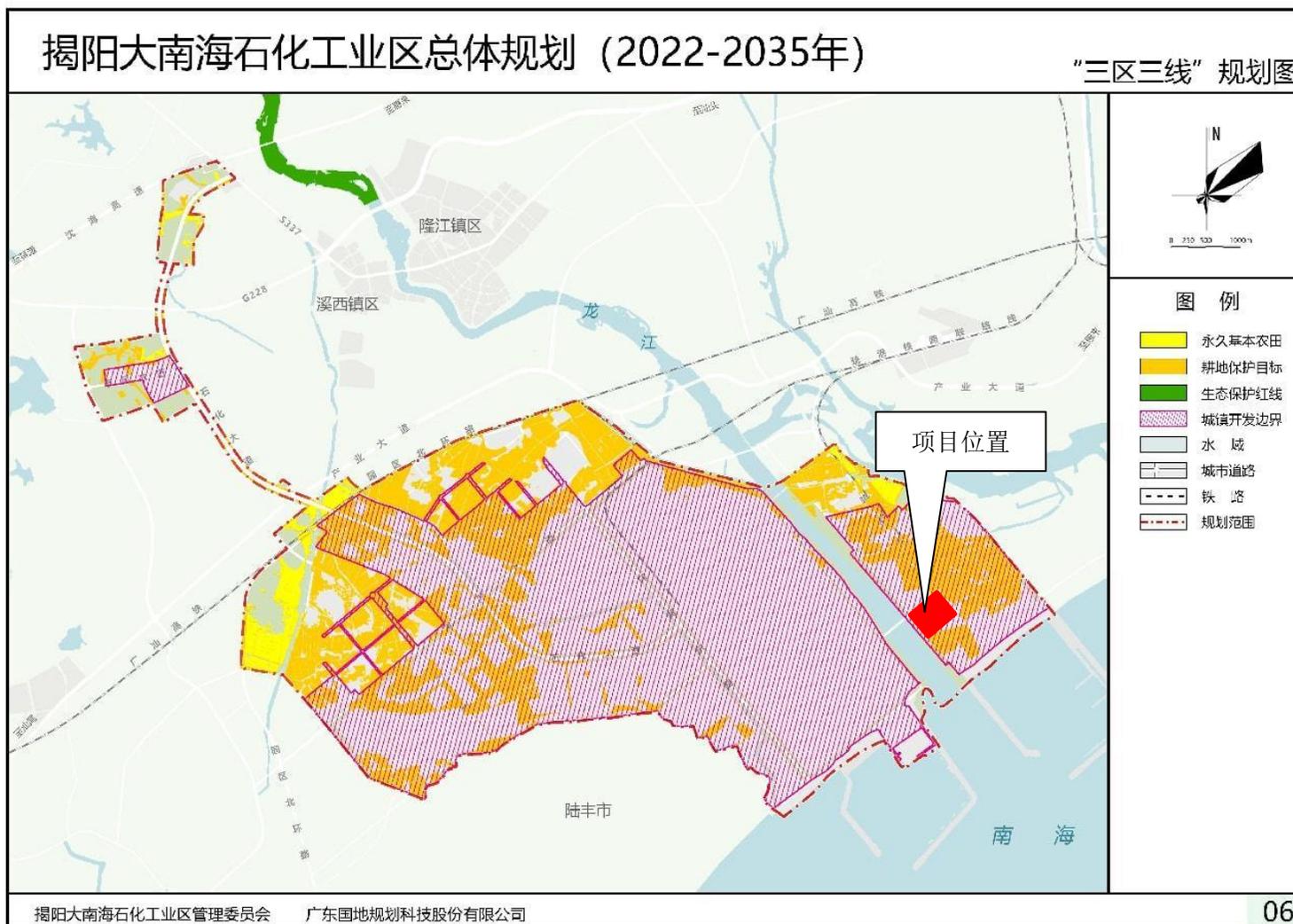
市域生态系统保护规划图



揭阳市人民政府 编制
2023年08月

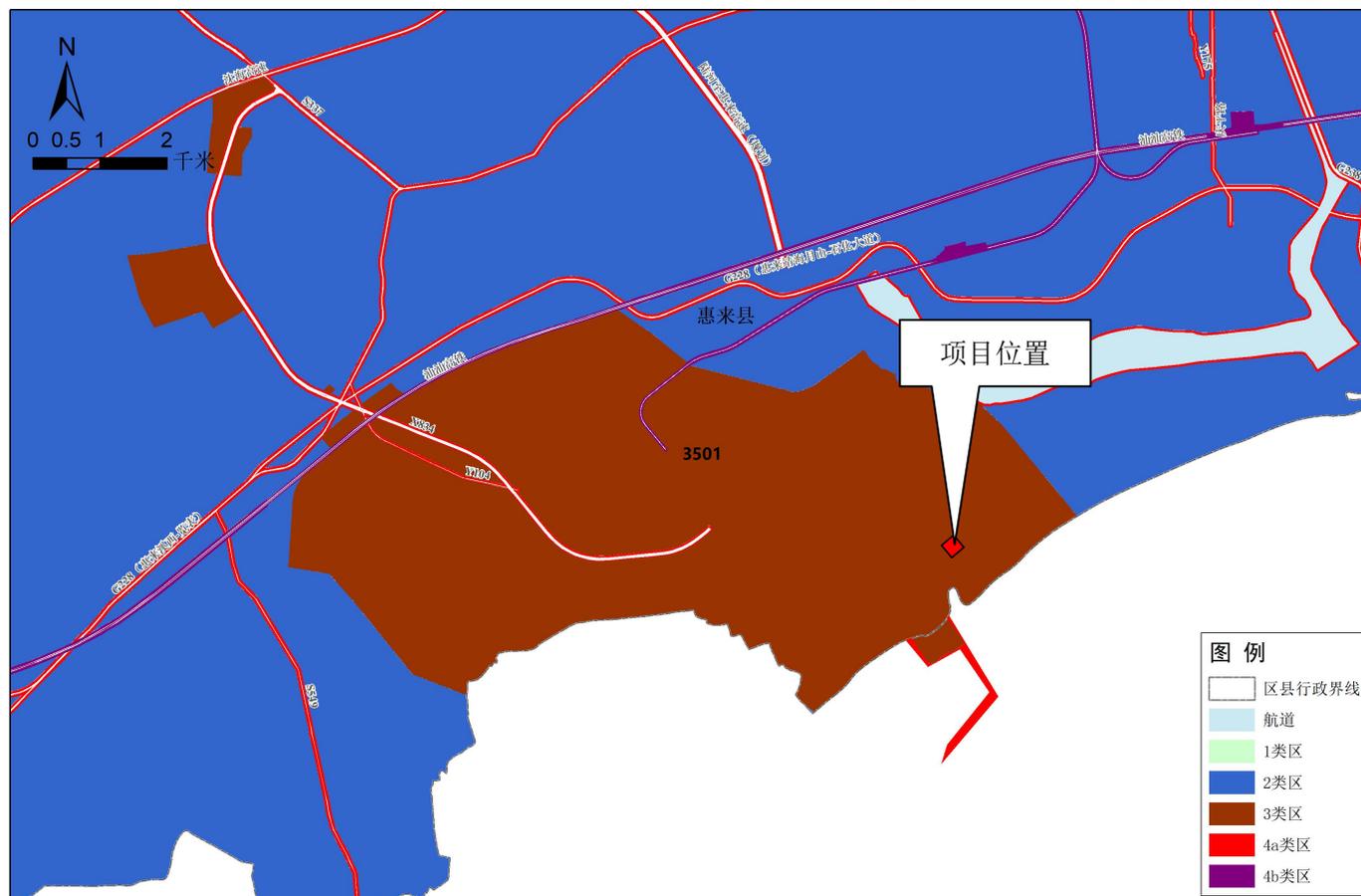
揭阳市自然资源局
广东省城乡规划设计研究院有限责任公司 中规院(北京)规划设计有限公司 制图
广州市城市规划勘测设计研究院 广东国地规划科技股份有限公司

附图 14 项目选址处“三区三线”规划图

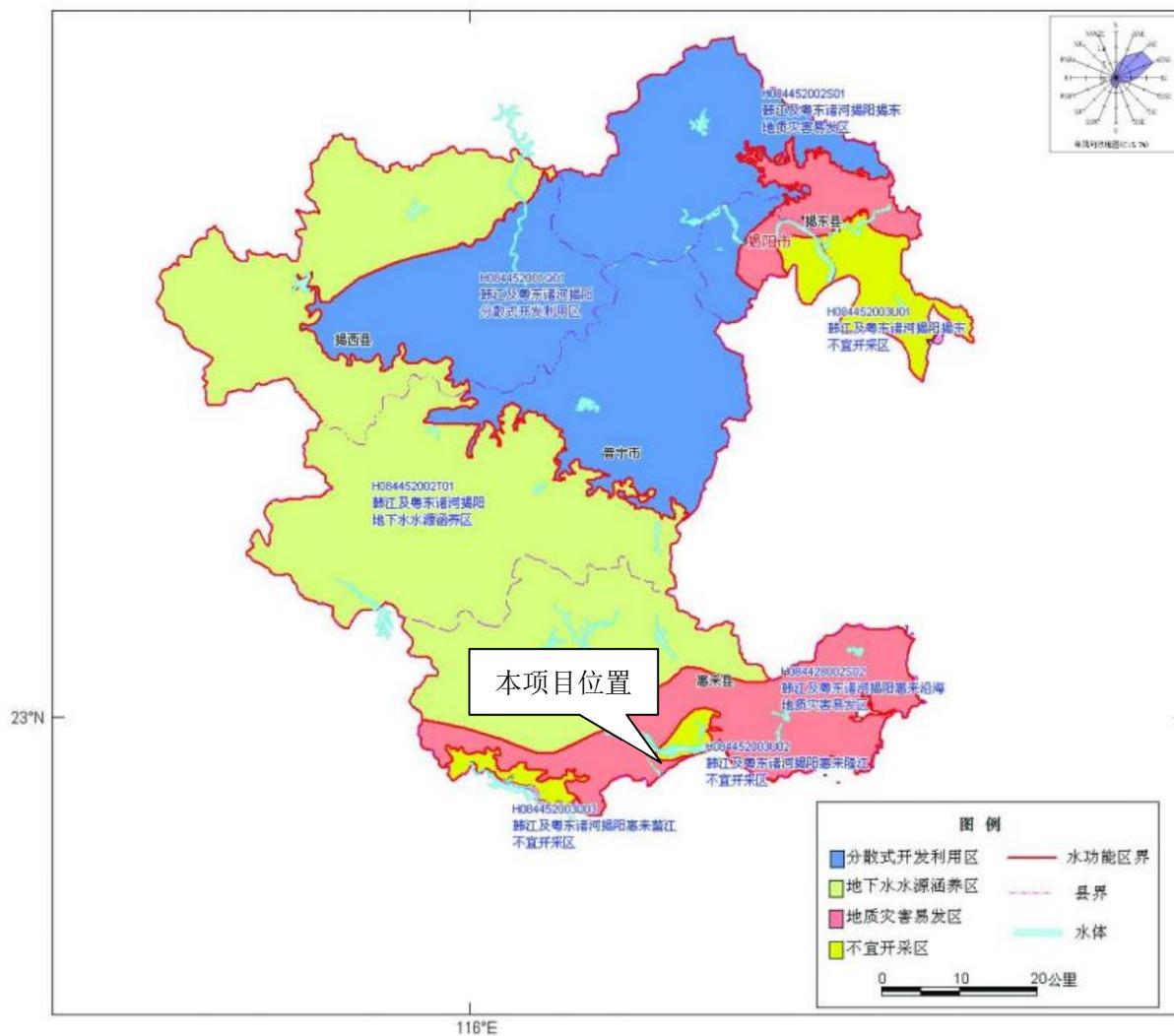


附图 15 项目所在区域声环境功能区划图

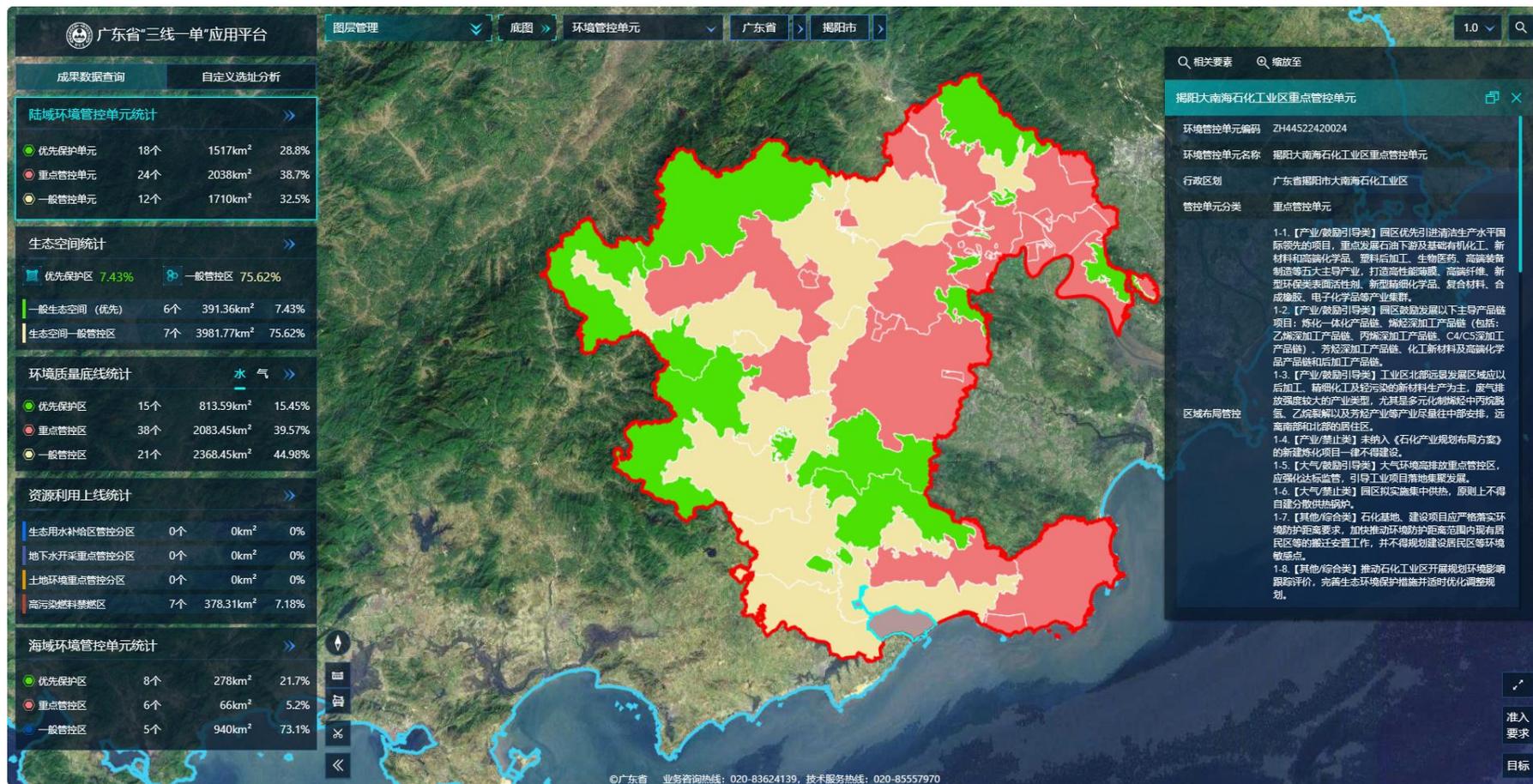
大南海石化工业区声环境功能区划图



附图 16 项目所在区域地下水功能区划图



附图 17 揭阳市“三线一单”环境管控单元图



附件 1 环评委托书

环境影响评价委托书

揭阳市诚浩环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，我单位全权委托贵单位承担“揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重新报批）”环境影响评价工作。

我单位负责提供基础资料，并对资料的真实性负责。

特此委托！

委托单位：揭阳普工新能源有限公司



附件 2 营业执照



附件 3 法定代表人身份证

附件 4 原辅材料 MSDS 报告

附录

附录 1 危险化学品的 MSDS

附录 1-1 液化石油气 MSDS

| | | | | |
|----------|---|---|---------|-----------|
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色气体或黄棕色油状液体，有特殊臭味。 | | |
| | 成分 | 丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等 | | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | 建规火险性分级 | |
| | 闪点(°C) | -74 | 爆炸极限 | 5~33 |
| | 自燃点(°C) | 426~537 | 爆炸危险组别 | T1 |
| | 稳定性 | 稳定 | 燃烧分解产物 | 一氧化碳、二氧化碳 |
| | 危险特性 | 其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | | |
| | 危险性类别 | 第 2.1 类 易燃气体 | | |
| 灭火方法 | 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。 | | | |
| 包装储存运输要求 | <p>包装方法：钢质气瓶。</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。装有液化石油气的气瓶（即石油气的气瓶）禁止铁路运输。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p> | | | |
| 毒性及健康危害 | 接触限值 | 中国 MAC (mg/m ³) : 1000 | | |
| | 侵入途径 | 吸入 | 危害 | |
| | 健康危害 | 本品有麻醉作用。急性中毒：有头晕、头痛、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、脉缓等；重症者可突然倒下，尿失禁，意识丧失，甚至呼吸停止。可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触低浓度者，可出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲劳、情绪不稳以及植物神经功能紊乱等。 | | |
| | 防护措施 | 生产过程密闭，全面通风。提供良好的自然通风条件。高浓度环境中，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。穿防静电工作服。待一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须由人监护。 | | |
| 急救方案 | 若有冻伤，就医治疗。迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | |

附录 1-2 丙烷 MSDS

| | | | |
|--|--|---|----------------|
| 标 志 | 中文名: 丙烷 | | |
| | 英文名: Propane | | |
| | 分子式: C3H8 | 分子量: 44.1 | |
| | UN 编号: 1978 | | |
| | CAS 号: 74-98-6 | RTECS 号: X2275000 | |
| | 危险货物编号: 21011 | IMDG 规则页码: 2147 | |
| 理化性 质 | 外观与性状: 无色气体, 纯品无臭 | | |
| | 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚 | | |
| | 饱和蒸气压(kPa): 53.32 / -55.6℃ | | |
| | 熔点(℃): -187.6 | 沸点(℃): -42.1 | |
| | 临界温度(℃): 96.8 | 临界压力(MPa): 4.25 | |
| | 燃烧热(kJ/mol): 2217.8 | | |
| | 相对密度(水=1): 0.58 / -44.5℃ | | |
| | 主要用途: 用于有机合成 | | |
| 燃 烧 爆 炸 危 险 性 | 燃烧性: 易燃 | 自燃温度(℃): 无意义 | 闪点(℃): -104℃闭杯 |
| | 聚合危害: 不能出现 | 建规火险分级: 甲 | 稳定性: 稳定 |
| | 爆炸下限(%): 2.1 | 爆炸上限(%): 9.5 | |
| | 最小点火能(mJ): 无资料 | 最大爆炸压力(MPa): 无资料 | |
| | 避免接触的条件: 无资料 | 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳 | |
| | 禁忌物: 强氧化剂、卤素 | 自燃温度(℃): 450 | |
| | 危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电, 引燃其蒸气。 | | |
| | 易燃性(红色): 4 反应活性(黄色): 0 | | |
| | 消防措施: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下, 立即撤离到安全区域。 | | |
| | 毒 性 危 害 | 接触限值: 中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 300mg / m ³ | |
| 美国 TWA: ACGIH 窒息性气体。 美国 STEL: 未制定标准 | | | |
| 侵入途径: 吸入 | | | |
| 毒性: 属微毒类 | | | |
| 健康危害: 1%丙烷, 对人无影响; 10%以下的浓度, 只引起轻度头晕; 在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时, 有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射; 严重者出现麻醉状态、意识丧失; 有的发生继发性肺炎。 | | | |
| IDLH: 2100ppm(10%LEL) 嗅阈: 2690ppm | | | |
| OSHA: 表 Z-1 空气污染物 健康危害(蓝色): 1 | | | |
| 泄 漏 应 急 处 理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再使用, 且要经过技术处理以消除可能剩下的气体。 | | |
| 急 救 措 施 | 皮肤接触: 脱去并隔离被污染的衣服和鞋。冻结在皮肤上的衣服, 要在解冻后才可脱去。接触液化气体, 接触部位用温水浸泡复温。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 呼吸困难时给输氧。呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术, 就医。 | | |
| 包 装 与 储 运 | 包装分类: 无资料 | 危险货物包装标志: 4 | |
| | 危险性类别: 第 2.1 类 易燃气体 | | |

| | |
|---|---|
| | <p>储运注意事项：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。灌装适量，不可超压超量盛装。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。</p> <p>ERG 指南：115 ERG 指南分类：气体—易燃(包括冷冻液化液体)</p> |
| 防护措施 | <p>呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。NIOSH / OSHA。2100ppm：供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：自携式逃生呼吸器。</p> |
| | <p>眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> |
| | <p>防护服：穿工作服。</p> |
| | <p>手防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴防护手套。</p> |
| <p>其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> | |

附录 1-3 丁烷 MSDS

| | | | | |
|-------------|---|--|------------|-----------|
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色气体，有轻微的不愉快气味 | | |
| | 成分 | 丁烷 | | |
| | 燃烧热 (kJ/mol) | 2653 | 相对密度 (水=1) | 0.58 |
| 相对密度 (空气=1) | | | 2.05 | |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | 火灾危险类别 | 甲 |
| | 闪点 (°C) | -60 | 爆炸极限% | 1.8~8.5 |
| | 引燃温度 (°C) | 405 | 爆炸危险组别 | T2 |
| | 稳定性 | 稳定 | 燃烧分解产物 | 一氧化碳、二氧化碳 |
| | 危险特性 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。 | | |
| | 危险性类别 | 第 2.1 类 易燃气体 | | |
| | 灭火方法 | 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 | | |
| 包装储存运输要求 | 包装分类：II，包装标志：4，包装方法：小开口钢桶；安瓿瓶外木板箱。 | | | |
| | <p>储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。罐储时要有防火防爆措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及其附件损坏。</p> <p>运输注意事项：本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p> | | | |
| 毒性及健康危害 | 接触限值 | 前苏联 MAC (mg/m ³)：300 美国：ACGIH 800ppm，1900mg/m ³ | | |
| | 侵入途径 | 吸入 | 危害 | |
| | 健康危害 | 高浓度有窒息和麻醉作用。急性中毒：主要症状有头晕、头痛、嗜睡和酒醉状态、严重者可昏迷。慢性影响：接触以丁烷为主的工人有头晕、头痛、睡眠不佳、疲倦等。 | | |
| | 防护措施 | 生产过程密闭，全面通风。呼吸系统一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | |
| 急救方案 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | |

附录 1-4 丙烯 MSDS

| | | | | |
|-------------|--------------|-------------|------------|-----|
| 理化性质 | 外观与性状 | 无色、有烃类气味的气体 | | |
| | 成分 | 丙烯 | | |
| | 燃烧热 (kJ/mol) | 2049 | 相对密度 (水=1) | 0.5 |
| 相对密度 (空气=1) | | | 1.48 | |

| | | | | |
|---------|---|--|-------------|----------------|
| 燃烧爆炸危险性 | 燃烧性 | 易燃 | 建规火险性分级 | 甲类 |
| | 闪点(°C) | -108 | 爆炸极限%(V/V): | 1.0~15.0 |
| | 自燃点(°C) | 455 | 爆炸危险组别 | T ₂ |
| | 稳定性 | 稳定 | 燃烧分解产物 | 一氧化碳、二氧化碳 |
| | 危险特性 | 易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合, 与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。 | | |
| | 危险性类别 | 第 2.1 类 易燃气体 | | |
| | 灭火方法 | 切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 | | |
| 包装储运要求 | <p>包装分类: II, 包装标志: 4, 包装方法: 钢质气瓶。</p> <p>储存注意事项: 存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>运输注意事项: 本品铁路运输时限使用耐压液化气企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p> | | | |
| 毒性及健康危害 | 接触限值 | 中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m ³): 100 TLVTN: ACGIH 窒息性气体 TLVWN: 未制定标准 | | |
| | 侵入途径 | 吸入 | 危害 | |
| | 健康危害 | 本品为单纯窒息剂及轻度麻醉剂。急性中毒: 人吸入丙烯可引起意识丧失, 当浓度为 15% 时, 需 30 分钟; 24% 时, 需 3 分钟; 35%~40% 时, 需 20 秒钟; 40% 以上时, 仅需 6 秒钟, 并引起呕吐。慢性影响: 长期接触可引起头昏、乏力、全身不适、思维不集中。个别人胃肠道功能发生紊乱。 | | |
| | 防护措施 | 工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 但建议特殊情况下, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。身体防护: 穿防静电工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。其他防护: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。 | | |
| | 急救方案 | 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 | | |

附录 1-5 氮气 MSDS

| | | | |
|--------|---------------------------------------|------------------|------------------|
| 标识 | 中文名: 氮; 氮气 | | |
| | 英文名: NITROGEN | | |
| | 分子式: N ₂ | 分子量: 28.01 | CAS 号: 7727-37-9 |
| | 危险性类别: 第 2.2 类不燃气体 | | |
| 理化性质 | 外观与性状: 无色无臭气体 | | |
| | 熔点(°C): -209.8 | 沸点(°C): -195.6 | |
| | 临界温度(°C): -147 | 临界压力(MPa): 3.40 | |
| | 饱和蒸气压(KPa): 1026.42 (-173°C) | 燃烧热(KJ/mol): 无意义 | |
| | 相对密度(水=1): 0.81 (-196°C) (空气=1): 0.97 | | |
| 燃烧爆炸危险 | 溶解性: 微溶于水、乙醇。 | | |
| | 燃烧性: 本品不燃。 | | |
| | 引燃温度(°C): 无意义 | 闪点(°C): 无意义 | |

青岛港董家口港区液体化工仓储工程安全设施设计专篇

| | | | | |
|--------|---|---|-----------------|-----------|
| 性 | 爆炸下限 (%)：无意义 | | 爆炸上限 (%)：无意义 | |
| | 最小点火能 (mj)：无意义 | | 最大爆炸压力(MPa)：无意义 | |
| | 危险特性 | 若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 | | |
| | 禁配物 | | | |
| | 消防措施 | 尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。用雾状水保持火场容器冷却。 | | |
| 毒性 | 急性 | LD50：无资料 | | |
| | 毒性 | LC50：无资料 | | |
| | 毒性 | 无资料 | | |
| | 最高容许浓度 | 中国 MAC (mg/m ³)：未制定标准前苏联 MAC (mg/m ³)：未制定标准 美国 TVL-TWA 未制定标准美国 TVL-STEL 未制定标准 | | |
| | 健康危害 | 空气中氮气含量过高，使吸入气氧的分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深潜时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。 | | |
| 急救措施 | 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止时，立即进行人工呼吸或胸外心脏按压术。就医。 | | | |
| 贮运条件 | 危规号：22005 | UN 编号：1066 | 包装标志：5 | 包装类别：III类 |
| | 密闭操作。提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门的培训，严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所的空气中。搬运时，轻装轻卸，防止钢瓶以及附件破损。配备泄漏应急处理设备。存于阴凉、通风的库房。学品等混装混运。应远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应有泄漏应急处理设备。 | | | |
| 泄漏应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验以后再用。 | | | |

附件 5 项目用地证明

附件 6 原环评批复

揭阳市生态环境局文件

揭市环（大南海）审〔2024〕3号

关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输 建设项目（一期）环境影响报告表的批复

揭阳普工新能源有限公司：

你单位报送的《揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）环境影响报告表》（编号 u9lec7，以下简称“报告表”）等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（项目代码：2104-445200-04-01-169057）位于揭阳大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东，从事 LPG 储配，一期占地面积约 220 亩，库容 16 万立方米。建设内容主要包括 1 个 60000m³C3 低温罐、1 个 60000m³C4 低温罐、6 个 4000m³ 丙烷球罐、2 个 4000m³ 丁烷球罐、2 个 4000m³ LPG 混合球罐，配套制冷系统、机泵系统、动力系统、火炬系统、BOG

- 1 -

处理系统、装卸系统及厂区内部分送管线等。项目总投资 75000 万元，环保投资 330.12 万元。

根据报告表的分析和评价结论等，在项目按照报告表所列的性质、规模、地点、建设内容进行建设，落实各项污染防治及环境风险防范措施，确保生态环境安全的前提下，我局原则同意报告表的环境影响评价总体结论和拟采取的各项生态环境保护措施。

二、项目应切实落实报告表提出的各项污染防治工作，并重点做好以下工作：

（一）按“清污分流、循环用水”的原则，优化设置给排水系统。采取有效工程措施和补偿措施最大限度地减少取水卷载效应、冷排水对水生态环境的影响，确保冷排水量和温差分别控制在 700m³/h、5℃以内。运营期废水排入园区污水处理厂，执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，并满足揭阳大南海石化工业区污水处理厂低浓度进水要求。

（二）设置 1 套最大处理量为 225t/h 的封闭式地面火炬系统，用于处置非正常工况下泄压废气、设备检修及工艺管道中残存的气体等。运营期企业边界无组织废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值；厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/

2367-2022)表3厂区内 VOCs 无组织排放限值。

(三)采用低噪音设备,合理布局,并采取有效的降噪措施,确保运营期厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

(四)废含油抹布、废矿物油等列入《国家危险废物名录》的危险废物,须严格执行危险废物管理的有关规定,送有资质的单位处理处置;其收集和贮存应符合国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)的要求。生活垃圾交由环卫部门统一处理。

(五)落实施工期各项污染防治措施。施工期生活污水运至附近污水处理厂处理,泥浆水、施工废水处理回用施工;施工物料应尽可能封闭运输,并采取洒水等有效的抑尘措施,施工废气排放应符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段的要求;选用低噪音施工设备,合理安排施工时间,施工噪声应符合《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

(六)制订并落实有效的环境风险防范及应急预案,开展必要的环境风险应急演练,并与区域事故应急系统相协调,建立健全环境事故应急体系,配备充足的应急资源,设置足够容积的事故废水储存设施,确保任何事故情况下各类废水不排入外环境和得到妥善处理处置。

(七)严格落实各项污染源和生态环境监测计划。进一步完

善项目监测频率和监测因子,建立环境监测体系,完善监测计划,建立污染源台账制度,开展长期环境监测,保存原始监测记录。

三、项目大气主要污染物排放量为氮氧化物 0.517 吨/年,挥发性有机物 6.3 吨/年。其中氮氧化物总量指标从往年工业源氮氧化物的减排量中调剂解决,挥发性有机物总量指标从往年机动车减排量中调剂解决。

四、加强与周围各单位和公众的沟通,取得公众的理解和支持,并及时解决好有关问题,切实保护公众环境权益。

五、项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。

六、项目应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度,项目建成后,应按规定程序实施竣工环境保护验收。

七、项目的性质、规模、地点、生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施发生重大变动的,应重新报批建设项目的环境影响评价文件。



抄送:揭阳市生态环境局大南海分局监管执法股,揭阳市诚浩环境工程有限公司

揭阳市生态环境局大南海分局

2024年3月19日印发

附件 7 关于对《关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管
输建设项目分期建设的请示》的复函



附件 8 本项目申请调整核准内容的函

抄送：市发改局，区纪工委、区建设管理局、区安全生产应急管理局、区自然资源分局、区生态环境分局。

— 2 —

附件 9 土壤环境质量现状监测报告

深圳市政研检测技术有限公司

Shenzhen ZhengYan Testing Technology Co., Ltd.



