茂名石化南海精细化工有限公司化工分部
乙二醇车间多元醇回收改造项目

环境影响报告书

建设单位：茂名石化南海精细化工有限公司

编制单位：中环广源环境工程技术有限公司

二零二二年四月

概 述

一、项目由来

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（以下简称“茂名石化公司”）创建于 1955 年，是国家“一五”期间 156 项重点项目之一。经过 60 多年的发展，茂名石化已成为我国生产规模最大的炼油化工一体化企业之一。茂名石化公司由炼油厂区和化工厂区两个厂区组成，其中炼油厂区炼油一次加工能力达到 1800 万吨/年，化工厂区乙烯生产能力达到 100 万吨/年，此外，茂名石化公司拥有动力、港口、铁路运输、原油和成品油输送管道以及 30 万吨级单点系泊海上原油接卸系统等较完善的配套系统。

茂名石化南海精细化工有限公司（简称“南海公司”）是中国石油化工股份有限公司茂名分公司和茂名高新开发有限公司合资设立的有限责任公司，位于茂名石化公司化工厂区内。根据茂名石化公司和南海公司的约定，原茂名石化公司化工厂区的顺丁橡胶装置、环氧乙烷装置、MTBE装置、苯乙烯生产装置、聚丙烯装置、聚乙烯装置、乙二醇装置等共12套化工装置以及部分储罐储运系统所有权转移至南海公司，但仍依托茂名石化公司现有人员运行，南海公司运行所需的供风、供热等公辅工程以及废水处理、固废暂存等环保工程均依托茂名石化公司化工厂区。

南海公司内现有乙二醇装置运行过程中产生的废醇排放至茂名石化公司化工厂区污水处理场进行处理，其主要成份为水、盐、乙二醇、二乙二醇、三乙二醇等，其中乙二醇、二乙二醇占比高达80%，非常具有回收价值。因此优化装置运行指标及工艺、挖潜增效，有效提升装置运行水平和经济效益是乙二醇装置必然的选择。

为此，茂名石化南海精细化工有限公司作为投资主体，拟对乙二醇装置进行技术改造，建设1套多元醇回收装置，将乙二醇装置水溶液（包括C206塔釜、C-403塔釜、C-406塔顶、C-406塔釜以及原依托本装置处理的环氧乙烷装置乙二醇水溶液）中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。该多元醇回收装置年操作时间为8000小时，操作弹性为60%~110%。装置最大处理量为12.8万吨/年乙二醇水溶液，MEG含量按100%wt计。

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“二十三、化学原料和化学制品制造业”中“基础化学原料制造 261”的“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，须编制环境影响报告书。茂名石化南海精细化工有限公司委托了中环广源环境工程技术有限公司承担本项目环境影响报告书编制工作（委托书详见附件 1）。

二、项目建设必要性

（1）本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液（包括 C206 塔釜、C-403 塔釜、C-406 塔顶、C-406 塔釜以及原依托本装置处理的环氧乙烷装置乙二醇水溶液）中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。整体工艺流程符合当下废物减量化、资源化、无害化的发展理念。

（2）本项目在南海公司现有装置内进行局部改造，不新增用地，技改部分产生的含氢尾气进厂区燃料气管网进行回收；真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2。仅无组织排放新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气 VOCs 合计 2.075t/a；本项目技改从废水排放中回收乙二醇物料，降低污水处理场处理负荷；重醇回收产生的含盐重醇依托湿式氧化装置处理，加氢反应器产生的废催化剂交由危废资质单位处理。各类污染源均得到妥善处理，“三废”排放量较小。

（3）本项目所在化工厂区配套建设有完善的供水、供电、供热、供氮、污水处理等公辅设施，为本项目建设提供了良好的依托条件，可满足项目需求。



图 1 项目地理位置

三、环境影响评价过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。具体流程见图 2。

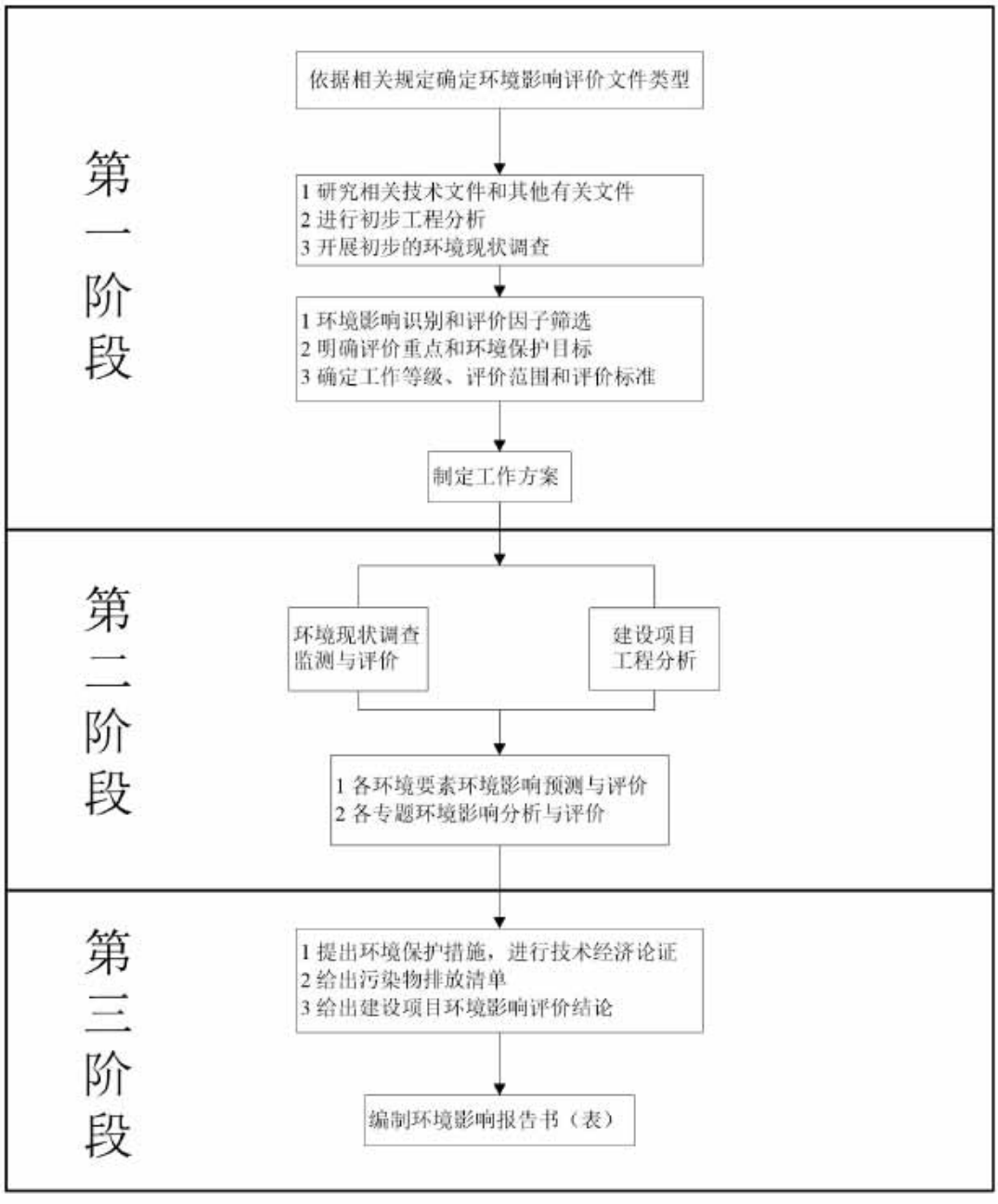


图 2 环境影响评价工作程序图

四、相关情况分析判定

本项目对乙二醇装置进行局部改造，将乙二醇装置水溶液中的多元醇进行回收，项目与相关政策符合性初步判定见下表1。

表1 本项目初步分析判定一览表

类别	准入条件		本项目情况	相符性
产业政策	符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《市场准入负面清单》（2022年）等要求		本项目不属于鼓励类、限制类和禁止类分项中，可视为允许类。	符合
三线一单要求	符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）		本项目位于茂名石化化工厂区内，属于“一核一带一区”中的沿海经济带—东西两翼地区和“重点管控单元”中的“省级以上工业园区重点管控单元”，符合该文件的相关管控要求。	符合
	符合《关于印发<茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（茂府规〔2021〕6号）		本项目属于“茂名高新技术产业开发区重点管控单元ZH44090420002”内，符合该文件的相关管控要求。	符合
	符合“三线一单”要求	生态保护红线	本项目位于茂石化化工厂区内，不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园，不属于生态保护红线范围。	符合
		环境质量底线	根据污染物预测结果，本项目各项污染物经有效处理后均可达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。	符合
		资源利用上线	项目营运期所需水、电、氮气、蒸汽等资源依托化工厂区供应，均有可靠来源，不触及资源利用上限。	符合
		负面清单	本项目为乙二醇装置技术改造项目，属于C2614有机化学原料制造类别，不属于《市场准入负面清单》（2020）中禁止准入类，不与市场准入相关的禁止性规定相违背。	符合
环保规划	符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021—2025年）》、《广东省石化产业发展规划（2021-2025年）》和园区规划环评的要求。		本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级，符合“乙烯下游产品乙二醇提质”，满足相关规划要求。	符合
环保政策	符合《广东省涉VOCs重点行业治理指引》、《重点行业挥发性有机物综合整治方案》（环大气[2019]53号）、《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》等		本项目醇回收单元真空尾气与现有CO_2解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网回收；新增设备动静密封点损失依托茂石化LDAR系统进行泄漏检测和维修。	符合
两高文件	符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）、《广东省坚决遏制“两高”项目盲目		本项目总能耗为3229.7t标煤＜5000 t标煤，不属于“两高”项目，项目位于通过规划环评审查的产业园区，采取先进生产工艺、降耗降污措施，清洁生产水平	符合

	发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）、《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》（粤环函〔2021〕392号）等的要求	属于国内领先水平。	
审批原则	符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》要求	详见章节1.2.1.4“审批原则”相符性分析	符合
土地利用规划	符合土地利用规划	本项目位于茂石化化工厂区内，用地类型属于工业用地	符合

五、关注的主要环境问题

本项目主要对现有乙二醇装置进行局部改造，新增的“三废”排放量较小，环保处置措施依托现有，本项目关注的主要环境问题为：

（1）本项目仅涉及无组织废气排放，关注新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气排放问题；

（2）重点分析废水、废气、噪声、固体废物污染控制措施的可行性；

（3）项目环境风险调查、识别及风险防范措施；

（4）从环保角度论证建设项目的合理合法符合性。

六、环境影响评价主要结论

本项目在南海公司现有装置内进行局部改造，不新增占地，项目的建设符合国家及地方产业政策、相关环保规划与政策要求，项目建成后，废水排放量实现削减，大气污染物源主要来自新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气和装卸废气，噪声主要来自新增泵、风机等设备运行过程，固体废物主要为新增加氢反应器产生的废催化剂和重醇回收单元产生的含盐重醇，在确保各种污染治理措施正常运行和污染物达标排放，并做好固体废物安全处置措施，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施后，**从环境保护的角度分析，此次项目建设是可行的**。

目 录

概 述.....I
一、项目由来.....I
二、项目建设必要性.....II
三、环境影响评价过程.....IV
四、相关情况分析判定.....IV
五、关注的主要环境问题.....VII
六、环境影响评价主要结论.....VII
1 总论.....1
1.1 编制依据.....1
1.2 相关规划和环境功能区划.....5
1.3 评价因子及评价标准.....17
1.4 评价工作等级和评价范围.....24
1.5 环境保护目标.....30
2 化工厂区概况及本项目概况.....36
2.1 茂名石化公司（化工厂区）概况.....36
2.2 南海公司概况.....45
2.3 本次技改装置（乙二醇装置）现有情况.....47
2.4 本项目概况.....58
3 工程分析.....69
3.1 原料情况.....69
3.2 工艺流程及产污分析.....70
3.3 平衡分析.....78
3.4 项目污染源及源强分析.....82
3.5“三本账”分析.....88
3.6 总量指标控制建议.....89
3.7 清洁生产分析.....89
4 环境现状调查与评价.....91
4.1 区域自然环境概况.....91
4.2 区域污染源调查.....97
4.3 大气环境现状质量调查与评价.....100
4.4 地下水环境质量现状调查与评价.....107
4.5 声环境质量现状调查与评价.....122
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....125
4.7 地表水环境现状调查与评价.....139
5 环境影响预测与分析.....145
5.1 施工期环境影响分析.....145
5.2 营运期大气环境影响分析.....148
5.3 营运期地表水环境影响分析.....170
5.4 营运期地下水环境影响分析.....174
5.5 营运期声环境影响分析.....193
5.6 营运期固体废物环境影响分析.....196
5.7 营运期土壤环境影响分析.....197

5.8 营运期碳排放环境影响分析.....203
5.9 环境风险分析和评价.....209
6 环境污染防治措施及技术可行性论证.....306
6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析.....306
6.2 废水污染防治措施及其可行性分析.....307
6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析.....307
6.4 噪声污染防治措施及其可行分析.....309
6.5 地下水污染防治措施及其可行分析.....310
6.6 土壤污染防治措施及其可行分析.....317
7 环境经济损益分析.....318
7.1 环境经济效益分析.....318
7.2 环境经济损失分析.....319
7.3 环境经济损益综合评价.....320
8 环境管理与环境监测计划.....321
8.1 环境管理计划.....321
8.2 环境监测计划.....324
8.3 规范排污口.....329
8.4 与排污许可的衔接建议.....330
8.5 三同时验收清单.....331
8.6 污染物排放清单.....332
9 评价结论.....333
9.1 项目概况.....333
9.2 环境质量现状评价结论.....333
9.3 污染物排放情况.....334
9.4 环境影响分析结论.....335
9.5 环境污染防治措施.....336
9.6 环境损益分析.....337
9.7 总量控制.....337
9.8 公众参与.....338
9.9 综合结论.....338

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日起实施）；

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

（3） 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正，自公布之日起施行）；

（4） 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修订）；

（5） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）；

（6） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（7） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日修订)；

（8） 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；

（9） 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（10）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修正）；

（12）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；

（13）《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 16 日）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；

（15）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（16）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）；

（17）《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发[2021]36 号）；

（18）《国家发展改革委关于印发<完善能源消费强度和总量双控制度方案>的通知》（发改环资[2021]1310 号）；

（19）《国家发展改革委等部分关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业[2021]1464号）；

（20）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346号）；

（21）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（22）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（23）《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号文）；

（24）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；

（25）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）；

（26）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；

（27）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）；

（28）关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告2013年第36号）；

（29）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第3号）；

（30）《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186号，2016年12月23日）；

（31）《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（环境保护部令第45号，2017年7月28日）；

（32）《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》（环办环评〔2017〕84号，2017年11月14日）；

（33）《排污许可管理办法（试行）》（2019年8月22日修改）；

（34）《排污许可管理条例》（2021年3月1日施行）。

1.1.2 地方性法律法规

（1） 《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；

（2） 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（3） 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日施行）；

（4） 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

（5） 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月 1 日实施）；

（6） 《广东省实施<中华人民共和国噪声污染防治法>办法》（2018 年 11 月 29 日修正）；

（7） 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2018 年 11 月 29 日修正）；

（8） 《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》（2019 年 3 月 1 日实施）；

（9） 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府〔2013〕9 号）；

（10）《广东省近岸海域污染防治实施方案》（粤环函〔2018〕1158 号）；

（11）《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）；

（12）《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）；

（13）《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》（粤环函〔2021〕392 号）；

（14）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）；

（15）《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算办法的通知》（粤环函[2019]243 号）；

（16）《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办[2021]43 号）；

（17）《广东省碳排放管理试行办法》（粤政令第 275 号 2020 年）；

（18）《关于开展石化行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（粤环办函[2021]78 号）；

（19）《茂名市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；

（20）《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》；

（21）《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》；

（22）《茂名市城市总体规划（2011-2035）》；

（23）《茂名市声环境功能区划》（茂环[2019]84 号）；

（24）《茂名市环境保护规划（2006-2020）》；

（25）《关于印发<茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（茂府规〔2021〕6 号）。

1.1.3 技术导则和规范

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.1-2018）；

（4） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（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 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（7） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（8） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9） 《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）；

（10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（11）《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（2017 年 第 43 号）；

（12）《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（13）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

（14）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；

（18）《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法(含排污系数、物料衡算方法)(试行)》（环保部公告 2017 年 第 81 号）；

（19）《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

（20）《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》；

（21）《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南》（2021 年修订）；

（22）《广东省企业碳排放核查规范》（2021 年修订）。

1.1.4 其他依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）《中国石油化工股份有限公司茂名分公司增产环氧乙烷技术改造项目环境影响报告书》（2013 年 11 月）及批复（茂高新环建[2013]8 号）；

（3）《关于中国石油化工股份有限公司茂名分公司增产环氧乙烷技术改造项目竣工环境保护验收决定》（茂高新环验[2014]5 号）；

（4）建设单位提供的工程设计资料及其他相关资料。

1.2 相关规划和环境功能区划

1.2.1 相关政策、规划相符性分析

1.2.1.1 与相关环保规划符合性分析

（1）产业政策相符性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019）》限制类、淘汰类产业，属于允许建设项目。本项目的建设符合国家产业政策。

（2）与《茂名市城市总体规划（2011-2035）》符合性分析

本项目位于茂名石化化工厂区内，属于化工工业园区内，不新增园区外用地；根据《茂名市城市总体规划（2011-2035）》，本项目位于三类工业用地范围内，符合选址规划要求，见图1.2-1。

（3）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提到：…**建设人海和谐的沿海经济带。**沿海经济带突出陆海统筹，港产联动，加强海洋生态保护，推动构建绿色产业带。加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建“两

高”项目必须根据区域环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量。加快推进钢铁、石化等重点行业绿色低碳转型升级，统筹考虑技术工艺升级、节能改造、污染排放治理、循环利用，推动减污降碳协同增效。…**全面推进产业结构调整。**以制造业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色低碳发展水平。完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，持续降低高耗能行业在总体制造业中的比重。

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级，符合“绿色低碳转型升级”要求，同时本项目三废产生量小，能耗较低，达到国内清洁生产先进水平，建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）。

（4）与《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021—2025年）》、《广东省石化产业发展规划（2021-2025年）》符合性分析

《广东省发展绿色石化战略性支柱产业集群行动计划（2021—2025 年）》和《广东省石化产业发展规划（2021-2025 年）》中提出推进五大炼化一体化基地建设，对于茂名石化基地—以中石化茂名分公司炼油和乙烯项目为核心，茂名高新技术开发区和茂南石化区为依托，构建科学合理具有茂名特殊的石化产业链，形成高质量成品油、润滑油、溶剂油、有机原料、合成树脂、合成橡胶、液蜡等系列特色产品和高端精细化工产品；加快东华能源丙烯脱氢项目建设，努力建设成为技术先进、产品有特色、园区管理规范、经济效益良好的石化基地。

本项目位于茂石化化工厂区内，通过技术改造通将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级，属于产品升级、经济效益和环保效益良好项目，符合要求。

（5）园区规划及规划环评符合性分析

《广东省茂名石化工业区一区产业调整规划环境影响报告书》结论指出：本规划的区块范围为广东省茂名石化工业区一区，位于茂名市茂港区七迳镇城镇的西侧，北面以乙烯厂北围墙外 970 米，至规划的往机场公路边为界，南面以乙烯厂南围墙外 500

米为界，西面以乙烯厂西围墙外 600 米为界，东边以高水一级公路为界，规划面积 8km^2。8km^2 总规划面积的用地指标和各种手续已完全齐备，土地征用报批已获得广东省人民政府的批复，首期 4.52 平方公里区域的四至已获得国家发改委、国土资源部的批准。

广东省生态环境厅《关于广东省茂名石化工业区一区产业调整规划环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2014]359 号），同意“茂名石化工业区一区充分利用茂名石化现有炼油、乙烯资源，以 40 万吨/年已内酰胺、18 万吨/年异壬醇、80 万吨/年碳四综合利用等项目为龙头，重点打造碳四、碳五、碳九、芳烃、环氧乙烷、橡塑加工及精细化工等七大产业链，提升经济总量和竞争力，形成石化产业集群，建设世界级石油化工产业基地。”

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液的多元醇进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，乙二醇产品质量得到升级改善，属于“乙烯下游产品提质项目”，项目位于规划用地范围内，符合规划要求。

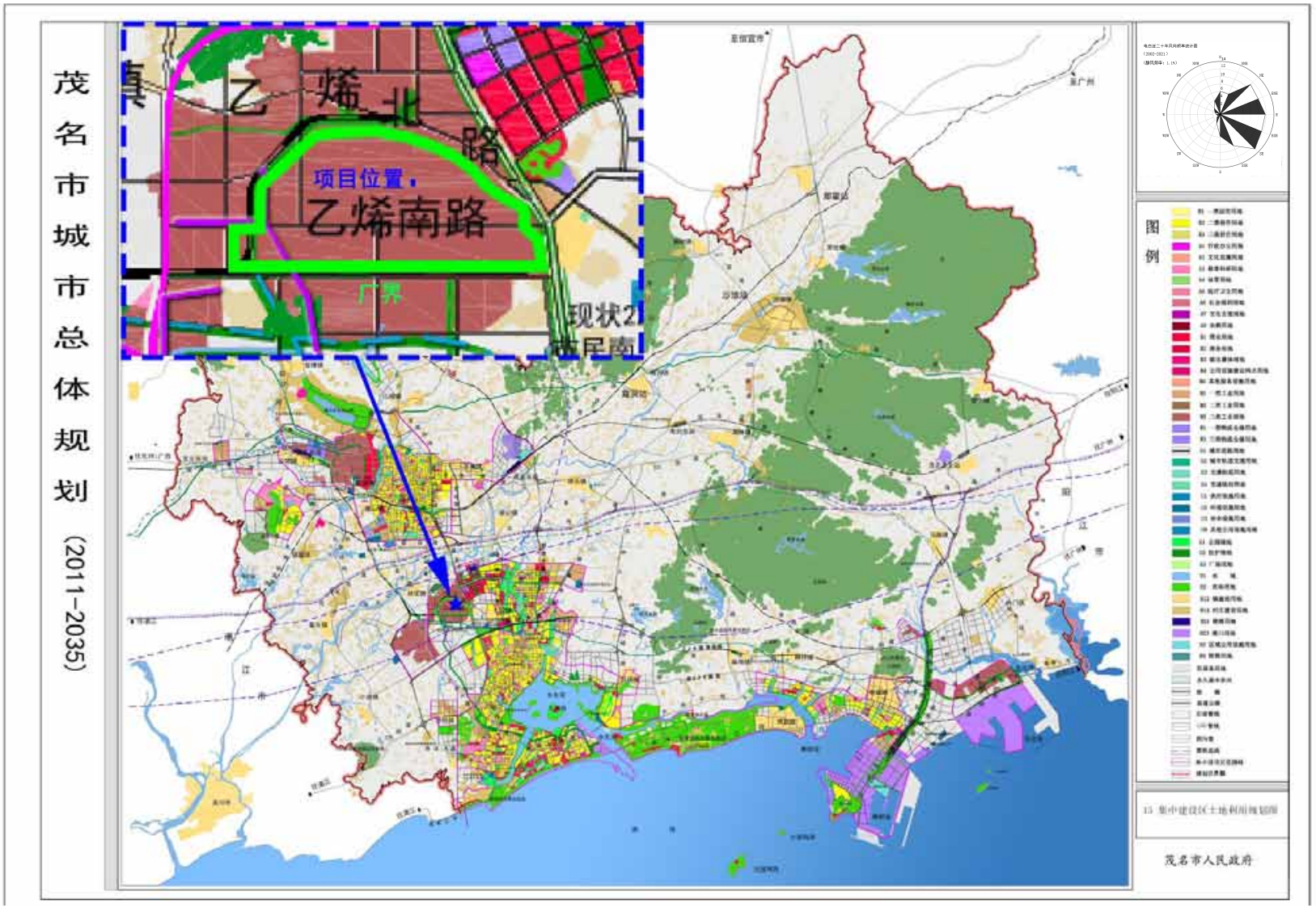


图 1.2-1 茂名市城市总体规划图

1.2.1.2 与相关环保政策符合性分析

（1）与广东省“三线一单”相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），本项目位于茂名石化化工厂区内，属于 “一核一带一区”中的沿海经济带—东西两翼地区和“重点管控单元”中的“省级以上工业园区重点管控单元”，见图1.2-2，根据表1.2-1，本项目符合该文件的相关要求。

表1.2-1 本项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符合性分析

类别		管控要求	本项目情况	符合性
沿海经济带—东西两翼地区	区域布局管控要求	…推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，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。	本项目位于茂名石化化工厂区内，不属于高污染燃料禁燃区、大气受体敏感区范围内	符合
	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。	（1）本项目供热依托化工厂区现有锅炉，不涉及新建锅炉； （2）本项目不涉及地下水开采； （3）本项目在茂名石化化工厂区内建设，不新增用地规模	符合
	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…	本项目挥发性有机物实行等量替代；本项目建成后废水量减排	符合
	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。	本项目建成投运后，建立完善的突发环境事件应急管理体系，并纳入全厂风险防控体系。	符合

重点管控单元	省级以上工业园区重点管控单元	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	（1）本项目严格落实园区规划环评的各项要求，拟开展环境质量跟踪监测； （2）本项目在茂名石化化工厂区内建设，不新增用地规模，不侵占生态空间；本项目废水经厂区污水处理场处理后回用，且项目建成后废水量实现减排；重点污染物排放实行等量替代。	符合

（2）与茂名市“三线一单”相符性分析

根据《茂名市“三线一单”生态环境分区管控发布方案》中的《茂名市陆域/海域综合管控单元准入清单》，本项目属于“茂名高新技术产业开发区重点管控单元ZH44090420002”内，为重点管控单元，与该区域管控要求符合性分析如下表。

表1.2-2 本项目与茂名市“三线一单”生态环境分区管控方案相符合性分析

类别		管控要求	本项目情况	符合性
茂名高新技术产业开发区重点管控单元ZH44090420002	区域布局管控要求	1-1、【产业/鼓励引导类】园区重点发展绿色石化产业（炼油行业、烯烃行业、芳烃行业），新材料产业（基础化工原料、高端精细与专用化学品）、氢能新能源产业（氢能化工产业、制氢产业、氢能源汽车产业及燃料电池产业、氢气储运装备制造产业），信息技术产业（5G应用产业、数字经济产业），高端装备制造业（石化装备制造业、智能制造装备制造业），医药和绿色健康食品产业（生物医药产业、特色中医药产业、绿色健康食品产业），现代服务业（生产性服务业、生活性服务业、服务业新业态新模式）。	本项目通过技术改造对乙二醇装置水溶液中多元醇进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，实现乙二醇产品质量升级，属于乙烯下游产品乙二醇提质项目	符合
		1-2、【产业/鼓励引导类】茂石化一区重点打造乙烯、丙烯及碳四和芳烃四大产业链，集中发展基础化工原料、化工新材料、高端精细与专用化学品三大领域，推进化工产业多元化、高端化发展。		
		1-3、【产业/禁止类】严禁引入钢铁、陶瓷、平板玻璃、皮革、漂染、造纸以及农药、染料生产项目等重污染项目。	本项目不属于此项所列的重污染项目	符合
		1-4、【产业/综合类】新入园项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。	本项目不属于此项的鼓励类、限制类和禁止类分项中，可视为允许类	符合

	能源资源利用要求	2-1、【产业/鼓励引导类】石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目为乙二醇装置技术改造项目，本项目总能耗为3229.7t标煤＜5000 t标煤，不属于广东省“两高项目”，本项目能耗指标、排污指标均达到国内先进水平	符合
		2-2、【生态/限制类】凡违反国家产业政策、不符合规划和清洁生产要求、可能造成环境污染或生态破坏的建设项目，一律不得进区。		/
		2-3、【能源/鼓励引导类】推广节能技术，加快发展绿色货运与现代物流。		符合
		2-4、【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目的单位产品（产值）能耗达到国内先进水平，减少煤炭使用量。		符合
		2-5、【能源/鼓励引导类】充分利用基地的实际条件，大力开发太阳能、风能等零碳能源。		/
		2-6、【能源/综合类】入园企业应符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》等清洁生产的要求，新建项目废水产生量等指标要达到国内清洁生产先进水平，现有企业应通过整治提升达到清洁生产要求。		符合
		2-7、【能源/综合类】园区能源规划以使用电能或天然气、液化石油气等清洁能源为主，严禁新建燃用煤等高污染燃料项目，新建企业原则上要求集中供热，不得自建分散供热锅炉。	本项目供热依托厂区现有锅炉	符合
		2-8、【能源/综合类】工业区供热设施已建成，用热项目原则上不得自建锅炉供热设施。		
		2-9、【水资源/综合类】按“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则，提高水资源利用率，提高水重复利用率。	本项目严格执行化工厂区“雨污分流、清污分流、中水回用”原则	
	污染物排放管控要求	3-1、【水/限制类】【大气/限制类】园区主要污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求，当规划区域环境目标、产业结构和生产力布局以及水文、气象条件等发生重大变化时，应动态调整区域行业污染物总量管控要求，结合规划和规划环评的修编对区域能够承载的污染物排放总量重新进行估算，不断完善相关总量管控要求。	本项目大气污染物和水污染物未突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求	符合
		3-2、【水/限制类】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，在纳污水体水质超标区域的建设项目，应实施污水深度处理。	本项目为废水减排项目	/
		3-3、【水/综合类】企业产生的污水以集中处理为主、分散处理为辅，各企业应按照“清污分流、污污分流、分质/分级处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制。	本项目依托化工厂区现有完善的排水系统	符合
		3-4、【大气/综合类】园区新引进排放 VOCs 项目须实行等量替代；制定升级改造方案，进一步减少大气污染物排放量。	本项目VOCs总量指标实行等量替代	符合
		3-5、【土壤/禁止类】严禁新引入排放重点重金	本项目不排放重金属污染物	符合

		属污染物的项目。		
		3-6、【土壤禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。		
		3-7、【固废/综合类】优先考虑循环再生利用，鼓励企业在厂内对危险废物进行循环利用或自行处理，最后考虑无害化处理及处置，实现固废处理以及再利用的全过程无害化，避免造成二次污染企业内应设置固废暂存设施，按照危险废物的不同性质对危险废物进行全过程管理和安全处置。	本项目加氢单元产生的废催化剂依托厂区现有固废暂存设施储存，并定期交由危废资质单位处理；重醇回收单元的含盐重醇依托湿式氧化装置处理	符合
		3-8、【固废/鼓励引导类】鼓励产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的入园企业配套固废处理措施，减少固体废物产生总量。		
	环境风险防控要求	4-1、【水/综合类】企业应设置满足规范要求的事故水池。	本项目依托化工厂区现有三级防控体系防止事故废水外排；日常生产过程中通过加强废气处理设施的维护检修，并且在环保设施故障时及时停止生产作业，杜绝废气持续超标排放；落实重点防渗区的防渗措施，确保地下水、土壤不受到污染	符合
		4-2、【大气/综合类】加强入园企业 VOCs 污染物及其他大气污染物排放监控管理，严禁污染物超标排放。		
		4-3、【土壤综合类】市级土壤污染重点监管单位应依法严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。		
		4-4、【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治。		
		4-5、【其他/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园企业应采取有效的风险防范措施，并根据《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）的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。	本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理，符合相关要求	符合
		4-6、【其他/综合类】园区应制定并完善环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。		

（3）与“三线一单”符合性

①与生态保护红线相符性分析

本项目位于茂名石化化工厂区内，属于“茂名高新技术产业开发区重点管控单元ZH44090420002”内，为重点管控单元，不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园，不属于生态保护红线范围，符合生态保护红线要求。

②与环境质量底线相符性分析

项目所在区域的地表水、大气、声、土壤等环境质量能够满足相应功能区划要求，各污染物经收集处理后均可以达标排放。

项目所在区域地下水部分监测点位的 pH、溶解氧、锰、总大肠菌群、细菌总数超标，表明区域地下水未能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。本项目无直接地下水污染源，项目装置区、储罐区等重点防渗区域均按照要求采取防渗措施，因此不会对厂区的地下水环境造成明显影响。

根据污染物预测结果，本项目各项污染物经有效处理后均可达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。

③与资源利用上线相符性分析

项目营运期水、电、氮气、蒸汽等资源由化工厂区内设施供应，均有可靠来源。项目所用资源利用率较高，循环经济效应好，不触及资源利用上限。

④与负面清单相符性分析

本项目为乙二醇装置技术改造项目，属于 C2614 有机化学原料制造类别，不属于《市场准入负面清单》（2022 年）中禁止准入类，不与市场准入相关的禁止性规定相违背。

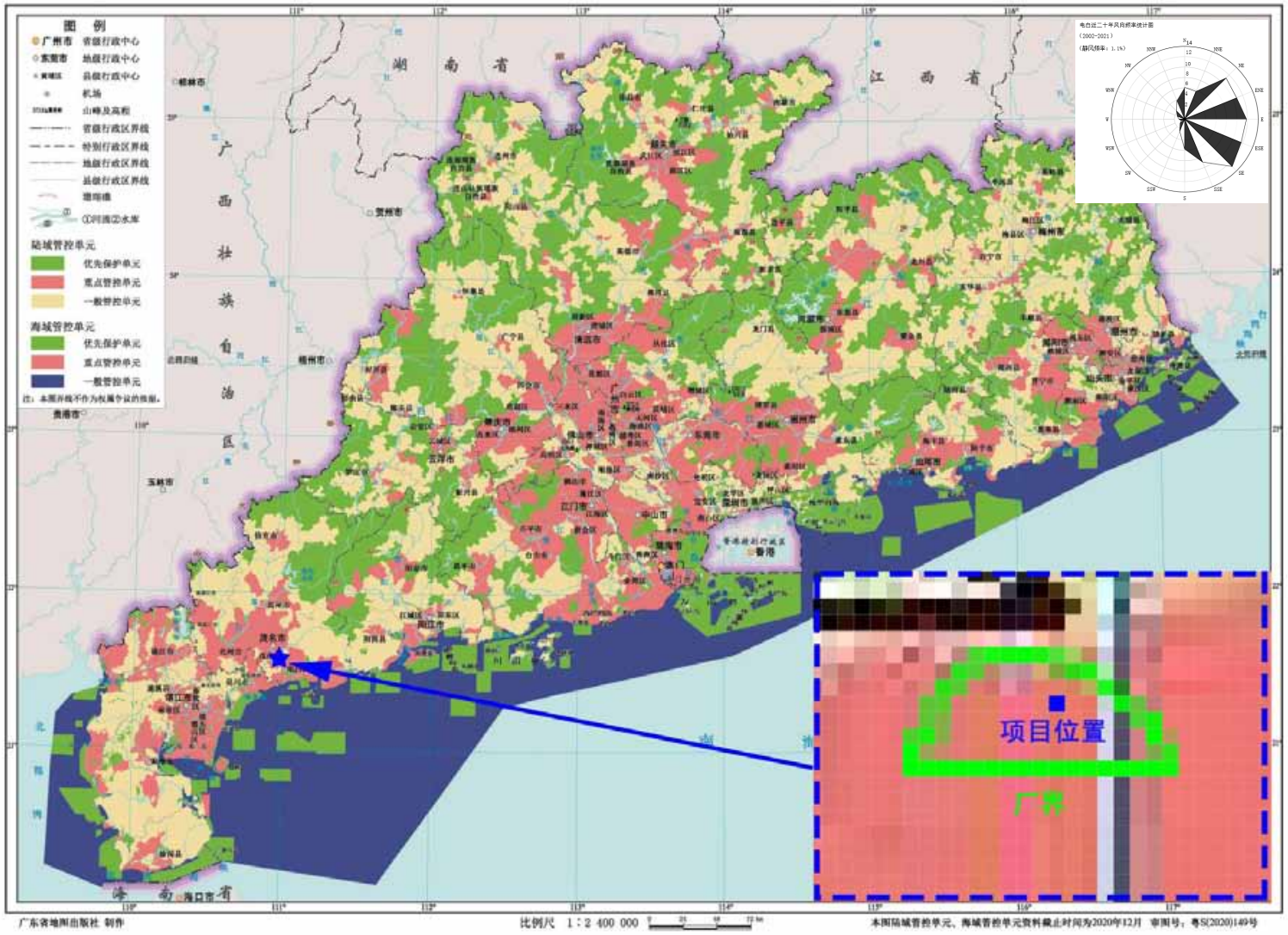


图 1.2-2 广东省环境管控单元图

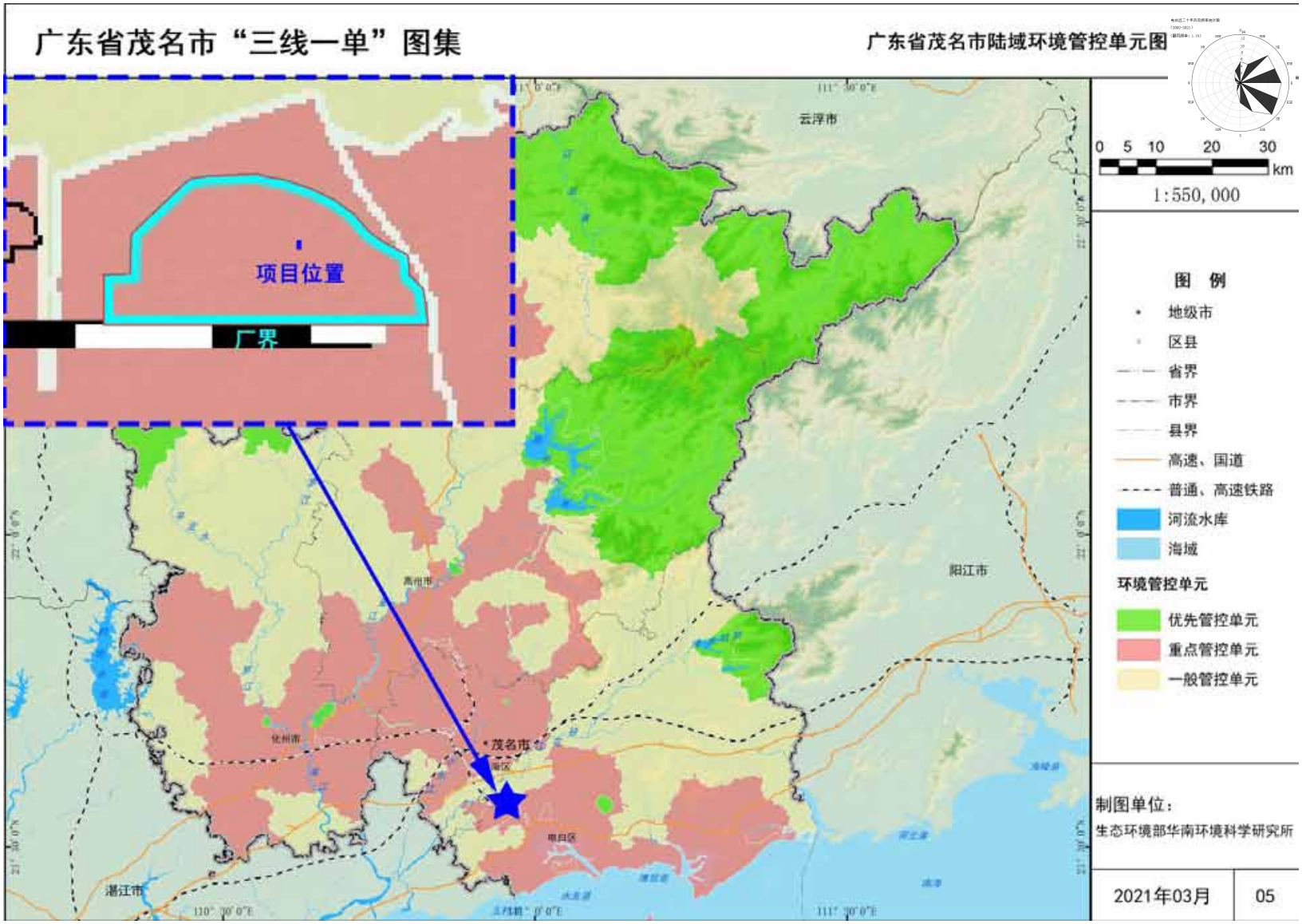


图1.2-3 茂名市环境管控单元图

（4）与“关于印发《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的通知（粤环办〔2021〕43号）”的符合性

本项目属于石油化工行业， 根据“炼油与石化业 VOCs 治理指引”，本项目符合相关条款的要求。

表1.2-3 本项目与“炼油与石化业VOCs治理指引”符合性分析

序号	环节	控制要求	实施要求	本项目情况	符合性
源头削减					
1	低（无）泄漏设备	使用无泄漏、低泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等。	推荐	本项目在设备选用上均优先使用无泄漏、低泄漏的设备及密封组件	符合
2	循环冷却水	使用采用密闭式循环水冷却系统。	推荐	本项目循环水依托现有循环水系统供给	符合
3	防腐防水防锈涂装	防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	推荐	本项目装置设备维护使用涂料为低 VOCs 含量涂料	符合
过程控制					
4	储罐	储存真实蒸气压≥5.2 kPa 但＜27.6 kPa 的设计容积≥150 m^3 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但＜76.6 kPa 的设计容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐满足下列要求：a）采用内浮顶罐；内浮顶罐浮盘与罐壁之间采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式；b）采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用双封式密封，初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式；c）采用固定顶罐，安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置。	要求	本项目储运系统不涉及变动	/
5	装载	挥发性有机液体宜优先采用管道输送，减少罐车和油船装卸作业；上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间罐区。	推荐	本项目有机液体均采用密闭管道输送	符合
6	敞开液面	用于集输、储存和处理含 VOCs 的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	本项目废水采用密闭管道进行收集后进入化工厂区污水处理场处理，污水处理场已配置相应的密闭措施及废气收集处理设施。	符合
7		污水处理厂严格控制气浮池出水中的油含量以减低曝气池废气中的 VOCs 浓度。	推荐		
8		采取密闭管道等措施替代地漏、沟、渠、井等废水和循环水集输系统敞开式集输方式。	推荐		
9	设备与	挥发性有机物流经泵、压缩机、阀	要求	本项目依托茂名石化公司	符合

	管线组件泄漏	门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统等管线与组件时，应开展 LDAR 工作。		泄漏检测与修复（LDAR）系统，建立健全的管理制度及台账，加强机泵等设备密封点、取样口、仪表连接件等静密封点的泄漏管理	
10	非正常排放	用于输送、储存、处理含 VOCs 的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置。	要求	非正常工况排放的 VOCs 经密闭管道排放至火炬系统处理，化工厂区火炬系统设置气柜对火炬燃料气进行收集预处理。	符合
11		装置检维修过程计量监控吹扫气量、温度、压力等参数，通过辅助管道和设备等建立密闭蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放处理。	推荐		
12		非正常工况排放的可燃气体尽可能用气柜收集起来，增压后送入全厂燃烧管网回收	推荐		
末端治理					
13	工艺废气	石油炼制和石油化学企业下列有机废气接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放符合 GB31570-2015 和 GB31571-2015 规定：a）空气氧化反应应器产生的含 VOCs 尾气；b）序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；c）有机固体物料气体输送废气；d）用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气；d）非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含 VOCs 的废气；e）生产装置、设备开停工过程不满足标准要求的废气。	要求	本项目醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网进行回收。	符合
14	火炬	采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。	要求	化工厂区火炬系统已建立完善的监控、管理制度，已建立火炬排放台账。	符合
15		在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都能点燃并充分燃烧。	要求		
16		禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置。	要求		
17		连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等），并保存记录 1 年以上。	要求		
18	排放水平	有组织和无组织排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-20l5）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）大气污	要求	本项目 VOCs 废气经收集处理后能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的相关标准限值要求。	符合

		染物排放浓度和去除效率特别排放限值要求。			
环境管理					
19	自行监测	石油化学工业：含卤代烃有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物；废水处理有机废气收集处理装置排气筒以及其他有机废气排气筒每月监测一次非甲烷总烃，每半年监测一次废气有机特征污染物。	要求	本项目建成后纳入化工厂区自行监测统一管理。	符合
20		企业边界无组织废气监测点每季度监测一次非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯，每年监测一次苯并(a)芘。	要求		
其他					
21	建设项目VOCs总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确VOCs总量指标来源。	要求	本项目新增VOCs排放量2.075t/a，总量替代来自《茂名分公司SBS橡胶装置尾气治理项目》的VOCs减排量（剩余可替代总量195.406t）	符合

（5）与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》（环大气[2019]53号）相符性

本项目与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》（环大气[2019]53号）相符性分析见表1.2-4。

表1.2-4 与《重点行业挥发性有机物综合整治方案》相符性分析

序号	《重点行业挥发性有机物综合整治方案》	本项目	符合性
1	石化行业VOCs综合治理。全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业VOCs治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项VOCs治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工作；非正常工况排放的VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含VOCs废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低VOCs含量涂料。	本项目醇回收单元真空尾气与现有CO_2解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网回收。	符合
2	深化LDAR工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将VOCs治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件VOCs泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。	本项目依托茂名石化公司的泄漏检测与修复（LDAR）系统，建立健全的管理制度及台账，加强机泵等设备密封点、取样口、仪表连接件等静密封点的泄漏管理	符合
3	加强废水、循环水系统VOCs收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取	本项目废水经密闭管道收集送至污水处理	符合

	密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。	场处理，化工厂区污水处理场各处理池已配套建设密闭收集措施和 VOCs 臭气治理措施。	
4	强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。	本项目储运工程依托现有，不涉及变动	符合
5	深化工艺废气 VOCs 治理。有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。	本项目醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网回收。	符合

（6）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》提出“新建涉 VOCs 的排放工业企业要入园区”、“严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。”、“全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联通置换油气回收装置；有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸过程采取高效油气回收措施，使用

具有油气回收接口的车船。强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施”、“加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次；对事故工况，企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告”、“加大制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）、橡胶制品、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学助剂（塑料助剂和橡胶助剂）、日用化工等化工行业 VOCs 治理力度”、“参照石化行业 VOCs 治理任务要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。现代煤化工行业全面实施 LDAR，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR 工作。加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理”等要求。

本项目位于茂名石化化工厂区内，技改部分醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网回收。此外企业已全面开展泄漏检测与修复（LDAR），本项目建成后 LDAR 纳入全厂，减少有机废气排放，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》要求。

（7）与《广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》的相符性分析

该工作方案中提出：“深入调整产业布局。按照广东省“一核一带一区”区域发展格局，落实“三线一单”生态环境分区管控和主体功能区定位等要求，持续优化产业布局。沿海经济带-东西两翼地区要引导钢铁、石化、燃煤火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区外布局。

全面深化涉 VOCs 排放企业深度治理…涉 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施。

加强工业污染风险防控。严格执行重金属污染物排放标准，持续落实相关总量控制指标…”

本项目位于茂名石化化工厂区内，属于“茂名高新技术产业开发区重点管控单元ZH44090420002”内，项目建设满足生态环境分区管控要求。本项目仅涉及 VOCs 无组织排放，建成后开展泄漏检测与修复（LDAR）；本项目不涉及重金属废水、废气排放。

综上，本项目符合《广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》要求。

1.2.1.3“两高”文件相符性分析

（1）与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）符合性分析

本项目所属化工行业，本项目总能耗3229.7t标煤＜5000 t标煤，不属于《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368号）中的“两高”项目。

（2）与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）符合性分析

本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）的要求，见表1.2-5。

表1.2-5 本项目与“环环评〔2021〕45号”符合性分析

文件要求		本项目情况	相符性分析
严格“两高”项目环评审批	严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目位于茂名石化化工厂区范围内，属于通过规划环评审查的茂名石化工业区园区内。建设符合国家、地方的生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	符合
	落实区域削减要求。新建“两高”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。	本项目所在区域环境质量达到国家环境质量标准，本项目VOCs实行等量削减量替代，总量替代来自《茂名分公司SBS橡胶装置尾气治理项目》的VOCs减排量（剩余可替代总量195.406t）	符合
推进“两高”行业减污	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土	（1）本项目采取先进生产工艺、降耗降污措施，清洁生产水平属于国内领先水平。 （2）本项目装置区、储罐区、	符合

降碳协同控制	壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。	污水处理场等重点防渗区域均按照要求采取防渗措施，制定跟踪监测计划，防止地下水和土壤污染。 （3）本项目不涉及燃煤自备锅炉建设。	
	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本报告对项目碳源强进行核算，并提出降碳措施，详见章节“5.8碳排放环境影响分析”	符合

（3）与《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》（粤环函〔2021〕392号）、《关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》（广东省生态环境厅，2021年11月18日）相符性

本项目建设符合《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》、《关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》要求，见表1.2-6。

表1.2-6 与“粤环函〔2021〕392号”符合性分析

文件名称	文件要求		本项目情况	相符性
《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》	严格“两高”项目环评审批	纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。石化、煤电、现代煤化工项目应纳入国家产业规划，新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设。严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理，新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，实行重点污染物倍量或等量削减。石化等重点行业项目需按生态环境部办公厅《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》（环办环评〔2020〕36号）的要求，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，腾出足够环境容量。	（1）本报告严格落实环评管理要求，按照导则要求落实环评编制； （2）本项目位于茂名石化化工厂区范围内，属于通过规划环评审查的茂名石化工业区园区内，符合审批原则、园区规划、规划环评、“三线一单”等要求； （3）本项目所在区域环境质量达到国家环境质量标准，本项目VOCs实行等量削减量替代，满足区域环境容量要求。	符合
	推进“两高”行业减污降碳协同	积极推进“两高”项目开展碳排放环境影响评价试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求，在环境影响评	本报告对项目碳源强进行核算，并提出降碳措施，详见章节“5.8碳排放环境影响	符合

	控制	价工作中统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。	分析”	
		新建、扩建“两高”项目要对标清洁生产先进水平，采取严格的污染防治措施，减少污染物排放总量。按照国家、省有关规定，新建、扩建钢铁、煤电项目大气污染物排放要达到超低排放水平，石化、化工、有色金属冶炼、水泥项目执行大气污染物特别排放限值。	（1）本项目采取先进生产工艺、降耗降污措施，清洁生产水平属于国内领先水平； （2）本项目执行大气污染物特别排放限值； （3）本项目建设必要性、可行性见前言“二、项目建设必要性”； （4）本项目所在区域环境质量达到国家环境质量标准，本项目 VOCs 实行等量削减量替代，满足区域环境容量要求。	符合
关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知	严格拟建“两高”项目生态环境准入	对拟建“两高”项目，指导建设单位深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平，认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响。严格落实生态环境部办公厅《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》（环办环评〔2020〕36号）相关要求，对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，执行更严格的排放总量控制要求。配合产业主管部门，加强产业布局与碳达峰政策的衔接。		

1.2.1.4“审批原则”相符性分析

经分析，本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)中要求相符，详表1.2-7。

表1.2-7 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》(试行)相符性

序号	《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》	本项目情况
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类、限制类和禁止类分项中，可视为允许类，符合要求。
2	项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，符合主体功能区规划、环境保护规划、石化产业发展规划、城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划要求。 新建、扩建项目应位于产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。七大重点流域干流沿岸严格控制石化项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储设施。 不予批准位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等环境敏感区的项目和城市建成区的新建、扩建项目。	根据章节 1.2.1.1~1.2.1.3 相关政策分析内容，本项目建设符合主体功能区规划、相关环保规划、土地利用规划、园区产业发展规划等要求。
3	开展了厂址比选，原则上应避开饮用水水源保护区上游、城市上风向，与居民集中区、医院、学校具有一定的缓冲距离。	本项目在茂名石化化工厂区范围内建设，不涉及饮用水源保护区。
4	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生	本项目通过优化工艺，采用节能技术等措施，清洁生产指标可达到国

	产指标满足国内清洁生产先进水平。	内清洁生产先进水平，符合要求。
5	污染物排放总量满足国家和地方相关要求，总量指标有明确的来源及具体平衡方案。特征污染物排放量满足相应的控制指标要求。	本项目新增 VOCs 总量严格执行排放等量削减量替代，总量替代来自《茂名分公司 SBS 橡胶装置尾气治理项目》的 VOCs 减排量（剩余可替代总量 195.406t），符合要求。
6	加热炉等采用清洁燃料，采取必要的氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；工艺废气采取有效治理措施，减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型，装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化，减少污染物无组织排放；储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。动力站锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）或《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)要求，其他废气排放源污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）要求，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。国家和地方另有严格要求的按规定执行。位于京津冀、长三角、珠三角等区域的新建项目，不得配套建设自备燃煤电站。 合理设置环境防护距离，环境防护距离内已有居民区、学校、医院等环境敏感目标的，应提出可行的处置方案。	本项目醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进燃料气管网回收；此外企业已全面开展泄漏检测与修复（LDAR），本项目建成后 LDAR 纳入全厂，减少有机废气排放，污染物排放满足相应标准，符合要求。
7	强化节水措施，减少新鲜水用量，具备条件的地区，利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。 废水采取分类收集、分质处理措施。提高污水回用率，含油废水经处理后最大限度回用；含盐废水进行适当深度处理，排放的污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）要求；生产废水、清净下水排放口设置在线监测系统。废水依托公共污水处理系统处理的，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放均满足相应间接排放标准和公共污水处理系统纳管要求。国家和地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目不涉及地下水取水；本项目废水经化工厂区污水处理场处理后回用，且项目建成后废水量实现减排，符合要求。
8	根据地下水水文情况，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求，采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。	本项目严格执行《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）的防渗要求，并制定有效的地下水监控和应急方案，符合要求。
9	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用，无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应	本项目依托的危废储存场所已严格按照《危险废物贮存场污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求进行建设，产生的废催化剂交由有资质危废单位处置，符合要求。

	满足相关污染控制技术规范和标准要求。	
10	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取有效的减振、隔声等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	本项目先用低噪声设备，并采取减震隔声措施，符合要求。
11	重大环境风险源合理布局，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。提出环境风险应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域环境风险联控机制。	本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理，符合要求。
12	改、扩建项目全面梳理现有工程的环保问题，提出整改措施。	现有项目严格按照环评批复要求进行建设，目前无环保问题，无环保投诉情况。
13	环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求；环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，通过强化项目污染防治措施、并提出有效的区域削减措施，改善区域环境质量。	项目所在区域的地表水、大气、声、土壤等环境质量能够满足相应功能区划要求，仅地下水部分监测点位未能满足相应功能区划要求。本项目无直接地下水污染源，项目装置区、储罐区等重点防渗区域均按照要求采取防渗措施，因此不会对厂区的地下水环境造成明显影响。此外根据污染物预测结果，本项目各项污染物经有效处理后均可达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。
14	明确施工期环境监测计划和环境管理要求。制定完善的覆盖大气、地表水、地下水、土壤、噪声、生态等各环境要素、包含常规污染物和特征污染物的环境监测计划；按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计采样口和监测平台。按照国家规定，要求企业安装污染物排放自动监控设备并与环保部门联网。项目所在园区建立覆盖各环境要素和各类污染物的监测体系。	按规定执行，符合要求
15	按相关规定开展信息公开和公众参与。	已按规定执行，符合要求
16	环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求。	已按规定执行，符合要求

1.2.2 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目所在区域环境功能区划

环境要素	功能区	判别依据
大气环境功能区划	本项目区域为环境空气二类功能区。	《茂名市环境保护规划（2006-2020）》
近岸海域环境功能区划	本项目位于茂名石化化工厂区，根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类；澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区（虎头山东面至晏镜岭海域），水质保护目标为二类；澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区（吴川市界至覃巴镇调德村），水质保护目标为二类。	《广东省近岸海域环境功能区划》
地表水环境	袂花河亭梓~塘口段，III类水体	《广东省地表水环境功能区划》（粤环函[2011]14 号）
声环境功能区划	3 类区	《茂名市声环境功能区划》
地下水环境功能区划	粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区，水质保护类别为III类	《广东省地下水功能区划》

（1）大气环境功能区划

根据《茂名市环境保护规划（2006-2020）》，本项目所在的茂名石化化工厂区（乙烯工业区）属于环境空气三类功能区，乙烯工业区以外为环境空气二类区。根据《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11 号）可知，环境空气三类功能区已取消，全部按照二类功能区执行。具体见图 1.2-4。

（2）地表水环境功能区划

本项目所在区域附近主要水体为袂花江，袂花江属于鉴江水系。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14 号），袂花江从南峰坳顶到亭梓河段，水质功能为II类；从亭梓到鉴江塘口河段，水质功能为III类；从鉴江塘口到梅菉镇河段，水质功能为II类；本项目位于茂民石化化工厂区内，化工厂区非装置区后期雨水经收集后排入袂花江，即排入III类水功能区域，见表 1.2-2 和图 1.2-5 所示。

表1.2-2 茂名市境内袂花江各河段环境功能一览表

河流名称	所属水系	起点	终点	水质现状	水质目标	所属城市
袂花江	鉴江	南峰坳顶	亭梓	II	II	茂名市
袂花江	鉴江	亭梓	塘口	III	III	茂名市
袂花江	鉴江	塘口	梅菉镇	II	II	吴川市

（3）近岸海域环境功能区划

茂名石化化工厂区的废水经厂区内污水处理场处理后由排海管线排至澳内海工业排污区。根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类；澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区（虎头山东面至晏镜岭海域），水质保护目标为二类；澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区（吴川市界至覃巴镇调德村），水质保护目标为二类，近岸海域功能区划见图 1.2-6。

（4）声环境功能区划

根据《茂名市声环境功能区划》，茂名高新技术产业开发区所在地的定为 3 类区（工业区），执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类类标准，公路交通干线两侧执行 4a 类标准，铁路干线两侧执行 4b 类标准，其它暂没有划定声环境功能区划的区域，按 2 类区进行评价。

本项目所在区域属于工业区，为声环境 3 类区。

（5）生态功能区划

根据《茂名市“三线一单”生态环境分区管控发布方案》中的《茂名市陆域/海域综合管控单元准入清单》，本项目属于“茂名高新技术产业开发区重点管控单元 ZH44090420002”内，为园区型重点管控单元，具体见前文图 1.2-3。

（6）地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19 号），项目所在区域地下水为粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区，水质保护类别为III类。地下水功能区划见如图 1.2-7。

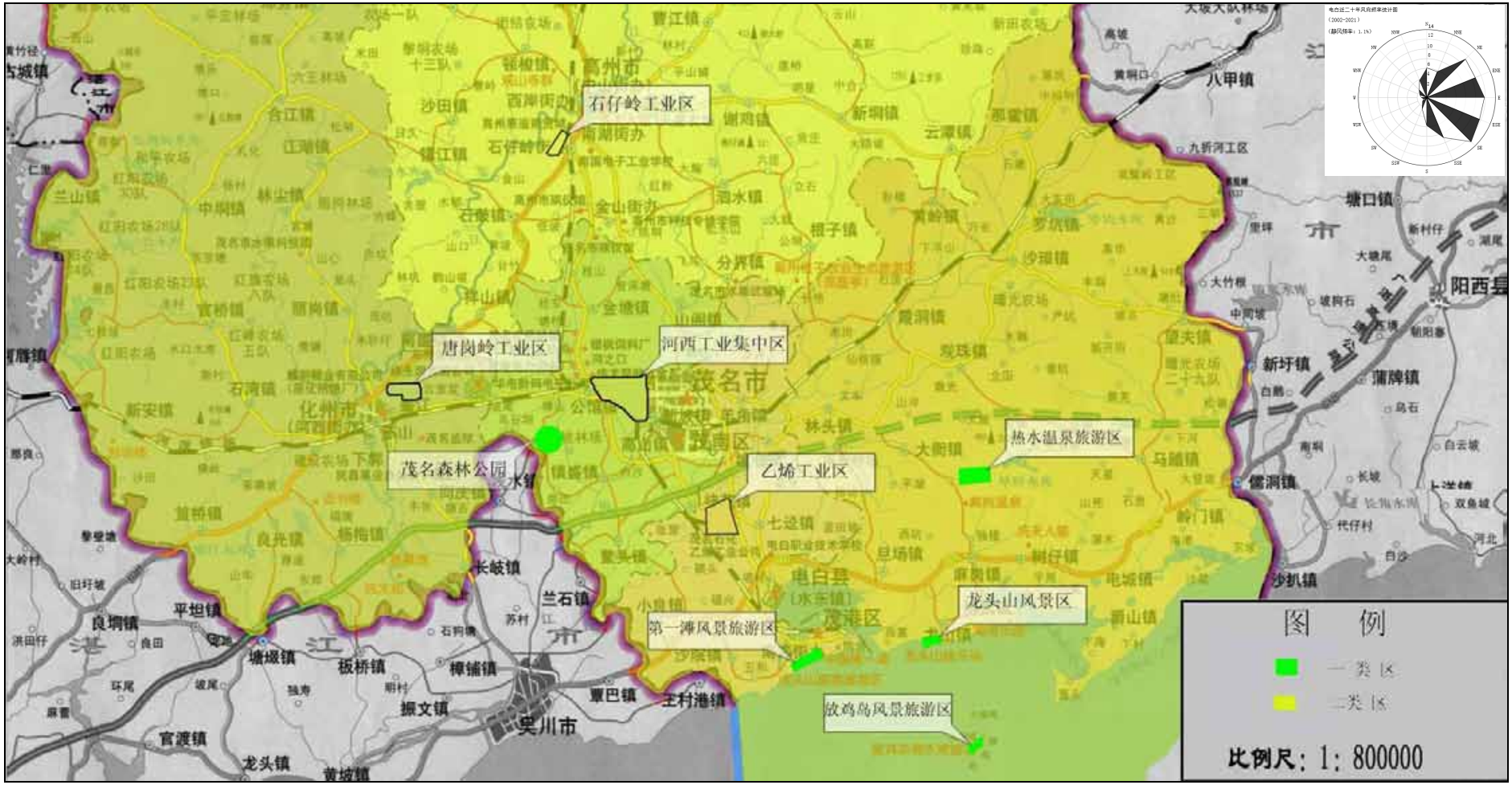


图 1.2-4 大气环境功能区划示意图

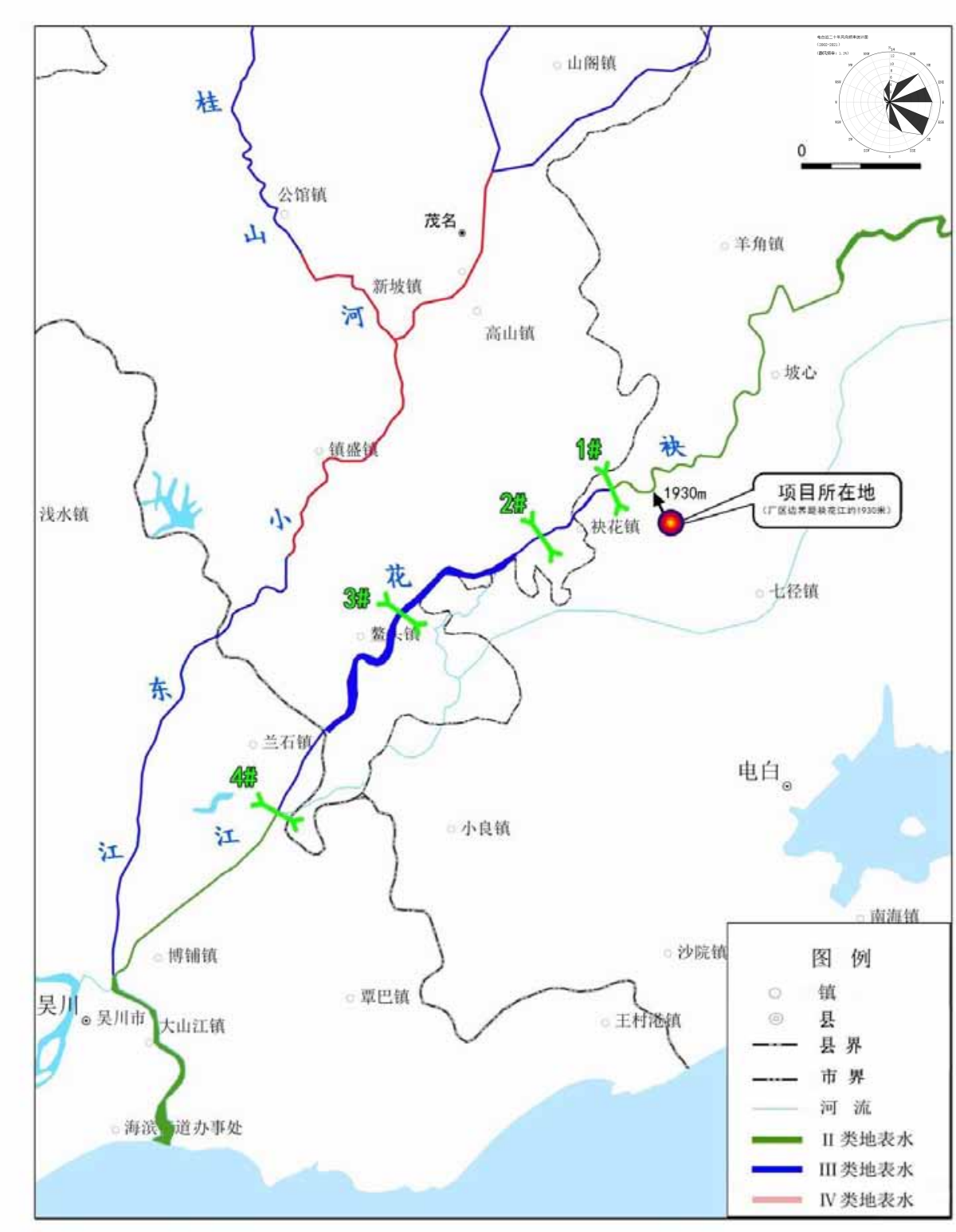


图 1.2-5 本项目所在区域地表水环境功能区划图



图 1.2-6 本项目依托排海管线近岸海域环境功能区划

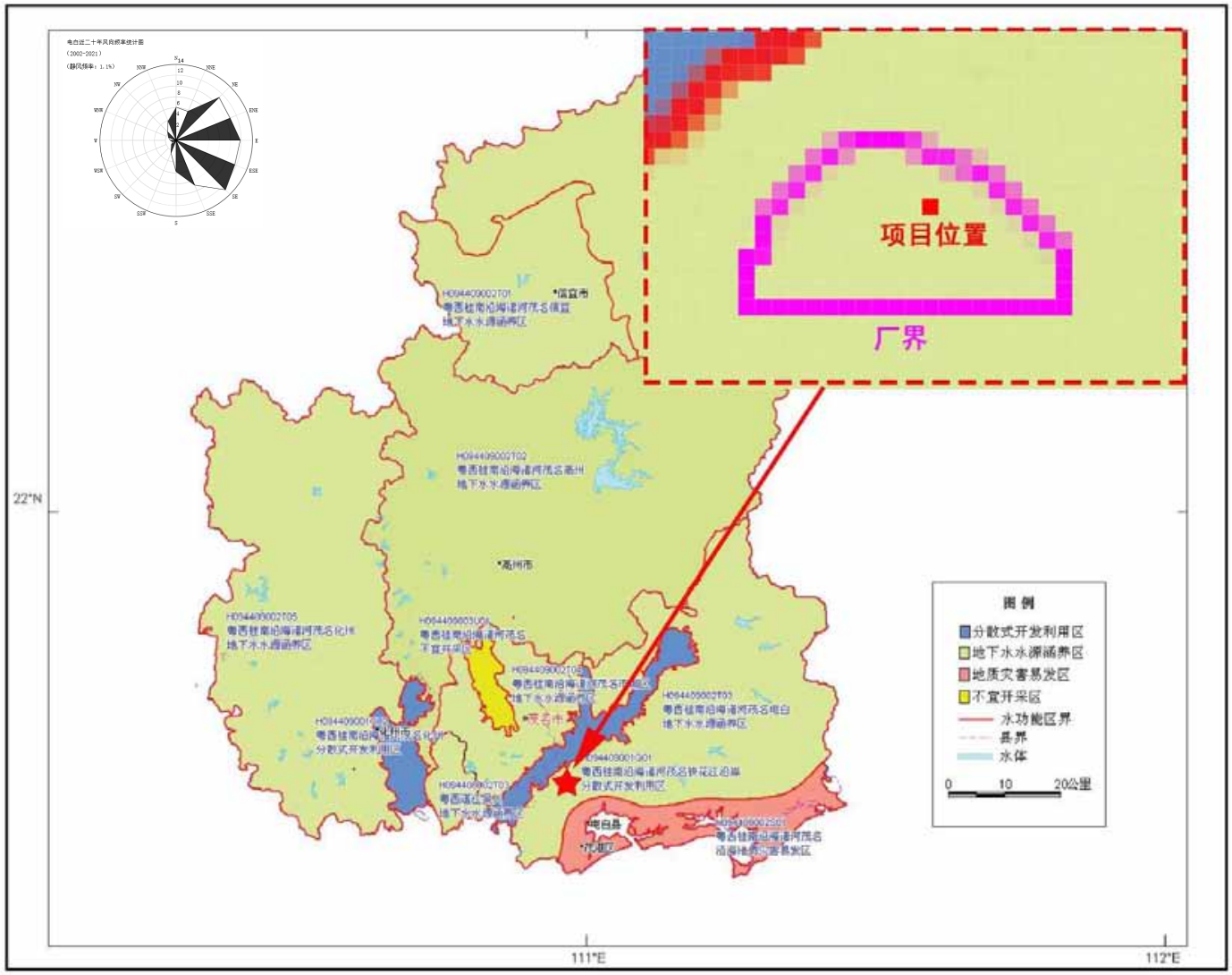


图 1.2-7 项目所在区域地下水环境功能区划

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 评价因子

（1）环境影响因素识别

本项目为化工厂区内局部改造项目，不新增用地，本报告对环境影响因素进行识别，见下表。

表 1.3-1 环境影响因素识别

工程阶段	工程引起的环境影响因子及影响程度				
	大气环境	水环境	声环境	固废	水土流失
建设期	O	△	O	△	△
营运期	O	△	O	△	×

注：×无影响　△轻微影响　O 有较大影响　●有大影响

（2）评价因子筛选

根据工程分析，参照导则的规定，确定项目评价因子如下表所示。

表 1.3-2 评价因子一览表

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子	风险预测因子	总量控制因子
空气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、非甲烷总烃、TVOC、甲醛、乙醛、臭气浓度	非甲烷总烃、VOCs	环氧乙烷、CO	非甲烷总烃（VOCs）
水环境	水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、活性磷酸盐、石油类、硫化物、汞、铜、铅、锌、镉、铬、生化需氧量、挥发酚、砷和粪大肠菌群	废水减排，不设预测	/	/
地下水环境	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、石油烃	COD	/	/
声环境	Leq（A）	Leq（A）	/	/
土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧	COD	/	/

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响预测评价因子	风险预测因子	总量控制因子
	蒽、苯并[k]荧蒽、屈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、氰化物、氟化物、一溴二氯甲烷、1,2-二溴乙烷、溴仿、二溴氯甲烷、石油烃			

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

本项目区域环境空气质量 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准；TVOC、甲醛、乙醛执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照原环保总局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》选用一次值 2.0mg/m^3 作为限值执行；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中项目二级标准。详见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	0.06	mg/m^3	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
		日平均	0.15	mg/m^3	
		1 小时平均	0.5	mg/m^3	
2	二氧化氮(NO_2)	年平均	0.04	mg/m^3	
		日平均	0.08	mg/m^3	
		1 小时平均	0.2	mg/m^3	
3	PM_{10}	年平均	0.07	mg/m^3	
		日平均	0.15	mg/m^3	
4	$PM_{2.5}$	年平均	0.035	mg/m^3	
		日平均	0.075	mg/m^3	
5	CO	日平均	4	mg/m^3	
		小时平均	10	mg/m^3	
6	O_3	日最大 8 小时均值	0.16	mg/m^3	
		小时平均	0.2	mg/m^3	
7	TVOC	8 小时平均	0.6	mg/m^3	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
8	甲醛	1 小时平均	0.05	mg/m^3	
9	乙醛	1 小时平均	0.01	mg/m^3	
10	非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》
11	臭气浓度	一次值	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

（2）海水水质标准

茂名石化化工厂区的废水经厂区内污水处理场处理后由排海管线排至澳内海工业排污区。根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类海水水质标准，见表 1.3-4。

表 1.3-4 海水环境质量标准（GB3097-1997） 单位：mg/L

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	pH	7.8~8.5		6.8~8.8
2	溶解氧	＞6	＞5	＞4
3	悬浮物	人为增加量≤10		人为增加量≤100
4	化学需氧量（COD_{Mn}）	≤2	≤3	≤4
5	无机氮（以 N 计）	≤0.20	≤0.30	≤0.40
6	非离子氨	≤0.020		
7	活性磷酸盐（以 P 计）	≤0.015	≤0.030	
8	汞	≤0.00005	≤0.0002	
9	镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010
10	铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010
11	铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050
12	锌	≤0.020	≤0.050	≤0.10
13	总铬	≤0.05	≤0.10	≤0.20
14	石油类	≤0.05		≤0.30

（3）地表水环境质量标准

项目周边地表河流袂花江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II、III类水质标准，见表 1.3-5。

表1.3-5 地表水环境质量标准 （单位：mg/L，标注除外）

序号	分类标准值项目	II	III
1	水温℃	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
2	pH（无量纲）	6～9	
3	溶解氧 ≥	6	5
4	高锰酸盐指数 ≤	4	6
5	化学需氧量(COD_{Cr}) ≤	15	20
6	生化需氧量(BOD_5) ≤	3	4
7	氨 氮 ≤	0.5	1.0
8	总磷(以 P 计) ≤	0.1	0.2
9	总氮（以 N 计） ≤	0.5	1.0
10	总铜 ≤	1.0	1.0
11	总锌 ≤	1.0	1.0
12	氟化物(以 F^-计) ≤	1.0	1.0
13	硒(四价) ≤	0.01	0.01

14	总 砷 ≤	0.05	0.05
15	总 汞 ≤	0.00005	0.0001
16	总 镉 ≤	0.005	0.005
17	铬(六价) ≤	0.05	0.05
18	铅 ≤	0.01	0.05
19	氰化物 ≤	0.05	0.2
20	挥发酚 ≤	0.002	0.005
21	石油类 ≤	0.05	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2
23	硫化物 ≤	0.1	0.2
24	粪大肠菌群(个／L) ≤	2000	10000

（4）地下水环境质量标准

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，具体标准值见下表。

表 1.3-6 地下水环境质量标准

污染物名称	单位	标准值	标准来源
pH	/	6.5-8.5	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
氨氮(NH_3-H)	mg/L	≤0.5	
硝酸盐	mg/L	≤20	
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	
挥发性酚类	mg/L	≤0.002	
氰化物	mg/L	≤0.05	
砷	mg/L	≤0.01	
汞	mg/L	≤0.001	
六价铬	mg/L	≤0.05	
总硬度	mg/L	≤450	
铅	mg/L	≤0.01	
氟化物	mg/L	≤1.0	
镉	mg/L	≤0.005	
铁	mg/L	≤0.3	
锰	mg/L	≤0.10	
溶解性总固体	mg/L	≤1000	
高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	
硫酸盐	mg/L	≤250	
氯化物	mg/L	≤250	
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
石油类	mg/L	≤0.05	《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）

（4）声环境质量标准

本项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，见表1.4-7。

表1.3-7 声环境质量标准 单位：dB（A）

项 目	昼 间	夜 间
3类	65	55

（5）土壤环境质量标准

厂内土壤监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）；厂外 S2 土壤监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）；厂外S3、S4基本农田土壤监测点执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值，具体标准值见下表。

表1.3-8a 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-69-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3

26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	石油烃	/	826	4500	5000	9000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

表 1.3-8b 农用地土壤污染风险筛选值 单位 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍	水田	60	70	100	190
8	锌	其他	200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计； ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

1.3.2.2 排放标准

（1）大气污染物排放标准

本项目废气主要是装置区、储罐区、装卸区无组织排放的 VOCs。厂界无组织排放的非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中“表 7 企业边界大气污染物浓度限值”要求；厂区内无组织排放的非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），具体见表 1.3-9 所示。

表 1.3-9 大气污染物排放标准

排放源	项目	污染物	排放浓度限值 (mg/m^3)	执行标准
厂界无组织	面源排放	非甲烷总烃（VOCs）	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中“表 7 企业边界大气污染物浓度限值”
厂界内	面源排放	非甲烷总烃（VOCs）	6（小时浓度）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）“表 A.1 厂内无组织排放限值”
			20（一次浓度）	

（2）水污染物排放标准

本项目废水经化工厂区污水处理场处理后回用，根据企业提供资料，回用水执行《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第 2 部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表 1 补充水水质指标，具体见表 1.3-10a。现有乙二醇装置排放废水依托化工厂区污水处理厂进行处理后部分回用，部分外排。化工厂区污水处理厂废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 规定的水污染物排放限值，目前化工厂区污水处理措施运行现状的监测数据来看可以稳定的满足 GB31571-2015 中表 1 和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准石油化工中的较严者，具体见表 1.3-10b。

表 1.3-10a 本项目回用水水质标准

污染因子	单位	控制值	执行标准
pH	/	6.5-9	《中国石油化工集团公司企业标准 水务管理技术要求 第 2 部分：循环水》（Q/SH 0628.2-2014）中表 1 补充水水质指标
化学需氧量	mg/L	60	
五日生化需氧量	mg/L	10	
氨氮	mg/L	10	
悬浮物	mg/L	30	
浊度	NTU	10	
硫离子	mg/L	0.1	
石油类	mg/L	2.0	
挥发酚	mg/L	0.5	
钙硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	50~300	
总碱度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	50~300	
氯离子	mg/L	200	
硫酸根离子	mg/L	300	

总铁	mg/L	0.5	
电导率	μS/cm	1200	

表 1.3-10b 化工厂区污水处理场排放口排放标准执行情况

污染因子	化工厂区现在执行 GB31571 -2015 中表 1	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26 -2001）第二时段一级标准石油化工	化工厂区目前可以达到的排放标准为较严者
pH	6-9	6-9	6-9
化学需氧量	60	60	60
五日生化需氧量	20	20	20
石油类	5.0	5.0	5.0
硫化物	1.0	0.5	0.5
挥发酚	0.5	0.3	0.3
总有机碳	20	20	20
氨氮	8.0	10.0	8.0
氰化物	0.5	0.4	0.4
悬浮物	70	60	60
铬	1.5	/	1.5
铜	0.5	0.5	0.5
锰	/	2.0	2.0
镍	1.0	/	1.0
锡	/	/	/
钒	1.0	/	1.0

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.3-11；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准，见表 1.3-12。

表 1.3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

标准名称	昼 间	夜 间
GB12523-2011	70	55

表 1.3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

标准名称	类别	昼 间	夜 间
GB12348-2008	3 类	65	55

（4）固体废物

本项目新增固废为加氢单元废催化剂，属于危险废物，危险废物分类执行《国家危险废物名录》（2021 年版），危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单要求。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 大气环境评价等级和范围

1.4.1 大气评价等级和范围

（1）大气环境影响评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定评价工作等级及评价范围。

选择推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级，AERSCREEN 估算模型参数取值情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		38.2
最低环境温度/℃		3.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否
	地形数据分辨率/m	90m×90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 0.2℃，最高 38.2℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年：AERMET 通用地表类型为城市；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET“通用地表类型”。

表 1.4-2 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率（ALBEDO）	波文比（BOWEN）	地表粗糙度（Roughness Length）
1	0-360	全年	0.2075	0.75	1.0

（2）全球定位及地形数据

以项目装置区中心位置定义为原点（0,0），以原点（0,0）进行全球定位（N21.57831°、E110.97521°）。地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。高程最小值:-21 (m)，高程最大值:922 (m)。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 3 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.682917,21.853750)；东北角(111.266250,21.853750)

西南角(110.682917,21.302083)；东南角(111.266250,21.302083)

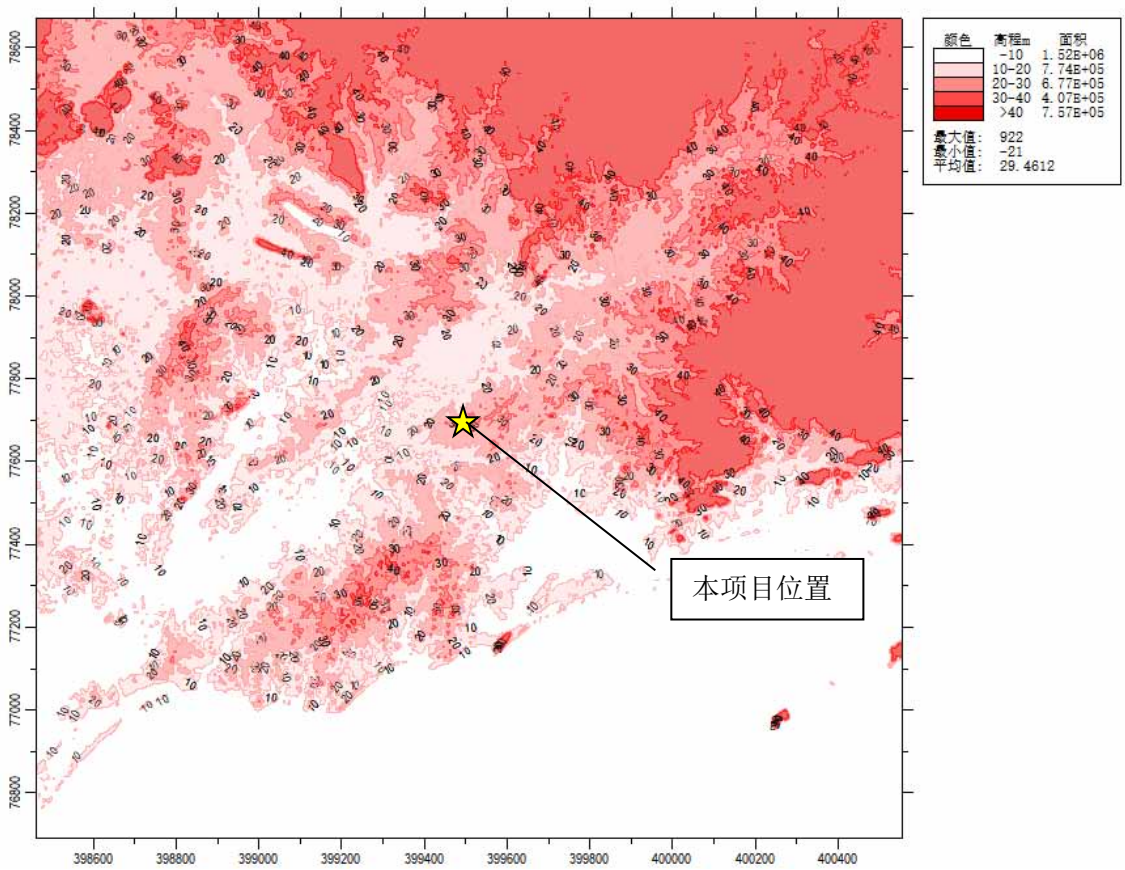


图 1.4-1 大气预测文件等高线示意图

（3）污染源强

本评价选择非甲烷总烃、VOCs 为主要污染物，源强详细情况见表 1.4-3。计算各污染物的最大地面浓度占标率，及各污染物的地面浓度达标准限值 10%（$D_{10\%}$）时所对应的最远距离，其计算值见表 1.4-4。

表 1.4-3 本项目废气排放源参数表（面源）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放速率（kg/h）
		X	Y							VOCs/非甲烷总烃
1	装置区	-22	-2	25	22	18	0	8	8000	0.2588
2	储罐、装卸区	-120	12	25	80	80	0	8	8000	0.0006

表 1.4-4 各污染物的最大地面浓度占标率及最远距离 $D_{10\%}$

污染源	主要污染物	最大落地浓度 mg/m³	标准值 mg/m³	占标准值%	最大落地浓度距离 m	最远距 $D_{10\%}$m
装置区	VOCs	0.567	1.2	47.24	14	200
	非甲烷总烃	0.567	2.0	28.34	14	75
储罐、装卸区	VOCs	0.0004	1.2	0.03	57	/
	非甲烷总烃	0.0004	2.0	0.02	57	/

评价工作等级按表 1.4-5 的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 Pi，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（P_{max}），和其对应的 $D_{10\%}$。

表1.4-5 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P_{max}≥10%
二级评价	1%≤P_{max}<10%
三级评价	P_{max}<1%

经预测，P_{max}为装置区排放的 VOCs，占标率为 47.24%，判定评价等级为一级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D10%的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 D10%小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。”本项目 D10%的最远距离为 0.2km＜2.5km，则本项目评价范围为：以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

1.4.2 地表水环境影响评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则·地面水环境》（HJ2.3-2018）建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目废水依托化工厂区污水处理场处理后回用不外排，因此地表水评价等级定为三级 B。

表 1.4-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。 注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。		

本项目废水经处理达标后全部回用于生产，不外排。本报告不对水环境影响进行预测，不设预测评价范围，对地表水的影响主要结合化工厂区原有的环评批复进行分析。

1.4.3 地下水环境影响评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于基础化学原料制造，为I类项目，项目所在地区地下水环境敏感程度为不敏感，因此，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表2评价工作等级划分，项目地下水评价等级为二级。

本项目不会新增地下水污染源，且废水减排，现有装置区均已按照要求采取防渗措施，项目位于化工厂内部属于成熟的厂区，化工厂区有监察井。通过《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中查表法确定调查评价范围，同时为了满足建设项目地下水环境影响预测和评价的要求，在认真分析本项目区域及周边地区水文地质条件的基础上，结合敏感点所处位置，确定评价区为以项目为中心的 12.6km^2 的范围内。具体调查范围见下图所示。

表1.4-6 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

1.4.4 声环境影响评价和范围

本项目位于化工厂区内，化工厂区所在声环境功能区为 3 类功能区，项目建成前后对厂界噪声影响很小，建设前后敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

声环境评价的范围为化工厂区边界向外 200m 以内的范围。

1.4.5 风险评价和范围

（1）风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目所涉及到的环境风险物质主要有乙烯、环氧乙烷、含镍废催化剂，经调查项目大气环境风险潜势为IV+，评价工作等级为一级；地表水环境风险潜势为III，评价工作等级为二级；地下水环境风险潜势为IV，评价等级为一级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中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，确定本项目环境风险潜势为IV+，评价等级为一

级。

表 1.4-7 评价工作等级划分

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

（2）风险评价范围

①大气环境风险评价等工作等级为一级，评价范围以厂区边界向外延伸 5km；

②地表水环境风险评价等工作等级为二级，评价范围同地表水环境评价范围；

③地下水环境风险评价等工作等级为一级，评价范围同地下水环境评价范围。

1.4.6 土壤环境评价等级和范围

（1）土壤环境评价等级

本项目为石油、化工行业中化学原料和化学制品制造，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（H964-2018）第 6.2.2 条及附录 A，本项目为污染影响型项目，其土壤环境影响评价项目属I类；本项目在现有装置内进行局部改造，不新增用地规模，本项目装置占地面积合计为 600m^2，占地规模为小型（≤5hm^2）；项目主要影响途径为大气沉降和渗入途径，项目大气预测最大落地浓度距离为 57m，该距离范围内土地类型均为工业用地，因此土壤环境敏感程度为不敏感。综合评定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。评价工作等级分级标准见 1.4-8。

表 1.4-8 土壤环境影响评价等级分级表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	**二级**	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

（2）土壤环境评价范围

参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（H964-2018）第 7.2.2 条，土壤二级评价调查范围包括项目厂区占地范围以及占地范围外 200m 范围内的土壤环境现状调查。

1.5 环境保护目标

本项目周边主要包括居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构，根据环境保护目标调查，项目附近主要的环境敏感点见下表 1.5-1。

表 1.5-1 项目周边 5km 评价范围内的主要敏感目标

序号	名称	坐标/m		保护目标	相对厂址方位	相对厂界距离/m	人数/人
		X	Y				
1	坡头	330	2708	民居	东北	1990	220
2	车仔	675	2832	民居	东北	2290	80
3	边昌	1024	2629	民居	东北	2170	450
4	牛六架	1564	2472	民居	东北	2065	570
5	田头坪	821	2100	民居	东北	1665	150
6	狗头岭村	2611	2517	民居	东北	2810	200
7	吊鸡村	2791	2753	民居	东北	3090	320
8	石化苑	2656	1932	民居	东北	2380	2500
9	岭连	1564	98	民居	东北	335	350
10	勒竹山	2352	616	民居	东北	840	760
11	塘仔尾	1226	-194	民居	东北	67	281
12	厂前村	1485	-498	民居	东面	65	255
13	尼乔村	2273	-487	民居	东北	675	860
14	沙罗埇	1789	-836	民居	东南	277	201
15	七迳镇	2757	-1015	民居	东南	1020	4590
16	边园村	2554	-2118	民居	东南	1405	410
17	塘寮岭	2768	-1870	民居	东南	1550	235
18	下坡	1530	-1792	民居	东南	540	1070
19	秀官坡	1080	-1330	民居	东南	163	406
20	赤兰山	675	-1792	民居	东南	655	80
21	马鹿	22	-1769	民居	东南	60	400
22	罗乾（全村属茂名石化化工工业区新增占地搬迁范围，拟搬迁）	-540	-1443	民居	东南	290	121
23	糖寮岭	923	-2388	民居	东南	190	30
24	官祖湾	439	-2298	民居	东南	1200	128
25	大肚湾	135	-2523	民居	东南	1310	610
26	靖村	-1440	-2444	民居	东南	1150	120
27	新屋仔	-2115	-2028	民居	西南	855	515
28	谭波逻	-1722	-1263	民居	西南	60	980
29	三赖坡	-2487	-1702	民居	西南	640	200
30	独田	-2037	-836	民居	西南	20	210
31	正北丰	-2723	-431	民居	西北	615	546
32	长苏梁（已签订搬迁协议，目前该村原村民已	-1969	346	民居	西北	310	320

	搬离）						
33	飞鹅头（已签订搬迁协议，目前该村原村民已搬离）	-1362	649	民居	西北	19	0
34	羊甘昌	-1755	964	民居	西北	550	206
35	谭泽村	-2251	1043	民居	西北	940	160
36	刘屋村	-2611	908	民居	西北	1125	780
37	谭坡绿	-2521	1448	民居	西北	1340	290
38	高圳车	-2554	2179	民居	西北	1860	690
39	下车	-2498	2550	民居	西北	2000	110
40	坡仔	-2149	2370	民居	西南	1840	98
41	石屋	-1632	2505	民居	西北	1865	320
42	博建	-1733	2224	民居	西北	1590	415
43	做香村	-1665	1797	民居	西北	958	170
44	谭碧	-1395	2134	民居	西北	1100	310
45	田垟	-1272	1864	民居	西北	1105	150
46	田头屋	-1069	1583	民居	东北	825	230
47	塘尾	-675	1594	民居	西北	837	610
48	后昌	-686	1932	民居	东北	1090	300
49	上坡	-428	2055	民居	东北	1275	205
50	潭莲村	-776	2539	民居	西北	1405	130
51	园仔村	-349	2877	民居	东北	2050	280
52	下排	-879	1230	民居	东北	545	100
53	簕岭	-1242	1377	民居	东北	730	80
54	田中间	259	3450	民居	东北	2560	108
55	下坡	-68	3979	民居	东北	2995	200
56	兴田	248	4024	民居	东北	3145	300
57	河包	169	4845	民居	东北	3755	360
58	山寮	1181	4688	民居	东北	3735	900
59	上洋	956	3743	民居	东北	2880	710
60	溪边	855	3225	民居	东北	2550	320
61	田头屋	1620	3945	民居	东北	3420	280
62	车仔田	2284	4350	民居	东北	3900	350
63	郁头鹅	2588	4766	民居	东北	4545	300
64	白叶山	2082	3237	民居	东北	2850	250
65	盐仓村	3950	3540	民居	东北	4350	50
66	官地屋	3601	3192	民居	东北	3850	670
67	绿地四季印象	3106	1965	民居	东北	2630	5000
68	华讯大宅	3252	1043	民居	东北	2135	3000
69	鲤鱼塘	2993	323	民居	东北	1730	550
70	深水井	3466	312	民居	东北	1920	410
71	龙共	4929	-374	民居	东	3285	80
72	那增	4107	-1420	民居	东南	24005	1056
73	榕梓埇	3106	-1938	民居	东南	1795	280

74	乔夏	3241	-2354	民居	东南	1940	440
75	三角圩社区	3252	-3873	民居	东南	2795	980
76	杨梅村	3893	-3670	民居	东南	3330	3000
77	边村	2419	-2984	民居	东南	1940	110
78	南山	1733	-3085	民居	东南	1680	390
79	屋后岭	1103	-3018	民居	东南	1670	300
80	园南社区	1890	-3783	民居	东南	2300	600
81	荔枝园	2284	-4840	民居	东南	3560	100
82	碌田沟	1226	-4525	民居	东南	3220	220
83	上河角	1001	-5257	民居	东南	3840	210
84	袂稔	22	-4605	民居	东南	2975	630
85	木棉洋	-146	-3401	民居	东南	2175	507
86	文名田	67	-3648	民居	东南	2360	170
87	辉田	-653	-3795	民居	西南	2200	360
88	东山	-1350	-4762	民居	西南	3115	350
89	山岚村	-1868	-3153	民居	西南	1585	350
90	坪垟	-2757	-3536	民居	西南	2135	252
91	三赖坡	-2948	-2546	民居	西南	1640	309
92	独屋	-3680	-2389	民居	西南	2030	210
93	西埇	-3455	-2692	民居	西南	2015	230
94	上关草塘	-3961	-2827	民居	西南	2530	90
95	下北丰	-3027	-1219	民居	西南	950	280
96	官屋尾	-3173	-577	民居	西北	965	340
97	井兴园	-3533	-701	民居	西南	138	110
98	下北丰	-3657	-1061	民居	西南	1570	460
99	河林	-4242	-1061	民居	西南	1925	1236
100	李屋	-5041	-431	民居	西北	27800	310
101	张王村	-4433	-465	民居	西北	2235	430
102	新塘尾村	-4636	-139	民居	西北	2535	120
103	袂花	-4028	-127	民居	西北	1950	230
104	蔡屋	-3882	221	民居	西北	1910	250
105	黎屋	-4962	199	民居	西北	27550	410
106	水店车村	-5345	367	民居	西北	3350	165
107	龙湾	-5109	795	民居	西北	3310	269
108	袂花镇	-3691	1245	民居	西北	1455	5000
109	北斗村	-4445	1785	民居	西北	2700	860
110	七星村	-3049	1650	民居	西北	1850	710
111	咸鱼村	-3466	1954	民居	西北	2415	500
112	田头屋	-3072	2224	民居	西北	2220	350
113	江仔村	-4017	2449	民居	西北	3080	80
114	顿标	-4152	3078	民居	西北	3260	271
115	蕴陂村	-3477	2494	民居	西北	2710	600
116	新苗	-2914	3101	民居	西北	2600	371

117	邦决	-3218	3551	民居	西北	3140	450
118	百线车	-2858	4417	民居	西北	3450	411
119	石九岭	-2217	4698	民居	西北	3420	750
120	叶屋	-2284	3945	民居	西北	3220	240
121	木运村	-2318	3573	民居	西北	3000	230
122	至德村	-2070	3315	民居	西北	2665	450
123	赖村	-1699	3585	民居	西北	2780	480
124	糖寮	-1148	3135	民居	西北	2180	760
125	香山车	-1429	4248	民居	西北	3340	400
126	禾场坡	-1002	4462	民居	西北	3525	280
127	排河村	-1058	4788	民居	西北	3765	740
128	福坡	-551	4676	民居	东北	3480	410
129	田头	-675	4068	民居	西北	3150	470
130	车头顶	-551	3742	民居	西北	2930	350
131	姓李村	-608	3416	民居	东北	2600	300
132	长兴坡	-251	5314	民居	西北	4310	350
133	尼乔小学	2014	-538	教育机构	东北	730	400
134	尼乔中学	2675	-313	教育机构	东北	1372	1000
135	秀官坡小学	1170	-1086	教育机构	东南	79	350
136	官祖湾小学	481	-2535	教育机构	东南	1465	963
137	马鹿小学	-180	-1762	教育机构	东南	718	800
138	长苏梁小学（全村属茂名石化化工工业区新增占地搬迁范围，拟搬迁）	-2079	81	教育机构	西北	444	200
139	茂名市第六中学	-2670	967	教育机构	西北	1360	2250
140	新河小学	-2741	1164	教育机构	西北	1510	380
141	谭莲小学	-1151	2247	教育机构	西北	1572	510
142	霞坡小学	115	4245	教育机构	东北	3415	350
143	山寮小学	790	4568	教育机构	东北	3710	350
144	坡心实践中学	818	4456	教育机构	东北	3825	1350
145	茂名崇文学校	3787	2036	教育机构	东北	3265	1000
146	茂名高新区七迳中学	2999	-1199	教育机构	东南	1570	2200
147	那增小学	3941	-1607	教育机构	东南	2495	350
148	华南师范大学附属电白学校	4082	-2563	教育机构	东南	2960	1500
149	乔夏小学	3027	-2493	教育机构	东南	2145	800
150	电白实验中学	3885	-3323	教育机构	东南	3255	2110
151	南山埇小学	1789	-2789	教育机构	东南	1730	480
152	高新区第一幼儿园	1817	-3604	教育机构	东南	2485	350
153	袂稔希望小学	3	-4378	教育机构	东南	3155	350
154	东山小学附属幼儿园	-1249	-4547	教育机构	西南	3336	340
155	东山小学	-1221	-4645	教育机构	西南	3400	400
156	河林小学	-4583	-1804	教育机构	西南	2655	400

157	七迳镇北丰小学	-3008	-819	教育机构	西南	1077	380
158	袂花镇北丰小学	-3979	-861	教育机构	西南	1985	330
159	小精灵中英文幼儿园	-3514	1403	教育机构	西北	2230	220
160	袂花中心小学	-4077	1432	教育机构	西北	2630	330
161	袂花镇北斗小学	-4443	2050	教育机构	西北	3270	350
162	蕴陂小学	-3542	2824	教育机构	西北	3100	320
163	江车小学	-3782	2951	教育机构	西北	3360	350
164	袂花镇邦决小学	-2938	3809	教育机构	西北	3510	450
165	袂花镇百线车小学	-2825	4217	教育机构	西北	3800	330
166	石九岭小学	-2361	4470	教育机构	西北	3860	320
167	清河小学	-1489	3837	教育机构	西北	3055	320
168	官屋地小学	2957	531	教育机构	东北	1870	450
169	七星村卫生站	-1700	2712	医疗机构	西北	2100	7
170	南山埇村卫生站	1381	-2563	医疗机构	东南	1510	10
171	山寮村卫生站	847	4372	医疗机构	东北	3660	8
172	高新区七迳镇卫生站	2886	-749	医疗机构	东南	1455	10
173	高新区七迳镇尼乔卫生站	3027	-791	医疗机构	东南	1580	10
174	东山村卫生站	-1053	-4870	医疗机构	西南	3590	6
175	山岚村卫生站	-1967	-2845	医疗机构	西南	1780	8
176	河林村卫生站	-4555	-1086	医疗机构	西南	2510	6
177	新屋仔村卫生站	-3303	-74	医疗机构	西北	1400	6
178	茂南区袂花卫生院	-3486	1249	医疗机构	西北	2110	50
179	袂花镇北斗卫生站	-4063	1854	医疗机构	西北	2900	10

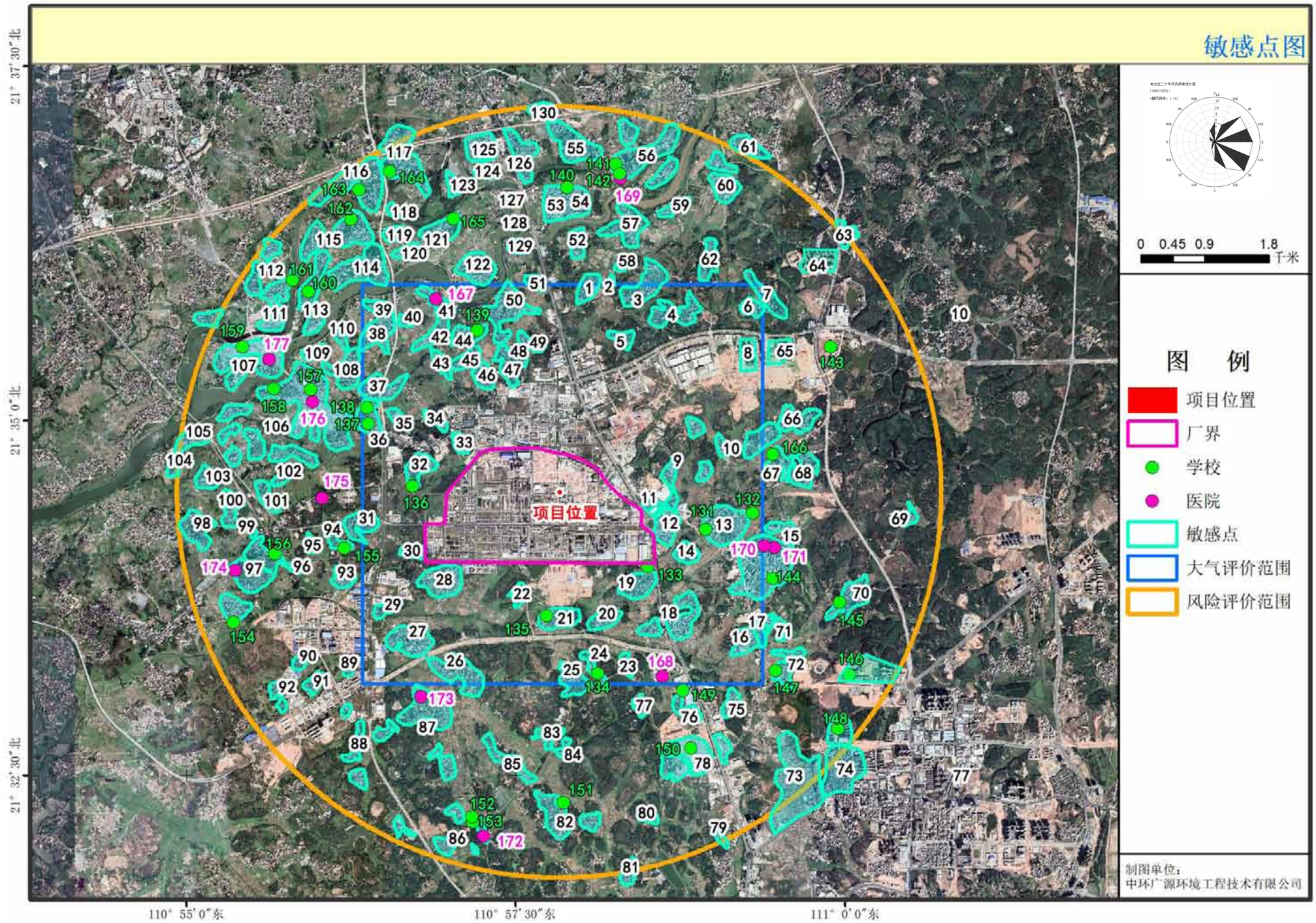


图 1.5-1 本项目评价范围内环境敏感点分布示意图

2 化工厂区概况及本项目概况

茂名石化南海精细化工有限公司（简称“南海公司”）是中国石油化工股份有限公司茂名分公司和茂名高新开发有限公司合资设立的有限责任公司，位于茂名石化公司化工厂区内。根据茂名石化公司和南海公司的约定，原茂名石化公司化工厂区的顺丁橡胶装置、环氧乙烷装置、MTBE 装置、苯乙烯生产装置、聚丙烯装置、聚乙烯装置、乙二醇装置等共 12 套化工装置以及部分储罐储运系统所有权转移至南海公司，但仍依托茂名石化公司现有人员运行，南海公司运行所需的供风、供热等公辅工程以及废水处理、固废暂存等环保工程均依托茂名石化公司化工厂区。

2.1 茂名石化公司（化工厂区）概况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司创建于 1955 年，是国家“一五”期间 156 项重点项目之一。经过 60 多年的发展，茂名石化已成为我国生产规模最大的炼油化工一体化企业之一。茂名石化公司由炼油厂区和化工厂区两个厂区组成，其中，炼油厂区炼油一次加工能力目前已达到 1800 万吨/年，化工厂区乙烯生产能力达到 100 万吨/年，此外，茂名石化公司拥有动力、港口、铁路运输、原油和成品油输送管道以及 30 万吨级单点系泊海上原油接卸系统等较完善的配套系统。

茂名石化公司化工厂区位于茂名高新技术产业开发区，地处茂水公路与高水公路交汇处，北距茂名市 14 公里，南距水东港 24 公里。

2.1.1 化工厂区现有装置概况

化工厂区目前乙烯生产能力为 100 万吨/年，化工厂区内（含南海公司）现有运行主要装置见下表。

表 2.1-1 化工厂区现有工程装置（含在建）一览表

序号	车间	装置名称	设计规模①(万吨/年)	主要产品	年开工时数	装置现生产规模的投产时间
1	裂解车间	1#乙烯	36	乙烯、丙烯、裂解汽油	8000	1999 年 3 月
2		2#乙烯	64	乙烯、丙烯、裂解汽油	8000	2006 年 8 月
3	芳烃车间	1#汽油加氢	23	加氢汽油	8000	1999 年 3 月
4		2#汽油加氢	64.8	加氢汽油	8000	2006 年 8 月
5		芳烃抽提	53.25	苯、甲苯、二甲苯	8000	2006 年 8 月
6	苯乙烯车间	苯乙烯	10	苯乙烯、乙苯	8000	1999 年 3 月
7	乙二醇车间	乙二醇②	13.33	乙二醇	8000	2014 年 8 月

			(以 EOE 计)			
8		环氧乙烷②	21.6	环氧乙烷	8000	2018 年 3 月
9	聚丙烯	1#聚丙烯②	17	聚丙烯树脂	8000	1999 年 3 月
10		2#聚丙烯②	30	聚丙烯树脂	8000	2006 年 8 月
11		3#聚丙烯②	20	聚丙烯树脂	8000	2014 年 8 月
12	高压车间	1#高压聚乙烯②	12	聚乙烯树脂	8000	1999 年 3 月
13		2#高压聚乙烯	25	聚乙烯树脂	8000	2006 年 8 月
14	全密度车间	全密度聚乙烯②	20	聚乙烯树脂	8000	1999 年 3 月
15		高密度聚乙烯②	35	聚乙烯树脂	8000	2006 年 8 月
16	丁烯车间	1#丁二烯抽提	5.6	丁二烯、抽余 C4	8000	1999 年 3 月
17		2#丁二烯抽提	10	丁二烯、抽余 C4	8000	2006 年 8 月
18		1#MTBE②	4.5	MTBE、丁烯-1	8000	1999 年 3 月
19		2#MTBE②	10	MTBE、轻碳四	8000	2015 年 1 月
20		丁二烯尾气加氢	10	正丁烷	8000	2019 年 1 月
21	橡胶车间	合成橡胶	8	合成橡胶	7200	1999 年 3 月
22		顺丁橡胶②	10	顺丁橡胶	7200	2013 年 2 月
23		粗裂解气制乙苯/苯乙烯②	40	苯乙烯	8000	已批待建
24		LAO 装置	5	PAO 合成油产品、mPAO-40、mPAO-100、mPAO-150、1-丁烯、1-己烯-1-辛烯	7200	已批待建
25		PAO 装置	1.2		7200	已批待建
26		mPAO 装置	0.3		7200	已批待建

注：①引自排污许可证副本中记载的装置产能；②目前属于茂名石化南海精细化工有限公司。

2.1.2 化工厂区原料及产品情况

目前化工厂区的主要原料为石脑油、富乙烯气、丙烷等，主要产品包括：合成树脂、合成橡胶、液体有机化工（乙二醇、环氧乙烷、丁二烯）等。

主要的原料及产品情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 化工厂区现有原料及产品情况

装置名称	原料	用量（吨/年）	来源	运输方式	主要产品
乙烯裂解装置	石脑油	2050000	茂化炼油	管输	乙烯
	富乙烯气	100000	茂化炼油	管输	丙烯
	丙烷	10000	茂化炼油	管输	裂解汽油
汽油加氢装置	裂解汽油	650000	自供	管输	加氢汽油
	氢气	12000	自供	管输	
芳烃抽提装置	加氢汽油	450000	自供	管输	苯
	环丁砜		外购	海运、公路	甲苯
					混合二甲苯
苯乙烯装置	苯	103609	自供	管输	苯乙烯
	乙烯	37087	自供	管输	乙苯

乙二醇装置	乙烯	94000	自供	管输	乙二醇
	氧气	92000	外购	管输	环氧乙烷
环氧乙烷装置	乙烯	154000	自供	管输	环氧乙烷
	氧气	138000	外购	管输	乙二醇
聚丙烯装置	丙烯	650000	自供	管输	聚丙烯
	氢气	100	自供	管输	
	乙烯	8000	自供	管输	
高压聚乙烯装置	乙烯	230000	自供	管输	高压聚乙烯
	已烷	500	外购	海运、公路	
	丁烯-1	200	自供	管输	
	丙烯	3200	自供	管输	
全密度聚乙烯装置	乙烯	200000	自供	管输	全密度聚乙烯
	丁烯-1	18000	自供	管输	
	氢气	99	茂化炼油	管输	
	已烯-1	4600	茂化炼油	管输	
高密度聚乙烯装置	乙烯	350000	自供	管输	高密度聚乙烯
	已烯-1	5600	外购	海运、公路	
	异丁烷	200	外购	海运、公路	
丁二烯抽提装置	裂解 C4	320000	自供	管输	丁二烯
	溶剂	120	外购	海运、公路	抽余油 C4
MTBE 装置	碳四	94577	自供	管输	MTBE
	甲醇	23450	外购	海运、公路	丁烯
合成橡胶装置	丁二烯	53000	自供	管输	SBR 橡胶
	苯乙烯	20000	自供	管输	
顺丁橡胶装置	丁二烯	100000	自供	管输	顺丁橡胶
	溶剂	61694	外购	海运、公路	

2.1.3 化工厂区现有环保工程

2.1.3.1 大气环境保护措施

现有化工厂区采取的大气治理措施主要如下：

1、使用清洁燃料

现有厂区内生产装置的加热炉采用自产的清洁气体燃料；乙烯装置裂解炉燃料主要是裂解产物 C5，不足部分利用裂解装置产生的甲烷氢进行补充；加热炉和裂解炉均配置低氮燃烧器。

2、回收利用

对于各装置所排出的各股废气，首先进行了充分的回收利用，从源头上削减污染，回收资源。丁二烯、聚丙烯等装置排放的工艺废气含烃量较高，均采取集中收集排入燃料气管网回收利用，以节约能源，循环丙烯洗涤塔和 CO 汽提塔的排气返回乙烯装置等。

（1）苯类储罐油气回收设施

为治理苯类物质的无组织排放，在化工分部北芳烃车间设置了一套处理量1500m^3/h 的油气回收设施，收集处理储运车间和芳烃车间苯类储罐大小呼吸时产生的混合气，回收的液态芳烃输送到加氢汽油罐储存。

（2）苯类装车油气回收设施

为治理苯类物质的无组织排放，在化工分部储运车间液体化工罐区汽车装卸站旁设置了一套处理量为 800m^3/h 的油气回收设施，收集处理苯类物料装车和裂解焦油罐、C9 罐大小呼吸时产生的混合气，回收的液态芳烃输送到裂解汽油罐储存。

3、焚烧处理

化工厂区对于 NMHC 或有机特征污染物（含烃废气）采用依托现有 CFB 锅炉、工艺加热炉协同燃烧处理，或者设置有机废气焚烧炉焚烧处理的方式予以治理，降低企业挥发性有机物的排放总量。主要包括：

（1）两套高压聚乙烯装置料仓、离心干燥器、挤压机等排气收集后送 RTO（即再生蓄热式热氧化炉）焚烧处理后达标排放；

（2）环氧乙烷装置的 CO_2 放空气和干燥塔热井放空气收集后送园区二氧化碳厂回收利用，在该厂停工时作为应急备用措施送 RCO（即再生蓄热式催化氧化炉）焚烧处理后达标排放；

（3）环氧乙烷装置的循环气系统排气和乙烯回收系统排气经膜处理后尾气，送热电装置 CFB 锅炉专用烧嘴焚烧处理。

（4）顺丁橡胶后处理单元尾气收集后经冷凝+除雾+催化氧化处理后达标排放；

（5）合成橡胶后处理单元尾气收集后经水洗+旋转蓄热式催化氧化工艺处理后达标排放；

（6）两座 API 隔油池密闭收集后臭气送 1#CFB 锅炉二次风管作为助燃空气进行协同燃烧处理；

（7）苯乙烯车间苯类储罐、污水池和装车产生的废气收集后送装置现有蒸汽过热炉进行焚烧处理；

（8）污水处理场格栅间、隔油池、浮选池、中和池、油泥浓缩池等单元产生的恶臭废气通过气体输送管道收集，经预处理塔除尘除水后送 RTO 炉焚烧处理后达标排放。

4、聚烯烃生产中的粉尘控制

聚烯烃粉尘主要存在于聚合单元、粉末脱活单元、袋滤器和脱气仓出口旋转加料器、粉末气流输送系统以及聚丙烯粉末取样口。在正常运转过程中，各旋转设备和粉料输送均有氮气密封，一般粉尘不外泄。设置集中抽吸系统，将各排放点的添加剂和粉料采用管道收集并经尾气袋式过滤器过滤后，将气体处理达标排入大气。

5、液体原料、产品的贮存、装车措施

原料、产品罐区一般采用浮顶罐或拱顶罐加氮封以减少气体损失，储存石脑油、己烯-1 及重芳烃的储罐采用内浮顶罐型，其铝合金单盘组装箱式内浮顶直接覆盖油品表面，减少油表面的油气腔抑制油气挥发，达到了节能及控制环境污染的目的。

6、高空达标排放

当裂解汽油加氢装置的反应器催化剂再生时，先用 N_2 置换反应器内的气体，再通入热高压甲烷氢，使催化剂再生，尾气全部排入火炬系统，再生完成后，还需通入高压蒸汽进行吹扫，此气体中绝大部分为水蒸汽和 CO_2，还含有极少量的烃类，排入大气；聚乙烯装置挤压机、干燥机、造粒单元、聚丙烯装置尾气过滤气风扇排放气中大部分为空气、N_2，含有少量的污染物和粉尘颗粒物，低于标准限值，直接排入大气；合成橡胶装置脱水机、干燥器废气经现有合成尾气处理设施处理达标后排入大气。

7、火炬及火炬气回收系统

（1）火炬系统

茂名石化化工厂区现有三套高压火炬系统，一座称为 A 火炬系统，一座称为 B 火炬系统，另一座称为 D 火炬系统，三座高压火炬分别独立布置在厂区的西北角；还有一套低压火炬系统，称为 C 火炬系统。

A 火炬服务于现有 36 万吨/年 1#乙烯及其下游烯烃装置（1#丁二烯、芳烃、1#汽油加氢）；B 火炬服务于现有 36 万吨/年 1#乙烯配套的下游化工装置，包括 1#高压聚乙烯、全密度聚乙烯、1#聚丙烯、合成橡胶、MTBE、苯乙烯装置及罐区等；D 火炬是为 64 万吨/年 2#乙烯改扩建工程配套建设，服务 2#乙烯改扩建工程新增的装置，包括 2#乙烯、2#汽油加氢、2#丁二烯，高密度聚乙烯、2#聚丙烯、3#聚丙烯、2#高压聚乙烯、顺丁橡胶等装置；C 火炬主要接收全密度聚乙烯、高密度聚乙烯、苯乙烯、合成橡胶、2#丁二烯等装置的低压火炬气。

目前茂名石化乙烯厂正在实施化工火炬系统完善改造项目，新建 E 火炬和 F 火炬，拟服务于在建工程（粗裂解气制苯乙烯、合成基础润滑油等）和乙烯提质改造项目。

（2）火炬气回收系统

①1#火炬气回收系统

此系统负责回收 A 火炬和 B 火炬的火炬气。共有 4 台功率 130KW 的螺杆式压缩机，三台负责回收 A 火炬的火炬气；一台负责回收 B 火炬的火炬气。火炬气从热排放罐出口引入 1#火炬气回收系统，经过总管的过滤器过滤后，通过四台火炬回收压缩机增压后返回 1#裂解装置当燃料气，目前的回收量为 4600m^3。火炬气回收压缩机出口排液送往芳烃车间 API 池。

②2#火炬气回收系统

此系统共有3台功率250KW的螺杆式火炬回收压缩机，负责回收D火炬的火炬气。火炬气从热排放罐出口引入2#火炬气回收系统，经过总管的过滤器过滤后，通过3台火炬回收压缩机增压后返回2#裂解装置当燃料气，目前的回收量为5940m^3。火炬气回收压缩机出口排液送往芳烃车间API池。

8、热电分部CFB锅炉烟气处理

（1）现有1#、2#CFB锅炉

现有1#、2#CFB锅炉的污染物采用“烟气脱硫（FGD）装置系统+ SNCR脱硝系统+臭氧脱硝系统”，综合除尘效率为99.5%。

（2）在建3#、4#CFB锅炉

在建3#、4#CFB锅炉的污染物采用“CFB锅炉炉内脱硫与炉后石灰石-石膏湿法烟气脱硫的方法+炉内低氮燃烧及SNCR+SCR组合式脱硝技术+布袋除尘器+FGD系统除尘+湿式静电除尘器的综合除尘方式”处理，脱硫装置设计效率≥98%，综合除尘效率为99.97%。

2.1.3.2 水环境保护措施

根据“清污分流、污污分治、分质处理、分质回用”的污水处理原则，最大限度增加污水的回用率，节约水资源，减少污染物排放，化工厂区现有污水管网系统及污水处理场情况如下：

1、污水预处理系统

茂名石化化工厂区主要污水预处理系统为：1#加氢废碱湿式氧化、2#加氢废碱湿式氧化、1#API废水预处理系统（隔油）、2#API废水预处理系统（隔油）、含苯废水处理系统（汽提）。化工厂区其它各装置及储运车间的储罐区均设有污水池，可对生产污水及初期雨水进行隔油、沉淀预处理。

化工厂区主要污水预处理设施列于下表：

表2.1-3 化工厂区主要污水预处理设施一览表

序号	污水预处理设施名称	污水来源	处理工艺	设计能力(t/h)
1	1#加氢废碱湿式氧化	1#裂解装置	湿式氧化	1.8
2	2#加氢废碱湿式氧化	2#裂解装置	湿式氧化	12.8
3	1＃API废水预处理系统	1#裂解、加氢装置	隔油	120
4	2＃API废水预处理系统	2#裂解、加氢装置	隔油	200
5	含苯废水处理系统	苯乙烯装置	汽提	15

2、污水处理场

化工厂区污水处理场采用两级曝气活性污泥法的处理工艺，主要承担茂名石化化工厂区生产装置及罐区等相关单位排来的工业污水、装置区初期雨水、生活污水的处理和放流。污水场的设计处理能力为1500m^3/h，废水按其水质纳入不同的系统，严格施行清污分流。各装置及辅助设施的生产污水、初期雨水排入12#线、经隔油和调整pH等预处理后送往污水处理场，处理合格后由排海管线深海排放；生活污水排入9#线，与生产污水一起送往污水处理场；装置区的后期雨水，经11#管线送雨水调峰池，监测合格后送污水处理场总排口与处理后的生产污水一起深海排放，监测不合格则返送污水场均质池再进行处理；非装置区雨水，经10#管线隔油池处理后排海，暴雨时则排入袂花江。污水场的设计处理能力为1500m^3/h，其处理及外排系统的工艺流程如下所示。

3、污水回用装置

1000m^3/h 污水回用装置主要是将污水处理场终沉池排出的达标污水经 IRBAF（内循环曝气生物滤池）、高效纤维过滤罐处理后，水质符合循环水用水要求，将其回用于茂名石化化工厂区第一、四循环水场作为补充水，可进一步提高水的重复利用率，节约水资源，减少污水排放。

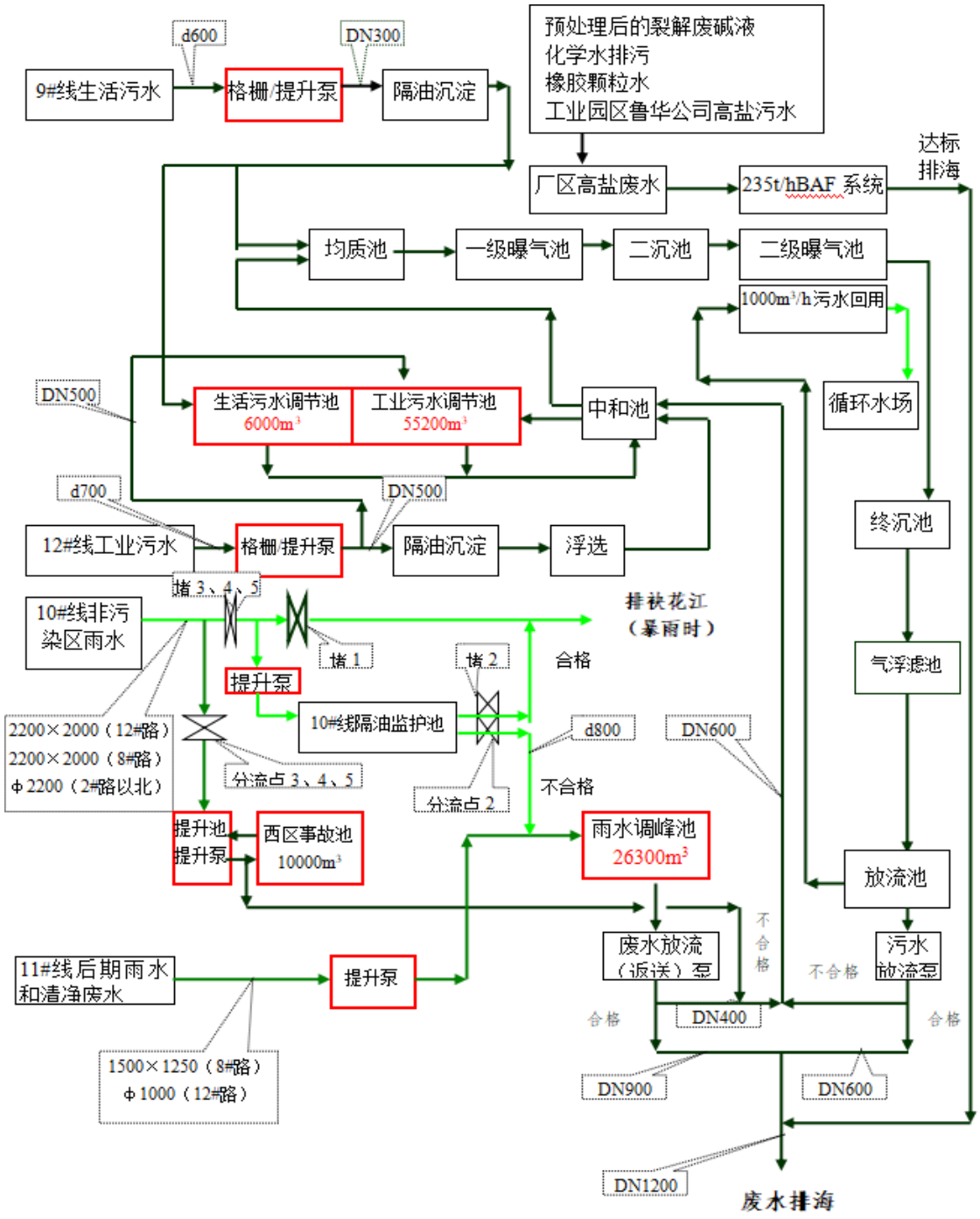


图 2.1-1 茂名石化化工厂区污水处理及外排系统工艺流程图

2.1.3.3 固废处置措施

茂名石化化工厂区目前使用的危废临时贮存设施于 2016 年 11 月 17 日通过茂名市环保局组织的竣工验收（茂环验[2016]22 号），占地面积为 6000 平方米，用于临时贮存化工厂区产生的不能及时处理处置的危险废物。具体情况如下：