201919124696

检测 报 告

报告编号 ZY231000990

检测类型 委托检测

委托单位 揭阳普工新能源有限公司

项目名称 揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）

检测地址 揭阳大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东

检测类别 土壤



编制: 刘俊臻

审核: 刘志铭

签发: 刘俊臻

签发日期: 2023.10.25

地址: 深圳市南山区桃源街道塘朗社区祥瑞五路 1 号塘朗工业园 A 区 21 栋 3-4 层

报告查询: 0755-86088707 业务电话: 0755-86635511 86635522

邮编: 518057

报告编制说明

1. 本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
2. 本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“骑缝章”无效。
3. 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”无效, 报告部分复制无效。
4. 本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
5. 本报告经涂改无效。
6. 本公司只对到样或自采样品负责。
7. 本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
8. 对本报告若有异议, 请于报告发出之日起十五日内向本公司提出, 逾期不申请的, 视为认可检测报告。

113

报告编制说明

1. 本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
2. 本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“骑缝章”无效。
3. 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”无效, 报告部分复制无效。
4. 本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
5. 本报告经涂改无效。
6. 本公司只对到样或自采样品负责。
7. 本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
8. 对本报告若有异议, 请于报告发出之日起十五日内向本公司提出, 逾期不申请的, 视为认可检测报告。

114

检 测 报 告

一、基本信息:

| | | | |
|------|------------------|------|-----------------------|
| 检测类型 | 委托检测 | 检测类别 | 土壤 |
| 采样日期 | 2023 年 10 月 11 日 | 分析日期 | 2023 年 10 月 11 日-23 日 |
| 采样人员 | 何真、李崇海 | 分析人员 | 叶剑花、陈浩涛、马学胜、钟丽玲、黄振辉 |
| 检测依据 | 详见附表 1 | | |

二、检测结果:

| 检测点位 | 检测项目 | 测量值 | 标准限值 | 单位 |
|-------|--------------|-------|-------|-------|
| 表层采样点 | 砷 | 5.20 | 60 | mg/kg |
| | 镉 | 0.04 | 65 | mg/kg |
| | 六价铬 | ND | 5.7 | mg/kg |
| | 镍 | 10 | 900 | mg/kg |
| | 铜 | 11 | 18000 | mg/kg |
| | 铅 | 14.2 | 800 | mg/kg |
| | 汞 | 0.016 | 38 | mg/kg |
| | 四氯化碳 | ND | 2.8 | mg/kg |
| | 氯仿 | ND | 0.9 | mg/kg |
| | 氯甲烷 | ND | 37 | mg/kg |
| | 1,1-二氯乙烷 | ND | 9 | mg/kg |
| | 1,2-二氯乙烷 | ND | 5 | mg/kg |
| | 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | mg/kg |
| | 顺 1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | mg/kg |
| | 反 1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | mg/kg |
| | 二氯甲烷 | ND | 616 | mg/kg |
| | 1,2 二氯丙烷 | ND | 5 | mg/kg |
| | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | mg/kg |

检 测 报 告

续上表

| 检测点位 | 检测项目 | 测量值 | 标准限值 | 单位 |
|---------|--------------|-----|-------|-------|
| 表层采样点 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | mg/kg |
| | 四氯乙烯 | ND | 53 | mg/kg |
| | 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | mg/kg |
| | 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | mg/kg |
| | 三氯乙烯 | ND | 2.8 | mg/kg |
| | 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 | mg/kg |
| | 氯乙烯 | ND | 0.43 | mg/kg |
| | 苯 | ND | 4 | mg/kg |
| | 氯苯 | ND | 270 | mg/kg |
| | 1,2-二氯苯 | ND | 560 | mg/kg |
| | 1,4-二氯苯 | ND | 20 | mg/kg |
| | 乙苯 | ND | 28 | mg/kg |
| | 苯乙烯 | ND | 1290 | mg/kg |
| | 甲苯 | ND | 1200 | mg/kg |
| | 间二甲苯+对二甲苯 | ND | 570 | mg/kg |
| | 邻二甲苯 | ND | 640 | mg/kg |
| | 硝基苯 | ND | 76 | mg/kg |
| | 苯胺 | ND | 260 | mg/kg |
| | 2-氯酚 | ND | 2256 | mg/kg |
| | 苯并(a)蒽 | ND | 15 | mg/kg |
| 苯并(a)芘 | ND | 1.5 | mg/kg | |
| 苯并(b)荧蒽 | ND | 15 | mg/kg | |
| 苯并(k)荧蒽 | ND | 151 | mg/kg | |

检 测 报 告

续上表

| 检测点位 | 检测项目 | 测量值 | 标准限值 | 单位 |
|-------|--|-----|------|-------|
| 表层采样点 | 蒽 | ND | 1293 | mg/kg |
| | 二苯并 (a, h) 蒽 | ND | 1.5 | mg/kg |
| | 茚并 (1,2,3-cd) 芘 | ND | 15 | mg/kg |
| | 萘 | ND | 70 | mg/kg |
| | 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) | 57 | 4500 | mg/kg |
| 备注 | 1、标准限值参照《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 中的第二类用地筛选值标准限值。 2、“ND”表示未检出, 即检测结果低于方法检出限, 相应项目的检出限详见附表 1。 | | | |

附表 1: 本次检测所依据的检测标准(方法)及检出限。

| 检测项目 | 检测标准 | 使用仪器 | 检出限 |
|----------|---|------------------------|----------------------------|
| 砷 | 《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分: 土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008 | 原子荧光光度计 AFS-8520 | 0.01mg/kg |
| 镉 | 《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 原子吸收分光光度计 GGX-830 | 0.01mg/kg |
| 六价铬 | 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019 | 原子吸收分光光度计 GGX-830 | 0.5mg/kg |
| 镍 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019 | 原子吸收分光光度计 GGX-830 | 3mg/kg |
| 铜 | 《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019 | 原子吸收分光光度计 GGX-830 | 1mg/kg |
| 铅 | 《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 原子吸收分光光度计 GGX-830 | 0.1mg/kg |
| 汞 | 《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分: 土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008 | 原子荧光光度计 AFS-8520 | 0.002mg/kg |
| 四氯化碳 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪 TRACE1300 | 1.3×10 ⁻³ mg/kg |
| 氯仿 | | | 1.1×10 ⁻³ mg/kg |
| 氯甲烷 | | | 1.0×10 ⁻³ mg/kg |
| 1,1-二氯乙烷 | | | 1.2×10 ⁻³ mg/kg |

检 测 报 告

续上表

| 检测项目 | 检测标准 | 使用仪器 | 检出限 |
|--------------|--|------------------------|-----------------------------------|
| 1,2-二氯乙烷 | 《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011 | 气相色谱质谱联用仪 TRACE1300 | $1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,1-二氯乙烯 | | | $1.0 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 顺 1,2-二氯乙烯 | | | $1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 反 1,2-二氯乙烯 | | | $1.4 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 二氯甲烷 | | | $1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,2 二氯丙烷 | | | $1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 四氯乙烯 | | | $1.4 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,1,1-三氯乙烯 | | | $1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,1,2-三氯乙烯 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 三氯乙烯 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,2,3-三氯丙烷 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 氯乙烯 | | | $1.0 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 苯 | | | $1.9 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 氯苯 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,2-二氯苯 | | | $1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 1,4-二氯苯 | | | $1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 乙苯 | | | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 苯乙烯 | | | $1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 甲苯 | | | $1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$ |
| 间二甲苯+对二甲苯 | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/k}$ | | |
| 邻二甲苯 | $1.2 \times 10^{-3} \text{mg/k}$ | | |
| 硝基苯 | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 TRACE1300 | 0.09mg/kg |
| 苯胺 | | | 0.1mg/kg |

检 测 报 告

续上表

| 检测项目 | 检测标准 | 使用仪器 | 检出限 |
|--|---|------------------------|-----------|
| 2-氯酚 | 《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 TRACE1300 | 0.06mg/kg |
| 苯并(a)蒽 | | | 0.1mg/kg |
| 苯并(a)芘 | | | 0.1mg/kg |
| 苯并(b)荧蒽 | | | 0.2mg/kg |
| 苯并(k)荧蒽 | | | 0.1mg/kg |
| 蒽 | | | 0.1mg/kg |
| 二苯并(a,h)蒽 | | | 0.1mg/kg |
| 茚并(1,2,3-cd)芘 | | | 0.1mg/kg |
| 萘 | | | 0.09mg/kg |
| 萘烯 | | | 0.09mg/kg |
| 芘 | | | 0.10mg/kg |
| 芴 | | | 0.08mg/kg |
| 菲 | | | 0.1mg/kg |
| 蒽 | | | 0.1mg/kg |
| 荧蒽 | | | 0.2mg/kg |
| 芘 | | | 0.1mg/kg |
| 苯并[ghi]芘 | | | 0.1mg/kg |
| 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀) | 《土壤和沉积物石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ1021-2019 | 气相色谱仪 GC-2014C | 6mg/kg |

检 测 报 告

附图 1: 现场采样照片。



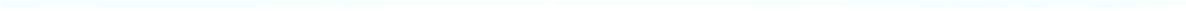
表层采样点

—— 报告结束 ——

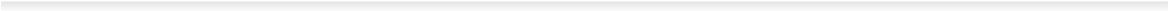


附件 10 引用的地表水环境质量监测报告





附件 11 废水接纳意向协议



附件 12 关于揭阳普工新能源 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）大气主要污染物排放总量指标意见的函及重新申请函

附件 13 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目(一期)设计变更(火炬系统变更)安全设施设计审查意见书

附件 14 公示截图

The screenshot shows the '生态环境公示网' (Ecological Environment Disclosure Network) website. At the top, there is a navigation bar with the URL 'jiongshi.qsyhbjg.com/h5public-detail?id=490636' and various search filters. Below the navigation bar, there is a large green banner with the text '生态环境公示网'. Underneath the banner, there is a section for '合作伙伴' (Partners) with logos for various companies including 中国兵器工业集团有限公司, 中国黄金, 中国华能, 中国石油, 中国石化, 中国重工, 中国建设, 中国华能, 青山控股, 中国节能, and 江铜集团. To the right of the partner logos, there is a public notice titled '标题：揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重大变动）'. The notice is dated 2025-12-10 and is categorized as '环评' (Environmental Impact Assessment) in '广东' (Guangdong). The notice text describes the project and lists several key changes, including the addition of a new low-pressure burner, changes to fuel gas usage, and adjustments to storage tank capacities and turnover rates. The notice also provides contact information for the project manager and the evaluation unit.

生态环境公示网

合作伙伴

中国兵器工业集团有限公司
CHINA NORTH INDUSTRY GROUP CORPORATION

中国黄金
China Gold

中国华能
CHINA HUANENG

中国石油
SINOPEC

中国石化
SINOPEC

中国重工
CSIC

中国建设
CHINA CONSTRUCTION

中国华能
CHINA HUANENG

青山控股
TSINGSHAN HOLDING GROUP

中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION
HIGH-TECH RESEARCH CORPORATION

江铜集团

标题：揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重大变动）

CHH* 分类：环评 地区：广东 发布时间：2025-12-10

揭阳普工新能源有限公司委托揭阳市诚浩环境工程有限公司对揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重大变动）进行环境影响评价工作。现将该项目的基本信息、环评报告表全本内容向公众公开，以便了解社会公众对本项目建设的态度及本项目环境保护方面的意见和建议。

1、建设项目名称及概况项目名称：揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重大变动）

项目概况：揭阳普工新能源有限公司在揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东（中心坐标：E116度14分31.67秒，N22度56分42.67秒，）建设揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）（重大变动），项目主要从事LPG储配为丙（丁）烷仓储及装车、充瓶工程。总体占地面积约200001m²，建筑面积约12402.09m²，主要分布装卸区、储罐区、球罐区、火炬区、综合楼、泵房、控制室、化验室、民用建筑等区域。建设单位于2024年1月申报《揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）环境影响报告表》（以下简称“原项目”），并于2024年3月19日取得《关于揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设项目（一期）环境影响报告表的批复》（批复文号为：揭市环（大南海）审〔2024〕3号）。为满足市场对液化石油气的需求，揭阳普工新能源有限公司拟增大项目液化石油气的周转量，同时考虑安全性和经济性，拟对项目建设内容进行以下变更：①新增一台40.5t/h的低压火炬，高压火炬最大处理量从225t/h减小为168t/h，燃料总用量从10Nm³/h减小为4.8Nm³/h；②初期雨水池容积由1130m³变更为1170m³；③取消低温丙烷储罐区围堰，事故应急池的容积从20020m³调整为9890m³；④丙烷、丁烷合计周转量从75万t/a增大为120万t/a；⑤丙烷球罐及LPG球罐数量发生变化。

2、建设单位名称及联系方式建设单位：揭阳普工新能源有限公司联系人：陈总，13822928345
联系地址：揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东

3、评价单位评价单位：揭阳市诚浩环境工程有限公司联系人：陈工，18666331471
联系地址：揭阳市大南海石化工业区规划河东南路以南、规划临江东路以东

3、评价单位评价单位：揭阳市诚浩环境工程有限公司联系人：陈工，18666331471

4、环境影响评价工作程序和主要内容工作程序：资料收集→现场勘察及初步调查→工程分析→现状调查与监测→环境影响分析→环保措施分析→报告表编制→上报评审。
工作内容：（1）当地社会经济资料收集和调查（2）项目工程分析、污染源强的确定（3）水、气、声环境现状调查和监测（4）水、气、声、固环境影响评价（5）结论

5、征求公众意见的主要事项（1）公众对本项目建设方案的态度及所担心的问题（2）对本项目产生的环境问题的看法（3）对本项目污染物处理处置的建议

6、公众提出意见的主要方式主要方式：欢迎公众以公示的联系方式通过电子邮件、电话、传真等方式与建设单位或环评单位联系，提出本项目建设的环境保护方面的意见，供建设单位和环评单位环评工作中采纳和参考

揭阳普工新能源LPG储配库-仓储充装管输建设（一期）项目重大变动.pdf

揭阳普工新能源有限公司
2025年12月10日

揭阳普工新能源有限公司-LPG 仓储充装建设项目
(一期) (重新报批)
环境风险专项评价

建设单位：揭阳普工新能源有限公司
编制单位：揭阳市诚浩环境工程有限公司
2025年12月



目 录

| | |
|-----------------------------|-----|
| 第 1 章 总论 | 3 |
| 1.1 编制依据 | 3 |
| 1.2 评价流程 | 3 |
| 1.3 风险调查 | 4 |
| 1.4 环境风险潜势初判 | 5 |
| 1.5 评价范围 | 12 |
| 第 2 章 环境风险识别 | 16 |
| 2.1 资料收集和准备 | 16 |
| 2.2 物质危险性识别 | 19 |
| 2.3 储运设备风险识别 | 19 |
| 2.4 储运过程环境风险识别 | 20 |
| 2.5 环境事故处理过程伴生/次生污染识别 | 22 |
| 2.6 环境风险类型及危害分析 | 22 |
| 第 3 章 风险事故情形分析 | 24 |
| 3.1 风险事故情形设定 | 24 |
| 3.2 源项分析 | 25 |
| 第 4 章 风险预测与评价 | 31 |
| 4.1 风险预测 | 31 |
| 4.2 环境风险评价 | 92 |
| 第 5 章 环境风险管理 | 96 |
| 5.1 环境风险管理目标 | 96 |
| 5.2 环境风险防范措施 | 97 |
| 5.3 环境风险应急预案 | 104 |
| 第 6 章 评价结论 | 110 |

第 1 章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修正，2015 年 1 月 1 日起施行）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订通过，2018 年 1 月 1 日起施行）；
4. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改通过，自 2016 年 9 月 1 日起施行）；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
6. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修正）；
7. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
8. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
9. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
10. 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令 第 34 号）；
11. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）。

1.1.2 技术标准、规范文件

1. 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
2. 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
3. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
5. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
6. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
7. 《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB 30000.18-2013）；
8. 《化学品分类和标签规范 第 28 部分：对水生环境的危害》（GB 30000.28-2013）；
9. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
10. 《危险物品名表》（GB12268-2012）；
11. 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范急性毒性》（GB20592-2006）；
12. 《危险化学品目录》（2022 调整版）。

1.2 评价流程

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的

环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。评价工作程序如图：

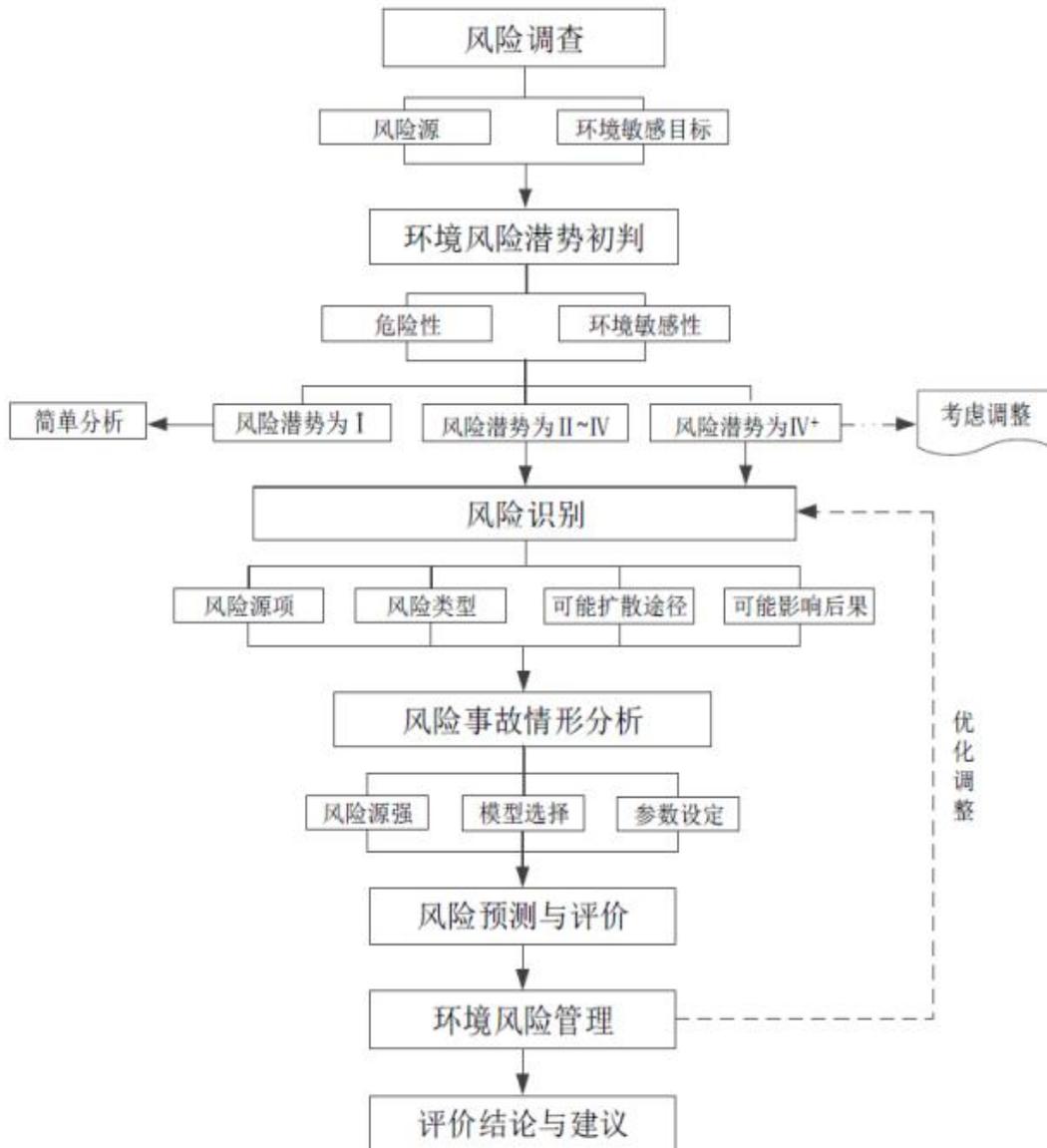


图 1.2-1 评价工作程序图

1.3 风险调查

1.3.1 建设项目风险源调查

1、建设项目危险物质的数量和分布情况

根据项目工程分析，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，项目内部危险物质数量、分布情况、生产工艺特点等基本资料详见表 1.3-1：

表 1.3-1 建设项目风险源调查

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 储存位置 | 最大存在总量 (t) | 危险性类别 |
|----|--------|---------|------|------------|------------|
| 1 | 低温丙烷 | 74-98-6 | 储罐区 | 37131 | 第 2 类 易燃气体 |

| | | | | | |
|----|-----------|----------|----------|--------|----------|
| 2 | 低温丁烷 | 106-97-8 | 储罐区 | 38383 | 第2类 易燃气体 |
| 3 | 常温丙烷 | 74-98-6 | 球罐区 | 1915×2 | 第2类 易燃气体 |
| 4 | 常温丁烷 | 106-97-8 | 球罐区 | 2160×2 | 第2类 易燃气体 |
| 5 | LPG | — | 球罐区 | 2009×6 | 易燃气体 |
| 6 | LPG | — | 灌瓶站 | 50 | 易燃气体 |
| 7 | 丙烷、丁烷、LPG | — | 管线 | 146.8 | 易燃气体 |
| 8 | 丙烷、丁烷、LPG | — | 装车站台 | 9.3 | 易燃气体 |
| 9 | 丙烷、丁烷、LPG | — | 火炬 | 42 | 易燃气体 |
| 10 | 丙烷、丁烷、LPG | — | BOG 回收系统 | 33 | 易燃气体 |

1.3.2 项目涉及的环境敏感目标调查

本项目位于揭阳市大南海石化工业园区，项目风险主要为大气环境风险、地表水环境风险评价，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地等敏感区域，根据危险物质可能的影响途径，主要环境风险保护目标为以项目厂界外扩 5km 范围内的村庄、学校等人群集中区域，具体调查结果详见表 1.4-14、图 1.5-1。

1.4 环境风险潜势初判

1.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = q_1Q_{1c} + q_2Q_{2c} + \dots + q_nQ_{nc}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在总量，t。

$Q_{1c}, Q_{2c}, \dots, Q_{nc}$ 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，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) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质清单具体情况如下所示，本项目的危险物质数量与临界量比值 $Q=9599.91$ ，企业环境风险物质数量与临界量比值 Q 属于“ $Q \geq 100$ ”类。

表 1.4-1 建设项目风险源调查

| 序号 | 危险单元 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在总量 (t) | 临界量 (t) | Q 值 |
|----|------|--------|----------|------------|---------|--------|
| 1 | 储罐区 | 丙烷 | 74-98-6 | 37131 | 10 | 3713.1 |
| 2 | 储罐区 | 丁烷 | 106-97-8 | 38383 | 10 | 3838.3 |
| 3 | 球罐区 | 丙烷 | 74-98-6 | 3830 | 10 | 383 |
| 4 | | 丁烷 | 106-97-8 | 4320 | 10 | 432 |
| 5 | | 液化石油气 | 74-98-6 | 12054 | 10 | 1205.4 |

| | | | | | | |
|----|---------|-----------|---|-------|------|---------|
| 6 | 灌瓶站 | 液化石油气 | / | 50 | 10 | 5 |
| 7 | 管线 | 丙烷、丁烷、LPG | / | 146.8 | 10 | 14.68 |
| 8 | 装车站台 | 丙烷、丁烷、LPG | / | 9.3 | 10 | 0.93 |
| 9 | 火炬 | 丙烷、丁烷、LPG | / | 42 | 10 | 4.2 |
| 10 | BOG回收系统 | 丙烷、丁烷、LPG | / | 33 | 10 | 3.3 |
| 11 | 危废间 | 废含油抹布 | / | 0.5 | 2500 | 0.0002 |
| 12 | 危废间 | 废矿物油 | / | 0.5 | 2500 | 0.0002 |
| 合计 | | | | | | 9599.91 |

2、行业及生产工艺评估（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1.4-2 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 和 M4 表示。行业及生产工艺各项评估指标详见下表：

表 1.4-2 行业及生产工艺评估指标

| 行业 | 评估依据 | 分值 |
|--|--|---------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 |
| | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区 | 5/套（罐区） |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线） | 10 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 |
| 注：a 高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，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。 | | |

故本项目 M 值确定详见下表：

表 1.4-3 建设项目 M 值确定

| 序号 | 评估依据 | 生产工艺 | 数量/套 | M 分值 |
|--------|--|------------|------|------|
| 1 | 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） | 项目内储运液化石油气 | / | 10 |
| 项目 M 值 | | | | 10 |

由上述可知，项目 M 值为 10，分级为 M3。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。

表 1.4-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

项目 Q 值为 9571.8004≥100, M 值分级为 M3, 因此项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P2。

1.4.2 环境敏感程度 (E) 的分级确定

1、大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 项目分级情况详见下表。

表 1.4-5 大气环境敏感程度分级

| 评估内容 | | 本项目 |
|------|---|---|
| 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。 | 项目揭阳市大南海石化工业园区内, 用地类型属于三类物流仓储用地, 项目周边以工业企业为主, 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; 周边 500m 范围内为工业用地。因此判定项目大气环境敏感程度为 E2 |
| E2 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人, 小于 5 万人; 或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人, 小于 1000 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内, 每千米管段人口数大于 100 人, 小于 200 人 | |
| E3 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人; 或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人 | |

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则见导则表 D.2。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见导则表 D.3 和表 D.4。

表 1.4-6 地表水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | F1 | F2 | F3 |
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

表 1.4-7 地表水功能敏感分区

| 敏感性 | 地表水环境敏感特征 |
|--------|--|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的 |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 |

表 1.4-8 环境敏感目标分级

| 分级 | 环境敏感目标 |
|----|---|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标 |

事故状态下危险物质泄漏到水体的排放点进入地表水水质分类第三类，敏感程度为低敏感 F2，根据《惠来县人民政府印发关于进一步加强饮用水源水质保护意见的通知》，距离本项目最近的龙江河饮用水水源保护区位于项目上游 10km 范围外，项目下游与东海砂质岸线及邻近海域限制类红线区较近，环境敏感目标分级为 S1。故本项目地表水环境敏感程度等级为 E1。

根据化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系，化工园区应构建三级防控体系，其中一级防控体系即利用企业自身的围堰、应急池等环境应急防控设施，将事故污水控制在企业厂区内部；二级防控即推动有条件的相邻企业间应急池、企业与园区公共应急池互联互通，对流出事故企业的污水进行拦截、转运、处置，防止污水进入园区河道；三级防控即充分利用园区内的坑塘、河道、沟渠以及周边水系等构建环境应急防控空间，对进出园区的水体实施封闭或分段管控，确保不对园区外重要水体造成影响。

本项目设置“单元-厂区-园区”事故水防控体系。当罐区发生重大火灾、爆炸时，罐区产生的事故废水则储存在 7296m³ 罐区围堰内，关闭厂区雨水阀门，防止事故废水通过雨水阀门进入园区水体。

一级防控能力不足时，启动二级防控。厂区设有 9890m³ 事故应急池，一旦发生事故，则立即打开应急池阀门，将污染物倒入事故应急池内，必要时可利用初期雨水收集池暂存事故

废水，防止事故废水外排造成环境污染。

若极端情况下二级防控能力不足时，启动三级防控，将事故废水暂存于园区内的坑塘、河道、沟渠以及周边水系等构建环境应急防控空间，对进出园区的水体实施封闭或分段管控，确保不对园区外重要水体造成影响。

超过本项目的二级防控能力时，立即通知园区关闭园区所有雨水排放口，启动园区应急预案。园区内现有河道、雨水明渠等均联通，但最终通过园区两个雨水总排口进入龙江河。目前，园区已在两个雨水排口设置闸阀，若超过本项目应急防控能力时，关闭雨水总闸，切断事故废水与地表水体的泄漏途径。

项目收集的事故废水，通过园区污水处理厂废水收集管网进入污水处理厂事故应急池内，待水质、水量较稳定后再缓慢泵至高浓度废水处理系统调节池内进行处理。项目应加强与园区的应急联动，一旦发生环境风险事故，需及时向主管部门报告，并按照《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44号）的要求，编制突发环境事件应急预案并报主管部门备案，同时加强人员培训及应急演练，加强与园区的应急联动，确保发生事故能及时有效地进行控制及处置。

本项目通过三级事故废水收集系统的建立，可满足应急需求，切断事故废水进入外部地表水环境的途径，且冷排水排放口安装有流量、水温在线监测仪，可对冷排水排放情况进行监控，监管、防范体系较完善。

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，相关分级情况如下。

表 1.4-9 地下水功能敏感分区

| 评估内容 | | 本项目 |
|------|---|---|
| 分级 | 地下水环境敏感性 | |
| G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区 | 本项目所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不在分散式饮用水水源地，地下水功能敏感性分区属不敏感 G3 |
| 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 | |
| G3 | 上述地区之外的其他地区 | |

a: “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 1.4-10 环境敏感目标分级

| 评估内容 | | 本项目 |
|------|---|---|
| 分级 | 包气带岩土层的渗透性能 | |
| D3 | Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 | 参考距离项目最近的《中国石油广东石化公司低硫船用燃料油生产和储运项目（厂内储运部分）环境影响报告表》，距离项目最近的土壤垂向渗透系数范围为 1.02×10 ⁻³ ~1.57×10 ⁻³ cm/s, 因此, 本项目包气带防污性能分级取 D1 |
| D2 | 0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定 | |
| D1 | 岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件 | |

Mb: 岩土层单层厚度;
K: 渗透系数。

表 1.4-11 地下水环境敏感程度分级

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 | | |
|--------|----------|----|----|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | E2 |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E3 | E3 |

由上述分析可知, 项目地下水功能敏感性分区为 G3, 环境敏感目标分级为 D1, 则项目地下水环境敏感程度为 E2, 环境中度敏感区。

1.4.3 建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照下表确定环境风险潜势。

表 1.4-12 建设项目环境风险潜势分析

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危险性 | | | |
|-------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | 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 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感 (E3) | III | III | II | I |

注: IV⁺极高环境风险

结合前述分析, 项目危险物质及工艺系统危险性为 P2, 项目大气环境敏感程度为 E2, 确定项目大气环境风险潜势为 III 级; 项目地表水环境敏感程度为 E1, 确定项目地表水环境风险潜势为 IV 级; 项目地下水环境敏感程度为 E2, 确定项目地下水环境风险潜势为 III 级。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 因此本项目环境风险综合潜势等级为 IV 级。

表 1.4-13 本项目环境风险潜势初判一览表

| 环境要素 | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | 环境敏感程度 (E) | 环境风险潜势 |
|-------|------------------|------------|--------|
| 大气环境 | P2 | E2 | III |
| 地表水环境 | | E1 | IV |

| | | |
|------------|----|-----|
| 地下水环境 | E2 | III |
| 环境风险潜势综合等级 | | IV |

表 1.4-14 建设项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|--------|--------------|-----------|------|------|-----|------------|
| 环境空气 | 厂界周边 5km 范围内 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数/人 |
| | 1 | 图田村 | 东北 | 2375 | 行政村 | 3000 |
| | 2 | 图田小学 | | 2907 | 学校 | |
| | 3 | 图上村 | 东 | 2876 | 行政村 | |
| | 4 | 上村小学 | | 3151 | 学校 | |
| | 5 | 林沟村(拟搬迁) | 西北 | 967 | 行政村 | 1200 |
| | 6 | 林沟小学(拟搬迁) | | 1125 | 学校 | |
| | 7 | 洋下村(拟搬迁) | 西北 | 1812 | 行政村 | 150 |
| | 8 | 赤一村(拟搬迁) | 西北 | 2760 | 行政村 | 1500 |
| | 9 | 赤岑小学(拟搬迁) | | 2865 | 学校 | |
| | 10 | 水下村 | 西北 | 4250 | 自然村 | 2800 |
| | 11 | 水上村 | 西北 | 4490 | 自然村 | |
| | 12 | 邦庄村 | 西北 | 3781 | 自然村 | 3100 |
| | 13 | 邦庄小学 | | 4153 | 学校 | |
| | 14 | 祥子村 | | 3734 | 自然村 | |
| | 15 | 祥子小学 | | 3602 | 学校 | |
| | 16 | 林太村 | 西北 | 4207 | 自然村 | 1598 |
| | 17 | 周美村 | 西北 | 4717 | 自然村 | 1900 |
| | 18 | 吉清村 | 西北 | 3346 | 自然村 | 1661 |
| | 19 | 钓石村 | 北 | 2052 | 行政村 | 4500 |
| | 20 | 见龙村 | 西北 | 4311 | 行政村 | 5000 |
| | 21 | 见龙小学 | | 4786 | 学校 | |
| | 22 | 桂林村 | 东北 | 4032 | 自然村 | 400 |
| | 23 | 古巷村 | 东北 | 4182 | 自然村 | 4800 |
| | 24 | 古巷小学 | | 4580 | 学校 | |
| | 25 | 四风村 | 东北 | 3486 | 行政村 | 12000 |
| | 26 | 四风学校 | | 4410 | 学校 | |
| | 27 | 华埔村 | 东北 | 4528 | 自然村 | 1600 |
| | 28 | 孔美村 | 西北 | 4924 | 自然村 | 2300 |
| 29 | 新星幼儿园 | 西北 | 2860 | 学校 | 400 | |
| 30 | 水口学校 | 西北 | 4023 | 学校 | 800 | |
| 合计 | | | | | | 48709 |
| 地表水/海域 | 序号 | 敏感目标 | 属性 | 水质目标 | 方位 | 与项目最近距离 km |
| | 1 | 龙江河 | 河流 | 三类 | 西侧 | 0.1 |

| | | | | | |
|----|-------------------------|---------|------|-----|------|
| 2 | 揭阳市神泉渔业市级自然保护区 | 海洋保护区 | 一类 | 东南侧 | 7.6 |
| 3 | 南海北部幼鱼繁育场保护区 | 三场一通道 | / | 东南侧 | 1 |
| 4 | 南海区幼鱼、幼虾保护区 | | / | 东南侧 | 1 |
| 5 | 鲮类重要繁育场 | | / | 东南侧 | 1.1 |
| 6 | 鲮类重要繁育场 | | / | 东南侧 | 1.1 |
| 7 | 206 东海重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区 | 海洋生态红线区 | 维持现状 | 西南侧 | 3.8 |
| 8 | 208 惠来县人工鱼礁重要渔业海域限制类红线区 | | 一类 | 东南侧 | 5.6 |
| 9 | 209 神泉珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区 | | 维持现状 | 东南侧 | 7.6 |
| 10 | 210 神泉芦园湾重要滨海旅游区限制类红线区 | | 二类 | 东侧 | 9.4 |
| 11 | 212 前詹珍稀濒危物种集中分布区限制类红线区 | | 维持现状 | 东南侧 | 17.3 |
| 12 | 189 神泉湾西砂质岸线 | 自然岸线保存 | / | 西南侧 | 1.6 |
| 13 | 190 龙江河口岸线 | | / | 南侧 | 0.9 |
| 14 | 191 神泉湾北砂质岸线 | | / | 东侧 | 1.5 |
| 15 | 192 神泉内港砂质岸线 | | / | 东侧 | 6.5 |
| 16 | 193 澳角村砂质岸线 | | / | 东南侧 | 9.2 |
| 17 | 194 芦园村砂质岸线 | | / | 东南侧 | 9.4 |
| 18 | 195 沟疏村砂质岸线 | | / | 东南侧 | 15.8 |

注：设置为下风向相对坐标，X 取敏感点到项目边界的距离

1.4.4 评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险潜势为III级，地表水环境风险潜势为IV级，地下水环境风险潜势为III级，因此，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的环境风险评价等级确定依据，确定本项目大气评价工作等级为二级，地表水评价等级为一级，地下水评价工作等级为二级，本项目根据最不利原则确定环境风险评价等级为一级。

表 1.4-15 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 是相对于详细评级工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。

1.5 评价范围

1.5.1 大气评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的要求：一级、二级评价范围距建设项目边界一般不低于 5km；结合本项目建设情况，以项目边界线外延 5km 的圆形范围作为大气环境风险评价范围，详见图 1.5-1。

1.5.2 地表水评价范围

龙江河：排水口上游 1km 至下游 1km 入海口处，长约 2km。

神泉湾海域：本项目位于揭阳大南海石化工业区内，本项目废水经过园区污水处理厂处理达标后排海，本项目的废水为间接排放，因此近岸海域评价范围与《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》保持一致，即神泉湾、海门湾等海域，具体为 22.718°~22.985°N、116.09°~116.42°E 区域的海域。海域面积约 43.66km²。

1.5.3 地下水评价范围

本项目一期当厂区内发生重大火灾、爆炸时，事故废水首先可暂存于罐区围堰内，其次厂区内设置足够容积的事故池，能够容纳事故废水。本项目厂区内地表均做好不同程度的防渗措施，同时项目储运物料为易挥发、难溶于水的丙烷、丁烷等，若发生泄漏事故，丙烷、丁烷在常温下以气体形式存在，主要对环境空气产生影响。厂区冷排水排放口设置流量及水温自动监测设备，对冷排水排放情况进行监控，并安排巡检人员进行巡查，若发生事故可及时关闭冷排水排放口。同时，本项目取水通过园区供水，不开采利用地下水，项目所在区域不属于饮用水源保护区、补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区（热水、矿泉水、温泉等），不属于分散居民饮用水源。综合判定，本项目无地下水污染途径，可不开展地下水环境影响评价，在此不划定地下水评价范围。