（1）化工厂区危险废物库（甲类仓库）

建筑面积 360m^2，总体积为 2880m^3。仓库内存放危废及其有害成分包括：环丁砜、Fe_2O_3（含微量苯系物）、池底淤泥（含少量杂醇）、溶剂油、聚乙烯、氧化锌、少量四氯化硅、丁二烯聚合物、DMF、泥沙（含微量碳九）、汞、镉镍氢金属互化物等。

化工厂区危险废物库（甲类仓库）的总排风量为 40320m^3/h，共设置 8 台排风量为 5356m^3/h、全压 298Pa、电源 380V-3N-50Hz-1.1kW 的防爆型轴流风机，安装于仓库内墙侧，风机排风口采用上风口 1/3 排风量和下风口 2/3 排风量进行设计，外墙侧用风管引至仓库顶部进行排放，并设置防雨罩。

（2）化工厂区危险废物库（乙类仓库）

建筑面积 700m^2，总体积为 5600m^3。仓库内存放危废及其有害成分包括：Mo-Ni 系催化剂、润滑油、精制床催化剂、固体添加剂、氧化铝、含约 10%烷基铝的工业白油、二氯二甲基硅烷、苯乙烯、亚硝酸钠、润滑油、焦油重组分、二氧化锰、锌等。

化工厂区危险废物库（乙类仓库）的总排风量为 78400m^3/h，共设置 12 台排风量为 6916m^3/h、全压 336Pa、电源 380V-3N-50Hz-1.1kW 的防爆型轴流风机，安装于仓库内墙侧，风机排风口采用上风口 1/3 排风量和下风口 2/3 排风量进行设计，外墙侧用风管引至仓库顶部进行排放，并设置防雨罩。

两座危废暂存库均采用门式刚架轻型房屋钢结构，按规范要求采用防火墙进行防火分区，耐火等级为二级，屋面采用压型钢板夹芯屋面板，围护墙采用墙板维护。仓库内地坪及堆场地坪按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单的要求采用防渗地坪。

危废暂存库排气采用“化学滤料+活性炭吸附”工艺处理后排放，污染物排放浓度符合 GB18597 的相关要求。茂名石化化工厂区现有环保设施运行稳定正常，可达到环评和设计要求的污染物去除效果，且满足现行有效环保标准规范的污染控制要求和污染物排放限值。

2.2 南海公司概况

2.2.1 南海公司装置情况

南海公司现有 12 套装置及与本项目有关装置情况见 2.2-1。

表 2.2-1 南海公司现有工程装置（含在建）一览表

序号	车间	装置名称	设计规模①(万吨/年)	主要产品	年开工时数	装置现生产规模的投产时间	备注
1	乙二醇车间	乙二醇装置	13.33(以 EOE 计)	乙二醇	8000	2014 年 8 月	本项目有关
2		环氧乙烷装置	21.6	环氧乙烷	8000	2018 年 3 月	
3	聚丙烯	1#聚丙烯装置	17	聚丙烯树脂	8000	1999 年 3 月	
4		2#聚丙烯装置	30	聚丙烯树脂	8000	2006 年 8 月	
5		3#聚丙烯装置	20	聚丙烯树脂	8000	2014 年 8 月	
6	高压车间	1#高压聚乙烯装置	12	聚乙烯树脂	8000	1999 年 3 月	
7	全密度车间	全密度聚乙烯装置	20	聚乙烯树脂	8000	1999 年 3 月	
8		高密度聚乙烯装置	35	聚乙烯树脂	8000	2006 年 8 月	
9	丁烯车间	1#MTBE 装置	4.5	MTBE、丁烯-1	8000	1999 年 3 月	
10		2#MTBE 装置	10	MTBE、轻碳四	8000	2015 年 1 月	
11	橡胶车间	顺丁橡胶装置	10	顺丁橡胶	7200	2013 年 2 月	
12		粗裂解气制乙苯/苯乙烯装置	40	苯乙烯	8000	已批待建	

注：①引自排污许可证副本中记载的装置产能。

2.2.2 南海公司原料、产品情况

主要的原料及产品情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有原料及产品情况

装置名称	原料	用量（吨/年）	来源	运输方式	主要产品
乙二醇装置	乙烯	94000	茂名石化公司	管输	乙二醇
	氧气	92000	外购	管输	环氧乙烷
环氧乙烷装置	乙烯	154000	茂名石化公司	管输	环氧乙烷
	氧气	138000	外购	管输	乙二醇
1#、2#、3#聚丙烯装置	丙烯	650000	茂名石化公司	管输	聚丙烯
	氢气	100	茂名石化公司	管输	
	乙烯	8000	茂名石化公司	管输	
1#高压聚乙烯装置	乙烯	230000	茂名石化公司	管输	高压聚乙烯
	已烷	500	外购	海运、公路	
	丁烯-1	200	茂名石化公司	管输	
	丙烯	3200	茂名石化公司	管输	
全密度聚乙烯装置	乙烯	200000	茂名石化公司	管输	全密度聚乙烯

	丁烯-1	18000	茂名石化公司	管输	
	氢气	99	茂化炼油	管输	
	已烯-1	4600	茂化炼油	管输	
高密度聚乙烯装置	乙烯	350000	茂名石化公司	管输	高密度聚乙烯
	已烯-1	5600	外购	海运、公路	
	异丁烷	200	外购	海运、公路	
1#、2#MTBE 装置	碳四	94577	茂名石化公司	管输	MTBE
	甲醇	23450	外购	海运、公路	丁烯
顺丁橡胶装置	丁二烯	100000	茂名石化公司	管输	顺丁橡胶
	溶剂	61694	外购	海运、公路	

2.2.3 南海公司污染物排放及排污许可情况

根据 2020 年茂名石化南海精细化工有限公司《排污许可证执行报告》，2020 年该公司大气污染物仅排放 VOCs52.001t/a，低于排污许可证（编号：91440900081096429R001P）上载明的总量。废水污染物纳入茂名石化公司总量中，不另行统计。

表 2.2-3 南海公司污染物排放量汇总一览表

污染物	2020 年南海公司污染物排放量(t/a)	许可排放量(t/a)
SO_2	0	9.902
NOx	0	127.6
颗粒物	0	25.58
VOCs	52.001	126.694844

2.2.4 南海公司现有项目存在的环境问题及环保投诉情况

根据近 3 年南海公司的有组织废气污染源例行监测数据，并结合依托的茂名石化公司废水、厂界无组织废气、噪声监测数据，现有废水、废气、固体废物、噪声等均得到了有效处理，均满足相关标准要求，此外，南海公司依托茂名石化公司的环境管理制度完善，环境保护档案资料齐全，制定了环境保护管理制度、环境污染应急预案，配备了相应的应急设施/措施，建立了环境管理机构。验收监测报告中未提出整改措施，现有项目不存在环境问题。

通过与南海公司以及茂名市环保主管部门沟通了解到，近几年（2019 年至今）没有发生周边居民对厂区关于环保方面的投诉。

2.3 本次技改装置（乙二醇装置）现有情况

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。

与本项目相关的主要装置为乙二醇装置，具体情况如下：

2.3.1 乙二醇装置环保手续办理情况

乙二醇装置于 1999 年 3 月建成投产，该装置以乙烯和氧气为原料进行加工，主产品有环氧乙烷（EO）、乙二醇（MEG），副产品有二乙二醇（DEG）、三乙二醇（TEG，现三乙二醇无产出）。在原国家环境保护总局审批的《茂名石化 38 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书》包括了乙二醇装置的环境影响分析，2003 年 2 月原国家环境保护总局对该项目进行验收（环验[2001]003 号）；2013 年 11 月，乙二醇装置进行改造，茂名高新区环保安监局以《关于中国石油化工股份有限公司茂名分公司增产环氧乙烷技术改造项目环境影响报告书的批复》（茂高新环建[2013]8 号）进行了批复；2014 年 8 月茂名高新区环保安监局对项目进行验收（茂高新环验[2014]5 号），见表 2.3-1。

表2.3-1 乙二醇装置现有环保手续办理情况

装置名称	名称	环评批复	环保验收情况	项目建设情况
乙二醇装置	茂名石化 38 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书	环函[1999]319 号	环验[2001]003 号	已建
	中国石油化工股份有限公司茂名分公司增产环氧乙烷技术改造项目环境影响报告书	茂高新环建[2013]8 号	茂高新环验[2014]5 号	

2.3.2 乙二醇装置基本概况

（1）生产规模

设计规模当量环氧乙烷（EOE）13 万吨/年（乙二醇 10 万吨/年），年开工 8000 小时。

（2）装置组成

主要包括环氧乙烷反应单元、CO_2 脱除单元、EO 吸收/解吸/精制单元、乙二醇反应单元、乙二醇精制单元等。

（3）产品方案

主产品为环氧乙烷 84000t/a、乙二醇 71400t/a、二乙二醇 3600t/a。

（4）原辅材料

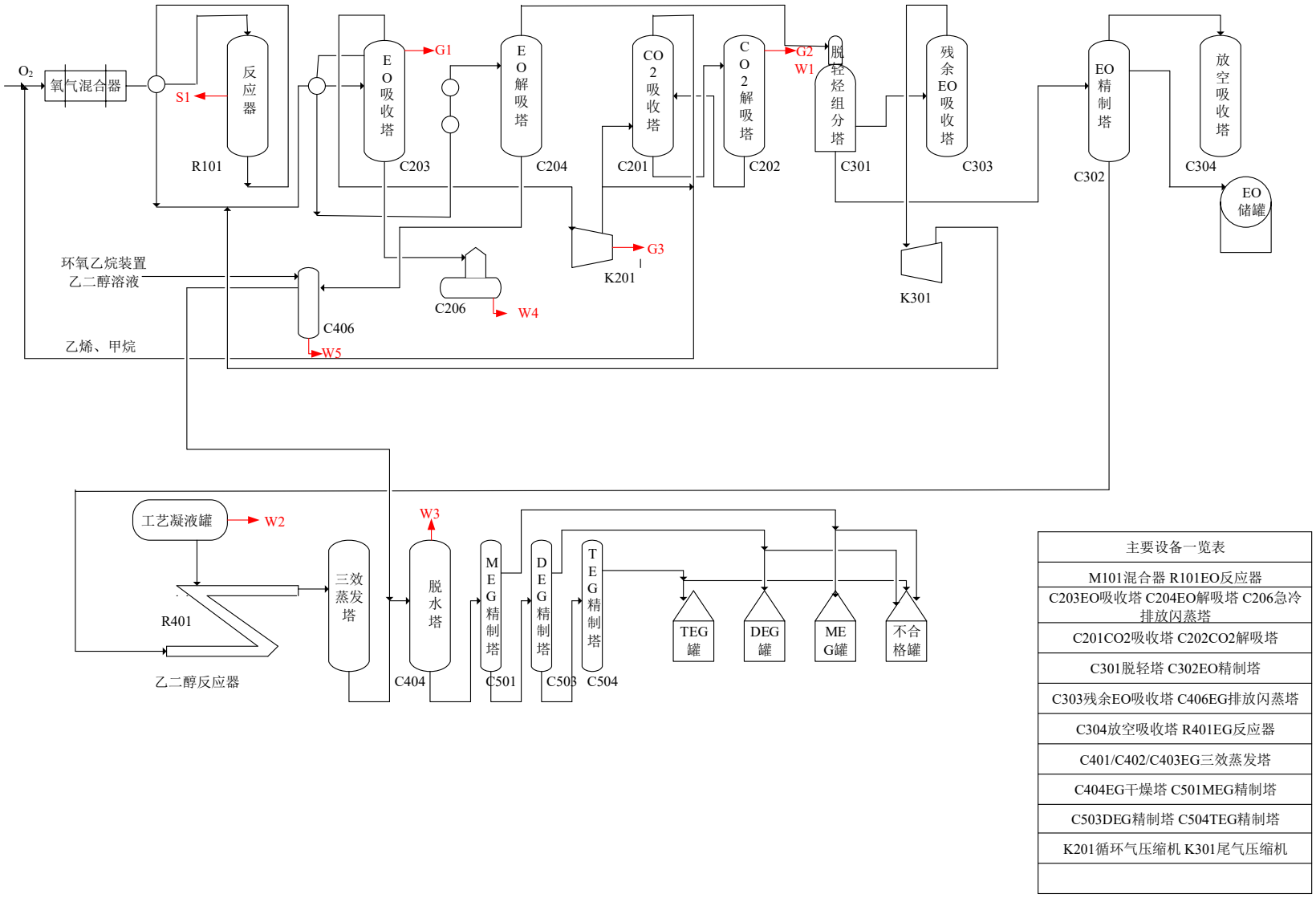
主要原料：①来自乙烯裂解装置的乙烯 94000t/a；②来自空分装置的氧气 92000t/a；③来自乙二醇装置的乙二醇溶液 24000t/a。

辅料：甲烷 1150t/a、氢氧化钠 480t/a。

2.3.3 乙二醇装置工艺流程和产污环节

2.3.3.1 工艺流程

本装置工艺流程主要包括：环氧乙烷反应、CO_2脱除、环氧乙烷吸收/解吸/精制、乙二醇反应、乙二醇精制等部分。工艺流程图见图2.3-1。



主要设备一览表
M101混合器 R101EO反应器
C203EO吸收塔 C204EO解吸塔 C206急冷排放闪蒸塔
C201CO2吸收塔 C202CO2解吸塔
C301脱轻塔 C302EO精制塔
C303残余EO吸收塔 C406EG排放闪蒸塔
C304放空吸收塔 R401EG反应器
C401/C402/C403EG三效蒸发塔
C404EG干燥塔 C501MEG精制塔
C503DEG精制塔 C504TEG精制塔
K201循环气压缩机 K301尾气压缩机

图 2.3-1 现有乙二醇装置工艺流程图

1、环氧乙烷反应单元

（1）乙烯氧化反应原理

乙烯氧化过程按氧化程序可分为选择氧化（部分氧化）和深度氧化（完全氧化）两种情况，乙烯分子中碳—碳双键具有突出的反应活性，在一定条件下可实现碳—碳双键的选择性氧化生成环氧乙烷。但在通常的氧化条件下，乙烯的分子骨架容易被破坏，而发生深度氧化生成二氧化碳和水。为使乙烯氧化反应尽可能的约束在生成目的产物—环氧乙烷的方向上，采用银催化剂作为乙烯直接氧化生成环氧乙烷的催化剂。本工艺采用纯氧直接氧化法，在银催化剂下的反应方程式如下：

$$C_2H_4 + 1/2O_2 \rightarrow \underset{\diagdown\ \diagup}{CH_2—CH_2}\ (O) + 24.7\ kcal/mol$$

（2）工艺流程

来自界区的乙烯经脱硫床 V-107 除去微量的硫及杂质后加入到氧气混合器 M-101 上游的循环气管线中。另一路乙烯泡点气经脱硫床 V-107A 除去微量的硫及杂质后加入压缩机 K-201 入口进入循环气系统。来自界区的高纯度氧气在氧气混合喷嘴与循环气快速均匀混合。抑制剂则从氧气混合器 M-101 下游以液相加入反应器进料气中。向循环气中加入致稳剂甲烷，以维持气体平衡。混合后的循环气作为 EO 反应器进料气，经反应器进料/产品换热器 E-101 预热后，进入 EO 反应器 R-101 进行反应。反应产生的热量加热反应器壳程的高压锅炉给水，产生蒸发并移走反应热，反应器撤热剂系统按热虹吸原理操作。通过控制高压汽包 V-110 的压力间接地控制反应器的温度，从而控制反应激烈程度。离开反应器的反应产品气进入第一产品冷却器 E-102 冷却后再进入反应器进料/产品换热器 E-101 预热反应器进料气，同时本身被进一步冷却，冷却后的反应产品气送至 EO 吸收单元。

2、CO_2 脱除单元

（1）CO_2 脱除原理

采用热的碳酸钾溶液来吸收循环气中的 CO_2 气体，生成的碳酸氢钾经闪蒸和加热后，重新生成碳酸钾和 CO_2，CO_2 再经放空排掉，碳酸钾则循环使用。此吸收为化学吸收，化学方程式如下：

$K_2CO_3+CO_2+H_2O \rightarrow 2KHCO_3+6.4\ kcal/mol$

$2KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3+CO2\uparrow+H_2O$

（2）工艺流程

为了保证吸收 CO_2，50%左右的循环气体进入 CO_2 吸收塔 C-201 中，与热的碳酸钾溶液发生反应，CO_2 被吸收下来，未吸收的循环气从 C-201 顶部引出经 E-202 和 E206 冷却后在 V-201 中分离其中的液体，然后这股气体与未经 C-201 的大部分循环气汇合去 M101。C-201 塔釜的碳酸盐溶液，在 E216 中被贫碳酸盐溶液加热，进入碳酸盐闪蒸罐 V-202 中，在此减压闪蒸大部分 C_2H_4 和 CH_4，极少量 CO_2 也被释放出来，为回收这部分乙烯、甲烷，该股气体被 E-304 冷却经脱水后，经尾气压缩机 K301 压缩加入 EO 吸收塔下部入口管线，V-202 闪蒸后的液体被引入 CO_2 解吸塔 C-202 中用直接蒸汽和再沸器加热使之汽提，绝大部分 CO_2 在 C-202 中被解吸出来。该塔操作压力接近大气压，塔温度在 105～114℃之间操作，汽提后的液体做为贫碳酸盐吸收液经 E216、E215 冷却后再次引入 C-201 去吸收 CO_2。从 C-202 塔顶引出的气体经 E-211A/B 冷却，由 105℃冷却到 40℃后进 V-208 进行汽液分离后经 CO_2 回收装置回收或直接放空排掉，冷凝液一部分打回 C-202 做补充水，另一部分送至污水池 Z-806。

3、EO 吸收/解吸/精制单元

EO 反应器反应产品气经 E-203 冷却后送入 EO 吸收塔 C-203 底部的急冷段，用循环碱性急冷液吸收中和产品气中的杂质和有机酸性化合物，气体进入吸收段，用 30℃贫吸收液洗涤以回收环氧乙烷，其塔顶气经循环气压缩机 K-201 升压后返回环氧乙烷反应工序。富吸收液从 EO 吸收塔 C-203 的第六块塔板全部抽出，经换热器 E-203，E-207A/B，E-208 进一步预热至 103℃后送至 EO 解吸塔 C-204，急冷段底部的急冷液 47℃抽出一小股物流送至急冷排放解吸塔 C-205 以脱除反应产品气在冷却期间所生成的冷凝水，其余经急冷液冷却器 E-205 冷却至 43℃返回 C-203 塔作为急冷液。C-205 塔底釜液经急冷排放闪蒸塔 C-206 排至污水处理场。

EO 解吸塔 C-204 塔顶气含有约 60%（m/m）的 EO 和 40%（m/m）的水经进料/塔顶气换热器 E-208 冷却至 78℃再经解吸塔塔顶冷凝器 E-301，冷却至 40℃进入解吸塔塔顶物缓冲罐 V-301，在此轻组份被分离出来，轻组份主要有二氧化碳、乙烯和环氧乙烷，经解吸塔塔顶放空急冷器 E-302 冷却至 15℃，大多数的环氧乙烷被回收作为含水冷凝液回到解吸塔塔顶物缓冲罐 V-30l。但是残余的不凝气中仍然含有约 70%（m/m）的环氧乙烷，将其送至残余 EO 吸收塔 C-303 中与贫吸收液接触进一步回收环氧乙烷，C-303 的操作压力为 70kPa，温度为 43℃，其釜液与 EO 吸收塔的富吸收液混合后回 EO 解吸塔，塔顶气经尾气压缩机 K-301 升压后回 EO 吸收塔 C-203。

EO 解吸塔 C204 塔底浓缩段物料和乙二醇水溶液送至乙二醇排放闪蒸塔 C406，上塔物料送至 C404/T501，下塔排放水溶液至污水处理场。

EO 解吸塔塔顶物缓冲罐 V-301 底部含 EO/H_2O 的凝液用泵送至轻组份塔 C-301，在此 CO_2、乙烯及其它溶解在被冷凝的环氧乙烷/水混合物中的其它轻气体随着环氧乙烷一起从塔顶被脱除，该塔顶气返回到 EO 解吸塔塔顶冷器 E-302 以回收环氧乙烷，轻组份塔 C-301 的釜液 33℃含有 58%（m/m）的 EO 用泵送到 EO 精制塔 C-302 或送乙二醇反应及回收工序。

由轻组份塔 C-301 来的含 58%（m/m）的 EO 进入 EO 精制塔 C-302 的第 4 块板上，环氧乙烷从塔顶馏出，塔顶气含 CO_2 及甲醛的低纯度 EO 产品经 EO 精制塔塔顶冷凝器 E-306 及 EO 精制塔塔顶过冷却器 E-307 冷凝及过冷到 29℃后流至 EO 精制塔回流罐 V-302，该凝液大部分作为回流，其余作为乙二醇工段的进料之一。高纯度环氧乙烷产品从第 58 块塔板侧线采出，经高纯度 EO 冷却器 E-309 冷却至 20℃后用泵送至 EO 储罐。

EO 精制塔 C-302 塔底温度 57℃，压力为 0.36MPa，釜液含有乙二醇、乙醛杂质及约 50%（m/m）的环氧乙烷水溶液送至乙二醇反应及回收工序（400 号单元）。C302 塔釜的含 58.8%（m/m）的环氧乙烷水溶液经 P-303A/B 送至 EO 精制塔 C-302N 进一步精制，进料位置在第 11/9/3 层塔盘（可选），正常工况下选择 9 层塔盘进料，环氧乙烷产品在第 65 层塔盘处采出，经 EO 产品冷却器 E-309N 冷却至 20℃后，用泵送至 EO 储罐；塔顶气含 CO_2 及甲醛的低纯度 EO 产品经 EO 精制塔 C-302N 塔顶冷凝器 E-306AN /BN 及 EO 精制塔 C302N 塔顶过冷器 E-307N 冷凝及过冷到 8℃后流至 EO 精制塔 C302N 回流罐 V-302N，该物料大部分作为回流，其余部分约 0.8 吨/小时作为含醛环氧乙烷排放至乙二醇工段。

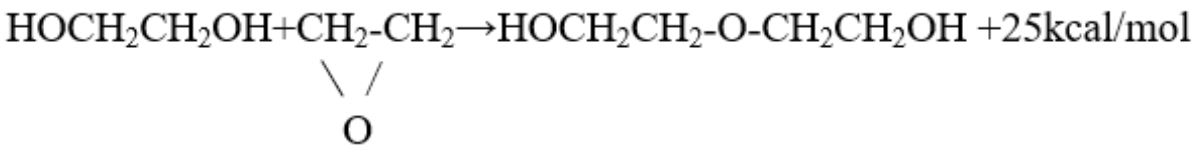
4、乙二醇反应单元

（1）反应机理

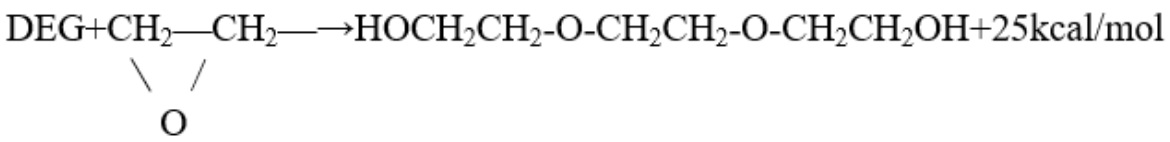
本装置在绝热管式反应器中，EO 与水按一定比例，在高温、高压下非催化剂水合生成乙二醇，由于 EO 也可与乙二醇及其较高的同系物发生系列副反应，因此导致二乙二醇、多乙二醇等副产品产生。反应方程式如下：

$$CH_2—CH_2+H_2O\rightarrow CH_2OH\text{-}CH_2OH+22kcal/mol$$

环氧乙烷（EO）　水　　乙二醇（MEG）



乙二醇　　环氧乙烷　　二乙二醇（DEG）



二乙二醇　环氧乙烷　　三乙二醇（TEG）

（2）工艺流程

来自 300 号单元的 EO 水溶液在 EG 混合器 M-40l 中与一定比例的工艺冷凝液混合，经 EG 反应器进料第一预热器 E-402 及第二预热器 E-403 预热至 197℃进入乙二醇反应器 R-401 有 99.999%以上的环氧乙烷在长管中被水解生成乙二醇。

乙二醇生成反应是放热反应，但由于产品中含有过量的水，因此乙二醇反应器的出口温度为 226℃。乙二醇反应是在液相中进行，反应器为一根 98 米 12″的长管，长管反应器提供完成环氧乙烷水解所需停留时间。

离开乙二醇反应器其产品中含有 87.3%（m/m）的水进入 EG 反应器中产品闪蒸塔 C-401，其塔顶汽用于下一个塔，EGI 号浓缩塔的塔顶气作为 EGII号浓缩塔再沸器的热源。EG 反应器产品闪蒸塔 C-401 塔底釜液含 EG 为 17.0%（m/m），进入 EG 第一浓缩塔 C-402 及 EG 第二浓缩塔 C-403 被提浓至 77.5%（m/m）送至 EG 脱水塔 C-404，在真空操作条件下脱除全部剩余水。脱水塔塔底压力为 13.1kPaA，温度为 140℃。其塔顶气经冷凝后部分凝液作回流其余送废水预处理（800 号单元），釜液送乙二醇精制工序。

5、乙二醇精制单元

从脱水塔 C-404 来的粗乙二醇用泵送至乙二醇精制工序，为了防止产品在高温下降解，该工序的所有塔都是在真空下操作。空气中漏入的氧会使产品氧化生成醛，影响产品质量，因此这些塔及其附属件应按最小的空气漏入量来设计。为了减少乙二醇产品热降解该工序采用膜式再沸器，这种型式的再沸器具有通过工艺侧的压降小及物料在再沸器的停留时间短等优点。

MEG 产品的精制是由二个填料塔 MEG 塔 C-501 和 MEG 循环塔 C-502 来完成的。

MEG 塔 C-501 为三段苏尔寿填料塔，填料床高为 8.4 米，精制的一乙二醇产品是从 MEG 塔侧线物流采出，经 MEG 产品冷却器 E-504 冷却至 45℃，经 MEG 脱醛床 V-506/V502/V506N 以脱除醛类物质后再送至 MEG 成品槽 T-502A/B，其塔顶气 159℃，压力 28kPaA 压力下进入 MEG 塔冷凝器 E-501 与净冷凝液换热产生 2SH 蒸汽，被冷凝的塔顶凝液进入 MEG 塔回流罐 V-503，部份作回流其余回 EG 脱水塔 C-404。

为了减少 MEG 在真空系统的损失，在 MEG 塔回流罐 V-503 的顶部安装放空冷凝器 E-502。MEG 塔的釜液仍含 81%（m/m）的 MEG，在塔底温度 173℃、压力为 30.7kPaA 下用泵送至 MEG 循环塔 C-502 以回收 MEG。

MEG 循环塔 C-502 塔顶气 121℃和 5.1kPaA 在 MEG 循环塔冷凝器 E-505 冷凝后返回 EG 脱水塔以脱除产品中轻度分解的一些物质。塔底约含 0.04%（m/m）MEG 用泵送至 DEG 塔 C-503。

DEG 塔 C-503 为内装有两段苏尔寿的填料塔，DEG 产品从塔顶采出，经 DEG 产品冷却器 E-510 冷却至 45℃后送至 DEG 成品槽 T-503A/B，塔底 177℃和 2.90kPaA 约含 95.7%的 TEG 用泵送至 TEG 塔。该塔为两段苏尔寿填料塔，塔顶产品 TEG 经 TEG 产品冷却器 E-511 冷却至 45℃后送往 TEG 成品槽。

2.3.3.2 产污环节

1、废气污染源

主要包括 EO 吸收塔放空气、CO_2 解吸塔放气、循环器系统排气及装置（罐区、装卸区）区无组织排放废气等。

（1）G1：EO 吸收塔放空气

来自 EO 吸收塔放空气，产生量约 57.5kg/h，主要成分为 96v%氮气和 4v%水蒸气，无明显污染物，经 15m 高排气筒直排。

（2）G2：CO_2 解吸塔放气

来自 CO_2 解吸塔放气，产生量约 4252.6kg/h，主要成分为 97mol% CO_2，2.97mol%的水蒸气，其余成分为乙烯、氩气，送园区华粤公司作为原料生产液态二氧化碳。

（3）G3：循环气系统排气

来自循环气系统排气，该废气的产生量为 204kg/h，废气的主要成分为甲烷（60 v%）、乙烯（16 v%），氧气和氩气(15 v%)，其余为乙烷、二氧化碳，送 2#裂解装置作为燃料气。

（4）G4：装置（罐区、装卸区）区无组织废气

主要来自装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气以及储罐大小呼吸废气、装卸废气，主要为挥发性烃类。

2、废水污染源

包括装置排水（W1:CO_2放空分离罐、W2:工艺凝液罐、W3:脱水塔、W4 急冷排放闪蒸塔釜、W5：EG 排放闪蒸塔釜）367545t/a、污染区初期雨水 7800t/a，均进化工厂区污水处理场处理，达标后部分废水经排海管线排入澳内海，部分循环回用。

3、噪声源

装置噪声主要来自各类泵、各类压缩机、各类塔等设备，产生的噪声在 85～100dB（A）。各类泵、压缩机和冷冻机组的电机均选用低噪声、高效率的防爆电机，且功率大于 30kW 的电机配有隔声罩，风机选用低噪声叶片，噪声源可降至 85dB(A)。

4、固体废物

S1:EO 反应器产生的废银催化剂，产生量为 69.25t/a，送危废资质单位进行处理。

2.3.3.3 达标排放情况

根据广东众惠环境检测有限公司 2021 年度对茂名石化化工厂区的常规监测数据可知：

①废气

有组织废气涉及排放的仅有 EO 解吸塔放空气，无明显污染物，可达标排放；

无组织废气来源于装置区动静设备密封点损失和储罐区呼吸废气，非甲烷总烃无组织排放浓度可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 的控制限值。

表 2.3-2 化工厂区厂界无组织废气监测数据统计表

监测时间	非甲烷总烃（mg/m³）			臭气浓度（无量纲）		
	监测结果		标准限值	监测结果		标准限值
	浓度范围	均值		浓度范围	均值	
20210115	1.61~1.95	1.85	4.0	13~16	15.2	20
20210410	0.76~1.21	0.86	4.0	11~16	14.8	20
20210710	1.53~1.99	1.82	4.0	11~15	13.6	20
20211015	1.57~2.09	1.90	4.0	11~16	14.6	20

②废水

化工厂区废水总排口各污染物排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准石油化工中的较严者。

表 2.3-3 化工厂区废水总排口的监测数据（2021 年 10 月～12 月）

采样点位	监测因子	单位	10 月	11 月	12 月	标准限值
废水总排口（DW014）	pH	无量纲	7.5~7.6	7.4~7.7	7.4~7.7	6～9
	BOD_5	mg/L	7.1	8.2	8.6	20
	氨氮	mg/L	0.271	0.220	0.255	8.0
	总磷	mg/L	0.24	0.31	0.24	1.0
	总氮	mg/L	6.54	17.9	6.28	40
	COD_{Cr}	mg/L	25	32	32	60
	SS	mg/L	7	6	11	60
	全盐类	mg/L	423	475	481	/
	氟化物	mg/L	1.89	1.86	1.86	10
	铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5
	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.06	2.0
	钒	mg/L	0.003L	0.003L	0.014	1.0
	总氰化物	mg/L	0.010	0.010	0.004L	0.4
	挥发酚	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.3
	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.14	5.0
	硫化物	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.5
	苯	ug/L	1.4L	2L	2L	0.1
	甲苯	ug/L	1.4L	2L	2L	0.1
	乙苯	ug/L	0.8L	2L	2L	0.4
	邻-二甲苯	ug/L	1.4L	2L	2L	0.4
	对-二甲苯	ug/L	2.2L	2L	2L	0.4
	间-二甲苯	ug/L	2.2L	2L	2L	0.4
	可吸附有机卤化物	mg/L	0.0108	0.043	0.083	1.0
	总有机碳	mg/L	6.8	11.3	14.7	20
注：检测结果小于检出限按“检出限+L”表示						

③噪声

现有装置采取相应隔声减震措施后，化工厂区厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。

表 2.3-4 化工厂区厂界噪声监测数据统计表

监测时间	昼间 Leq，dB(A)		昼间 Leq，dB(A)	
	监测结果	标准限值	监测结果	标准限值
20210110	52.9~63.1	65	43.8~53.4	55
20210410	53.8~63.4	65	45.4~54.7	55
20210702	56.2~63.4	65	45.0~52.7	55
20211009	56.8~63.5	65	46.1~51.9	55

2.3.4 乙二醇装置“三废”汇总情况

根据企业统计数据及结合相关计算，现有乙二醇装置“三废”情况如下：

表 2.3-5 现有乙二醇装置“三废”汇总表

类型	污染物	现有工程排放量（t/a）
废水	废水量	375345
	COD	12.01

	氨氮	0.10
	石油类	0.05
废气	烟气量	0
	二氧化硫	0
	氮氧化物	0
	颗粒物	0
	VOCs	10.04
固废	危险废物	0（产生量 69.25t/a）

注：（1）废水排放量指出装置区的废水量，COD、氨氮排放量参照化工厂区总排口监测浓度最大值进行计算；

（2）VOCs排放仅为装置、储罐区、装卸区无组织废气；其中装置区无组织废气来源于LADR实测数据，排放量为10.02t/a；储罐区、装卸区无组织废气来源于乙二醇、二乙二醇储罐呼吸废气和装卸废气，根据广东省生态环境厅发布的《广东省石油化工行业VOCs排放量计算方法》（试行）进行计算，该部分排放量合计为0.02t/a；

（3）其余不排放的有组织废气源（CO_2解吸塔放气、循环气系统排气）不列入该表。

2.4 本项目概况

2.4.1 项目基本情况

（1）项目名称：茂名石化南海精细化工有限公司化工分部乙二醇车间多元醇回收改造项目

（2）建设性质：技术改造

（3）项目建设地点：本项目多元醇回收装置建设地点位于在茂名石化化工厂区环氧乙烷装置内，不新增用地，选址中心经纬度为 21.572357°N 、110.968531°E 。

（4）本项目改造内容及处理情况： 本项目建设 1 套多元醇回收装置，将乙二醇装置水溶液（包括 C206 塔釜、C-403 塔釜、C-406 塔顶、C-406 塔釜以及原依托本装置处理的环氧乙烷装置乙二醇水溶液）中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。装置年操作时间为 8000 小时，操作弹性为 60%~110%。装置最大处理量为 12.8 万吨/年乙二醇水溶液，MEG 含量按 100%wt 计。

本项目仅对乙二醇装置回收系统进行局部改造，乙二醇装置设计规模当量环氧乙烷（EOE）13 万吨/年（乙二醇 10 万吨/年）不发生变化，年开工 8000 小时。年开工时间数，操作弹性均保持不变。

（5）建设单位：茂名石化南海精细化工有限公司

（6）项目投资：本项目建设 1 套多元醇回收装置，将乙二醇装置水溶液进行回收处理，环保工程均依托现有，新增总投资 3368 万元，环保投资 88 万元。

（7）项目定员与制度：本项目改造内容属于原装置的一部分，操作人员依托原装置人员，不新增劳动定员。操作班次为四班二运转制，年操作时间 8000 小时等保持不变。

2.4.2 产品方案

（1）产品情况

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，项目建设前后乙二醇装置产品变化情况见表2.4-1；

表2.4-1 乙二醇装置产品变化情况

装置名称	产品名称		年产量（吨/年）			备注
			技改前	技改后	变化量	
乙二醇装置	主产品	环氧乙烷	84000	84000	0	不涉及环氧乙烷生产单元改动，因此环氧乙烷产能不发

						生变化
		乙二醇	71400	89352	+17952	技改后从废水带走物料中回收乙二醇，乙二醇产量提升
	副产品	二乙二醇	3600	3600	0	不发生变化

本次技改部分（多元醇回收装置）产品为乙二醇溶液，作为中间产品进入乙二醇装置C404脱水塔，见表2.4-2。

表 2.4-2 本次技改部分（多元醇回收装置）产品方案

序号	产品名称	年产量（吨/年）	去向
1	乙二醇水溶液	122400	乙二醇装置的 C404 脱水塔

（2）产品规格

此次涉及技改部分的产品为乙二醇水溶液，规格如下：

表 2.4-3 乙二醇水溶液主要规格

项 目	规 格
温度℃	139
压力 MPaG	≥0.3
组成	乙二醇 73%wt，水:21%wt
醛(以甲醛)	1.2mg/kg，注 1
220nm 紫外透光率	65%，注 1
275nm 紫外透光率	85%，注 1
350nm 紫外透光率	99%，注 1

注 1：加氢工艺包性能保证指标；

2.4.3 工程组成

本项目建设 1 套多元醇回收装置，将乙二醇装置的水溶液中的多元醇进行回收，本项目所需的公用工程、环保工程、储运工程均依托现有。具体内容见表 2.4-4~表 2.4-5。

表 2.4-4 本项目建设前后乙二醇装置变化情况一览表

内容	装置名称	改造前情况	此次改造增加的工程内容	改造前后的原料和产品变化情况	改造后整体情况
主体工程	乙二醇装置	（1）生产规模：设计规模当量环氧乙烷（EOE）13 万吨/年（乙二醇 10 吨/年），年开工 8000 小时。 （2）装置组成：主要包括环氧乙烷反应单元、CO_2 脱除单元、EO 吸收/解吸/精制单元、乙二醇反应单元、乙二醇精制单元等。 （4）原辅材料情况 主要原料为乙烯94000t/a、氧气92000t/a和环氧乙烷装置乙二醇溶液24000t/a。 （5）产品：环氧乙烷 84000t/a，乙二醇 71400t/a、二乙二醇 3600t/a。	**改造内容：**新建 1 套多元醇回收装置，包括醇回收和加氢单元，设计最大处理量为 12.8 万 t/a（MEG 含量按 100%wt 计）。 **回收处理原料：**乙二醇装置的C206 塔釜、C-403 塔釜、C-406 塔顶、C-406 塔釜以及环氧乙烷装置的乙二醇水溶液，合计 152000t/a（乙二醇含量 101946.4t/a）	各股乙二醇水溶液进入本次建设的多元醇回收装置，经回收处理后进入乙二醇装置 C404 塔等后续工序进行乙二醇精制。 乙二醇装置设计乙二醇生产规模为 100000t/a，现乙二醇实际负荷 71400t/a，富余能力 28600t/a，本次回收乙二醇量为 17952t/a，在乙二醇装置生产能力范围内，因此乙二醇装置设计规模不发生变化。	（1）生产规模：设计规模当量环氧乙烷（EOE）13 万吨/年（乙二醇 10 吨/年），年开工 8000 小时。 （2）装置组成：主要包括环氧乙烷反应单元、CO_2 脱除单元、EO 吸收/解吸/精制单元、乙二醇反应单元、乙二醇精制单元等。 （4）原辅材料情况 主要原料为乙烯94000t/a、氧气92000t/a和环氧乙烷装置乙二醇溶液24000t/a。 （5）产品：环氧乙烷 84000t/a，乙二醇 89352t/a、二乙二醇 3600t/a。

表 2.4-5 本项目依托工程内容

类型	工程名称	主要内容	备注
公用工程	给水系统	依托化工厂区现有给水系统	依托
	循环水系统	本项目循环水需求量为 237m^3/h，依托厂区第七循环水场供给，该循环水场设计供水能力为 13500m^3/h，冷却回水温度 43℃，冷却给水温度 33℃。现实际用量为 10273m^3/h，余量 3227 m^3/h，可满足本项目需求。	依托
	消防水系统	依托已有消防管网及设施，并对其进行局部改造。	依托
	供电系统	本项目供电依托现有环氧乙烷装置 35/6kV 变电所。	依托
	供氮系统	本项目氮气用量为 25-250Nm^3/h(最大量用于开车)，依托茂名石化液化空气气体有限公司供给，共有 4 套空分装置，制氮能力合计 60000Nm^3/h。	依托
	供风系统	本项目仪表风需求量为124m^3/h（2.1m^3/min），依托现有供风系统供给。化工厂区现有1座空压站，供风规模为810Nm^3/min，现总用风量为560Nm^3/min，余量为250Nm^3/min，可满足本项目需求。	依托

类型	工程名称	主要内容	备注
	供热系统	本项目需消耗中压蒸汽量（规格 1.5Mpa）3.8t/h，用于各分离塔加热，依托厂区已建 2 台 CFB 锅炉（410t/h）和在建 2 台 CFB 锅炉（410t/h）供给。	依托
	维修车间	依托厂区已建维修车间。	依托
	综合办公楼	依托厂区现有办公区域。	依托
储运工程	乙二醇装置配套储罐	3 个 2000m^3 乙二醇储罐，2 个 400m^3 二乙二醇储罐，2 个 400m^3 环氧乙烷球罐	依托
环保工程	废气处理	（1）醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2； （2）加氢单元含氢尾气进燃料气管网进行回收； （3）新增设备动静密封点损失，依托茂石化 LDAR 检测泄漏与维修系统进行管理。	依托
	废水处理	本项目废水依托化工厂区污水处理场处理后回用。	依托
	固废	本项目加氢单元废催化剂依托厂区危险废物库进行暂存，定期交由资质单位进行处置； 本项目醇回收单元的含盐重醇依托化工厂区 12.8t/h 湿式氧化装置进行处理。	依托

2.4.4 主要设备

本项目新建的多元醇回收装置设备清单见表 2.4-6。

表2.4-6 本项目生产设备一览表

序号	设备名称	数量（台）	规格型号
一	分离设备		
1	T101 一级蒸发塔	1	立式，Ø1000/800 x 22500mm
2	T102 二级蒸发塔	1	立式，Ø1000/800 x17500mm
3	PK-102A/B 一级刮膜蒸发器	1	2500kg/h
4	PK-103 二级刮膜蒸发器	1	1200kg/h
5	PK-101 真空蒸汽喷射器	1	/
二	反应器		
1	R201 液相加氢反应器	1	Φ1.5m×11.7m
三	容器罐类		
1	V101 热阱	1	立式，Ø1000 x 2500 mm
2	V102 一级刮膜产品罐	1	立式，Ø900 x 1500 mm
3	V103 废醇罐	1	立式，Ø600 x 5000 mm
4	V104 二级刮膜产品罐	1	立式，Ø900 x 1500 mm
5	V201 原料缓冲罐	1	立式，Ø1500 x 6000 mm
6	V202 闪蒸罐	1	立式，Ø1500 x 4100 mm
四	换热器		
1	E101 一级蒸发塔再沸器	1	立式 906kW，BEM Ø800*4500
2	E102 二级蒸发塔再沸器	1	立式 850kW，BEM Ø800*4500
3	E103 一级蒸发塔顶冷凝器	1	立式 1039kW，BEM Ø800*4500
4	E104 二级蒸发塔顶冷凝器	1	立式 1008kW，BEM Ø800*2000
5	E201 罐顶冷却器	1	Ø500*1500
6	E202 反应器进料冷却器	1	Ø400*1500
五	泵类		
1	P101A/B 一级蒸发塔釜泵	2	离心泵，卧式
2	P102A/B 轻组分泵	2	离心泵，卧式
3	P103A/B 二级蒸发塔釜泵	2	离心泵，卧式
4	P104A/B 乙二醇泵	2	离心泵，卧式
5	P105A/B 热阱泵	2	离心泵，卧式
6	P106A/B 一级刮膜产品泵	2	离心泵，卧式
7	P107A/B 废醇泵	2	离心泵，卧式
8	P108A/B 二级刮膜产品泵	2	离心泵，卧式
9	P201A/B 原料输送泵	2	离心泵，卧式
10	P202A/B 加氢产品泵	2	离心泵，卧式

2.4.5 依托的公用工程

本项目各类公辅设施均依托炼油厂区内现有公辅设施，不需进行改造，见表 2.4-7。

表 2.4-7 公用工程可依托情况分析一览表

序号	项目名称	设计规模	已用	余量	本项目需求量	是否可依托
1	循环水（第七	13500m^3/h	10273m^3/h	3227 m^3/h	237m^3/h	是

序号	项目名称	设计规模	已用	余量	本项目需求量	是否可依托
	循环水场）					
2	脱盐水	2150m^3/h	1281m^3/h	869m^3/h	5 m^3/h	是
3	供风	810Nm^3/min	560m^3/ min	250m^3/ min	2.1 m^3 /min	是
4	蒸汽（CFB 锅炉）	810t/h	807.8t/h	12.2t/h	3.8t/h	是

2.3.5.1 给排水

本项目不新增生活用水，在现有环氧乙烷装置区内实施改造，也不会增加雨排系统等建设。本项目给排水依托茂石化化工厂区现有给排水系统。

（1）供水系统

茂石化化工厂区有两处水源。其中生活用水水源为市自来水厂；生产水源为袂花江龙湾处（枯水季由高洲水库调剂供水），通过取水管（DN1200）去化工厂区现有净水场。

①生产给水系统

依托厂区现有生产给水管网系统供水。

②生活给水系统

厂区统一设置办公、生活区，给水从厂内就近的自来水供水管网取水。

③循环水系统

本项目循环水需求量为 237m^3/h，依托厂区第七循环水场供给，该循环水场设计供水能力为 13500m^3/h，冷却回水温度 43℃，冷却给水温度 33℃。现实际用量为 10273m^3/h，余量 3227 m^3/h，可满足本项目需求。

④脱盐水系统

本项目脱盐水用量为 5t/h（仅检修时加氢反应器装卸催化剂用），依托厂区现有脱盐水系统供给。厂区现有 2 座脱盐水站，设计产出脱盐水 1650t/h，加上透平凝液处理量 500t/h，脱盐水的稳定制水量为 2150t/h。全厂现实际脱盐水用量为 1281t/h，富余量为 869t/h，可满足本项目需求。

⑤消防水系统

本系统供装置内消防用水，由界区外全厂稳高压消防给水管网供给，成环布置。系统操作压力1.15MPa(G)，设计压力1.6MPa(G)。本项目主要依托已有消防管网及设施，并对其进行局部改造。

（2）排水系统

根据清污分流的原则，厂区的生活污水、工业污水及污染区初期雨水经污水处理场处理合格后，与清净下水和污染区后期雨水经管线排入澳内海。未污染雨水则排入袂花江。

2.3.5.2 供电系统

本项目供电依托现有环氧乙烷装置35/6kV变电所。

环氧乙烷装置35/6kV变电所其两回35kV电源引自上级乙烯东站，连接至2台35/6kV电力变压器，6kV侧单母线分段接线，每回电源具有100%的供电能力。现有低压系统的6/0.4kV变压器的负荷率不超50%，能够满足为本项目新增负荷供电的能力。

2.3.5.3 供氮系统

本项目氮气用量为25-250Nm^3/h(最大量用于开车)，依托茂名石化液化空气气体有限公司供给，共有4套空分装置，制氮能力合计60000Nm^3/h，根据企业核实，现氮气富余量充足，可满足本项目需求。

2.3.5.4 供风系统

本项目仪表风需求量为124m^3/h（2.1m^3/min），依托现有供风系统供给。化工厂区现有1座空压站，供风规模为810Nm^3/min，现总用风量为560Nm^3/min，余量为250Nm^3/min，可满足本项目需求。

2.3.5.5 供热系统

化工厂区蒸汽主要由动力分部2台CFB锅炉（410t/h）供给。全厂蒸汽分为超高压（11.5MPa、515℃）、高压（4.1Mpa、395℃）、中压（1.6Mpa、295℃）和低压（0.35Mpa、210℃）4个等级。

茂名石化已批待建的化工热电技改工程（即“两炉一机”）实施后，化工分部动力系统主要包括：4×410吨/小时CFB锅炉+1台40MW双抽凝式汽轮发电机组+1台30MW单抽背压式汽轮发电机组，供蒸汽等级为：超高压（11.7MPaG、520℃）、高压（4.1MPaG、385℃）、中压（1.5MPaG、285℃）、低压（0.35MPaG、饱和）。

本项目需消耗中压蒸汽量（规格1.5Mpa）3.8t/h，用于各分离塔加热，现化工厂区蒸汽实际用量807.8t/h，余量12.2t/h（暂不考虑在建两台锅炉的富余量），可满足本项目需求。

2.4.6 依托的储运工程

本项目涉及的储运工程不发生变动，具体情况见下表：

表 2.4-8 本项目依托的的储罐情况一览表

物料名称	罐型	规格	罐容 m^3	装填系数	个数	密度 kg/m^3	最大储存量 t	储存压力 kpa
乙二醇	固定顶	φ14500×12680	2000	0.85	3	1133	5778.3	-0.5～2
二乙二醇	固定顶	φ8200×7930	400	0.85	2	1166	792.88	1.96
环氧乙烷	球罐	/	400	0.83	2	899	596.9	200

2.4.7 依托的环保工程

本项目环保工程均依托现有，具体见章节“6 环境污染防治措施及技术可行性论证”。

（1）废气处理措施

①本项目新增醇回收单元的真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2。

新增的真空尾气产生量为 49t/a，成分为氮气（62%wt）、氧气（18%wt）水（20%wt）及微量乙二醇（不大于 10ppm），与现有进入二氧化碳管线的 CO_2 解吸塔放气（产生量 33300t/a，成分二氧化碳（97%）、水（2.97%）、其余为乙烯、氩气）占比仅为 0.15%，因此混合后基本不会改变现有 CO_2 原料成分，具备依托性。

②本项目新增加氢单元的含氢尾气进厂区燃料气管网进行回收。

③新增设备动静密封点损失，实施 LDAR 泄漏检测和维修。

（2）废水治理措施

本项目废水依托化工厂区 1500m^3/h 污水处理场处理后回用不外排；

本项目乙二醇装置废水存在以新带老削减量，项目建成后整体废水排放量实现减排。

（3）固废处置

①本项目运营过程中，产生的危险废物（废加氢催化剂）依托厂区现有危险废物暂存库储存，并定期交由危废资质单位处置。

②本项目醇回收单元产生的含盐重醇依托 1#裂解装置的 12.8t/h 湿式氧化装置进行处理，本项目含盐重醇产生量为（16600t/a）2.075t/h，湿式氧化装置已实际处理量约 9t/h，剩余处理余量 3.8t/h，可满足本项目处理需求。

（4）噪声

对新增设备采取隔声、减震等措施。

2.4.8 项目四至和平面布置

本项目新建的多元醇回收装置选址在茂名石化化工厂区环氧乙烷装置内，所有工艺设备布置在新建的 6x18 米的框架上及框架四周，占地面积约 393m^2。公辅工程主要依托厂区内现有设施。

新建的多元醇回收装置的南面为空分装置区；东面为装置控制室及变配电所；北面为乙烯、苯乙烯单元规划用地；西面为 EO/EG 罐区。

本项目四至情况和位置见图 2.4-1，平面布置见图 2.4-2。



图 **2.4-1** 本项目在化工厂区的位置图

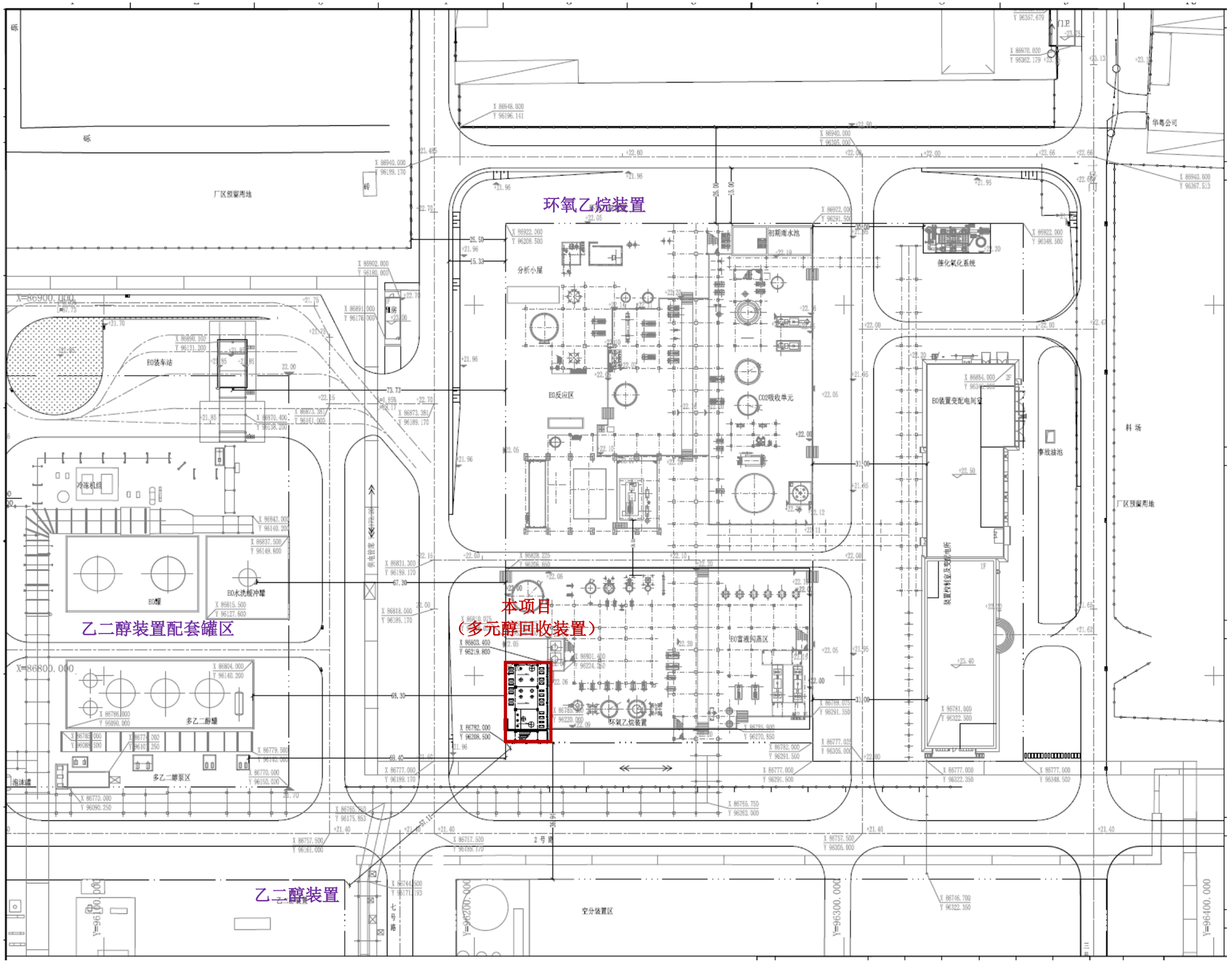


图 2.4-2　本项目多元醇装置总平面图

3 工程分析

3.1 原料情况

（1）原料使用情况

本项目对乙二醇装置进行局部改造，乙二醇装置的原料为乙烯和氧气，此外环氧乙烷装置乙二醇溶液依托该装置进行精制，也视为原料之一。本项目技改前后乙二醇装置主要原料用量和来源均不发生变化。

表 3.1-1 乙二醇装置原料情况

装置名称	原料名称		技改前用量（t/a）	技改后用量（t/a）	来源
乙二醇装置	主料	乙烯	94000	94000	乙烯装置
		氧气	92000	92000	空分装置
		环氧乙烷装置乙二醇溶液	24000	24000	环氧乙烷装置
	辅料	甲烷	1150	1150	乙烯装置
		氢氧化钠	480	480	外购

本次技改部分（多元醇回收装置）的原料来源及使用情况见下：

表 3.1-2 本次技改部分（多元醇回收装置）原料情况

原料名称	年用量(t/a)	来源
氢气	18	氢气管网
乙二醇溶液	16000	自 C-206 塔釜
乙二醇溶液	88000	自 C-403 塔釜
乙二醇溶液	12000	自 C-406 塔顶
乙二醇溶液	12000	自 C-406 塔釜
乙二醇溶液	24000	自环氧乙烷装置

（2）原料规格

本次技改部分（多元醇回收装置）所用原料为乙二醇溶液和氢气，其技术规格如下：

①氢气规格

表 3.1-3a 氢气主要规格

组成	单位	规格
氢气	% mol	≥99
CO(ppmv)	% mol	≤1000

注：不含对催化剂有毒物的硫、砷等元素。

②乙二醇溶液规格

表 3.1-3b 乙二醇溶液（自 C-206 塔釜）

组成	单位	规格
水	% wt	41.00
乙二醇	% wt	51.86

NAOH	% wt	1.86
$NaHCO_3$	% wt	5.28
乙醛	ppm	40

表 3.1-3c 乙二醇溶液(自 C-403 塔釜)

组成	单位	规格
水	% wt	22.43
乙二醇	% wt	70.43
二乙二醇	% wt	6.69
三乙二醇	% wt	0.43
多乙二醇	% wt	0.02

表 3.1-3d 乙二醇溶液（自 C-406 塔顶）

组成	单位	规格
水	% wt	57.03
乙二醇	% wt	42.33
二乙二醇	% wt	0.64

表 3.1-3e 乙二醇溶液（自 C-406 塔釜）

组成	单位	规格
水	% wt	40.00
乙二醇	% wt	27.43
二乙二醇	% wt	23.20
三乙二醇	% wt	0.67
多乙二醇	% wt	1.19
$NAOH+NaHCO_3$	% wt	7.51

表 3.1-3f 乙二醇溶液（自环氧乙烷装置）

组成	单位	规格
水	% wt	0.18
乙二醇	% wt	97.08
二乙二醇	% wt	2.69
三乙二醇	% wt	0.05

3.2 工艺流程及产污分析

3.2.1 乙二醇装置工艺流程

本项目建设 1 套多元醇回收装置，将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。涉及改造部分（多元醇回收装置）的工艺包括醇回收单元和加氢单元，工艺流程说明见下。

乙二醇装置的环氧乙烷反应单元、CO_2 脱除单元、环氧乙烷吸收/解吸/精制单元、乙二醇反应单元、乙二醇精制单元均未做改动，在此不再赘述，详见章节“2.2.2 乙二醇装置现状”。

3.2.1.1 工艺原理

（1）精馏原理

精馏通常在精馏塔中进行，气液两相通过逆流接触，进行相际传热传质。液相中的易挥发组分进入气相，气相中的难挥发组分转入液相，于是在塔顶可得到几乎纯的易挥发组分，塔底可得到几乎纯的难挥发组分。

（2）刮膜蒸发原理

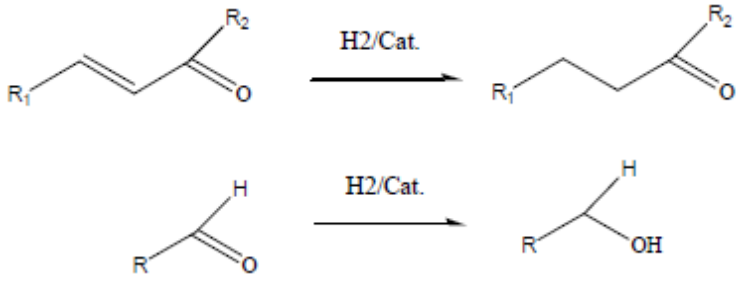
物料从加热区的上方径向进入蒸发器；经布料器分布到蒸发器加热壁面，然后旋转的刮膜器将物料连续均匀地加热面上刮成厚薄均匀的液膜，并以螺旋状向下推进。在此过程中，旋转的刮膜器保证连续和均匀的液膜产生高速湍流，并阻止液膜在加热面结焦、结垢，从而提高传总系数。多元醇被蒸发形成蒸汽流上升，经汽液分离器到达冷凝器；含盐重醇从蒸发器底部的锥体排出。

（3）加氢原理

使得乙二醇 UV 值下降的主要原因是反应生产的杂质较多以及工艺参数发生变化，并直接导致物料中醛、酮、酯和羧酸类化合物浓度增加。这些微量有机物因含有 C=C 和 C=O 双键及其共轭结构基团，这些极微量杂质的含量可使乙二醇在 200~400nm 紫外区有较大的吸收，从而表现出 UV 值的显著下降。

乙二醇催化加氢工艺是乙二醇水溶液在 Ni 催化剂下进行低压催化加氢，以提高乙二醇产品的 UV 值。催化加氢的原理是在催化剂作用下，使乙二醇溶液中微量的对紫外有吸收的不饱和键－C=C－、－C=O、－C=C－C=O 与 H_2 发生加成反应，转变为对紫外无吸收的饱和键，从而提高产品的紫外透光率。

主要反应式为：



液相加氢单元主要优势在于同时提高产品的紫外透光率和降低醛含量，从本质上改善乙二醇的产品质量，提高乙二醇聚酯级产品收率。

3.2.1.2 工艺流程说明

本次技改部分（新增的多元醇装置）工艺过程包括醇回收单元和加氢单元。其中醇回收单元包括精馏(含盐)单元、精馏单元、重醇回收单元。

（1）精馏(含盐)单元

乙二醇装置 C-206 塔釜和 C-406 塔釜物料主要为含盐的乙二醇溶液，由泵送至本装置界区后，进入一级蒸发塔 T-101 进行分离，塔顶采出含醛的废水，废水经轻组分泵 P-102A/B 送至废水池，塔釜采出脱水后的乙二醇溶液，经一级蒸发塔釜泵 P-101A/B 送至重醇回收单元。

（2）精馏单元

环氧乙烷装置的乙二醇溶液原为进入乙二醇装置的 C406 塔进行分离，本次调整为泵送至新建多元醇装置界区后，进入二级蒸发塔 T-102，塔顶连接真空系统进行减压操作。塔顶馏出液送至加氢单元处理，塔釜液相进入重醇回收单元。

（3）重醇回收单元

精馏(含盐)及精馏单元的重组分先进入本单元的一级刮膜蒸发器 PK-102A/B 进行蒸发，气相经冷凝后进入一级刮膜产品罐 V-102；液相为含盐重醇去二级刮膜蒸发器 PK-103 进行再次蒸发，气相经冷凝后进入二级刮膜产品罐 V-104，两级刮膜的气相产品均为多元醇，回收的多元醇视乙二醇产品质量酌情送至加氢。剩余的多元醇及重醇残液送至 1#裂解的湿式氧化装置处理。

（4）加氢单元

乙二醇装置原 C-403 塔釜、C-406 塔顶和经本次回收处理的乙二醇水溶液进入界区内原料缓冲罐 V-201 缓冲，部分闪蒸出的乙二醇水溶液通过 V-201 顶部设置的 E-201 闪蒸汽冷凝器冷凝回收。

设置原料缓冲罐 V-201 的目的就是使进入液相加氢反应器 R-201 的乙二醇水溶液原料能够稳定，以保证加氢效果。

原料缓冲罐 V-201 正常操作条件为 143.6℃、0.13MPaG，采用氮封来控制压力，压力低时向缓冲罐充氮气，压力高时向废气系统排气。

原料输送泵 P-201A/B 后的压力在 0.87MPaG 左右，以保证加氢反应压力维持在 0.6MPaG 左右。

来自界外的氢气减压至 0.65MPaG 与乙二醇水溶液混合后再从顶部进入液相加氢反应器 R-201。

加氢反应器 R-201 的压力通过调节进料氢气的流量来控制，反应压力控制在 0.6MPaG，乙二醇水溶液和氢气自上而下通过反应器催化剂床层。加氢反应开始后，随着氢气的消耗，反应器气相中惰性组分的浓度会逐渐升高，需控制反应器内 CO 浓度在 1000ppmv 以下，因此在开车初期需要定期分析反应器下段的气体组成。当氢气浓度小于 95%～98%时，打开反应器下段放空管线上的放空阀，并调节放空气体的流量，将未反应的氢气和惰性气排放至闪蒸罐 V-202。当装置稳定后，可以设置定值排放，用放空管线上的调节阀和流量计自动调节放空气体的流量。

加氢反应器 R-201 的反应条件为 0.6MPaG、141.6℃。R-201 为滴流床反应器，乙二醇水溶液与氢气并流向下，氢气为连续相，乙二醇水溶液为分散相。加氢后的乙二醇水溶液从反应器底出料，通过物料自身的压力和液位控制系统送至闪蒸罐 V-202。

设置闪蒸罐 V-202 目的是将乙二醇水溶液中溶解的氢气闪蒸出，以免这部分溶解的氢气进入精馏系统，对精馏系统造成安全风险。闪蒸的氢气首先经过驰放气冷却器 E-202 将气化的乙二醇水溶液冷凝回收后，再通过压力控制送至燃料气管网。闪蒸后的乙二醇水溶液通过加氢产品泵 P-202A/B 送至界外（利旧 C404 塔等后续工序进行脱水、精制）。

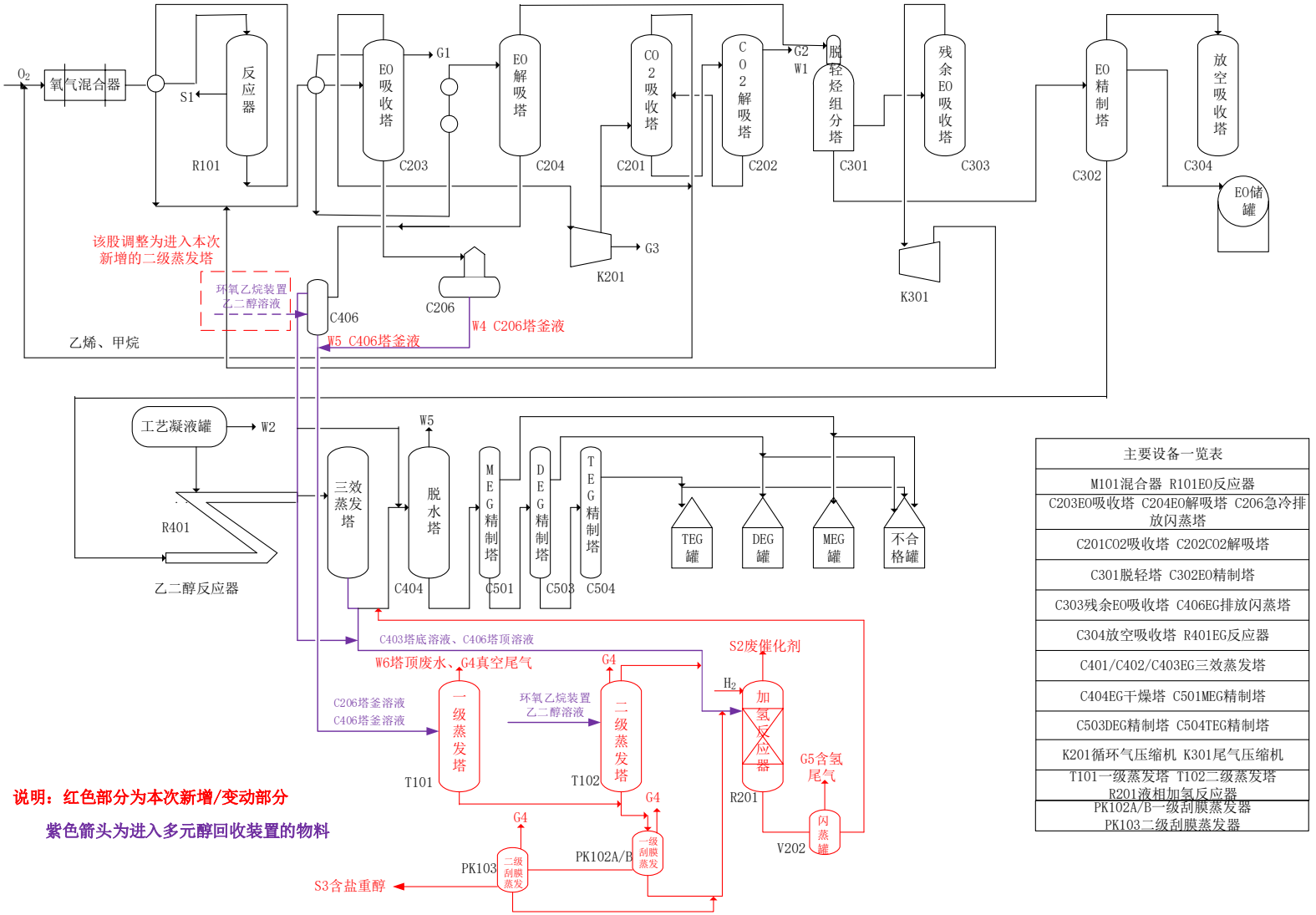
3.2.1.1 产污环节

根据以上工艺流程，乙二醇装置技改前后的产污环节变化情况见下表：

表3.2-1 技改前后乙二醇装置产污环节变化情况一览表

序号	技改前		技改后		去向	变化情况
	产污环节	主要成分	产污环节	主要成分		
G1	EO吸收塔放空气	N_2（96v%）、水蒸气（4v%）	EO吸收塔放空气	N_2（96v%）、水蒸气（4v%）	15m高排气筒直排	不变
G2	CO_2解吸塔放气	CO_2（97v%）、水蒸气（2.97v%）	CO_2解吸塔放气	CO_2（97v%）、水蒸气（2.97v%）	送园区华粤公司作为原料生产液态CO_2	不变
G3	循环气系统排气	甲烷（60v%）、乙烯（16v%）、O_2和Ar（15v%）	循环气系统排气	甲烷（60v%）、乙烯（16v%）、O_2和Ar（15v%）	去2#裂解装置作燃料气	不变
G4	/	/	醇回收单元真空尾气（含一、二级蒸发塔和	N_2（62%wt）、O_2（18%wt）、H_2O（20%wt）、微	与CO_2解吸塔放气一并去向园区华粤公司	本次新增

			一二级刮膜蒸发器）	量乙二醇（≤10ppm）		
G5	/	/	加氢单元含氢尾气	H_2（90%~95%）、N_2	燃料气管网回收	本次新增
G6	装置（罐区、装卸区）无组织废气	VOCs	装置（罐区、装卸区）无组织废气	VOCs	无组织	本次新增设备，对应新增部分动静密封点损失；乙二醇周转量变大，相应储罐呼吸废气、装卸废气增大
W1	CO_2放空分离罐	水（100%）	CO_2放空分离罐	水（100%）	去厂区污水处理场	不变
W2	工艺凝液罐	水（100%）	工艺凝液罐	水（100%）		
W3	脱水塔	水（100%），微量乙二醇	脱水塔	水（100%），微量乙二醇		
W4	C206急冷排放闪蒸塔釜	醇类51.86%、水41%	/	/	去厂区污水处理场	本次调整为进入多元醇回收装置
W5	C406 EG排放闪蒸塔釜	醇类52.49%、水40%	/	/		
W6	/	/	多元醇装置的一级蒸发塔顶废水	水（100%），微量乙二醇	去厂区污水处理厂	本次新增
S1	EO反应器催化剂	含银	EO反应器催化剂	含银	交危废资质单位处理	不变
S2	/	/	加氢反应器催化剂	含镍	交危废资质单位处理	本次新增
S3	/	/	二级刮膜蒸发器底含盐重醇	醇类88%、盐12%	去湿式氧化装置	本次新增



主要设备一览表
M101混合器 R101EO反应器
C203EO吸收塔 C204EO解吸塔 C206急冷排放闪蒸塔
C201CO2吸收塔 C202CO2解吸塔
C301脱轻塔 C302EO精制塔
C303残余EO吸收塔 C406EG排放闪蒸塔
C304放空吸收塔 R401EG反应器
C401/C402/C403EG三效蒸发塔
C404EG干燥塔 C501MEG精制塔
C503DEG精制塔 C504TEG精制塔
K201循环气压缩机 K301尾气压缩机
T101一级蒸发塔 T102二级蒸发塔 R201液相加氢反应器
PK102A/B一级刮膜蒸发器 PK103二级刮膜蒸发器

图 3.2-1　乙二醇装置生产工艺流程及产污节点图（改造前后变化情况）

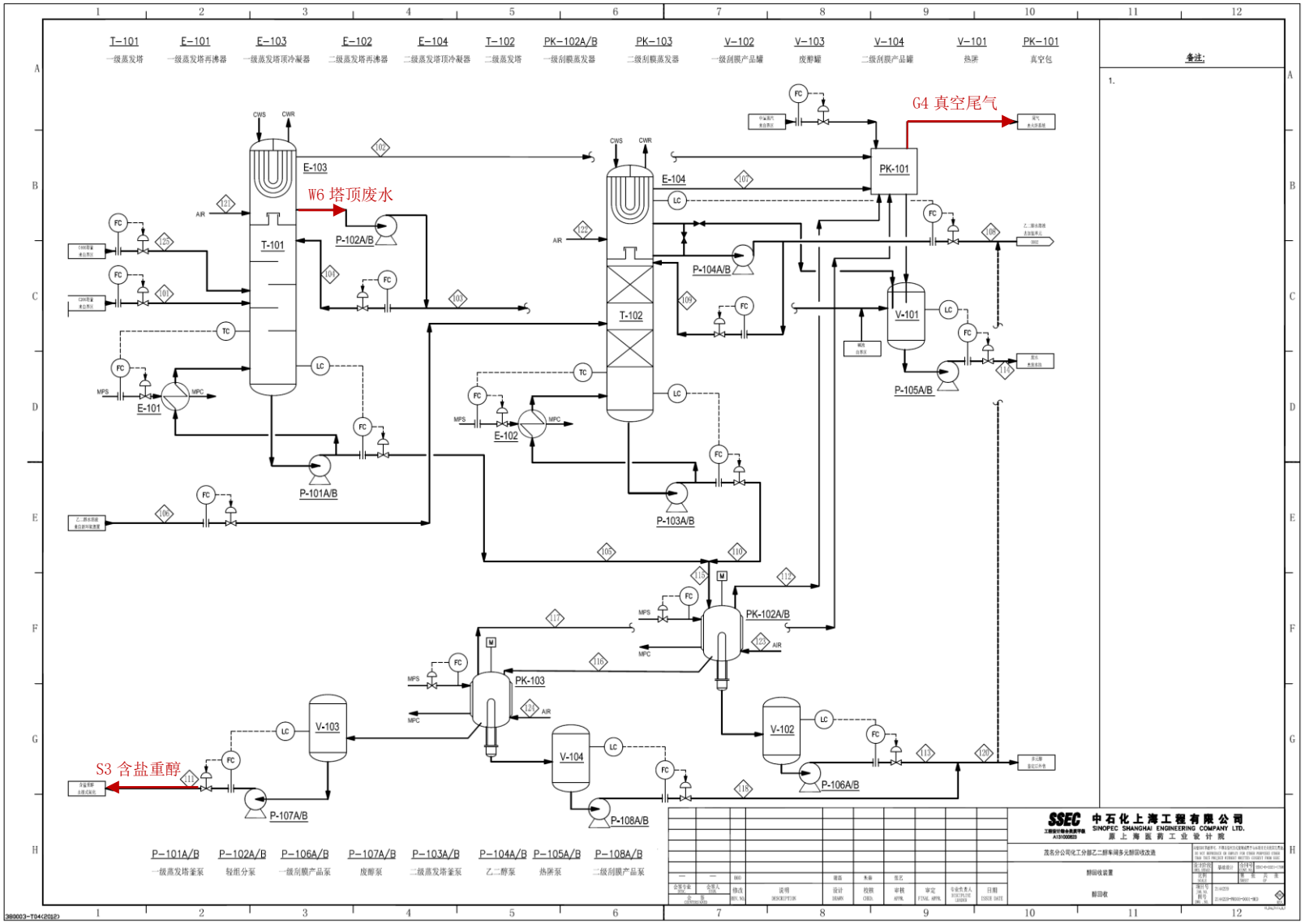


图 3.2-2a　本次新增的醇回收单元生产工艺流程及产污环节图

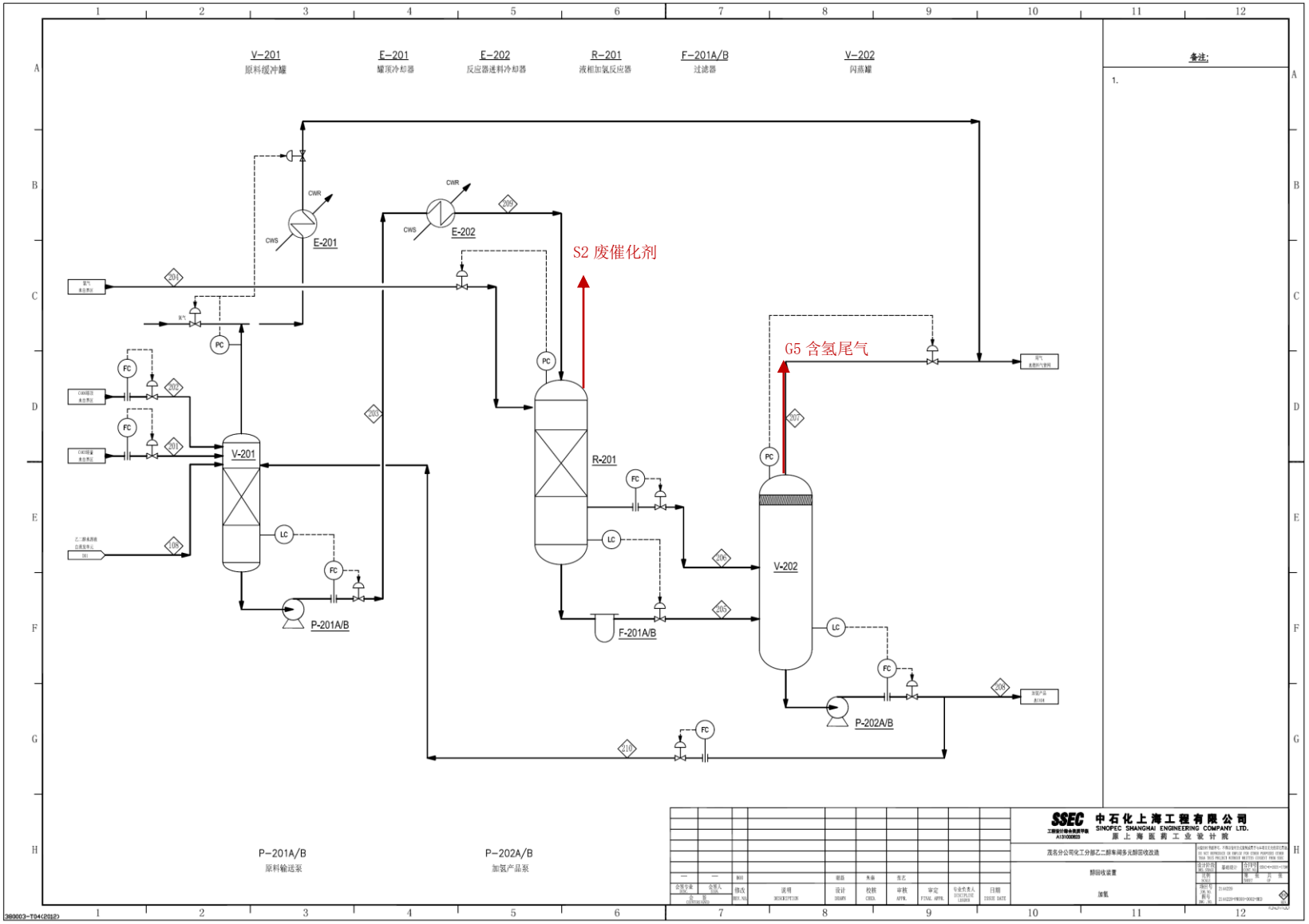


图 3.2-2b　本次新增的加氢单元生产工艺流程及产污环节图

3.3 平衡分析

3.3.1 物料平衡分析

（1）乙二醇装置物料平衡

本项目对乙二醇装置进行技术改造，将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，实现重醇减量、乙二醇产品升级。技改前后乙二醇装置物料平衡见表3.3-1。技改部分（新建的多元醇回收装置）物料平衡见表3.3-2。

表 3.3-1 乙二醇装置物料平衡一览表

物料	入方（t/a）		出方物质	出方（t/a）		
	改造前	改造后		改造前	改造后	备注
乙烯	94000	94000	环氧乙烷	84000	84000	去向罐区
氧气	92000	92000	乙二醇	71400	89352	去向罐区
环氧乙烷装置的乙二醇溶液	24000	24000	二乙二醇	3600	3600	去向罐区
反应用水	30760	30760	CO_2	33300	33300	去华粤公司作原料
			反应生成水	13500	13500	进污水处理场
			废气带走	408	408	随循环气系统排气去 2#裂解装置
			损失物料进污水处理厂	34552（干料）	0	技改前，乙二醇损失物料随 C206 塔釜、C406 塔釜排放乙二醇水溶液进污水处理场；技改后，损失物料回收部分进入产品，未回收的进入湿式氧化装置
			损失物料进湿式氧化装置	0	16600	
合计	240760	240760	合计	240760	240760	

注：以上物料平衡反应用水仅为参与反应用水，装置过量的319493t/a用水未计算进去。

（2）本次技改部分的物料平衡

表3.3-2 本次技改部分（多元醇回收装置）物料平衡

入方（t/a）		出方（t/a）		
物料	**数量**	**物料**	**数量**	**备注**
C403 塔釜乙二醇溶液	88000	乙二醇水溶液	122400	去向 C404 脱水塔
C406 塔顶乙二醇溶液	12000	含盐重醇	16600	去向湿式氧化装置
C206 塔釜乙二醇溶液	16000	废水	12993	去污水处理场
C406 塔釜乙二醇溶液	12000	含氢尾气	16	去燃料气管网
环氧乙烷装置 乙二醇溶液	24000	真空尾气	49	去 CO_2 管线
H_2	18			
空气漏入	40			
合计	152058	合计	152058	

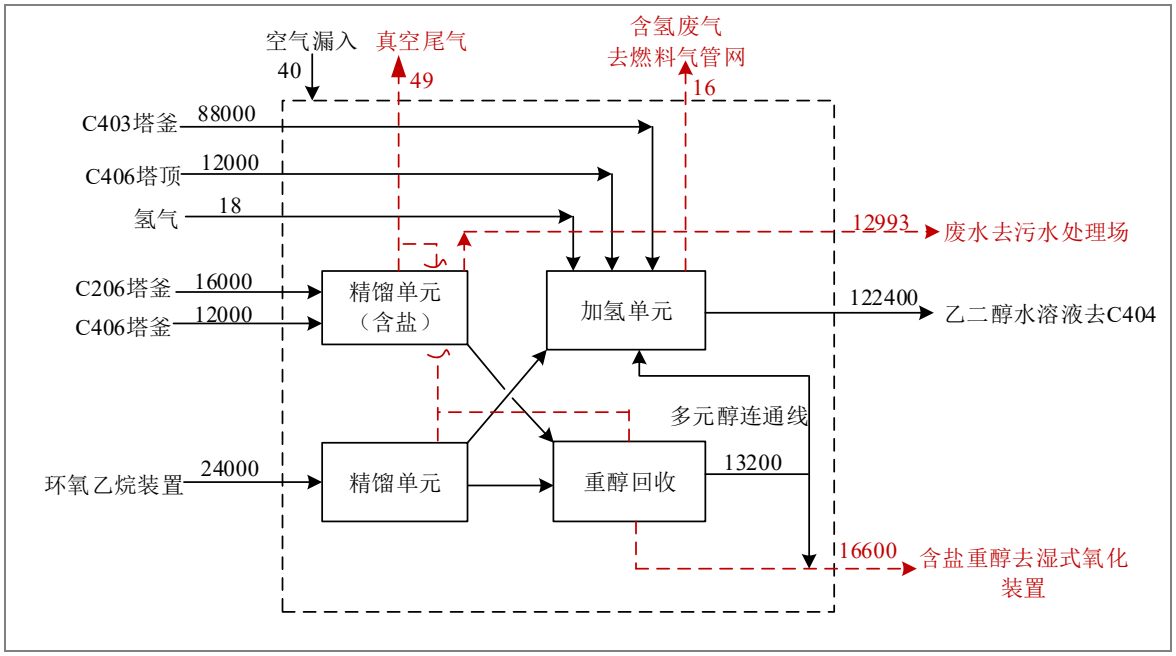


图 3.3-1 本次技改部分（多元醇回收装置）物料平衡及走向图（单位：t/a）

3.3.2 乙二醇平衡分析

乙二醇装置的乙二醇来源于该装置的C403塔釜、C406塔顶、C206塔釜、C406塔釜乙二醇溶液，以及环氧乙烷装置乙二醇溶液，最终去向为乙二醇产品和废水带出损失，本次新增的多元醇回收装置，将废水带出的物料进一步回收到产品。乙二醇物料平衡见表3.3-3。

表3.3-3 乙二醇物料平衡

入方（t/a）				出方（t/a）							
技改前/技改后				技改前				技改后			
物料	物料量	乙二醇含量%	乙二醇含量 t/a	物料	物料量	乙二醇含量%	乙二醇含量 t/a	物料	物料量	乙二醇含量%	乙二醇含量 t/a
C403 塔釜乙二醇溶液	88000	70.43%	61978.4	乙二醇产品	71400	100%	71400	乙二醇产品	89352	100%	89352
C406 塔顶乙二醇溶液	12000	42.33%	5079.6	废水带走进污水处理场	34552	88.407%	30546.4	含盐重醇进湿式氧化装置	16600	75.87%	12594.4
C206 塔釜乙二醇溶液	16000	51.86%	8297.6								
C406 塔釜乙二醇溶液	12000	27.43%	3291.6								
环氧乙烷装置乙二醇溶液	24000	97.08	23299.2								
合计			101946.4	合计			101946.4	合计			101946.4

3.3.3 水平衡分析

乙二醇装置用水来源于蒸汽和脱盐水，技改前后用水量不发生变化；技改前装置排水为CO_2放空分离罐、工艺凝液罐、脱水塔、C206急冷排放闪蒸塔底、C406 EG排放闪蒸塔底排出，并携带有损失物料；技改后损失物料回收进入产品，未回收物料进湿式氧化装置。整体废水排放量减少34552t/a。水平衡见图3.3-2。

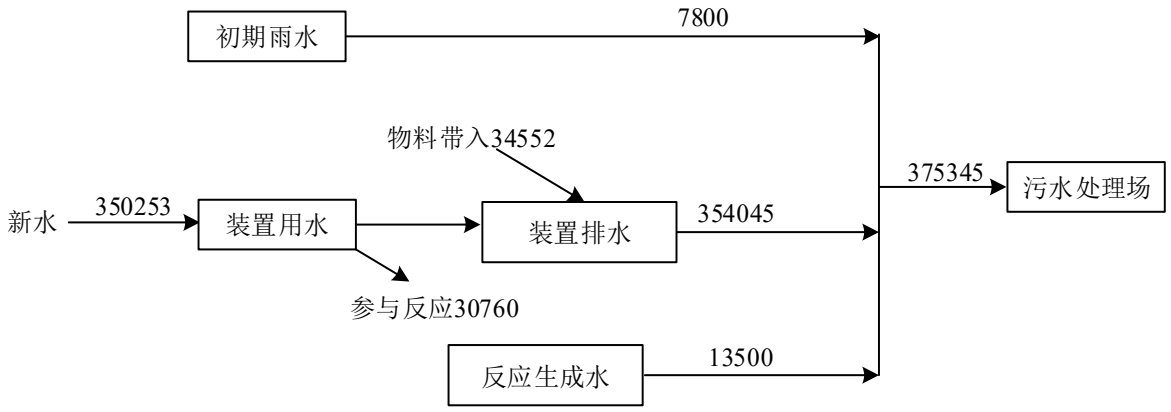


图 3.3-2a 技改前乙二醇装置水平衡（单位：t/a）

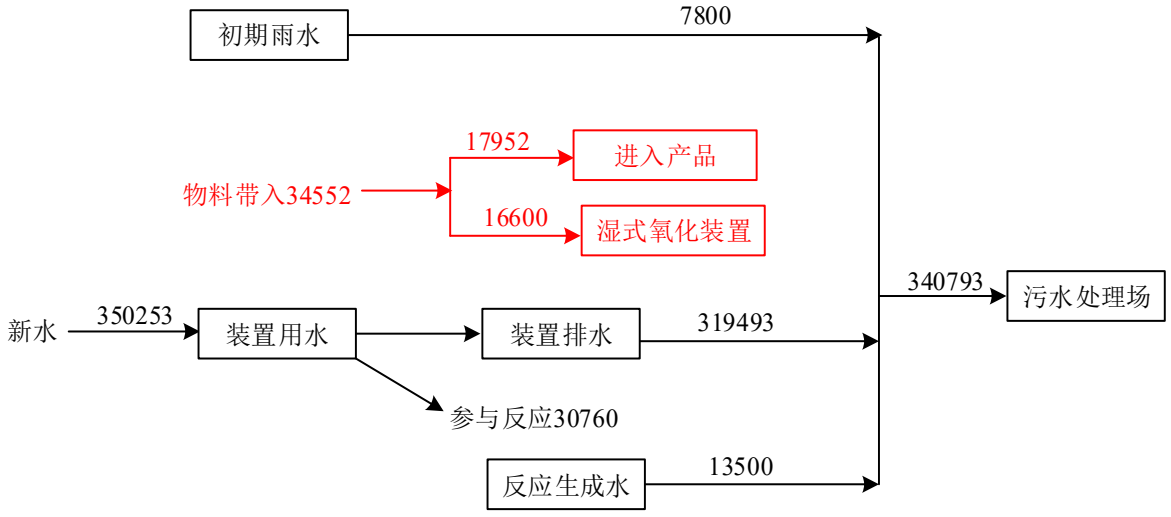


图 3.3-2b 技改后乙二醇装置水平衡（单位：t/a）

3.4 项目污染源及源强分析

本项目对乙二醇装置进行局部改造，EO 生产单元不发生变化，对应的有关现有污染源包括 EO 吸收塔放空气、CO_2 解吸塔放气、循环气系统排气的产排情况均不发生变化，具体见前文章节“2.2.2 乙二醇装置基本情况”。本次新建多元醇回收装置，该部分有关污染源分析如下：

3.4.1 废气污染源

（1）醇回收单元真空尾气

本项目醇回收单元中废气的来源于一级蒸发塔、二级蒸发塔，一级、二级刮膜蒸发器上真空尾气。真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2。

本次新增的醇回收单元真空尾气产生量为 49t/a，成分为氮气（62%wt）、氧气（18%wt）水（20%wt）及微量乙二醇（不大于 10ppm），与现有进入二氧化碳管线的 CO_2 解吸塔放气（产生量 34020t/a，成分二氧化碳（97%）、水（2.97%）、其余为乙烯、氩气）占比仅为 0.14%，因此混合后基本不会改变现有 CO_2 原料成分，具备依托性。

（2）加氢单元含氢尾气

本项目含氢尾气来源于加氢单元的原料缓冲罐、液相加氢反应器和闪蒸罐，主要成分为组分为90～95%的氢气，其它为氮气、微量乙二醇和水，产生量为16t/a，进入全厂燃料气管网进行回收。

（3）新增设备动静密封点损失（无组织）

本项目新建多元醇回收装置，会新增的设备动静密封点损失，主要为阀门、泵、泄压设备、法兰、连接件、取样连接系统、开口阀或开口管线、其他等，上述设备密封不严、疏于维护均可造成物料的泄漏，主要污染物为VOCs。

参照《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中许可排放量“挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量”进行计算中的排放系数计算：

$$E_{设备}=0.003\sum_{i=1}^{n}\left[e_{TOC,I}\times\frac{WF_{VOCs,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right]$$

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

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a，取 8000h；

$e_{TOC,i}$—密封点 i 的总有机碳（TOC）的排放速率，kg/h，系数见表 3.4-1；

$WF_{VOCS,i}$—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{TOC,i}$—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；本项目考虑流经管线的物料 100%挥发，$WF_{VOCS,i}/WF_{TOC,i}$ 取值=1；

表 3.4-1 设备与管线组件 eTOC，i 取值参数表

设备类型	排放速率 eTOC,i/（kg/h/排放源）
气体阀门	0.024
开口阀或开口管线	0.03
有机液体阀门	0.036
法兰或连接件	0.044
泵、压缩机、搅拌机、泄压设备	0.14
其他	0.073

本项目新增的设备动静密封点数量及 VOCs 产生情况见下表：

表 3.4-2 本项目设备动静密封点数量及 VOCs 产生量估算一览表

位置	设备类型	介质	数量（个）	排放因子（kg/h/排放源）	产生量（t/a）
多元醇回收装置	阀门	气体	120	0.024	0.069
		液体	380	0.036	0.328
	泵	液体	20	0.14	0.067
	连接件、法兰	气体	400	0.044	0.422
		液体	1000	0.044	1.056
	搅拌器	气体	0	0.14	0
		液体	0	0.14	0
	泄压设备	气体	30	0.14	0.101
	压缩机	气体	0	0.14	0
	开口阀或开口管线	所有	30	0.03	0.022
	小计		1980	/	2.07

（4）储罐呼吸废气（无组织）

本项目技改后乙二醇产品周转量有新增，储存依托现有固定顶罐，对于依托现有工程储罐，储存形式保持不变，仅增加运送频次，静置呼吸损耗（小呼吸）不变，仅新增工作损耗（大呼吸）。

根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕243 号）中附件 1 石油化工行业 VOCs 排放量计算方法（试行），采用公式法对本项目固定顶罐呼吸废气核算如下：

$$E_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中： E_W—工作损失，磅/年；

R—理想气气体状态常数，10.731 磅/（磅-摩尔•英尺•兰氏度）；

T_{LA}—日平均液体表面温度，兰氏度；

M_V—气相分子量，磅/磅-摩尔；

P_{VA}—日平均液体表面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

Q—统计期内物料周转量，周转量可通过平均液位高度变化进行折算修正，bbl；

K_P—工作损失产品因子，无量纲量；原油 K_P=0.75，其他有机液体 K_P=1；

K_B—呼吸阀工作校正因子；

K_N—工作损失周转（饱和）因子，无量纲量。当周转数＞36，K_N=（180+N）/6N；当周转数≤36，KN=1；

表 3.4-3 本项目乙二醇储罐呼吸废气（工作损耗）产生量一览表

储罐	分子量 Mv	饱和蒸气压 P_{VA}（kpa）	密度（t/m³）	年周转量 Q t/a	罐数（个）	损失废气 Ew（t/a）
乙二醇储罐	62.07	0.00757（20℃）	1.133	17952	3	0.003

（5）装卸废气（无组织）

本项目乙二醇产品量有所新增，对应装卸过程会装卸废气有所新增。

乙二醇出厂方式为汽车运输，参照广东省生态环境厅发布的《广东省石油化工行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中公路装载损失产污系数进行核算：

$$E_{装卸} = L_L \times Q \times (1 - \eta_{平衡管})$$

$$L_L = C_0 \times S$$

$$C_0 = P_T M / RT$$

式中：

$E_{装载}$——统计期内装载的 VOCs 产生量，千克；

L_L——装载损失产污系数，千克/立方米；

Q——统计期内物料装载量，立方米；

$\eta_{平衡管}$——装载平衡管控制效率，此处计算产生量，暂不考虑；

S——饱和因子，代表排出的 VOCs 接近饱和的程度；正常工况（普通）的罐车取值 0.6；

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

T——实际装载时物料蒸汽温度，开氏度；

P_T——温度 T 时装载物料的真实蒸气压，千帕；

M——物料的分子量，克/摩尔；

R—理想气体常数，8.314 焦耳/（摩尔•开氏度）。

表 3.4-4 本项目装卸废气产生情况一览表

操作方式	物料	Q	P_T	M	R	T	S	VOCs 产生量 t/a
底部或液下装载	乙二醇	15845	0.00757	62.07	8.314	298.15	0.6	0.002

3.4.2 废水污染源

（1）生活污水

本项目不新增员工，在原乙二醇车间内部调配，不会新增生活污水。

（2）初期雨水

此次改造在现有装置范围内进行改造，不新增用地面积，因此不新增地面冲洗水和初期雨水。

（3）装置排水

①以新带老削减量

本次技改将乙二醇装置原排至污水处理场的 C206 塔釜、C406 排釜排水（乙二醇水溶液）合计 47545t/a 调整为进入新建的多元醇回收装置，乙二醇装置的其他废水源包括 CO_2 放空分离罐、工艺凝液罐、脱水塔的排放情况不发生变化。因此废水存在以新带老削减量为 47545t/a。

②本项目废水量

根据物料平衡分析，C206塔釜、C406排釜排水（乙二醇水溶液）进入多元醇回收装置，在一级蒸发塔进行精馏，塔顶废水产生量为12993t/a，该废水含极微量乙二醇，COD污染物含量低，进化工厂区污水处理场处理后回用。

综上，本项目技改后废水量减排 34552t/a。

3.4.3 噪声污染源

本项目新增噪声源主要来源于新建的多元醇回收装置的泵、真空机组等产生的噪声，声压级为 80～95dB（A），具体产生情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目噪声源产生情况

噪声源	噪声类型	数量	离源 1m 声压级 dB（A）	控制措施
泵类	连续	20 台	80~95	减震
真空机组	连续	1 台	80~95	减震、隔声

3.4.4 固体废物污染源

（1）生活垃圾

本项目不新增员工，因此无生活垃圾产生；

（2）含盐重醇

本项目在醇回收单元会产生含盐重醇，产生量为 16600t/a，成分为 88%醇类，盐类 12%，依托 1#裂解装置的湿式氧化装置进行处理。

（3）废催化剂

本项目新增固废为加氢单元产生的废催化剂，产生量为 10t/3a，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）HW50 废催化剂，代码 251-016-50，交由有危废资质单位进行处理；

表 3.4-6 项目危险废物情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	污染防治措施
1	废催化剂	HW50	251-016-50	10t/3a（3.3t/a）	加氢反应器	固态	镍系	镍	1 次/3a	交由有资质危废单位处置

3.4.5 项目运营期“三废”汇总

本项目“三废”产排情况详见下表。

表 3.4-7 本项目“三废”产生、排放情况（单位：t/a）

污染类型	产生源	污染因子	产生量	削减量	排放量	备注
废气	设备动静密封点损失	VOCs	2.07	0	2.07	排放面源：22m×18m
	储罐呼吸废气	VOCs	0.003	0	0.003	排放面源：

	装卸废气	VOCs	0.002	0	0.002	80m×80m
废水	一级蒸发塔顶废水	废水量	12993	12993	0	依托化工厂区污水处理厂处理后回用
固废	加氢反应器	废催化剂	3.3	3.3	0	交由资质单位处理
	二级刮膜蒸发器底	含盐重醇	16600	16600	0	进 1#裂解装置湿式氧化装置处理

3.5“三本账”分析

本项目实施前后，乙二醇装置“三本账”见表 3.4-8；南海公司“三本账”见表 3.4-9。

表 3.4-8 乙二醇装置“三本账”一览表

类型	污染物	现有排放量（t/a）	本项目污染物排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	本项目建设后排放量（t/a）	变化量（t/a）
废水	废水量	375345	12993	47545	340793	-34552
	COD	12.01	0	1.11	10.9	-0.11
	氨氮	0.10	0	0.009	0.091	-0.009
废气	二氧化硫	0	0	0	0	0
	氮氧化物	0	0	0	0	0
	颗粒物	0	0	0	0	0
	VOCs	10.04	2.075	0	12.115	+2.075
固废		0（产生量 69.25）	0（产生量 16603.3）	0（产生量 0）	0（产生量 16672.55）	0（产生量+16603.3）

注：乙二醇装置废水均依托化工厂区污水处理场进行处理，COD、氨氮排放量参照化工厂区总排口监测浓度最大值核算得出；

表3.4-9 南海公司“三本账”一览表

类型	污染物	现有排放量（t/a）	本项目污染物排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	本项目建设后排放量（t/a）	变化量（t/a）
废气	二氧化硫	0	0	0	0	0
	氮氧化物	0	0	0	0	0
	颗粒物	0	0	0	0	0
	VOCs	52.001	2.075	0	54.076	+2.075

注：南海公司废水依托茂名石化公司化工厂区污水处理场进行处理，废水污染物排放量均纳入茂名石化公司。

3.6 总量指标控制建议

（1）废水

本项目不新增生产废水，不增员工不会新增生活污水。因此，不增加水污染物排放量。

（2）废气

本项目排放废气为装置区、储罐区、装卸区无组织排放 VOCs 合计 2.075t/a，根据《广东省人民政府关于印发《广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018~2020 年）》的通知》（粤府[2018]128 号）要求："珠三角地区建设项目实施 VOCs 排放两倍削减量替代，粤东西北地区实施等量替代"。

根据《茂名分公司 SBS 橡胶装置尾气治理项目》（备案号：20184409000100000009），该项目实施后的 VOCs 减排量为 205t/a，目前该项目减排量已被《中国石油化股份有限公司 22 万吨/年苯抽提装置技术改造项目》替代了 3.76t、《茂名分公司 1000 吨/年聚烯烃弹性体（POE）中试项目》替代了 2.689t、《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目》替代了 3.145t/a，还剩余 195.406t/a 可替代总量作为本项目挥发性有机废气的总量替代削减方案。

3.7 清洁生产分析

（1）产品品质提升

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，最终实现重醇减量、乙二醇产品升级，从本质上改善乙二醇的产品质量，提高乙二醇聚酯级产品收率。

（2）节能措施

1、工艺装置的规模为中试规模，工艺技术先进、原料及能量的消耗指标是先进的，装置内充分地考虑了能量的综合利用，以达到节能的效果。

2、界区内公用工程的设置尽量靠近用户，以缩短输送路程，减少延途的损失。

3、装置选择机械设备时，拟选择新型、高效节能产品。

4、装置遵循蒸汽凝液尽量回收利用的原则，以节约能耗。

5、装置所有的加热设备、制冷设备和相应的管道均选择高效的绝热材料进行设备及管道保温、保冷，以减少能耗。

6、装置内选择节能型的灯管，提高照明度。

7、建筑物设计拟采用节能措施，并采用节能建筑材料。

8、对装置要求精心设计、精心施工、精心操作，避免管道、阀门、设备、机械的跑、冒、滴、漏现象，全面节能。

（3）本项目总能耗

本项目仅对乙二醇装置进行局部改造，且采取相应节能降耗措施，整体能耗不高，根据《茂名石化南海精细化工有限公司化工分部乙二醇车间多元醇回收改造项目可行性研究报告》（中石化上海工程有限公司）计算结果，本项目能源消耗种类为电力和蒸汽。年综合能源消费量为3229.7t标煤。

（4）三废的减少

本项目技改后废水减排量为 34552t/a；新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气排放量合计 2.075t/a，VOCs 替代量来源已实施的茂名分公司 SBS 橡胶装置尾气治理项目减排量；加氢反应器运行过程产生废催化剂 10t/3a（3.3t/a）。整体“三废”排放量较小。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目新建的多元醇回收装置位于茂名石化化工厂区现有环氧乙烷装置用地内，本项目中心地理坐标为：E110.963911°，N21.575019°。

茂名市位于广东省西南部，东经 110°19′～111°40′，北纬 21°22′～22°42′，东毗阳江，西临湛江，北连云浮和广西壮族自治区，南临南海；东北距广州 362 公里，西南距湛江 121 公里。辖茂南区、电白区，代管高州市、化州市、信宜市。茂名市设茂名滨海新区、茂名高新区、茂名水东湾新城三个经济功能区。全市陆地总面积 11458 平方公里。

茂名国家高新技术产业开发区（简称茂名高新区）辖 1 个镇（七迳镇）、20 个村（居）委会、153 条自然村，位于茂名市中心城区与滨海新城的中间节点，是茂名市产业振兴、创新发展的重要平台。茂名高新区管辖土地面积 81.1 平方千米。户籍人口 8.1 万人，常住人口 8.1 万人，茂名高新区前身为广东省茂名石化工业区，始建于 2003 年，于 2011 年经广东省政府认定为省级高新技术产业开发区。2015 年 10 月，国家发改委等 11 部委联合发文认定茂名高新区为 “国家新型城镇化综合试点地区”，是粤东西北地区首个国家产城融合城镇化试点。茂名高新区以茂名石化为产业龙头，不断延长石化产业链的同时，坚持 “产业多元化发展”，按照循环经济要求，构建起“以化工产业为主导，装备制造、新型材料、食品加工、电子商务物流业相结合”的多元化产业体系。

4.1.2 地形、地质、地貌

4.1.2.1 地形与地貌

茂名市高新技术产业开发区位于茂名盆地的外缘，面临南海，区内台地广布，地势由北向南倾斜。项目所在地区土地贫瘠，属剥蚀台地和残丘，地形平缓开阔，地势北高南低，坡向由东北向西南倾斜。海拔标高为 20～30m，自然地面标高 13～25m 之间，场地地貌类型属于冲积地貌。地表为第四纪坡积层，其发育着砖红壤和砂页岩赤壤，平均厚度 4m 左右。基岩主要由砂砾岩组成，部分为花岗岩和变质岩。坡上种植有

细叶桉等树种，生长茂盛，但原生树木已殆尽，低洼谷地经过人们的长期开发利用已变成良田。种植有水稻、花生等作物。

澳内海是乙烯污水和高新区工业园污水接纳水体，东起晏镜岭，西至吴川市界，直线长度约 2.5km，海岸敞开且较曲折，海滨平原面积不大，海岸因受强劲海浪影响形成沙堤。晏镜岭山脉岸边，岩性坚硬，经海浪冲刷，基岩出露，成为岩岸，坡度较陡，海水较深，礁石密布，污水排海口便设在此处；平原崖岸段，土层松软，岸边较平，多为沙岸，坡度平缓，连成广阔的浅海，等深线 5m 以内的浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以砂为主，10m 以上等深线离岸 3.0 海里，沉积物以砂、泥为主，是附近渔民出海捕捞的口岸带。

4.1.2.2 区域地质构造

茂名市在大地构造上属华南加里东褶皱系粤西隆起带（复背斜带），区内地质构造在后加里东时期受新华夏构造体系改造，多成北东或近北东走向。北东向主要构造形迹有：四会—吴川大断裂（本区域或称袂花江断裂），信宜—廉江断裂（或称官桥断裂），金垌—河唇断裂（或称那务断裂），丽岗—笪桥断裂，大潮—曹江断裂，清湾—平定断裂，合江向斜（廉江向斜的一部分）。区内新华夏系派生的构造主要为北西向构造。最著名的是茂名第三纪盆地（拗陷）。断裂则主要有高州—羊角断裂，金塘—新圩断裂，合江—镇江断裂，平地—石印断裂，贵子—分界断裂。北西走向的贵子向斜实际上是贵子—（罗定）金鸡弧形构造的一部分。此外，区内还有一些东西向和南北向的构造形迹。如东西向的平地—朱砂断裂、宝圩—镇隆断裂、连界—沙田断裂，南北向的高州罗村白垩纪盆地、满坑—储良断裂，这些断裂一般规模较小。

根据园区初勘报告，勘探揭露深度范围内分布的地层主要为：填土层、冲洪积层、坡残积层、全风化、强风化和中风化砂砾岩层。

根据野外钻探、原位测试及室内土工试验成果，依据场地岩土的成因、年代、岩性及物理、力学性质，将本场地勘探揭露深度范围内地层划分为 6 层，自上而下分别为：素填土层；粘土、粉质粘土层；粉质粘土、粘土层；全风化砂砾（泥）岩层；强风化砂砾（泥）岩层及中风化砂砾（泥）岩层。

4.1.2.3 地震烈度

茂名市城区东南面约 16～25km 处，为吴川—四会断裂的南西段，是由几条断裂组成的动力变质断裂构造带。其主干断裂有两条：一条称之为旦场断裂，北自沙琅圩窝仔村向南西偏南经黄竹塘、旦场，入水东湾至后截岭；另一条称水东港断裂，北接黄

岭断裂，向南西偏南经甘村、林头圩、三合水，入水东港至晏镜岭。《广东省地震裂度区划图》将该区划为地震裂度七度区。

4.1.3 气候与气象

茂名市地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，季风明显，气候类型多样，冬季盛行偏北风，夏季盛行东南风。主要气候特征是：一是冬无严寒，夏无酷暑，夏长冬短，热量丰富，雨量充沛，干湿季明显；二是地势北高南低，北部多山地，气温垂直差异大，山区降水丰富、小地形气候复杂多样，立体气候显著；三是有两个多雨期，4~6 月为前汛期，属极锋雨带降水，7~9 月为后汛期，多台风等低纬热带天气系统降水；四是气候资源丰富，气象灾害频繁且严重。

茂名市常年平均气温在 22.8℃～23.4℃之间，稳定通过 22℃的达 191～207 天，≥10℃年积温 8148℃～8544℃。1 月份最冷，平均气温 15.1℃～16.3℃，极端低温 0.5℃，7 月份最热，平均气温 28.3℃～28.7℃，极端高温 38.9℃。年降雨量 1500～1800 毫米，4—9 月降雨量占全年 80%以上。年平均日照时数 1700～2000 小时，日照百分率 40%～44%，日照最多是 7 月和 10 月，平均每天 7 小时以上；最少是 2 月和 3 月，平均每天不到 3 小时。

茂名市主要气象灾害有台风、暴雨洪涝、低温阴雨、倒春寒、雷雨大风、干旱、寒露风等，尤以台风、旱涝最为突出。春季北方冷空气与南海暖湿气流交汇，形成南岭静止锋长期控制华南沿海时，出现的低温阴雨天气，造成龙眼、荔枝、芒果等果树落花落果，严重影响春种春播，使早造水稻烂秧，花生烂种，造成缺苗。春旱和秋冬旱也较常见，春旱影响早造水稻插秧，越冬和春种作物如红薯、花生、甘蔗等。秋旱影响晚造孕穗、抽穗，秋花生、甘蔗生长不良及许多旱作物减产。夏季台风、暴雨和雷雨大风频繁发生，狂风暴雨会造成房屋倒塌，致使沿江河两岸低洼农田受侵，影响农业生产，严重时造成橡胶、果树、香蕉、甘蔗等折断，减产失收。冬季寒潮南侵偶有 5℃以下低温，山区有短期霜冻。

4.1.4 水系与水文特征

4.1.4.1 河流

茂名市河川发育，溪流密布，河流众多，最大的河流为鉴江，其次为袂花江，袂花江支流秦村河（河林河）流经项目所在地附近。袂花江由源于高州市三官顶的阿田河和源于电白区那霍镇的黄岭河，于霞洞镇甘村汇合而成，上游还有库容 11375 万立

方米的罗坑水库和库容 5450 万立方米的黄沙水库，可补充和调节水源，流经沙琅、霞洞、林头、袂花等镇，在梅菉附近与小东江汇合，经大山江入海，全长 112 公里。流域面积 2516 平方公里，年平均径流量 37.97 亿立方米。丰水期平均流量为 38m^3/s，枯水期为 8m^3/s；袂花江多年平均流量为 25.22m^3/s，最大流量为 2060m^3/s、最小流量为 0.275m^3/s。袂花江距离项目所在地约 1.6 公里，主要功能是农灌、运输和饮用水源。

茂名市多年平均径流深 960 毫米，多年平均径流量 110 亿立方米。2009 年后，茂名水利体系已具有相当的基础和规模，形成了以高州水库为龙头，大中型水利工程、蓄引提水工程相结合的比较完善的水资源配置供水系统。

4.1.4.2 海水

澳内海东起晏镜岭，西至吴川交界，直线长度约 2.5 公里。海岸敞开且较曲折，滨海平原面积不大，海岸因受强劲海浪和风的影响形成沙堤。澳内海两侧有礁岩，5 米以上浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以沙为主，10 米以上等深线离岸也仅 3.0 海里，沉积物以沙泥为主。

（1）潮汐

澳内海海岸潮汐类型属不规则半日潮。潮差在 2m 左右，最大潮差 4m 多（水东港在 1986 年 9 月 5 日为 4.68m）。涨、落潮平均历时相差不大。

（2）潮流

本海岸潮流属不规则半日潮流性质，潮流运动略带有往复流的旋转流，流向东南——西北，流速 1 节左右。

澳内海海域属不规则半日潮型，最高潮位为 0.47m，最低潮位为－0.13m，平均潮差为 1.81m。涨潮流向西偏北，落潮流向东南。

（3）余流

春季主要为西北流，夏季呈偏东向流，秋季表层向南、底层西北向流，冬季为西南向流，流速小于 0.5 节。

（4）近岸流

源于江河的径流，其强弱盛衰取决于径流和季风的强弱以及闽、浙冬季入侵广东的沿岸水状况。冬季东北风时，近岸流为西南向流动，平均流速约 0.5 节；夏季西南季风盛行时，近岸流向东北且近海岸，流速在 0.5 节以上。但在粤西，15m 等深线以内，有明显的西南向近岸漂流，加上雷州半岛地形的影响，在雷州半岛东北部海域形成一

个终年不变的逆时针方向的局部环流，流速约 0.3 节，使电白海域的近岸流终年基本是向西流，平均流速约 0.5 节，流幅秋末冬初最窄，到冬末春初开始增宽。

在近岸流外缘有一支盐度小于 33.0，自海南岛东南海域流向东北的南海暖流，呈狭窄带状，流速相当强，逆风而动，终年存在。

（5）海浪

据 1983 年 1～12 月晏镜岭测波站观测资料，年最大波高 3.93m，年平均最大波高为 2.13m，年平均波高 0.79m；年最多风浪向为东东南，平均频率 86.9%，年最多涌浪向为东东南，平均频率为 8%。故东东南浪向平均频率为 94.9%，常浪向和强浪向均为东东南。1986 年 9 月 5 日 9 号强台风过境时最大波高为 4.42m，周期 6 秒。晏境岭测波站的资料对澳内海海域有一定的代表性，但在台风正面袭击时海岸的波高定会增大，在阳江的测波站和湛江的硇洲岛测波站，在台风下曾测到 9m 左右的台风浪。

4.1.4.3 地下水

地下水含水系统主要阐述隔水或相对隔水边界内部，具有不同地质时代的地下水含水层赋存特征。

地下水的含水系统的分布及其富水性受大地构造控制，并与地层岩性、厚度、沉积环境、构造位置及风化作用等条件有着密切的关系。茂名盆地内沉积有白垩纪、第三纪和第四纪地层，按含水介质的不同，将茂名盆地地下水分为基岩类裂隙水含水系统、碎屑岩类裂隙孔隙水含水系统和松散岩类孔隙水含水系统。

白垩纪铜鼓岭组地层下部为褐红色、灰紫红色杂砾岩，中部为鲜棕红色细-中粒杂砂岩，上部暗红色杂砂岩、杂砾岩、火山岩，构成盆地的基岩裂隙水含水系统。

第三系地层有上垌组、油柑窝组、黄牛岭组、尚村组、老虎岭组及高棚岭组，主要由杂砂岩、杂砾岩不等粒长石石英砂岩和煤层、油页岩层组成, 构成盆地的碎屑岩类裂隙孔隙水含水系统。

第四纪冲洪积层沿小东江、白沙河（古河道）河床附近条带状堆积，由砾石、砂、粘性土组成，偶夹淤泥—泥炭土透镜体，构成盆地浅表部的松散岩类孔隙水含水系统。

根据《茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书》（2008 年 2 月），茂名石化化工厂区位于鉴江平原东南缘的缓丘谷地上，其西南侧约 2.4 公里处有鉴江的一级支流——袂花江通过，地形北高南低，自然坡度为 17～27 米。厂区地形属缓丘台地，海拔标高 20～30 米。厂址周围表层为第四纪坡积物，土质为褐黄色的砂质黄壤，

基岩大部分为白垩系砂砾岩。东部岩有少量的变质岩和花岗岩。覆盖平均厚度约 4 米。厂区中部有一西偏北走向，长约 10 公里，宽约 400 米的第四系狭长河流冲积带通过。

第四系河流各种地貌带地下水多为浅层孔隙水，其下受粘土层隔水。地下水位埋深 1～4 米。厂址周围孔隙地下水量较丰富，单孔涌水量 100～1000 吨/日。水化学类型以 Cl－Na（Mg，Ca）或 Cl·HCO_2－Na 型为主。矿化度 0.05～1.0g/L。

白垩系砂砾岩层主要含裂隙水，水量由极贫乏到贫乏。地下径流数一般小于 21/km^2s ，泉流量为 0.01～0.5L/s。水化学类型以 HCO_3－Na（Ca） 或 Cl·HCO_3－Na（Ca）型为主。矿化度一般小于 0.3g/L。

厂址周围的地形、地貌和水文地质特征，可以认为，厂区附近的地下水有汇流补给袂花江的趋势，由于袂花江谷及沿袂花江谷走向的吴川——四会深断层（F2）及穿透厂区的七径——米粮小河谷地的存在，厂址周围的地下水将存在向这二河谷汇集的运流趋势，不太可能越过这二谷地而运流影响到其他区域。

4.1.5 土壤

按我国现行土壤分类标准，茂名市土壤共分 8 个土类、15 个亚类、60 个土属、192 个土种。8 个土类为：水稻土，黄壤，红壤，赤红壤，砖红壤，潮沙泥，滨海盐渍沼泽土，滨海沙土。15 个亚类为：淹育型水稻土，潴育型水稻土，渗育型水稻土，潜育型水稻土，沼泽型水稻土，盐渍型水稻土，矿毒型水稻土，黄壤，精骨黄壤，红壤，赤红壤，砖红壤，潮沙泥土、滨海盐渍沼泽土，滨海沙土。水稻土是茂名市主要耕作土壤，约占土地总面积的 13.9%，占耕地面积的 84.5%。其特点是耕层浅薄，质地偏沙，土壤偏酸，氮钾失调，肥力中等。据土壤普查资料，有机质平均含量为 2.369%，全氮 0.119%，全磷 0.078%，全钾 1.34%，碱解氮 92.3mg/kg ，速效磷 23.5 mg/kg，速效钾 72.1mg/kg，耕层小于 15 厘米的占 72.6%，pH 值小于 6.5 的占 91.1%。

4.1.6 动植物

区域内有鱼类、虾类、蟹类、贝类以及海胆、海星、海蜇等海洋生物 140 多种。生物种类多，可供食用、药用、观赏、用材及工业原料的植物多达 600 余种，森林蓄积量达 1417.70 万 m^3，开发潜力巨大。

茂名是“全国水果生产第一市”，香蕉、龙眼、荔枝、芒果、黄榄等水果种植面积已达 380 多万亩。在根子镇，只要你登上观荔亭，就可以看到一望无际的荔枝林海。

从项目现场调查结果看，本项目位于茂名石化化工厂区内，现状为现有装置旁空地，不属于自然保护区、森林、草原、重要湿地和基本农田保护区等。无珍稀动植物。

4.1.7 自然资源

茂名的矿产资源较为丰富，发现矿产种类53种，占广东省发现矿产种类的35.8%。查明资源储量的矿产42种，其中能源矿产4种，金属矿产16种，非金属矿产20种，水气矿产2种。查明资源储量的矿产地319处，其中大型矿产地10处。主要优势矿产有高岭土、油页岩、地热、锡、金、钛铁矿、南方玉、建筑用（粉料）大理石等。油页岩，累计查明资源储量矿石量45.87亿吨，资源储量在全国地级市排名居第二位；高岭土，累计查明资源储量高岭土矿石量5.91亿吨，其中沉积岩风化型高岭土矿床资源储量居全国第一位；钛铁矿，查明资源储量3912千吨，伴生锆英石55千吨；锡矿，查明资源储量锡160千吨，保有资源储量157千吨；建筑用（粉料）大理石主要是化州文楼大理岩，查明资源储量3418.77万吨。

4.2 区域污染源调查

根据现场调查以及收集资料，本项目周边的现状主要污染源调查数据来源于周边项目的环境影响报告及其批复文件。

本项目位于茂名石化公司化工厂区内，根据调查，项目周边已建成企业有茂名鲁华新材料有限公司、广东奥克化学有限公司、茂名华粤华隆化工有限公司、茂名石化巴斯夫有限公司等企业，已批未建的有广东众和化塑股份公司 3 万吨/年熔喷料改性塑料柔性生产线技术改造项目、广东众和天成石化有限公司储运装置项目、广东众和化塑股份公司 5 万吨/年改性塑料生产线技术改造项目、德纳新材料（茂名）有限公司醇醚及酯类项目、中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目等。其排放的主要大气污染物有 SO_2、NOx、工业粉尘、烟尘、VOCs 等，与本项目有关大气污染物为 VOCs；水污染物主要是 COD、氨氮、石油类等。具体与本项目大气预测相关的已批在建和拟建污染源如下：

表 4.2-1 区域在建、拟建项目污染源强排放参数表（点源）

序号	项目名称		底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	排气筒高度/m	出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	污染物排放速率/（kg/h）
			X	Y							非甲烷总烃
1	广东众和化塑股份公司 3 万吨/年熔喷料改性塑料柔性生产线技术改造项目	15m 排气筒	704	173	25	15	0.7	12	25	7200	0.405
2	广东众和天成石化有限公司储运装置项目	油气回收装置排 气筒	67	527	25	15	0.1	0.885	25	8760	0.027
3	广东众和化塑股份公司 5 万吨/年改性塑料生产线技术改造项目	15m 排气筒	1596	-195	25	15	0.5	16.985	25	7200	0.177
4	德纳新材料（茂名）有限公司醇醚及酯类项目	临氧裂解净化系统排气筒	-170	-1157	25	30	0.9	6.553	118	8000	1.2
5	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目	合成尾气处理设施排口	-753	-728	25	20.5	2.012	4.14	66	4000/8000	0.635

表 4.2-2 区域在建、拟建项目污染源强排放参数表（面源）

序号	项目名称	面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角°	高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨年粗裂解气制苯乙烯项目	苯乙烯罐区	-1287	-207	25	90	115	0	12	8000	0.058
		装置动静密封点泄漏	-946	-371	25	170	270	0	12	8000	0.390
2	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目	联合装置无组织	-211	211	25	300	350	0	20	7200	1.197
		mPAO 中试装置	-12	-372	25	50	80	0	6	7200	0.003
3	广东众和化塑股份公司 3 万吨/年熔喷料改性塑料柔性生产线技术改造项目	厂房	703	157	25	75	80	45	10	7200	0.05
4	茂名张氏科技发展有限公司医疗卫生用品自动化生产改扩建项目	厂房	-208	1535	25	118	31	0	18	2000	0.002

5	广东众和天成石化有限公司储运装置项目	储罐区	124	545	25	200	80	0	11	8760	1.302
6	广东众和化塑股份公司 5 万吨/年改性塑料生产线技术改造项目	厂房	1572	-165	25	110	95	45	10	7200	0.243
7	德纳新材料（茂名）有限公司醇醚及酯类项目	冷却塔	-44	-1085	25	55	20	0	8	8000	0.180
		生产车间	-1	-1027	25	250	60	0	14	8000	0.162
8	广东和标能源科技有限公司 50 万吨年轻烃综合利用项目	异丁烷脱氢装置区	-123	-1249	24	119	42	0	15	8000	0.043
		MTBE 装置区	-94	-1230	24	70	36	0	16	8000	0.239
		污水收集池	-7	-1435	24	20	25	0	2	8000	0.102
		循环水场	-51	-1360	24	45	25	0	6	8000	0.018
9	茂名分公司氢燃料电池供氢中心	装置设备动静密封点泄露	426	59	25	占地面积为 1100m^2 的多边形		0	5	8000	0.019
10	茂名分公司 1000 吨/年聚烯烃弹性体（POE）中试项目	装置设备动静密封点泄露	403	-95	25	占地面积为 1452m^2 的多边形		0	5	5000	0.53
		废水池	431	-128	25	6	9	90	0	5000	0.016
11	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目	聚合单元区域设备动静密封点损失	-623	-623	25	13.8	12	0	9.5	8000	0.204
		合成单元区域设备动静密封点损失	-733	-711	25	20	12	0	9.5	8000	0.119