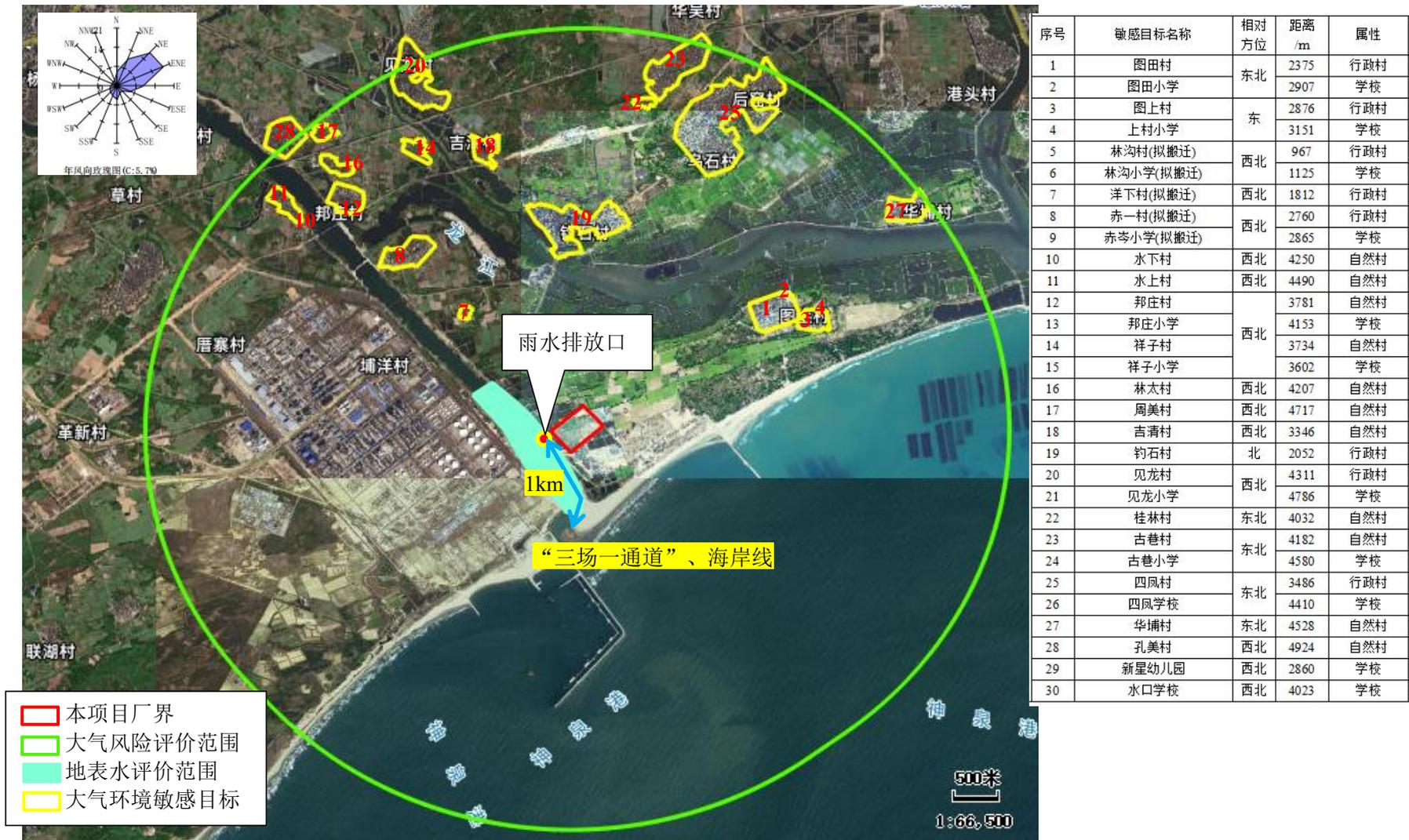


图 1.5-1 大气、地表水评价范围图



图 1.5-2 海洋敏感点目标位置

第 2 章 环境风险识别

2.1 资料收集和准备

项目运营期主要发生的事故类型为火灾、爆炸以及危险物质发生泄漏等事故，火灾和爆炸过程中产生伴生/次生产生的废气将对周边大气环境产生一定影响，燃烧过程中产生的有毒有害气体主要为化学品不完全燃烧产生的 CO、SO₂ 等大气污染物以及火灾爆炸过程中产生的消防废水。

2.1.1 事故统计分析

(1) 国内化工行业风险事故统计资料及分析

通过媒体网络和各种公开出版物等渠道资料的统计收集得知，我国从 1974 年至 2016 年间发生重大伤亡或造成较大影响的化工安全事故 160 余例这 160 余例事故共造成至少 1800 多人死亡，3500 余人受伤。

①近年来相关化工事故案例

A、浙江卫星石化股份有限公司丙烯酸醋储罐火灾爆炸事故

2009 年 10 月 19 日，公司在向配套罐区 V0104 号储罐输送丙烯酸乙酯过程中罐内产生并积聚静电，引爆罐内混合性气体，并形成火灾爆炸，并引发大火，造成丙烯酸甲（75 吨）、丙烯酸乙（120 吨）和丙烯酸丁（350 吨）等 3 个化学储罐起火。爆炸事故发生后，企业立即启动应急预案，关闭应急阀门，封堵所有可能造成污水外排的排放口，清空应急池；同时当即摸清事故储罐的仓储情况，根据原料性质针对性地开展应急工作：并对爆炸现场附近河道的上下游进行截流，筑坝预防污水造成河道污染；立即组织监测，对爆炸现场的上下风向的大气质量和河道断面水质进行监测，实时掌握污染浓度。下午 2 时 40 分左右，明火扑灭，据嘉兴市环境保护监测站监测数据表明，大气中主要特征污染物小于检出限，河道水体中主要特征污染物未检出，其它指标也未显异常。企业将厂区内事故废水抽入污水处理系统处理达标后排入污水管网，并加强对大气和水体进行跟踪监测，经嘉兴市监测站 10 月 20 日监测分析，爆炸现场西侧主要河道塔港围堰内、外水质均未检查化学物质：此次爆炸造成经济损失约 400 多万元，所幸未造成人员伤亡。此次事故经采取有效措施后，未造成重大环境影响。

企业也根据事故中出现的情况，进行了积极地整改，制定了相应的整改方案。公司对其余储罐进行安全性能检测和理化分析，对生产装置、中间罐区、原料成品罐区防雷防静电设施进行了隐患大排查，委托嘉兴市防雷防静电设施检测所对主装置、中间罐区原料成品罐区、丙烯球罐、20 个小罐、危险品仓库一、危险品仓库二防雷防静电设施进行全面检测各被检测

项目的检测结果全部符合要求。公司组织人员修改和完善安全管理制度、安全操作规程，并在员工中开展安全警示教育；重新修订了危险化学品事故应急救援预案，增加了静电潜在危险性评估及措施；完善了指挥机构及指挥机构职责和人员分工；对事故中损坏和用过的消防器材进行修复和补充，新购一批应急救援器材，包括在库区增加两套空气呼吸器，十套防毒面具等公司利用停产整顿的时间，对装置进行了全面检修，同时对生产装置与事故罐区彻底分开，公司已经将成品中间罐区与事故罐区相连的物料输送管线全部清洗，并将两侧打盲板切断。

B、中石油大连石化分公司罐区火灾

2013年6月2日，中石油大连石化分公司位于甘井子区厂区内一联合车间939号罐着火，该罐用于储存焦油等杂料，造成2人失踪，2人重伤。

C、吉林宝源丰禽业有限公司厂房火灾爆炸事故 2013年6月3日6时10分许，位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故，共造成121人死亡、76人受伤，17234平方米主厂房及主厂房内生产设备被损毁，直接经济损失1.82亿元。

事故原因：电气线路短路，引燃周围可燃物。当火势蔓延到氨设备和氨管道区域，燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸，大量氨气泄漏，介入了燃烧。经调查认定，此事故是一起生产安全责任事故。

D、其他化工厂事故

2015年4月6日，福建漳州古雷石化（PX项目）厂区发生爆炸，爆炸造成12人轻伤、两人重伤。

2015年8月5日14时40左右，江苏常州一化工厂爆炸，两个甲苯类储罐爆燃，现场黑烟滚滚。据了解，爆炸未造成人员伤亡。发生爆炸的是位于常州滨江化工园区的常州新东化工发展有限公司车间。新东化工是以氯碱和聚氯乙烯产品为主的综合性化工企业，规模较大。

2015年8月12日晚，天津港瑞海国际物流中心存放的危险化学品发生爆炸，至9月11日为止已有165人遇难，8人失踪。2016年8月18日5时许，山西省太原市清徐县阳煤集团化工园区发生粗苯罐爆炸，事故未造成人员伤亡，初步预计经济损失80万元人民币。

②事故发生类型统计

所统计事故案例中，火灾爆炸事故发生次数最多，其次为中毒窒息事故，灼烫事故和其他类型事故（触电、机械伤害、坍塌、坠落、物体打击、车辆伤害起重伤害等）发生次数较少，具体见下表。

表 2.1-1 事故类型分类结果

| 事故类型 | 火灾爆炸 | 中毒窒息 | 灼伤 | 其他 |
|--------|------|------|----|----|
| 比例 (%) | 74 | 22 | 2 | 2 |

若按储罐类型划分，石油储罐常见类型有固定顶罐、外浮顶罐、内浮顶罐、球罐及卧罐等 5 种类型，在此对国内外 83 起储罐火灾典型案例进行分类统计，得出不同类型储罐发生火灾事故所占比例，具体见下表。

表 2.1-2 事故类型分类结果

| 储罐类型 | 火灾起数 | 比例 |
|------|------|-------|
| 内浮顶罐 | 30 | 36.2% |
| 固定顶罐 | 25 | 30.1% |
| 外浮顶罐 | 23 | 27.7% |
| 球罐 | 3 | 3.6% |
| 卧罐 | 2 | 2.4% |

若按储存介质划分，具体见下表。

表 2.1-3 事故类型分类结果

| 储存介质 | 火灾起数 | 比例 |
|-------|------|-------|
| 汽油 | 25 | 30.1% |
| 原油 | 15 | 18.1% |
| 石脑油 | 9 | 10.8% |
| 污油、污水 | 9 | 10.8% |
| 柴油 | 8 | 9.6% |
| 液态烃 | 4 | 4.8% |
| 其他油品 | 13 | 15.7% |

③事故原因发生统计

所有统计事故中，由于违章操作引起的事故次数最多，由于管理过程中存在漏洞造成的事故次数次之，工艺或设计中存在缺陷和违法经营引起的事故次数大致相同，意外因素和设备故障造成的事故次数最少。事故发生原因分类结果见下表。

表 2.1-4 事故发生原因分类结果

| 发生原因 | 违章操作 | 管理漏洞 | 违法生产经营 | 工艺设计缺陷 | 意外因素 | 设备故障 |
|--------|------|------|--------|--------|------|------|
| 比例 (%) | 55 | 19 | 9 | 8 | 5 | 4 |

④事故原因分析

根据风险识别结果可知，从原辅材料输送到产品合成，各生产单元大多具有泄漏、火灾、爆炸等潜在危险性，造成事故隐患的因素很多。根据中石化总公司编制的《石油化工典型事故汇编》，在 1983~1993 年间的 774 例典型事故中，国内石化企业四大行业炼油、化工、化肥、化纤的生产装置事故发生率占全行业比例分别为 37.85%、16.02%、8.65%、9.04%，事故原因统计见下表。

表 2.1-5 事故原因频率表

| 序号 | 事故原因 | 比例 (%) |
|----|---------|--------|
| 1 | 阀门管线泄漏 | 35.1 |
| 2 | 泵、设备故障 | 18.2 |
| 3 | 操作失误 | 15.6 |
| 4 | 仪表、电器失灵 | 12.4 |
| 5 | 突沸、反应失控 | 10.4 |
| 6 | 雷击、自然灾害 | 8.2 |

由上表可知，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次为设备故障和操作失误，分别占 18.2%和 15.6%。

2.2 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要为丙烷、丁烷，共计 2 种，有关理化性质参数见下表。

表 2.2-1 储运的主要物料特性表

| 序号 | 货种 | 密度 (g/cm ³) | 黏度 (mm ² /s) | 凝点 (°C) | 沸点 (°C) | 闪点 (°C) | 毒性 | 火灾危险性 |
|----|----|-------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|----|-------|
| 1 | 丙烷 | 0.58 | 4.507 | -187.6 | -42.1 | -104 | 低毒 | 甲 A |
| 2 | 丁烷 | 0.58 | 3.065 | -138.4 | -0.5 | -60 | 低毒 | 甲 A |

2.3 储运设备风险识别

(1) 储罐

该储存场所有多个储罐。储罐在储存过程中有下列危险、有害因素：

①储罐如存在设计缺陷或施工质量不良，可能引发储罐基础不均匀，而造成罐体、管道局部应力增大，会出现裂缝甚至拉裂。

②若焊接质量不好，焊接处有裂缝或沙眼等；或因焊接不牢，裂缝部位残余应力效应太大，都可能导致断裂或裂纹。

③由于安装质量问题、紧固螺栓松动或锈蚀，可能引致密封件裂开而泄漏。

④储罐内外壁、开孔接管部位会因介质腐蚀、冲刷磨损；或由于温度、压力、介质腐蚀作用，使罐体材料金相组织连续破坏，如脱碳、应力腐蚀、晶间腐蚀等。严重腐蚀而开孔。

⑤由于操作失误导致装载过量或温度升高，油料体积膨胀而使内压力急速上升，引致储罐超压爆裂。

⑥若呼吸系统不畅或短时间内大量发油会引起罐内出现负压引致罐体吸瘪。

⑦储罐或其附近储罐出现泄漏火灾时，储罐会处于受热状态，受热作用下储罐及其内部物料温度上升，甚至物料沸腾使内压升高。以上气相部位的壳体温度上升较快，金属罐壁的强度会下降，同时气液面上下存在温差，罐壁产生局部的热应力，罐壁在增大的内压作用下受到拉伸，容易引致裂缝产生；裂缝一旦出现，带压的物料蒸汽将迅速从裂缝喷出，导致罐内压力急速下降，造成罐内物料呈过热状态，此时过热液体内部会产生众多的沸腾核，无数

气泡形成和增长，液体体积急剧膨胀冲击罐壁，罐壁在这种数倍于最初蒸汽压力的冲击下，将使裂缝继续开裂扩大，甚至出现破坏性爆裂，引发新的火灾、爆炸。

⑧储罐受地质不均匀沉降影响造成的储罐破裂引起泄漏。

(2) 装车台

①装车鹤管因操作不当发生断裂引起泄漏。

②装车台泵及阀门区腐蚀、破损，引起泄漏。

③槽车装车过程中操作不当引起泄漏。

④泄漏的危险化学品遇静电、明火引起火灾爆炸。

(3) 泵

泵在运行过程中有下列风险：

①泵壳材质不良、有砂眼，导致物料泄漏。

②安装不良或基础不稳、地脚螺栓松动等，可能导致泄漏，甚至泵体爆裂。

③保养不善，轴、轴套、密封装置磨损，会引致轴封泄漏。

④若易燃易爆液体泄漏，可能由此引发燃烧爆炸事故。

(4) 管道

该储存场所输送化学品的管道有下列危险：

①如管道设计不合理，引起泄漏。

②管道安装、焊接不良，引起泄漏。

③操作失误、超压，引起泄漏。

④管道法兰、阀门等连接部位的密封损坏引起泄漏。

⑤管道腐蚀、温度变化引起的胀缩产生泄漏。

⑥外力冲击造成变形、移位，引起泄漏。

⑦维护、检修不当等均可能导致管道破裂及物料泄漏。

⑧储罐受地质不均匀沉降影响造成的输送管断裂引起泄漏。

⑨易燃易爆液体泄漏可能引发火灾、爆炸事故。

2.4 储运过程主要环境风险识别

(1) 装卸作业

①在各物品的装卸过程中，易出现操作不当致使危险品外泄及作业人员中毒、受灼伤的现象。

②在装车过程中，管内物料的快速流动会产生静电，特别是装车鹤管与槽车电位差较大时，若未能及时有效导除就可能因静电打火，引发火灾、爆炸。

③操作人员未穿防静电服、鞋等，会因化纤衣服与人体摩擦导致静电释放，引发火灾、爆炸。

(2) 仓储

①在一般情况下，化学品存储是安全的。但受外因（热源、火源、雷击等）诱导时，会引发仓库内的化学品燃烧、泄漏和人员中毒。

②本项目储存的化学品具有腐蚀和挥发性，存在管理不善或人为操作失误，造成泄漏、火灾人员中毒的风险。

(3) 运输

由于本项目危险品进出库由汽车槽车输送，危险化学品的运输较其他货物的运输具有更大的危险性，危险化学品运输中容易引发事故的因素有人的因素、客观因素和装运条件因素。

(4) 泄压过程

本项目设置一座地面火炬保证本项目储运系统在正常、事故、紧急和非正常工况下产生的易燃、有毒气体能够及时、安全、可靠地放空燃烧。一般情况下，火炬系统是安全的，但是在事故状态下分液罐、汇管或燃烧器等故障，可能导致火炬发生爆炸。

表 2.4-1 储运设施环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要风险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境保护目标 | 单罐罐容/m ³ | 数量 |
|----|---------|-----------|-----------|---------------------|------------|--------------|---------------------|----|
| 1 | 低温储罐区 | 丙烷、丁烷低温储罐 | 丙烷、丁烷 | 泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气、地表水、地下水 | 居住区、学校 | 60000 | 2 |
| 2 | LPG 球罐区 | 球罐 | 丙烷、丁烷、LPG | 泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | | | 4000 | 10 |
| 3 | 装卸站 | 装车鹤管、卸车鹤 | 丙烷、丁烷、LPG | 泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | | | — | — |
| 4 | 事故应急池 | 消防废水 | 消防废水 | 物料泄漏 | | | — | — |

本项目的危险单元分布图如下：

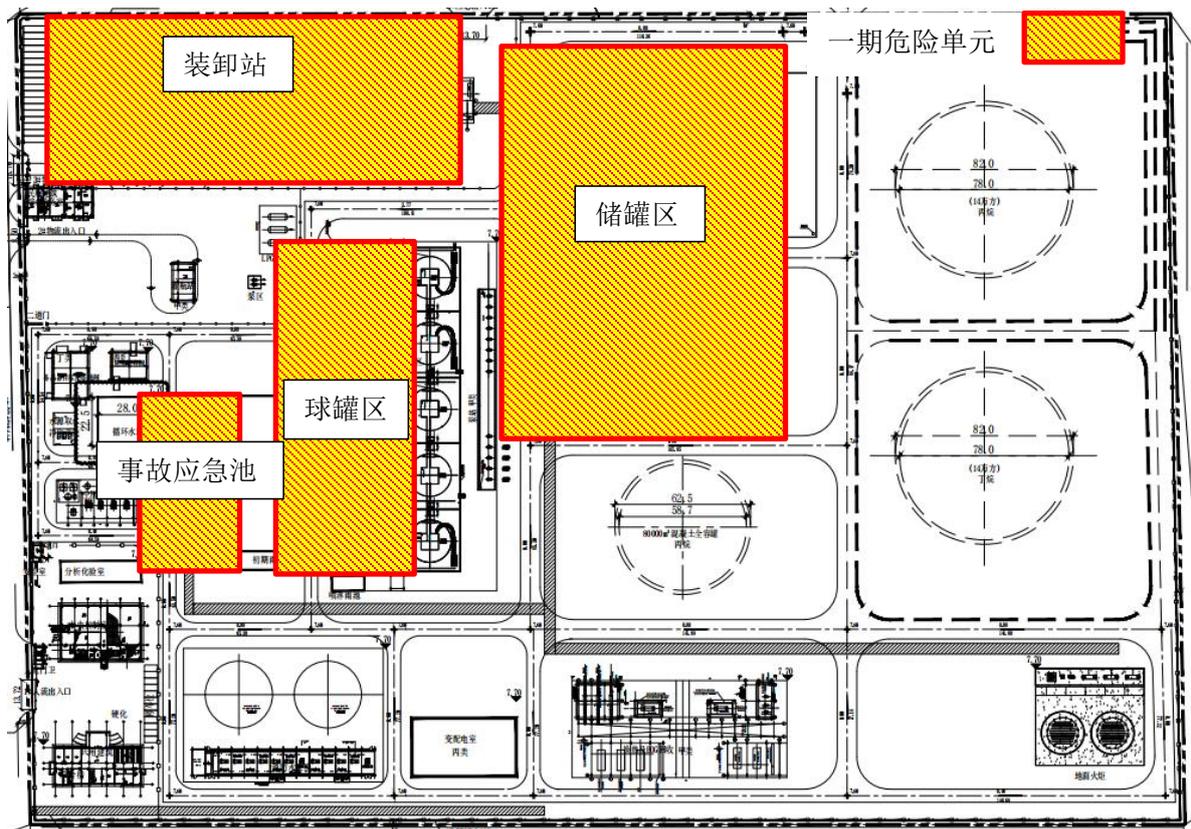


图 2.4-1 本项目危险单位分布图

2.5 环境事故处理过程伴生/次生污染识别

项目运营期主要发生的事故类型为火灾、爆炸以及危险物质发生泄漏等事故，火灾和爆炸过程中产生伴生/次生产生的废气将对周边大气环境产生一定影响，燃烧过程中产生的有毒有害气体主要为化学品不完全燃烧产生的 CO、SO₂ 等大气污染物。

表 2.5-1 次生污染物危险性质一览表

| 项目 | CO | SO ₂ |
|--------------|-------------|-------------------------|
| 相对密度 | 0.97 (空气=1) | 2.26 (空气=1) |
| | 0.79 (水=1) | 1.43 (水=1) |
| 沸点 (°C) | -191.4 | -10 |
| 饱和蒸汽压 (kPa) | — | — |
| 燃烧热 (kJ/mol) | -283.0 | — |
| 燃烧性 | 闪点 (°C) | <-50 |
| | 引燃温度 (°C) | 610 |
| | 爆炸极限 (vol%) | 12.5~75.6 |
| | 火险分级 | 乙 |
| 毒害性 | 急性毒性 | LC50:1784ppm (大鼠吸入; 4h) |
| | 毒性分级 | II |
| | | LC50:2520ppm (大鼠吸入; 1h) |
| | | III |

2.6 环境风险类型及危害分析

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有两类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生泄漏，有毒有害物质散发到空气中，污染环境。

项目废气收集或处理装置非正常运转，导致含有有毒有害物质的废气超标排放，污染环境。漂浮在空气环境中的有毒有害物质，通过干、湿沉降，进而污染到土壤、地表水等。

项目内涉及的易燃、可燃物质主要为丙烷、丁烷等，若发生火灾/爆炸等生产事故将产生一氧化碳、烟尘等次生环境污染物，对环境空气造成一定污染。

2、地表水体扩散

项目事故废水在储存过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入项目周边地表水体，污染纳污水体的水质，在地表水中的污染物，通过沉淀、物质循环等作用，影响到水体内底泥等。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为储罐区、危险废物暂存间、事故应急池等。本项目风险识别结果详见下表。

表 2.5-2 项目风险识别结果表

| 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能影响环境敏感目标 |
|------|-------------|-----------|-----------------------|-----------------|------------|
| 储运系统 | 低温储罐区 | 丙烷、丁烷 | 泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放 | 大气扩散、地表漫流、地下水入渗 | 附近工业企业、居民点 |
| | 常温球罐区 | 丙烷、丁烷、LPG | 泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放 | | 附近工业企业、居民点 |
| 环保设施 | 废水处理设施、废水管线 | 事故废水 | 物料泄漏 | | 附近河流 |

第 3 章 风险事故情形分析

3.1 风险事故情形设定

3.1.1 环境空气风险事故

在不考虑自然灾害如大地震、洪水、台风等引起的事故风险情况下，鉴于项目的工程特点，确定潜在风险类型为物质泄漏风险，事故可能发生在生产装置、贮运系统等不同地点。

本项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏，③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最低；④项需要在生产中严格按照操作规程进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。

本次环境风险评价发生事故主要部位为储罐、管道、阀门等破损造成泄漏、爆炸、火灾事故。《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，具体见下表。

表 3.1-1 泄漏概率表

| 部件类型 | 泄漏模式 | 泄漏概率 |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 反应器/工业储罐/气体储罐/塔器 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.0 \times 10^{-4}/a$ |
| | 10min 内储罐泄漏完 | $5.0 \times 10^{-6}/a$ |
| | 储罐全破裂 | $5.0 \times 10^{-6}/a$ |
| 常压单包容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.0 \times 10^{-4}/a$ |
| | 10min 内储罐泄漏完 | $5.0 \times 10^{-6}/a$ |
| | 储罐全破裂 | $5.0 \times 10^{-6}/a$ |
| 常压双全容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径 | $1.0 \times 10^{-4}/a$ |
| | 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 | $1.0 \times 10^{-8}/a$ |
| 内径 ≤ 75 mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 | $5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| 75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 | $2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$ |
| 内径 > 150 mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) | $2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ |
| | 全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$ |
| 泵体和压缩机 | 泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) | $5.0 \times 10^{-4}/a$ |
| | 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏 | $1.0 \times 10^{-4}/a$ |
| 装卸臂 | 装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) | $3.0 \times 10^{-7}/h$ |
| | 装卸臂全管径泄漏 | $3.0 \times 10^{-8}/h$ |
| 装卸软管 | 装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) | $4.0 \times 10^{-5}/h$ |

| | | |
|--|-----------|-------------------------|
| | 装卸软管全管径泄漏 | 4.0×10 ⁻⁶ /h |
| 注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference manual Bevirisk Assessments；*来源于国际油气协会(International Association of Oil & Gas Producers)发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。 | | |

根据各功能单元风险物质在线量识别，储罐中风险物质在线量最大，管道中其次，设备中最少，且考虑到管线或设备发生泄漏可以通过关闭阀门等措施得到较快控制，根据环境风险识别结果及最大可信事故的确定原则和方法，确定本项目的最大可信事故为储罐发生泄漏以及泄漏引发火灾爆炸事故的次生 CO、SO₂ 污染。

本项目低温储罐采用金属全防罐，根据其泄漏频率为 1.0×10⁻⁸/a，不作为最大可信事件；压力球罐泄漏 10mm 孔径泄漏频率为 1.0×10⁻⁴/a，储罐破裂泄漏频率为 5.0×10⁻⁶/a，因此本项目泄漏事故设定为球罐孔径为 10mm 的泄漏和全破裂。

3.1.2 地表水环境事故

根据 3.2.2 节分析，漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，进入龙江改河的概率很小。因此，本次评价不再采用数值方法开展地表水环境风险事故后果定量评价，此处不再进行地表水环境风险事故情形设定。

3.2 源项分析

3.2.1 贮存系统泄漏量计算

(1) 两相流泄漏

假定液相和气相是均匀的，且相互平衡，两相流泄漏计算如下式：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m(P - P_c)}$$

式中：

Q_{LG}—两相流泄漏速率，kg/s；

C_d—气体泄漏系数；

P_c—临界压力，Pa，取 0.55Pa；

P—操作压力或容器压力，Pa；

A—裂口面积，本项目取 7.85×10⁻⁵m²；

ρ_m—两相混合物的平均密度，kg/m³；

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

式中：

ρ₁—液体蒸发的蒸汽密度，kg/m³；

ρ₂—液体密度，kg/m³；

F_v —蒸发的液体占液体总量的比例，由下式计算：

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} + T_G)}{H}$$

式中：

C_p —两相混合物的定压比热， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_{LG} —两相混合物的温度， K ；

T_G —液体在临界压力下的沸点， K ；

H —液体的汽化热， J/kg ；

当 >1 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似按液体泄漏公式计算。实际计算 $F_v=0.52、0.72$ 均 >0.2 ，可以认为不会形成液池。因此，当发生泄漏事故时，液化气将蒸发成气体，不会有液体渗漏进入附近水体，附近水环境不会造成影响。

本项目球罐容积为 $4000m^3$ ，丙烷球罐容器内操作温度取 $38.5^\circ C$ ，最大操作压力为 $1.3MPa$ ，丙烷球罐最大存在量为 $1915000kg$ ；丁烷球罐容器内操作温度取 $38.5^\circ C$ ，最大操作压力为 $0.35MPa$ ，丁烷球罐最大存在量为 $2160000kg$ 。

计算参数及结果如下。

表 3.2-1 丙烷风险源强参数一览表

| 风险事故描述 | 泄漏高度/m | 两相混合物密度 (kg/m^3) | 两相混合物液态比例 | 泄漏时间 (min) | 泄漏速率 (kg/s) | 泄漏量/kg | 最大存在量/kg |
|--------|--------|-------------------------|-----------|---------------|--------------------|---------|----------|
| 丙烷球罐泄漏 | 0.5 | 4.2508 | 0.52 | 30 | 0.23654 | 425.772 | 1915000 |
| 丙烷球罐破裂 | 2.5 | 4.2508 | 0.52 | 10 | 3192 | 1915000 | 1915000 |
| 丁烷球罐泄漏 | 0.5 | 9.1996 | 0.72 | 30 | 0.13433 | 241.794 | 2160000 |
| 丁烷球罐破裂 | 2.5 | 9.1996 | 0.72 | 10 | 3600 | 2160000 | 2160000 |

(2) 燃烧过程中伴生/次生污染物释放量估算

根据事故情形设定，球罐发生破裂的概率为 $5 \times 10^{-6}/a$ ， $10mm$ 孔径泄漏的概率为 $1 \times 10^{-4}/a$ ，储罐全破裂的概率远小于 $10mm$ 孔径泄漏的概率，因此本次评价不考虑球罐全破裂情况下的火灾爆炸。

① 一氧化碳 (CO)

油品火灾伴生/次生一氧化碳 (CO) 产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量， kg/s ；

C —物质中碳的含量，丙烷取 82% ，丁烷取 83% ；

q—化学不完全燃烧值，取 6%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s；根据上文计算，丙烷泄漏量为 0.23654kg/s，丁烷泄漏量为 0.13433kg/s；

事故排放源强计算参数及结果见下表。

表 3.2-2 事故排放 CO 源强表

| 污染源 | 事故情形 | G _{CO} (kg/s) | 泄漏时间(min) | CO产生量 (kg) |
|------|--------|------------------------|-----------|------------|
| 丙烷球罐 | 发生火灾事故 | 0.0270 | 30 | 48.57 |
| 丁烷球罐 | 发生火灾事故 | 0.0156 | 30 | 28.06 |

②二氧化硫 (SO₂)

油品火灾伴生/次生二氧化硫 (SO₂) 产生量按下式计算；

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中：

G_{二氧化硫}—二氧化硫排放速率，kg/h；

B—物质燃烧量，kg/h；根据上文计算，丙烷泄漏量为 0.23654kg/s，丁烷泄漏量为 0.13433kg/s；

S—物质中硫的含量，%，液化石油气的含硫率取 343mg/m³（GB11174-2001 总硫含量不大于 343mg/m³）；转换成质量分数为 0.000059137%

计算得二氧化硫源强参数及结果如下。

表 3.2-3 事故排放 SO₂ 源强表

| 污染源 | S (%) | 泄漏量 (kg/s) | 泄漏时间(min) | SO ₂ 产生量 (kg) |
|------|-------------|------------|-----------|--------------------------|
| 丙烷球罐 | 0.000059137 | 0.000025 | 30 | 0.0456 |
| 丁烷球罐 | 0.000059137 | 0.000016 | 30 | 0.0286 |

表 3.2-4 建设项目风险源参数一览表

| 序号 | 风险事故描述 | 危险单位 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄漏速率/(kg/s) | 释放或泄漏时间/min | 最大释放或泄漏量/kg | 泄漏液体蒸发量/kg | 其他事故参数 | | | | |
|----|--------------|------|-----------------|------|----------------|-------------|-------------|------------|---------|----------|----------|---------|--------|
| | | | | | | | | | 操作温度/°C | 操作压力/MPa | 最大存在量/kg | 泄漏孔径/mm | 泄漏高度/m |
| 1 | 丙烷球罐10mm孔径泄漏 | 球罐区 | 丙烷 | 大气扩散 | 0.23654 | 30 | 425.772 | 425.772 | 38.5 | 1.3 | 1915000 | 10 | 0.5 |
| 2 | 丙烷球罐全破裂 | 球罐区 | 丙烷 | 大气扩散 | 3192 | 10 | 1915000 | 1915000 | 38.5 | 1.3 | 1915000 | 破裂 | 2.5 |
| 3 | 丁烷球罐10mm孔径泄漏 | 球罐区 | 丁烷 | 大气扩散 | 0.13433 | 30 | 241.784 | 241.784 | 38.5 | 0.35 | 2160000 | 10 | 0.5 |
| 4 | 丁烷球罐全破裂 | 球罐区 | 丁烷 | 大气扩散 | 3600 | 10 | 2160000 | 2160000 | 38.5 | 0.35 | 2160000 | 破裂 | 2.5 |
| 5 | 丙烷球罐发生火灾 | 球罐区 | CO | 大气扩散 | 0.0270 | 30 | 48.57 | — | — | — | — | — | 2.5 |
| 6 | 丁烷球罐发生火灾 | 球罐区 | CO | 大气扩散 | 0.0156 | 30 | 28.06 | — | — | — | — | — | 2.5 |
| 7 | 丙烷球罐发生火灾 | 球罐区 | SO ₂ | 大气扩散 | 0.000025 | 30 | 0.0456 | — | — | — | — | — | 2.5 |
| 8 | 丁烷球罐发生火灾 | 球罐区 | SO ₂ | 大气扩散 | 0.000016 | 30 | 0.0286 | — | — | — | — | — | 2.5 |

3.2.2 地表水环境风险事故源项

本项目与大南海石化工业区的应急系统联动，针对项目废水环境风险，拟将建立厂区内、园区事故应急池和园区管网截断阀的三级预防与控制体系，确保任何异常状况下，泄漏物、事故废水、污染的雨水只能截流于园区内，不得外排至地表水中。

项目按照“三级防控”原则设置了围堰/罐区防火堤（一级）+厂区事故水池/初期雨水池（二级）及厂区事故水转输管道、切断阀、切换阀等+园区污水处理厂事故应急池、雨水明渠、雨水总闸口等设施。具体如下：

一级防控：本项目在罐区设置防火堤或围堰，用于事故状态下事故废水的初期存贮及有序导流。同时关闭厂区的雨水总排口，防止事故废水外排。

二级防控：厂区内设置有效容积为9896m³的事故应急池和1170m³的初期雨水池。本项目厂区为平坡式设计，道路采用城市型道路，横坡为1.5%，道路路面两侧设雨水口，采用暗管排雨水方式，厂区雨水通过道路上的雨水口收集进入雨水排水管线后，集中排入厂外的市政雨水接口，本项目雨水排口设置雨水闸门，可以将事故时的雨水限制在厂区内，切断了泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径，可以保证事故废水全部进入本项目事故应急池。且根据计算，本项目事故应急池有效容积能够完全收容项目最大环境风险事故污水量

三级防控：大南海石化工业区已建设1座容积7万m³的公共事故应急池，若发生重大事故，事故废水、受污染的雨水超过厂区事故应急池的容量时，关闭园区雨水渠闸门，将超量的事故废水暂存于园区内雨水明渠，防止废水进入龙江河，并依托园区7万m³事故应急池进行截留。同时向园区管委会寻求支援，启动园区应急联动措施，处置超量事故废水。

项目通过上述措施，事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入龙江河。因此，本次评价不再采用数值方法开展地表水环境事故后果定量评价，此处不再进行事故风险源项定量分析，本次评价对地表水风险事故仅做定性分析。

3.2.3 地下水环境风险事故源项分析

结合地下水环境影响设定情景，由于丙烷和丁烷常温下为气态，属于过热气体，泄漏后不会形成液池，因此本次评价不考虑储罐泄漏对地下水造成的影响。

本项目地下水环境风险评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，二级评价预测方法可采用数值法或解析法，本次评价采用解析

法进行预测分析。设定事故情景为：储罐区危险化学品泄漏后引起火灾、爆炸事故造成储罐区防渗地面破坏，消防废水渗漏对地下水环境产生危害。

第4章 风险预测与评价

4.1 风险预测

4.1.1 有毒有害物质在大气中的扩散

4.1.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

（1）连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s ；假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

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

项目丙烷、丁烷 $10mm$ 孔径泄漏时间按 $30min$ （ $1800s$ ）计，全破裂时间按 $10min$ （ $600s$ ）计，火灾事故排放时间按 $30min$ 计。

距离项目最近的敏感点为北面 $967m$ 的林沟村，预测情景设定为采用 $10m$ 高处风速为 $1.5m/s$ ，由以上式子计算得 $T=1289s$ 。

蒸发时间 $T_d=30min=1800s$ ，因此 $T_{d, 10mm \text{ 泄漏}} > T$ ， $10mm$ 孔径泄漏风险事故源为连续排放；全破裂和火灾事故时间 $T_d=10min=600s$ ，因此 $T_{d, 10mm \text{ 泄漏}} < T$ ，全破裂或火灾风险事故源为瞬时排放。

（2）是否为重质气体判定

1) 连续排放理查德森数计算公式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(R)作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

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

连续排放、瞬时排放的理查德森数计算公式如下：

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

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

式中：

ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ，取 1.29kg/m^3

Q—连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团高度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处的风速， m/s ，取 1.5m/s 。