4.3 大气环境现状质量调查与评价

4.3.1 基本污染物环境空气质量现状调查

（1）空气质量达标区判定

评价基准年筛选：本项目选取 2021 年为评价基准年。

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2021 年）》，2021 年，茂名市空气质量为优的天数有 225 天，良的天数 136 天，空气质量优良率 98.9%。六项污染物年评价浓度均达到国家二级标准，其中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳年平均浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值；PM_{10}、$PM_{2.5}$、臭氧年平均浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。因此项目所在区域判定为**达标区**。

（2）基本污染物环境质量现状

为调查评价范围内基本污染物环境质量现状，本报告收集了茂名市（茂石化七小站点）环境空气监测点 2021 年连续 1 年的监测数据。监测结果统计见表 4.3-1。

表 4.3-1 基本污染物环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准(μg/m³)	现状浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
SO_2	24 小时平均第 98 百分位数	150	23	15.33	达标
	年平均质量浓度	60	9.88	16.47	达标
NO_2	24 小时平均第 98 百分位数	80	33	41.25	达标
	年平均质量浓度	40	14.61	36.53	达标
PM_{10}	24 小时平均第 95 百分位数	150	87	58.00	达标
	年平均质量浓度	70	43.59	62.27	达标
$PM_{2.5}$	24 小时平均第 95 百分位数	75	53	70.67	达标
	年平均质量浓度	35	24.65	70.43	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	900	22.50	达标
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	129	80.63	达标

由表4.3-1可见，茂名市2021年环境空气监测点各项评价指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4.3.2 环境空气质量现状补充监测

为了解项目区域其他污染物的质量状况，本次环评采用广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 1 月 21 日~2021 年 1 月 27 日对项目区域大气环境的监测报告（报告编号：（众惠检测）检字 ZH20210219001 号）以及广东中科检测技术股份有限公司于

2022 年 2 月 25 日~2022 年 3 月 3 日对项目区域大气环境的监测报告（报告编号：GDZKBG20220223001）。监测点刘屋村为项目的主导下风向位置，符合导则要求。

（1）监测布点、监测因子

监测点位见表 4.3-1、图 4.4-1。

表 4.3-1 大气环境监测点位布设一览表

编号	监测点名称	相对项目方位	采样点与项目距离(m)	监测因子	报告编号
G1	刘屋村	西北	1170	TVOC、非甲烷总烃	（众惠检测）检字 ZH20210219001 号
				臭气浓度、甲醛、乙醛	GDZKBG20220223001

（2）监测频次

连续监测 7 天，非甲烷总烃、臭气浓度、甲醛、乙醛监测 1 小时平均值（每天采用 4 次，分别为 02:00、08:00、14:00、20:00，每次采样 1 小时），TVOC 监测 8 小时均值（每天采样 1 次，每天测样 8 小时）。监测期间同步记录气温、气压、风速、风向、相对湿度、天气情况等气象条件。

（3）分析方法与检出限

各因子具体选定的分析方法和最低检出限如下表所示。

表 4.3-2 大气环境监测因子监测分析方法及检出限

监测项目	监测方法	监测仪器	检出限	单位
非甲烷总烃	HJ 604-2017 《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》	GC2002 气相色谱仪	0.07	mg/m^3
TVOC	室内空气质量标准 附录 C 室内空气中总挥发性有机物（TVOC）的检验方法热解吸/毛细管气相色谱法 GB/T18883-2002	7820A 气相色谱仪	0.0005	mg/m^3
臭气浓度	GB/T 14675-1993 《空气质量恶臭的测定　三点比较式臭袋法》	无臭气体分配器 8L、聚酯无臭袋	——	无量纲
甲醛	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）酚试剂分光光度法（B） 6.4.2.1	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/m^3
乙醛	HJ1154-2020《环境空气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法》	UPLC-PDA 高效液相色谱仪	0.002	mg/m^3

（4）评价标准与评价方法

①评价标准

TVOC、甲醛、乙醛执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃环境质量标准参照原环保总局科技

标准司《大气污染物综合排放标准详解》选用一次值 2.0mg/m^3 作为限值执行；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中项目二级标准。

②评价方法

根据大气质量的要求，按选用的大气环境质量标准，依据监测结果数据对大气环境质量进行评价。

采用单项质量指数法进行评价。数学表达式如下：

$$Ii = Ci/Si$$

式中：I_i——i 污染物的质量指数；

C_i——i 污染物的监测值，mg/Nm^3；

S_i——i 污染物的评价标准，mg/Nm^3。

（5）监测结果与评价

监测阶段气象要素见表 4.3-3，监测点的环境空气质量监测结果见表 4.3-4，分析评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-3a G1 刘屋村气象要素记录表

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	天气	风向	最大风速（m/s）
2021.1.21	02:00-03:00	16.2	102.1	阴	东南	1.8
	08:00-09:00	17.0	102.2	阴	东南	2.1
	14:00-15:00	19.5	101.7	阴	东南	1.7
	20:00-21:00	17.5	102.0	阴	东南	2.4
2021.1.22	02:00-03:00	15.7	102.2	多云	西北	1.9
	08:00-09:00	16.8	102.2	多云	西北	2.1
	14:00-15:00	26.0	101.6	多云	西北	1.8
	20:00-21:00	18.4	101.9	多云	西北	2.4
2021.1.23	02:00-03:00	16.2	102.1	多云	东南	2.2
	08:00-09:00	17.0	102.2	多云	东南	2.7
	14:00-15:00	25.9	101.9	多云	东南	2.4
	20:00-21:00	19.1	102.0	多云	东南	1.9
2021.1.24	02:00-03:00	16.3	101.9	多云	东南	2.2
	08:00-09:00	17.1	101.9	多云	东南	2.3
	14:00-15:00	23.2	101.5	多云	东南	2.6
	20:00-21:00	19.4	101.7	多云	东南	3.1
2021.1.25	02:00-03:00	16.0	102.0	多云	东南	1.7
	08:00-09:00	16.5	102.0	多云	东南	2.0
	14:00-15:00	22.8	101.7	多云	东南	1.9
	20:00-21:00	18.2	101.8	多云	东南	2.4
2021.1.26	02:00-03:00	15.4	102.2	多云	东南	1.8

	08:00-09:00	16.0	102.1	多云	东南	2.3
	14:00-15:00	25.8	101.5	多云	东南	2.0
	20:00-21:00	17.6	101.6	多云	东南	2.8
2021.1.27	02:00-03:00	15.2	102.2	阴	东南	2.1
	08:00-09:00	16.3	101.2	阴	东南	2.0
	14:00-15:00	25.0	101.6	阴	东南	2.5
	20:00-21:00	17.2	101.8	阴	东南	2.2

表 4.3-3b G1 刘屋村气象要素记录表

检测日期	检测时段	气温（℃）	气压（kPa）	湿度（%）	风向	风速（m/s）	天气状况
2022.02.25	02:00-03:00	11.3	102.1	62.7	东南	1.5	晴
	08:00-09:00	16.8	102.0	61.8	东南	1.4	
	14:00-15:00	19.2	101.9	60.2	东南	1.2	
	20:00-21:00	17.4	101.9	60.8	东南	1.3	
	08:08-09:08	16.8	102.0	61.8	东南	1.4	
	10:11-11:11	17.7	102.0	61.4	东南	1.4	
	12:15-13:15	18.3	101.9	61.4	东南	1.3	
	14:17-15:17	19.2	101.9	60.2	东南	1.2	
2022.02.26	02:00-03:00	13.8	102.0	61.7	东	1.2	晴
	08:00-09:00	16.7	101.8	60.8	东	1.1	
	14:00-15:00	20.2	101.8	58.6	东	1.1	
	20:00-21:00	18.3	101.8	60.1	东	1.2	
	08:03-09:03	16.7	101.8	60.8	东	1.1	
	10:05-11:05	18.2	101.8	59.7	东	1.0	
	12:08-13:08	19.4	101.8	59.2	东	1.1	
	14:12-15:12	20.2	101.8	58.6	东	1.1	
2022.02.27	02:00-03:00	16.1	101.9	60.9	东南	1.4	晴
	08:00-09:00	18.3	101.8	59.7	东南	1.3	
	14:00-15:00	21.6	101.8	57.9	东南	1.2	
	20:00-21:00	17.9	101.9	60.2	东南	1.3	
	08:05-09:05	18.3	101.8	59.7	东南	1.3	
	10:07-11:07	19.2	101.8	59.2	东南	1.3	
	12:10-13:10	20.8	101.8	58.4	东南	1.2	
	14:12-15:12	21.6	101.8	57.9	东南	1.2	
2022.02.28	02:00-03:00	15.9	101.9	61.3	东南	1.6	晴
	08:00-09:00	18.3	101.8	60.4	东南	1.4	
	14:00-15:00	21.9	101.7	58.6	东南	1.3	
	20:00-21:00	18.1	101.8	60.6	东南	1.4	

	08:07-09:07	18.3	101.8	60.4	东南	1.4	
	10:09-11:09	19.6	101.8	59.6	东南	1.3	
	12:11-13:11	20.4	101.7	59.3	东南	1.3	
	14:13-15:13	21.9	101.7	58.6	东南	1.3	

表 4.3-4a 大气环境监测结果

监测点位	监测时间		检测结果	
			非甲烷总烃	TVOC
			1h 值	8h 均值
G1 刘屋村	2021.1.21	02:00~03:00	0.70	0.0222
		08:00~09:00	0.74	
		14:00~15:00	0.73	
		20:00~21:00	0.72	
	2021.1.22	02:00~03:00	0.71	0.0555
		08:00~09:00	0.66	
		14:00~15:00	0.75	
		20:00~21:00	0.70	
	2021.1.23	02:00~03:00	0.74	0.0258
		08:00~09:00	0.73	
		14:00~15:00	0.71	
		20:00~21:00	0.69	
	2021.1.24	02:00~03:00	0.71	0.0896
		08:00~09:00	0.78	
		14:00~15:00	0.71	
		20:00~21:00	0.71	
	2021.1.25	02:00~03:00	0.71	0.0240
		08:00~09:00	0.73	
		14:00~15:00	0.70	
		20:00~21:00	0.73	
	2021.1.26	02:00~03:00	0.70	0.0841
		08:00~09:00	0.71	
		14:00~15:00	0.73	
		20:00~21:00	0.75	
	2021.1.27	02:00~03:00	0.71	0.0215
		08:00~09:00	0.71	
		14:00~15:00	0.70	
		20:00~21:00	0.72	

表 4.3-4b 大气环境监测结果

监测点位	监测时间		检测结果（mg/m^3）	
			甲醛	乙醛
G1 刘屋村	2022.02.25	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.02.26	02:00-03:00	0.01L	0.002L

监测点位	监测时间		检测结果（mg/m³）	
			甲醛	乙醛
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.02.27	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.02.28	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.03.01	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.03.02	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L
	2022.03.03	02:00-03:00	0.01L	0.002L
		08:00-09:00	0.01L	0.002L
		14:00-15:00	0.01L	0.002L
		20:00-21:00	0.01L	0.002L

表 4.3-4c 大气环境监测结果

监测点位	监测时间		检测结果（无量纲）
			臭气浓度
G1 刘屋村	2022.02.25	08:08-09:08	＜10
		10:11-11:11	＜10
		12:15-13:15	＜10
		14:17-15:17	＜10
	2022.02.26	08:03-09:03	＜10
		10:05-11:05	＜10
		12:08-13:08	＜10
		14:12-15:12	＜10
	2022.02.27	08:05-09:05	＜10
		10:07-11:07	＜10
		12:10-13:10	＜10
		14:12-15:12	＜10
	2022.02.28	08:07-09:07	＜10
		10:09-11:09	＜10
		12:11-13:11	＜10
		14:13-15:13	＜10
	2022.03.01	08:05-09:05	＜10
		10:07-11:07	＜10
		12:10-13:10	＜10

监测点位	监测时间		检测结果（无量纲）
			臭气浓度
		14:13-15:13	＜10
	2022.03.02	08:10-09:10	＜10
		10:13-11:13	＜10
		12:15-13:15	＜10
		14:18-15:18	＜10
	2022.03.03	08:09-09:09	＜10
		10:11-11:11	＜10
		12:14-13:14	＜10
		14:16-15:16	＜10

表 4.3-5 环境空气质量评价分析一览表

监测点	统计结果					
	项目	非甲烷总烃	TVOC	甲醛	乙醛	臭气浓度
		1h 值	8h 均值	1h 值	1h 值	1h 值
G1 刘屋村	浓度范围 mg/m^3	0.66~0.78	0.0215~0.0896	0.01L	0.002L	＜10
	最大值占标率%	39%	14.9%	0.01%	0.01%	25%
	超标率%	0	0	0	0	0

注：低于检出限以检出限一半进行评价。

由以上各表可见：

①评价区非甲烷总烃质量状况

监测结果显示，评价区域范围内监测点非甲烷总烃小时浓度值为 0.66～0.78mg/m^3，最大值占评价标准的 39%，均低于评价标准《大气污染物综合排放标准详解》参考限值。

②评价区 TVOC 质量状况

监测结果显示，评价区域范围内监测点 TVOC 8 小时平均浓度值为 0.0215～0.0896mg/m^3，最大值占评价标准的 14.9%，均低于评价标准《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

③评价区甲醛质量状况

监测结果显示，评价区域范围内监测点甲醛小时浓度均为 0.01L（低于检出限），低于评价标准《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

④评价区乙醛质量状况

监测结果显示，评价区域范围内监测点乙醛小时浓度均为 0.002L（低于检出限），均低于《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

⑤评价区臭气浓度质量状况

监测结果显示，评价区域范围内监测点臭气浓度小时浓度均为＜10（低于检出限），均低于评价标准《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值。

（6）评价小结

综上所述，评价区域 TVOC8 小时均值以及甲醛、乙醛小时浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》参考限值；臭气浓度小时浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.4.1 地下水水质现状监测

本项目引用广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 2 月 4 日~2021 年 2 月 5 日对区域地下水质量的现状监测（报告编号：（众惠检测）检字第 ZH20210225005 号）。

（1）监测布点

综合地形情况、评价等级及厂区对区域周边地下水的影响趋势，布设 5 个地下水水质监测点位和 10 个地下水水位监测点位。监测点位位置详见图 4.4-1 和表 4.4-1。

表 4.4-1 地下水监测点位布置情况

编号	引用监测报告中编号	位置	监测内容
U1	ZK1	谭读村一带(上游)	水质、水位
U2	ZK6	坪羊小学附近(下游)	水质、水位
U3	ZK7	黎屋村一带(下游)	水质、水位
U4	ZK2	新河小学附近(西北侧)	水质、水位
U5	ZK5	官祖湾小学附近(东南侧)	水质、水位
U6	JJ01	乙烯厂内	水位
U7	JJ06	乙烯厂内	水位
U8	MJ15	正北丰村	水位
U9	MJ16	下北丰村	水位
U10	MJ09	张屋村	水位

（2）监测频次和监测项目

监测频次：每个点监测一次。

监测项目：①水质类型因子：SO_4^{2-}、Cl^-、HCO_3^-、CO_3^{2-}、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}；

②水质现状因子：水温、pH 值、溶解氧、氨氮、总磷、五日生化需氧量、阴离子表面活性剂、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、硒、六价铬、铅、镉、氟化物、铁、锰、铜、锌、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫化物、苯并（a）芘、石油类、细菌总数、总大肠菌群。

（3）采样、分析方法

水样采集、保存、分析方法按照表中的有关规定进行。

表 4.4-2 地下水水质分析方法

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	温度计	——
pH值	水质 PH 值的测定玻璃电极法 GB/T 6920-1986	pHS-3C 型 pH 计	——
溶解氧	便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）3.3.1（3）	JPB-607A便携式溶解氧	——
氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.025mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.01mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	LRH-150 生化培养箱	0.5mg/L
阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.05mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管	0.05mmol/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.08mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	T6新世纪紫外可见分光光度计	0.002mg/L
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计	0.04μg/L
碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.1-0064.80-93	滴定管	1L

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限
重碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.1-0064.80-93	滴定管	1L
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	BAF-2000 原子荧光光度计	0.3μg/L
硒	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	RGF-6800 原子荧光光度计	0.4μg/L
六价铬	地下水质检验方法 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-1993（5.1）	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.004mg/L
铅	石墨炉原子吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局（2002 年）3.4.16（5）	AA6880 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	1μg/L
镉	石墨炉原子增补版吸收法《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局（2002 年）3.4.7（4）	AA6880火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.1μg/L
氟化物	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-260 离子色谱仪	0.006mg/L
铁	水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AAS-9000火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.01mg/L
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法（螯合萃取法） GB/T 7475-1987	AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.001mg/L
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	0.05mg/L
镍	金属指标无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2006（15.1）	AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	5μg/L
溶解性总固体	地下水质检验方法溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	BSM-220.4 电子天平	——
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006（1.1）	滴定管	0.05mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-260离子色谱仪	0.018mg/L
氯化物	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	CIC-260离子色谱仪	0.007mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	T6新世纪紫外可见分光光度计	0.005mg/L
苯并（a）芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	LC-16高效液相色谱仪	0.004μg/L
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	T6新世纪紫外可见分光光度计	0.01mg/L
细菌总数	水中细菌总数的测定（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年） 5.2.4	隔水式恒温培养箱	——

检测项目	检测方法	分析仪器型号	检出限
总大肠菌群	多管发酵法 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》GB/T5750.12-2006（2.1）	隔水式恒温培养箱	——

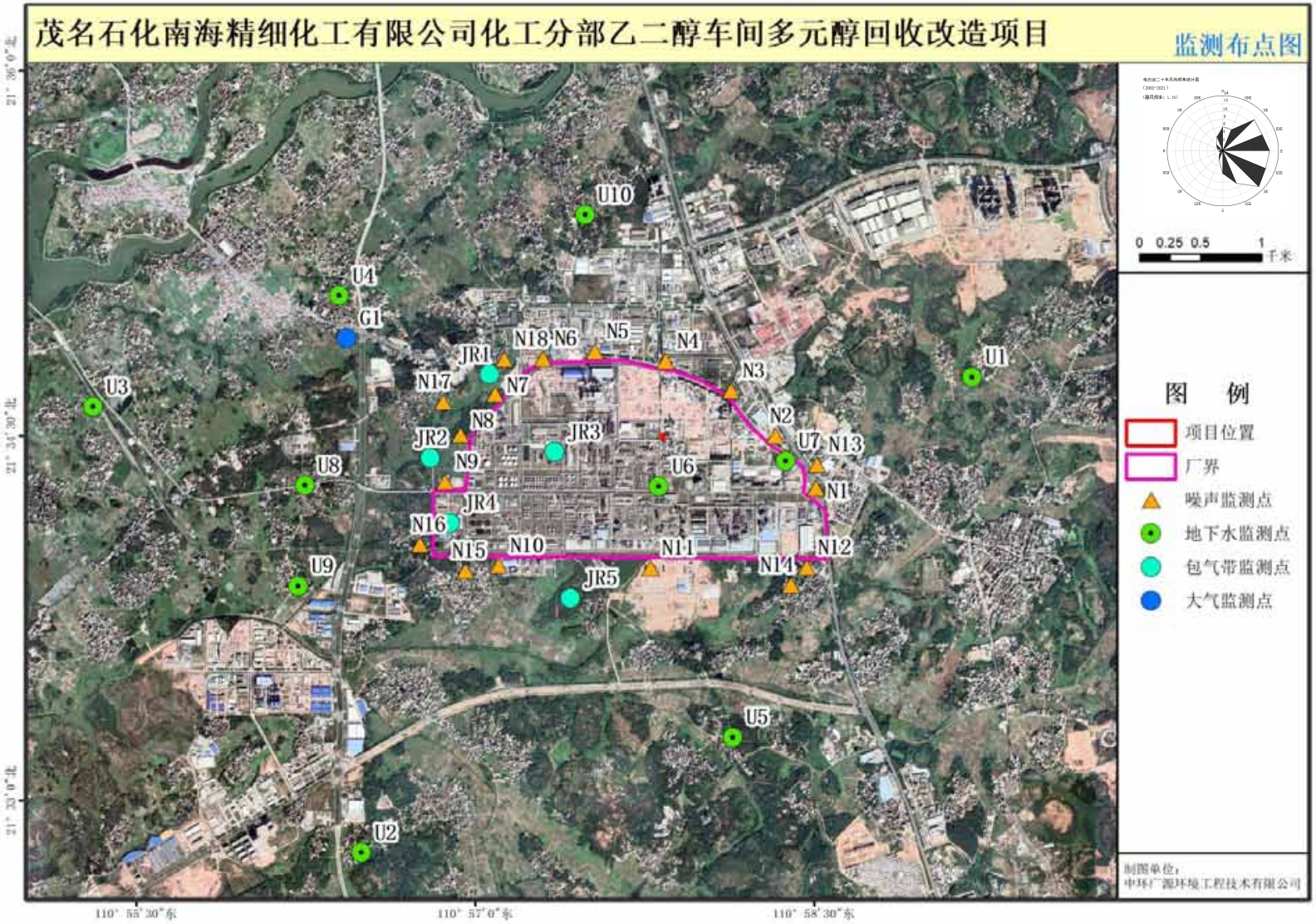


图 4.4-1 项目区域地下水、大气、声监测布点图

（4）评价标准

1）评价标准

本项目所在区域地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

2）评价方法

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）所推荐的单项评价标准指数法进行地下水水质现状评价。

①单项水质参数 i 的标准指数计算公式如：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已不能满足水质功能要求。

（5）地下水监测结果

项目区域地下水水位现状监测数据见表 4.4-3，地下水水质监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-3 项目区域地下水水位现状监测数据情况

编号	位置	水位埋深（m）	水位标高（m）
U1	谭读村一带(上游)	0.67	18.23
U2	坪羊小学附近(下游)	6.60	13.70
U3	黎屋村一带(下游)	3.28	4.72

U4	新河小学附近(西北侧)	4.15	6.75
U5	官祖湾小学附近(东南侧)	4.35	16.65
U6	乙烯厂内	2.20	17.55
U7	乙烯厂内	7.43	16.07
U8	正北丰村	2.30	9.70
U9	下北丰村	4.16	5.84
U10	张屋村	3.65	4.15

表 4.4-4 项目区域地下水水质监测结果一览表

检测项目	采样点位置及检测结果					标准值
	U1	**U2**	**U3**	**U4**	**U5**	
水温（℃）	21.2	20.5	23.0	23.9	22.0	/
pH值（无量纲）	6.74	**5.27**	**5.6**	**5.35**	**5.7**	6.5~8.5
溶解氧	**3.7**	5	**4.8**	**4.8**	**4.8**	≥5
氨氮	0.142	0.059	0.226	0.122	0.049	≤0.5
总磷	0.01L	0.01L	0.06	0.01L	0.01L	≤0.2
五日生化需氧量	0.8	1.2	1.5	1.2	1.5	≤4
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3
总硬度	170	19.5	246.0	29.8	33.8	≤450
硝酸盐	0.16	6.21	14.6	1.34	2.80	≤20
亚硝酸盐	0.006	0.051	0.160	0.012	0.040	≤1
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
汞	0.00005	0.00010	0.00006	0.00052	0.00008	≤0.001
砷	0.0004	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.01
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	0.002	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.01
镉	0.0012	0.0001L	0.0008	0.0001L	0.0001L	≤0.005
氟化物	0.311	0.054	0.177	0.140	0.029	≤1.0
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
锰	**0.22**	0.02	0.08	0.01L	0.01L	≤0.1
铜	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤1
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
镍（μg/L）	5L	5L	5L	5L	5L	≤0.02
溶解性总固体	288	187	357	141	153	≤1000
耗氧量	1.11	1.51	1.78	1.52	1.83	≤3
硫酸盐	16.0	2.70	96.9	1.90	0.557	≤250
氯化物	49.0	16.2	106	16.5	5.54	≤250
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02
碳酸根	1L	1L	1L	1L	1L	/
重碳酸根	212	18	176	51	41	/
钾	14.6	3.15	12.8	1.51	2.27	/
钠	42.4	5.35	96.4	10.4	9.09	≤200
钙	40.2	8.09	19.7	7.35	5.21	/
镁	16.0	2.49	6.69	1.53	1.71	/
苯并（a）芘（μg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.01
石油类	0.04	0.01L	0.01L	0.01L	0.01	≤0.3

检测项目	采样点位置及检测结果					标准值
	U1	U2	U3	U4	U5	
细菌总数(CFU/mL)	**395**	**180**	**224**	**258**	**316**	≤100
总大肠菌群(MPN/100mL）	**125**	**9**	**73**	**23**	**8**	≤3.0

（6）地下水环境现状评价

①基本水质评价结果

根据监测结果，对本地区地下水监测井（U1～U5）中的 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}进行综合分析比对，得出此次监测井中的水质类型包括HCO_3-Na（Na·Ca）、HCO_3·Cl-Na·Ca、Cl·HCO_3-Ca·Na（Na）。

②常规及特征因子评价结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 地下水监测值标准指数结果表

监测项目	监测点编号及标准指数				
	U1	U2	U3	U4	U5
水温	/	/	/	/	/
pH 值	0.52	**3.46**	**2.80**	**3.30**	**2.60**
溶解氧	**1.35**	1.00	**1.04**	**1.04**	**1.04**
氨氮	0.28	0.12	0.45	0.24	0.10
总磷	/	/	/	/	/
五日生化需氧量	0.20	0.30	0.38	0.30	0.38
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/
总硬度	0.38	0.04	0.55	0.07	0.08
硝酸盐	0.01	0.31	0.73	0.07	0.14
亚硝酸盐	0.01	0.05	0.16	0.01	0.04
挥发酚	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/
汞	0.05	0.10	0.06	0.52	0.08
砷	0.04	/	/	/	/
硒	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/
铅	0.20	/	/	/	/
镉	0.24	/	0.16	/	/
氟化物	0.31	0.05	0.18	0.14	0.03
铁	/	/	/	/	/
锰	**2.20**	0.20	0.80	/	/
铜	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/
镍	/	/	/	/	/
溶解性总固体	0.29	0.19	0.36	0.14	0.15
耗氧量	0.37	0.50	0.59	0.51	0.61
硫酸盐	0.06	0.01	0.39	0.01	0.00
氯化物	0.20	0.06	0.42	0.07	0.02
硫化物	/	/	/	/	/
碳酸根	/	/	/	/	/

重碳酸根	/	/	/	/	/
钾	/	/	/	/	/
钠	0.21	0.03	0.48	0.05	0.05
钙	/	/	/	/	/
镁	/	/	/	/	/
苯并（a）芘	/	/	/	/	/
石油类	0.13	/	/	/	0.03
细菌总数	**3.95**	**1.80**	**2.24**	**2.58**	**3.16**
总大肠菌群	**41.67**	**3.00**	**24.33**	**7.67**	**2.67**

注：监测值低于检出限或未检出，以及监测因子无标准值的不参与统计，以“/”表示。

根据监测结果表明，部分监测点位的 pH、溶解氧、锰、总大肠菌群、细菌总数超标，表明区域地下水未能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司乙烯提质改造项目地下水环境评价报告》（湛江粤西地质工程勘察院，2021 年 5 月）中对地下水水质调查的结论显示，细菌总数、总大肠菌群、溶解氧超标原因：与居民生活污水的排放、生活垃圾及畜禽养殖粪污等生活污染源的污染有直接关系。区内村庄普遍无下水道系统和污水处理设施，存在生活污水未经任何处理直接排放的现象：部分村庄垃圾随意堆放及养殖畜禽，这些垃圾及粪便污染物在降雨淋滤作用下，不可避免会随雨水下渗进入地下水中，从而对地下水造成污染。pH 值和锰超标主要与原生地质环境影响有关。

4.4.2 包气带水质现状监测

本项目引用广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 2 月 4 日~2021 年 2 月 5 日对区域包气带现状现状监测结果（报告编号：（众惠检测）检字第 ZH20210225005 号）。

（1）监测点布设

共布设 5 个包气带土壤浸溶试验监测点。每个监测点分别在地表以下 0-20cm、60-80cm 埋深范围内各取一个样品。各监测点信息详见表 4.4-6 和图 4.4-1。

表 4.4-6　包气带现状调查布点情况表

编号	经度	纬度	位置
JR1	110.95618850°	21.57476892°	厂区西北侧外围
JR2	110.95011916°	21.57096656°	长苏凉村东南约 250 米
JR3	110.96026205°	21.57103248°	乙烯厂内中部
JR4	110.95214180°	21.56674125°	位于乙烯厂内西南
JR5	110.96191384°	21.56245299°	罗乾村以北

（2）监测时间及监测频率

2021 年 2 月 4 日～5 日进行监测，每个监测点采样一次。

（3）监测结果

包气带污染现状监测结果见表 4.4-7。

表 4.4-7 包气带土样浸溶试验监测数据表

检测项目	监测结果（采样日期：2021.02.04-02.05）										单位
	JR1		JR2		JR3		JR4		JR5		
采样深度	0-20	60-80	0-20	60-80	0-20	60-80	0-20	60-80	0-20	60-80	cm
钠离子	0.68	0.67	0.58	1.33	0.49	3.53	0.69	0.55	1.74	0.56	mg/L
钾离子	2.65	1.40	0.33	0.56	0.34	3.35	1.22	0.54	0.12	0.16	mg/L
镁离子	0.10	0.03	0.02	0.08	1.65	1.94	0.19	0.05	0.04	0.02	mg/L
钙离子	1.20	0.81	0.39	1.02	10.7	9.82	5.32	1.26	0.57	0.30	mg/L
碳酸根	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
碳酸氢根	19	21	24	29	29	28	32	32	28	30	mg/L
氯化物	1.22	1.19	1.47	1.73	0.957	0.664	1.77	0.840	3.06	2.16	mg/L
氟化物	0.055	ND	0.019	0.018	0.190	0.050	0.365	0.022	0.031	ND	mg/L
硫酸盐	1.50	0.533	0.843	2.15	2.16	4.84	2.89	2.80	0.923	0.292	mg/L
硝酸盐（以 N 计）	1.70	0.512	0.843	2.15	2.16	4.84	2.89	2.80	0.923	0.292	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
pH 值	6.74	6.71	6.62	6.58	6.78	6.70	6.77	6.70	6.59	6.61	无量纲
氨氮	0.281	0.328	0.345	0.348	0.476	0.456	0.229	0.220	0.431	0.436	mg/L
总磷	0.23	0.24	0.10	0.11	0.28	0.29	0.31	0.32	0.20	0.18	mg/L
五日生化需氧量	4.1	4.0	3.9	4.0	4.1	4.0	4.1	3.8	3.7	4.0	mg/L
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
总有机碳	2.5	2.2	1.4	1.1	1.4	1.8	0.9	1.0	1.7	1.8	mg/L
耗氧量	1.1	1.0	1.2	1.0	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	mg/L
总硬度	155	148	129	126	154	158	121	122	161	160	mg/L
溶解性总固体	686	635	598	622	567	658	752	854	769	756	mg/L
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	mg/L
砷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
汞	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
硒	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
铁	0.19	0.16	0.20	0.40	0.18	0.34	0.22	0.18	0.41	0.33	mg/L
锰	0.08	0.04	0.03	0.08	0.02	0.06	0.08	0.04	0.07	0.07	mg/L
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L

镍	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
间，对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
备注	1.“ND”表示未检出；										

（4）包气带污染现状评价

本次项目包气带样品现状评价指标的背景对照值执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中III类标准值，对于该标准中的缺少的指标，参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）执行。由检测结果表可知，本次在 5 个监测点采集的 10 个浸溶样品中，超过背景值的监测因子有总磷、五日生化需氧量、铁三项，未检出的监测因子有亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、铅、氟化物、镉、铜、锌、硒、镍、阴离子表面活性剂、苯乙烯、苯并(a)芘、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、石油类等共 21 项。

按单个监测因子统计超标情况：

总磷：3 个监测点（JR1、JR3、JR4）共 6 件样品超标，0-20cm、60-80cm 范围内均有超标，超标率 70%，超标倍数 1.15～1.60；其中 60-80cm 范围内的浓度比 0-20cm 范围内的浓度高，污染集中于深部。

五日生化需氧量：3 个监测点（JR1、JR3、JR4）共 3 件样品超标，超标率 20%，超标倍数均为 1.03。超标均出现在 0-20cm 范围内的样品中，以浅部污染程度较高。

铁：3 个监测点（JR2、JR3、JR5）共 4 件样品超标，超标率 40%，超标倍数为 1.10～1.37，超标样品以 60-80cm 范围的为主，污染程度以深部较高。

按监测井位置统计超标情况：

JR1 监测点：总磷、五日生化需氧量 2 项指标超标。其中总磷 0-20cm、60-80cm 范围内均有超标，五日生化需氧量 0-20cm 范围深度超标；

JR2 监测点：铁 1 项指标超标，仅在 60-80cm 深度范围超标；

JR5 监测点：仅铁 1 项指标超标，0-20cm、60-80cm 深度范围内均有超标；

JR3 监测点：总磷、五日生化需氧量、铁 3 项指标超标。其中总磷 0-20cm、60-80cm 范围内均有超标，五日生化需氧量 0-20cm 范围深度超标，铁仅在 60-80cm 深度范围超标；

JR4 监测点：总磷、五日生化需氧量 2 项指标超标；

按采样深度统计超标情况：

土样深度 0-20cm:总磷、五日生化需氧量、铁 3 项指标超标。其中总磷超标 40%，超标倍数 1.15～1.55；五日生化需氧量超标率 60%，超标 1.03 倍；铁超标率 20%，超标 1.37 倍。

土样深度 60-80cm:总磷、铁 2 项指标超标。其中总磷超标率 60%，超标倍数 1.20～1.60 倍；铁超标率 60%，超标 1.10～1.33 倍。

综上所述，包气带污染监测因子为总磷、五日生化需氧量、铁三项，其中铁标准指数范围值 1.10～1.37，五日生化需氧量标准指数为 1.03，总磷标准指数范围值为 1.15～1.60，可见超出背景值的倍数不大，其余监测因子均未超标。超标原因主要与地区原生地质环境及次生环境的影响有关。

表 4.4-8 包气带污染现状评价表（注：加粗数据表示超标）

监测点编号 监测项目	标准指数 P_i										背景值	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
	JR1		JR2		JR3		JR4		JR5			单位：mg/L				%	%
	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm							
钠离子	0.003	0.003	0.003	0.007	0.002	0.018	0.003	0.003	0.009	0.003	≤200	3.53	0.49	1.08	0.95	100.00	0.00
氯化物	0.005	0.005	0.006	0.007	0.004	0.003	0.007	0.003	0.012	0.009	≤250	3.06	0.66	1.51	0.71	100.00	0.00
氟化物	0.06	/	0.02	0.02	0.19	0.05	0.37	0.02	0.03	/	≤1.0	0.37	0.02	0.09	0.12	100.00	0.00
硫酸盐	0.006	0.002	0.003	0.009	0.009	0.019	0.012	0.011	0.004	0.001	≤250	4.84	0.29	1.89	1.38	100.00	0.00
硝酸盐（以N计）	0.085	0.026	0.003	/	0.003	0.001	0.004	0.004	0.025	0.005	≤20	1.70	0.03	0.35	0.54	100.00	0.00
亚硝酸盐(以N计)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤1.00	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
pH值	0.52	0.58	0.76	0.84	0.44	0.6	0.46	0.6	0.82	0.78	6.5-8.5	6.78	6.58	6.68	0.07	100.00	0.00
氨氮	0.56	0.66	0.69	0.70	0.95	0.91	0.46	0.44	0.86	0.87	≤0.5	0.48	0.22	0.36	0.09	100.00	0.00
总磷	***1.15***	***1.20***	0.50	0.55	***1.40***	***1.45***	***1.55***	***1.60***	1.00	0.9	≤0.2	0.32	0.10	0.23	0.08	100.00	70.00
五日生化需氧量	***1.03***	1.00	0.98	1.00	***1.03***	1.00	***1.03***	0.95	0.93	1.00	≤4	4.10	3.70	3.97	0.13	100.00	20.00
阴离子表面活性剂	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.3	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
耗氧量	0.37	0.33	0.40	0.33	0.40	0.33	0.33	0.37	0.37	0.33	≤3.0	1.20	1.00	1.07	0.08	100.00	0.00
总硬度	0.34	0.33	0.29	0.28	0.34	0.35	0.27	0.27	0.36	0.36	≤450	161.00	121.00	143.40	16.79	100.00	0.00
溶解性固体	0.69	0.64	0.60	0.62	0.57	0.66	0.75	0.85	0.77	0.76	≤1000	854.00	567.00	689.70	90.44	100.00	0.00
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.002	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.05	未检出	未检	/	/	0.00	0.00

													出				
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.05	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.3	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
砷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.01	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.001	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00

注：“/”表示未检出或小于最低检出限，不参与统计。

续表 4.4- 8 包气带污染现状评价表（注：加粗数据表示超标）

监测点编号 / 监测项目	标准指数 P_i										背景值	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
	JR1		JR2		JR3		JR4		JR5			单位：mg/L				%	%
	0-20cm	60-80-cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm	0-20cm	60-80cm							
硒	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.01	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.01	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.005	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
铁	0.63	0.53	0.67	***1.33***	0.60	***1.13***	0.73	0.60	***1.37***	***1.10***	≤0.3	0.41	0.16	0.26	0.10	100.00	40.00
锰	0.80	0.40	0.30	0.80	0.20	0.60	0.80	0.40	0.70	0.70	≤0.10	0.08	0.02	0.06	0.02	100.00	0.00
铜	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤1.00	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
锌	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤1.00	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
镍	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.02	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤10.0	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00

甲苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤700	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
乙苯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤300	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
二甲苯总量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤500	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
苯并（a）芘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.01	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00
苯乙烯	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤20	未检出	未检出	/	/	0.00	0.00

注：“/”表示未检出或小于最低检出限，不参与统计。

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 声环境现状监测

为了解本项目所在地周围声环境质量现状，采用企业 2021 年 7 月 2 日和 2021 年 10 月 9 日厂区边界的常规噪声监测。以及广东中科检测技术股份有限公司于 2022 年 2 月 26 日~2022 年 2 月 27 日对周边敏感点噪声的监测报告（报告编号：GDZKBG20220223001）。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/2.4-2009）要求，在本项目厂区用地红线四周外 1m 处及周边敏感点各布设 1 个监测点。各监测点位置见表 4.5-1 和图 4.4-1。

表 4.5-1 声环境现状监测点位

点位号	位置
N1	东场界外 1m 处
N2	东场界外 1m 处
N3	东北场界外 1m 处
N4	北场界外 1m 处
N5	北场界外 1m 处
N6	北场界外 1m 处
N7	西北场界外 1m 处
N8	西场界外 1m 处
N9	西场界外 1m 处
N10	南场界外 1m 处
N11	南场界外 1m 处
N12	南场界外 1m 处
N13	尼乔村
N14	秀官坡
N15	潭波逻
N16	独田
N17	长苏梁
N18	飞鹅头

（2）监测时段与监测条件

监测时间 1 天，昼夜各测一次。每测一点连续监测时间为 10 分钟。监测时间段为昼间 6:00～22:00，夜间 22:00～6:00。

（3）监测项目

等效连续 A 声级噪声 Leq[dB(A)]。

（4）监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定进行。

4.5.2 评价标准

本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

4.5.3 监测结果及现状评价

（1）监测结果

本项目声环境质量现状监测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 项目声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测日期	监测结果 Leq [dB(A)]		达标情况	执行标准值
N1 东场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	63.4	达标	≤65dB(A)
		夜间	52.7	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	62.5	达标	≤65dB(A)
		夜间	51.9	达标	≤55dB(A)
N2 东场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	58.0	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.2	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	56.8	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.3	达标	≤55dB(A)
N3 东北场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	62.5	达标	≤65dB(A)
		夜间	48.6	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	63.5	达标	≤65dB(A)
		夜间	49.9	达标	≤55dB(A)
N4 北场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	61.5	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.8	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	60.7	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.1	达标	≤55dB(A)
N5 北场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	58.9	达标	≤65dB(A)
		夜间	46.8	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	57.8	达标	≤65dB(A)
		夜间	47.3	达标	≤55dB(A)
N6 北场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	62.3	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.5	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	63.1	达标	≤65dB(A)
		夜间	50.9	达标	≤55dB(A)
N7 西北场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	56.2	达标	≤65dB(A)
		夜间	45.0	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	55.8	达标	≤65dB(A)
		夜间	46.1	达标	≤55dB(A)
N8 西场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	58.4	达标	≤65dB(A)
		夜间	47.8	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	58.1	达标	≤65dB(A)
		夜间	48.2	达标	≤55dB(A)
N9 西场界外	2021.07.02	昼间	60.2	达标	≤65dB(A)

1m 处		夜间	45.3	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	59.7	达标	≤65dB(A)
		夜间	46.2	达标	≤55dB(A)
N10 南场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	58.3	达标	≤65dB(A)
		夜间	45.8	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	59.2	达标	≤65dB(A)
		夜间	46.5	达标	≤55dB(A)
N11 南场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	57.5	达标	≤65dB(A)
		夜间	47.2	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	58.8	达标	≤65dB(A)
		夜间	47.8	达标	≤55dB(A)
N12 南场界外 1m 处	2021.07.02	昼间	59.0	达标	≤65dB(A)
		夜间	49.6	达标	≤55dB(A)
	2021.10.9	昼间	58.3	达标	≤65dB(A)
		夜间	48.5	达标	≤55dB(A)
N13 尼乔村	2022.02.26	昼间	55	达标	≤60dB(A)
		夜间	44	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	52	达标	≤60dB(A)
		夜间	43	达标	≤50dB(A)
N14 秀官坡	2022.02.26	昼间	51	达标	≤60dB(A)
		夜间	43	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	53	达标	≤60dB(A)
		夜间	42	达标	≤50dB(A)
N15 潭波逻	2022.02.26	昼间	52	达标	≤60dB(A)
		夜间	43	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	52	达标	≤60dB(A)
		夜间	42	达标	≤50dB(A)
N16 独田	2022.02.26	昼间	50	达标	≤60dB(A)
		夜间	42	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	51	达标	≤60dB(A)
		夜间	41	达标	≤50dB(A)
N17 长苏梁	2022.02.26	昼间	53	达标	≤60dB(A)
		夜间	44	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	51	达标	≤60dB(A)
		夜间	43	达标	≤50dB(A)
N18 飞鹅头	2022.02.26	昼间	52	达标	≤60dB(A)
		夜间	42	达标	≤50dB(A)
	2022.02.27	昼间	52	达标	≤60dB(A)
		夜间	42	达标	≤50dB(A)

（2）现状评价

由表 4.5-2 的监测结果可知，厂界 N1 ~N12 监测点的昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值的要求，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的标准限值；周边敏感点的昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的标准

限值。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 土壤环境监测现状监测概况

（1）监测布点

本项目土壤评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本次评价在厂区范围内布设 4 个柱状样点（Z1~Z4），1 个表层样点（S1），在厂区范围外设置 3 个表层样点（S2、S3、S4），监测布点情况详见表 4.6-1 和图 4.6-1。

Z1~Z3 和 S1 点位监测数据采用广东中科检测技术股份有限公司于 2022 年 2 月 24 日对项目区域大气环境的监测报告（报告编号：GDZKBG20220223001），Z4、S2~S4 监测数据引用广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 2 月 4 日~2 月 5 日对化工厂区区域开展的相关监测数据（报告编号：（众惠检测）检字第 ZH20210301005 号）。

表 4.6-1 土壤监测点位及监测项目一览表

编号	监测点位	土壤样品要求	土壤监测项目	监测报告对应的编号
Z1	厂区占地范围内	柱状样点	石油烃	S1
Z2	厂区占地范围内	柱状样点	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃	S2
Z3	厂区占地范围内	柱状样点	石油烃	S3
Z4	厂区占地范围内	柱状样点	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃	Z9
S1	厂区占地范围内	表层样点	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃	S4
S2	厂区占地范围外	表层样点	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃	B06
S3	厂区占地范围外（上岭莲村一带，农用地）	表层样点	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、石油烃	B02
S4	厂区占地范围外（正山村一带，农用地）	表层样点	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、石油烃	B03



图 4.6-1 土壤监测布点图

（2）取样方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

（3）监测分析方法

监测分析方法根据各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、使用仪器及最低检出限见表 4.6-2。

表 4.6-2 土壤环境检测标准、方法检出限及仪器设备一览表

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pHS-3C 型 pH 计	/	/
锌	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	AAS-9000 火焰石墨炉一体化原子吸收分光光度计	1	mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019《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》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计（含石墨炉)	0.5	mg/kg
铅	HJ 803-2016《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS	2	mg/kg
镉			0.07	mg/kg
铜			0.5	mg/kg
镍			2	mg/kg
砷	HJ 680-2013《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01	mg/kg
汞			0.002	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	HJ1021-2019《土壤和沉积物 石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》	GC9720Plus 气相色谱仪	6	mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
氯仿			0.0011	mg/kg
四氯乙烯			0.0014	mg/kg
氯甲烷			0.0010	mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013	mg/kg

反-1,2-二氯乙烯			0.0014	mg/kg
二氯甲烷			0.0015	mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011《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》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012	mg/kg
三氯乙烯			0.0012	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
氯乙烯			0.0010	mg/kg
苯			0.0019	mg/kg
氯苯			0.0012	mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015	mg/kg
乙苯			0.0012	mg/kg
苯乙烯			0.0011	mg/kg
甲苯			0.0013	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			0.0012	mg/kg
邻二甲苯			0.0012	mg/kg
苯胺	HJ 834-2017《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	TRACE1300/ISQ7000 气相色谱-质谱联用仪	0.01	mg/kg
2-氯酚			0.06	mg/kg
硝基苯			0.09	mg/kg
苯并（a）蒽			0.1	mg/kg
苯并（a）芘			0.1	mg/kg
苯并（b）荧蒽			0.2	mg/kg
苯并（k）荧蒽			0.1	mg/kg
䓛			0.1	mg/kg
二苯并（a,h）蒽			0.1	mg/kg
茚并（1,2,3-cd）芘			0.1	mg/kg

萘			0.09	mg/kg

4.6.2 土壤理化性质调查结果

本环评采用广东众惠环境检测有限公司于 2021 年 2 月 4 日至 2021 年 2 月 5 日对化工厂区区域土壤理化性质的调查，监测点位见图 4.3-4 及表 4.6-3。

表 4.6-3 土壤理化性质调查点位一览表

编号	引用监测报告里面的编号	监测点位	坐标	土壤样品取样
A1	Z01	长苏凉村小学一带	E 110.945529°，N21.575509°	柱状样
A2	Z07	罗乾村以北	E 110.956908°，N21.564091°	柱状样
A3	Z09	乙烯厂内中部	E 110.956220°，N21.574126°	柱状样

在充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体颜色、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，详见 4.6-4。

表 4.6-4a 土壤理化特性调查表

点号		A1 长苏凉村小学一带			
经纬度		E 110.945529°，N21.575509°			
断面深度（m）		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.0
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	白色	白色
	质地	砂壤土	砂壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	50%	20%	20%	10%
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	4.42	4.92	4.24	4.34
	阳离子交换量（mg/kg）	2.20	1.68	1.09	0.8L
	氧化还原电位（mV）	441	441	441	441
	饱和导水率（mm/min）	2.32	2.22	2.14	2.06
	土壤容重(g/cm^3)	1.12	1.12	1.09	1.07
	孔隙度（%）	57.9	58.7	59.5	53.9

表 4.6-4b 土壤理化特性调查表

点号		A2 罗乾村以北			
经纬度		E 110.956908°，N21.564091°			
断面深度（m）		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.0
现场记录	颜色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色
	质地	轻壤土	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	30%	20%	20%	10%
	其他异物	少量根系	无	无	无
实	pH 值（无量纲）	4.41	4.46	4.56	4.73

验室测定	阳离子交换量（mg/kg）	5.02	4.62	3.50	1.50
	氧化还原电位（mV）	430	430	430	430
	饱和导水率（mm/min）	2.16	2.11	2.22	2.05
	土壤容重(g/cm³)	1.13	1.12	1.10	1.09
	孔隙度（%）	57.9	58.6	58.8	59.2

表 4.6-4c 土壤理化特性调查表

点号		A3 乙烯厂内中部			
经纬度		E 110.956220°，N21.574126°			
断面深度（m）		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-4.0
现场记录	颜色	浅棕色	红棕色	红棕色	红棕色
	质地	砂土	砂壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	70%	40%	10%	0%
	其他异物	中量根系	少量根系	少量根系	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.14	8.44	7.89	5.12
	阳离子交换量（mg/kg）	5.64	5.26	3.89	0.8L
	氧化还原电位（mV）	442	442	442	442
	饱和导水率（mm/min）	2.43	2.26	2.16	2.21
	土壤容重(g/cm³)	1.14	1.11	1.10	1.08
	孔隙度（%）	58.0	58.5	59.2	56.9

4.6.3 土壤现状质量调查结果

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）进行评价，占地范围内 Z1~Z4、S1 的监测项目均执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地），占地范围外 S2 监测点位居民区监测项目执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）。占地范围外 S3、S4 点位农用地监测项目执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值。

土壤环境质量现状监测结果见表 4.6-5 所示。

（1）土壤环境质量现状监测结果

表 4.6-5（a）厂区内 Z2、Z4、S1 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		监测结果								单位
		Z2 厂区占地范围内			Z4 厂区占地范围内				S1 厂区占地范围内	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.2m	
砷		5.46	3.75	3.69	8.42	9.42	7.10	4.08	3.32	mg/kg
汞		0.090	0.070	0.032	0.509	0.550	0.293	0.370	0.090	mg/kg
铅		55	70	59	36	23	13	10L	43	mg/kg
镉		0.09	0.07L	0.07L	0.03	0.02	0.04	0.03	0.12	mg/kg
铜		9.0	4.7	5.2	5	3	2	1L	7.1	mg/kg
镍		8	6	8	10	4	6	3	9	mg/kg
六价铬		0.5L	0.5L	0.5L	1.38	1.29	0.09	0.66	0.5L	mg/kg
挥发性有机物	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
	1,1-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	mg/kg
	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg

检测项目		监测结果								单位
		Z2 厂区占地范围内			Z4 厂区占地范围内				S1 厂区占地范围内	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.2m	
	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	mg/kg
	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	mg/kg
	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	mg/kg
	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	mg/kg
	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	mg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	mg/kg
半挥发性有机物	苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg
	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg
	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
	苯并（a）蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	苯并（a）芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	苯并（b）荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg
	苯并（k）荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	䓛	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	二苯并（a,h）蒽	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	茚并（1,2,3-cd）芘	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
	萘	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）		21	16	15	67	74	90	57	36	mg/kg

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表 4.6-5（b） 厂区内 Z1、Z3 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	监测结果						单位
	Z1 厂区占地范围内			Z3 厂区占地范围内			
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
石油烃（C_{10}-C_{40}）	16	23	15	34	73	26	mg/kg

表 4.6-5（c）厂区外 S2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		监测结果	单位
		S2 厂区占地范围外	
		0~0.2m	
砷		6.08	mg/kg
汞		0.236	mg/kg
铅		11	mg/kg
镉		0.07	mg/kg
铜		7	mg/kg
镍		11	mg/kg
六价铬		0.13	mg/kg
挥发性有机物	四氯化碳	0.0013L	mg/kg
	氯仿	0.0011L	mg/kg
	四氯乙烯	0.0014L	mg/kg
	氯甲烷	0.0010L	mg/kg
	1,1-二氯乙烷	0.0013L	mg/kg
	1,2-二氯乙烷	0.0013L	mg/kg
	1,1-二氯乙烯	0.0010L	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	mg/kg
	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	mg/kg
	二氯甲烷	0.0015L	mg/kg
	1,2-二氯丙烷	0.0011L	mg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	mg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	mg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	mg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	mg/kg
	三氯乙烯	0.0012L	mg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	mg/kg
	氯乙烯	0.0010L	mg/kg
	苯	0.0019L	mg/kg
	氯苯	0.0012L	mg/kg
	1,2-二氯苯	0.0015L	mg/kg
	1,4-二氯苯	0.0015L	mg/kg
	乙苯	0.0012L	mg/kg
	苯乙烯	0.0011L	mg/kg
	甲苯	0.0013L	mg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	0.0012L	mg/kg
	邻二甲苯	0.0012L	mg/kg
半挥发性有机物	苯胺	0.021L	mg/kg
	2-氯酚	0.06L	mg/kg
	硝基苯	0.09L	mg/kg

检测项目		监测结果 S2 厂区占地范围外 0~0.2m	单位
	苯并（a）蒽	0.1L	mg/kg
	苯并（a）芘	0.1L	mg/kg
	苯并（b）荧蒽	0.2L	mg/kg
	苯并（k）荧蒽	0.1L	mg/kg
	䓛	0.1L	mg/kg
	二苯并（a,h）蒽	0.1L	mg/kg
	茚并（1,2,3-cd）芘	0.1L	mg/kg
	萘	0.09L	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）		64	mg/kg

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表 4.6-5（d） 厂区外 S3、S4 土壤环境质量现状监测结果（农用地）

检测项目	监测结果 S3 厂区占地范围外 0~0.2m	监测结果 S4 厂区占地范围外 0~0.2m	单位
pH 值	7.57	5.96	无量纲
汞	0.292	0.277	mg/kg
砷	8.21	2.57	mg/kg
铅	61	22	mg/kg
镉	0.03	0.05	mg/kg
铬	118	18	mg/kg
锌	75	57	mg/kg
镍	33	3L	mg/kg
铜	32	13	mg/kg
石油烃	156	60	mg/kg

（2）现状评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），低于分析方法检出限的测定结果以“L”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算。土壤环境质量指数见表 4.3-15；土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.3-16。

1）土壤环境质量指数

表 4.3-15（a） Z2、Z4、S1 土壤环境质量指数

检测项目	Z2 厂区占地范围内			Z4 厂区占地范围内				S1 厂区占地范围内
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m	3~4m	0~0.2m
砷	0.091	0.063	0.062	0.140	0.157	0.118	0.068	0.055

汞	0.0024	0.0018	0.0008	0.0133	0.0145	0.0077	0.0097	0.0024
铅	0.069	0.088	0.074	0.045	0.029	0.016	/	0.054
镉	0.001	/	/	0.0005	0.0003	0.0006	0.0005	0.002
铜	0.0005	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0001	/	0.0004
镍	0.009	0.007	0.009	0.011	0.004	0.007	0.003	0.01
六价铬	/	/	/	0.242	0.226	0.016	0.116	/
石油烃	0.005	0.004	0.003	0.015	0.016	0.02	0.013	0.008

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.3-15（b） Z1、Z3 土壤环境质量指数

检测项目	Z1 厂区占地范围内			Z3 厂区占地范围内		
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
石油烃	0.004	0.005	0.003	0.008	0.016	0.006

表 4.3-15（c） S2 土壤环境质量指数

检测项目	S2 厂区占地范围外
	0~0.2m
砷	0.304
汞	0.012
铅	0.55
镉	0.004
铜	0.35
镍	0.55
六价铬	0.007
石油烃	0.077

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.3-15（e） S3、S4 土壤环境质量指数

检测项目	结果			
	S3 厂区占地范围外		S4 厂区占地范围外	
	0~0.2m		0~0.2m	
	标准指数	标准限值（其他用地筛选值）pH＞7.5	标准指数	标准限值（其他用地筛选值）5.5＜pH＜6.5
汞	0.086	3.4	0.154	1.8
砷	0.328	25	0.064	40
铅	0.359	170	0.244	90
镉	0.050	0.6	0.167	0.3
铬	0.472	250	0.120	150
锌	0.250	300	0.285	200
镍	0.174	190	/	70
铜	0.320	100	0.260	50

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

2）土壤环境质量现状评价统计分析

4.3-16（a）建设用地土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值(mg/kg)	最小值(mg/kg)	均值(mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
砷	9	9.42	3.32	5.36	1.98	100	0	0
汞	9	0.55	0.032	0.249	0.184	100	0	0
铅	9	70	5	35	22.04	88.9	0	0
镉	9	0.12	0.02	0.05	0.032	60	0	0
铜	9	9	0.5	4.83	2.53	88.9	0	0
镍	9	11	3	7.22	2.53	100	0	0
六价铬	9	1.38	0.13	0.51	0.47	55.5	0	0
四氯化碳	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
氯仿	9	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
四氯乙烯	9	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
氯甲烷	9	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	9	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	9	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
二氯甲烷	9	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	9	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
三氯乙烯	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
氯乙烯	9	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
苯	9	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
氯苯	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2-二氯苯	9	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,4-二氯苯	9	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
乙苯	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0

苯乙烯	9	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
甲苯	9	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	9	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
邻二甲苯	9	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
苯胺	9	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
2-氯酚	9	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
硝基苯	9	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯并（a）蒽	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并（a）芘	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并（b）荧蒽	9	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并（k）荧蒽	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
䓛	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
二苯并（a,h）蒽	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并（1,2,3-cd）芘	9	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
萘	9	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
石油烃	15	90	15	41.8	25.29	100	0	0

表 4.3-16（b）农用地土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
汞	2	0.292	0.277	0.285	0.008	100	0	0
砷	2	8.21	2.57	5.39	2.82	100	0	0
铅	2	61	22	41.5	19.5	100	0	0
镉	2	0.05	0.03	0.04	0.01	100	0	0
铬	2	118	18	68	50	100	0	0
锌	2	75	57	66	9	100	0	0
镍	2	33	1.5	17.25	15.75	100	0	0
铜	2	32	13	22.5	9.5	100	0	0
石油烃	2	156	60	108	48	100	0	0

4.6.4 土壤现状质量评价结论

本次评价在占地范围内布设 4 个柱状样点（Z1~Z3）和 1 个表层样点（S1），在占地范围外布设 3 个表层样点（S2~S4）。监测结果表明，占地范围内监测点（Z1~Z4、S1）各指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）；占地范围外监测点（S2）各指标均满足

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）要求；占地范围外监测点（S3~S4）各指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值。

4.7 地表水环境现状调查与评价

4.7.1 近岸海域海水现状调查

本项目不新增废水排放。本项目地表水评价为三级 B 评价，水环境质量现状调查优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息。

因此本项目区域澳内海数据引用《2020 年广东省近岸海域海水水质监测信息》中澳内海工业排污区海水监测结果。

（1）监测内容

监测点位为澳内海工业排污区，经纬度为东经 110°59′34″，北纬 21°24′28″。具体监测内容见下表。

表 4.7-1 茂名市近岸海域监测基本情况（澳内海工业排污区）

监测位置	采样时间	全年采样次数	监测项目	标准
澳内工业排污区	2020 年 05 月 03 日、2020 年 08 月 15 日、2020 年 10 月 09 日	3	悬浮物、pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、石油类、总氮、总磷、铜、锌、总铬、汞、镉、铅	《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准

（2）监测分析方法

海水监测分析方法见表 4.7-2。

表4.7-2 海水监测分析方法 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	分析方法	最低检测限
悬浮物	《海洋监测规范第四部分：海水分析》重量法 GB17378.4-2007（27）	0.8
pH 值	《海洋监测规范第四部分：海水分析》pH 计法 GB17378.4-2007（26）	—
溶解氧	《海洋监测规范第四部分：海水分析》碘量法 GB17378.4-2007（31）	—
	水质溶解氧的测定电化学探头法 HJ506-2009	0.32
化学需氧量	《海洋监测规范第四部分：海水分析》碱性高锰酸钾法 GB17378.4-2007（32）	0.15
氨氮	《海洋监测规范第四部分：海水分析》靛酚蓝分光光度法 GB17378.4-2007（36.1）	0.01
硝酸盐氮	《海洋调查规范第四部分：海水化学要素调查》锌-镉还原法 GB/T12763.4-2007（11）	0.0007
亚硝酸盐	《海洋监测规范第四部分：海水分析》萘乙二胺分光光度法 GB17378.4-2007（37）	0.0003

无机氮	《海洋监测规范第四部分：海水分析》GB17378.4-2007（35）	—
非离子氨	《海洋监测规范第四部分：海水分析》GB17378.4-2007（36.1）	—
无机磷	《海洋监测规范第四部分：海水分析》磷钼蓝分光光度法 GB17378.4-2007（39.1）	0.001
	《海洋监测规范第四部分：海水分析》磷钼蓝萃取分光光度法 GB17378.4-2007（39.2）	—
石油类	《海洋监测规范第四部分：海水分析》紫外分光光度法 GB17378.4-2007（13.2）	3.5×10^{-3}
总氮	《海洋监测规范第四部分：海水分析》过硫酸钾氧化法 GB17378.4-2007（40）	—
总磷	《海洋监测规范第四部分：海水分析》过硫酸钾氧化法 GB17378.4-2007（41）	—
铜	《海洋监测规范第四部分：海水分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007（6.1）	—
	《海洋监测规范第四部分：海水分析》阳极溶出伏安法 GB17378.4-2007（6.2）	0.0006
总铬	《海洋监测规范第四部分：海水分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007（10.1）	0.184
	《海洋监测规范第四部分：海水分析》二苯碳酰二肼分光光度法 GB17378.4-2007（10.2）	0.572
汞	《海洋监测规范第四部分：海水分析》原子荧光法 GB17378.4-2007（5.1）	0.000007
镉	《海洋监测规范第四部分：海水分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007（8.1）	—
	阳极溶出伏安法《海洋监测规范第四部分：海水分析》GB17378.4-2007（8.2）	0.00009
铅	《海洋监测规范第四部分：海水分析》无火焰原子吸收分光光度法 GB17378.4-2007（7.1）	—