2) 判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。

当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。考虑最不利情况，风速取 1.5m/s ，初始烟团宽度按 1.0m 计，假定各种危险物质泄漏挥发参数如下表。

表 4.1-1 理查德森数计算表

| 参数 | | 丙烷 | | | | 丁烷 | | | |
|--------------|-----------------|---------|--------|--------|----------------------|---------|--------|--------|----------------------|
| | | 10mm 孔径 | 全破裂 | CO | SO ₂ | 10mm 孔径 | 全破裂 | CO | SO ₂ |
| ρ_{rel} | kg/m^3 | 1.55 | 1.55 | 1.25 | 2.93 | 0.58 | 0.58 | 1.25 | 2.93 |
| ρ_a | kg/m^3 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 | 1.29 |
| Q | kg/s | 0.23654 | / | 0.0270 | 2.5×10^{-5} | 0.13433 | / | 0.0156 | 1.6×10^{-5} |
| Q_t | kg/s | / | 425.77 | / | / | / | 241.78 | / | / |
| D_{rel} | kg | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| U_r | m | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| R_i | / | 0.585 | 5.712 | -0.040 | 0.00006 | -1.241 | -17.93 | -0.026 | 0.00004 |

结合风险估算模型及上表分析，丙烷的 $R_i > 0.04$ ，属于重质气体，扩散计算采用 SLAB 模型；CO 的 $R_i < 0.04$ ，属于轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模型；丁烷的 R_i 虽 < 0.04 ，但泄漏方式属于两相流泄漏，泄漏物质为两相流物质，宜作为重质气体采用 SLAB 模型进行扩散计算；SO₂ 由于排放速率极小，影响计算结果，根据软件模型推荐，宜作为重质气体采用

SLAB 模型进行扩散计算。

3) 模型选择

本项目风险后果计算按照 HJ169-2018 要求，结合源项分析结果选择模型进行事故风险影响后果计算，本次大气环境风险评级等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对模型的选择。具体见下表。

表 4.1-2 大气风险预测模型一览表

| 序号 | 预测情景 | 气象条件 | 采用模型 |
|----|---|---------|-------|
| 1 | 丙烷球罐发生泄漏，泄漏孔径为 10mm | 最不利气象条件 | SLAB |
| 2 | 丙烷球罐发生全破裂或 10min 内泄漏完 | 最不利气象条件 | SLAB |
| 3 | 丁烷球罐发生泄漏，泄漏孔径为 10mm | 最不利气象条件 | SLAB |
| 4 | 丁烷球罐发生全破裂或 10min 内泄漏完 | 最不利气象条件 | SLAB |
| 5 | 1 个丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放 | 最不利气象条件 | AFTOX |
| 6 | 1 个丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO ₂ 排放 | 最不利气象条件 | SLAB |
| 7 | 1 个丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放 | 最不利气象条件 | AFTOX |
| 8 | 1 个丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO ₂ 排放 | 最不利气象条件 | SLAB |

本项目丙烷、丁烷均以液态形式保存于压力容器内，其贮存温度均高于常压下沸点，均属于过热液体，发生泄漏时，物质以闪蒸方式瞬间气化形成两相混合气团，两相流物质一般作为重质气体（实际为气液混合物）。

4.1.1.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为建设项目周围 5km 范围，以库区为中心建立坐标系，以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴，一般计算点采用网格等间距法布设，网格间距设置为 100m，轴线计算间距取 50m。

4.1.1.3 预测模型参数

本项目大气环境风险评价为一级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，一级评价需选取最不利气象条件以及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。本项目大气预测模型参数详见表 4.1-3。

由于本项目所在区域常见风向为西北风，而项目敏感点基本位于上风向，因此本项目采用下风向坐标方式进行预测。

表 4.1-3 大气风险预测模型一览表

| 参数类型 | 选项 | 参数 | 参数 |
|------|------------|--------------------------|--------------------------|
| 基本情况 | 事故源经度/ (°) | 116.240839 | 116.24222 |
| | 事故源纬度/ (°) | 22.945175 | 22.94566 |
| | 事故类型 | 丙烷球罐泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 | 丁烷球罐泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 |

| | | | |
|------|-----------|-------|-------|
| 气象参数 | 气象条件类型 | 最不利气象 | 最不利气象 |
| | 风速 (m/s) | 1.5 | 1.5 |
| | 环境温度 (°C) | 25 | 25 |
| | 相对湿度 (%) | 50 | 50 |
| | 稳定度 | F | F |
| 其他参数 | 地表粗糙度 (m) | 0.03 | 0.03 |
| | 是否考虑地形 | 不考虑 | 不考虑 |
| | 地形数据经度/m | / | / |

本次评价敏感点与中心点的坐标关系见下表。

表 4.1-4 敏感点坐标值一览表

| 敏感点名称 | X | Y |
|-------|-------|-------|
| 图田村 | -2089 | -1162 |
| 图田小学 | -2390 | -1442 |
| 图上村 | -2556 | -1172 |
| 上村小学 | -2784 | -1297 |
| 林沟村 | -360 | -1068 |
| 林沟小学 | -558 | -1079 |
| 洋下村 | -1263 | -1286 |
| 赤一村 | -1813 | -1846 |
| 赤岑小学 | -1928 | -1961 |
| 水下村 | -3183 | -2376 |
| 水上村 | -3339 | -2583 |
| 邦庄村 | -2509 | -2531 |
| 邦庄小学 | -2727 | -2718 |
| 祥子村 | -1699 | -3008 |
| 祥子小学 | -1865 | -3185 |
| 林太村 | -2612 | -2925 |
| 周美村 | -2768 | -3341 |
| 吉清村 | -983 | -2967 |
| 钧石村 | -225 | -2002 |
| 见龙村 | -1554 | -3652 |
| 见龙小学 | -1793 | -3890 |
| 桂林村 | -667 | -3662 |
| 古巷村 | -906 | -3797 |
| 古巷小学 | -1144 | -4108 |
| 四凤村 | -1508 | -3517 |
| 四凤学校 | -1850 | -3673 |
| 华埔村 | -3552 | -2417 |
| 孔美村 | -3318 | -3112 |
| 新星幼儿园 | -1945 | -1880 |
| 水口学校 | -3165 | -2277 |

注：本项目敏感目标均设置在下风向处。

4.1.1.4 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H 的数据，丙烷、丁烷、CO、SO₂ 泄漏蒸汽的大气毒性终点浓度值见表 4.1-4。

表 4.1-5 风险物质大气毒性终点浓度选取

| 污染因子 | 毒性终点浓度-1/ (mg/m ³) | 毒性终点浓度-2/ (mg/m ³) |
|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 丙烷 | 59000 | 31000 |
| 丁烷 | 130000 | 40000 |
| 一氧化碳 | 380 | 95 |
| 二氧化硫 | 79 | 2 |

4.1.1.5 预测结果表述

1、丙烷球罐 10mm 孔径泄漏

常温丙烷球罐（容积 4000 m³）发生 10mm 孔径泄漏时，在最不利气象条件，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（31000mg/m³）；评价范围内各敏感目标的浓度均达标。

表 4.1-6 丙烷 10mm 孔径泄漏事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离 (m) | 丙烷10mm孔径泄漏 | |
|----|--------|--------------|---------------------------|
| | | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) |
| 1 | 10 | 15.20 | 20.54 |
| 2 | 60 | 16.29 | 1219.20 |
| 3 | 110 | 17.38 | 1261.90 |
| 4 | 160 | 18.47 | 1055.00 |
| 5 | 210 | 19.56 | 870.31 |
| 6 | 260 | 20.65 | 729.59 |
| 7 | 310 | 21.74 | 620.64 |
| 8 | 360 | 22.83 | 534.48 |
| 9 | 410 | 23.92 | 467.50 |
| 10 | 460 | 25.01 | 413.80 |
| 11 | 510 | 26.10 | 369.08 |
| 12 | 560 | 27.19 | 331.11 |
| 13 | 610 | 28.30 | 299.76 |
| 14 | 660 | 29.40 | 273.41 |
| 15 | 710 | 30.41 | 278.64 |
| 16 | 760 | 31.30 | 245.70 |
| 17 | 810 | 32.14 | 215.80 |
| 18 | 910 | 33.81 | 174.01 |
| 19 | 960 | 34.63 | 159.53 |
| 20 | 1010 | 35.44 | 147.61 |

| | | | |
|----|------|-------|--------|
| 21 | 1210 | 38.59 | 109.72 |
| 22 | 1310 | 40.12 | 96.25 |
| 23 | 1460 | 42.36 | 80.68 |
| 24 | 1660 | 45.26 | 65.26 |
| 25 | 1910 | 48.78 | 51.84 |
| 26 | 2060 | 50.84 | 45.57 |
| 27 | 2360 | 54.86 | 36.29 |
| 28 | 2560 | 57.48 | 31.49 |
| 29 | 3560 | 69.99 | 17.69 |
| 30 | 4560 | 81.78 | 11.24 |
| 31 | 4960 | 86.34 | 9.58 |

表 4.1-7 丙烷 10mm 孔径泄漏后各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|-------|----------|----------|----------|--------------|
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 59000 | / | / | / | / |
| | 毒性终点浓度-1 | 31000 | / | / | / | / |

表 4.1-8 事故源及事故后果基本信息表—丙烷球罐泄漏（10mm 孔径）—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丙烷球罐（容积 4000m ³ ）泄漏，泄漏孔径为 10mm | | | | |
|------------|--|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 储罐泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | 38.5 | 操作压力/MPa | 1.3 |
| 泄漏危险物质 | 丙烷 | 最大存在量/kg | 1915000 | 泄露孔径/mm | 10 |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.21418 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 385.524 |
| 泄漏高度/m | 0.5 | 泄漏液体蒸发量/kg | 385.524 | 泄漏频率 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| 事故后果预测 | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
| | 丙烷 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 59000 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 31000 | / | / |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

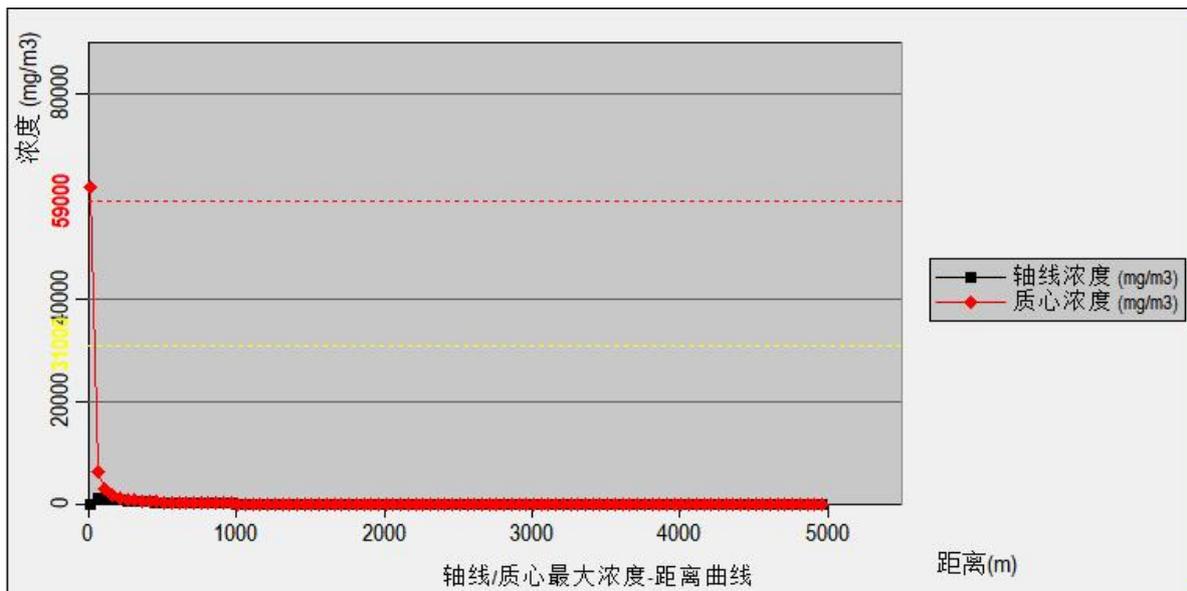


图 4.1-1 丙烷球罐泄漏（10mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

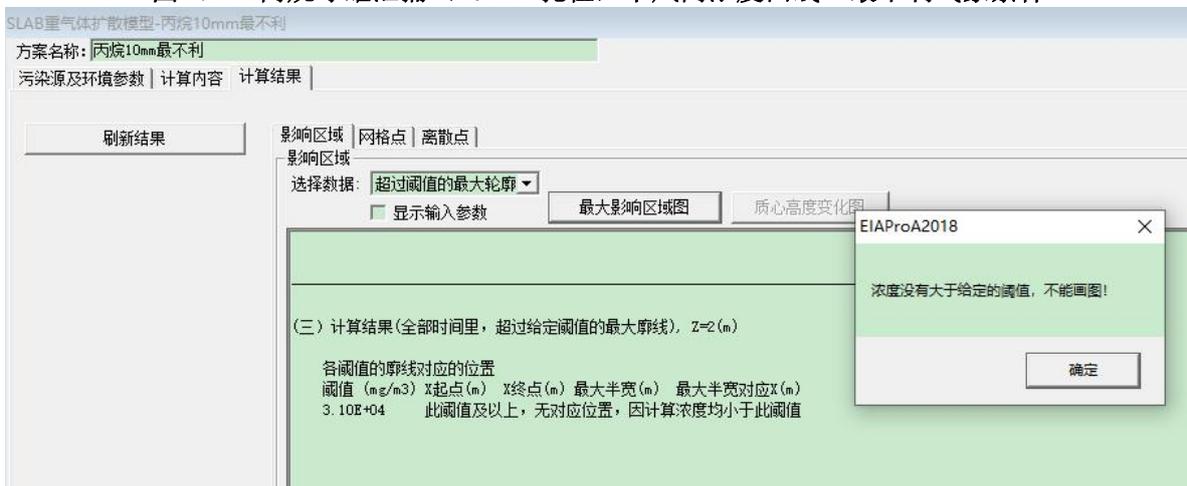


图 4.1-2 丙烷球罐泄漏（10mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

表 4.1-9 丙烷 10mm 孔径泄漏后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | 丙烷泄漏—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图田小学 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图上村 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 上村小学 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟村 | 620.3627 10 | 0.0 | 620.3627 | 620.3627 | 620.3627 | 620.3627 | 620.3627 |
| 林沟小学 | 358.6868 15 | 0.0 | 0.0 | 358.6868 | 358.6868 | 358.6868 | 358.6868 |
| 洋下村 | 97.37782 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 97.37782 |
| 赤一村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 赤岑小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水下村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林太村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 周美村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 吉清村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 145.1249 | 145.1249 |
| 钓石村 | 1096.18 5 | 1096.18 | 1096.18 | 1096.18 | 1096.18 | 1096.18 | 1096.18 |
| 见龙村 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 见龙小学 | 0.0000 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 桂林村 | 284.9946 15 | 0.0 | 0.0 | 284.9946 | 284.9946 | 284.9946 | 284.9946 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| 古巷村 | 164.8785 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 164.8785 | 164.8785 |
| 古巷小学 | 113.8027 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 113.8027 | 113.8027 |
| 四凤村 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 四凤学校 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 华埔村 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水口学校 | 0.0000 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

2、丙烷球罐破裂

丙烷球罐发生全破裂或 10min 泄漏完时，最不利气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1(59000mg/m³)的影响范围，毒性终点浓度-2(31000mg/m³)的最远影响范围为 10m，评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-10 丙烷破裂泄漏事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离 (m) | 丙烷球罐全破裂 | |
|----|--------|--------------|---------------------------|
| | | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) |
| 1 | 10 | 5.01 | 47053.00 |
| 2 | 60 | 5.06 | 12220.00 |
| 3 | 110 | 5.11 | 7181.80 |
| 4 | 160 | 5.16 | 5195.30 |
| 5 | 210 | 5.21 | 4122.00 |
| 6 | 260 | 5.26 | 3438.70 |
| 7 | 310 | 5.31 | 2972.50 |
| 8 | 360 | 5.36 | 2628.60 |
| 9 | 410 | 5.41 | 2365.90 |
| 10 | 460 | 5.46 | 2155.00 |
| 11 | 510 | 5.51 | 1983.80 |
| 12 | 560 | 5.56 | 1841.90 |
| 13 | 610 | 5.61 | 1721.40 |
| 14 | 710 | 5.71 | 1528.00 |
| 15 | 810 | 5.81 | 1383.80 |
| 16 | 910 | 5.91 | 1267.70 |
| 17 | 1010 | 6.01 | 1174.10 |
| 18 | 1110 | 6.11 | 1096.00 |
| 19 | 1210 | 6.21 | 1030.00 |
| 20 | 1310 | 6.31 | 973.56 |
| 21 | 1410 | 6.41 | 925.72 |
| 22 | 1510 | 6.51 | 883.49 |
| 23 | 1610 | 6.61 | 846.51 |
| 24 | 1710 | 6.71 | 813.71 |
| 25 | 1810 | 6.81 | 783.49 |
| 26 | 1910 | 6.91 | 756.40 |
| 27 | 2010 | 7.01 | 732.16 |
| 28 | 2510 | 7.51 | 642.17 |
| 29 | 3010 | 8.01 | 580.05 |
| 30 | 3510 | 8.51 | 534.27 |
| 31 | 4010 | 9.01 | 497.54 |
| 32 | 4510 | 9.51 | 479.93 |
| 33 | 4960 | 9.96 | 482.46 |

表 4.1-11 丙烷全破裂泄漏后各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|-------|----------|----------|----------|--------------|
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 31000 | 10 | 10 | 0 | 10 |
| | 毒性终点浓度-1 | 59000 | / | / | / | / |

表 4.1-12 事故源及事故后果基本信息表—丙烷球罐泄漏（全破裂）—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丙烷储罐（容积 4000m ³ ）泄漏，发生全破裂或 10min 内泄漏完 | | | | |
|------------|---|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 储罐泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | 38.5 | 操作压力/MPa | 1.3 |
| 泄漏危险物质 | 丙烷 | 最大存在量/kg | 1915000 | 泄露孔径/mm | 全破裂 |
| 泄漏速率(kg/s) | 3600 | 泄漏时间/kg | 10 | 泄漏量/kg | 1915000 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 泄漏液体蒸发量/kg | 1915000 | 泄漏频率 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| 事故后果预测 | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
| | 丙烷 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 59000 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2(mg/m ³) | 31000 | 10 | 5.01 |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

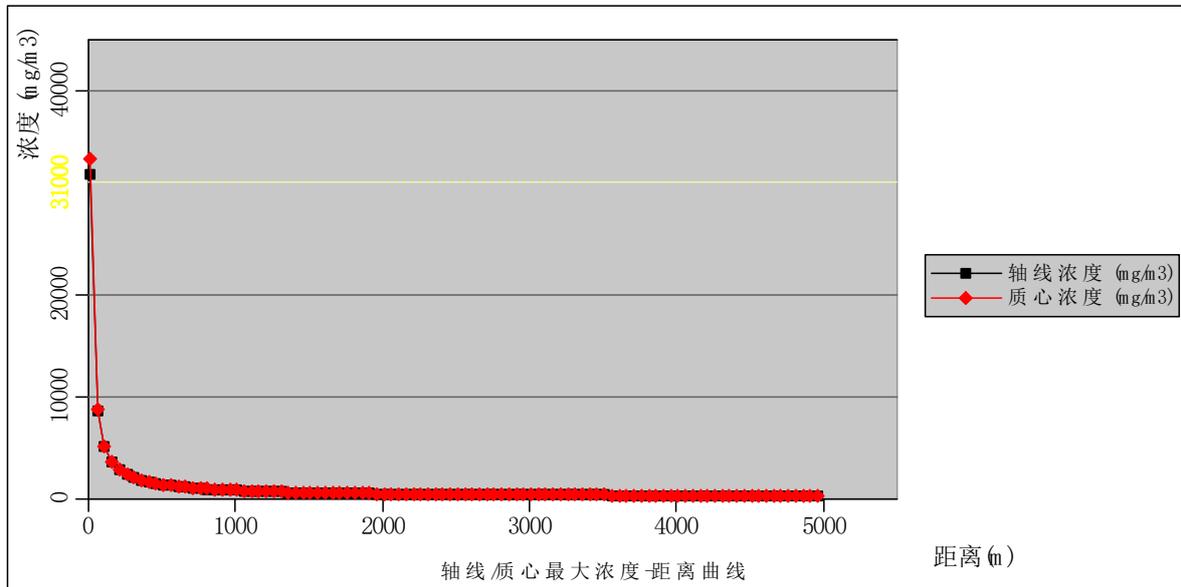


图 4.1-3 丙烷球罐泄漏（全破裂）下风向浓度曲线—最不利气象条件

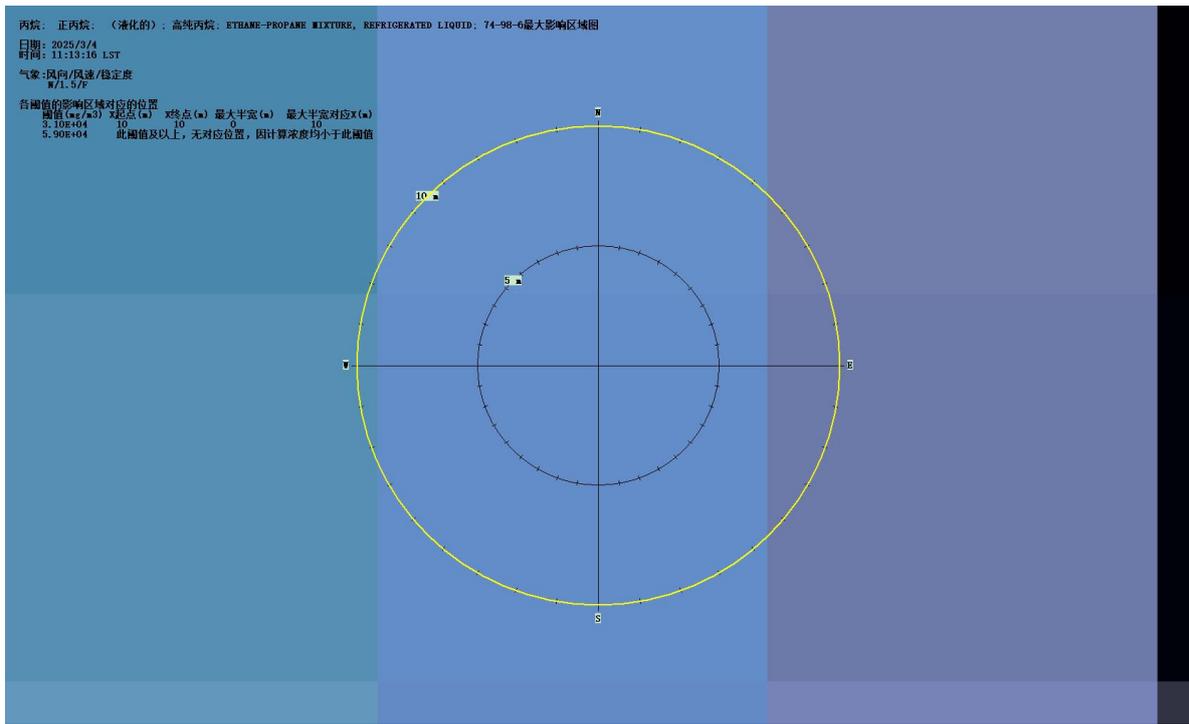


图 4.1-4 丙烷球罐泄漏（全破裂）影响范围图—最不利气象条件

表 4.1-13 丙烷球罐破裂后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | 丙烷球罐破裂—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 714.9128 5 | 714.9128 | 714.9128 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图田小学 | 660.6779 5 | 660.6779 | 660.6779 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图上村 | 635.4435 5 | 635.4435 | 635.4435 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 上村小学 | 605.4758 5 | 605.4758 | 605.4758 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟村 | 2630.667 5 | 2630.667 | 2630.667 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟小学 | 1847.078 5 | 1847.078 | 1847.078 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 洋下村 | 999.019 5 | 999.019 | 999.019 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 赤一村 | 782.7079 5 | 782.7079 | 782.7079 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 赤岑小学 | 751.9052 5 | 751.9052 | 751.9052 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水下村 | 562.6897 5 | 562.6897 | 562.6897 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 548.5462 5 | 548.5462 | 548.5462 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 642.3171 5 | 642.3171 | 642.3171 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄小学 | 612.483 5 | 612.483 | 612.483 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子村 | 817.3243 5 | 817.3243 | 817.3243 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子小学 | 768.2932 5 | 768.2932 | 768.2932 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林太村 | 627.5831 5 | 627.5831 | 627.5831 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 周美村 | 607.4127 5 | 607.4127 | 607.4127 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 吉清村 | 1197.755 5 | 1197.755 | 1197.755 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 钓石村 | 3890.784 5 | 3890.784 | 3890.784 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 见龙村 | 866.7222 5 | 866.7222 | 866.7222 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 见龙小学 | 788.4752 5 | 788.4752 | 788.4752 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 桂林村 | 1604.314 5 | 1604.314 | 1604.314 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 古巷村 | 1271.826 5 | 1271.826 | 1271.826 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 古巷小学 | 1072.668 5 | 1072.668 | 1072.668 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 四凤村 | 884.3854 5 | 884.3854 | 884.3854 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 四凤学校 | 772.3667 5 | 772.3667 | 772.3667 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 华埔村 | 530.6986 5 | 530.6986 | 530.6986 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 550.3741 5 | 550.3741 | 550.3741 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| | | | | | | | |
|-------|------------|----------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 新星幼儿园 | 747.6766 5 | 747.6766 | 747.6766 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水口学校 | 564.4096 5 | 564.4096 | 564.4096 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

3、丙烷球罐全破裂引发火灾伴生/次生一氧化碳（CO）

常温丙烷球罐（容 4000 m³）发生火灾、爆炸引发伴生次生污染物 CO 排放，最不利气象条件下，在风险源下风向毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最远影响范围为 60m，在风险源下风向毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最远影响范围为 190m，评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-14 丙烷泄漏火灾 CO 事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离（m） | 丙烷破裂发生火灾爆炸事故引起CO排放 | |
|----|-------|--------------------|--------------------------|
| | | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度（mg/m ³ ） |
| 1 | 10 | 0.11 | 3785.70 |
| 2 | 60 | 0.67 | 421.83 |
| 3 | 110 | 1.22 | 199.62 |
| 4 | 160 | 1.78 | 125.00 |
| 5 | 210 | 2.33 | 86.45 |
| 6 | 260 | 2.89 | 63.62 |
| 7 | 310 | 3.44 | 48.96 |
| 8 | 360 | 4.00 | 38.97 |
| 9 | 410 | 4.56 | 31.83 |
| 10 | 460 | 5.11 | 26.56 |
| 11 | 510 | 5.67 | 22.54 |
| 12 | 560 | 6.22 | 19.41 |
| 13 | 610 | 6.78 | 16.91 |
| 14 | 710 | 7.89 | 13.22 |
| 15 | 810 | 9.00 | 10.66 |
| 16 | 910 | 10.11 | 8.81 |
| 17 | 1010 | 11.22 | 7.42 |
| 18 | 1110 | 12.33 | 6.35 |
| 19 | 1210 | 13.44 | 5.50 |
| 20 | 1310 | 14.56 | 4.82 |
| 21 | 1410 | 15.67 | 4.24 |
| 22 | 1510 | 16.78 | 3.87 |
| 23 | 1610 | 17.89 | 3.56 |
| 24 | 1710 | 19.00 | 3.29 |
| 25 | 1810 | 20.11 | 3.05 |
| 26 | 1910 | 21.22 | 2.84 |
| 27 | 2010 | 22.33 | 2.65 |
| 28 | 2510 | 27.89 | 1.97 |
| 29 | 3010 | 38.44 | 1.55 |
| 30 | 3510 | 45.00 | 1.26 |
| 31 | 4010 | 51.56 | 1.06 |
| 32 | 4510 | 58.11 | 0.90 |

| | | | |
|----|------|-------|------|
| 33 | 4960 | 63.11 | 0.80 |
|----|------|-------|------|

表 4.1-15 丙烷储罐发生火灾爆炸事故释放 CO 各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|-----|----------|----------|----------|--------------|
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 95 | 10 | 190 | 6 | 70 |
| | 毒性终点浓度-1 | 380 | 10 | 60 | 2 | 20 |

表 4.1-16 事故源及事故后果基本信息表—丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丙烷球罐（容积 4000m ³ ）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放 | | | | |
|------------|--|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 火灾 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | / | 操作压力/MPa | / |
| 泄漏危险物质 | 一氧化碳 | 最大存在量/kg | / | 泄露孔径/mm | / |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.0270 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 48.57 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 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 | | | |
| | 一氧化碳 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 380 | 190 | 2.11 |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 95 | 60 | 0.67 |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

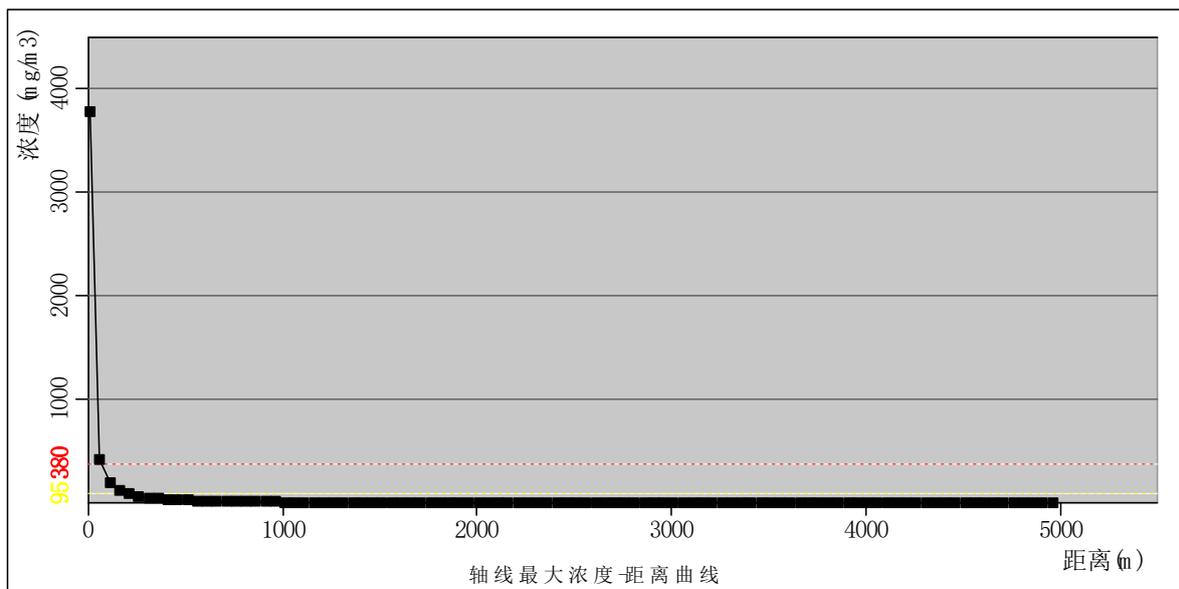


表 4.1-5 丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放下风向浓度曲线—最不利气象条件

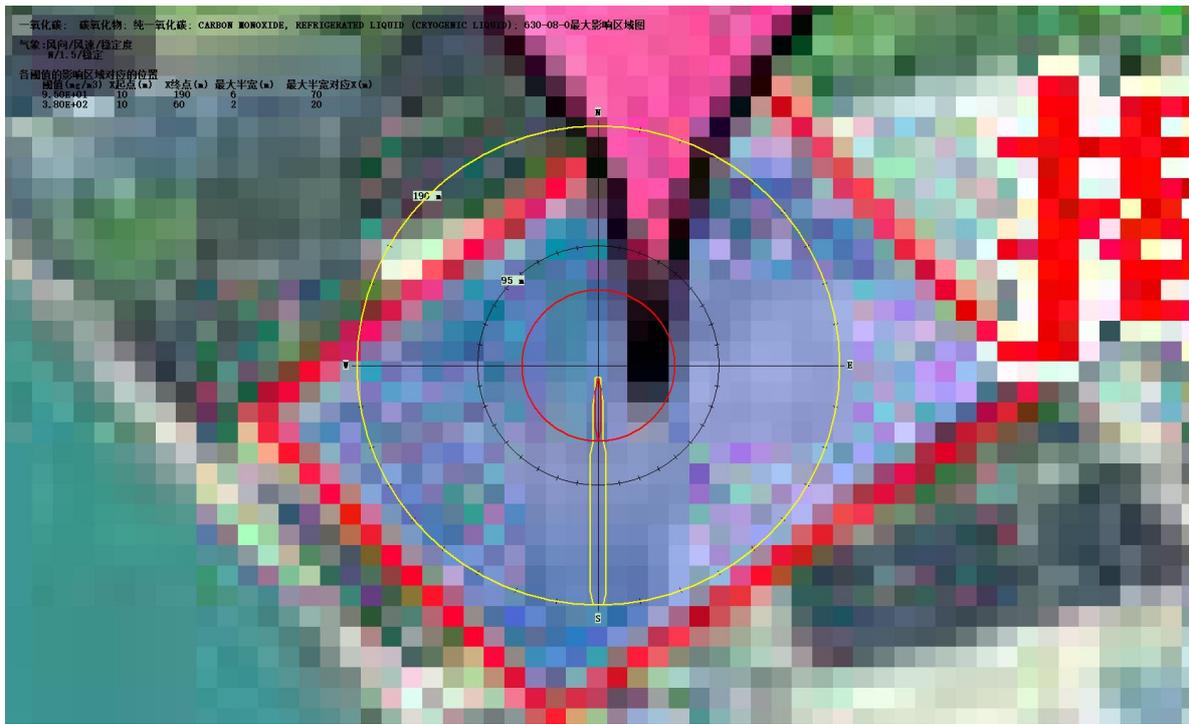


图 4.1-6 丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放影响范围—最不利气象条件

表 4.1-17 丙烷储罐发生火灾事故 CO 扩散后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | CO 扩散—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 2.526168 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.526168 | 2.526168 |
| 图田小学 | 2.111721 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.111721 |
| 图上村 | 1.93106 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.93106 |
| 上村小学 | 1.723288 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.723288 |
| 林沟村 | 40.21572 5 | 40.21572 | 40.21572 | 40.21572 | 40.21572 | 40.21572 | 40.21572 |
| 林沟小学 | 19.85149 10 | 0.0 | 19.85149 | 19.85149 | 19.85149 | 19.85149 | 19.85149 |
| 洋下村 | 5.149196 15 | 0.0 | 0.0 | 5.149196 | 5.149196 | 5.149196 | 5.149196 |
| 赤一村 | 3.050262 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.050262 | 3.050262 | 3.050262 |
| 赤岑小学 | 2.810668 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.810668 | 2.810668 |
| 水下村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 1.979392 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.979392 |
| 邦庄小学 | 1.771448 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.771448 |
| 祥子村 | 3.325381 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.325381 | 3.325381 | 3.325381 |
| 祥子小学 | 2.937669 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.937669 | 2.937669 | 2.937669 |
| 林太村 | 1.876107 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.876107 |
| 周美村 | 1.736574 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.736574 |
| 吉清村 | 7.811213 15 | 0.0 | 0.0 | 7.811213 | 7.811213 | 7.811213 | 7.811213 |
| 钓石村 | 83.01634 5 | 83.01634 | 83.01634 | 83.01634 | 83.01634 | 83.01634 | 83.01634 |
| 见龙村 | 3.744008 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.744008 | 3.744008 | 3.744008 |
| 见龙小学 | 3.095595 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.095595 | 3.095595 | 3.095595 |
| 桂林村 | 14.82245 10 | 0.0 | 14.82245 | 14.82245 | 14.82245 | 14.82245 | 14.82245 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 古巷村 | 8.942287 10 | 0.0 | 8.942287 | 8.942287 | 8.942287 | 8.942287 | 8.942287 |
| 古巷小学 | 6.071264 15 | 0.0 | 0.0 | 6.071264 | 6.071264 | 6.071264 | 6.071264 |
| 四凤村 | 3.896514 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.896514 | 3.896514 | 3.896514 |
| 四凤学校 | 2.969393 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.969393 | 2.969393 | 2.969393 |
| 华埔村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 2.778033 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.778033 | 2.778033 |
| 水口学校 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