（3）评价方法

本次评价采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 D 水环境质量评价方法。

1）一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{ij} = C_{i,j}/C_{si}$$

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

2）溶解氧的标准指数计算公式

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

3）pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pHsu——评价标准中 pH 值的上限值。

（4）评价结果

澳内海环境质量现状监测结果及统计分析见表 4.7-3。

根据监测数据统计分析结果可知，澳内海工业排污区海水监测因子水质指数均<1，达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准要求。

表 4.7-3 澳内海工业排污区海水监测结果一览表 单位：mg/L（大肠菌群：个/升；温度：℃；盐度：千分之一；pH 无量纲）

测点编号	海域名称	月	日	悬浮物	pH	溶解氧	化学需氧量	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	无机氮	非离子氨	活性磷酸盐
GDN07021	澳内工业排污区	05	03	2.60	8.32	9.03	0.81	0.0129	0.0792	0.0050	0.0975	0.001374	0.0051
		08	15	7.75	8.225	5.895	0.585	0.0147	0.001	0.00345	0.01915	0.0014756	0.00535
		10	09	8.2	8.345	6.5	0.445	0.03875	0.1505	0.02065	0.2095	0.0045225	0.0064
《海水水质标准（GB3097-1997）中的三类水质标准				≤100	6.8~8.8	＞4	≤4	/	/	/	≤0.40	≤0.020	≤0.030
水质指数		05	03	0.026	0.733	/	0.203	/	/	/	0.244	0.069	0.170
		08	15	0.078	0.681	/	0.146	/	/	/	0.048	0.074	0.178
		10	09	0.082	0.747	/	0.111	/	/	/	0.524	0.226	0.213
测点编号	**海域名称**	**月**	**日**	**石油类**	**总氮**	**总磷**	**铜**	**锌**	**总铬**	**汞**	**镉**	**铅**	**/**
GDN07021	澳内工业排污区	05	03	0.0440	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		08	15	0.0213	0.1225	0.00875	0.00156	0.001925	0.000215	0.0000085	0.000015	0.000325	/
		10	09	0.0238	/	/	/	/	/	/	/	/	/
《海水水质标准（GB3097-1997）中的三类水质标准				≤0.30	/	/	≤0.050	≤0.10	≤0.20	≤0.0002	≤0.010	≤0.010	/
水质指数		05	03	0.147	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		08	15	0.071	/	/	0.031	0.019	0.001	0.078	0.0015	0.681	/
		10	09	0.079	/	/	/	/	/	/	/	/	/

4.7.2 周边地表水环境现状调查

本项目地表水环境质量现状评价依据主要引用茂名市生态环境局网站公布的《茂名市生态环境质量年报简报（2021 年）》，详见图 4.7-1。



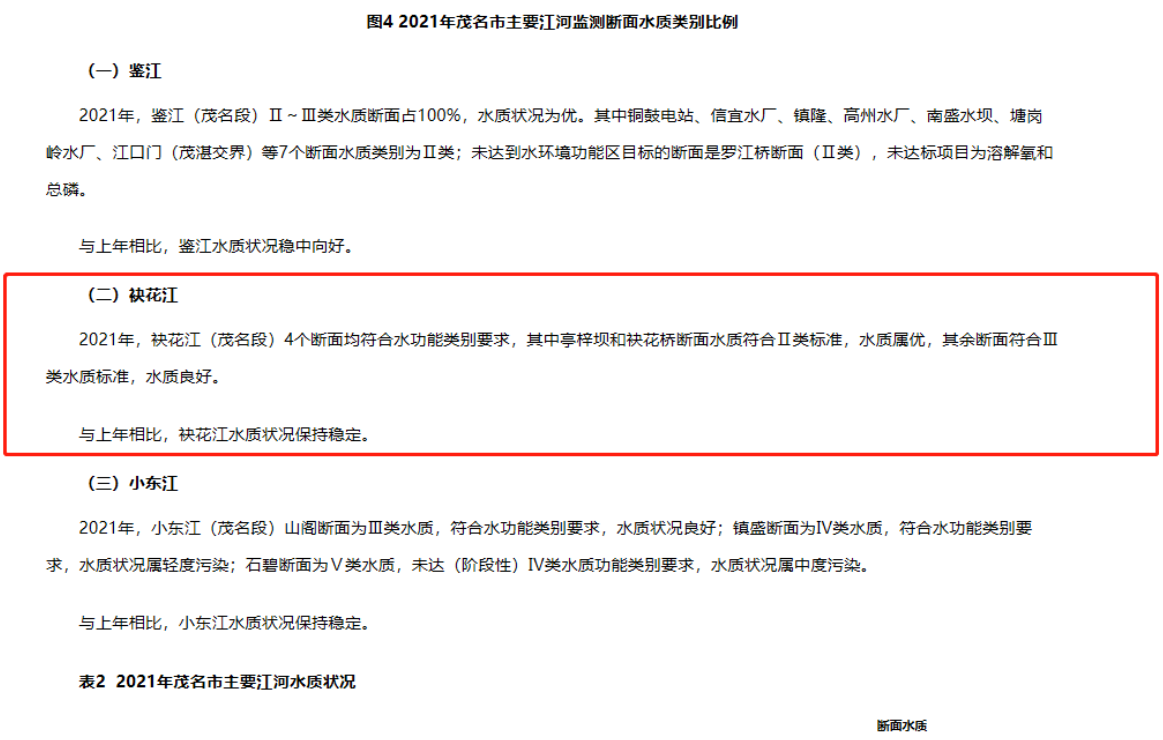


图4 2021年茂名市主要江河监测断面水质类别比例

（一）鉴江

2021年，鉴江（茂名段）Ⅱ～Ⅲ类水质断面占100%，水质状况为优。其中铜鼓电站、信宜水厂、镇隆、高州水厂、南盛水坝、塘岗岭水厂、江口门（茂湛交界）等7个断面水质类别为Ⅱ类；未达到水环境功能区目标的断面是罗江桥断面（Ⅱ类），未达标项目为溶解氧和总磷。

与上年相比，鉴江水质状况稳中向好。

（二）袂花江

2021年，袂花江（茂名段）4个断面均符合水功能类别要求，其中亭梓坝和袂花桥断面水质符合Ⅱ类标准，水质属优，其余断面符合Ⅲ类水质标准，水质良好。

与上年相比，袂花江水质状况保持稳定。

（三）小东江

2021年，小东江（茂名段）山阁断面为Ⅲ类水质，符合水功能类别要求，水质状况良好；镇盛断面为Ⅳ类水质，符合水功能类别要求，水质状况属轻度污染；石碧断面为Ⅴ类水质，未达（阶段性）Ⅳ类水质功能类别要求，水质状况属中度污染。

与上年相比，小东江水质状况保持稳定。

表2 2021年茂名市主要江河水质状况

断面水质

图 4.7-1 2021 年茂名市生态环境质量年报简报网络截图

袂花江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类标准，2021 年袂花江（茂名段）4 个断面均符合相应水功能类别要求。

5 环境影响预测与分析

5.1 施工期环境影响分析

本项目在现有厂区范围内进行局部改造，建设过程不会导致水土流失，建设过程污染主要为废水、废气、噪声及固废。施工期时长 6 个月，施工人员约 30 人/d。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期对大气环境影响较大的主要为施工扬尘，施工活动产生扬尘的原因主要有：车辆在有尘土的施工路面行驶产生道路扬尘以及物料卸载过程。

（1）施工扬尘

施工过程扬尘主要由物料装卸和车辆运输造成。为了避免项目施工粉尘对周围环境造成的影响，建设单位在施工区周围设立隔离围屏，对临时堆放场应当采取围挡、洒水、遮盖等防尘措施，加强施工粉尘抑制工作，可进一步减少粉尘对周围大气环境质量的影响。实验结果表明，实施每天洒水 4～5 次抑尘，可有效控制施工扬尘，并将 TSP 污染距离缩小到 20～50m 范围。因此建设单位在建设期间采取一定的防护措施，可有效缩小扬尘的影响范围和影响程度。

（2）油漆废气

施工过程需要对物料输送管道涂漆防腐，会有一定量的有机废气挥发出来。有机废气中的甲醛、苯、TVOC 等污染物具有刺激性，对人体具有一定的危害性。项目选用先进防腐材料，低挥发性水性油漆，从源头减少有机废气的产生，由于施工作业较分散，并合理避开雾霾天气，油漆过程产生的有机废气可在短时间内被扩散稀释较低水平，因此对周围环境影响不大。

（3）焊接废气

施工过程需要使用焊条，会产生一定量的焊接废气，有害气体是焊接时高温电弧下产生的，主要有臭氧、氮氧化物、一氧化碳、氟化物及氯化物等。项目采用先进焊接工艺，选用低尘、低毒焊接材料，由于焊接工作时间短，施工作业较分散，并合理避开雾霾天气，大气污染物扩散快，因此对周围环境影响不大。

5.1.2 施工期水环境影响分析

1、施工期水污染源分析

本项目施工期污水主要来自施工污水和施工人员的生活污水等。

①施工污水主要包括物料堆场的泥浆水、施工机械设备运转的冷却水和洗涤水等，主要污染物有 SS、石油类等；

②生活污水包括施工人员的盥洗水和厕所冲刷水等。主要污染物包括 SS、BOD_5、COD_{Cr}等；

2、施工期地表水环境影响分析

（1）施工废水

本项目施工废水含有大量的泥沙，还含有少量的油和化学品等污染物，施工单位将在工地设置临时导流沟，施工生产废水经沉淀和隔油后全部回用于厂区抑尘，对周围水环境影响不大。

（2）施工人员生活污水

预计施工人员约 30 人/d，施工人员生活用水、就餐和如厕等均依托厂区现有设施，人均用水定额以 0.05 m^3/d 计，污水产生系数 0.90 计，生活污水量 1.35m^3/d，生活污水经厂区污水处理场处理后回用，对周边水环境影响不大。

5.1.3 施工期固体废物影响分析

1、施工期固废环境影响

项目施工过程中会产生一定量的固体废物，主要包括：建筑垃圾（建筑材料包装物、建筑材料损耗以及其它垃圾）和施工人员生活垃圾。

（1）建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工中的废弃物，如水泥、砖瓦、沙石等。虽然这些废弃物不含有害有毒成分，但粉状废弃物一方面可随降雨产生的地面径流进入附近水体，使水体悬浮物大量增加，使附近水环境受到一定的污染影响；另一方面遇刮风或行驶车辆通过，泛起扬尘，污染周围环境空气。

施工过程中对各类固体废弃物分类处理，可以回收利用的废钢筋、包装水泥袋、塑料袋和废纸箱应交有关部门回收利用；对于属于危废的废油漆桶交专业单位加以处理，避免污染环境。

（2）生活垃圾

施工期施工人员约 30 人，按每人每天垃圾产生量 1kg 计算，则施工期每天垃圾产生量为 30kg/d。生活垃圾若不妥善安排和加强管理，将会滋生蚊蝇、产生臭气，影响施工区和附近的环境卫生，对周围环境造成不利影响。

2、施工期固废防治措施

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》有关规定：“施工单位应当及时清运、处置建筑施工过程中产生的垃圾，并采取措施，防止污染环境”。

因此，施工单位拟采取以下防治措施：

（1）施工时产生的建筑垃圾中无毒的废碴土、废砖头等，可利用填地，但必须统一规划安排，指定专人负责这项工作，严禁随意倾倒堆放。建筑碴土填地平整后再铺上泥土进行植树、栽草种花进行绿化。建筑垃圾拟委托有关单位统一负责装运到指定地点进行填埋处理。

（2）建筑垃圾中废钢筋、包装水泥袋、塑料袋、废纸箱等有用的东西收集回收利用，不混在建筑碴土中填地，避免资源浪费；废油漆桶等危险废物交有资质的单位负责处置，防止废油漆之类有毒物污染环境。

（3）施工期间，施工人员产生的生活垃圾以专门的容器定点收集，然后由专门人员及时运走处置。

5.1.4 施工期声环境影响分析

项目施工期间，作业机械品种较多，且具有阶段性、临时性和不固定性。根据类比调查，噪声强度在 75～95dB(A)之间，这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生较大影响，建议建设单位采取以下防护措施：

（1）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

（2）施工部门应合理安排施工时间和施工场所，并对设备定期保养，严格操作规范。在施工边界，设置临时隔声屏障或竖立大型广告牌，以减少噪声影响。

（3）施工运输车辆进出应合理安排。

（4）合理控制施工时间，禁止在白天休息时间（12:00-14:00）及夜间（22:00-6:00）进行施工。

5.2 营运期大气环境影响分析

5.2.1 区域气象资料选取

本项目选址位于茂名石化公司化工厂区内，距离茂名市电白气象站（经纬度：110.9886°E 、21.5458°N ，属地面气象观测基本站）约 4.2km。本项目采用电白气象站常规地面气象观测资料。

表 5.2-1 观测气象数据信息

气象站	气象站编号	站点类型	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
电白	59664	基本站	2530	3220	4.2	32	2021 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 5.2-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
2530	3220	4.2	2021 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

（1）气候特征

根据电白气象站提供的统计资料，区域 2002-2021 年的长期气候统计资料具体见表 5.2-3~表 5.2-5，风玫瑰见图 5.2-1。

表 5.2-3 近 20 年的主要气候资料统计结果表（2002-2021）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.8
最大风速(m/s)及出现的时间	41.6 相应风向：E 出现时间：2010 年 7 月 22 日
年平均气温（℃）	22.6
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.2 出现时间：2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	3.2 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	81.7
年均降水量（mm）	1579.4
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2069.5mm 出现时间：2002 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：907.6mm 出现时间：2003 年

年平均日照时数（h）	1930.82
静风频率 %	1.1

表 5.2-4 累年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.7	3	3.2	3.2	3	2.9	3	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6
气温	16.2	18	20.6	23.8	27.1	28.5	28.7	28.2	27.5	25.2	22	17.7

表 5.2-5 累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	6.1	5.7	11.1	10.7	11.8	11.6	12.8	8.9	5.7	2.5	1.2	0.3	1.1	1.5	2.3	3.9	1.1	ENE

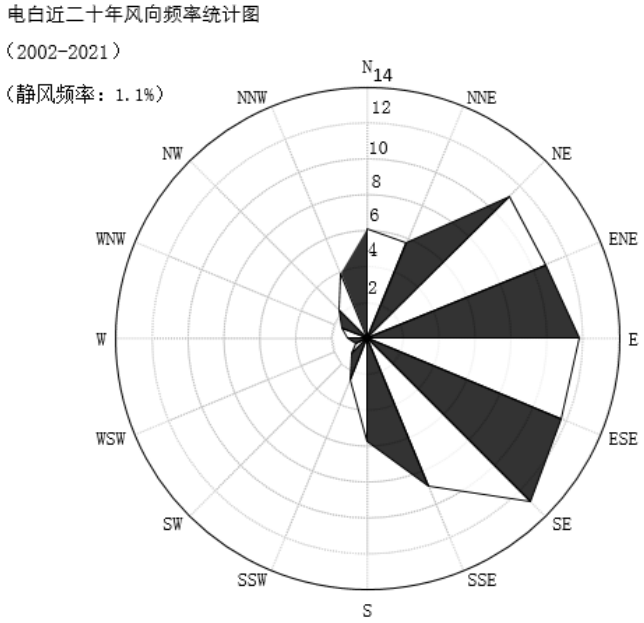


图 5.2-1 电白气象站风向玫瑰图（统计年限：2002-2021 年）

（2）地面气象特征

根据电白气象站（站号 59664）2021 年 1 月 1 日~2021 年 12 月 31 日的逐日逐时地面气象观测资料，项目所在区域的主要气象资料分析如下：

1）温度

区域 2021 年温度变化情况见表 5.2-6 和图 5.2-2。

表 5.2-6 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	15.52	19.48	22.33	24.83	28.75	29.02	29.13	28.35	28.51	25.34	22.00	18.28

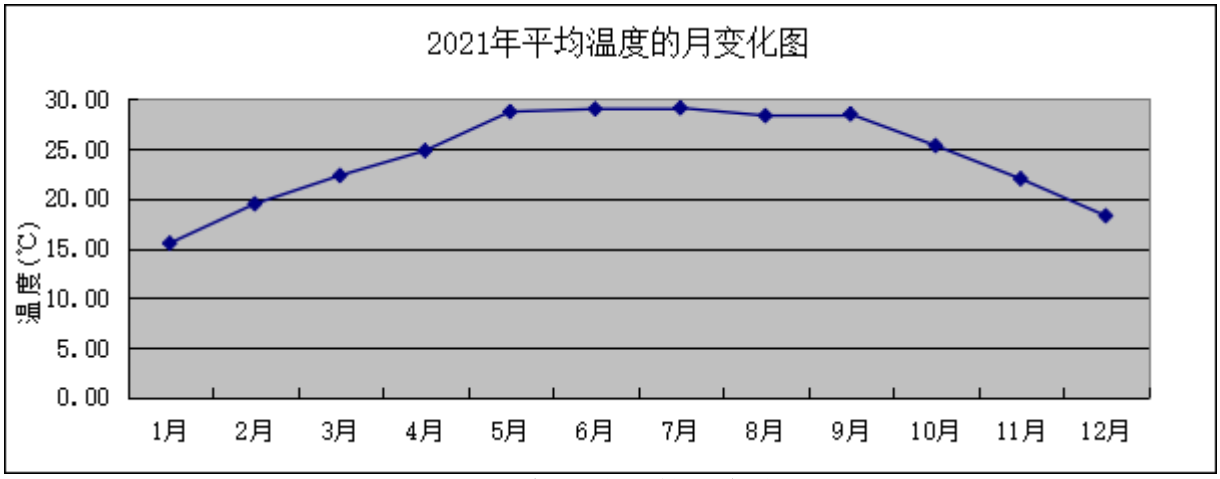


图 5.2-2 年平均温的月变化图

2）风速

区域年平均风速月变化情况见表 5.2-7、图 5.2-3；季小时平均风速的日变化情况见表 5.2-8、图 5.2-4。

表 5.2-7 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.56	2.58	3.15	3.14	3.45	2.88	2.66	2.51	2.20	3.42	2.66	2.54

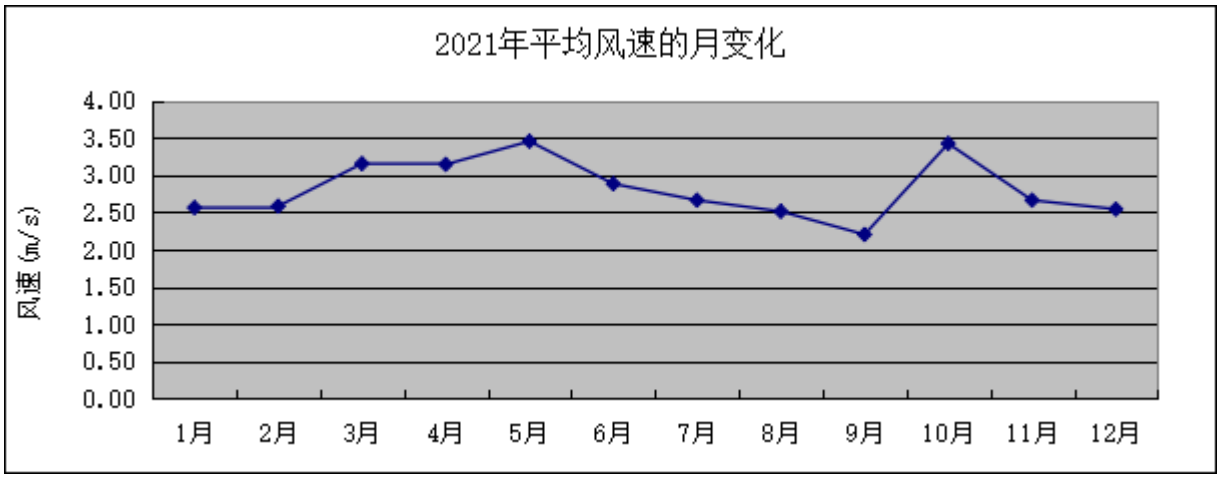


图 5.2-3 年平均风速的月变化图

表 5.2-8 季小时平均风速的日变化

小时(h) / 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.80	2.79	2.65	2.45	2.37	2.31	2.44	2.60	3.19	3.58	3.59	3.84
夏季	2.05	1.99	1.92	1.95	1.89	1.88	1.83	2.14	2.58	2.93	3.10	3.16
秋季	2.26	2.06	2.27	2.31	2.36	2.35	2.31	2.44	2.78	3.32	3.41	3.53
冬季	2.04	2.05	2.09	2.15	2.26	2.18	2.13	2.11	2.41	2.69	2.88	3.07
小时(h) / 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.13	4.18	3.98	4.09	3.99	3.62	3.52	3.27	3.47	3.17	3.01	2.87

夏季	3.55	3.73	3.62	3.66	3.63	3.40	2.91	2.65	2.76	2.37	2.43	2.22
秋季	3.45	3.42	3.36	3.58	3.53	3.14	2.87	2.56	2.29	2.35	2.29	2.19
冬季	3.14	3.37	3.52	3.42	3.35	2.98	2.63	2.40	2.31	2.19	2.03	2.00

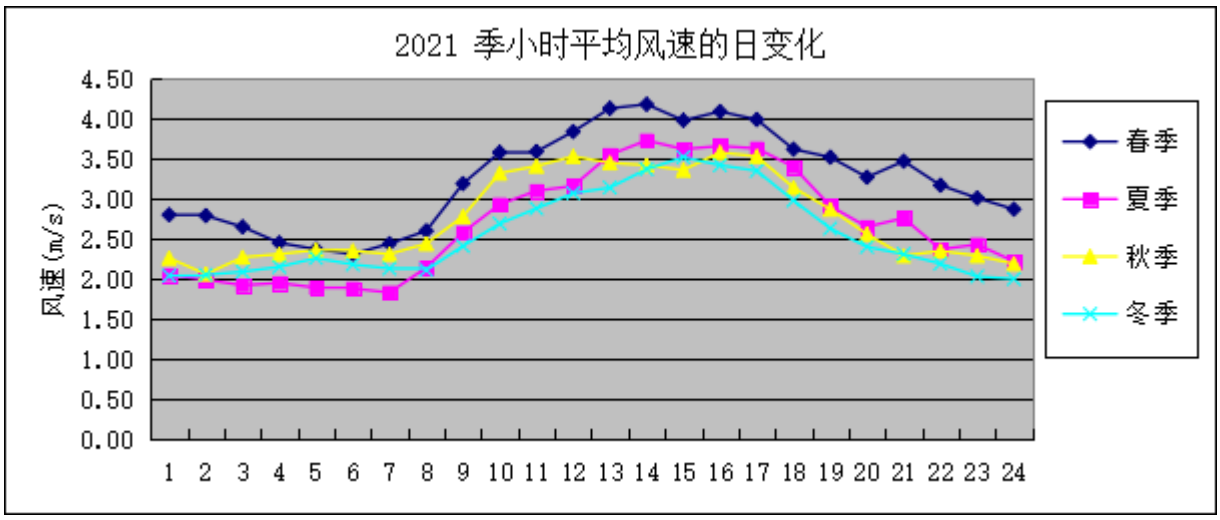


图 5.2-4 季小时平均风速日变化图

3）风向、风频

区域全年风频最大的风向是 NE 风（风频为 14.71%）。每月风向频率见表 5.2-9，各季的风向频率见表 5.2-10，风向频率玫瑰图见 5.2-5。

表 5.2-9 年均风频月变化

风频(%)\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	11.69	12.23	18.55	9.01	10.22	6.45	8.33	7.93	3.09	0.54	0.54	0.27	0.94	0.54	1.34	8.20	0.13
二月	4.61	8.18	15.18	11.46	13.69	10.12	9.97	10.27	5.21	1.64	0.45	0.45	1.49	1.64	1.79	3.87	0.00
三月	5.65	5.65	7.12	9.81	25.54	18.15	15.05	6.85	1.08	0.27	0.00	0.00	0.00	0.13	0.54	4.17	0.00
四月	2.92	4.86	8.06	12.22	27.50	16.39	15.97	6.11	2.08	0.83	0.28	0.69	0.28	0.28	0.83	0.69	0.00
五月	0.54	2.96	4.70	2.55	5.38	8.33	23.12	27.82	19.76	2.82	0.67	0.13	0.81	0.00	0.00	0.27	0.13
六月	2.22	4.58	11.67	9.72	7.08	7.22	13.47	14.86	16.81	3.33	1.39	0.83	2.36	1.94	0.97	1.11	0.42
七月	5.78	4.30	9.68	7.80	7.12	8.06	8.74	11.56	14.78	3.49	4.44	1.75	5.51	2.82	1.75	2.15	0.27
八月	2.28	4.97	8.74	8.33	9.27	7.53	12.77	11.16	14.92	3.09	1.21	2.96	2.96	4.70	2.96	1.34	0.81
九月	5.42	9.72	20.56	10.56	11.11	3.89	7.92	6.94	5.83	3.06	2.08	1.81	3.19	3.33	1.25	1.39	1.94
十月	10.75	17.88	27.28	10.08	15.32	4.57	3.49	2.42	1.75	0.54	0.54	0.67	0.54	0.67	0.27	3.09	0.13
十一月	14.86	9.86	17.64	10.97	12.22	8.19	7.92	6.67	4.17	1.11	0.14	0.42	0.83	0.97	0.69	3.19	0.14
十二月	9.41	14.65	27.42	10.89	9.01	6.05	4.70	7.39	2.82	0.67	0.54	0.40	0.54	0.40	0.81	3.23	1.08

表 5.2-10 年均风频季变化及年均风频

风频(%)\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	3.03	4.48	6.61	8.15	19.38	14.27	18.07	13.68	7.70	1.31	0.32	0.27	0.36	0.14	0.45	1.72	0.05
夏季	3.44	4.62	10.01	8.61	7.84	7.61	11.64	12.50	15.49	3.31	2.36	1.86	3.62	3.17	1.90	1.54	0.50
秋季	10.35	12.55	21.89	10.53	12.91	5.54	6.41	5.31	3.89	1.56	0.92	0.96	1.51	1.65	0.73	2.56	0.73
冬季	8.70	11.81	20.56	10.42	10.88	7.45	7.59	8.47	3.66	0.93	0.51	0.37	0.97	0.83	1.30	5.14	0.42
全年	6.36	8.33	14.71	9.42	12.76	8.73	10.96	10.01	7.72	1.78	1.03	0.87	1.62	1.45	1.10	2.73	0.42

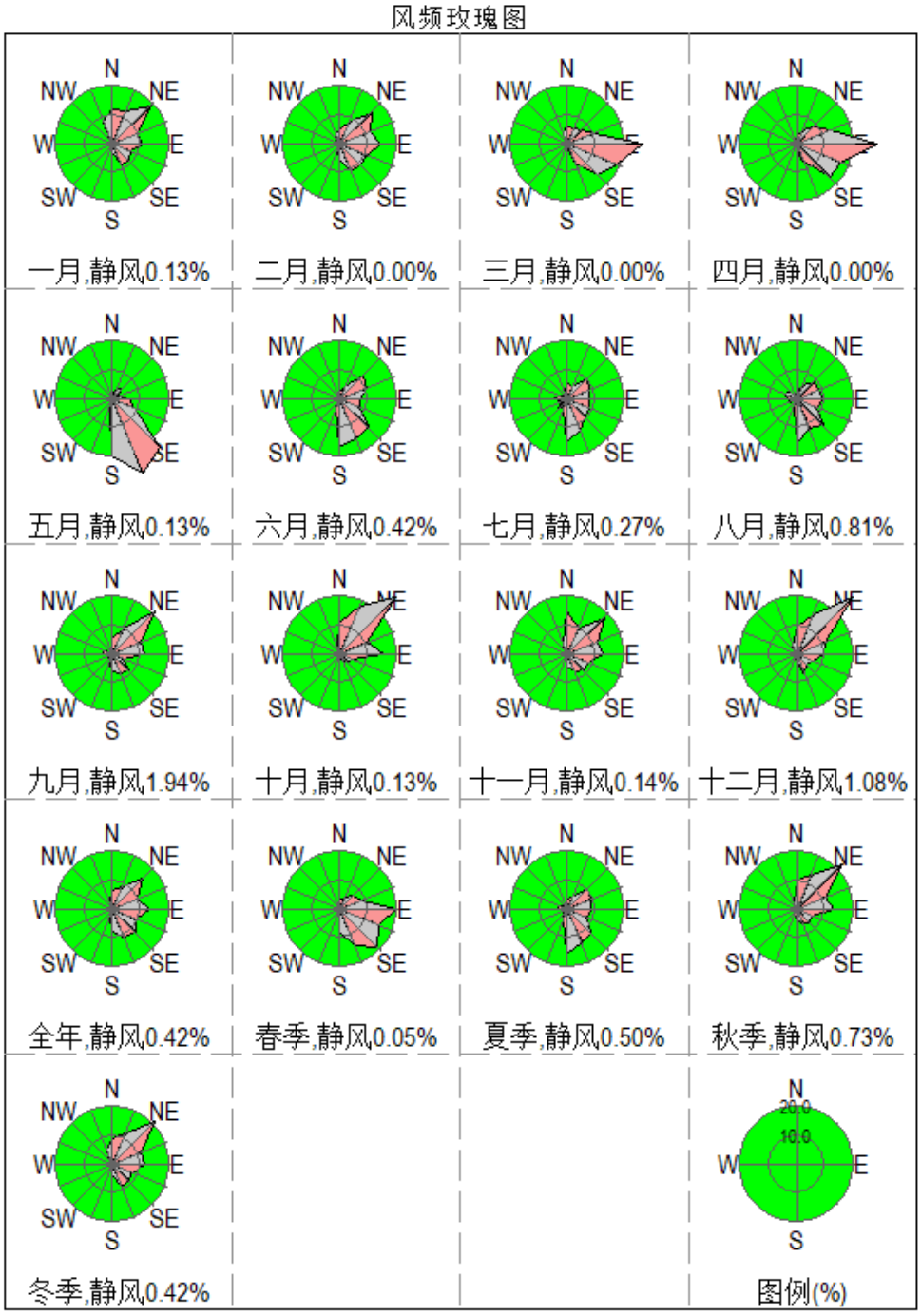


图 5.2-5 区域 2021 年各季及全年风向频率图

5.2.2 预测内容与预测模型的选取

（1）预测因子

根据工程分析结果，选取非甲烷总烃（VOCs）作为影响预测因子。

（2）预测方案

1）非甲烷总烃：正常工况下全年逐时小时气象条件下，本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 1 小时浓度；

2）VOCs：正常工况下全年逐时小时气象条件下，本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的最大地面 8 小时浓度。

预测计算方案具体见表 5.2-11。

表 5.2-11 预测方案计算表

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测与评价内容
达标区评价项目	本项目新增污染源	正常排放	非甲烷总烃、VOCs	以项目中心，边长 6km×6km 的矩形区域	短期浓度的最大浓度占标率
	本项目新增污染源-“以新带老”污染源+在建、拟建污染源				叠加环境质量现状浓度后的短期浓度的达标情况
大气环境防护距离	新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	非甲烷总烃、VOCs		大气环境防护距离

5.2.3 预测模式选取及依据

（1）预测模式

根据评价等级判定，本次大气评价等级为一级，本次评价采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AREMOD、ADMS、CALPUFF。

根据电白气象站 2021 年的气象统计结果：2021 年出现风速≤0.5m/s 的持续时间为 3h，未超过 72h。根据估算模型计算结果，不存在岸边熏烟现象，估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准，可不采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIAProA2018（v2.6.506 版本）对本项目进行进一步预测。EIProA2018 为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special forAir）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AREMOD/SLAB/AFTOX 为

模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

5.2.4 预测模式及参数

（1）预测网格设置

本次预测范围为 6km×6km 的矩形范围，设置网格间距为 100m×100m，以项目装置区中心为原点（0,0），经纬度坐标为 N21.57831°、E110.97521°，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。在建立预测坐标系后，本评价根据评价区内大气环境保护目标的分布情况确定了各敏感点的坐标（见表 5.2-12），并以这些坐标作为关心点预测各敏感点大气污染物排放的影响情况。

表 5.2-12 大气评价范围内环境保护目标坐标一览表

序号	名称	坐标（m）			保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	环境功能区
		X	Y	Z					
1	坡头	330	2708	14.55	居民区	220	东北	2460	大气二类区
2	边昌	1,024	2629	20.04	居民区	450	东北	2490	
3	牛六架	1321	2343	24.07	居民区	570	东北	2450	
4	田头坪	846	1979	24.92	居民区	150	东北	2215	
5	岭连	1,403	288	28.42	居民区	350	东北	1509	
6	勒竹山	2352	616	30.83	居民区	760	东北	2033	
7	塘仔尾	1,149	-132	23.85	居民区	281	东北	1156	
8	厂前村	1,321	-427	24.17	居民区	255	东面	1409	
9	尼乔村	1985	-245	26.7	居民区	860	东北	2068	
10	沙罗埇	1637	-757	28.54	居民区	201	东南	1830	
11	七迳镇	2,435	-888	21.52	居民区	4590	东南	2670	
12	下坡	1,500	-1672	27.94	居民区	1070	东南	2213	
13	秀官坡	1,004	-1204	21.82	居民区	406	东南	1518	
14	赤兰山	465	-1642	16.29	居民区	80	东南	1653	
15	马鹿	-164	-1722	15.3	居民区	400	东南	1663	
16	罗乾	-540	-1443	20.62	居民区	121	东南	1408	
17	糖寮岭	835	-2157	17.7	居民区	30	东南	2464	
18	官祖湾	385	-2236	15.73	居民区	128	东南	2276	
19	大肚湾	103	-2435	13.09	居民区	610	东南	2406	
20	靖村	-1348	-2311	12.6	居民区	120	东南	2550	
21	新屋仔	-1933	-1961	9.95	居民区	515	西南	2530	
22	谭波逻	-1561	-1197	22.06	居民区	980	西南	1808	
23	三赖坡	-2352	-1569	11.5	居民区	200	西南	2543	

序号	名称	坐标（m）			保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界距离（m）	环境功能区
		X	Y	Z					
24	独田	-1947	-812	24.51	居民区	210	西南	2133	
25	正北丰	-2504	-462	23.89	居民区	546	西北	2410	
26	长苏梁	-1768	336	29.88	居民区	320	西北	1813	
27	飞鹅头	-1272	590	27.4	居民区	0	西北	1456	
28	羊甘昌	-1713	934	20.43	居民区	206	西北	1845	
29	谭泽村	-2174	934	20.87	居民区	160	西北	2336	
30	新河村	-2,401	790	21.3	居民区	780	西北	2460	
31	石屋	-1568	2412	14.78	居民区	320	西北	2645	
32	博建	-1740	1958	12.54	居民区	415	西北	2520	
33	做香村	-1,623	1731	16.48	居民区	170	西北	2262	
34	谭碧	-1307	2041	15.94	居民区	310	西北	2465	
35	田垟	-1,211	1731	23.16	居民区	150	西北	2165	
36	田头屋	-1,011	1518	16.2	居民区	230	东北	1775	
37	塘尾	-646	1759	14.84	居民区	610	西北	1654	
38	后昌	-818	2000	14.45	居民区	300	东北	1987	
39	上坡	-358	1910	13.87	居民区	205	东北	2029	
40	潭莲村	-674	2350	12.16	居民区	130	西北	2301	
41	园仔村	-282	2673	16.65	居民区	280	东北	2530	
42	下排	-911	1143	17.39	居民区	100	东北	1512	
43	簕岭	-1,213	1235	21	居民区	80	东北	1854	
44	尼乔小学	1,918	-428	29.22	学校	400	东北	1860	
45	尼乔中学	2,518	-221	26.94	学校	1000	东北	2500	
46	秀官坡小学	1,163	-1060	20.66	学校	350	东南	1771	
47	官祖湾小学	530	-2428	15.88	学校	963	东南	2081	
48	马鹿小学	-160	-1602	18.36	学校	800	东南	1590	
49	长苏梁小学	-1966	49	19.89	学校	200	西北	1980	
50	茂名市第六中学	-2577	921	10.81	学校	2250	西北	2525	

（2）建筑物下洗：无。

（3）干湿沉降及化学转化相关参数设置

本项目预测时污染物因子非甲烷总烃、VOCs选择普通类型。

（4）背景浓度参数

预测因子采用茂石化七小监测站2021年1月1日至12月31日常规监测资料。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物采取基本年日均浓度为背景值。其余污染物取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为

评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

（5）地形参数

以项目中心位置定义为原点（0,0），以原点（0,0）进行全球定位（N21.57831°、E110.97521°）。地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 3 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.682917,21.853750)；东北角(111.266250,21.853750)

西南角(110.682917,21.302083)；东南角(111.266250,21.302083)

本次评价选取的地表特征数据如表 5.2-13 所示，评价范围地形特征见图 5.2-6。

表 5.2-13 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率（ALBEDO）	波文比（BOWEN）	地表粗糙度（Roughness Length）
1	0-360	冬季（12,1,2）	0.18	1	1
2	0-360	春季（3,4,5）	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季（6,7,8）	0.16	1	1
4	0-360	秋季（9,10,11）	0.18	1	1

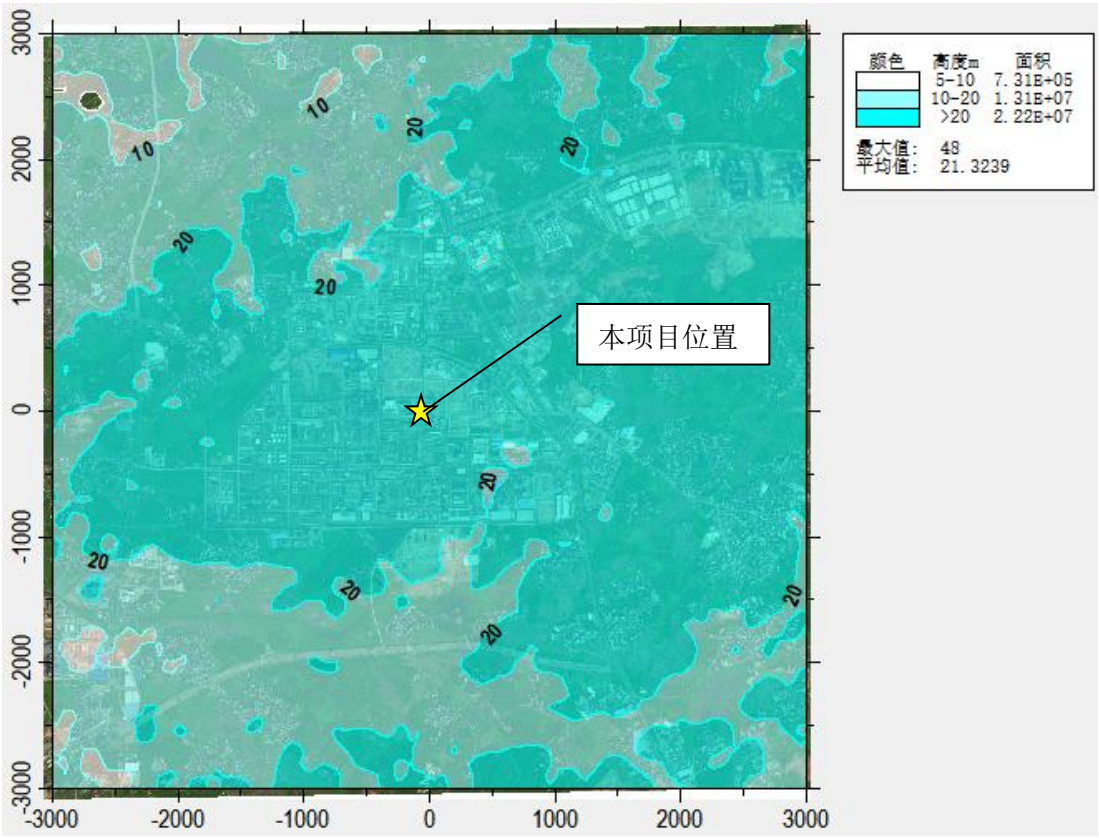


图 5.2-6 本项目大气预测范围地形等高线图

（6）模型输出参数

非甲烷总烃输出 1 小时，VCOs 输出 8 小时值，均输出第 1 大值。

（7）预测模式

采用导则附录 A 推荐的 AERMOD 模式进行预测，AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

（8）相关参数选项

1)地形高程: 考虑地形高程影响

2)预测点离地高: 不考虑(预测点在地面上)

3)烟囱出口下洗: 考虑

4)计算总沉积: 不计算

5)计算干沉积: 不计算

6)计算湿沉积: 不计算

7)面源计算考虑干去除损耗: 否

8)使用 AERMOD 的 ALPHA 选项: 否

9)考虑建筑物下洗: 否

10)考虑城市效应: 否

11)考虑 NO_2 化学反应: 否

12)考虑全部源速度优化: 是

13)考虑扩散过程的衰减: 否

14)小风处理 ALPHA 选项: 未采用

15)气象选项

气象起止日期: 2021-1-1 至 2021-12-31。

5.2.5 预测源强

本评价选择非甲烷总烃、VOCs 为主要污染物，源强详细情况见表 1.4-3。计算各污染物的最大地面浓度占标率，及各污染物的地面浓度达标准限值 10%（$D_{10\%}$）时所对应的最远距离，其计算值见表 5.2-14。

表 5.2-14 本项目废气排放源参数表（面源）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放速率（kg/h）
		X	Y							VOCs/非甲烷总烃
1	装置区	0	-6	25	22	18	0	8	8000	0.2588
2	储罐、装卸区	-3	15	25	80	80	0	8	8000	0.4775

表 5.2-15 区域在建、拟建项目污染源强排放参数表（点源）

序号	项目名称		底部中心坐标/m		地表海拔高度/m	排气筒高度/m	出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	污染物排放速率/（kg/h）
			X	Y							非甲烷总烃
1	广东众和化塑股份公司 3 万吨/年熔喷料改性塑料柔性生产线技术改造项目	15m 排气筒	704	173	25	15	0.7	12	25	7200	0.405
2	广东众和天成石化有限公司储运装置项目	油气回收装置排 气筒	67	527	25	15	0.1	0.885	25	8760	0.027
3	广东众和化塑股份公司 5 万吨/年改性塑料生产线技术改造项目	15m 排气筒	1596	-195	25	15	0.5	16.985	25	7200	0.177
4	德纳新材料（茂名）有限公司醇醚及酯类项目	临氧裂解净化系统排气筒	-170	-1157	25	30	0.9	6.553	118	8000	1.2
5	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目	合成尾气处理设施排口	-753	-728	25	20.5	2.012	4.14	66	4000/8000	0.635

表 5.2-16 区域在建、拟建项目污染源强排放参数表（面源）

序号	项目名称	面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	长度/m	宽度/m	与正北向夹角°	高度/m	年排放小时数/h	污染物排放速率（kg/h）
			X	Y							
1	中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨年粗裂解气制苯乙烯项目	苯乙烯罐区	-1287	-207	25	90	115	0	12	8000	0.058
		装置动静密封点泄漏	-946	-371	25	170	270	0	12	8000	0.390
2	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目	联合装置无组织	-211	211	25	300	350	0	20	7200	1.197
		mPAO 中试装置	-12	-372	25	50	80	0	6	7200	0.003
3	广东众和化塑股份公司 3 万吨/年熔喷料改性塑料柔性生产线技术改造项目	厂房	703	157	25	75	80	45	10	7200	0.05
4	茂名张氏科技发展有限公司医疗卫生用	厂房	-208	1535	25	118	31	0	18	2000	0.002

	品自动化生产改扩建项目										
5	广东众和天成石化有限公司储运装置项目	储罐区	124	545	25	200	80	0	11	8760	1.302
6	广东众和化塑股份公司 5 万吨/年改性塑料生产线技术改造项目	厂房	1572	-165	25	110	95	45	10	7200	0.243
7	德纳新材料（茂名）有限公司醇醚及酯类项目	冷却塔	-44	-1085	25	55	20	0	8	8000	0.180
		生产车间	-1	-1027	25	250	60	0	14	8000	0.162
8	广东和标能源科技有限公司 50 万吨年轻烃综合利用项目	异丁烷脱氢装置区	-123	-1249	24	119	42	0	15	8000	0.043
		MTBE 装置区	-94	-1230	24	70	36	0	16	8000	0.239
		污水收集池	-7	-1435	24	20	25	0	2	8000	0.102
		循环水场	-51	-1360	24	45	25	0	6	8000	0.018
9	茂名分公司氢燃料电池供氢中心	装置设备动静密封点泄露	426	59	25	占地面积为 1100m^2 的多边形		0	5	8000	0.019
10	茂名分公司 1000 吨/年聚烯烃弹性体（POE）中试项目	装置设备动静密封点泄露	403	-95	25	占地面积为 1452m^2 的多边形		0	5	5000	0.53
		废水池	431	-128	25	6	9	90	0	5000	0.016
11	中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成橡胶装置生产液体橡胶改造项目	聚合单元区域设备动静密封点损失	-623	-623	25	13.8	12	0	9.5	8000	0.204
		合成单元区域设备动静密封点损失	-733	-711	25	20	12	0	9.5	8000	0.119

5.2.6 浓度贡献值预测评价

（1）VOCs影响评价

VOCs地面8h平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.2-17，由表中可见，评价区内地面最大8h平均浓度达0.066mg/m^3，占评价标准的11%。敏感点最大8h平均浓度均达标，最大浓度位于罗乾，为3.02E-03mg/m^3，占评价标准的0.5%。评价区域VOCs8h平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.2-17 网格点及各敏感点 VOCs 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坡头	3302,708	14.55	8 小时	4.86E-04	21062624	0.6	0.08	达标
2	边昌	1024,2629	20.04	8 小时	4.13E-04	21043024	0.6	0.07	达标
3	牛六架	1321,2343	24.07	8 小时	7.34E-04	21020224	0.6	0.12	达标
4	田头坪	846,1979	24.92	8 小时	6.99E-04	21043024	0.6	0.12	达标
5	岭连	1403,288	28.42	8 小时	2.77E-03	21110924	0.6	0.46	达标
6	勒竹山	2352,616	30.83	8 小时	1.35E-03	21110924	0.6	0.22	达标
7	塘仔尾	1149,-132	23.85	8 小时	1.19E-03	21010524	0.6	0.2	达标
8	厂前村	1321,-427	24.17	8 小时	1.29E-03	21080324	0.6	0.22	达标
9	尼乔村	1985,-245	26.7	8 小时	5.45E-04	21010524	0.6	0.09	达标
10	沙罗埇	1637,-757	28.54	8 小时	1.03E-03	21080324	0.6	0.17	达标
11	七迳镇	2435,-888	21.52	8 小时	5.03E-04	21080324	0.6	0.08	达标
12	下坡	1500,-1672	27.94	8 小时	6.80E-04	21072608	0.6	0.11	达标
13	秀官坡	1004,-1204	21.82	8 小时	9.55E-04	21072608	0.6	0.16	达标
14	赤兰山	465,-1642	16.29	8 小时	1.07E-03	21022308	0.6	0.18	达标
15	马鹿	-164,-1722	15.3	8 小时	1.86E-03	21072608	0.6	0.31	达标
16	罗乾	-540,-1443	20.62	8 小时	3.02E-03	21080208	0.6	0.5	达标
17	糖寮岭	835,-2157	17.7	8 小时	1.26E-03	21053108	0.6	0.21	达标
18	官祖湾	385,-2236	15.73	8 小时	1.07E-03	21022308	0.6	0.18	达标
19	大肚湾	103,-2435	13.09	8 小时	1.02E-03	21021708	0.6	0.17	达标
20	靖村	-1348,-2311	12.6	8 小时	1.16E-03	21080208	0.6	0.19	达标
21	新屋仔	-1933,-1961	9.95	8 小时	1.10E-03	21021408	0.6	0.18	达标
22	谭波逻	-1561,-1197	22.06	8 小时	2.91E-03	21080708	0.6	0.48	达标
23	三赖坡	-2352,-1569	11.5	8 小时	1.34E-03	21080708	0.6	0.22	达标
24	独田	-1947,-812	24.51	8 小时	1.33E-03	21020208	0.6	0.22	达标
25	正北丰	-2504,-462	23.89	8 小时	2.23E-03	21020124	0.6	0.37	达标
26	长苏梁	-1768,336	29.88	8 小时	1.50E-03	21122424	0.6	0.25	达标
27	飞鹅头	-1272,590	27.4	8 小时	1.31E-03	21021424	0.6	0.22	达标
28	羊甘昌	-1713,934	20.43	8 小时	7.87E-04	21010524	0.6	0.13	达标
29	谭泽村	-2174,934	20.87	8 小时	7.05E-04	21010424	0.6	0.12	达标
30	新河村	-2401,790	21.3	8 小时	9.25E-04	21010424	0.6	0.15	达标
31	石屋	-1568,2412	14.78	8 小时	8.30E-04	21012624	0.6	0.14	达标
32	博建	-1740,1958	12.54	8 小时	5.16E-04	21012624	0.6	0.09	达标
33	做香村	-1623,1731	16.48	8 小时	5.04E-04	21012624	0.6	0.08	达标

34	谭碧	-1307,2041	15.94	8 小时	1.05E-03	21012624	0.6	0.18	达标
35	田垟	-1211,1731	23.16	8 小时	1.27E-03	21012624	0.6	0.21	达标
36	田头屋	-1011,1518	16.2	8 小时	1.52E-03	21012624	0.6	0.25	达标
37	塘尾	-646,1759	14.84	8 小时	8.06E-04	21020124	0.6	0.13	达标
38	后昌	-818,2000	14.45	8 小时	6.22E-04	21012624	0.6	0.1	达标
39	上坡	-358,1910	13.87	8 小时	1.93E-03	21080708	0.6	0.32	达标
40	潭莲村	-674,2350	12.16	8 小时	7.77E-04	21080708	0.6	0.13	达标
41	园仔村	-2,822,673	16.65	8 小时	1.33E-03	21080708	0.6	0.22	达标
42	下排	-911,1143	17.39	8 小时	1.73E-03	21012624	0.6	0.29	达标
43	簕岭	-1213,1235	21	8 小时	7.56E-04	21012624	0.6	0.13	达标
44	尼乔小学	1918,-428	29.22	8 小时	6.22E-04	21080324	0.6	0.1	达标
45	尼乔中学	2518,-221	26.94	8 小时	4.52E-04	21010524	0.6	0.08	达标
46	秀官坡小学	1163,-1060	20.66	8 小时	8.34E-04	21080324	0.6	0.14	达标
47	官祖湾小学	530,-2428	15.88	8 小时	8.33E-04	21022308	0.6	0.14	达标
48	马鹿小学	-160,-1602	18.36	8 小时	2.11E-03	21072608	0.6	0.35	达标
49	长苏梁小学	-1966,49	19.89	8 小时	9.61E-04	21092624	0.6	0.16	达标
50	茂名市第六中学	-2577,921	10.81	8 小时	7.52E-04	21010424	0.6	0.13	达标
51	网格	-100,0	24.9	8 小时	6.60E-02	21010424	0.6	11	达标

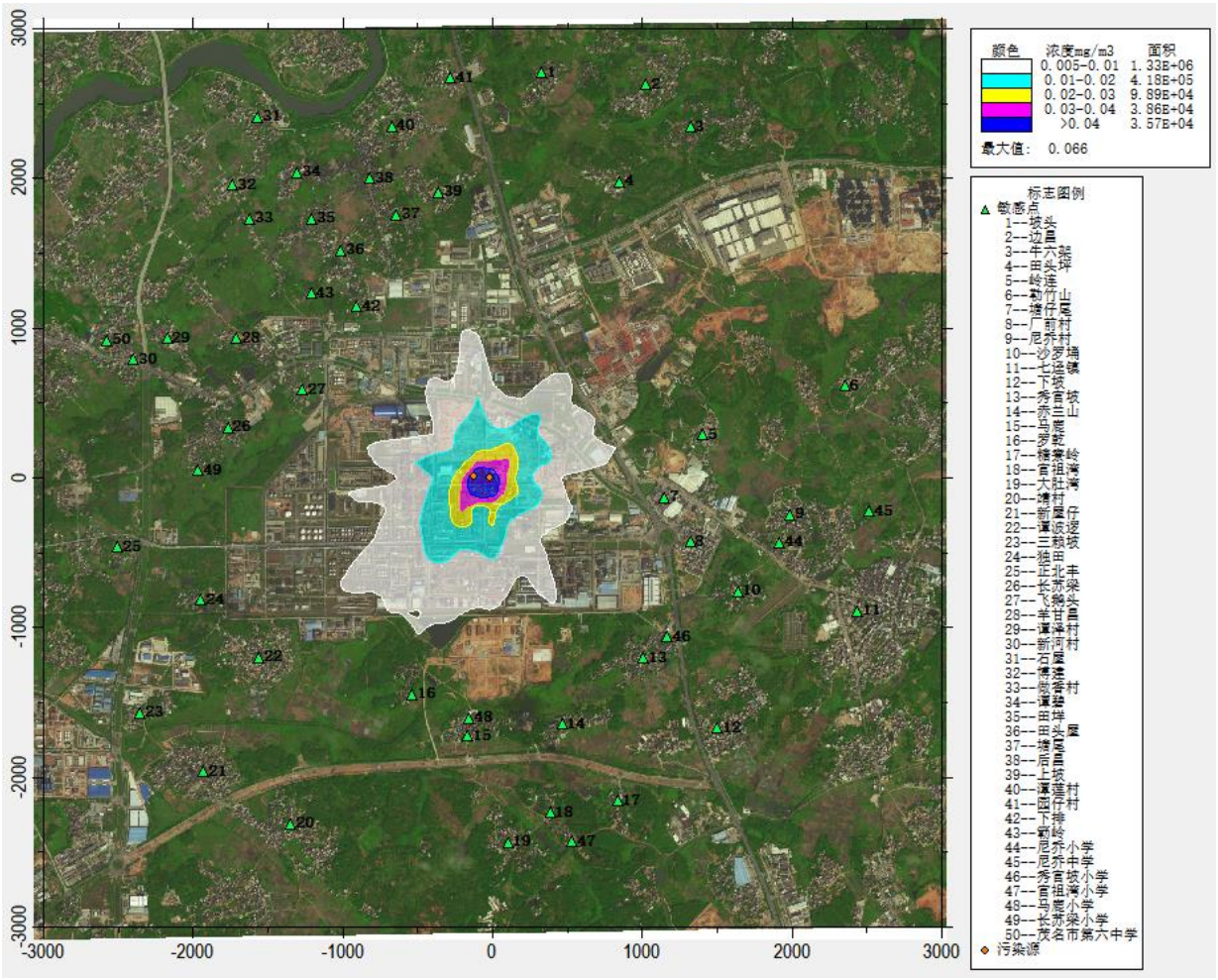


图5.2-7 VOCs8h最大落地浓度贡献值分布图

（2）非甲烷总烃影响评价

非甲烷总烃地面1h平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.2-18，由表中可见，评价区内地面最大1h平均浓度达0.31mg/m^3，占评价标准的15.49%。敏感点最大1h平均浓度均达标，最大浓度位于罗乾，为0.022mg/m^3，占评价标准的1.08%；评价区域非甲烷总烃1h平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.2-18 网格点及各敏感点非甲烷总烃最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	坡头	3302,708	14.55	1 小时	0.003	21072601	2	0.13	达标
2	边昌	1024,2629	20.04	1 小时	0.002	21043022	2	0.1	达标
3	牛六架	1321,2343	24.07	1 小时	0.003	21020222	2	0.14	达标
4	田头坪	846,1979	24.92	1 小时	0.003	21043022	2	0.16	达标
5	岭连	1403,288	28.42	1 小时	0.019	21110921	2	0.97	达标
6	勒竹山	2352,616	30.83	1 小时	0.009	21110921	2	0.47	达标
7	塘仔尾	1149,-132	23.85	1 小时	0.009	21010524	2	0.47	达标
8	厂前村	1321,-427	24.17	1 小时	0.007	21073120	2	0.36	达标
9	尼乔村	1985,-245	26.7	1 小时	0.004	21010524	2	0.22	达标
10	沙罗埇	1637,-757	28.54	1 小时	0.005	21091202	2	0.25	达标
11	七迳镇	2435,-888	21.52	1 小时	0.003	21073120	2	0.14	达标
12	下坡	1500,-1672	27.94	1 小时	0.003	21072604	2	0.14	达标
13	秀官坡	1004,-1204	21.82	1 小时	0.005	21053103	2	0.24	达标
14	赤兰山	465,-1642	16.29	1 小时	0.005	21022305	2	0.27	达标
15	马鹿	-164,-1722	15.3	1 小时	0.015	21072603	2	0.74	达标
16	罗乾	-540,-1443	20.62	1 小时	0.022	21080204	2	1.08	达标
17	糖寮岭	835,-2157	17.7	1 小时	0.009	21053103	2	0.44	达标
18	官祖湾	385,-2236	15.73	1 小时	0.005	21022305	2	0.26	达标
19	大肚湾	103,-2435	13.09	1 小时	0.007	21072603	2	0.36	达标
20	靖村	-1348,-2311	12.6	1 小时	0.008	21080204	2	0.4	达标
21	新屋仔	-1933,-1961	9.95	1 小时	0.007	21082006	2	0.35	达标
22	谭波逻	-1561,-1197	22.06	1 小时	0.015	21080706	2	0.77	达标
23	三赖坡	-2352,-1569	11.5	1 小时	0.008	21112521	2	0.42	达标
24	独田	-1947,-812	24.51	1 小时	0.004	21081324	2	0.22	达标
25	正北丰	-2504,-462	23.89	1 小时	0.018	21020123	2	0.89	达标
26	长苏梁	-1768,336	29.88	1 小时	0.008	21122424	2	0.42	达标
27	飞鹅头	-1272,590	27.4	1 小时	0.007	21073103	2	0.37	达标
28	羊甘昌	-1713,934	20.43	1 小时	0.005	21010521	2	0.27	达标
29	谭泽村	-2174,934	20.87	1 小时	0.004	21073103	2	0.19	达标
30	新河村	-2401,790	21.3	1 小时	0.004	21073103	2	0.2	达标
31	石屋	-1568,2412	14.78	1 小时	0.004	21012622	2	0.22	达标
32	博建	-1740,1958	12.54	1 小时	0.003	21012622	2	0.16	达标
33	做香村	-1623,1731	16.48	1 小时	0.003	21012622	2	0.16	达标
34	谭碧	-1307,2041	15.94	1 小时	0.005	21012622	2	0.27	达标
35	田垟	-1211,1731	23.16	1 小时	0.007	21012622	2	0.35	达标
36	田头屋	-1011,1518	16.2	1 小时	0.008	21012622	2	0.4	达标
37	塘尾	-646,1759	14.84	1 小时	0.004	21020122	2	0.2	达标

38	后昌	-818,2000	14.45	1 小时	0.003	21120219	2	0.15	达标
39	上坡	-358,1910	13.87	1 小时	0.012	21080702	2	0.58	达标
40	潭莲村	-674,2350	12.16	1 小时	0.005	21080702	2	0.23	达标
41	园仔村	-2,822,673	16.65	1 小时	0.008	21080702	2	0.4	达标
42	下排	-911,1143	17.39	1 小时	0.010	21012622	2	0.5	达标
43	簕岭	-1213,1235	21	1 小时	0.005	21012622	2	0.24	达标
44	尼乔小学	1918,-428	29.22	1 小时	0.005	21073120	2	0.23	达标
45	尼乔中学	2518,-221	26.94	1 小时	0.004	21010524	2	0.18	达标
46	秀官坡小学	1163,-1060	20.66	1 小时	0.005	21091603	2	0.24	达标
47	官祖湾小学	530,-2428	15.88	1 小时	0.004	21022305	2	0.21	达标
48	马鹿小学	-160,-1602	18.36	1 小时	0.017	21072603	2	0.84	达标
49	长苏梁小学	-1966,49	19.89	1 小时	0.005	21020123	2	0.25	达标
50	茂名市第六中学	-2577,921	10.81	1 小时	0.003	21073103	2	0.17	达标
51	网格	0,-100	24.9	1 小时	0.310	21053103	2	15.49	达标

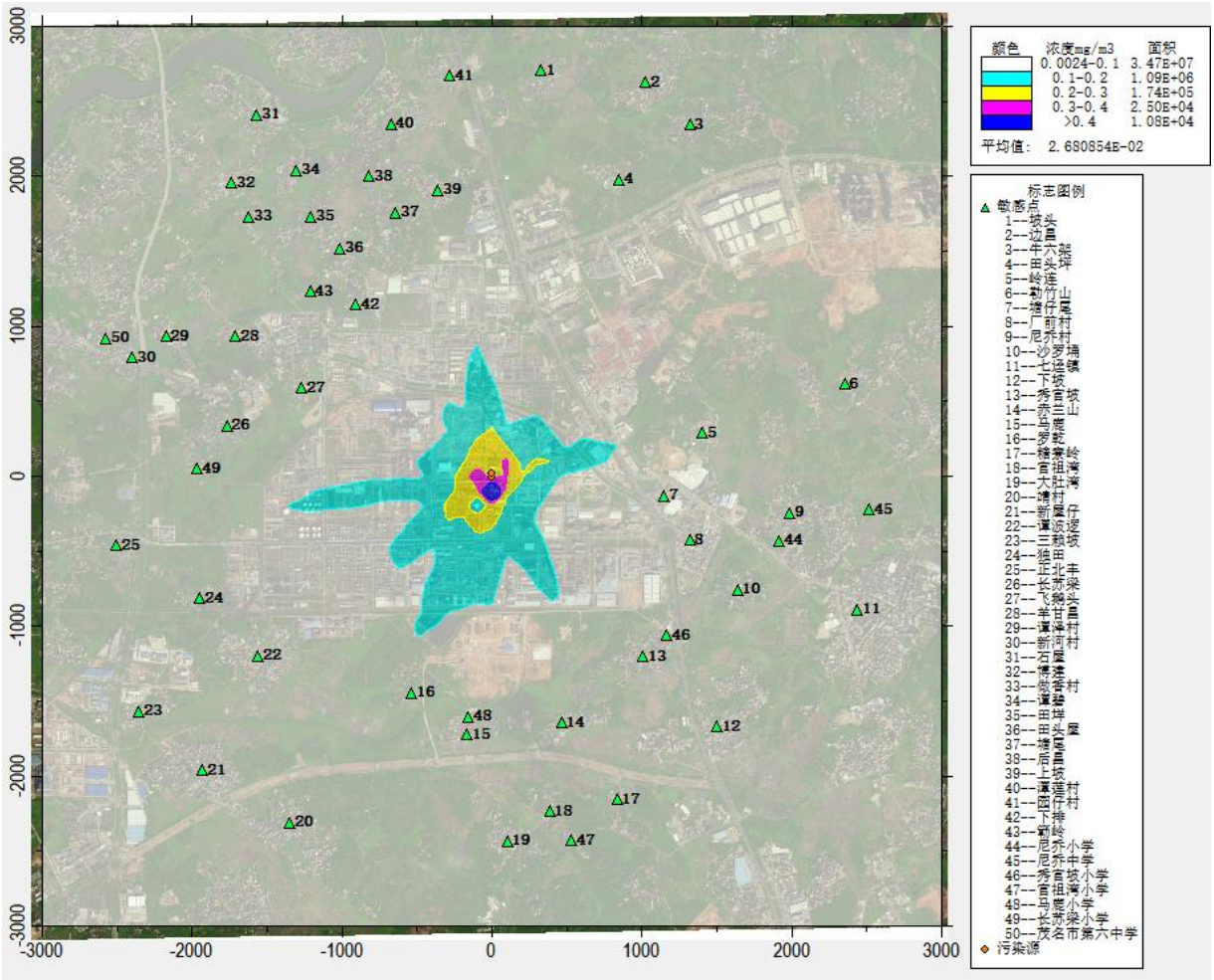


图 5.2-8 非甲烷总烃 1h 最大落地浓度贡献值分布图

5.2.7 浓度叠加值预测评价

本项目贡献浓度叠加值预测为项目贡献值叠加区域拟建在建污染源及背景值浓度，预测结果如下：

（1）VOCs

评价区域内大气环境敏感点的 VOCs 最大 8h 平均浓度叠加现状浓度值为 0.162mg/m^3，占标率均为 27%，位于马鹿小学，各敏感点 8h 平均浓度叠加现状浓度值均达标；区域最大地面 8h 平均浓度叠加现状浓度值为 0.384mg/m^3，占标率为 64.03%，满足环境功能区的要求。

表 5.2-19 VOCs 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	坡头	3302,708	14.55	8 小时	0.008	21062624	0.13	0.138	0.6	22.92	达标
2	边昌	1024,2629	20.04	8 小时	0.007	21043024	0.13	0.137	0.6	22.9	达标
3	牛六架	1321,2343	24.07	8 小时	0.014	21020224	0.13	0.144	0.6	24	达标
4	田头坪	846,1979	24.92	8 小时	0.014	21020224	0.13	0.144	0.6	23.98	达标
5	岭连	1403,288	28.42	8 小时	0.014	21110924	0.13	0.144	0.6	24.04	达标
6	勒竹山	2352,616	30.83	8 小时	0.008	21110924	0.13	0.138	0.6	23.07	达标
7	塘仔尾	1149,-132	23.85	8 小时	0.023	21080324	0.13	0.153	0.6	25.45	达标
8	厂前村	1321,-427	24.17	8 小时	0.019	21080324	0.13	0.149	0.6	24.82	达标
9	尼乔村	1985,-245	26.7	8 小时	0.018	21080324	0.13	0.148	0.6	24.71	达标
10	沙罗埇	1637,-757	28.54	8 小时	0.014	21080324	0.13	0.144	0.6	23.98	达标
11	七迳镇	2435,-888	21.52	8 小时	0.011	21080324	0.13	0.141	0.6	23.54	达标
12	下坡	1500,-1672	27.94	8 小时	0.014	21053108	0.13	0.144	0.6	24.05	达标
13	秀官坡	1004,-1204	21.82	8 小时	0.027	21053108	0.13	0.157	0.6	26.11	达标
14	赤兰山	465,-1642	16.29	8 小时	0.015	21021708	0.13	0.145	0.6	24.17	达标
15	马鹿	-164,-1722	15.3	8 小时	0.027	21080724	0.13	0.157	0.6	26.14	达标
16	罗乾	-540,-1443	20.62	8 小时	0.019	21080108	0.13	0.149	0.6	24.91	达标
17	糖寮岭	835,-2157	17.7	8 小时	0.007	21021108	0.13	0.137	0.6	22.91	达标
18	官祖湾	385,-2236	15.73	8 小时	0.012	21022308	0.13	0.142	0.6	23.7	达标
19	大肚湾	103,-2435	13.09	8 小时	0.016	21021708	0.13	0.146	0.6	24.39	达标
20	靖村	-1348,-2311	12.6	8 小时	0.016	21021408	0.13	0.146	0.6	24.27	达标
21	新屋仔	-1933,-1961	9.95	8 小时	0.018	21021408	0.13	0.148	0.6	24.63	达标
22	谭波逻	-1561,-1197	22.06	8 小时	0.023	21021408	0.13	0.153	0.6	25.52	达标
23	三赖坡	-2352,-1569	11.5	8 小时	0.016	21080708	0.13	0.146	0.6	24.33	达标
24	独田	-1947,-812	24.51	8 小时	0.019	21080708	0.13	0.149	0.6	24.8	达标
25	正北丰	-2504,-462	23.89	8 小时	0.012	21081208	0.13	0.142	0.6	23.71	达标
26	长苏梁	-1768,336	29.88	8 小时	0.012	21010424	0.13	0.142	0.6	23.63	达标
27	飞鹅头	-1272,590	27.4	8 小时	0.023	21010424	0.13	0.153	0.6	25.45	达标
28	羊甘昌	-1713,934	20.43	8 小时	0.014	21010424	0.13	0.144	0.6	24.06	达标
29	谭泽村	-2174,934	20.87	8 小时	0.013	21010424	0.13	0.143	0.6	23.91	达标
30	新河村	-2401,790	21.3	8 小时	0.012	21010424	0.13	0.142	0.6	23.71	达标
31	石屋	-1568,2412	14.78	8 小时	0.009	21012624	0.13	0.139	0.6	23.19	达标
32	博建	-1740,1958	12.54	8 小时	0.006	21012624	0.13	0.136	0.6	22.63	达标
33	做香村	-1623,1731	16.48	8 小时	0.006	21010524	0.13	0.136	0.6	22.7	达标
34	谭碧	-1307,2041	15.94	8 小时	0.010	21012624	0.13	0.140	0.6	23.4	达标
35	田垟	-1211,1731	23.16	8 小时	0.011	21012624	0.13	0.141	0.6	23.43	达标

36	田头屋	-1011,1518	16.2	8 小时	0.011	21012624	0.13	0.141	0.6	23.51	达标
37	塘尾	-646,1759	14.84	8 小时	0.015	21012624	0.13	0.145	0.6	24.16	达标
38	后昌	-818,2000	14.45	8 小时	0.013	21012624	0.13	0.143	0.6	23.83	达标
39	上坡	-358,1910	13.87	8 小时	0.011	21082208	0.13	0.141	0.6	23.58	达标
40	潭莲村	-674,2350	12.16	8 小时	0.008	21082208	0.13	0.138	0.6	22.92	达标
41	园仔村	-2,822,673	16.65	8 小时	0.014	21080708	0.13	0.144	0.6	23.96	达标
42	下排	-911,1143	17.39	8 小时	0.011	21010524	0.13	0.141	0.6	23.56	达标
43	簕岭	-1213,1235	21	8 小时	0.010	21010524	0.13	0.140	0.6	23.29	达标
44	尼乔小学	1918,-428	29.22	8 小时	0.021	21080324	0.13	0.151	0.6	25.21	达标
45	尼乔中学	2518,-221	26.94	8 小时	0.008	21072724	0.13	0.138	0.6	23.01	达标
46	秀官坡小学	1163,-1060	20.66	8 小时	0.016	21053108	0.13	0.146	0.6	24.41	达标
47	官祖湾小学	530,-2428	15.88	8 小时	0.010	21022308	0.13	0.140	0.6	23.39	达标
48	马鹿小学	-160,-1602	18.36	8 小时	0.032	21021408	0.13	0.162	0.6	27	达标
49	长苏梁小学	-1966,49	19.89	8 小时	0.012	21081208	0.13	0.142	0.6	23.6	达标
50	茂名市第六中学	-2577,921	10.81	8 小时	0.011	21010424	0.13	0.141	0.6	23.43	达标
51	网格	400,-100	19.4	8 小时	0.254	21062108	0.13	0.384	0.6	64.03	达标

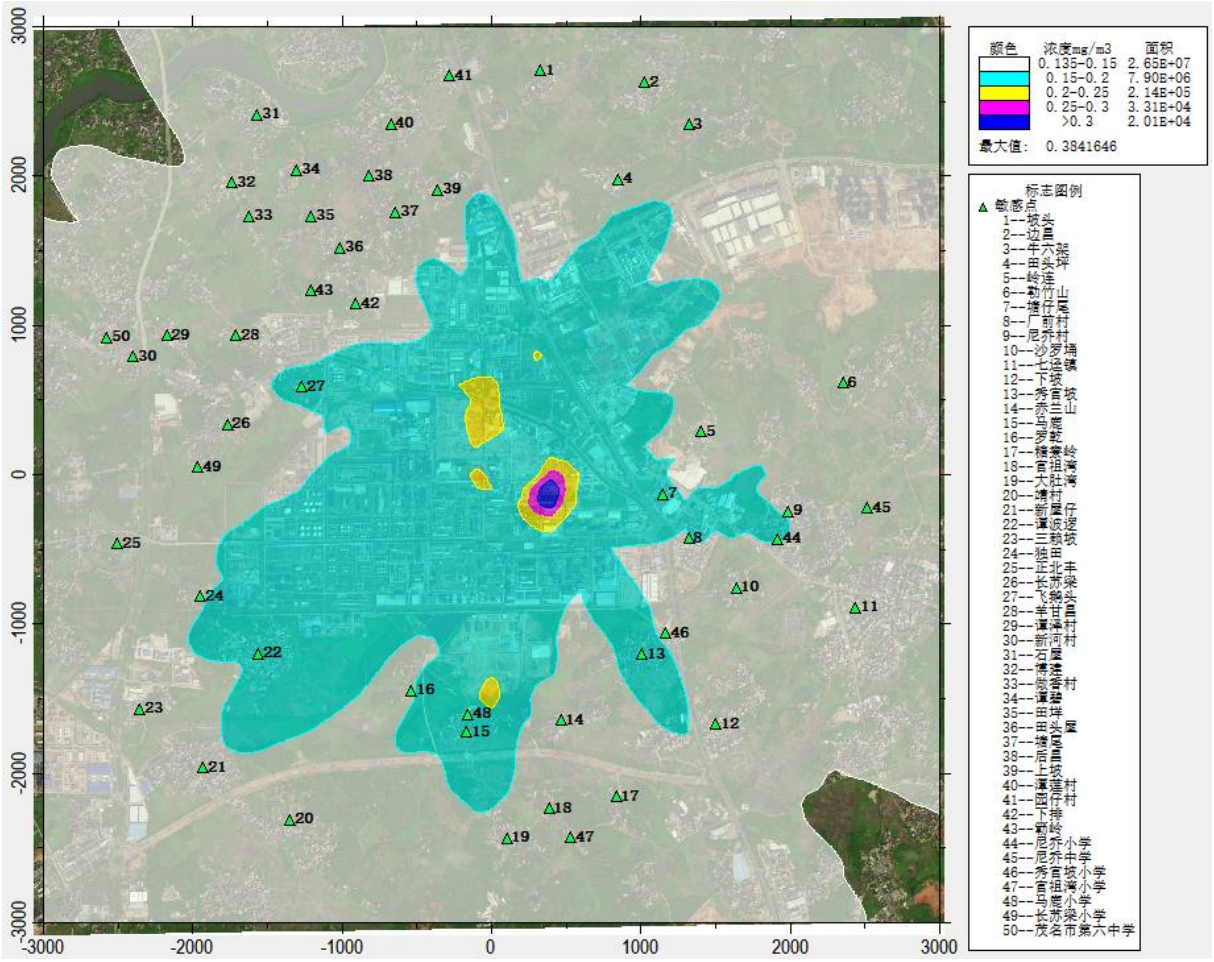


图 5.2-9 VOCs 叠加现状 8 小时平均最大落地浓度分布图

（2）非甲烷总烃

评价区域内大气环境敏感点的非甲烷总烃最大 1h 平均浓度叠加现状浓度值为 0.522mg/m^3，占标率均为 26.12%，位于马鹿小学，各敏感点 1h 平均浓度叠加现状浓度值均达标；区域最大地面 1h 平均浓度叠加现状浓度值为 1.029mg/m^3，占标率为 51.45%，满足环境功能区的要求。

表 5.2-20 非甲烷总烃叠加后环境质量浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(μg/m^3)	叠加背景后的浓度(μg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	坡头	3302,708	14.55	1 小时	0.047	21072601	0.4	0.447	2.0	22.36	达标
2	边昌	1024,2629	20.04	1 小时	0.032	21043022	0.4	0.432	2.0	21.59	达标
3	牛六架	1321,2343	24.07	1 小时	0.049	21050803	0.4	0.449	2.0	22.47	达标
4	田头坪	846,1979	24.92	1 小时	0.050	21020222	0.4	0.450	2.0	22.5	达标
5	岭连	1403,288	28.42	1 小时	0.084	21110921	0.4	0.484	2.0	24.19	达标
6	勒竹山	2352,616	30.83	1 小时	0.059	21110921	0.4	0.459	2.0	22.95	达标
7	塘仔尾	1149,-132	23.85	1 小时	0.070	21080322	0.4	0.470	2.0	23.48	达标
8	厂前村	1321,-427	24.17	1 小时	0.067	21080322	0.4	0.467	2.0	23.34	达标
9	尼乔村	1985,-245	26.7	1 小时	0.085	21073120	0.4	0.485	2.0	24.25	达标
10	沙罗埇	1637,-757	28.54	1 小时	0.047	21080322	0.4	0.447	2.0	22.36	达标
11	七迳镇	2435,-888	21.52	1 小时	0.042	21080322	0.4	0.442	2.0	22.11	达标
12	下坡	1500,-1672	27.94	1 小时	0.092	21053103	0.4	0.492	2.0	24.6	达标
13	秀官坡	1004,-1204	21.82	1 小时	0.163	21053103	0.4	0.563	2.0	28.17	达标
14	赤兰山	465,-1642	16.29	1 小时	0.059	21072603	0.4	0.459	2.0	22.94	达标
15	马鹿	-164,-1722	15.3	1 小时	0.137	21080204	0.4	0.537	2.0	26.85	达标
16	罗乾	-540,-1443	20.62	1 小时	0.087	21080723	0.4	0.487	2.0	24.37	达标
17	糖寮岭	835,-2157	17.7	1 小时	0.033	21072402	0.4	0.433	2.0	21.64	达标
18	官祖湾	385,-2236	15.73	1 小时	0.064	21053103	0.4	0.464	2.0	23.22	达标
19	大肚湾	103,-2435	13.09	1 小时	0.094	21072603	0.4	0.494	2.0	24.69	达标
20	靖村	-1348,-2311	12.6	1 小时	0.082	21080204	0.4	0.482	2.0	24.1	达标
21	新屋仔	-1933,-1961	9.95	1 小时	0.056	21082006	0.4	0.456	2.0	22.8	达标
22	谭波逻	-1561,-1197	22.06	1 小时	0.098	21112521	0.4	0.498	2.0	24.9	达标
23	三赖坡	-2352,-1569	11.5	1 小时	0.079	21112521	0.4	0.479	2.0	23.95	达标
24	独田	-1947,-812	24.51	1 小时	0.084	21112521	0.4	0.484	2.0	24.18	达标
25	正北丰	-2504,-462	23.89	1 小时	0.082	21020123	0.4	0.482	2.0	24.1	达标
26	长苏梁	-1768,336	29.88	1 小时	0.082	21020123	0.4	0.482	2.0	24.1	达标
27	飞鹅头	-1272,590	27.4	1 小时	0.071	21073103	0.4	0.471	2.0	23.57	达标
28	羊甘昌	-1713,934	20.43	1 小时	0.056	21073103	0.4	0.456	2.0	22.81	达标
29	谭泽村	-2174,934	20.87	1 小时	0.050	21073103	0.4	0.450	2.0	22.51	达标
30	新河村	-2401,790	21.3	1 小时	0.046	21122424	0.4	0.446	2.0	22.31	达标
31	石屋	-1568,2412	14.78	1 小时	0.047	21012622	0.4	0.447	2.0	22.34	达标
32	博建	-1740,1958	12.54	1 小时	0.028	21012622	0.4	0.428	2.0	21.41	达标
33	做香村	-1623,1731	16.48	1 小时	0.035	21010521	0.4	0.435	2.0	21.76	达标
34	谭碧	-1307,2041	15.94	1 小时	0.052	21012622	0.4	0.452	2.0	22.61	达标
35	田垟	-1211,1731	23.16	1 小时	0.052	21012622	0.4	0.452	2.0	22.62	达标
36	田头屋	-1011,1518	16.2	1 小时	0.052	21012622	0.4	0.452	2.0	22.58	达标
37	塘尾	-646,1759	14.84	1 小时	0.067	21012622	0.4	0.467	2.0	23.35	达标

38	后昌	-818,2000	14.45	1 小时	0.058	21012622	0.4	0.458	2.0	22.91	达标
39	上坡	-358,1910	13.87	1 小时	0.066	21080702	0.4	0.466	2.0	23.31	达标
40	潭莲村	-674,2350	12.16	1 小时	0.035	21080702	0.4	0.435	2.0	21.77	达标
41	园仔村	-2,822,673	16.65	1 小时	0.083	21080702	0.4	0.483	2.0	24.13	达标
42	下排	-911,1143	17.39	1 小时	0.063	21010521	0.4	0.463	2.0	23.13	达标
43	簕岭	-1213,1235	21	1 小时	0.056	21010521	0.4	0.456	2.0	22.78	达标
44	尼乔小学	1918,-428	29.22	1 小时	0.074	21080322	0.4	0.474	2.0	23.68	达标
45	尼乔中学	2518,-221	26.94	1 小时	0.046	21073120	0.4	0.446	2.0	22.28	达标
46	秀官坡小学	1163,-1060	20.66	1 小时	0.090	21053103	0.4	0.490	2.0	24.48	达标
47	官祖湾小学	530,-2428	15.88	1 小时	0.059	21053103	0.4	0.459	2.0	22.96	达标
48	马鹿小学	-160,-1602	18.36	1 小时	0.122	21080723	0.4	0.522	2.0	26.12	达标
49	长苏梁小学	-1966,49	19.89	1 小时	0.063	21020123	0.4	0.463	2.0	23.14	达标
50	茂名市第六中学	-2577,921	10.81	1 小时	0.040	21122424	0.4	0.440	2.0	22.02	达标
51	网格	400,0	19.4	1 小时	0.629	21080702	0.4	1.029	2.0	51.45	达标

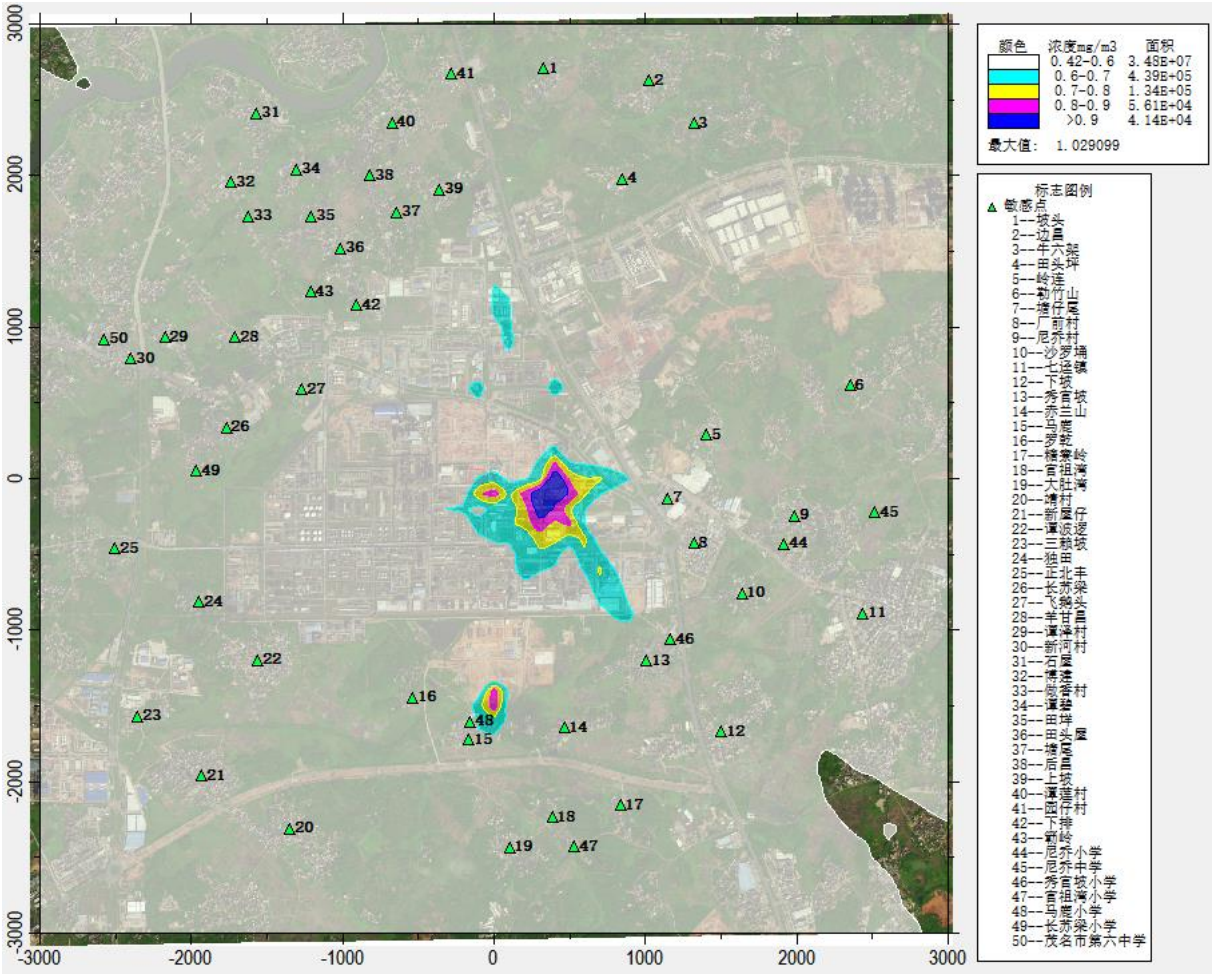


图 5.2-10 非甲烷总烃叠加现状 1 小时平均最大落地浓度分布图

5.2.8 环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用推荐模式对项目大气污染源进行计算，计算网格间距为 50m×50m，正常排放情况下厂界线外部没有相邻的超标点，无须设环境防护区域。环境防护距离预测的污染源资料详见表。

5.2.9 大气环境影响评价小结

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率≤100%；根据大气防护距离计算结果，本项目无须设环境防护区域。

（2）本项目正常排放下非甲烷总烃及VOCs大气污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%，叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的短期浓度预测结果满足执行标准限值的要求。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的环境影响可以接受。

5.2.10 项目污染物排放量核算

（1）项目无组织大气污染物排放量核算

表5.2-21 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量/t/a
1	装置区	非甲烷总烃（VOCs）	LDAR	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）“表 7 企业边界大气污染物浓度限值”	4.0	2.07
2	储罐、装卸区	非甲烷总烃（VOCs）				0.005
无组织排放总计						
无组织排放总计			非甲烷总烃（VOCs）		2.075	

（2）项目大气污染物年排放量核算

表5.2-22 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	VOCs	2.075

表 5.2-23 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 ☑	二级□		三级□
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□		边长=5km☑
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a☐
	评价因子	基本污染物（SO_2、PM_{10}、NO_2、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（非甲烷总烃、VOCs）		包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☑	地方标准 □	附录 D☑	其他标准 □

<table>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区 ☑</td><td colspan="3">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="9">（ 2021 ）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量
现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="3">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区 ☑</td><td colspan="5">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源
调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源 ☑
本项目非正常排放源☐
现有污染源□</td><td colspan="2">拟替代的
污染源□</td><td colspan="3">其他在建、拟建项目污染源 ☑</td><td>区域污染源
☑</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气环境
影响预测
与
评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD
☑</td><td>ADMS
□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td>EDMS/AEDT□</td><td>CALPUFF
□</td><td>网格模型
□</td><td>其他
□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="2">边长≥50km □</td><td colspan="5">边长 5~50km □</td><td>边长=5km ☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="4">预测因子（非甲烷总烃、VOCs）</td><td colspan="5">包括二次 $PM_{2.5}$ □
不包括二次 $PM_{2.5}$☐</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="4">$C_{本项目}$最大占标率≤100% ☑</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率>100% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤10% □</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率>10% □</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="3">$C_{本项目}$最大占标率≤30% ☑</td><td colspan="5">$C_{本项目}$最大占标率>30% □</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td colspan="3">非正常持续时长
（ ）h</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率≤100%☐</td><td colspan="3">$C_{非正常}$占标率>100% □</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="4">$C_{叠加}$达标 ☑</td><td colspan="5">$C_{叠加}$不达标 □</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="4">k≤ -20% □</td><td colspan="5">K> -20% □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测
计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="4">监测因子：（非甲烷总烃、VOCs）</td><td colspan="4">有组织废气监测 ☐
无组织废气监测 ☑</td><td>无监测
□</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="4">监测因子：（非甲烷总烃、VOCs）</td><td colspan="4">监测点位（1）</td><td>无监测
□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="9">可以接受 ☑ 不可以接受□</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="9">距（ / ）厂界最远（ / ）m</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2：（ ）t/a</td><td colspan="2">NO_x：（ ）t/a</td><td colspan="3">颗粒物：（ ）t/a</td><td colspan="2">总 VOCs：(2.075)t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选，填“√”；“（ ）”为内容填写项</td></tr>
</table>

5.3 营运期地表水环境影响分析

根据工程分析，原排放入污水处理场的 C206 塔釜、C406 排釜排水（乙二醇水溶液）合计 47545t/a，本次技改后进入多元醇回收装置，在一级蒸发塔进行精馏，塔顶废水产生量为 12993t/a，该废水含极微量乙二醇，COD 污染物含量低，水质简单，依托化工厂区污水处理场处理具备可行性。

项目建设后进化工污水处理场的废水量减排 34552t/a，进一步降低污水处理场的处理负荷，对周围水环境影响进一步削弱。

表 5.2-1 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口；涉水的自然保护区□；涉水的风景名胜区□；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□；水产种质资源保护区□；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他 ☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物☐；非持久性污染物 ☑；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td colspan="2">监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>（）</td><td colspan="2">监测断面或点位个数（）个</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">（水温、pH、DO、SS、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、汞、砷、铅、镉、锌、六价铬、硫化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂）</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：I类□；II类☐；III类 ☑；IV类□；V类□
近岸海域：第一类□；第二类☐；第三类 ☑；第四类□
规划年评价标准（）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="4">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□</td></tr>
</table>

		春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区 ☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测背景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□	

<table>
<tr><td rowspan="8"></td><td></td><td colspan="5">满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染物排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="3">手动 ☑；自动 ☑；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（）</td><td colspan="3">（污水处理设施进出口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（）</td><td colspan="3">（pH、COD_{Cr}、氨氮、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、阴离子表面活性剂、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总锌、总铜、总锰）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.4 营运期地下水环境影响分析

5.4.1 区域水文地质概况

5.4.1.1 区域地质构造

在区域地质构造位置上处于华南褶皱系云开大山隆起南部、雷琼断陷北部，经历了加里东、海西－印支、燕山和喜马拉雅四个构造阶段，早期以褶皱为主，中晚期以岩浆活动和断裂活动为主，区域地质构造条件较复杂。

断裂以北东－北北东向为主，次为北西向和近东西向，断裂活动明显控制岩浆活动及变质作用。其中北东－北北东向断裂主要形成于加里东运动后期复活，控制中生代、新生代断陷盆地的发育演化及大规模岩浆活动；东西向断裂主要形成于加里东运动，并伴随一系列东西走向的大型拗陷和隆起。现对茂名盆地和近场区断裂构造叙述如下。

1、茂名盆地

茂名盆地位于调查评价区北侧，是一个呈北西向展布的中新生代断陷盆地，沉积了厚度 3248m 的白垩系和 1056～2852m 的第三系。盆地受北东向的吴川－四会断裂带和信宜－廉江断裂及北西向高棚岭断裂控制，南西侧以寒武系或侵入花岗岩为界。盆地内次一级断裂较发育，新生代形成地堑式断陷，以致盆地中心第三系厚度较大，基底埋藏较深。第四纪以来，构造活动不明显，总体表现为地壳缓慢上升，盆地主要受风化剥蚀作用，沿河流有冲积阶地分布，厚度小且变化不大。

2、近场区断裂

区域内与近场区关系密切的主要断裂构造有吴川-四会断裂带、羊角断裂（参见下图 5.4-1）。

1）吴川-四会断裂带

吴川-四会断裂带的西南段自近场区北部的阳春-三甲一带向西南延伸，由数条颇具规模的断裂组成，该断裂带的东南边界断裂为织篢断裂，西北边界断裂为袂花江-吴川隐伏断裂，在两条断裂间发育有沙琅-后载岭断裂和甘村-晏镜岭断裂，形成一北东窄，西南撒开的总体走向北东-北东东的断裂带。

（1）袂花江-吴川隐伏断裂 F1（简称袂花江断裂，下同）

该断裂在地表未发现断裂存在的可靠依据。前人认为，该断裂带自林头村向西南延伸，沿袂花江经吴川入南海。断裂控制中、新生代盆地的发育，并控制鉴江在吴川以南的流向，鉴江在吴川自北西向东南流，到吴川后以 90°角拐流向南西。 卫片解译反映出该断裂虽有一定的线性形象显示，但时断时续，延伸距离较短。据现场对该断裂带的考察，沿袂花江两岸出露的上白垩系和下第三系红层整体较完整，未发现较大规模构造面，河流两岸分布的阶地有两级，一级阶地的标高在 8～10m，与河水位比高约 4～5m，个别地区见阶地下部的下第三纪红层基座，二级阶地多为基座阶地，离河床较远，高出河床 15～20m。前人在第二级阶地的砾石层中发现俗称“雷公墨”的玻璃陨石，此玻璃陨石是确定中更新世年代的标志物，由此可将该级台地的时代划分为中更新世，一级阶地应属晚更新世。据对河流两岸的阶地的考察，未发现在地貌上有明显的反差，反映出袂花江流域在中更新世以来是以整体升降运动为主，伴有轻微的向东掀斜运动。

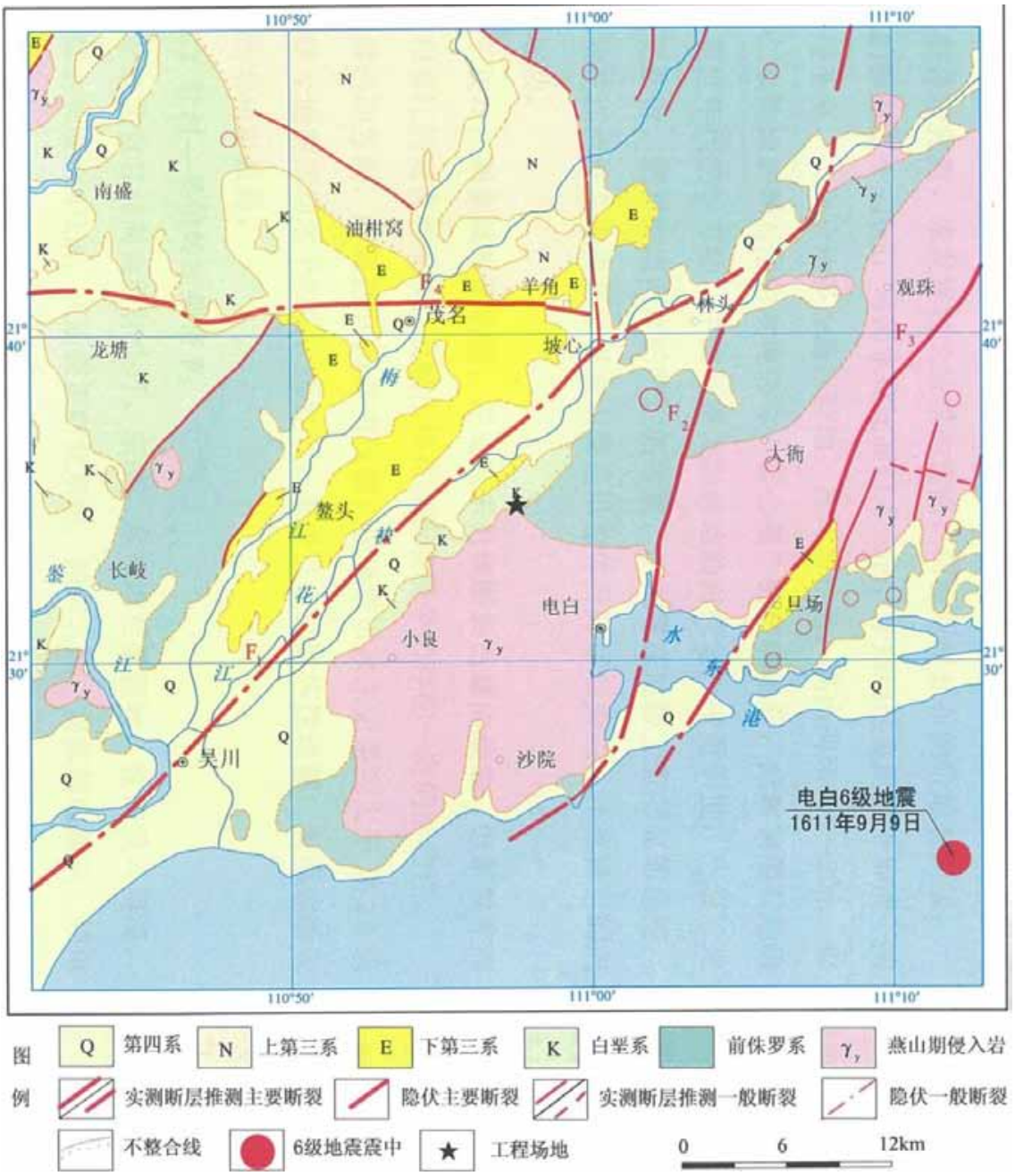


图 5.4-1 区域地质构造图

由于袂花江断裂属推测断裂，在地表未见该断裂出露的迹象，但断裂控制袂花江和鉴江的发育和发展，反映出袂花江断裂现今仍存在一定的活动性。

地震活动方面，断裂自 1970 年有仪器记录地震以来未记录到大于 ML2.0 级地震，现今地震活动水平很低，历史上亦未曾放生过破坏性地震，表明该断裂的地震活动相对较弱。

（2）甘村-晏镜岭断裂带 F2

该断裂北自甘村向南经林头圩、东靖、水东港至晏镜岭、往南没入南海，陆地出露的长度约 45km。该断裂走向北东向，倾向北西，局部倾向南东，倾角较陡，常超过

60°。断裂规模较大，沿断裂可见宽 20～30m 的压碎岩，角砾岩和硅化岩带。该断裂在林头圩东公路桥边西侧出露硅化构造岩，构造岩已呈浅灰色强烈风化，出露走向为北东 20°左右，宽约 10～20m。东靖一带见寒武系片麻岩与燕山期花岗岩呈断层接触，接触带分布走向北东 20°左右宽约 50m 的硅化构造岩残坡积层，而其西侧的片麻岩产状为 NE∠30°/NW∠60°。在水东港西南的晏镜岭，断裂规模最显著，形成宽约 200m 以上，长约 2km 的海岸陡崖地貌，在陡岸的东南坡，断层三角面非常明显。断裂由硅化压碎岩组成，带内节理极为发育，节理优势方向为北东 35°左右，倾向西北，倾角 65°左右。

断裂历史上未记录到破坏性地震，1970 年以来仪器记录的小震也很少，只在 1988 年在林头圩与电白间发生一次 ML3.1 级地震，断裂的地震活动水平较低。

（3）沙琅-后载岭断裂 F3

该断裂在沙琅以北与阳春大陈圩断裂连接，往南经昌士村、旦场、水东港至后载岭入南海，断裂走向北北东向，倾角 50～80°，长约 45km。

断裂历史上未记录到破坏性地震，在断裂的西南段，现今地震活动较频繁，但震级较低，最大震级仅为 ML2.7 级。

2）龙塘-羊角断裂 F4

断裂走向北西 305°，倾向北东，倾角达 75°。断裂发育在茂名盆地内，断裂隐伏在第四系下，切割上白垩统及第三系。断裂历史上未记录到破坏性地震，1970 年以来仪器未记录 ML≥2.0 级小震，断裂的地震活动水平较低。

5.4.1.2 区域地层岩性

根据区域地质资料及本次综合地质灾害调查，评估区分布的地层从老到新依次有寒武系，白垩系和第四系；岩石为燕山期侵入岩（图 5.4-1）。

1、地层

1）寒武系（∈）

本区域为寒武系八村群（∈B），分布于乙烯厂正门－杨梅村一带。为一套浅海相复理石建造的碎屑岩，岩石已浅变质。岩性为灰色、灰黄色、灰褐色片麻岩、砂质页岩、泥质砂岩、石英粉砂岩、炭质绢云母页岩等。砂岩为灰、灰黄色，薄－中厚层状，细粒结构，层状构造，石英含量高，质坚，裂隙不甚发育，常见网状石英脉充填

裂隙；页岩为灰黄色、灰褐色，呈薄－中厚层状夹于砂岩中，层间接合力差。岩石浅部多已风化（上部一般数米－十余米的残积土层），节理裂隙发育，厚度＞581m。

2）白垩系（K）

为白垩系上统铜鼓岭组（Kt），分布于乙烯厂区北－西南地段。红色、暗红色、紫红色，岩性主要为粘土质杂砾岩、杂砂砾，杂砂岩和粘土岩，为一套红色河流－湖泊相碎屑岩建造。粒状或泥质结构，铁泥质胶结，层状构造，岩层产状近似水平，节理不发育，总厚度＞547m。与上覆及下伏地层均呈不整合接触。

3）第三系

第三系地层由下第三纪及上第三纪地层组成。

（1）下第三纪岩层的组成代表油柑窝组，为近海湖沼相，碎屑岩－可燃性有机岩构造。其底层主要有 5～8 层薄煤层与泥层、油页岩、粉砂质页岩、碳质页岩及粉砂岩层组成。局部含泥质岩或黄铁矿结核；中层主要是褐至黑褐色致密薄层状油页岩，并含有大量水生动物(鱼类、龟类、贝类)化石；顶层常见灰白——黄白色粘土岩。油柑窝组的总厚度为 26～116m，分布于化州市连界、高州市石鼓、茂南区金塘、茂港区羊角一带。蕴藏有丰富的油页岩、褐煤和高岭土。

（2）上第三纪岩层的组成代表有黄牛岭组、尚村组、老虎岭组和高朋岭组。

黄牛岭组岩层为河湖相，碎屑岩——粘土建造。由花岗岩质砂砾岩、砂层、粉砂层、砂质粘土等组成，岩性松散，呈风化壳状态，平行不整合覆盖于油柑窝组之上；尚村组岩层属湖相泥质岩建造。下部为灰白——灰褐色细砂岩、泥岩、夹含油率低的油页岩或极薄的煤层，上部为灰色细密状泥岩；老虎岭组岩层为河湖相碎屑岩、泥质岩建造。上部为绿色砂岩层、砾石层组成，下部为花岗质砂砾岩夹砂岩、砂质粘土层组成。

4）第四系（Q）

第四系按成因可划分为残积层、海相、泻湖沉积相、冲洪积相三种沉积类型。

（1）全新统海相（Q4m）：分布于水东推测断裂以东，局部隐伏在泻湖沉积层之下。为近代海相沉积，一般下部为中、粗砂；上部为黄色粉砂、细砂，局部夹灰色粘土。厚度 0.7～24m。与下部寒武系八村群为不整合接触，与上部泻湖沉积为相变关系。

（2）全新统泻湖沉积相（Q4l）：分布于水东湾四周沿岸一带。一般下部为粗砂、砾砂；中部为浅灰、浅黄色粉、细砂，黄色粉砂、细砂，局部为灰色粘土或淤泥质土；上部为灰色粘土或淤泥类土。厚度 0.5～16m。与下部海相沉积为相变关系。

（3）全新统冲洪积相（Q4al）：主要沿冲洪积洼地分布，一般具下粗上细的二元结构。下部主要由灰黄、黄褐色粗砂、中砂组成，多为次滚圆状，部分滚圆状；上部由浅黄、灰黑色粘土、砂质粘土组成。厚度 1～10m。与下部基岩为不整合接触。

2、岩石

区域范围出露的岩石为燕山二期、四期侵入岩。

（1）燕山二期侵入岩（ηγ52（2））

该侵入体是本区域最大的地层单元和花岗岩侵入体，呈岩基状，分布于乙烯厂南一那花村以西北地段，岩性为黑云二长花岗岩。岩石呈花灰色、浅灰白色，花岗结构，块状构造，矿物成分主要为石英、长石、云母等。

（2）燕山四期侵入岩（ηγ53（1））

主要分布于中间村－那贞村一带，在高地村西侧零星分布，呈岩基状，岩性为黑云二长花岗岩、花岗岩。粗粒花岗结构，块状构造。灰白、灰黑、肉红等杂色，矿物成分主要为石英、长石、云母等。

5.4.1.3 地下水类型及富水性

评价区的地下水按其赋存条件、含水层的水理性质和水力特征分为：松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型。其中：松散岩类孔隙水依矿化度可分为孔隙淡水和孔隙微咸水两个亚类；基岩裂隙水又可按含水岩类岩性、结构和水理性质进一步划分成红层裂隙水、层状岩类裂隙水、块状岩类裂隙水等三个亚类（下图 5.4-2）。

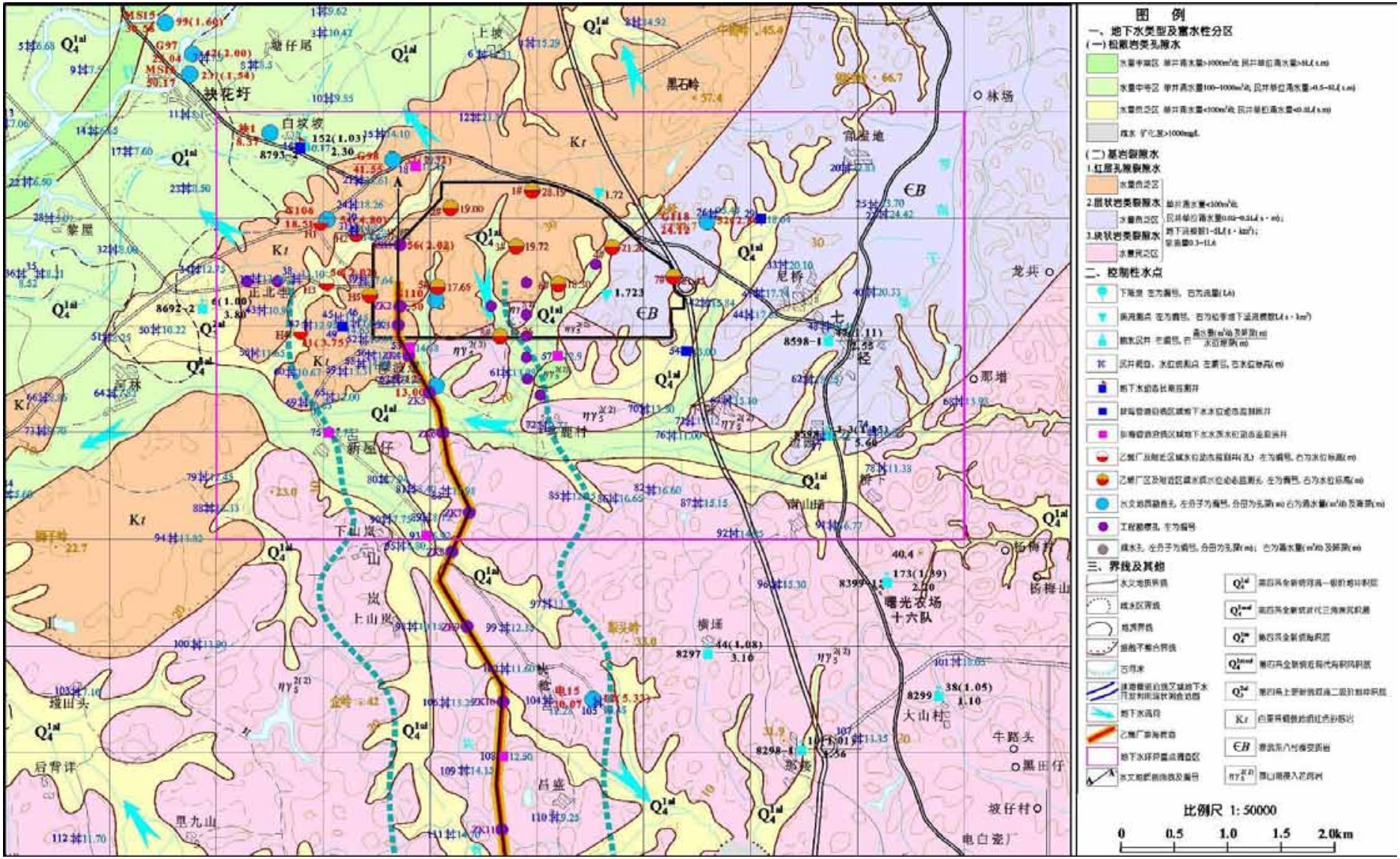


图 5.4-2 区域水文地质图（含地下水水位、流向，比例尺 1:50000）

5.4.1.4 地下水补径排特征

区域地下水主要来源于大气降水的入渗补给，次为山塘水库、水利渠道、农灌水的渗漏补给，此外，处在袂花江河床附近的含水层于丰水期河水补给地下水，于枯水期地下水补给河水。

调查区内无水库分布，地表水体主要为一些零星分布、大小不等的水塘，小河流（秦村河）及水利工程灌溉水渠等。大气降水是调查区地下水和地表水的主要补给来源。东部、中部及南部的台地地区地表多被坡残积土层覆盖，岩性以粉质黏土为主，渗透性较差，不利于大气降雨的快速下渗，因此，降雨期间，基岩地区实际只有少部分大气降水直接穿透包气带层下渗直接转化为地下水，大部分大气降水则是以地表径流的方式进入水塘和河流蓄积起来，地表水水位上升，高于浅层地下水位时，地表水开始成为地下水的重要补给源。北部地表多被河流冲洪积成因的第四系松散层覆盖，且地形较平坦，有利于大气降水下渗补给地下水。此外，调查区耕地的灌溉回归水也是浅层地下水的另一重要补给源。

一般情况下，地下水获得补给后，首先转化为调节储存量，使得地下水水位升高。随后自高往低处迳流，最后以泉水或以渗流的形式排泄于附近河流、沟谷洼地，部分耗于人工开采或植物蒸腾。据茂名地区以往水文地质调查 15 个民井在一次降雨过程观测的水位资料，求得区内的大气降雨渗入系数为 0.091～0.376，平均 0.217。调查区地下水依地势由高处向低处径流，总体规律为自东、东南往西、北西方向流动，最终以渗流方式排泄于北侧的袂花江。

5.4.1.5 地下水化学特征

本区虽然地形、地貌差异不大，地下水补给、迳流、排泄分带性不很明显，但含水层岩性变化较大，加上本区近年人类工程—经济活动较为强烈，工业、农业和生活污染对地下水水质的影响，从而使得区内的孔隙潜水、微承压水水化学类型变得复杂，具有如下特征：

1、矿化度

（1）从补给区向排泄区，地下水矿化度逐渐升高。据以往区域水文地质调查资料统计分析：低丘陵及台地地下水补给区，潜水及微承压水的矿化度一般为 40～100mg/L；而在低丘陵及台地前缘潜水溢出带，其矿化度一般为 150～250mg/L；在河谷平原，上游潜水及微承压水的矿化度一般为 70～130mg/L，下游往往达到 150～

300mg/L。主要是地下水在迳流过程中不断溶滤和积累含水层中的可溶物质，使得地下水矿化度逐渐升高。

（2）由内陆向沿海方向，地下水矿化度逐渐升高。据以往水文地质调查资料分析，区内松散岩类孔隙水和花岗岩裂隙水的矿化度均具有自内陆向沿海增加的趋势。内陆地区地下水矿化度一般为 40～300mg/L，向沿海海积平原区矿化度逐渐增加至 500～800 mg/L，靠近海岸线一带一般大于 1000mg/L，个别近岸民井矿化度最高可达 17247mg/L。

（3）受工业、农业和生活污染影响，地下水的矿化度及污染物质成分增加。据历史上相同区域地下水水质资料对比分析，从 20 世纪 50 年代至 80 年代，茂名地区潜水及微承压水的矿化度总体具有逐渐升高的趋势，50 年代地下水矿化度平均值为 95.35mg/L，到 80 年代矿化度平均值为 174.58mg/L，将近升高 1 倍。尤其是 NO_3^-、NO_2^-、NH_4^+、Pb、Hg 等污染物质更为明显，90 年代后趋于稳定。分析认为，这与茂名地区 60 年代至 80 年代期间遭受过严重的工业、农业和生活综合污染，90 年代后环境污染问题一引起高度重视和得到了有效的治理有关，与该区域第二环境的变化是一致的。

2、水化学类型

（1）地下水中的阴离子受地形、地貌控制较为明显。据茂名地区 1:5 万水文地质调查资料：补给区的地下水，阴离子大多为 HCO_3 型和 HCO_3·Cl 型；潜水溢出带则以 Cl·HCO_3 型为主；河谷平原多为 Cl·HCO_3、Cl、Cl·SO_4 型。

（2）地下水中的阳离子与地层岩性关系密切。据统计：变质岩裂隙水区以 Mg、Ca、Mg·Na、Ca·Na 型为主；花岗岩地区块状岩类裂隙水以 Na·Ca 型居多；红层裂隙水区多为 Ca、Ca·Na 型；第四系松散岩类孔隙潜水和微承压水区，则以 Na、Na·Ca 型为主。

5.4.2 场地水文地质概况

5.4.2.1 场地地形地貌

项目场地位于茂名石化现有化工厂区内。场地原地貌形态属低丘陵剥蚀台地和残丘地貌，后经大面积回填整平，并经多次人工改造，地势较为平坦。由钻孔孔口高程反映场地地面高程为 21.08m～22.10m，平均高程 21.50m，最大高差 1.02m，地面起伏不大。场地为现有环氧乙烷装置用地，装置区域地面已铺设水泥硬底化。

5.4.2.2 场地地层

本次勘察地层划分依据附近工程《茂名分公司化工全厂中心控制室项目详 勘岩土工程勘察报告》（档案号：（详）勘 18034E）划分地层的原则进行地层划分，本场地钻探揭露深度范围内地层主要为第四系人工堆积层（Q4ml）素填土、第四系冲洪积层（Q4al+pl）黏土、中砂、第四系残积层（Q4el）粉质黏土、砂质黏性土及燕山期花岗片麻岩（γ）。

按照地基土的沉积分布特点及工程地质性质，可分为以下 4 个单元层：

第一单元层为第四系人工堆积层：

①层素填土（Q4ml）：褐灰色、褐红色、褐色，松散～稍密，稍湿～饱和，成分以黏性土为主，局部可见少量碎石，结构松散，均匀性较差，为场地场平回填而成，未经处理，回填时间约 25 年，局部区域顶部 10cm 为混凝土。该层在场地均有分布，层厚 0.60m～6.20m，层底深度 0.60m～6.20m，层底高程 15.18m～20.58m。

第二单元层为第四系冲洪积层：

②1 层黏土（Q4al+pl）：褐灰色、褐红色、褐色，可塑，切面光滑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，上部局部含较多中粗砂。该层在场地东北侧及罐区西侧局部区域有分布，层厚 0.50m～4.40m，层底深度 3.60m～8.50m，层底高程 13.34m～18.08m。

②2 层中砂（Q4al+pl）：灰白色，稍密～中密，饱和，矿物成分以石英、长石为主，分选性较好，级配较差，含少量黏性土，局部为粉砂或粗砂。该层在场地东北侧及罐区西侧区域有分布，层厚 0.60m～3.30m，层底深度 6.20m～ 9.20m，层底高程 12.61m～15.04m。

第三单元层为第四系残积层：

③1 层粉质黏土（Q4el）：褐红色、褐红色夹灰白色，可塑，局部硬塑，切面稍光滑，干强度中等，韧性较低，无摇震反应，为泥质砂岩残积土。该层在场地西侧区域有分布，层厚 1.10m～12.80m，层底深度 2.50m～16.40m，层 底标高 5.28m～18.63m。

③2 层砂质黏性土（Q4el）：褐红色、褐灰色及褐黄色，可塑～硬塑，切面稍光滑，干强度中等，韧性较低，无摇震反应，为花岗片麻岩残积土，局部风化不均，可见强风化岩块。该层在场地均有分布，层厚 2.40m～19.60m，层底深度 10.20m～22.10m，层底标高-0.97m～11.51m。

第四单元层为燕山期（γ）全～中风化花岗片麻岩，可分为以下 3 个亚层：

④1 层全风化花岗片麻岩（γ）：褐色、灰白色、褐黄色，原岩结构尚可辨认，岩芯多呈土柱状、柱状，手捏易碎，浸水软化、崩解，局部风化不均，可见强风化岩块。该层在场地大部分区域有分布，层厚 0.70m～8.90m，层底深度 13.30m～24.70m，层底标高-3.57m～8.80m。

④2 层强风化花岗片麻岩（γ）：褐色、褐灰色、灰白色，原岩结构清晰，岩芯多呈柱状、短柱状及碎块状，强度一般，手可掰断。该层在整个场地均有分布，大多数钻孔未钻穿该层，揭露层厚 0.90m～16.70m。

④3 层中风化花岗片麻岩（γ）：灰色、深灰色，块状构造，细粒变晶结构，岩芯呈短柱、柱状，柱长 5～15cm，强度较高，锤击声脆，坚硬程度为较硬岩，岩体完成程度较完整，局部裂隙较发育，岩芯较破碎，岩体基本质量等级为III～IV级。该层在场地部分钻孔有揭露，各钻孔均未钻穿该层，揭露层厚 1.10m～11.70m。

另外，虽然本次勘察在钻探中未遇球状风化体，根据以往工程经验，估计场地③2 层砂质黏性土中存在球状风化体，桩基施工时应引起注意。

5.4.2.3 场地地下水特征

1、松散岩类孔隙水

（1）孔隙淡水

主要分布于西北侧袂花江平原，在中北部的马鹿河、山岚河及中南部沿海溪流等河沟谷地呈树枝状分布。含水层主要由细砂、中粗砂、砂砾石组成，厚度一般为 2～15m。含水层岩性、厚度及富水性具有如下规律：靠近袂花江河床或古河道含水层厚度大、颗粒粗、水量相对较丰富，往阶地边缘及小河溪谷地不仅厚度变小，而且颗粒亦变细（逐渐过渡到亚砂土），而且钻孔涌水量也逐渐变为贫乏。据以往 1:20 万区域水文地质普查及袂花幅 1:5 万水文地质勘查资料，袂花江古河道及现代河床地带含水层岩性以砾砂为主，顶板埋深 3～5m，底板埋深小于 25m，厚度 6～12m，单井涌水量（即统一换算为口径 219mm 和降深 5m 的涌水量，下同）1050～1800m^3/d，水量丰富；袂花江两侧平原区及马鹿河河谷、琼凡—澳内海积阶地含水层以中、细砂为主，单井涌水量一般为 110～320m^3/d，水量中等；其余树枝状分布的小河、沟谷含水层以细砂及亚砂土为主，单井涌水量一般<100m^3/d，多为 30～60m^3/d，水量贫乏。地下水水位埋深较浅，一般为 0.5～3.8m。矿化度 80～180mg/L。

（2）孔隙咸水

主要分布于南部沿海及水东港湾周边海积平原区，含水层主要由中细砂和粉细砂组成，层位较稳定、分布较连续，厚度 2～8m 不等。地下水位埋深一般 1～3m，以孔隙潜水为主。钻孔单井涌水量 50～230m^3/d 不等，水量贫乏－中等。水化学类型为 Cl-Na 型，矿化度一般为 1000～5000mg/L，最高达 17247mg/L，地下水为微咸水—咸水。

2、基岩裂隙水

（1）红层裂隙水

广泛分布于西北侧的茂名盆地范围内，其中袂花江河流冲积平原区被第四系冲积层覆盖。含水层主要为白垩系铜鼓岭组的红色砂砾岩、砂岩和砂质泥岩，地下水主要赋存于岩石风化带的裂隙中，风化带厚度一般 6～12m，含水段埋深 5～8m，地下水水位埋深一般为 3～10m。据以往区域水文地质勘查资料：茂名地区 8 个钻孔单井涌水量一般 14～72m^3/d，最大 91m^3/d；民井单位涌水量一般 0.1～0.25L/s·m；枯季地下迳流模数为 1.01～5.67L/s·km^2，水量贫乏。水化学类型以 HCO_3·Cl-Ca·Na 和 Cl·HCO_3-Na·Ca 型为主，矿化度一般 70～150mg/L。

（2）层状岩类裂隙水

小面积分布于东北侧及南部宴镜岭，地下水主要赋存于寒武系变质岩风化带和构造破碎带的岩石裂隙中，埋深一般 8～15m，地下水水位一般 2～5m。据以往水文地质勘查资料：钻孔单井涌水量一般 12～32m^3/d；民井单位涌水量一般 0.08～0.48L/s·m；枯季地下迳流模数为 0.40～1.72L/s·km^2；泉水流量一般为 0.05～0.65L/s，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO_3-Ca·Na 型和 Cl·HCO_3-Ca·Na 型，矿化度一般 50～150mg/L。

（3）块状岩类裂隙水

大面积分布于评价区中南部，含水层岩性为二长花岗岩，地下水主要赋存于风化带和构造破碎带裂隙中，含水不均一，风化带深度 5～20m，地下水水位埋深 2～5m。据以往区域水文地质调查及本次勘探试验资料统计，钻孔单井涌水量一般 12～96m^3/d，民井单位涌水量一般 0.1～0.5L/s·m，枯季地下迳流模数为 1.43～7.12L/s·km^2，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO_3-Na·Ca 和 Cl·HCO_3-Na·Ca 型，矿化度一般 80～200mg/L。但水东附近，隐伏于海积层之下的基岩裂隙水，因受现代海水影响，其矿化度高达 1000～17000mg/L，为微咸水-咸水，其水化学类型为 Cl-Na 型。

5.4.3 地下水环境影响预测与分析

5.4.3.1 评价内容

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）2013 年修改版、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）2013 年修改版、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）、《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）等建设，设计了地下水污染防渗措施；采用市政供水，不开采利用地下水，不会引起地下水流场或地下水位变化，不会产生新的水文地质问题。正常状况下，不会对地下水造成影响。

非正常工况主要指天然或人工材料防渗层出现渗漏面或渗漏点等情景，风险状况指发生火灾爆炸事故或者重大紧急泄漏事件等风险状况，造成防渗层破坏，物料经过破坏的部位进入土壤及地下水的情景。非正常状况下废水泄漏，废水将通过包气带瞬时进入地下水。因此，地下水环境影响预测与评价关注非正常状况下对地下水的环境影响。本项目运营对地下水造成的影响主要在非正常工况和风险情况下发生。

5.4.3.2 污染途径分析

项目实施期可能对地下水造成污染的途径主要来自：项目产生的生产废水泄漏、储罐区发生泄漏，污染物下渗对地下水造成的污染。污染物如果渗漏下排、少量经过土壤过滤、吸附、离子交换、沉淀、水解及生物累积等过程是废水中一些物质得到去除，其他污染物全部入渗地下。当发生渗漏，污染物进入土壤中，将会污染地下水和土壤。

1、污染源选择

本项目依托的污水处理站所有池体位于地面以上，各车间厂房均置于地面以上并且设备架空放置，废水管道置于事故沟（明渠），因此本项目所有装置设施均高于地下水位。根据工程分析，本项目运行过程中废水水质简单，且项目为废水减排项目；本项目依托 2000m^3 的乙二醇储罐发生泄漏，污染物贮存量最大、浓度最高，如发生储罐泄漏对环境影响最大，因此地下水环境影响评价对重点风险源储罐中乙二醇全泄漏的情况进行预测分析。

2、含水层选择

最常见的地下水污染是污染物通过包气带渗入潜水造成污染的。本项目如发生乙二醇泄漏，污染物进入上层滞水难以流动，主要通过填土层下渗至松散层孔隙水从而影响地下水，故以浅层含水层作为预测对象。

3、污染情景设定

结合本规划的行业类型、污染特征，设定如下预测情景：非正常状况乙二醇储罐底部破裂造成事故物料全泄漏，为瞬时污染源。

5.4.3.3 预测范围和时间

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致。本次评价范围为 12.6km^2，为按本项目所在的单一水文地质单元。本次预测以本项目乙二醇储罐全泄漏为污染源进行预测，其地下水环境影响仅限于场区及地下水下游范围，不会超出所在的水文地质单元，确定预测范围为污染源至下游 1000m、两侧 100m 的范围。由于预测结果较小，只摘取废水池下游 20m、两侧 10m 的预测结果数据。