4、丙烷球罐泄漏后引发火灾伴生/次生二氧化硫（SO₂）

常温丙烷球罐（容积 4000m³）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放，在最不利气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2(2mg/m³)。评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-18 丙烷泄漏火灾 SO₂ 事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离（m） | 丙烷储罐发生火灾事故释放SO ₂ | |
|----|-------|-----------------------------|--------------------------|
| | | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度（mg/m ³ ） |
| 1 | 10 | 15.16 | 0.19 |
| 2 | 60 | 16.08 | 1.19 |
| 3 | 110 | 16.99 | 0.65 |
| 4 | 160 | 17.90 | 0.41 |
| 5 | 210 | 18.81 | 0.28 |
| 6 | 260 | 19.72 | 0.21 |
| 7 | 310 | 20.63 | 0.16 |
| 8 | 360 | 21.54 | 0.13 |
| 9 | 410 | 22.45 | 0.11 |
| 10 | 460 | 23.36 | 0.09 |
| 11 | 510 | 24.27 | 0.08 |
| 12 | 560 | 25.18 | 0.07 |
| 13 | 610 | 26.09 | 0.06 |
| 14 | 710 | 27.92 | 0.05 |
| 15 | 810 | 29.74 | 0.04 |
| 16 | 910 | 31.37 | 0.03 |
| 17 | 1010 | 32.88 | 0.02 |
| 18 | 1110 | 34.38 | 0.02 |
| 19 | 1210 | 35.84 | 0.02 |
| 20 | 1310 | 37.27 | 0.02 |
| 21 | 1410 | 38.68 | 0.01 |
| 22 | 1510 | 40.06 | 0.01 |
| 23 | 1610 | 41.43 | 0.01 |
| 24 | 1710 | 42.78 | 0.01 |
| 25 | 1810 | 44.10 | 0.01 |
| 26 | 1910 | 45.42 | 0.01 |
| 27 | 2010 | 46.72 | 0.01 |
| 28 | 2510 | 53.02 | 0.00 |
| 29 | 3010 | 59.07 | 0.00 |
| 30 | 3510 | 64.92 | 0.00 |
| 31 | 4010 | 70.62 | 0.00 |
| 32 | 4510 | 76.18 | 0.00 |
| 33 | 4960 | 81.09 | 0.00 |

表 4.1-19 丙烷储罐发生火灾、爆炸事故释放 SO₂ 各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| | 毒性终点浓度-2 | 毒性终点浓度-1 | | | | |
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 2 | / | / | / | / |
| | 毒性终点浓度-1 | 79 | / | / | / | / |

表 4.1-20 事故源及事故后果基本信息表—丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丙烷球罐（容积 4000m ³ ）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO ₂ 排放 | | | | |
|------------|---|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 火灾 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | / | 操作压力/MPa | / |
| 泄漏危险物质 | 二氧化硫 | 最大存在量/kg | / | 泄露孔径/mm | / |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.000025 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 0.0456 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 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 | | | |
| | 二氧化硫 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 79 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 2 | / | / |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

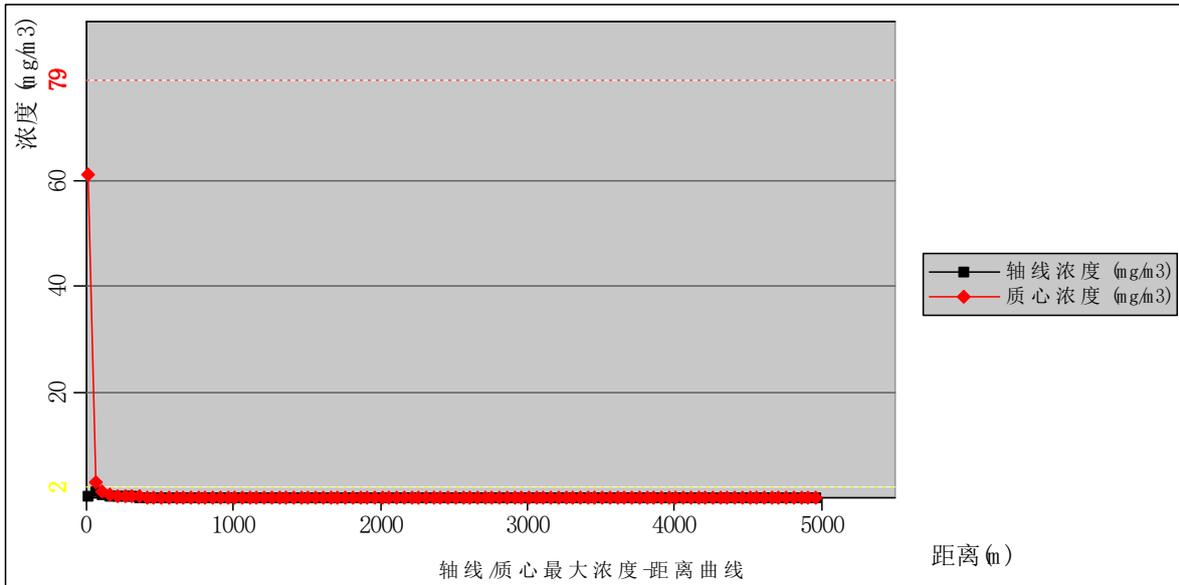


图 4.1-7 丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 下风向浓度曲线—最不利气象条件

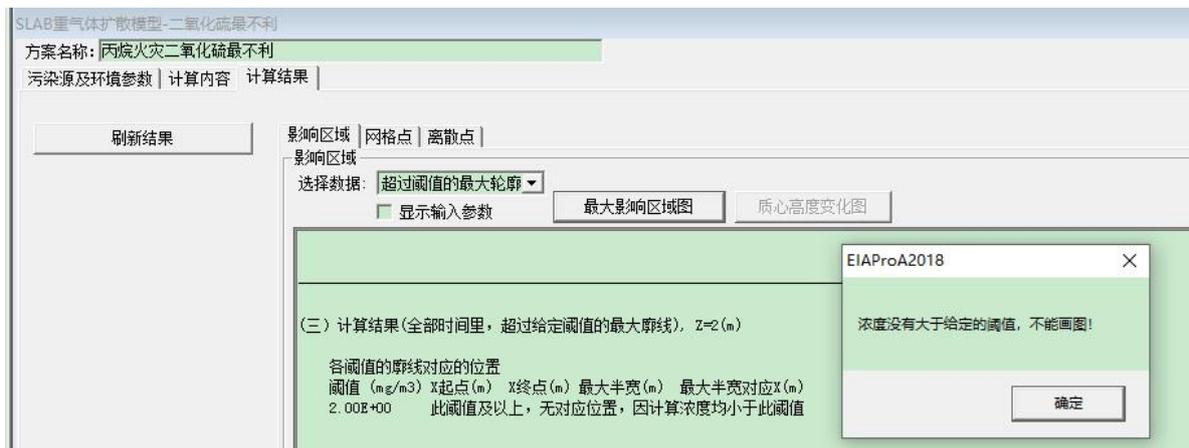


图 4.1-8 丙烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放影响范围—最不利气象条件

表 4.1-21 丙烷储罐发生火灾事故 SO₂ 扩散后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | SO ₂ 扩散—最不利气象 | | | | | | |
|------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图田小学 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 上村小学 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟村 | 0.152777 10 | 0.0 | 0.152777 | 0.152777 | 0.152777 | 0.152777 | 0.152777 |
| 林沟小学 | 0.074061 15 | 0.0 | 0.0 | 0.074061 | 0.074061 | 0.074061 | 0.074061 |
| 洋下村 | 0.016185 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.016185 |
| 赤一村 | 0.008285 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.008285 |
| 赤岑小学 | 0.00715 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00715 |
| 水下村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄小学 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子村 | 0.009305 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.009305 |
| 祥子小学 | 0.007853 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.007853 |
| 林太村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 周美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 吉清村 | 0.026464 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.026464 | 0.026464 |
| 钓石村 | 0.333887 5 | 0.333887 | 0.333887 | 0.333887 | 0.333887 | 0.333887 | 0.333887 |
| 见龙村 | 0.010981 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.010981 |
| 见龙小学 | 0.008459 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.008459 |
| 桂林村 | 0.055227 15 | 0.0 | 0.0 | 0.055227 | 0.055227 | 0.055227 | 0.055227 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|-----|-----|----------|----------|----------|
| 古巷村 | 0.031996 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.031996 | 0.031996 | 0.031996 |
| 古巷小学 | 0.019439 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.019439 | 0.019439 |
| 四凤村 | 0.011629 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.011629 |
| 四凤学校 | 0.007974 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.007974 |
| 华埔村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水口学校 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

5、丁烷球罐 10mm 孔径泄漏

常温丁烷球罐（容积 4000 m³）发生 10mm 孔径泄漏时，在最不利气象条件，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（40000mg/m³）；评价范围内各敏感目标的最高浓度均达标。

表 4.1-22 丁烷 10mm 孔径泄漏事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离（m） | 丁烷10mm孔径泄漏 | |
|----|-------|-------------|--------------------------|
| | | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度（mg/m ³ ） |
| 1 | 10 | 15.19 | 0.78 |
| 2 | 60 | 16.27 | 728.48 |
| 3 | 110 | 17.34 | 762.42 |
| 4 | 160 | 18.41 | 643.90 |
| 5 | 210 | 19.49 | 535.93 |
| 6 | 260 | 20.56 | 450.28 |
| 7 | 310 | 21.63 | 385.77 |
| 8 | 360 | 22.71 | 333.28 |
| 9 | 410 | 23.78 | 292.00 |
| 10 | 460 | 24.85 | 258.28 |
| 11 | 510 | 25.92 | 230.67 |
| 12 | 560 | 27.00 | 207.49 |
| 13 | 610 | 28.08 | 187.99 |
| 14 | 710 | 30.19 | 175.85 |
| 15 | 810 | 31.95 | 137.13 |
| 16 | 910 | 33.61 | 109.91 |
| 17 | 1010 | 35.24 | 92.99 |
| 18 | 1110 | 36.84 | 79.51 |
| 19 | 1210 | 38.40 | 69.13 |
| 20 | 1310 | 39.92 | 60.72 |
| 21 | 1410 | 41.42 | 53.77 |
| 22 | 1510 | 42.90 | 48.17 |
| 23 | 1610 | 48.57 | 43.30 |
| 24 | 1710 | 45.78 | 39.15 |
| 25 | 1810 | 47.19 | 35.66 |
| 26 | 1910 | 48.58 | 32.67 |
| 27 | 2010 | 49.96 | 29.93 |
| 28 | 2510 | 56.63 | 20.51 |
| 29 | 3010 | 63.02 | 14.97 |
| 30 | 3510 | 69.19 | 11.38 |
| 31 | 4010 | 75.17 | 8.92 |
| 32 | 4510 | 81.00 | 7.22 |
| 33 | 4960 | 86.14 | 6.02 |

表 4.1-23 丁烷 10mm 孔径泄漏后各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|--------|----------|----------|----------|--------------|
| | 毒性终点浓度-2 | 40000 | | | | |
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 40000 | / | / | / | / |
| | 毒性终点浓度-1 | 130000 | / | / | / | / |

表 4.1-24 事故源及事故后果基本信息表—丁烷球罐泄漏 (10mm 孔径) —最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下, 常温丁烷球罐 (容积 4000m ³) 泄漏, 泄漏孔径为 10mm | | | | |
|------------|--|---------------------------------|--------------------------|------------|-------------------------------|
| 环境风险类型 | 储罐泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | 38.5 | 操作压力/MPa | 0.35 |
| 泄漏危险物质 | 丁烷 | 最大存在量/kg | 2160000 | 泄露孔径/mm | 10 |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.13433 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 241.784 |
| 泄漏高度/m | 0.5 | 泄漏液体蒸发量/kg | 241.784 | 泄漏频率 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| 事故后果预测 | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
| | 丙烷 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 130000 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 40000 | / | / |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度时间(mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

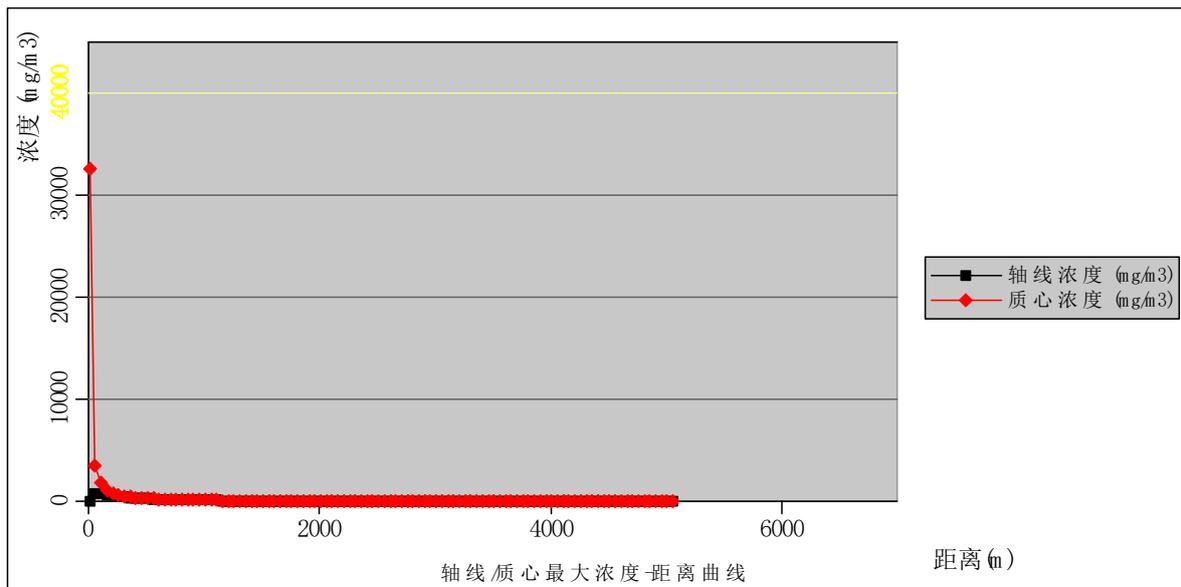


图 4.1-9 丁烷球罐泄漏 (10mm 孔径) 下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 4.1-10 丁烷球罐泄漏（10mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

表 4.1-25 丁烷泄漏后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | 丙烷泄漏—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图田小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图上村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 上村小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟村 | 425.5425 10 | 0.0 | 425.5425 | 425.5425 | 425.5425 | 425.5425 | 425.5425 |
| 林沟小学 | 243.4534 15 | 0.0 | 0.0 | 243.4534 | 243.4534 | 243.4534 | 243.4534 |
| 洋下村 | 64.54861 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 64.54861 |
| 赤一村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 赤岑小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水下村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林太村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 周美村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 吉清村 | 96.88439 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 96.88439 | 96.88439 |
| 钓石村 | 753.0388 5 | 753.0388 | 753.0388 | 753.0388 | 753.0388 | 753.0388 | 753.0388 |
| 见龙村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 见龙小学 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 桂林村 | 192.5649 15 | 0.0 | 0.0 | 192.5649 | 192.5649 | 192.5649 | 192.5649 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| 古巷村 | 110.7532 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 110.7532 | 110.7532 |
| 古巷小学 | 75.65243 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 75.65243 |
| 四凤村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 四凤学校 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 华埔村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水口学校 | 0.0000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

6、丁烷球罐破裂

丁烷球罐发生全破裂或 10min 泄漏完时，最不利气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1(130000mg/m³)的影响范围，毒性终点浓度-2(40000mg/m³)的最远影响范围为 20m，评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-26 丁烷破裂泄漏事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离 (m) | 丁烷球罐全破裂 | |
|----|--------|--------------|---------------------------|
| | | 浓度出现时间 (min) | 高峰浓度 (mg/m ³) |
| 1 | 10 | 5.01 | 55229.00 |
| 2 | 60 | 5.07 | 16288.00 |
| 3 | 110 | 5.13 | 9597.00 |
| 4 | 160 | 5.18 | 6944.50 |
| 5 | 210 | 5.24 | 5524.90 |
| 6 | 260 | 5.30 | 4619.50 |
| 7 | 310 | 5.36 | 3995.30 |
| 8 | 360 | 5.41 | 3541.50 |
| 9 | 410 | 5.47 | 3191.70 |
| 10 | 460 | 5.53 | 2910.00 |
| 11 | 510 | 5.59 | 2682.30 |
| 12 | 560 | 5.64 | 2492.20 |
| 13 | 610 | 5.70 | 2332.60 |
| 14 | 710 | 5.82 | 2077.20 |
| 15 | 810 | 5.93 | 1881.10 |
| 16 | 910 | 6.05 | 1722.90 |
| 17 | 1010 | 6.16 | 1601.20 |
| 18 | 1110 | 6.28 | 1497.70 |
| 19 | 1210 | 6.39 | 1410.80 |
| 20 | 1310 | 6.51 | 1335.80 |
| 21 | 1410 | 6.62 | 1271.50 |
| 22 | 1510 | 6.74 | 1214.40 |
| 23 | 1610 | 6.85 | 1164.80 |
| 24 | 1710 | 6.97 | 1121.20 |
| 25 | 1810 | 7.08 | 1081.70 |
| 26 | 1910 | 7.20 | 1045.50 |
| 27 | 2010 | 7.32 | 1012.70 |
| 28 | 2510 | 7.89 | 889.21 |
| 29 | 3010 | 8.47 | 802.81 |
| 30 | 3510 | 9.04 | 740.24 |
| 31 | 4010 | 9.57 | 686.47 |
| 32 | 4510 | 10.31 | 663.54 |
| 33 | 4960 | 11.35 | 687.43 |

表 4.1-27 丁烷全破裂泄漏后各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| | 毒性终点浓度-2 | 毒性终点浓度-1 | | | | |
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 40000 | 10 | 20 | 0 | 10 |
| | 毒性终点浓度-1 | 130000 | / | / | / | / |

表 4.1-28 事故源及事故后果基本信息表—丁烷球罐泄漏（全破裂）—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丁烷储罐（容积 4000m ³ ）泄漏，发生全破裂或 10min 内泄漏完 | | | | |
|------------|---|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 储罐泄漏 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | 38.5 | 操作压力/MPa | |
| 泄漏危险物质 | | 最大存在量/kg | | 泄露孔径/mm | 全破裂 |
| 泄漏速率(kg/s) | 3192 | 泄漏时间/kg | 10 | 泄漏量/kg | 2160000 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 泄漏液体蒸发量/kg | 2160000 | 泄漏频率 | 1.00×10 ⁻⁴ /a |
| 事故后果预测 | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | |
| | 丙烷 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 130000 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 40000 | 20 | 5.02 |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | | |

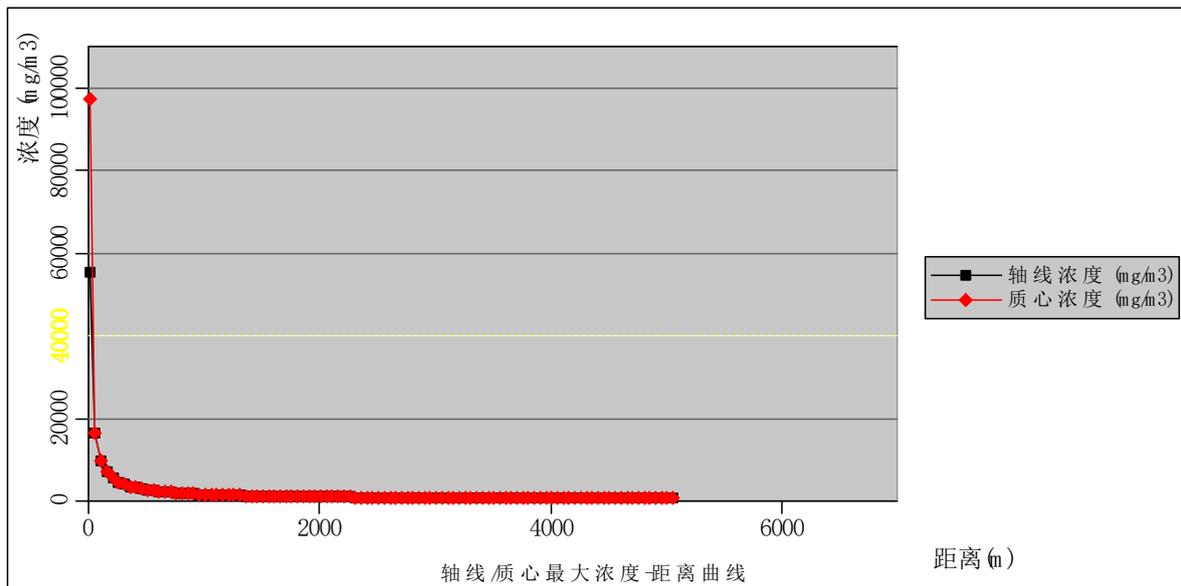


图 4.1-11 丁烷球罐泄漏（全破裂）下风向浓度曲线—最不利气象条件

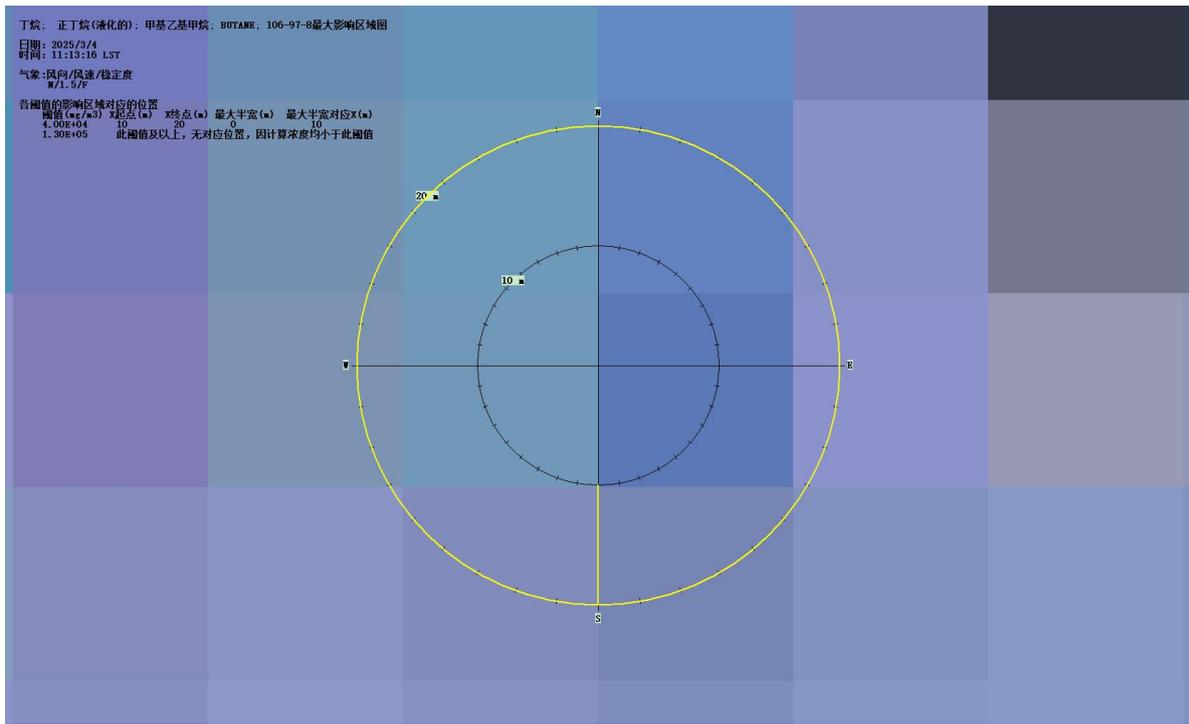


图 4.1-12 丁烷球罐泄漏（全破裂）影响范围图—最不利气象条件

表 4.1-29 丁烷球罐破裂后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | 丁烷球罐破裂—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 12.18959 5 | 989.3896 | 989.3896 | 16.52506 | 13.85093 | 12.70306 | 12.18959 |
| 图田小学 | 11.31863 5 | 914.4536 | 914.4536 | 16.97055 | 13.0903 | 11.84782 | 11.31863 |
| 图上村 | 10.9236 5 | 880.0029 | 880.0029 | 17.30379 | 12.75665 | 11.46227 | 10.9236 |
| 上村小学 | 10.45413 5 | 838.5049 | 838.5049 | 17.84675 | 12.37182 | 11.00643 | 10.45413 |
| 林沟村 | 42.27357 5 | 3544.433 | 3544.433 | 31.29145 | 43.34639 | 42.93876 | 42.27357 |
| 林沟小学 | 29.91569 5 | 2499.125 | 2499.125 | 23.78727 | 31.04134 | 30.47628 | 29.91569 |
| 洋下村 | 16.60627 5 | 1369.692 | 1369.692 | 16.95604 | 17.97106 | 17.0957 | 16.60627 |
| 赤一村 | 13.2333 5 | 1080.559 | 1080.559 | 16.33752 | 14.79459 | 13.73468 | 13.2333 |
| 赤岑小学 | 12.76312 5 | 1039.438 | 1039.438 | 16.38578 | 14.36595 | 13.2692 | 12.76312 |
| 水下村 | 9.788686 5 | 779.0027 | 779.0027 | 19.01276 | 11.85592 | 10.36625 | 9.788686 |
| 水上村 | 9.569797 5 | 759.834 | 759.834 | 19.53686 | 11.69593 | 10.15759 | 9.569797 |
| 邦庄村 | 11.0305 5 | 889.4066 | 889.4066 | 17.204 | 12.84616 | 11.56644 | 11.0305 |
| 邦庄小学 | 10.56439 5 | 848.2405 | 848.2405 | 17.70205 | 12.46086 | 11.11322 | 10.56439 |
| 祥子村 | 13.75952 5 | 1125.811 | 1125.811 | 16.33771 | 15.27977 | 14.2568 | 13.75952 |
| 祥子小学 | 13.01373 5 | 1061.477 | 1061.477 | 16.35362 | 14.59378 | 13.51717 | 13.01373 |
| 林太村 | 10.80097 5 | 869.1569 | 869.1569 | 17.42814 | 12.65475 | 11.34292 | 10.80097 |
| 周美村 | 10.48464 5 | 841.1976 | 841.1976 | 17.80555 | 12.39637 | 11.03596 | 10.48464 |
| 吉清村 | 19.69825 5 | 1631.44 | 1631.44 | 18.22786 | 20.96507 | 20.1947 | 19.69825 |
| 钓石村 | 62.19021 5 | 5223.189 | 5223.189 | 43.82624 | 63.25317 | 63.0416 | 62.19021 |
| 见龙村 | 14.5355 5 | 1191.945 | 1191.945 | 16.41954 | 16.00374 | 15.02855 | 14.5355 |
| 见龙小学 | 13.32103 5 | 1088.171 | 1088.171 | 16.33397 | 14.87512 | 13.82165 | 13.32103 |
| 桂林村 | 26.11684 5 | 2177.469 | 2177.469 | 21.59589 | 27.27696 | 26.64949 | 26.11684 |

| | | | | | | | |
|-------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 古巷村 | 20.86733 5 | 1728.901 | 1728.901 | 18.79014 | 22.10762 | 21.36877 | 20.86733 |
| 古巷小学 | 17.74233 5 | 1466.391 | 1466.391 | 17.37639 | 19.0652 | 18.23303 | 17.74233 |
| 四凤村 | 14.8117 5 | 1215.665 | 1215.665 | 16.46784 | 16.26351 | 15.30369 | 14.8117 |
| 四凤学校 | 13.07584 5 | 1066.906 | 1066.906 | 16.34798 | 14.65047 | 13.57867 | 13.07584 |
| 华埔村 | 9.300575 5 | 735.707 | 735.707 | 20.31141 | 11.50755 | 9.902584 | 9.300575 |
| 孔美村 | 9.598118 5 | 762.3001 | 762.3001 | 19.46415 | 11.71631 | 10.18452 | 9.598118 |
| 新星幼儿园 | 12.6982 5 | 1033.739 | 1033.739 | 16.39672 | 14.30718 | 13.20502 | 12.6982 |
| 水口学校 | 9.815268 5 | 781.3491 | 781.3491 | 18.9547 | 11.87572 | 10.39166 | 9.815268 |

7、丁烷球罐全破裂引发火灾伴生/次生一氧化碳（CO）

常温丁烷球罐（容 4000 m³）发生火灾、爆炸引发伴生次生污染物 CO 排放，最不利气象条件下，在风险源下风向毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最远影响范围为 40m，在风险源下风向毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最远影响范围为 130m，评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-30 丁烷泄漏火灾 CO 事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离（m） | 丁烷破裂发生火灾爆炸事故引起CO排放 | |
|----|-------|--------------------|--------------------------|
| | | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度（mg/m ³ ） |
| 1 | 10 | 0.11 | 2400.70 |
| 2 | 60 | 0.67 | 267.50 |
| 3 | 110 | 1.22 | 126.59 |
| 4 | 160 | 1.78 | 79.27 |
| 5 | 210 | 2.33 | 54.82 |
| 6 | 260 | 2.89 | 40.35 |
| 7 | 310 | 3.44 | 31.05 |
| 8 | 360 | 4.00 | 24.71 |
| 9 | 410 | 4.56 | 20.19 |
| 10 | 460 | 5.11 | 16.84 |
| 11 | 510 | 5.67 | 14.30 |
| 12 | 560 | 6.22 | 12.31 |
| 13 | 610 | 6.78 | 10.72 |
| 14 | 710 | 7.89 | 8.38 |
| 15 | 810 | 9.00 | 6.76 |
| 16 | 910 | 10.11 | 5.58 |
| 17 | 1010 | 11.22 | 4.70 |
| 18 | 1110 | 12.33 | 4.02 |
| 19 | 1210 | 13.44 | 3.49 |
| 20 | 1310 | 14.56 | 3.06 |
| 21 | 1410 | 15.67 | 2.69 |
| 22 | 1510 | 16.78 | 2.46 |
| 23 | 1610 | 17.89 | 2.26 |
| 24 | 1710 | 19.00 | 2.08 |
| 25 | 1810 | 20.11 | 1.93 |
| 26 | 1910 | 21.22 | 1.80 |
| 27 | 2010 | 22.33 | 1.68 |
| 28 | 2510 | 27.89 | 1.25 |
| 29 | 3010 | 38.44 | 0.98 |
| 30 | 3510 | 45.00 | 0.80 |
| 31 | 4010 | 51.56 | 0.67 |
| 32 | 4510 | 58.11 | 0.57 |

| | | | |
|----|------|-------|------|
| 33 | 4960 | 63.11 | 0.51 |
|----|------|-------|------|

表 4.1-31 丁烷储罐发生火灾爆炸事故释放 CO 各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|-----|----------|----------|----------|--------------|
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 95 | 10 | 130 | 4 | 40 |
| | 毒性终点浓度-1 | 380 | 10 | 40 | 2 | 20 |

表 4.1-32 事故源及事故后果基本信息表—丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放—最不利气象条件

| | | | | | |
|------------|--|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丁烷球罐（容积 4000m ³ ）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放 | | | | |
| 环境风险类型 | 火灾 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | / | 操作压力/MPa | / |
| 泄漏危险物质 | 一氧化碳 | 最大存在量/kg | / | 泄露孔径/mm | / |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.0156 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 28.06 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 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 | | | |
| | 一氧化碳 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 380 | 40 | 0.446 |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 95 | 130 | 1.332 |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

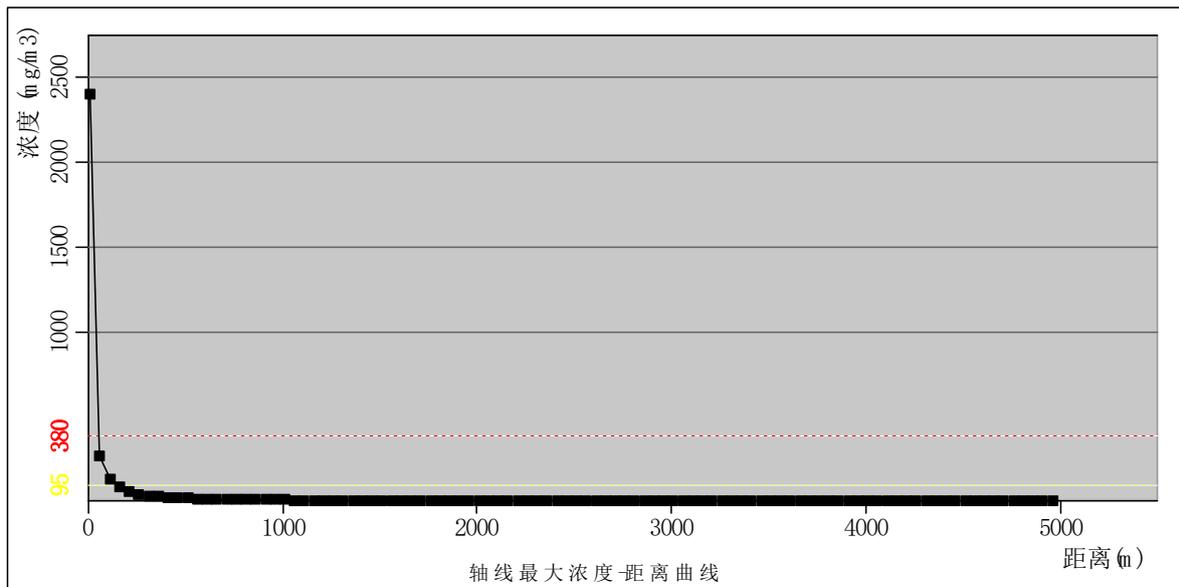


图 4.1-13 丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放下风向浓度曲线—最不利气象条件

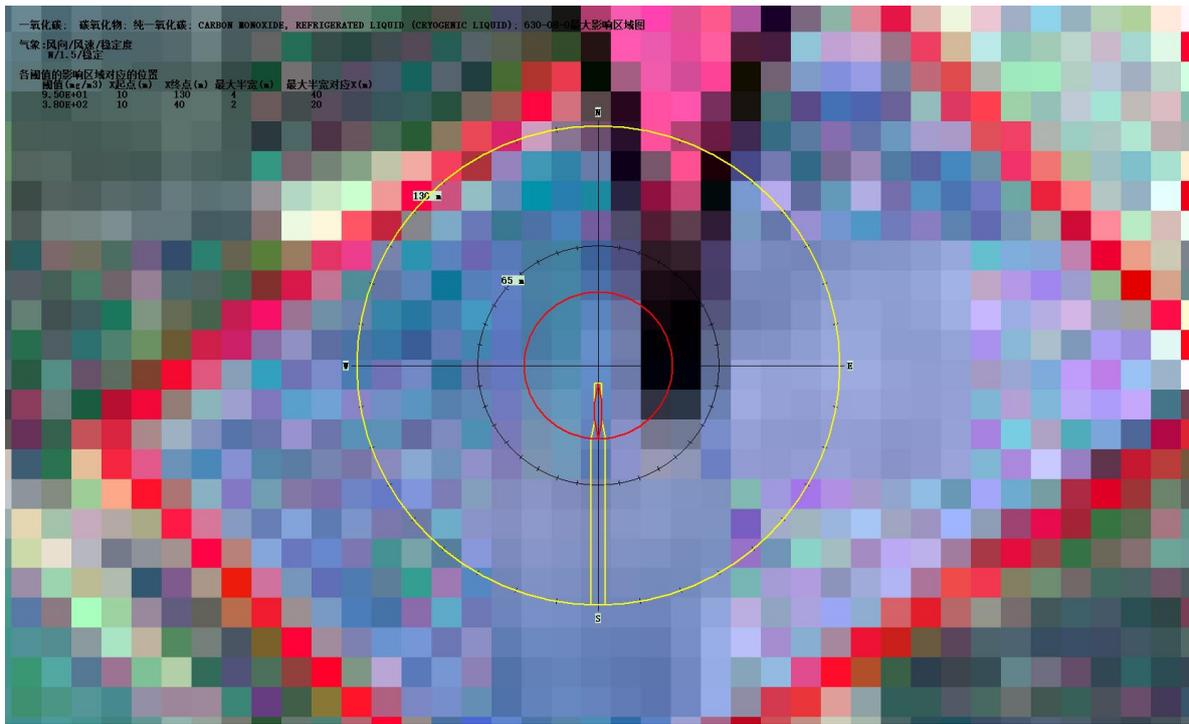


图 4.1-14 丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放影响范围—最不利气象条件

表 4.1-33 丁烷储罐发生火灾事故 CO 扩散后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | CO 扩散—最不利气象 | | | | | | |
|------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 1.60196 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.60196 | 1.60196 |
| 图田小学 | 1.33914 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.33914 |
| 图上村 | 1.224575 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.224575 |
| 上村小学 | 1.092817 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.092817 |
| 林沟村 | 25.50265 5 | 25.50265 | 25.50265 | 25.50265 | 25.50265 | 25.50265 | 25.50265 |
| 林沟小学 | 12.58875 10 | 0.0 | 12.58875 | 12.58875 | 12.58875 | 12.58875 | 12.58875 |
| 洋下村 | 3.265344 15 | 0.0 | 0.0 | 3.265344 | 3.265344 | 3.265344 | 3.265344 |
| 赤一村 | 1.934313 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.934313 | 1.934313 | 1.934313 |
| 赤岑小学 | 1.782375 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.782375 | 1.782375 |
| 水下村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 1.255224 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.255224 |
| 邦庄小学 | 1.123357 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.123357 |
| 祥子村 | 2.108778 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.108778 | 2.108778 | 2.108778 |
| 祥子小学 | 1.862912 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.862912 | 1.862912 | 1.862912 |
| 林太村 | 1.189727 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.189727 |
| 周美村 | 1.101242 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.101242 |
| 吉清村 | 4.953453 15 | 0.0 | 0.0 | 4.953453 | 4.953453 | 4.953453 | 4.953453 |
| 钓石村 | 52.64451 5 | 52.64451 | 52.64451 | 52.64451 | 52.64451 | 52.64451 | 52.64451 |
| 见龙村 | 2.374249 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.374249 | 2.374249 | 2.374249 |
| 见龙小学 | 1.96306 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.96306 | 1.96306 | 1.96306 |
| 桂林村 | 9.399601 10 | 0.0 | 9.399601 | 9.399601 | 9.399601 | 9.399601 | 9.399601 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|
| 古巷村 | 5.670719 10 | 0.0 | 5.670719 | 5.670719 | 5.670719 | 5.670719 | 5.670719 |
| 古巷小学 | 3.85007 15 | 0.0 | 0.0 | 3.85007 | 3.85007 | 3.85007 | 3.85007 |
| 四凤村 | 2.47096 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.47096 | 2.47096 | 2.47096 |
| 四凤学校 | 1.88303 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.88303 | 1.88303 | 1.88303 |
| 华埔村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 1.761679 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.761679 | 1.761679 |
| 水口学校 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

8、丁烷球罐泄漏后引发火灾伴生/次生二氧化硫（SO₂）

常温丁烷球罐（容积 4000m³）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放，在最不利气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2(2mg/m³)。评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 4.1-34 丁烷泄漏火灾 SO₂ 事故扩散影响范围预测浓度一览表

| 序号 | 距离（m） | 丁烷储罐发生火灾事故释放SO ₂ | |
|----|-------|-----------------------------|--------------------------|
| | | 浓度出现时间（min） | 高峰浓度（mg/m ³ ） |
| 1 | 10 | 15.16 | 0.07 |
| 2 | 60 | 16.08 | 0.78 |
| 3 | 110 | 16.99 | 0.44 |
| 4 | 160 | 17.90 | 0.28 |
| 5 | 210 | 18.81 | 0.19 |
| 6 | 260 | 19.72 | 0.14 |
| 7 | 310 | 20.63 | 0.11 |
| 8 | 360 | 21.54 | 0.09 |
| 9 | 410 | 22.45 | 0.07 |
| 10 | 460 | 23.36 | 0.06 |
| 11 | 510 | 24.27 | 0.05 |
| 12 | 560 | 25.18 | 0.04 |
| 13 | 610 | 26.09 | 0.04 |
| 14 | 710 | 27.92 | 0.03 |
| 15 | 810 | 29.74 | 0.03 |
| 16 | 910 | 31.37 | 0.02 |
| 17 | 1010 | 32.88 | 0.02 |
| 18 | 1110 | 34.38 | 0.01 |
| 19 | 1210 | 35.84 | 0.01 |
| 20 | 1310 | 37.27 | 0.01 |
| 21 | 1410 | 38.68 | 0.01 |
| 22 | 1510 | 40.07 | 0.01 |
| 23 | 1610 | 41.43 | 0.01 |
| 24 | 1710 | 42.78 | 0.01 |
| 25 | 1810 | 44.11 | 0.01 |
| 26 | 1910 | 45.42 | 0.01 |
| 27 | 2010 | 46.72 | 0.00 |
| 28 | 2510 | 53.03 | 0.00 |
| 29 | 3010 | 59.09 | 0.00 |
| 30 | 3510 | 64.96 | 0.00 |
| 31 | 4010 | 70.66 | 0.00 |
| 32 | 4510 | 76.24 | 0.00 |
| 33 | 4960 | 81.16 | 0.00 |

表 4.1-35 丁烷储罐发生火灾、爆炸事故释放 SO₂ 各阈值对应的位置

| 气象条件 | 阈值 (mg/m ³) | | X 起点 (m) | X 终点 (m) | 最大半宽 (m) | 最大半宽对应 X (m) |
|-------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| | 毒性终点浓度-2 | 毒性终点浓度-1 | | | | |
| 最不利气象 | 毒性终点浓度-2 | 2 | / | / | / | / |
| | 毒性终点浓度-1 | 79 | / | / | / | / |

表 4.1-36 事故源及事故后果基本信息表—丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放—最不利气象条件

| 代表性风险事故描述 | 最不利气象条件下，常温丙烷球罐（容积 4000m ³ ）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO ₂ 排放 | | | | |
|------------|---|---------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|
| 环境风险类型 | 火灾 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/°C | / | 操作压力/MPa | / |
| 泄漏危险物质 | 二氧化硫 | 最大存在量/kg | / | 泄露孔径/mm | / |
| 泄漏速率(kg/s) | 0.000016 | 泄漏时间/kg | 30 | 泄漏量/kg | 0.0286 |
| 泄漏高度/m | 2.5 | 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 | | | |
| | 二氧化硫 | 指标 | 浓度值/(mg/m ³) | 最远影响距离/m | 达到时间/min |
| | | 大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³) | 79 | / | / |
| | | 大气毒性浓度-2/(mg/m ³) | 2 | / | / |
| | | 敏感目标 | 超标时间/min | 超标持续时间/min | 最大浓度 时间 (mg/m ³ min) |
| / | / | / | / | / | |

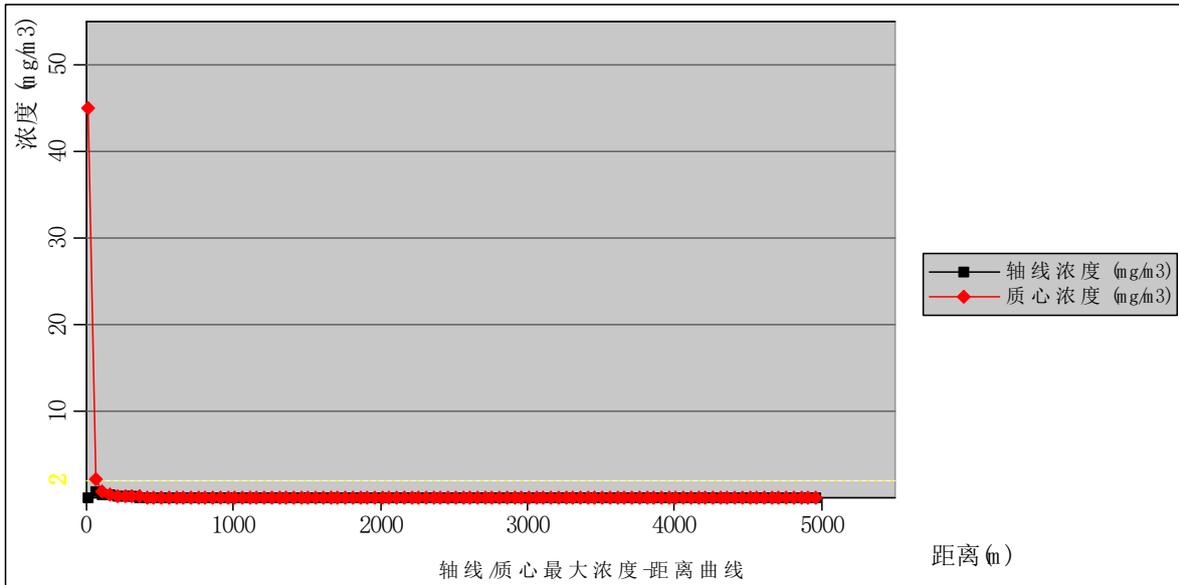


图 4.1-15 丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 下风向浓度曲线—最不利气象条件

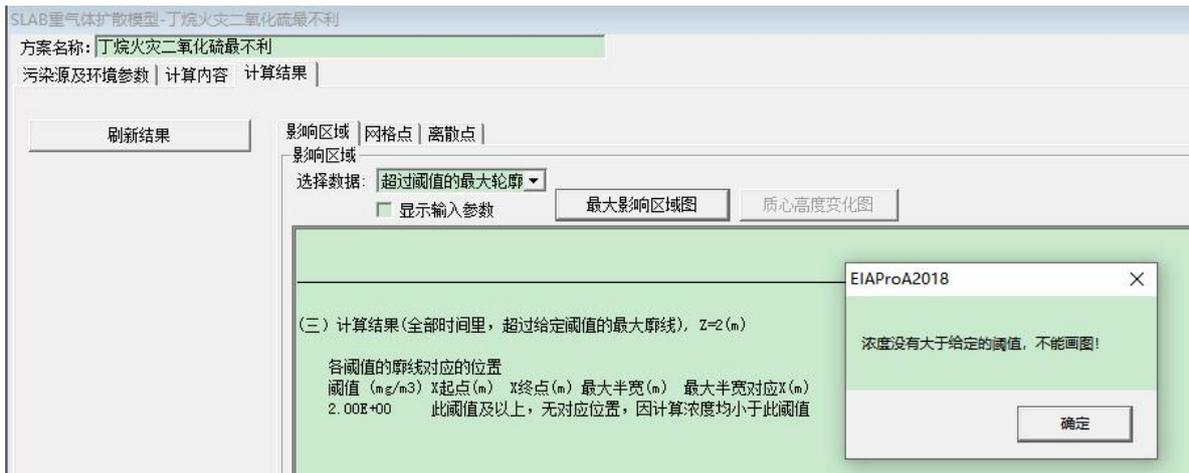


图 4.1-16 丁烷球罐发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO₂ 排放影响范围—最不利气象条件

表 4.1-37 丁烷储罐发生火灾事故 SO₂ 扩散后各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

| 名称 | SO ₂ 扩散—最不利气象 | | | | | | |
|------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 最大浓度/时间 (min) | 5min | 10min | 15min | 20min | 25min | 30min |
| 图田村 | 0.00311 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00311 |
| 图田小学 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 图上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 上村小学 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 林沟村 | 0.102965 10 | 0.0 | 0.102965 | 0.102965 | 0.102965 | 0.102965 | 0.102965 |
| 林沟小学 | 0.049816 15 | 0.0 | 0.0 | 0.049816 | 0.049816 | 0.049816 | 0.049816 |
| 洋下村 | 0.010864 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.010864 |
| 赤一村 | 0.005564 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.005564 |
| 赤岑小学 | 0.004955 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.004955 |
| 水下村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 水上村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 邦庄小学 | 0.00000 300 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 祥子村 | 0.006248 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.006248 |
| 祥子小学 | 0.005274 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.005274 |
| 林太村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 周美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 吉清村 | 0.017776 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.017776 | 0.017776 |
| 钓石村 | 0.225565 5 | 0.225565 | 0.225565 | 0.225565 | 0.225565 | 0.225565 | 0.225565 |
| 见龙村 | 0.007371 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.007371 |
| 见龙小学 | 0.005681 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.005681 |
| 桂林村 | 0.037132 15 | 0.0 | 0.0 | 0.037132 | 0.037132 | 0.037132 | 0.037132 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-----|-----|-----|----------|----------|----------|
| 古巷村 | 0.021501 20 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.021501 | 0.021501 | 0.021501 |
| 古巷小学 | 0.01305 25 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.01305 | 0.01305 |
| 四凤村 | 0.007806 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.007806 |
| 四凤学校 | 0.005355 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.005355 |
| 华埔村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 孔美村 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 新星幼儿园 | 0.004874 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.004874 |
| 水口学校 | 0.00000 30 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

4.1.2 地表水环境风险评价

本项目在正常生产运行时不会产生油品外泄，但在事故时可能产生含油品的消防废水，消防废水可能沿地表面扩散进入水体或遇雨水径流进入水体，造成水体污染。

但是本项目储存物料中丙烷不溶于水，丁烷在水中的溶解度很低（0.0069g/L（20°C）），因此，本项目发生火灾事故时产生的消防废水中的污染物主要为 SS 等无机污染物，丁烷的含量较低。

本项目设置完备的应急防控体系，罐区、事故应急池等地面做好防渗措施。一旦发生火灾爆炸事故产生消防废水，首先可以将消防废水储存在罐区围堰和罐区内，若超出罐区容量，则可以引入事故应急池和初期雨水池，若超出厂区的最大容量，则可以引入园区雨水明渠，由于本项目周边雨水明渠的入河口设置总闸，可以将事故废水限制在园区内，不会进入附近地表水，对周边地表水环境的影响较小。

4.1.3 地下水环境风险评价

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

4.1.3.1 区域地下水环境概况

1、地形地貌

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

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

2、地层岩性

根据《中华人民共和国区域地质调查报告 1:200000 汕头-惠来幅》（图 4.1-1）和现场地质钻探结果，炼化厂区地层上部主要为第四系三角洲相沉积物（ Q_{mal} ），其他区域及下伏基岩均为燕山晚期第三次侵入岩（ $\gamma 52-3$ ）。

第四系三角洲相沉积物（ Q_{mal} ）：分布于韩江、榕江、练江、黄冈、龙江河下游河口地带，构成广阔而平坦的平原，其分布面积达 2610km²，占第四系总面积的 75.72%，三角洲

相沉积主要有粉细砂、有机质粘土夹薄层粉砂、淤泥、粉质粘土、粘土、中细砂、粗砾砂、含粘性土砾砂等组成，常夹有半咸水生物贝壳遗体。

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

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

基岩：为燕山晚期第三次侵入岩（ γ_{52-3} ），主要分布在普宁-汤溪北东向大断裂以东，为燕山晚期规模较大的一次侵入岩。岩性主要为绛红色中粒花岗岩，他们侵入于上三叠-下侏罗统砂页岩、上侏罗统火山岩及燕山晚期第一、二次侵入岩，侵入界限清楚。一般较平直，也有波状起伏，倾角较陡。本次侵入体的产状比较清楚，一般均呈中下型的岩株状产出。岩体的形态多保存完好，显出它是较晚期侵入的特点。

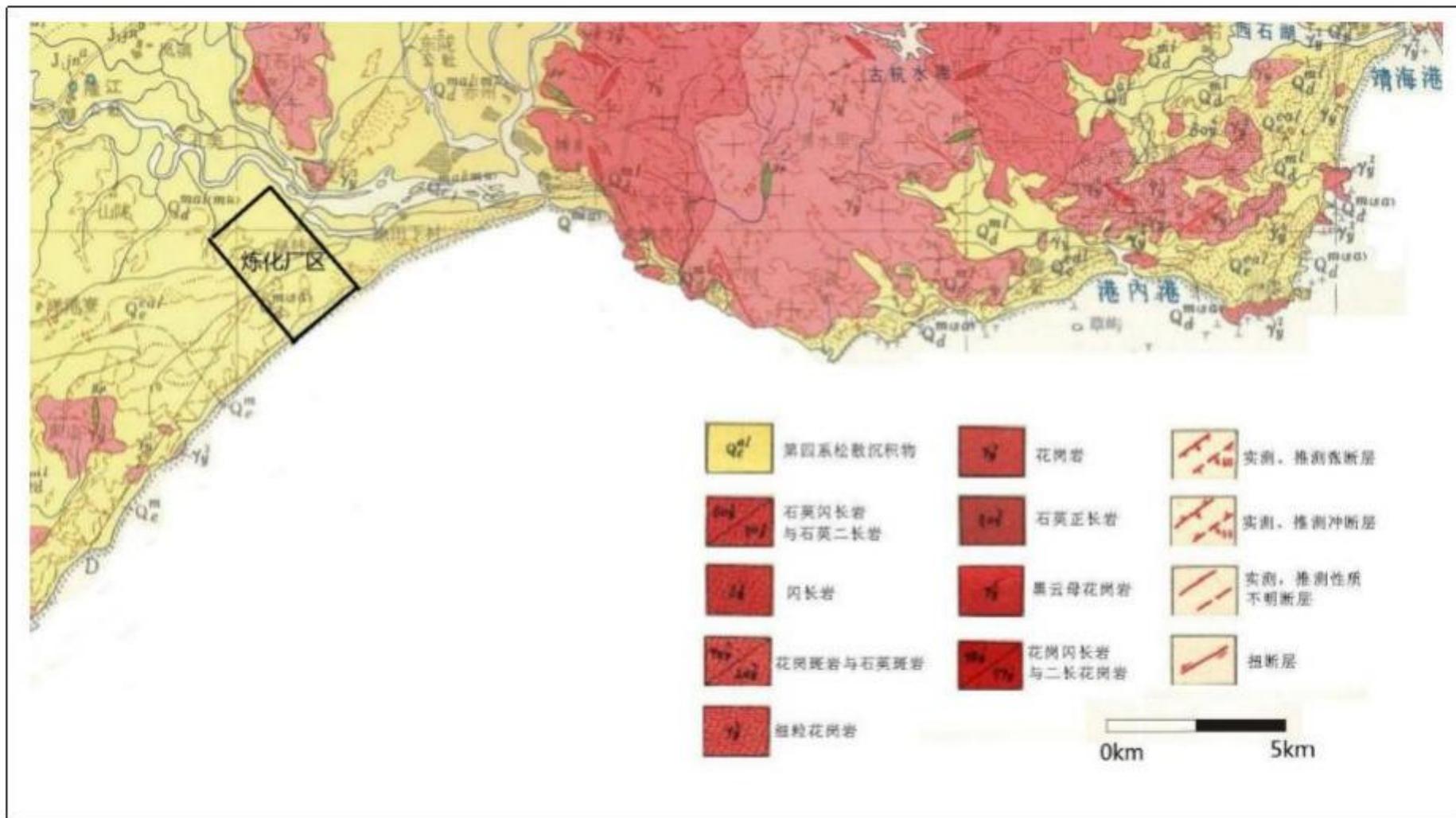


图 4.1-17 区域地质图

3、地质构造

(1) 构造单元划分

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

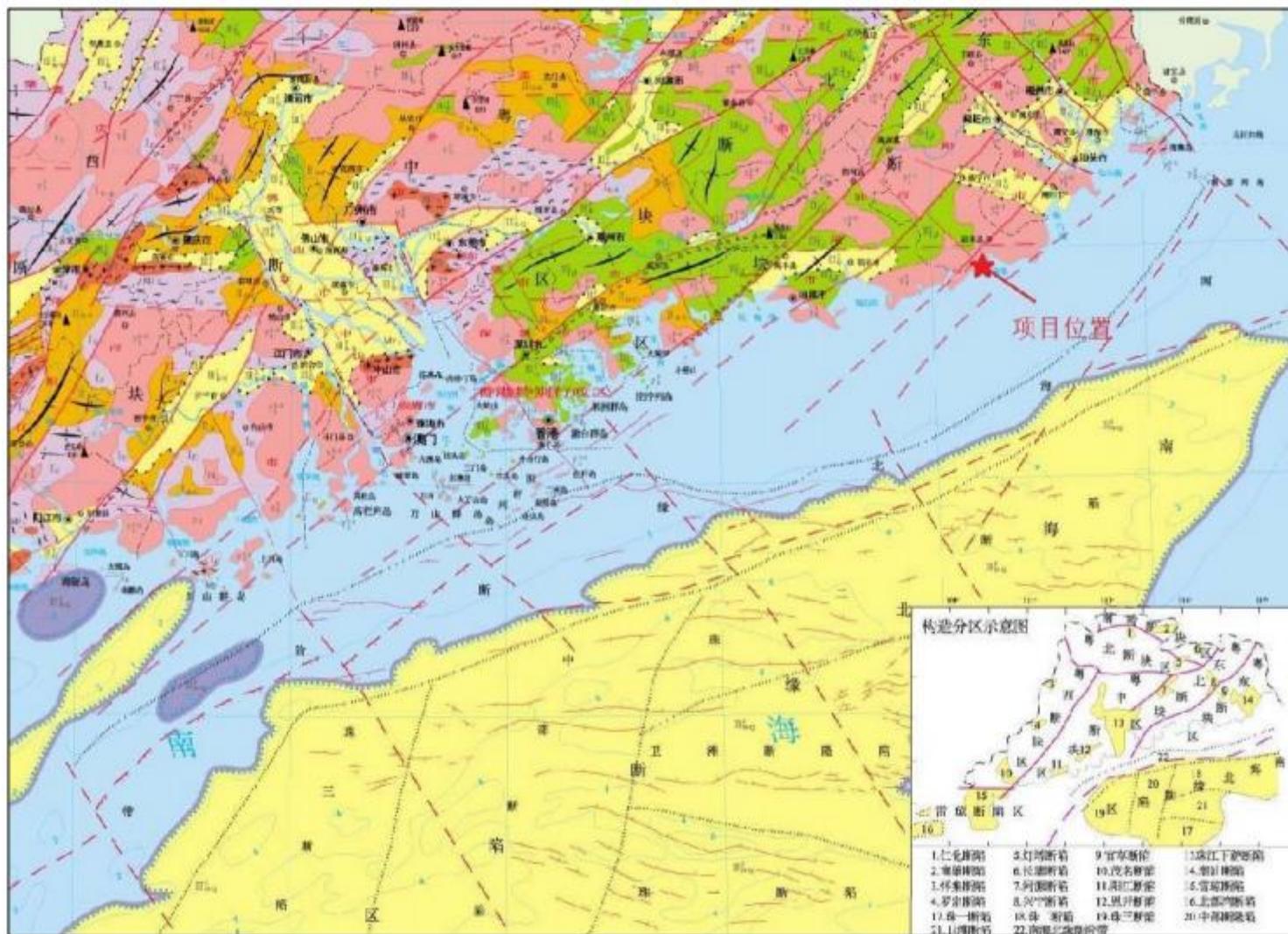


图 4.3-18 区域地质构造图

(2) 断裂

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

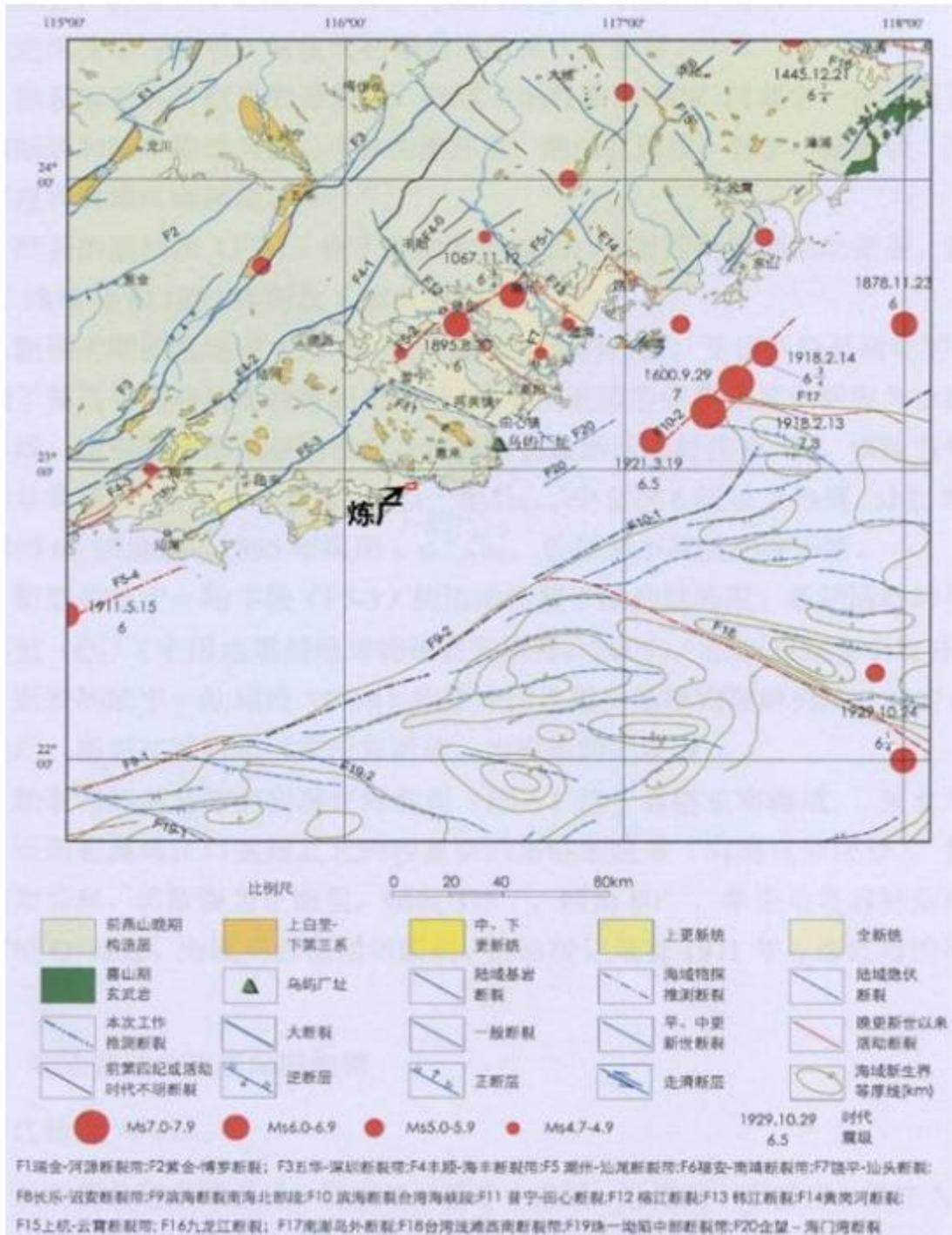


图 4.1-19 广东省活动断裂带分布图

4、水文地质条件

(1) 地下水类型及埋藏条件

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

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

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

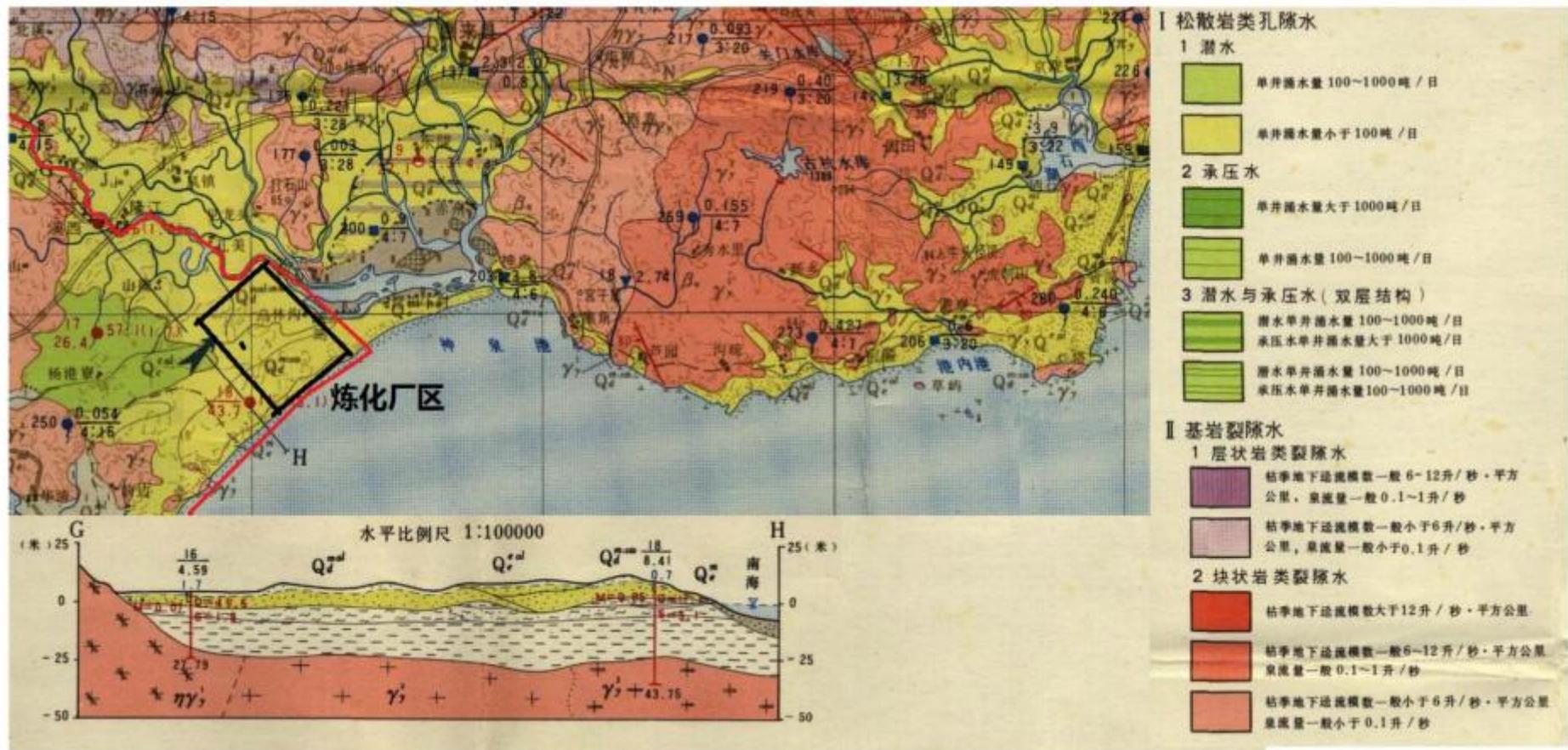


图 4.1-20 区域水文地质图

(2) 地下水补给、径流及排泄条件

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

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

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

(3) 地下水动态特征

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

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

4.1.3.2 评价区地质及水文地质条件

1、地层分布及特征

炼化厂区范围内所揭露的地层，主要由新近人工填土（ Q_{4ml} ）、第四系风-水堆积层（ Q_{4col+m} ）、第四系海陆相交互沉积层（ Q_{4mc} ）、第四系冲、洪积层（ Q_{4al+pl} ）、第四系残积沉积物（ Q_{3el} ）、燕山期花岗岩（ γ_{52-3} ）构成。分述如下：

①人工填土（ Q_{4ml} ）层

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

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

松散粉细砂：灰黄~灰白色，主要矿物成分为石英，上部表层含少量植物根系，分选性好。以松散状态为主，局部稍密；干燥~稍湿，局部饱和。层厚0.90~10.50m，平均厚度3.86m，层底标高-2.24~14.35m，平均层底标高5.49m。该层分布于整个场地。

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

③第四系海陆相交互沉积层（Q_{4mc}）

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

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

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

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

粉质粘土：黄褐色~红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过渡为粉土、粘土，韧性较差，偶见腐殖质，含少量铁锰质结核。层厚 0.70~12.20m，平均厚度 4.49m，层底标高-28.11~-5.48m，平均层底标高-17.62m。该层分布较均匀。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，局部过渡为淤泥质土、粉土、粘土，含少量的贝壳、腐殖质等，该层分布少。

④第四系冲、洪积（Q_{4al+pl}）层

粗砾砂：灰白~灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选一般，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳。层厚 0.50~20.90m，平均厚度 5.74m，层底标高-42.10~-5.48m，平均层底标高-24.39m。该层分布均匀。

粉细砂：灰白~灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选性好，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳，呈饱和、稍密~中密状态。层厚 0.60~12.40m，平均厚度 3.28m，层底标高-32.99-3.92m，平均层底标高-21.97m。该层分布一般。

卵石：灰白~灰黄色，卵石岩性以花岗岩为主，呈中密~密实状态，饱和，分选一般，粒径 3~10cm，充填物为不等粒砂。层厚 0.60~14.40m，平均厚度 4.14m，层底标高-38.44~-12.06m，平均层底标高-26.02m。该层分布一般。

⑤第四系海陆相交互沉积层 (Q_{4mc})

粉质粘土：黄褐色～红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过渡为粉土、粘土，含少量铁锰质结核。层厚 0.50～8.50m，平均厚度 2.32m，层底标高-31.22～-9.04m，平均层底标高-23.29m。该层分布少。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，相变频繁，局部过渡为淤泥质土、粉土、粘土，流塑～软塑状态。层厚 1.00～7.50m，平均厚度 3.50m，层底标高-34.07～-16.43m，平均层底标高-26.83m。该层分布少。

⑥第四系残积沉积 (Q_{3el}) 层

砾质黏性土（残积土）：灰黄色～棕黄色，可塑～硬塑，为花岗岩风化后的残积物，主要成分由长石、云母风化的粘土矿物组成，夹石英颗粒，部分孔相变为砂质黏性土，岩芯呈土状，土质较均匀。该层分布较均匀。层厚 0.40～17.50m，平均厚度 3.16m，层底标高-41.43～-7.02m，平均层底标高-24.75m。

⑦基岩

下伏基岩主要为燕山晚期的粗粒斑状黑云母二长花岗岩 (γ52-3)，另外分布较少后期侵入的辉绿岩岩脉以及安山玢岩岩脉。整个场区基岩顶面起伏较大，并由岸向海域内倾斜。按其风化程度可分为全风化、强风化、中风化、微风化四个带。

全风化花岗岩：棕黄～灰黄色，硬塑～坚硬，以风化长石及石英颗粒为主，含少量云母片。该层在场地内分布较均匀。层厚 0.40～17.40m，平均厚度 3.53m，层底标高-43.58～-6.53m，平均层底标高-27.05m。

强风化花岗岩：棕黄～灰黄色，坚硬，大部分矿物显著风化蚀变，部分长石、云母等已风化成粘土矿物。该层在场地内分布普遍。层厚 0.10～38.80m，平均厚度 5.33m，层底标高-71.78～-6.32m，平均层底标高-30.06m。

中风化花岗岩：绛红色～青灰色，结构、构造部分破坏，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在破碎的石英岩脉，岩芯呈柱状。该层在场地内分布普遍，层厚 0.10～12.70m，平均厚度 2.08m。

微风化花岗岩：绛红色～青灰色，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在石英岩脉。该层分布普遍，层厚 0.20 m～12.30m，平均厚度 6.06m。

2、水文地质条件

(1) 地下水类型及埋藏条件

炼化厂区地下水类型主要为第四系孔隙水，根据埋藏条件分为潜水和承压水，在承压水下部为基岩裂隙水。

潜水含水层主要岩性为粉细砂，厚度为 10~20m，上层为松散粉细砂，下部为稍密~中密粉细砂。松散粉细砂为灰黄~灰白色，以松散状态为主，局部稍密。层厚为 0.90~10.50m，平均厚度 3.86m，层底标高-2.24~14.35m，平均层底标高 5.49m。稍密~中密粉细砂局部变相为粗砂、含粘性土粉砂。层厚为 2.20~27.10m，平均厚度 12.12m，层底标高-17.70~3.22m，平均层底标高-6.63m。

弱透水层存在于潜水含水层和承压含水层之间，主要为淤泥质土，夹有薄层粉细砂，含少量的贝壳、腐殖质等，层厚为 0.50~21.00m，平均厚度 7.89m，层底标高-28.80~-1.18m，平均层底标高-14.95m。分布均匀，厚度自东向西、自北向南有逐渐变厚的趋向。

承压含水层岩性主要有 3 种：粗砾砂，局部变相为中粗砂，局部见贝壳，呈饱和、中密~密实状态，层厚为 0.50~20.90m，平均厚度 5.74m，层底标高-42.10m~-5.48m，平均层底标高-24.39m；粉细砂，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳，呈饱和、稍密~中密状态，层厚为 0.60~12.40m，平均厚度 3.28m，层底标高-32.99~-3.92m，平均层底标高-21.97m；卵石，卵石岩性以花岗岩为主，充填物为不等粒砂，层厚为 0.60~14.40m，平均厚度 4.14m，层底标高-38.44~-12.06m，平均层底标高-26.02m。

炼化厂区水文地质见下图。

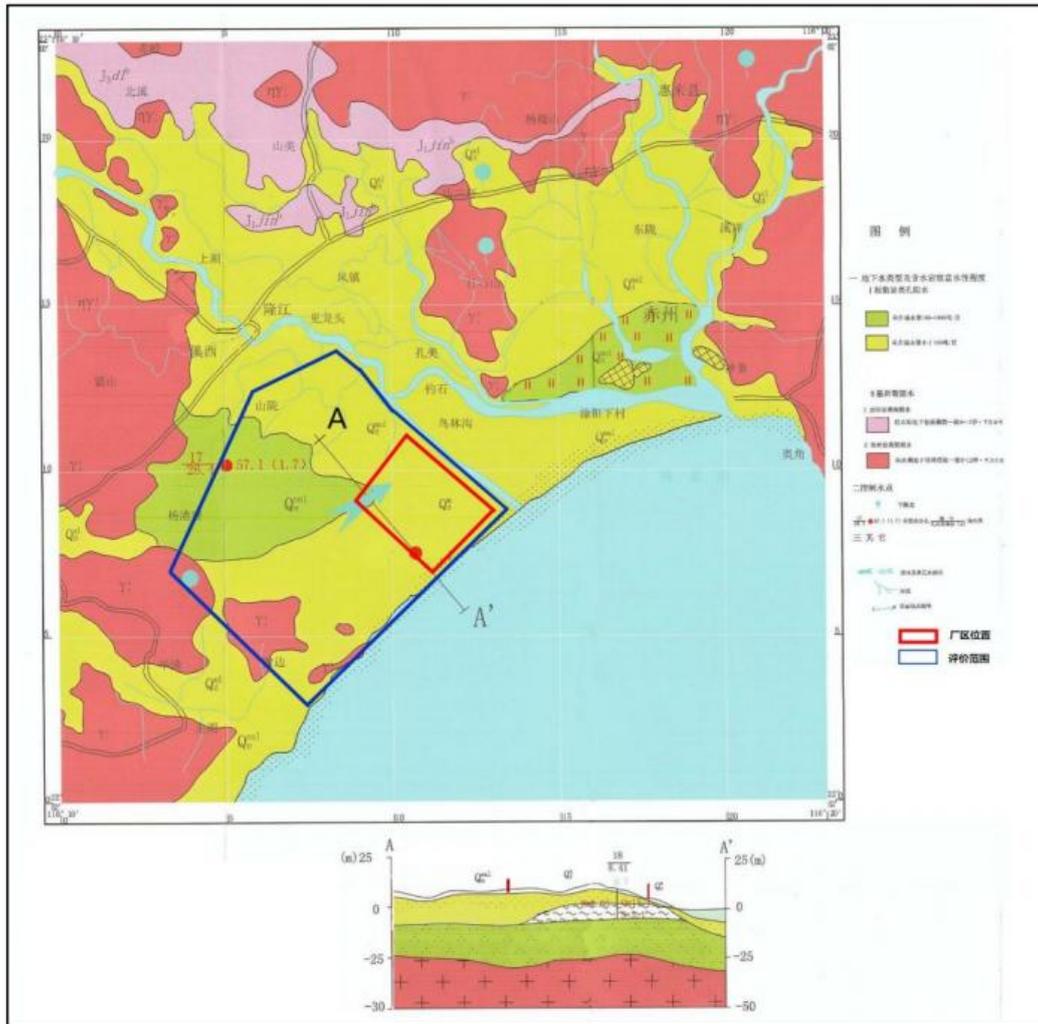


图 4.3-5 评价区水文地质图

(2) 地下水补给、径流及排泄条件

潜水的补给来源主要为大气降水补给，另在炼化厂区西北部有侧向补给。潜水的排泄主要为蒸发和向龙江、海汇流。地下水水位总体上北高南低，西高东低，整体流向由炼化厂区西北向东南海岸带流动。

承压含水层补给来源为北部含水层的侧渗补给，潜水越流补给。排泄主要向龙江、海汇流。地下水整体流向由西北向东南流动。

(3) 潜水与承压水的水力联系分析

炼化厂区内第四系含水层主要由素填土和粉细砂构成，下部隔水层为黏土层，该层连续分布于炼油厂区，在化工区位置非连续稳定存在。根据以往抽水试验数据及钻孔岩芯分析，炼油区潜水和承压水含水层组的隔水性能较好，水力联系不密切。化工区潜水与承压水有一定的水力联系。

4.1.3.3 水文地质调查与野外试验工作

惠来县用水来源主要为地表水，地下水开发利用较少。由于开采分散，降水补给充分，

未形成较大的开采降落漏斗，径流、排泄条件基本保持原状。

评价区内农户多利用地下水资源作为日常生活和饲养牲畜、灌溉等用水。本项目区地下水开采方式主要为分散式开采，以村民就近自掘水井的方式开采利用地下水为主，少量地方采用机井开采利用地下水。

1、水文地质试验

本次水文地质试验引用《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》（2019 年）开展的试验结果。

(1) 渗水试验

根据试验现场记录数据，通过计算得到炼化厂区共 4 个试验点包气带的垂向渗透系数范围为 0.881~1.360m/d。

表 4.3-1 渗水试验成果表

| 编号 | 点位、试验土层 | 稳定平均渗水流速 (L/h) | 渗透系数 K | |
|-------|---------|-------------------|--------|-----------------------|
| | | | m/d | cm/s |
| SS-03 | 细砂 | 2.352 | 1.150 | 1.33×10^{-3} |
| SS-04 | 细砂 | 2.784 | 1.360 | 1.57×10^{-3} |
| SS-05 | 细（粉）砂 | 1.802 | 0.881 | 1.02×10^{-3} |
| SS-06 | 细砂 | 2.415 | 1.181 | 1.37×10^{-3} |

(2) 抽水试验

在炼化厂区评价区范围内进行了三组单孔抽水试验，根据钻孔条件及试验结果数据，通过计算分别得到目标含水层的渗透系数，具体见下表。

表 4.1-38 抽水试验成果表

| 降深次序 | 单位 | LC-03 | | LC-12 | | LC-11 | |
|----------|---------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
| | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 抽水延续时间 | min | 330 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 稳定状态观测时间 | | 256 | 250 | 260 | 260 | 250 | 250 |
| 静止水位高程 | m | 4.775 | 5.217 | 5.493 | 5.221 | 3.589 | 3.834 |
| 动水位高程 | m | 2.050 | 2.497 | 2.208 | 2.456 | 1.449 | 1.859 |
| 降深 | m | 79.872 | 86.791 | 77.156 | 87.120 | 77.404 | 87.212 |
| 流量 | m ³ /d | 38.962 | 34.758 | 34.944 | 35.472 | 53.419 | 46.913 |
| 单位涌水量 | m ³ /d×m | 18 | 18 | 22 | 22 | 21 | 21 |
| 含水层厚度 | m | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.055 |
| 井径 | m | 26.090 | 30.722 | 26.560 | 30.128 | 20.960 | 25.670 |
| 影响半径 | m | 2.240 | 2.085 | 1.643 | 1.712 | 2.489 | 2.283 |
| 渗透系数 | m/d | 4.775 | 5.217 | 5.493 | 5.221 | 3.589 | 3.834 |
| 平均渗透系数 | m/d | 2.163 | | 1.678 | | 2.386 | |
| | cm/s | 2.50×10^{-3} | | 1.94×10^{-3} | | 2.76×10^{-3} | |

4.1.3.4 地下水环境影响分析

(1) 预测时段

地下水导则要求，预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d。本次非正常状况预测时间选择 30d、100d、1000d。

(2) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》(HJ610-2016)的规定,采用一维无限长多孔介质柱体,示踪剂瞬时注入弥散解析法进行预测,计算泄漏污染源对地下水形成的污染影响,具体模式(瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源)如下:

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

式中:

x—注入点的距离;

t—时间, d;

C(x,t)—t时刻点 x,y 处的示踪剂浓度, g/L;

m—注入示踪剂质量, kg;

W—横截面积, m²;

u—水流速度, m/d;

n_e—有效孔隙度, 无量纲;

D_L—纵向弥散系数, m²/d;

π—圆周率。

(3) 预测参数

①横截面积 W

指多孔介质柱体横截面面积, m²。根据区域水文地质勘查报告,规划区含水层以粉细砂为主,含水层平均厚度取 3.28m,宽度取 5m,则多孔介质柱体横截面面积为 16.4m²。

②瞬时注入的示踪剂质量 m 的计算

采用达西定律计算生产废水进入地下水中的流量,公式为:

$$Q=KAJ$$

式中:K—包气带天然防渗系数,根据前文地质勘察报告,区域包气带主要为粉细砂,包气带的垂向渗透系数范围为 0.881m/d~1.360m/d,即 1.02×10⁻³cm/s~1.57×10⁻³cm/s,本次取 1.57×10⁻³cm/s;

A—渗漏面面积,将可能发生渗漏的面积定为丙烷球罐防火堤内底部面积,丙烷球罐防火堤底部尺寸约为 1689m²,泄漏面积取 1689m²;

J—垂向上水力坡度,取 0.002。

经计算,事故废水进入地下水的流量 Q=5.3×10⁻³m³/s,消防废水中溶解的污染物以 COD

表征，事故废水成分复杂，参考《江门市宇新能源有限公司丙烷、丁烷、丙丁烷混合物、二甲醚气体站项目》及查阅相关文献资料，COD 浓度保守取值 2000mg/L，火灾持续时间为 6h，因此注入的质量为 229.11kg。

③水流速度 U

地下水流速和流向的测量方法通常有经验公式法等水位线法、仪器法、示踪法四种（刘兆昌，1991；陆雍森，2002），在此选用经验公式法推求地下水流速。

$$u=K \times I/n$$

式中：K 为含水层渗透系数，I 为地下水水力坡度，n 为有效孔隙率。

根据水文地质勘察结果，潜水含水层岩性主要粉细砂，渗透系数取 $K=1.36\text{m/d}$ ，有效孔隙度取经验值 $n=0.15$ ，I 取 0.002，因此地下水流速 $u=0.018\text{m/d}$ 。

④纵向弥散系数 D_L

纵向弥散系数 D_L 按照下式计算：

$$D_L=\alpha_L \times u$$

式中： α_L —弥散度，m；参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10m。

u —水流速度，m/d。

$$D_L=\alpha_L \times u=10\text{m} \times 0.0018\text{m/d}=0.018\text{m}^2/\text{d}。$$

本次地下水风险影响评价各预测参数见下表。

表 4.1-39 地下水预测模型主要参数选取一览表

| 预测因子 | 示踪剂质量 m | 横截面积 W | 有效孔隙度 n_e | 水流速度 u | 纵向弥散系数 D_L |
|--------------------------|---------|--------------|-------------|--------|-----------------------|
| | kg | m^2 | 无量纲 | m/d | m^2/d |
| COD_{Mn} | 229.11 | 16.4 | 0.15 | 0.018 | 0.18 |

(4) 预测结果

项目预测时以泄漏点为原点坐标，分别相同时刻 $t(\text{d})=1, 10, 100, 1$ 年, 2 年, 3 年, 5 年, 10 年时，COD 的浓度随距离的迁移对地下水的影响范围以及影响程度，预测结果如下。

表 4.1-40 不同时刻 COD 的浓度贡献值随距离的变化情况 单位: mg/L

| 距离 时间 | 1 | 10 | 365 | 1095 | 1825 | 3650 | 5475 | 7300 |
|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 0 | 61913.0834 | 19499.5029 | 2751.0505 | 1143.5949 | 637.7964 | 198.3822 | 71.2513 | 27.1431 |
| 1 | 16229.6957 | 17841.0162 | 2881.1159 | 1200.7043 | 669.9869 | 208.4742 | 74.8854 | 28.5293 |
| 5 | 0.0000 | 777.3744 | 3211.8705 | 1422.5726 | 803.5129 | 252.3161 | 90.9101 | 34.6870 |
| 10 | 0.0000 | 0.0299 | 3100.1960 | 1660.8633 | 974.4914 | 314.8650 | 114.5310 | 43.9080 |
| 20 | 0.0000 | 0.0000 | 1632.1739 | 1871.6493 | 1278.7076 | 463.1211 | 174.9923 | 68.3758 |
| 30 | 0.0000 | 0.0000 | 401.4490 | 1636.6054 | 1440.9929 | 631.2676 | 254.1444 | 102.5027 |
| 40 | 0.0000 | 0.0000 | 46.1297 | 1110.4330 | 1394.6003 | 797.4089 | 350.8391 | 147.9254 |
| 50 | 0.0000 | 0.0000 | 2.4764 | 584.6146 | 1159.1377 | 933.4635 | 460.3639 | 205.5060 |
| 100 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.5262 | 46.8837 | 655.2524 | 836.6699 | 600.9637 |
| 200 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 1.0720 | 61.5026 | 296.1221 |
| 300 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0283 | 3.2473 |
| 400 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0008 |
| 500 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

本项目地下水环境风险评价范围内不存在环境敏感目标，由以上计算结果得知，在假定事故情形下，随着时间的推移，在地下水流的弥散作用下，消防废水中的 COD 不断向外迁移，污染带不断扩散外移。在泄漏的第 1 年后，污染团扩散到泄漏点 50 米，并继续往外迁移，同时污染带的泄漏物浓度不断下降；泄漏第 20 年，距离泄漏点 400 米内的泄漏物仍然存在，但 COD 浓度增值已符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准：COD_{Mn} 3mg/L，泄漏的污染物对地下水的影响范围大，影响时间长，其影响范围大部分位于厂区内。

根据预测分析结果，若在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，泄漏物一次大量渗入地下水，将对项目场区所在地地下水环境造成影响，影响范围随着泄漏时间的增加而增大，但由于预测时段内，污染物造成不利影响的范围内不存在地下水保护目标，因此在预测时间内不会影响到饮用水安全。因此即使出现上述情况，也不会对地下水造成明显影响。

本项目储罐区、灌装台、装卸区、危废暂存间等均采取防腐、防渗、地面硬化防渗措施，并配备毛毡、木屑、抹布等吸收材料，厂站区设置 2m 高不燃烧体实体防护墙、各进出口设置 10cm 漫坡，储罐区设置围堰（0.8m 高不燃烧体实体防护墙），可有效防止消防废水外溢；同时本项目地下水采取分区防控措施，将厂区划分为地下水一般防渗区和简单防渗区，可有效防止地下水污染。

4.2 环境风险评价

4.2.1 废气非正常排放引起风险影响分析

非正常排放指生产过程中开停机、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。根据拟建项目特点，本项目非正常情况为储罐出现超压泄压，气相平衡系统收集储罐内超压废气后送至火炬系统进行燃烧处理。本项目非正常情况下的预测源强见下表。

表 4.2-1 非正常情况下污染源强一览表

| 非正常排放原因 | 污染物 | 非正常排放量 t | 非正常排放速率 kg/h | 单次持续时间 | 年发生频次 | 应对措施 |
|-----------|------|----------|--------------|--------|-------|------------|
| 设备检修、装置故障 | 氮氧化物 | 4.791 | 4791 | 1h | 1 次 | 通过火炬系统点燃放空 |
| | 总烃 | 0.177 | 177 | | | |
| | 二氧化硫 | 0.0304 | 30.4 | | | |

本项目非正常情况下燃烧废气对周边环境的影响如下。

表 4.2-2 非正常情况下废气的预测结果

| 二氧化硫 | | | | | | |
|------|------|------|---------------------------|----------|-------|------|
| 序号 | 敏感点 | 平均时段 | 浓度增量 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
| 1 | 图田村 | 1小时 | 0.064931 | 22062203 | 12.99 | 达标 |
| 2 | 图田小学 | 1小时 | 0.067381 | 22072301 | 13.48 | 达标 |
| 3 | 图上村 | 1小时 | 0.074366 | 22061504 | 14.87 | 达标 |

| | | | | | | |
|----|-------|-----|----------|----------|-------|----|
| 4 | 上村小学 | 1小时 | 0.081379 | 22061504 | 16.28 | 达标 |
| 5 | 林沟村 | 1小时 | 0.11573 | 22061003 | 23.15 | 达标 |
| 6 | 林沟小学 | 1小时 | 0.098587 | 22061001 | 19.72 | 达标 |
| 7 | 洋下村 | 1小时 | 0.07482 | 22081523 | 14.96 | 达标 |
| 8 | 赤一村 | 1小时 | 0.073132 | 22041220 | 14.63 | 达标 |
| 9 | 赤岑小学 | 1小时 | 0.077761 | 22071123 | 15.55 | 达标 |
| 10 | 水下村 | 1小时 | 0.073935 | 22062702 | 14.79 | 达标 |
| 11 | 水上村 | 1小时 | 0.085278 | 22031721 | 17.06 | 达标 |
| 12 | 邦庄村 | 1小时 | 0.089294 | 22042801 | 17.86 | 达标 |
| 13 | 邦庄小学 | 1小时 | 0.082046 | 22042801 | 16.41 | 达标 |
| 14 | 祥子村 | 1小时 | 0.08614 | 22012307 | 17.23 | 达标 |
| 15 | 祥子小学 | 1小时 | 0.082722 | 22060921 | 16.54 | 达标 |
| 16 | 林太村 | 1小时 | 0.067548 | 22053023 | 13.51 | 达标 |
| 17 | 周美村 | 1小时 | 0.07203 | 22053023 | 14.41 | 达标 |
| 18 | 吉清村 | 1小时 | 0.099312 | 22061605 | 19.86 | 达标 |
| 19 | 钓石村 | 1小时 | 0.076793 | 22053019 | 15.36 | 达标 |
| 20 | 见龙村 | 1小时 | 0.077546 | 22052923 | 15.51 | 达标 |
| 21 | 见龙小学 | 1小时 | 0.081209 | 22061502 | 16.24 | 达标 |
| 22 | 桂林村 | 1小时 | 0.081697 | 22030420 | 16.34 | 达标 |
| 23 | 古巷村 | 1小时 | 0.075663 | 22062202 | 15.13 | 达标 |
| 24 | 古巷小学 | 1小时 | 0.077444 | 22062501 | 15.49 | 达标 |
| 25 | 四凤村 | 1小时 | 0.0848 | 22031722 | 16.96 | 达标 |
| 26 | 四凤学校 | 1小时 | 0.079661 | 22061706 | 15.93 | 达标 |
| 27 | 华埔村 | 1小时 | 0.072208 | 22042106 | 14.44 | 达标 |
| 28 | 孔美村 | 1小时 | 0.079042 | 22042801 | 15.81 | 达标 |
| 29 | 新星幼儿园 | 1小时 | 0.078844 | 22081720 | 15.77 | 达标 |
| 30 | 水口学校 | 1小时 | 0.063987 | 22062702 | 12.80 | 达标 |
| 31 | 网络 | 1小时 | 0.443913 | 22042507 | 88.78 | 达标 |

氮氧化物

| 序号 | 敏感点 | 平均时段 | 浓度增量 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|------|------|---------------------------|----------|---------|------|
| 1 | 图田村 | 1小时 | 10.23297 | 22062203 | 4093.19 | 超标 |
| 2 | 图田小学 | 1小时 | 10.61923 | 22072301 | 4247.69 | 超标 |
| 3 | 图上村 | 1小时 | 11.71998 | 22061504 | 4687.99 | 超标 |
| 4 | 上村小学 | 1小时 | 12.82527 | 22061504 | 5130.11 | 超标 |
| 5 | 林沟村 | 1小时 | 18.23884 | 22061003 | 7295.54 | 超标 |
| 6 | 林沟小学 | 1小时 | 15.53713 | 22061001 | 6214.85 | 超标 |
| 7 | 洋下村 | 1小时 | 11.7915 | 22081523 | 4716.60 | 超标 |
| 8 | 赤一村 | 1小时 | 11.52544 | 22041220 | 4610.18 | 超标 |
| 9 | 赤岑小学 | 1小时 | 12.25506 | 22071123 | 4902.02 | 超标 |
| 10 | 水下村 | 1小时 | 11.65203 | 22062702 | 4660.81 | 超标 |
| 11 | 水上村 | 1小时 | 13.43978 | 22031721 | 5375.91 | 超标 |
| 12 | 邦庄村 | 1小时 | 14.07256 | 22042801 | 5629.02 | 超标 |
| 13 | 邦庄小学 | 1小时 | 12.93037 | 22042801 | 5172.15 | 超标 |
| 14 | 祥子村 | 1小时 | 13.57561 | 22012307 | 5430.25 | 超标 |
| 15 | 祥子小学 | 1小时 | 13.0369 | 22060921 | 5214.76 | 超标 |
| 16 | 林太村 | 1小时 | 10.64544 | 22053023 | 4258.17 | 超标 |
| 17 | 周美村 | 1小时 | 11.35182 | 22053023 | 4540.73 | 超标 |
| 18 | 吉清村 | 1小时 | 15.65138 | 22061605 | 6260.55 | 超标 |
| 19 | 钓石村 | 1小时 | 12.10244 | 22053019 | 4840.98 | 超标 |
| 20 | 见龙村 | 1小时 | 12.22112 | 22052923 | 4888.45 | 超标 |
| 21 | 见龙小学 | 1小时 | 12.7985 | 22061502 | 5119.40 | 超标 |

| | | | | | | |
|-----------|------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 22 | 桂林村 | 1小时 | 12.87537 | 22030420 | 5150.15 | 超标 |
| 23 | 古巷村 | 1小时 | 11.92445 | 22062202 | 4769.78 | 超标 |
| 24 | 古巷小学 | 1小时 | 12.20515 | 22062501 | 4882.06 | 超标 |
| 25 | 四凤村 | 1小时 | 13.36443 | 22031722 | 5345.77 | 超标 |
| 26 | 四凤学校 | 1小时 | 12.55453 | 22061706 | 5021.81 | 超标 |
| 27 | 华埔村 | 1小时 | 11.37993 | 22042106 | 4551.97 | 超标 |
| 28 | 孔美村 | 1小时 | 12.45691 | 22042801 | 4982.76 | 超标 |
| 29 | 新星幼儿园 | 1小时 | 12.42569 | 22081720 | 4970.27 | 超标 |
| 30 | 水口学校 | 1小时 | 10.0843 | 22062702 | 4033.72 | 超标 |
| 31 | 网络 | 1小时 | 69.96019 | 22042507 | 27984.08 | 超标 |
| 总烃 | | | | | | |
| 序号 | 敏感点 | 平均时段 | 浓度增量 (mg/m³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
| 1 | 图田村 | 1小时 | 0.378049 | 22062203 | 31.50 | 达标 |
| 2 | 图田小学 | 1小时 | 0.39232 | 22072301 | 32.69 | 达标 |
| 3 | 图上村 | 1小时 | 0.432986 | 22061504 | 36.08 | 达标 |
| 4 | 上村小学 | 1小时 | 0.47382 | 22061504 | 39.49 | 达标 |
| 5 | 林沟村 | 1小时 | 0.67382 | 22061003 | 56.15 | 达标 |
| 6 | 林沟小学 | 1小时 | 0.574008 | 22061001 | 47.83 | 达标 |
| 7 | 洋下村 | 1小时 | 0.435628 | 22081523 | 36.30 | 达标 |
| 8 | 赤一村 | 1小时 | 0.425799 | 22041220 | 35.48 | 达标 |
| 9 | 赤岑小学 | 1小时 | 0.452754 | 22071123 | 37.73 | 达标 |
| 10 | 水下村 | 1小时 | 0.430476 | 22062702 | 35.87 | 达标 |
| 11 | 水上村 | 1小时 | 0.496523 | 22031721 | 41.38 | 达标 |
| 12 | 邦庄村 | 1小时 | 0.5199 | 22042801 | 43.33 | 达标 |
| 13 | 邦庄小学 | 1小时 | 0.477703 | 22042801 | 39.81 | 达标 |
| 14 | 祥子村 | 1小时 | 0.501541 | 22012307 | 41.80 | 达标 |
| 15 | 祥子小学 | 1小时 | 0.481638 | 22060921 | 40.14 | 达标 |
| 16 | 林太村 | 1小时 | 0.393288 | 22053023 | 32.77 | 达标 |
| 17 | 周美村 | 1小时 | 0.419385 | 22053023 | 34.95 | 达标 |
| 18 | 吉清村 | 1小时 | 0.578229 | 22061605 | 48.19 | 达标 |
| 19 | 钓石村 | 1小时 | 0.447116 | 22053019 | 37.26 | 达标 |
| 20 | 见龙村 | 1小时 | 0.4515 | 22052923 | 37.63 | 达标 |
| 21 | 见龙小学 | 1小时 | 0.472831 | 22061502 | 39.40 | 达标 |
| 22 | 桂林村 | 1小时 | 0.475671 | 22030420 | 39.64 | 达标 |
| 23 | 古巷村 | 1小时 | 0.44054 | 22062202 | 36.71 | 达标 |
| 24 | 古巷小学 | 1小时 | 0.45091 | 22062501 | 37.58 | 达标 |
| 25 | 四凤村 | 1小时 | 0.493739 | 22031722 | 41.14 | 达标 |
| 26 | 四凤学校 | 1小时 | 0.463818 | 22061706 | 38.65 | 达标 |
| 27 | 华埔村 | 1小时 | 0.420423 | 22042106 | 35.04 | 达标 |
| 28 | 孔美村 | 1小时 | 0.460211 | 22042801 | 38.35 | 达标 |
| 29 | 新星幼儿园 | 1小时 | 0.459058 | 22081720 | 38.25 | 达标 |
| 30 | 水口学校 | 1小时 | 0.372557 | 22062702 | 31.05 | 达标 |
| 31 | 网络 | 1小时 | 2.584627 | 22042507 | 215.39 | 超标 |

非正常排放下，各污染物将会对敏感点及评价范围内的环境空气产生较大影响，因此建设单位应强化对工程质量的监督，在日常管理时，每日对废气处理设施进行巡检，查看其运行参数是否正常，定期进行大检查，确保废气处理设施处于良好状态，避免事故发生。当废气处理设施出现故障不能正常运行时，应立即停产停止废气产生，尽快查明事故原因及时维修。

4.2.2 泄漏废气对大气环境影响评价

当本项目发生风险情形设定下的最大可信生产事故时，根据大气环境风险预测结果以及各物质的大气毒性终点浓度，发生泄漏时下风向最大浓度距离范围内无常住居民点。因此，本项目发生储罐泄漏的环境风险时对周边关心点的总体影响较小。

但需要注意的是，预测只是在特定的假设条件下进行的预测，实际上，事故的大小、性质难以预料。关键在于平时加强企业日常管理杜绝事故发生。事故一旦发生应及时处理，不得拖延事故持续时间，减小事故的影响。

第5章 环境风险管理

5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（as low as reasonable practicable, ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本项目环境风险主要是储罐区储存的物料发生泄漏、火灾、爆炸等风险事故，以及污染防治设施非正常使用引起的环境污染。风险事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成严重污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程中应落实环境风险防范措施。

1、树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

2、实行安全环保管理制度

由上述分析可知，在运输、生产等过程中均可以发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此，应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

3、规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。火灾事故的发生，也会产生一定的环境污染，对于这类事故的预防需要制定相应的防范措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

4、提高生产及管理的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故，而操作管理人员的技术水平则直接影响此类事故的发生。厂区具体项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

5、加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

6、加强数据的日常记录与管理

加强对废气处理系统的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外排废水、废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

7、从法律法规上加强管理

为确保危险品运输安全，应严格遵守国家及有关部门制定的相关法规，主要有：《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《危险废物转运联单制度》。

5.2 环境风险防范措施

5.2.1 总图布置和建筑风险防范措施

1、选址

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

2、平面布置

厂区总平面布置及各装置区内平面布置执行《石油化工企业设计防火规范》。厂区的平面布置在满足现行防火、防爆等安全规范的前提下，性质和功能相近的设施集中布置。厂区道路采取环形布置，道路宽度、转弯半径和净空高度满足消防车辆的通行要求。各装置之间，装置内部的设备之间，罐区以及火炬之间都留有相应的安全距离，能保证消防及日常管理的需要。

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

5.2.2 工艺设备风险防范措施

1、设备技术选择

本项目采用双金属壁全容罐存储低温丙烷和丁烷。全容罐具有双重罐壁，相比单容罐和双容罐，全容罐可容纳内罐泄漏的低温液体和气体。

为防止低温储罐的超压，配备有 BOG 压缩机，连续将低温储罐的蒸发气(BOG)抽出。如果储罐气相空间的压力超高，BOG 压缩机不能控制且压力超过压力调节阀的设定值时，通过压力调节阀排至火炬系统烧掉以减少对大气的污染，若压力依然超高储罐内多余的蒸发气将通过安全阀释放，就地放空。

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

2、控制系统和安全仪表系统

为了确保能有效地监控整个装置的生产过程，确保运行可靠，操作维护方便，仪表控制系统设计范围包括：集散控制系统（DCS）、紧急停车系统（ESD），以及切合工艺要求的高精确度仪表（分析仪、温度、压力、差压）等。该仪控系统采用就地控制和中控室 DCS 控制相结合的原则，重要工艺参数的显示、控制、报警、逻辑联锁保护控制均由 DCS 系统完成。当生产装置出现紧急情况时，由 SIS 发出保护联锁信号，对现场设备进行安全保护。

本项目全厂统一设置一套火气控制系统（F&GS 系统），用于全厂火灾、气体泄漏进行检测并报警。该系统控制主机位于控制室内，在控制室设操作站。在生产调度信息中心站设火气监控站。F&GS 系统含火灾报警控制器和可燃气体报警控制器。全厂火警信号、气体泄漏信号均由 F&GS 控制系统统一管理。在变电所、控制室等处设智能型感烟、感温探测器；在罐区、装车站以及其他存在潜在火灾危险需要经常观测处，设防爆型三频红外火焰探测报警装置和防爆手动报警按钮；在管线法兰处、罐区、装车站以及控制室、变电所电缆入口等处设可燃气体探测器；在火气系统监视区域内分别设置火灾声光警报器和气体声光警报器。火灾声光警报器报警灯颜色为红色，气体声光警报器报警灯颜色为蓝色。工作站设在控制室操作台上，图形显示探测点。系统可经过通信总线和硬线接入工艺 DCS 系统。

3、电信系统

本项目全厂设置市内电话、网络配线及有线电视配线系统、指令扩音对讲系统、门禁和电视监控系统、周界报警系统。

4、电气安全

依据本项目供电采用双回路供电，供电的两回线路中的一回中断供电时，母线分段开关自动投入（同时设有手动投入装置），以满足装置全部重要用电负荷的供电要求，从而满足用电负荷等级及连续生产对供电可靠性的要求。当低压母线失电时，启动柴油发电机组为全厂重要负荷供电，以保证主要装置的安全停车及设备、人身的安全。

根据工艺要求对易产生静电的金属物，如设备、管道、金属构件等，设置防静电接地装置。做好等电位连接措施，以防静电感应。接地系统采用 TN-S 系统。变压器中性点设工作接地，并设接地极。各工艺生产场所均设安全接地装置，并与变压器中性点接地体相连。全厂防雷接地、防静电接地和安全接地均相连，构成全厂接地网，接地电阻值不大于 1 欧姆。

5.2.3 防火防爆风险防范措施

1、泄漏源控制

加强设备、管道、阀门的密封措施，防止丙烷、丁烷等可燃物料泄漏而引起火灾、爆炸事故。

2、点火源控制

严格控制储罐区、装车站台内的点火源，禁止一切明火，严禁吸烟，严格控制作业区内的焊接、切割等动火作业。

合理布置设备，避免地面火炬热辐射成为点火源。

3、电气防爆

根据规范的要求划分爆炸危险区域，根据爆炸危险区域的划分选用相应的防爆电气设备、配线及开关等。

4、耐火保护

对工艺装置内承重的钢框架、支架、裙座、钢管架以及建筑物的钢柱、钢梁等按规范要求采取覆盖耐火层等保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足规范要求。

对火灾爆炸危险区域内可能受到火灾威胁的关键阀门、控制关键设备的仪表、电气电缆均采取有效的耐火保护措施。

5、防静电

对处理和输送丙烷、丙烯、丁烷的，可能产生静电危险的设备，均采取可靠的静电接地措施。

在进入罐区的入口设置人体静电消除装置

6、防雷

对丙烷和丁烷低温储罐、常温 LPG 球罐以及高大的框架和设备如地面火炬等均采取可靠的防雷接地措施，避免因雷击而带来危害。

5.2.4 消防废水防范措施

1、消防站

本项目厂区内设置一座消防泵房，2 个总有效水容积 30000m³ 消防水罐。消防水罐补水时间不超过 48 小时，消防水罐补水来自厂区工业水系统。

厂区室外消防管网采用临时高压消防系统，供水压力不低于 1.2MPa。主管网管径 DN900。地下消防水管线沿厂区主干道呈环状布置，采用焊接钢管，焊接连接。

本工程液化烃 C3/C4、LPG 球罐均设有固定式水冷却系统，均采用雨淋阀控制，雨淋阀组露天设置在各保护对象至少 15m 范围外。

2、事故应急措施

(1) 火灾、爆炸

火灾爆炸事故预防和应急措施常见办法见下表。

表 5.2-1 储运系统的事故预防和应急措施

| 事故类型 | 工程防治措施 | | 应急措施 |
|------|----------|---|--|
| 火灾爆炸 | 储罐设备安全管理 | 根据规定对设备进行分级按分级要求确定检查频率，记录保存建立完备的消防系统 | 报告上级管理部门，向消防系统报警采取紧急工程措施，防止火灾扩大消防救火紧急疏散、救护 |
| | 火源管理 | 防止机械着火源（撞击、摩擦）控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源 | |
| | 防爆 | 储罐上装备有安全报警设施，以保证安全操作，防止出现溢出、翻滚、分层、过压和欠压等事故。 | |
| | 抗静电 | 设永久性接地装置装罐，输入时防静电，限制流速，禁止高速输送，禁止在静置时间进行检尺作业油罐内不安装金属突出物作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋 | |
| | 安全自动管理 | 使用计算机进行物料储运的自动监测，做到自动化和程序化 | |

(2) 消防废水应急措施

各装置及区块产水的事故水首先经装置内初期雨水收集池收集，然后通过各装置内的切换阀门井切换排至地下重力流事故水管道。切换阀门井内设有两组阀门，排往潜在污染雨水系统的阀门为常开，排往事故水系统的阀门为常关。在紧急事故工况下，操作工可远程关闭去往污染雨水系统的阀门，同时打开排往事故水系统的阀门。收集的事故水会通过地下事故水管道重力流进入末端设置的消防事故水池。因雨水排放采取了 DCS 控制水闸方式，雨水不会以自流方式排出厂外，从而切断了泄漏物、事故废水从厂区内进入周边水体的泄漏途径，提升了企业应急响应能力，显著降低了泄漏物、事故废水进入神泉湾海域的概率。

本项目建有事故应急池，可实现消防废水、污染雨水的收集。收集的事故污水外送入园区公共应急管网进行处理，达标后排放。

低温液化烃储罐固定式水冷却系统，储罐罐顶冷却水供给强度为 $4L/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ，罐壁冷却水供给强度为 $2.5L/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ；着火罐保护面积为全罐面积，邻近罐保护面积为罐顶及 1/2 侧壁面积。移动消防冷却水量为 $80L/s$ 。

根据企业《揭阳普工新能源有限公司 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）设计变更（火炬系统变更）安全设施设计审查》（揭应急危化项目安设审字〔2025〕4 号）资料，厂区一次消防用水量最大处为低温罐区，最大消防废水量为 15798m^3 。区域内必须收集的污染雨水量为 562m^3 ，则总计废水量为 16360m^3 。

库区设有一座有效容积不小于 9890m^3 事故应急池主要储存消防废水，丁烷低温罐区有效面积 9120m^2 ，围堰高度 0.8m ，可以作为应急收集措施，收集容积 7296m^3 ，加上事故应急池，总容积为 17186m^3 ，大于 16360m^3 能够储存罐区所产生的消防废水，因此，消防废水储存设施能够满足该项目需要。

本项目事故废水设置三级防控系统。

一级预防控制：储罐区可燃液体非液化烃双防罐的内罐为钢制立式储罐、外罐为混凝土环墙。鉴于外罐起到了防火堤的作用，因此不用再单独设计防火堤。在内罐破裂时，双防罐

可以容纳罐内所承装的所有物料，且外罐容积可以在火灾情况下发挥储罐事故水收集池的作用、避免事故状态下罐内物料或消防介质的溢流。同时为了更进一步防范，在低温丁烷储罐区四周建立 0.8m 高的围堰，球罐区设置 0.6m 高的防火堤。

装置区内的污染雨水收集池，用于收集小事故时的事故污水，按收集污染区平均降雨量考虑。初期污染雨水在生产装置和辅助生产设施界区内重力排入初期雨水池，用泵加压后送至园区污水处理厂处理。后期雨水经导流池重力排至雨水系统，事故时送消防事故水池。本项目设置 1 个初期雨水池。

二级预防控制：本项目设置独立的事事故废水收集和输送系统。当发生环境风险事故时，事故废水的产生量主要考虑消防水量、事故时的降雨量以及泄漏的物料量三个方面。参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），事故缓冲设施总有效容积计算公式为：

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

V1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量最大储罐物料量，m³；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

V3——发生事故时可以转到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

各参数取值见下表。

表 5.2-2 消防事故水池收集区域事故废水产生量

| 符号 | 取值依据 | 计算结果 |
|----|---|---------------------|
| V1 | 本项目储料在常温下均为易挥发气体，因此，本项目 V ₁ 取 0m ³ | 0 |
| V2 | 根据企业《揭阳普工新能源有限公司 LPG 储配库-仓储充装管输建设项目（一期）设计变更（火炬系统变更）安全设施设计专篇》，厂区一次消防用水量最大处为低温罐区，最大消防废水量为 15798m ³ 。 | 15798m ³ |
| V3 | 本项目丁烷低温储罐区内的围堰可作为临时储存设施。低温储罐围堰高度为 0.8m，有效面积为 9120m ² ，可储存 7296m ³ 的事故水。 | 7296m ³ |
| V4 | 一旦发生事故，公司将停产，项目不产生生产废水。 | 0 |
| V5 | 参照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018），事故时必须进入事故废水收集系统的雨水按下式计算： V ₅ =10qF q=q _m /n q—降雨强度，mm；按平均日降水量； F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha； | 562 m ³ |

| | | |
|----------|---|------|
| | q_n —年平均降雨量，mm； n —年平均降雨日数。 根据惠来气象站监测数据，项目所在地多年平均降雨量为 1807mm，年平均降雨日数为 127d，F 为 3.9ha，则 $V_5=562m^3$ | |
| $V_{总}$ | 有效容积 | 9064 |
| $V_{设计}$ | 设计容积 | 9890 |

当项目事故废水突破一级防线装置区围堰时，启动二级防线事故应急池系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染，保证事故废水不直接排入海域或地表水。

三级预防控制：

大南海石化工业区东部产业片区的雨水明渠和园区事故应急池可作为本项目的第三级预防与控制体系。根据当地生态环境主管部门介绍及现场调查，在大南海石化工业区已建设 1 座容积 7 万 m^3 的公共事故应急池，并配备了足够数量和能力的污水提升和自发电设施。

当项目事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，启动二级防线事故应急池系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染，在发生极端事故情况下，本项目消防事故水池容积不足时，将通过厂内设置的污水提升泵将厂区内的事故水输送至园区雨水明渠和园区事故应急池，同时立即关闭雨水明渠排河口处的闸门，将事故水导入雨水明渠暂存，保证事故废水不直接排入海域或地表水。

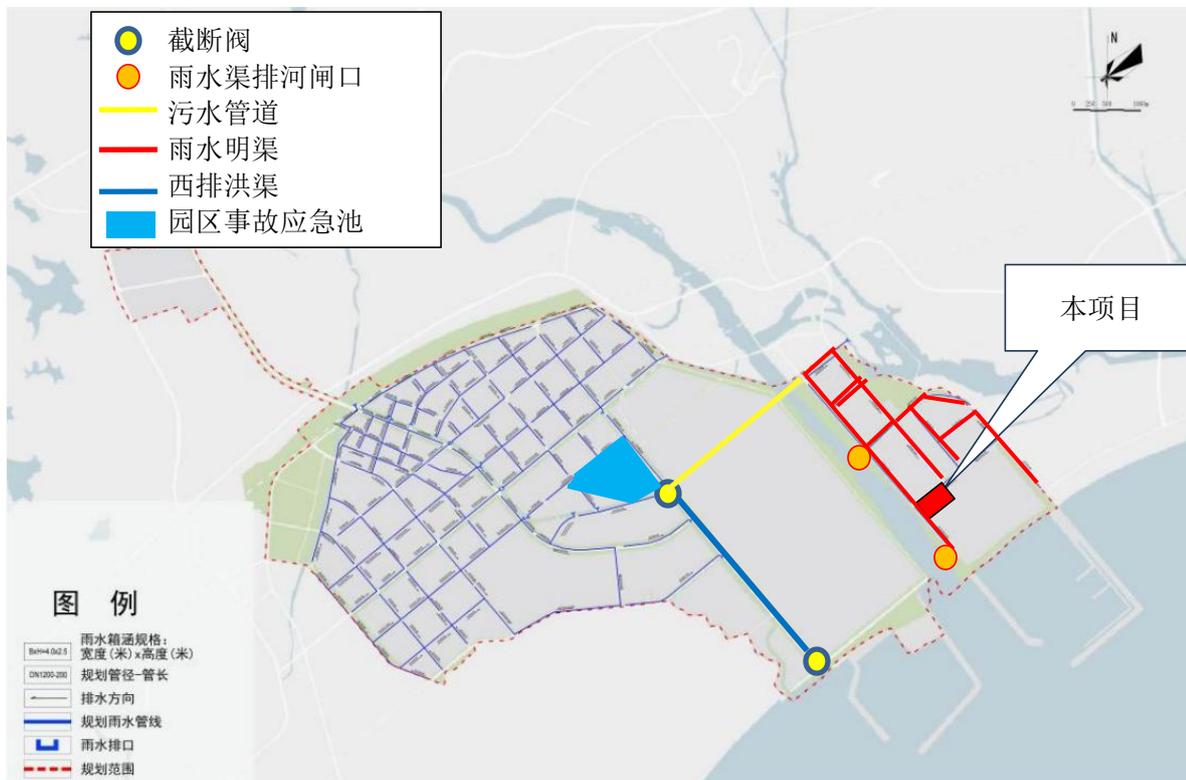
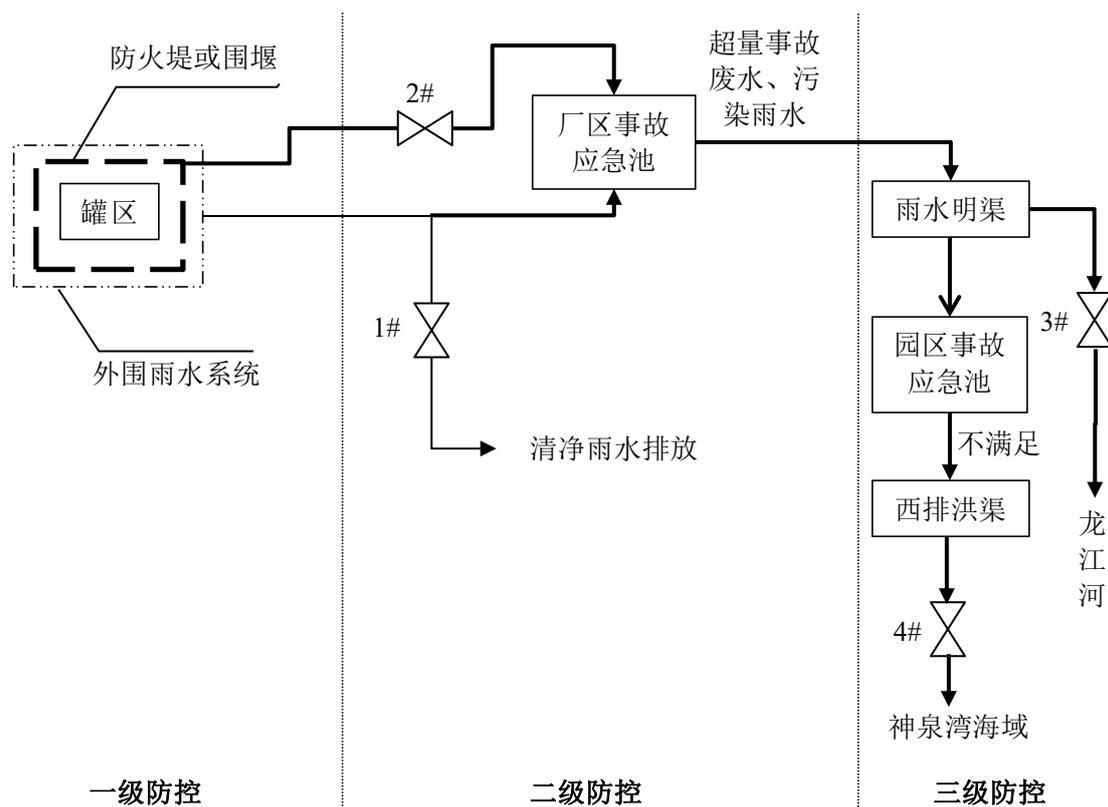


图 5.2-1 大南海石化工业区雨水规划图



1#截断阀：非事故情况下，此阀开启，洁净雨水通过雨水截断阀之后直接排放。事故下紧急关闭此阀，事故废水、污染雨水自流进入厂区事故应急池内；

2#切换阀：非事故情况下，控制“跑、冒、滴、漏”的废水、废液流入园区污水处理厂；事故情况下，控制泄漏物、事故废水流入厂区事故应急池内。

3#雨水总闸口：一般情况下常开，园区洁净雨水通过此闸排入龙江河；园区企业发生特重大事故，该闸关闭，将事故废水、受污染的雨水封堵在雨水明渠。

4#截断闸：一般情况下常开，园区洁净雨水通过该闸排入神泉湾海域；园区企业发生特重大事故，该闸关闭，将事故废水、受污染的雨水封堵在西排洪渠。

图 5.2-2 项目依托园区“三级”防控体系图

5.2.5 地下水污染防治与应急措施

1、应急预案

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

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

2、应急措施

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

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

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

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

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

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

5.3 环境风险应急预案

5.3.1 项目应急预案体系建设

根据《突发环境事件应急管理办法》(部令第 34 号)、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号)的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

该应急预案中明确适用范围、环境事件分类与分级(分为三级，一级为社会级环境事件、二级为公司级环境事件、三级为车间级环境事件)、组织机构与职责、监控与预警、应急响应方式、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 5.3-1，应急处理流程如图 5.3-2。

建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。积极配合当地政府和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本项目与周边企业、村镇、管委会及政府之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

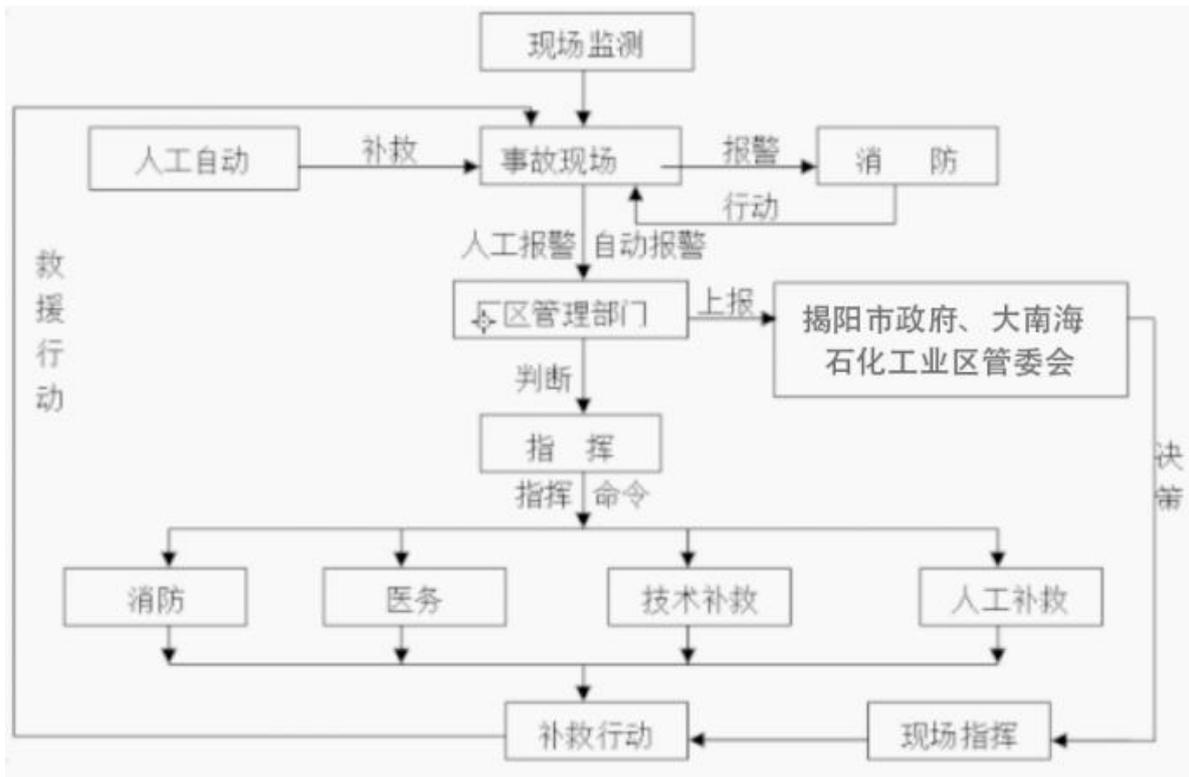


图 5.3-1 事故应急处置程序示意图

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本应急预案规定的适用范围的其他事故或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时建设单位应立即通知揭阳市政府、揭阳大南海石化工业区管委会等管理部门，降低环境风险影响。

5.3.2 环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急救援、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

- 1) 事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境事故泄漏；
- 2) 设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管网造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；
- 3) 火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。

5.3.3 应急组织机构及职责

为有效应对突发环境事件，将突发环境事件对人员、财产和环境造成的损失降至最低程度、最大限度地保障企业员工及周围人民群众的生命财产安全及环境安全，企业建立了应急

组织机构并规定各机构应负起的职责。揭阳普工新能源应急组织机构见下图。

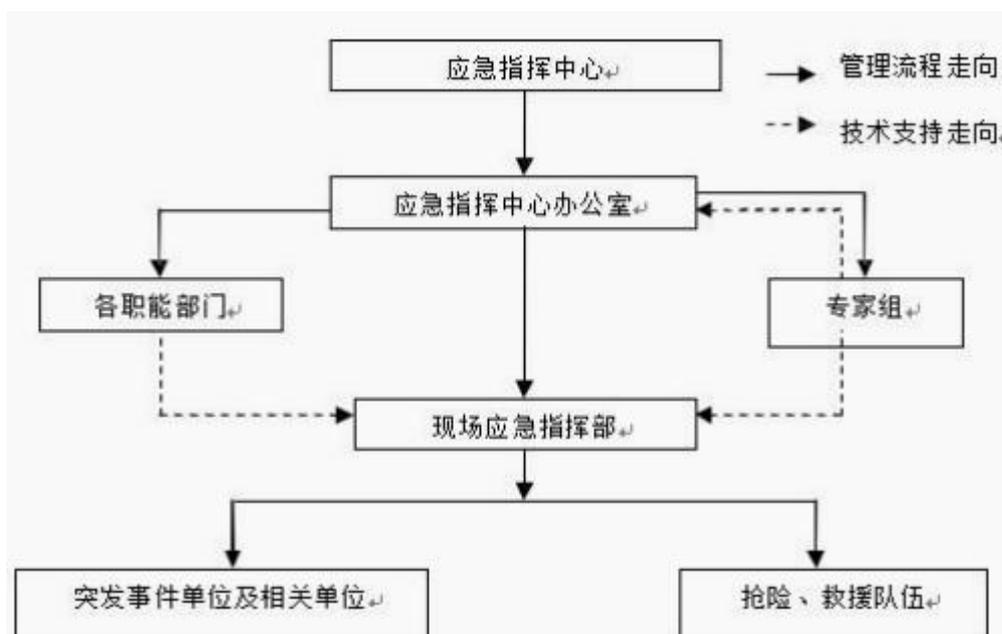


图 5.3-2 应急组织机构框图

项目环境风险应急预案内容和要求如下表所示。

表 5.3-1 项目环境风险应急预案内容和要求

| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
|----|-------------|---|
| 1 | 应急计划区 | 主要危险源为储罐区、火炬区域、危险废物暂存区，需保护对象为评价范围内的环境保护目标 |
| 2 | 应急组织结构 | 实施三级应急组织机构，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须培训上岗熟练工 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及合适的处理措施 |
| 4 | 报警、通讯联络方式 | 细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，与涉及相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援 |
| 5 | 应急环境监测 | 组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据 |
| 6 | 抢险、救援控制措施 | 严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员 |
| 7 | 人员紧急撤离疏散计划 | 事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康 |
| 8 | 事故应急救援关闭程度 | 制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 9 | 事故恢复措施 | 制定有关的环境恢复措施(包括地表水体)，组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价 |
| 10 | 应急培训计划 | 定期安排有关人员进行培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 对工厂较近地区展开公众教育、培训和发布有关消息 |
| 12 | 与区域应急预案联动衔接 | 区域环境风险应急预案的联动和衔接安排 |

1、事故发生后应采取的工艺处理措施

(1) 微小泄漏和预警事故的工艺处理

发生此类事故，要及时根据实际情况确定事故较小对工艺生产无影响，岗位人员应及时

采取切断致灾源和通知车间人员、监护并设置标识如：挂牌、合理调整工艺指标等处理措施。

(2) 一般事故的工艺处理

发生一般工艺事故或着火事故，采取报警和切断致灾源措施，对泄漏物及时收容并中和处理，对设备、存储容器可以通过喷水降温冷却，对厂房采取及时通风置换措施等。

(3) 对较大事故的工艺处理措施

立即切断致灾源或喷水冷却容器设备，设立警戒区，收集泄漏液体及消防、冷却喷淋水等。

2、检测、抢险、救援措施

(1) 发生泄漏及着火事故后，要及时分析、检测现场环境及危害程度，以保证人员和设备的及时保护和撤离；如着火要检测、分析火势蔓延的可能性和着火产生的有毒有害气体对人员的危害程度。

(2) 发生泄漏着火事故后，应急救援小组要及时组织抢险小组进行现场抢险救护，及时控制致灾源（如采取紧急停车、关闭阀门等措施）；通过采取有效的控制措施迅速排除现场灾患，消除危害。

(3) 发生泄漏及着火事故启动应急救援预案后，抢险小组成员要在指挥小组的合理指挥下按照预案程序及时进行现场人员、设备的救护工作根据现场情况及时报告救援指挥小组。如事故有蔓延扩散，有车间及分厂无法进行控制的趋势，应及时通知公司安全环保部和生产调度启动公司救援预案。

3、人员疏散通道及安置建议

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂邻近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边企业及时疏散。

本项目应急疏散通道与安置场所位置图见下图。

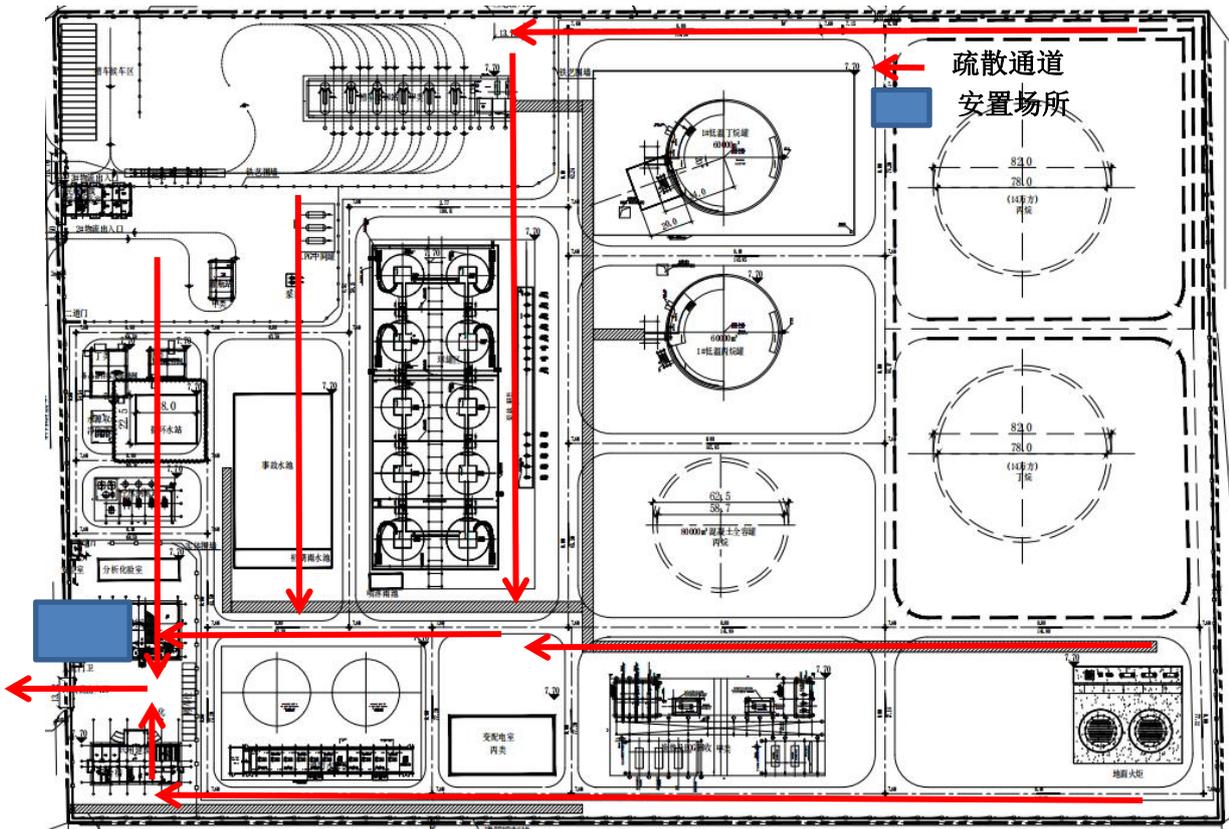


图 5.3-3 厂区应急疏散通道、安置场所位置图

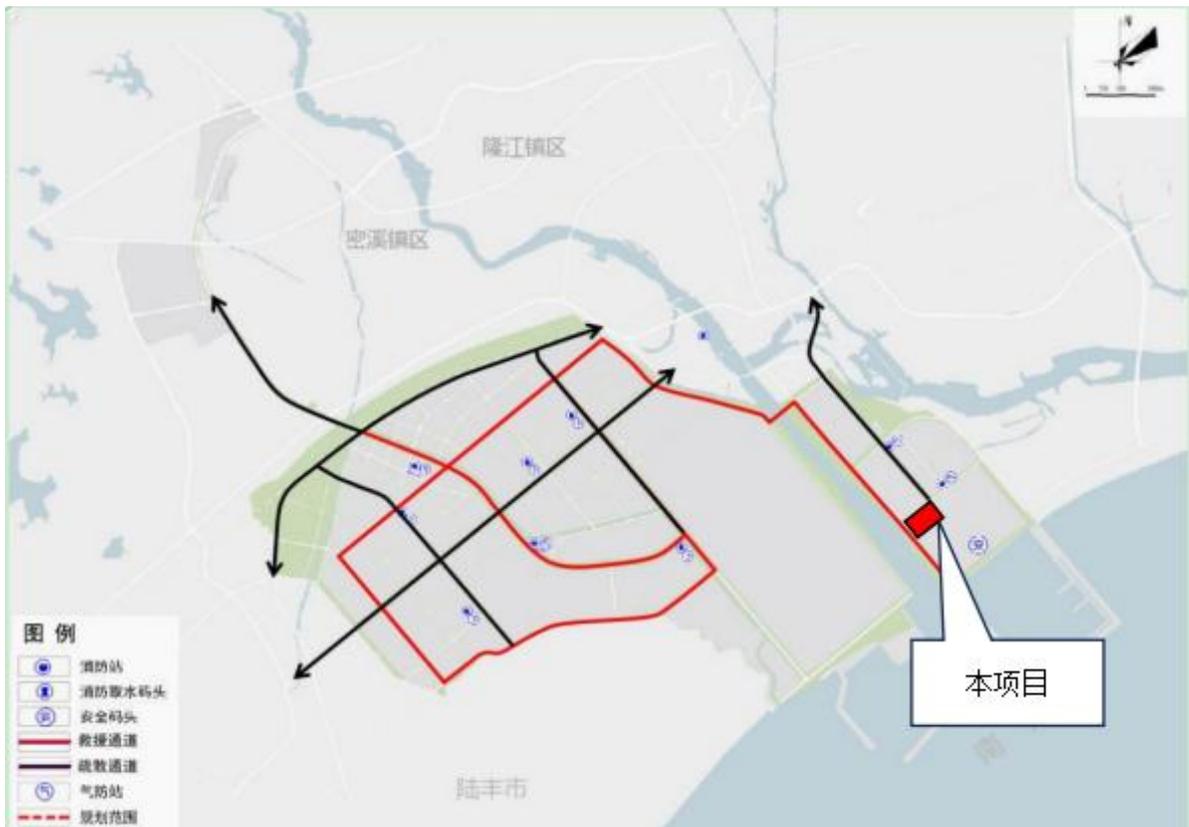


图 5.3-4 园区应急疏散通道图

4、进行应急监测

项目应急监测方案见下表。

表 5.3-2 应急环境监测方案

| 环境要素 | 测点名称 | 监测方位 | 监测项目 | 监测频次 |
|------|---------|---------------------------|-------------------------------------|---------------|
| 废气 | 厂界下风向 | 厂界最高浓度点布设3个，每隔500m布设一个监控点 | 非甲烷总烃、氮氧化物、CO、SO ₂ | 每1h一次，随事故控制减弱 |
| | 侧风向 | 两侧各布设一个监控点 | | |
| 废水 | 厂内污水排污口 | | pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、动植物油 | 每小时一次，随事故控制减弱 |
| | 事故水池 | | | |

5.3.4 联动区域环境风险应急机制

积极配合当地政府和建设完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，建立本项目与工业园区、周边企业、村镇、县政府等之间的应急联动机制，做好企业突发环境风险应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，参与区域环境风险联控机制。

本项目环境风险事故发生后，根据事故类别，执行环境风险应急预案，根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，应对各类环境风险事故。对于超出本预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司应对能力时，建设单位应立即通知当地政府相关管理部门协同应对，降低环境风险影响。

第 6 章 评价结论

综合以上分析，本项目风险评价结论如下：

本项目最大可信事故为常温储罐发生 10mm 孔径泄漏事故和 10min 内储罐泄漏事故，泄漏概率为依次为 1.00×10^{-4} 次和 1.25×10^{-6} 次以及继而遇外因诱导(如火源、热源等)而产生的火灾和爆炸引发的次生环境灾害。

①常温丙烷球罐（容积 4000 m^3 ）发生泄漏，泄漏孔径为 10mm 时，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（ 31000 mg/m^3 ），评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

②常温丙烷球罐（容积 4000 m^3 ）发生破裂，在 10min 内泄漏完时，在最常见气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（ 31000 mg/m^3 ），评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。最不利气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-1（ 59000 mg/m^3 ），毒性终点浓度-2（ 31000 mg/m^3 ）的最远影响范围为 10m，在厂界范围内。

③常温丙烷球罐（容 4000 m^3 ）发生火灾、爆炸引发伴生次生污染物 CO 排放，在最常见气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（ 95 mg/m^3 ），评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。最不利气象条件下，在风险源下风向毒性终点浓度-2（ 95 mg/m^3 ）的最远影响范围为 52m，未超过厂界范围。

④常温丙烷球罐（容积 4000 m^3 ）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 SO_2 排放，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向及评价范围内各敏感目标均未超过毒性终点浓度-2（ 2 mg/m^3 ），评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

综上所述，本项目最大可信事故下，发生丙烷泄漏事故时，评价范围内暴露 1 小时一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力。

本工程具有潜在的事故风险，但风险概率较小。为了防范事故和减少危害，制定各种事故的应急预案。当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，要采取与园区联动的应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

制定相应的环境保护应急预案与园区环境风险应急预案进行联动，针对各类环境风险事件制定了应急处理措施，确保在发生事故第一时间内实施救援，防止事态扩大。由于项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，在企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，增强风险意识等措施进行避免。

在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，并降低环境风险事故的危害

程度，本项目的环境风险是可以接受的。

表 6.1-1 环境风险评价自查表

| 工作内容 | | 完成情况 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|--|---|--------------------------------|---|----------------------------|--|--|
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 低温丙烷 | 低温丁烷 | 常温丙烷 | 常温丁烷 | LPG | | | | |
| | | 最大存在总量/t | 37131 | 38383 | 3830 | 4320 | 12054 | | | | |
| | 环境敏感性 | 大气 | 500m 范围内人口数 <u>0</u> 人 | | | 5km 范围内人口数 <u>48709</u> 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 checked="" type="checkbox"/> | | F3 <input type="checkbox"/> | | | |
| | | | 环境敏感目标分级 | S1 <input checked="" type="checkbox"/> | | S2 <input type="checkbox"/> | | S3 <input type="checkbox"/> | | | |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | G1 <input type="checkbox"/> | | G2 <input type="checkbox"/> | | G3 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| | 包气带防污性能 | D1 <input checked="" type="checkbox"/> | | D2 <input type="checkbox"/> | | D3 <input type="checkbox"/> | | | | | |
| 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 checked="" type="checkbox"/> | | M4 <input type="checkbox"/> | | | |
| | P 值 | P1 <input type="checkbox"/> | | P2 <input checked="" type="checkbox"/> | | P3 <input 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> | | III <input type="checkbox"/> | | II <input type="checkbox"/> | | I <input type="checkbox"/> | | |
| 评价等级 | 一级 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input type="checkbox"/> | | 简单分析 <input type="checkbox"/> | | | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 环境风险类型 | 泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 火灾引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 影响途径 | 大气 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 地表水 <input checked="" type="checkbox"/> | | 地下水 <input 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"/> | | 其他估算法 <input type="checkbox"/> | | | | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | | SLAB <input checked="" type="checkbox"/> | | AFTOX <input checked="" type="checkbox"/> | | 其他 <input type="checkbox"/> | | | |
| | | 10mm 孔径丙烷泄漏结果 | 最不利气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | 最常见气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | 全破裂丙烷泄漏结果 | 最不利气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>10</u> m | | | | | | | |
| | | | 最常见气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | CO 预测结果 | 最不利气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| | | | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>52</u> m | | | | | | | |
| | | | 最常见气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | |
| 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | | | | | |
| SO ₂ 预测结果 | 最不利气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | | | |
| | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | | | |
| | 最常见气象 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | | | |
| | | 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> / </u> m | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------------|--|----------------------------------|
| | 地表水 | 最近环境敏感目标 ___/___, 到达时间 ___/___ h |
| | 地下水 | 下游厂区边界达到时间 ___/___ d |
| | | 最近环境敏感目标 ___/___, 到达时间 ___/___ d |
| 重点风险防范措施 | <p>1、树立并强化环境风险意识，增加对环境风险防范措施；按要求建设，确保安全距离；配备相应的消防器材和应急物资；</p> <p>2、加强储罐区、火炬区的管理，从源头控制事故的发生概率，设置事故应急池防控系统，在储罐区设置围堰、球罐区设置防火堤，厂区内设置初期雨水收集池，做好重点防渗区、一般防渗区的防渗工作，化学品设专人管理；</p> <p>3、制定突发环境事件应急预案，针对各类事故制定应急处置措施，并定期演练。</p> | |
| 评价结论与建议 | <p>在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，在加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。</p> | |
| 注：“□”为勾选项，“___”为填写项。 | | |