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 100 天、1000 天。本次非正常状况预测时间选择 100、365、1000 天、3650 天，及在超标情况下恢复达标的时间。

5.4.3.4 预测因子和预测源强

根据工程分析，本项目依托的单个 2000m^3 储罐中乙二醇的储存量为 2000m^3×0.85（装填系数）=1700m^3。在非正常工况下，乙二醇储罐发生全泄漏后，假设 1%的污染物忽略包气带的影响，直接进入地下水含水层，经计算 17m^3 乙二醇产品将直接污染地下水。根据常见化合物与的换算经验值，COD_{Cr} 的浓度根据经验等效为乙二醇密度（1133kg/m^3）的 1.29 倍，即该泄漏产品的 COD_{Cr} 浓度为 1461570mg/L。污染物 COD_{Cr} 泄漏进入地下水系统中得到稀释，通常采用耗氧量（COD_{Mn}）进行测试和评价，这里根据 COD_{Cr} 和耗氧量（COD_{Mn}）的关系，认为 COD_{Cr} 浓度与 3 倍的耗氧量（COD_{Mn}）等效，后面的计算中采用耗氧量（COD_{Mn}）评价 COD_{Cr} 污染，为 487190mg/L，故 COD_{Mn} 泄漏量为 8282.23kg。

预测标准：根据《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准，COD_{Mn} 的浓度不大于 3mg/L。

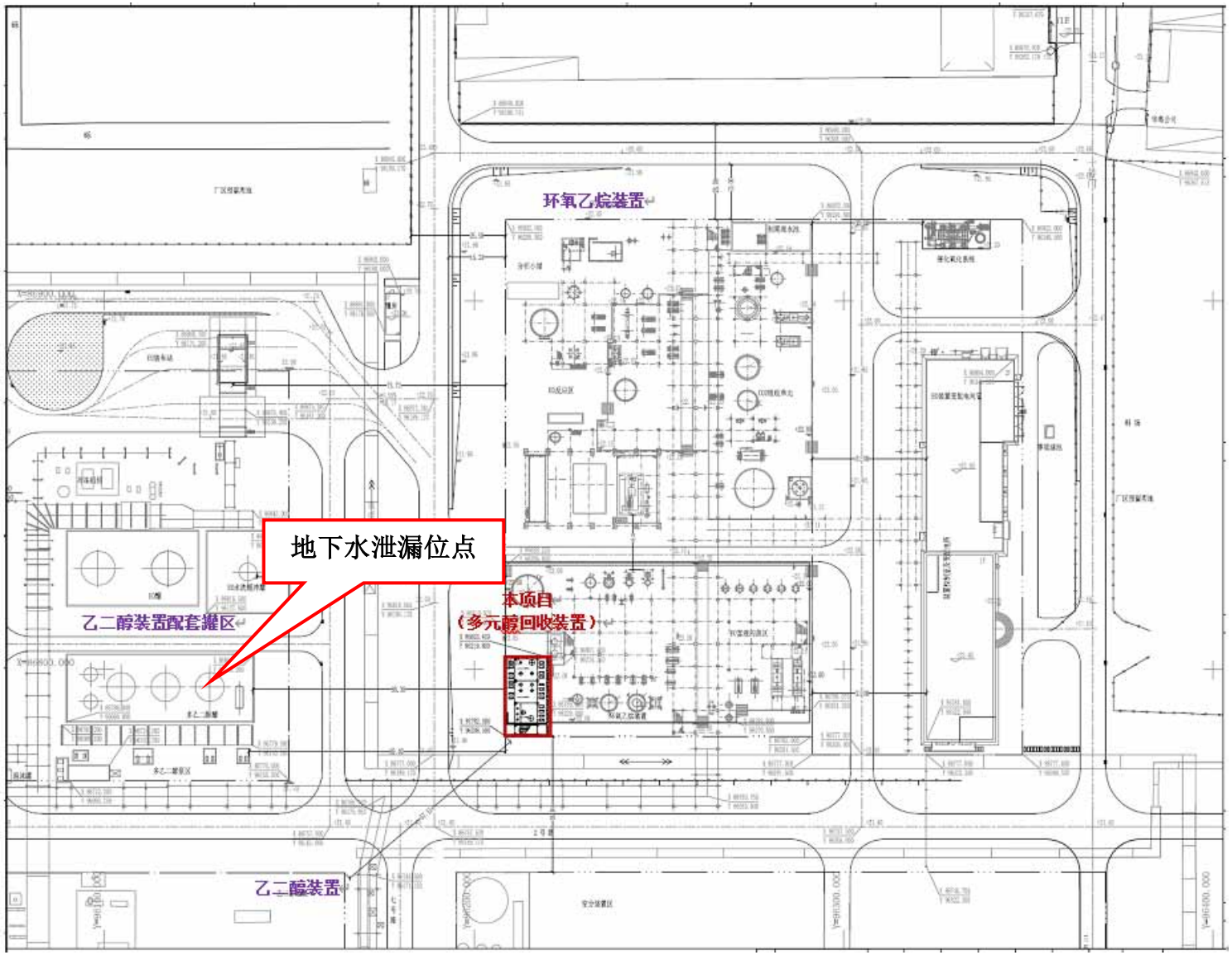


图 5.4-3 本项目地下水泄漏位点图

5.4.3.4 预测模型及参数

1、预测模式

项目运营期，各污水处置设施、生产设施和储罐均正常运行，做好了防渗措施，不会产生泄漏；项目服务期满后，停止运行，不会产生污水和污染物，均不会对地下水质造成影响。但是产生的废水和有机物污染物对地下的影响是不同的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层、土壤层分布的各项异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，对含水层进行模型概化预测。所以本次预测仅考虑项目运营期的非正常工况时，乙二醇储罐泄漏对地下水的影响。

本项目非正常状况下乙二醇储罐发生产品全泄漏，污染物将以瞬时流入的方式进入含水层。从保守角度，本次模拟计算忽略污染物在包气带的运移过程，地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，污染物在浅层含水层中的迁移可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）采用解析法，概化为瞬时入注示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。取地下水流动方向为 X 轴正方向，污染物浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M}{4\pi Mnt\sqrt{D_L D_T}}e^{-[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}]}$$

式中：x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x,y,t)——t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率。

2、主要参数

模型采用的主要参数按水文地质勘察报告和岩土工程勘察报告的松散岩类孔隙水含水层确定，报告中未列明的参数按经验系数确定。

（1）含水层的厚度

地下水含水层类型为松散岩类孔隙水含水层，主要赋存于冲积细砂及中粗砂层中，该含水层厚度为 6~12m 左右，平均 9.5m。

（2）渗透系数

根据场地水文地质资料，孔隙潜水含水层渗透系数取 1.92×10^{-4}cm/s（0.17m/d）。

（3）水流速度

水流速度使用达西公式 u=KI/n 计算，式中 K 为含水层渗透系数，I 为地下水水力坡度。地下水水力坡度按照地下水水位等值线图计算为 0.8%，因此水流速度计算得 u=KI/n=0.17×0.8%/0.38=0.0036m/d。

（4）有效孔隙度

根据经验，砂土有效孔隙度一般取值 0.30～0.40。评价区孔隙潜水含水层岩性以含砾石、砂、粘性土为主，有效孔隙度参考取 0.38。

（5）弥散系数

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 9.96m。由此估算评估区含水层中的纵向弥散系数：

$D_L=\alpha_L\times u$=9.96m×0.0036m/d=0.036m^2/d

根据经验一般 D_T/D_L=0.1，因此 DT 取为 0.0036m^2/d。

（6）预测参数统计

根据上述求得的各参数，估算得结果如下表所示。

表 5.4-1 模型相关参数取值

参数	单位	参数值
M	m	9.5
mM	kg	8282.23
K	m/d	0.17
I	无量纲	0.8%
n	无量纲	0.38
D_L	m^2/d	0.036
D_T	m^2/d	0.0036
π	无量纲	3.1416
泄漏点坐标	(x, y)	(0, 0)
地下水流方向	-	X 轴正方向

5.4.3.4 预测结果及评价

非正常状况下乙二醇储罐泄漏后，污染物随着时间在地下水中的浓度分布变化见表 5.4-2，最大浓度叠加值及超标距离分析见表 5.4-3。在地下水现状监测中，耗氧量（CODMn）在地下水现状监测的最大浓度为 1.83mg/L，则本底值取 1.83mg/L。

储罐泄漏事故发生后得到及时发现，剩余乙二醇产品被转移到事故池后，污染物浓度的贡献值持续下降，经过地下水的稀释扩散影响逐渐减小。但事故发生后，储罐泄漏的污染物对地下水水质影响明显。在泄漏发生 100 天后，COD_{Mn} 在地下水下游 7.90m，侧向 2.40m 范围内出现超标，最大超标 53.35 倍，超标影响范围不超过厂界；在泄漏发生 1000 天后，COD_{Mn} 在地下水下游 19.10m，侧向 4.90m 范围内出现超标，最大超标 5.34 倍，超标影响范围不超过厂界；在泄漏发生 3650 天后，COD_{Mn} 在地下水下游 27.3m，侧向 5.0m 范围内出现超标，最大超标 1.46 倍，超标影响范围不超过厂界。泄漏发生 5500 天后，厂区内地下水 COD_{Mn} 已恢复达标，且影响范围均不超过厂界，对区域地下水影响不大。

表 5.4-2 非正常状况乙二醇储罐泄漏不同时段的污染物浓度（单位：mg/L）

COD_{Mn}												
时间	**y\x**	**0**	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**	**24**	**28**	**32**	**36**	**40**
100天	-10	1.10E-28	4.43E-29	1.93E-30	9.11E-33	4.66E-36	2.58E-40	1.55E-45	1.01E-51	7.14E-59	5.46E-67	4.52E-76
	-5	4.59E-06	1.84E-06	8.03E-08	3.79E-10	1.94E-13	1.08E-17	6.47E-23	4.21E-29	2.97E-36	2.27E-44	1.88E-53
	0	**1.59E+02**	**6.39E+01**	2.78E+00	1.31E-02	6.73E-06	3.73E-10	2.24E-15	1.46E-21	1.03E-28	7.88E-37	6.53E-46
	5	4.59E-06	1.84E-06	8.03E-08	3.79E-10	1.94E-13	1.08E-17	6.47E-23	4.21E-29	2.97E-36	2.27E-44	1.88E-53
	10	1.10E-28	4.43E-29	1.93E-30	9.11E-33	4.66E-36	2.58E-40	1.55E-45	1.01E-51	7.14E-59	5.46E-67	4.52E-76
365天	-10	2.32E-07	2.09E-07	1.02E-07	2.73E-08	3.96E-09	3.13E-10	1.34E-11	3.13E-13	3.98E-15	2.75E-17	1.03E-19
	-5	3.65E-01	3.29E-01	1.61E-01	4.30E-02	6.24E-03	4.92E-04	2.11E-05	4.93E-07	6.26E-09	4.32E-11	1.63E-13
	0	**4.25E+01**	**3.83E+01**	**1.88E+01**	**5.00E+00**	7.26E-01	5.72E-02	2.46E-03	5.73E-05	7.28E-07	5.03E-09	1.89E-11
	5	3.65E-01	3.29E-01	1.61E-01	4.30E-02	6.24E-03	4.92E-04	2.11E-05	4.93E-07	6.26E-09	4.32E-11	1.63E-13
	10	2.32E-07	2.09E-07	1.02E-07	2.73E-08	3.96E-09	3.13E-10	1.34E-11	3.13E-13	3.98E-15	2.75E-17	1.03E-19
1000天	-10	1.41E-02	1.54E-02	1.35E-02	9.47E-03	5.31E-03	2.39E-03	8.59E-04	2.48E-04	5.71E-05	1.05E-05	1.56E-06
	-5	2.58E+00	2.82E+00	2.47E+00	1.73E+00	9.71E-01	4.36E-01	1.57E-01	4.52E-02	1.04E-02	1.93E-03	2.85E-04
	0	**1.47E+01**	**1.60E+01**	**1.40E+01**	**9.82E+00**	**5.51E+00**	2.48E+00	8.91E-01	2.57E-01	5.92E-02	1.09E-02	1.62E-03
	5	2.58E+00	2.82E+00	2.47E+00	1.73E+00	9.71E-01	4.36E-01	1.57E-01	4.52E-02	1.04E-02	1.93E-03	2.85E-04
	10	1.41E-02	1.54E-02	1.35E-02	9.47E-03	5.31E-03	2.39E-03	8.59E-04	2.48E-04	5.71E-05	1.05E-05	1.56E-06
3650天	-10	4.72E-01	5.59E-01	6.23E-01	6.54E-01	6.45E-01	5.99E-01	5.24E-01	4.31E-01	3.33E-01	2.43E-01	1.66E-01
	-5	1.97E+00	2.33E+00	2.60E+00	2.72E+00	2.69E+00	2.50E+00	2.18E+00	1.79E+00	1.39E+00	1.01E+00	6.92E-01
	0	**3.16E+00**	**3.75E+00**	**4.18E+00**	**4.38E+00**	**4.33E+00**	**4.02E+00**	**3.51E+00**	2.89E+00	2.23E+00	1.63E+00	1.11E+00
	5	1.97E+00	2.33E+00	2.60E+00	2.72E+00	2.69E+00	2.50E+00	2.18E+00	1.79E+00	1.39E+00	1.01E+00	6.92E-01
	10	4.72E-01	5.59E-01	6.23E-01	6.54E-01	6.45E-01	5.99E-01	5.24E-01	4.31E-01	3.33E-01	2.43E-01	1.66E-01

表 5.4-3 非正常状况地下水中污染物浓度超标情况

时段	乙二醇储罐	
	COD_{Mn}	
	最大浓度（mg/L）	下游超标距离（m）
第 100 天贡献值	**160.35**	**7.90**
第 365 天贡献值	**43.86**	**13.20**
第 1000 天贡献值	**16.02**	**19.10**
第 3650 天贡献值	**4.39**	**27.30**
本底值	1.83	-
最大浓度值（贡献值+本底值）	**162.18**	/
地下水III类标准	3.0	-
检出限	0.05	-

5.4.4 小结

结合本项目的行业类型、污染特征，设定乙二醇储罐在非正常状况下瞬时泄漏的预测情景。根据预测结果，在非正常状况下，本项目对地下水主要影响的污染物为COD。乙二醇储罐泄漏发生后，污染物随着地下水向下游方向迁移，受稀释作用浓度持续降低，但储罐泄漏的污染物对地下水水质影响明显。在泄漏发生 100 天后，COD_{Mn}在地下水下游 7.90m，侧向 2.40m 范围内出现超标，最大超标 53.35 倍，超标影响范围不超过厂界；在泄漏发生 1000 天后，COD_{Mn}在地下水下游 19.10m，侧向 4.90m 范围内出现超标，最大超标 5.34 倍，超标影响范围不超过厂界。泄漏发生 5500 天后，厂区内地下水 COD_{Mn}恢复达标，且影响范围均不超过厂界，对区域地下水影响不大。

项目应重视地下水环境保护和污染防治，建设过程严格落实场地生产区防渗措施，并建立完善的设施设备、管线的定期巡检和检修制度和地下水跟踪监测制度（巡检周期至少每月开展 1 次），制定有效的事故应急处置方案。确保一旦发现存在废水和物料泄漏的情况，必须马上采取污染控制措施，避免污染物持续泄漏影响。

5.5 营运期声环境影响分析

5.5.1 噪声源强

本项目新增噪声源主要来自多元醇回收装置的泵、真空机组等产生的噪声，声压级为 80～95dB（A），具体产生情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目噪声源产生情况

噪声源	噪声类型	数量	离源 1m 声压级 dB（A）	控制措施
泵类	连续	20 台	80~95	减震
真空机组	连续	1 台	80~95	减震、隔声

5.5.2 影响预测

1、预测模式

按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式，来模拟预测本建设项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

（1）对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)-\Delta L$$

式中：L_2——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_1——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r_2——预测点距声源的距离，m；

r_1——参考点距声源的距离，m；

ΔL——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

（2）对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R})$$

$$L_w = L_n - (TL+6) + 10\lg S$$

式中：L_n——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_W——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

Le——声源的声压级，dB；

r——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R——房间常数，m^2；

Q——方向性因子；

TL——围护结构的传输损失，dB；

S——透声面积，m^2

（3）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：

$Leq=10\log(\sum 10^{0.1Li})$

式中：Leq——预测点的总等效声级，dB(A)；

Li——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

（4）为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$Leq=10Lg[10^{L1/10}+10^{L2/10}]$$

式中：Leq——噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L_1——背景噪声

L_2——噪声源影响值。

2、预测结果与分析

在实际运用中，由于声源的声功率级等参数收集较困难。根据各噪声源的强度和分布情况以及声能叠加原理，我们对噪声源进行简化处理，在进行噪声影响预测时，我们根据项目的平面布置确定出主要噪声源，然后根据上述公式和噪声源强对项目生产噪声在无治理措施时的影响进行预测。

根据上述预测模式，厂界及周边敏感点声环境影响预测结果见表 5.4-2。预测点与监测点一致。

表 5.4-2 厂界及周边敏感点声环境影响预测与评价（单位：dB(A)）

预测点	现状背景值		贡献值	叠加值		评价结果	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
N1 东场界外 1m 处	63.4	52.7	21.56	63.4	52.7	达标	达标
N2 东场界外 1m 处	58.0	50.2	24.89	58	50.21	达标	达标
N3 东北场界外 1m 处	63.5	48.6	28.72	63.5	48.64	达标	达标
N4 北场界外 1m 处	61.5	50.1	30.15	61.5	50.14	达标	达标
N5 北场界外 1m 处	58.9	47.3	29.48	58.9	47.37	达标	达标
N6 北场界外 1m 处	63.1	50.9	28.37	63.1	50.92	达标	达标
N7 西北场界外 1m 处	56.2	45.0	23.14	56.2	45.03	达标	达标
N8 西场界外 1m 处	58.4	48.2	21.08	58.4	48.21	达标	达标
N9 西场界外 1m 处	60.2	46.2	19.79	60.2	46.21	达标	达标
N10 南场界外 1m 处	59.2	46.5	19.41	59.2	46.51	达标	达标
N11 南场界外 1m 处	58.8	47.8	23.72	58.8	47.82	达标	达标
N12 南场界外 1m 处	59.0	49.6	21.84	59	49.61	达标	达标
尼乔村	55	44	22.51	55	44.03	达标	达标
秀官坡	53	43	20.25	53	43.02	达标	达标
潭波逻	52	43	18.76	52	43.02	达标	达标
独田	51	42	17.19	51	42.01	达标	达标
长苏梁	53	44	18.66	53	44.01	达标	达标
飞鹅头	52	42	20.62	52	42.03	达标	达标
评价标准	厂界外 1m 处预测叠加值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)；敏感点预测叠加值执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。						

预测结果表明：项目所在厂区四周各厂界噪声昼间和夜间预测叠加值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；周边各敏感点昼间和夜间预测叠加值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；故本项目建成投产后，不会对周围声环境敏感点和声环境产生明显的不利影响。

5.6 营运期固体废物环境影响分析

本项目不涉及员工增加，因此无生活垃圾产生。项目实施后，新增的加氢反应器有催化剂产生，产生量为 10t/3a（3.3t/a），交由危废资质单位进行处置。新增的重醇回收单元有含盐重醇产生，产生量为 12993t/a，依托 1#裂解装置的湿式氧化装置进行处理。

本项目固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所已按照国家固体废物贮存有关要求设置，委托有资质单位运输、处置后，固体废物处理处置率为 100%，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会造成二次污染。

（1）危险废物暂存环境影响分析

化工厂区危险废物暂存库占地面积约为 6600m^2。由一个建筑面积 360m^2 的甲类仓库和一个建筑面积 700m^2 的乙类仓库组成。本项目产生的废加氢催化剂临时储存依托危险废物暂存库（乙类仓库）储存。危险废物暂存库设计使用年限为 50 年，耐火等级为二抗震设防烈度按 7 度设防。根据企业统计资料，2020 年周转各类废催化剂 241.6t，废催化剂的暂存能力富余较大，能满足本项目的储存需求。

化工厂区危险废物暂存库地面硬化防渗，且满足防风、防雨、防晒、防渗漏要求。项目产生的危险废物为固态，分类密封暂存。在危废暂存库内划分固定区域，对不同类别危险废物分区存放，采取上述处理和暂存措施后，可确保固废妥善处置，不造成二次污染。

表5.6-1 项目危险废物暂存情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	建筑面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存库（乙类仓库）	废催化剂	HW50	251-016-50	700m^2	胶桶密封储存	1120t	6 个月

（2）危险废物运输环境影响分析

危废在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则会造成污染，因此，危险废物运输必须由具备资质的单位承担，并严格按照《危险废

物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行。本项目依托的危废处置单位配置具有危险废物运输资质的运输系统，配置危险废物专用运输车，采用专用运输路线。每台运输车辆装备有 GPS 卫星跟踪定位系统，固体废物的运输由该单位负责。

危废处置单位持有危险废物经营许可证并按照其许可证的经营范围组织实施。运输采取专车、专用容器进行，并按规定程序进行贮存，储运过程将采取可靠、严密的环境保护对策，同时危险废物按规定线路进行运输。因此其运输过程对环境影响较小。

5.7 营运期土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境现状调查

本项目位于茂名石化现有化工厂区内，场地为现有环氧乙烷装置用地，装置区域地面已铺设水泥硬底化。场地原地貌形态属低丘陵剥蚀台地和残丘地貌，后经大面积回填整平，并经多次人工改造，地势较为平坦。由钻孔孔口高程反映场地地面高程为21.08m～22.10m，平均高程 21.50m，最大高差 1.02m，地面起伏不大。

本次评价在占地范围内布设 4 个柱状样点（Z1~Z3）和 1 个表层样点（S1），在占地范围外布设 3 个表层样点（S2~S4）。监测结果表明，占地范围内监测点（Z1~Z4、S1）各指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）；占地范围外监测点（S2）各指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）要求；占地范围外监测点（S3~S4）各指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值。

5.7.2 环境影响识别

土壤环境影响评价工作可划分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。在准备阶段，收集本项目相关资料，根据工程背景和概况分析，对本项目进行环境影响识别。

根据工程分析识别本建设项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源与影响因子，见表 5.7-1 和表 5.7-2。

表 5.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型

	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	无	√	无
服务期满后	无	无	无	无
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

表 5.7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
装置区	设备动静密封点损失	大气沉降	VOCs	无	装置区产生的大气污染物均不属于GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	装置区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成地面漫流影响。
		垂直入渗	无	无	装置区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存,不会造成垂直入渗影响。
		其他	无	无	/
储罐区	储罐呼吸废气、产品储存	大气沉降	VOCs	无	储罐区产生的大气污染物均不属于GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	储罐区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成地面漫流影响。
		垂直入渗	COD	无	储罐区做好硬底化及“三防”措施，设置围堰，因此化学品得到合理合规储存，不会造成垂直入渗影响。
		其他	无	无	/
a 根据工程分析结果写。 b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

经初步土壤环境影响识别，本项目装置区、储罐区存在大气沉降污染途径、储罐区存在垂直入渗土壤污染途径，但涉及排放因子均不属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）等文件标准的土壤污染物质污染。本项目废水水质较为简单，且属于废水减排项目，考虑乙二醇储罐贮存量最大、产品浓度较高，如发生储罐泄漏对环境影响最大，因此选择分析预测乙二醇储罐泄漏导致污染物垂直入渗对土壤环境影响。

5.7.3 环境影响评价

1、评价因子

项目可能对土壤造成垂直入渗影响主要通过两种途径：1）项目储罐区发生泄漏的

事故，造成场地土壤受到垂直入渗污染影响；2）厂区污染物受雨水淋滤，对场地土壤造成的垂直入渗污染影响。由于项目厂区装置将设置防渗层，初期雨水将收集汇入雨水收集池，并不会对深入下垫面土壤层，因此本次评价主要分析厂区事故工况下乙二醇产品泄漏对土壤的污染影响。污染物源强取“5.4.3.4 章节”泄漏产品的 COD_{Cr} 浓度为 1461570mg/L，本项目按持续泄漏预测。

根据“4.4.1 地下水水质现状监测”章节，厂区内地下水稳定水位埋深在 2.20m~7.43m 之间，厂区包气带厚度取平均值约为 4.72m，包气带岩性以黏性土为主。通过建立包气带溶质运移模拟模型，结合勘查单位提供的钻孔资料对项目场地包气带中溶质运移进行预测分析，进而对污染物质通过包气带进入地下水环境的可能性以及事故滴漏情景下污染物在土壤中垂向迁移进行预测分析。

2、预测概念模型

根据勘查单位提供的场地钻孔资料，取地下水位平均埋深的钻孔开展影响预测分析，确定模拟厚度取平均值 4.72m。本次模型将储罐底部基础定为上边界，地下水面为下边界。上边界主要考虑厂区储罐泄漏情况下的影响，下边界主要考虑与地下水之间的补排关系，模型重点考虑包气带内的垂向水分运移及溶质运移。

3、数学模型

模拟包气带垂向剖面的水流模型可以概化为分层均质的非饱和一维非稳定流，上边界和下边界均为定水头边界。模拟垂向剖面上的水流控制方程为：

$$\frac{\partial\theta(h,t)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z}+1\right)\right]$$

边界条件为：

$$h(z,t)=h_0(z,t)$$
$$\frac{\partial h}{\partial z}(z,t)=0$$

初始条件为：

$$h(z,t)=h(z,0)$$

其中，h—非饱和带负压水头（m）；

t—时间（a）；

θ—含水率；

z—埋深（m）；

K(h) —非饱和水力传导率（m/a）。

溶质运移的控制方程及其定解条件为：

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial qc}{\partial z}$$

边界条件为：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}+qc=q_0c_0$$

$$\frac{\partial c}{\partial z}(z,t)=0$$

初始条件为：

$$c(z,t)=c(z,0)$$

其中，θ—含水率；

c—溶质浓度（mg/m^3）；

z—埋深（m）；

t—时间（a）；

本次模型选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus-1D 模拟软件进行建立，运用软件中的 Water Flow 和 Solute Transport 两个模块对以上公式进行求解，并对包气带水分运移模拟和溶质运移进行模拟。

4、模型离散

本次预测模型将假设入渗面以下的非饱和带作为模拟剖面，包气带土层厚度 4.72m，按照等距剖分原则划分为 50 个垂向网格，模型模拟期为 300 天。时间剖分方式采用变时间步长法，初始时间步长设定为 0.001d，最小步长为 0.001d，最大步长为 10d。根据收敛迭代次数来调整时间步长，即采用自动控制时间步长的方法来处理迭代的收敛性。

土壤水分模型采用单孔隙模型中的 Van Genuchten-Mualem 模型，忽略水分滞后效应，不考虑化学反应和生物降解等衰减作用的影响。模型中水流模拟的上边界为定流量边界，水流模拟的下边界为自由排水边界（稳定地下水位）。包气带溶质运移模拟的上边界为（Cauchy）溶质浓度通量边界，下边界为溶质浓度零梯度边界，即自由下渗边界。

5、模型参数

本次模拟中，根据评价区地质剖面的岩性资料并结合 Hydrus1D 自带的不同岩性参

数数据包，结合场地土工试验取得的参数来确定模型各层的参数进行模拟。详见参数表 5.7-3，岩性以粉质粘土为主，层厚 4.72m。

表 5.7-3 预测模型非饱和带介质参数表

层号	深度（m）	岩性	θr	θs	α（cm^{-1}）	n	Ks(cm/d)
1	0-4.72	黏土	0.068	0.38	0.008	1.09	4.8

6、非饱和带溶质运移模拟结果

根据运营期可能产生污染的事故情况和处理条件，运用已建立的一维包气带溶质运移模型，预测在假设可能出现污染物泄漏的情况下，污染物对包气带的污染和在包气带内的运移情况。

根据工程实际情况，并参考同类型项目中污染事故分析，污染物持续滴漏影响是同类型项目土壤渗漏污染的主要影响因素。假设基础底部出现破裂的情况下，污染物由池底破裂处渗入包气带中，根据本项目工程分析确定各污染物的浓度，并假设为持续入渗的条件。通过模拟得出不同时间污染物的运移情况，如下图 6.2.6-1 所示。事故发生后污染物在包气带中持续垂向运移，不考虑化学反应等作用影响的最不利情况下，COD 在废水泄漏约 79 天后到达地下水位（4.72m），模型中设置各观察点位污染物浓度变化见图 6.2.6-2。随着泄漏持续发生，包气带中迁移污染物浓度逐渐达到稳定，到达地下水位时 COD 稳定浓度为 146157mg/L。

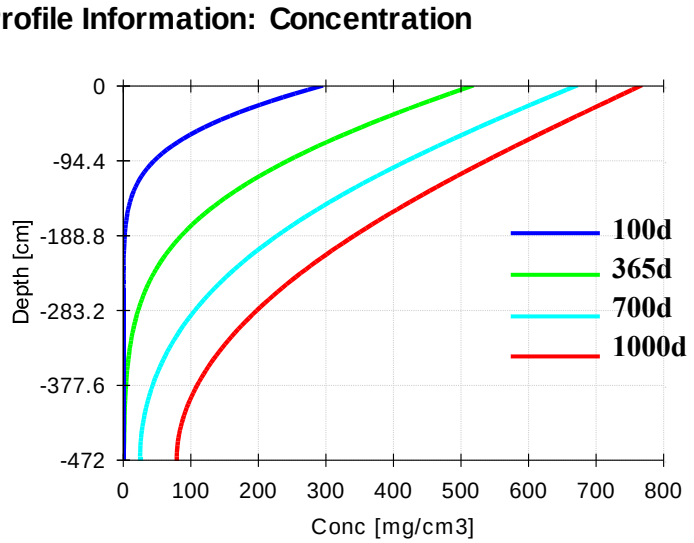


表 6.2.6-1 包气带中 COD 运移浓度深度变化图

7、预测结论

本项目对土壤的影响途径主要为垂直入渗，影响范围主要为项目占地范围内。从

包气带预测结果看，不考虑水土系统中的化学反应等衰减作用的影响，发生乙二醇储罐泄漏事故情景条件下，污染物持续下渗进入包气带中，COD 穿透整个包气带土壤需约 79 天时间。若持续渗漏，污染物可能影响的范围为整个包气带，并且会影响地下水水质。

持续事故泄漏对场地内土壤环境污染影响较大，本项目需要针对主要生产区域和储罐区均采取有效的基础防渗处置措施，确保污染不进入土壤环境。项目生产区和储罐区对可能通过地面漫流、垂直入渗产生土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制项目产生地面漫流现象，对区域土壤产生的不利影响较小，本项目的土壤环境影响是可以接受的。

5.7.4 环境影响评价结论

本项目污染物对土壤环境的影响途径为垂直入渗，乙二醇储罐若没有适当的防渗措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。项目对装置区、储罐区、污水处理池、污水管线各建构筑物均按要求做好防渗措施，废水处理站地面、墙裙铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数≤10^{-10}cm/s）； 地下布置的污水管道设置 U 形槽，管道布置在 U 形槽内，U 形槽采用防渗防腐材料，并用水泥板封盖，U 形槽与事故收集池连通，确切保证废水不发生泄漏，项目建成后对周边土壤的影响较小。

项目土壤环境评价自查表详见表 5.7-4。

表 5.7-4 土壤环境评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响类型√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	（0.06）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（/）、方位（/）、距离（/）	
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物	VOCs、COD	
	特征因子	/	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□	
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√	
评价工作等级		一级□；二级√；三级□	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a) √；b) √；c) √；d) √</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见本报告“表 4.2-24”</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>3</td><td>0~0.2</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>4</td><td></td><td>0~0.5,0.5~1.5,1.5~3</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>评价因子</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600√；表 D.1 □；表 D.2 □；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各监测点位均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相应类别用地标准的筛选值要求。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">COD</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E√；附录 F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（占地范围以及占地范围外 200m 范围内）
影响程度（小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a) √□；b) □；c) □
不达标结论：a) □；b) □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">占地范围内：砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物、石油烃；</td><td>一年一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">采取的污染防控措施、跟踪监测点位及监测结果</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">土壤环境影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

5.8 营运期碳排放环境影响分析

为促进应对气候变化与环境治理协同增效，推动污染物和碳排放评价管理统筹融合，本项目根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）和《关于开展石化行业建设项目碳排放环境影响评价试点工作的通知》（粤环办函〔2021〕78 号）的要求开展碳排放环境影响评价。根据《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》、《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南（2021 年修订）》及《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）进行二氧化碳排放量核算。

5.8.1 建设项目碳排放政策符合性分析

建设项目碳排放与相关政策及规划的相符性见“1.2.1 相关政策、规划相符性分析”。

5.8.2 项目概况与碳排放工程分析

5.8.2.1 二氧化碳排放活动识别

1、直接二氧化碳排放活动

（1）燃料燃烧排放活动：

石化企业中发生在固有生产装置的固体、液体与气体燃料燃烧，包括炼油工序、制乙烯工序，以及企业经营的后续产品生产工序的燃料直接燃烧消耗，如燃料气、燃料油燃烧。

注：生物质能源或含有生物质能的物质作为燃料燃烧产生的二氧化碳排放不计入。

（2）工业过程排放活动

石化企业含碳原料加工或物理化学反应过程等非燃料燃烧释放的二氧化碳。

2、间接二氧化碳排放活动

间接二氧化碳排放活动包括外购电力、热力的消耗。

3、特殊排放说明

当企业生产过程中产生的二氧化碳并非直接排放到大气中，而是作为纯物质、产品的一部分或作为原料输出企业之外，如供给其他企业制作碳酸饮料、干冰、灭火剂、制冷剂、实验气体、食品溶剂、化工溶剂、化工原料、造纸工业原料等二氧化碳转移活动。企业对此部分的二氧化碳排放量进行报告时，不必报告具体的二氧化碳排放单元、二氧化碳排放设备及活动数据、相关计算系数。

表 5.8-1 典型石化企业二氧化碳排放核算项目列表

碳排放		核算项目	CO_2 排放量代号
直接排放	化石燃料燃烧	各单元中常压炉、减压炉、火炬、裂解炉、蒸汽锅炉、其他工业窑炉等燃料燃烧排放	AE_c
	工业生产过程	催化重整过程烧焦排放	AE_{cm}
		催化裂化、裂解汽油加氢、乙烯裂解炉过程催化剂烧焦排放	AE_{cc} 或 AE_{cf}
		环氧乙烷过程排放	AE_{hy}
		硫磺回收过程排放	AE_S
		制氢过程排放	AE_H
		CFB 锅炉石灰石排放	AE_{CaCO3}
间接排放		外购电力	AE_e
		外购热力	仅报告不计算
特殊排放	生物质能	使用生物质能的装置	仅报告不计算
	转移二氧化碳	企业整体	报告转移二氧化碳量

5.8.2.2 本项目碳排放源识别

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，因此本项目碳排放识别装置为乙二醇装置。

根据工程分析可知，本次技改装置（乙二醇装置）现有 CO_2 解吸塔放气，其中 CO_2 占 97mol%，送园区华粤公司作为原料生产液态二氧化碳；循环气系统排气含有少量的 CO_2，送 2#裂解装置作为燃料气。

技改后，新增醇回收单元的真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后经二氧化碳管线送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2。

新增的真空尾气产生量为 49t/a，成分为氮气（62%wt）、氧气（18%wt）水（20%wt）及微量乙二醇（不大于 10ppm），与现有进入二氧化碳管线的 CO_2 解吸塔放气（产生量 33300t/a，成分二氧化碳（97%）、水（2.97%）、其余为乙烯、氩气）占比仅为 0.15%，因此混合后基本不会改变现有 CO_2 原料成分，具备依托性。

CO_2 解吸塔放气送园区华粤公司作为原料生产液态二氧化碳、循环气系统排气送 2#裂解装置作为燃料气，均属于特殊排放，此部分碳不纳入本次技改装置（乙二醇装置）碳排放核算，因此本次技改项目二氧化碳排放无直接二氧化碳排放，仅有间接排放，间接排放包括净购入使用的电力、热力隐含的 CO_2 排放。

表 5.8-2 本项目碳排放源识别表

二氧化碳排放单元	二氧化碳排放装置	二氧化碳排放类型	二氧化碳排放活动
外购电力、热力的消耗	乙二醇装置区、公用辅助工程、环保工程等用电设施和蒸气设施	间接排放	净购入使用的电力、热力隐含的 CO_2 排放

5.8.3 二氧化碳排放量核算

根据《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》来核算本项目碳排放量。本次技改项目二氧化碳排放量为间接排放量，间接排放量包括建设项目使用外购电力、热力时导致的间接二氧化碳排放量。

5.8.3.1 间接二氧化碳排放量的计算

建设项目净购入电力、热力隐含的 CO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{电}=AD_{电力}\times EF_{电力}$$

$$E_{热}=AD_{热力}\times EF_{热力}$$

式中：

$AD_{电力}$—净外购入电力的使用量，单位为 10^4kW·h，项目每年外购电力约 166.4 万 kwh；

$AD_{热力}$—净外购入热力的使用量，单位为 10^6kJ，项目每年外购蒸汽量约10153.6GJ；

$EF_{电力}$—电力的 CO_2 排放因子，单位为 $tCO_2/10^4kW·h$，暂取默认值 $6.101tCO_2/10^4kW·h$，省级主管部门另有规定的，则应遵循相关规定；

$EF_{热力}$—热力的 CO_2 排放因子，单位为 $tCO_2/10^6kJ$，暂取默认值 $0.11tCO_2/10^6kJ$，省级主管部门另有规定的，则应遵循相关规定。

表 5.8-3 项目净购入电力、热力隐含的 CO_2 排放量

类型	AD	EF	二氧化碳排放量
电力	166.4 万 kwh	$6.101tCO_2/10^4kW·h$	1015.2t
热力	10153.6GJ	$0.11tCO_2/10^6kJ$	1116.9t
合计			2132.1t

本项目二氧化碳排放主要是净购入电力、热力隐含的 CO_2 排放，根据计算，电力隐含二氧化碳排放量为 1015.2 t/a，热力隐含二氧化碳排放量为 1116.9 t/a，因此本项目运营期二氧化碳排放量为 2132.1t/a。

5.8.4 碳排放水平评价指标核算

5.8.4.1 单位工业增加值碳排放量

单位工业增加值碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每生产一个单位的工业增加值所产生的温室气体排放总量。

$$Q_{增}=\frac{E_{GHG\,总}}{G_{增}}$$

式中：

$Q_{增}$—单位工业增加值碳排放量，tCO_2 /万元；

$G_{增}$—建设项目满负荷运行时产生的工业增加值，万元。

5.8.4.2 单位产品产量碳排放量

单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每生产一个能够表征建设项目主产品的单位产品产量所产生的温室气体排放总量，或建设项目达产后一定时期内每加工一个单位的原油量所产生的温室气体排放总量。

$$Q_{产量}=\frac{E_{GHG\,总}}{G_{产量}}$$

式中：

$Q_{产量}$—单位产品产量（或原油加工量）碳排放量，tCO_2/产品产量（或原油加工量）计量单位；

$G_{产量}$—建设项目满负荷运行时产品产量（或原油加工量），以产品产量（或原油加工量）计量单位表示。

5.8.4.3 单位能耗碳排放量

单位能耗碳排放量，指建设项目达产后一定时期内每消耗一个单位的能源所产生的二氧化碳排放总量。

$$Q_{能耗}=\frac{E_{GHG\,总}}{G_{能耗}}$$

式中：

$Q_{能耗}$—单位能耗碳排放量，tCO_2/tce；

$G_{能耗}$—建设项目满负荷运行时的年综合能源消费量，tce。

表 5.8-4 碳排放水平评价指标

指标	工业增加值/万元	产品产量/吨	年综合能源消费量/tce
数值	11104	122400	3229.7
$E_{GHG\,总}$	2132.1t CO_2		
碳排放水平指标值	0.19tCO_2/万元	0.02tCO_2/吨	0.66tCO_2/tce

根据上述公式计算的项目单位工业增加值碳排放量为 0.19tCO_2/万元；单位产品产量碳排放量为 0.02tCO_2/吨；单位能耗碳排放量为 0.56tCO_2/tce。

5.8.5 碳排放评价

由于没有省生态环境厅、省统计局等部门公开发布的碳排放强度基准值或标准、统计数据核算结果；本项目评价指标无法获取相应基准值或标准值，故暂时不评价，待国家颁布相应基准值或标准值后进行对比。

5.8.6 碳减排措施及可行性论证

本项目在工艺过程优化、设备选型、资源综合利用、电力系统、节能管理等方面采用了一系列节能降碳措施，具体如下：

1、工艺装置的规模为中试规模，工艺技术先进、原料及能量的消耗指标是先进的，装置内充分地考虑了能量的综合利用，以达到节能的效果。

2、界区内公用工程的设置尽量靠近用户，以缩短输送路程，减少延途的损失。

3、装置选择机械设备时，拟选择新型、高效节能产品。

4、装置遵循蒸汽凝液尽量回收利用的原则，以节约能耗。

5、装置所有的加热设备、制冷设备和相应的管道均选择高效的绝热材料进行设备及管道保温、保冷，以减少能耗。

6、装置内选择节能型的灯管，提高照明度。

7、建筑物设计拟采用节能措施，并采用节能建筑材料。

9、对装置要求精心设计、精心施工、精心操作，避免管道、阀门、设备、机械的跑、冒、滴、漏现象，全面节能。

5.8.7 碳排放管理与监测计划

5.8.7.1 碳排放管理计划

本次环评针对本项目特点拟定碳排放管理工作内容如下：

1、指定碳减排规则制度、规定及技术规程；

2、建立完善的碳减排档案制度，包括各类管理文件、碳减排设施检修、运行台账等档案管理；

3、监督、检查碳减排“三同时”的执行情况；

4、制定计划开停车、非正常工况和事故状态下的碳减排管理措施。

5.8.7.2 碳排放源监测计划

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求第10部分:化工生产企业》(GB/T32151.10-2015)中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

a）规范碳排放数据的整理和分析；

b）对数据来源进行分类管理；

c）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类管理；

d）对数据进行处理并进行统计分析；

e）形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门1份，本企业存档1份。企业碳排

放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700)对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于5年。

③信息公开企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.8.8 碳排放环境影响评价结论

本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）要求；建设单位应按照环评提出的减污降碳措施进行建设，并加强管理，确保实现碳排放最小化。因此，本项目碳排放水平是可以接受的。

5.9 环境风险分析和评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98 号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等要求，对本项目进行环境风险评价，通过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出科学依据。

5.9.1 茂名石化公司化工 厂区现有环境风险回顾调查

南海公司位于茂名石化公司化工厂区内，南海公司的生产装置、罐区、管道等环境风险源发生火灾、爆炸或泄漏事故，紧急状态下的应急处置主要依托茂名石化化工厂区应急预案、应急设施以及救援队伍。

5.9.1.1 化工厂区现有环境风险手续办理情况

茂名石化化工厂区已编制有《中国石油化工股份有限公司茂名石化化工厂区突发环境事件风险评估报告》（北京益普希环境咨询顾问有限公司，2019 年 6 月修订）、《中国石油化工股份有限公司茂名石化化工厂区突发环境事件应 急预案》（北京益普希环境咨询顾问有限公司，2019 年 6 月修订），且报送当地环保部门备案。茂名分公司及化工厂区已编制了较完备的环境管理制度，且严格执行。

茂名石化及下设分部均设有突发环境事件应对机构，根据化工厂区突发环境事件等级的不同，制定不同级别的应急预案，茂名石化化工厂区突发环境事件应急预案体系由茂名石化化工厂区突发环境事件应急预案；化工厂区、热电分部、水务运行部、

放射源突发环境事件专项应急预案组成。茂名石化化工厂区突发环境事件应急预案为综合预案，指导茂名石化应急工作的总体思路、程序和要求，主要体现战略性；各分部和放射源专项应急预案体现战术性；现场处置方案规定所辖区域内环境应急工作的具体部署和方式方法，主要体现操作性。环境应急预案分级启动，启动下一级预案的同时上一级预案进行预警，上一级预案启动时，下一级单位配合上一级单位进行预案执行，当突发环境事件的影响超过茂名石化应对能力时，依托茂名石化上级单位中石化集团公司的应急预案。茂名石化化工厂区突发环境事件应急预案体系见图 5.9.1-1。

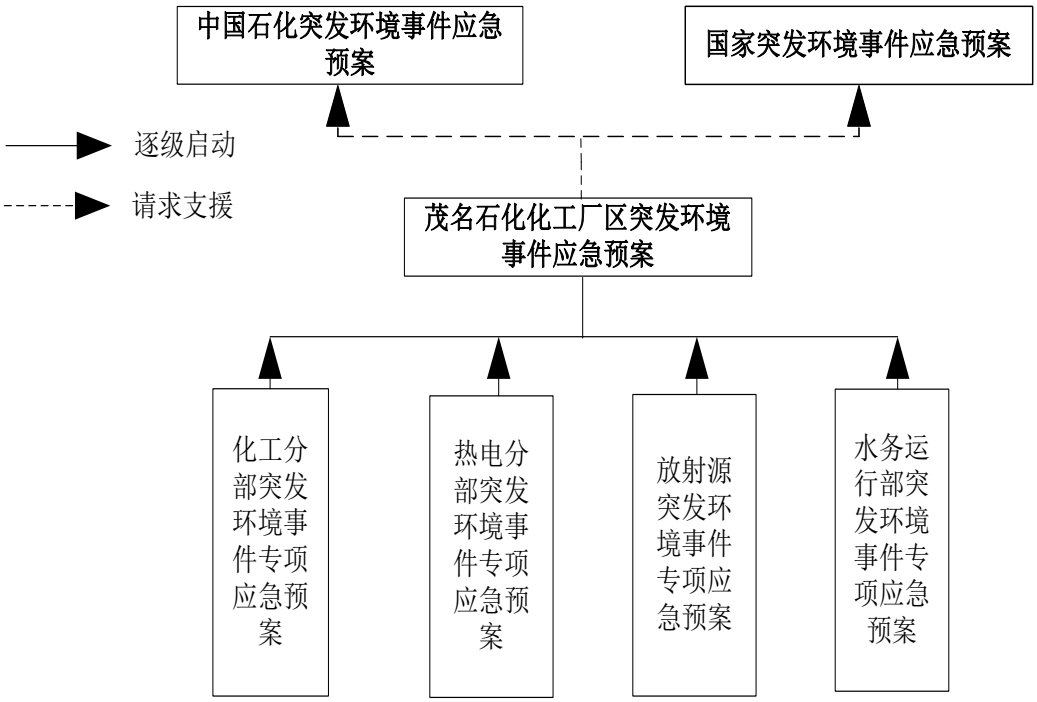


图5.9.1-1 茂名石化化工厂区突发环境事件应急预案体系图

化工厂区应急组织机构由厂区应急指挥中心、应急指挥办公室（化工调度室）、现场应急指挥部及应急专业组组成。化工厂区发生突发环境事件时，应急指挥中心总指挥负责应急处置的指挥工作，超过化工厂区应对能力时请求上一级单位的技术支持。应急组织架构见图 5.9.1-2。

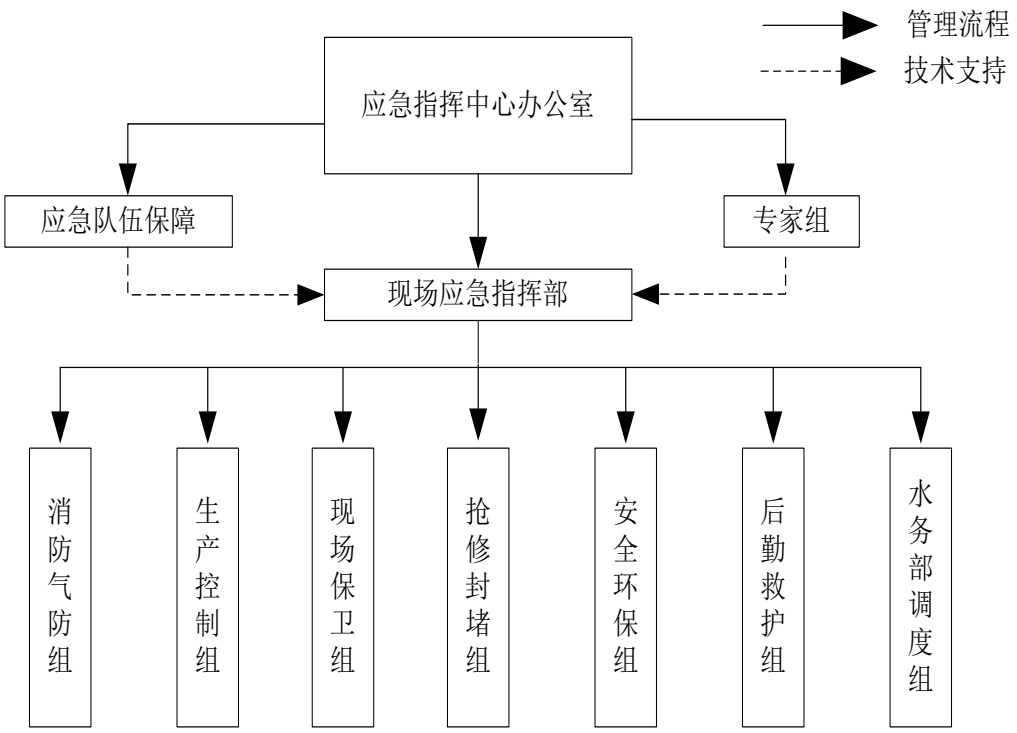


图5.9.1-2 茂名石化化工厂区应急组织架构图

5.9.1.2 现有水环境防控、应急措施

根据《中国石油化工股份有限公司茂名石化化工厂区突发环境事件应 急预案》（北京益普希环境咨询顾问有限公司，2019 年 6 月修订），化工厂区的事故排水措施、雨水系统防控措施、废水系统防控措施、清净下水系统防控措施等水体防控情况是化工厂区环境风险防控的重点，事故污水三级防控体系如下：发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放到外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，依据国家生态环境部门以及中石化集团公司的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。具体措施如下：

①一级防线

在装置区和罐区设置围堰和防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。事故发生时，事故污水及消防水经装置围堰或储罐防火堤收集，经污水管线送入污水处理场。

②二级防线

在产生剧毒或者污染严重污染物的装置周围或厂区设置事故缓冲池，切断污染物与外界的通道，倒入污水处理系统，将污染控制在厂区，防止较大产生事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

③三级防线

在排入水体的总排口前或者污水处理厂终端建设事故缓冲池，作为事故状态下的储存和调节手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏污染和污染消防水造成的环境污染。

化工厂区具体水体防控情况如下。

1、事故水防控措施调查

（1）应急水池

化工厂区设有事故应急排水设施和专门的事故应急池，以便防止事故水外排污染环境。化工厂区共有 5 个应急水池，分别为西区事故水池、东区事故水池、污水调节池、2 个清净废水及后期雨水调峰池。

事故状态下化工厂区可容纳污水 88500m^3[10000（西区事故池）+7200（东区事故池）+45000（污水池净空）+14800（旧雨水调峰池）+11500（新雨水调峰池）=88500]。

（2）封堵系统

化工厂区设有封堵闸门及分流点闸板，事故状态下，通过对厂区内封堵闸门与分流闸板的开、闭对事故污水进行收集，降低化工厂区水体污染风险。化工厂区事故水封堵点和分流点具体见表 5.9.1-1。

表 5.9.1-1 各区域事故水封堵点和分流点一览表

事故水区域	封堵点位号	封堵点具体位置及作用	分流点位号	分流点具体位置及作用
西区	封堵点 1	西区 10#线总排口闸板封堵，确保污水不外排。	分流点 1	污水处理场 10#线入监护池提升井闸板，引水入监护池提升井，将废水返送至污水处理场
	封堵点 2	污水处理场 10#线监护池出水排江阀，引水入监护池提升池,将废水返送至污水处理场	分流点 2	污水处理场 10#线监护池出水返净废水线阀门，引水入监护池提升池，将废水返送至污水处理场
	封堵点 3	12#路 10#线总管排江闸板（污水处理场），引事故污水入提升池，将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池。	分流点 3	12#路 10#线总管入西区事故水提升池闸板, 引事故污水入提升池，将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池。
	封堵点 4	8#路 10#线总管排江闸板（污水处理场），引事故污水入提升池，将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池。	分流点 4	8#路 10#线总管入西区事故水提升池闸板，引事故污水入提升池， 将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池。
	封堵点	2#路以北 10#线总管排江闸板	分流点 5	2#路以北 10#线总管入西区事故

事故水区域	封堵点位号	封堵点具体位置及作用	分流点位号	分流点具体位置及作用
	5	（污水处理场）2#路以北 10#线总管排江闸板（污水处理场）引事故污水入提升池，将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池		水提升池闸板，引事故污水入提升池，将事故水引入西区事故池，事故池满时，改排事故污水去污水调节池。
东区	封堵点 6	厂内东排水渠下游闸板，引事故污水入东区事故水提升池，将事故水引入东区事故池，东区事故池满时，改排事故污水去 11#线，停止调峰池排海，改返送污水入工业污水调节池	分流点 6	东排水渠事故水入提升池闸板；引事故污水入东区事故水提升池，打污水入东区事故池，当分流点 6 过水不急，东排水渠水位上升很快时，打开高密度和 2#高压三条 10#线的截污闸板作为分流点分流事故水入提升池，东区事故池满时，改排事故污水去 11#线，停止调峰池排海，改返送污水入工业污水调节池

2、清净下水系统防控措施调查

化工厂区清净下水主要为生产过程中使用的循环水系统的排污、锅炉排污、2#裂解炉汽包排污、清焦废水和部分机泵冷却水等，这些清净废水分别汇入厂区的 11#线雨水管网系统后进入污水场调峰池，经监测合格后排海，不合格则返回污水系统处理。

在生产过程中受污染的冷却水随生产污水进入 12#线排入污水处理场进行处理后达标外排。化工厂区每天进行新鲜水的补充，且在雨水管网和污水管网均设有手动分流阀门和闸门，可以控制事故状态下被污染的冷却水不外排。

3、雨水防控措施调查

（1）雨水系统

化工厂区 12#线接纳全场初期雨水，11#线接纳全场后期雨水，10#线接纳全场非污染区雨水。

1）污染区初期雨水

下雨 15 分钟前，化工厂区装置区围堰和罐区围堰内的初期雨水经排水沟（管）汇集至初期雨水池（井），污油回收，污水用泵送往 12#线至污水处理场进行处理后外排。

2）污染区后期雨水

当下雨 15 分钟后，化工厂区装置区围堰和罐区围堰内的后期清净雨水在初期雨水池（井）内通过浸没式溢流管或阀门切换流入 11#线，与清净废水一起处理。

3）非污染区雨水

因地势原因，化工厂区非污染区雨水分为东区、西区进行自流收集。

东区：即 2#裂解装置东面空地中心线以东，空分装置、2#聚丙烯装置、高密度装置、2#高压装置、包装和成品库东面以及分部办公楼区域，其非污染区雨水均经 10#线重力流至东排水渠。

西区：厂内上述区域以外的非污染区雨水，均经 10#线向西重力流至污水场的 10#线总排口，经提升后流入监护池处理，水量小且合格时可返回清净废水系统与清净废水一起排海，如 10#线来水不合格，则返回污水处理系统处理。暴雨期间水量大时则申请排入袂花江。

（2）雨水排口

1）西排口

当发生暴雨时，化工厂区西区非污染区雨水，经监护后排袂花江。

2）东排口

石化工业园区及化工厂区的 7 号路、5 号路以东的非污染区雨水，排至东排水渠。



图 5.9.1-3 化工厂区雨水排放闸门、阀门

4、污水系统防控措施调查

化工厂区设有 12#线污水系统，有独立的污水处理场，各区域内的生产污水、生活污水及初期雨水均由污水处理场处理达标后进行排放；1#、2#裂解产生的废碱液经加氢湿式氧化设施处理合格后，和化学水排污、橡胶颗粒水等高盐废水一起排入污水场 BAF 池处理达标后排海。

企业按照“雨污分流”将生产污水排入预处理装置后经污水管网直接排往污水场处理，污水处理场总排口设有实时在线监测并与茂名市生态环境局联网，在各排水口化工厂区设置了多道手动闸门进行防控；当处理后外排水通过在线监测装置发现未达到外排标准时，报警装置会发出预警，污水或事故水经闸门截流，通过泵抽回污水处

理场，再次进入污水处理系统处理合格后通过应力钢筋混凝土管道（长 19.4 公里、DN1200）排往澳内海。

5.9.1.3 现有大气环境防控、应急措施

为防范现有属于重大危险源的各装置及储存设施中，环氧乙烷、苯、甲苯等有毒有害的危险气体进入大气环境，茂名石化化工厂区从工艺及仪表控制方面主要采取了如下措施：

1、各装置的设计选用成熟可靠的工艺技术和流程并考虑必要的操作弹性，以适应加工负荷上下波动的需要。

2、化工厂区各生产装置和储存设施，依据本质安全的要求设置分散控制系统（DCS 系统）22 套、可编程逻辑控制系统（PLC 系统）14 套，生产中操作参数变化可能导致的不安全因素如温度、压力、液面等，设计中设置了高、低限报警。关键转动设备，均设有备机，以确保安全生产。

3、根据工艺要求及装置安全等级设置紧急停车及安全联锁系统（SIS 系统）16 套，事故情况下可以紧急切断装置进料，减少氢气、硫化氢、环氧乙烷、油品及液化气等危险物质的泄漏。

4、对各装置在工艺操作中可能产生超压的塔、容器等设备均设置了安全阀泄压设施；装置开停工、操作不正常及事故情况下易燃、易爆的氢气、液化气、芳烃蒸汽等气体均排入密闭的火炬系统，而环氧乙烷则是使用大于 24 倍的水冲洗后排入污水池。当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。

火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

5、装置区在有易燃、易爆及有毒气体存在的危险场所，按有关规范的要求设置有可靠的可燃气体/有毒气体检测报警系统。化工厂区可燃气体报警仪主要配置在 22 套装置、储运系统。主要测量分析介质有乙炔、甲烷、乙烯、丙烯、丁烯、氢气、H2S、EO（环氧乙烷）、一氧化碳等可燃性气体及有毒有害气体。化工厂区可燃气体检测仪 1214 台，CO 报警仪 4 台，硫化氢报警仪 31 台，苯系物报警仪 20 台。

可燃气报警器设计选型、安装基本符合要求。各种报警器资料、维护手册、台帐都齐全完整。

6、有毒有害物料的加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，在管线和设备连接处选用适当垫片，加强密封，防止有毒物质的泄漏。

7、对石脑油和轻质油品的储罐采用浮顶罐储存，液化气采用球型罐。

8、采用密闭采样器，防止采样时的毒物泄漏。

5.9.1.4 现有应急监测措施

化工厂区设有视频监控系统、在线监测与远程监控系统。厂区废水排放口设有在线 COD、氨氮、pH 等监测仪表，对废水水质进行实时监控；未污染雨水、后期雨水及清净下水排入污水处理场调峰池，经监测合格后排海；企业对动力分部排气口设置在线监测系统对外排气体中包含 SO_2、NO_X 等有毒有害物质进行实时监测；茂名石化专门设置环境监测站，可以满足突发环境事件下对现场所含的 CO、SO_2、H_2S、非甲烷总烃、苯系物及 COD、氨氮、硫化物、pH 等有毒有害物质进行应急监测工作；视频监控系统可进行全天候实时监控，可远程监控到各单位生产现场、贮存现场以及生产区内出生产装置的其他区域。

5.9.1.5 此次改造涉及的装置环境风险相关手续及应急措施情况

《中国石油化工股份有限公司茂名石化化工厂区突发环境事件应 急预案》（北京益普希环境咨询顾问有限公司，2019 年 6 月修订）针对环氧乙烷装置泄漏事故进行事件情形预测分析，并制定现场处置方案，其中包括环氧乙烷泄漏发生火灾处置方案、环氧乙烷装车站泄漏中毒事故处置方案以及水体环境应急现场处理方案。

此次改造的装置已办理有环境风险管理的相关手续，各装置对应的大气环境防控措施、水环境防控、应急纳入化工厂区统一考虑。

5.9.2 风险调查

5.9.2.1 本项目风险源调查

1、物质调查

结合项目产品方案、原料使用情况及物质安全技术说明书，本项目涉及的危险物质数量和分布情况见表 5.9.1-1。

（1）装置区：

乙二醇装置主要原辅材料为乙烯、氧气及乙二醇溶液，主要产品为环氧乙烷、乙二醇以及二乙二醇。

（2）储运区：

①本项目乙二醇装置配套储罐设有 3 个 2000m^3 乙二醇储罐，2 个 400m^3 二乙二醇储罐，2 个 400m^3 环氧乙烷球罐。

②本项目危废为加氢单元（含镍）废催化剂。

经查阅，乙烯、乙二醇溶液、乙二醇、二乙二醇及废催化剂均不属于《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《有毒有害大气污染物名录》（2018 年）、《优先控制化学品名录》（第一、二批）、《重点环境管理危险化学品目录》及《中国严格限制的有毒化学品目录》（2020 年）中的物质；环氧乙烷属于《重点环境管理危险化学品目录》中的危险化学品。

表 5.9.2-1 本项目涉及的危险物质数量和分布情况

风险源	类型	物料名称	CAS 号	最大储存量 t		物料状态	危险特性	储存方式
				库存量	在线量			
乙二醇装置	原料	乙烯	74-85-1	/	11.75	气体	易燃气体,类别 1 加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（麻醉效应）	/
		乙二醇溶液	107-21-1	/	3	液体	急性经口毒性类别 4	/
	产品	环氧乙烷	75-21-8	596.94	10.5	气体	易燃气体,类别 1 化学不稳定性气体,类别 A 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	2 个 400m^3 球罐
		乙二醇	107-21-1	5778.3	11.17	液体	急性经口毒性类别 4	3 个 2000m^3 固定顶罐
		二乙二醇	111-46-6	792.88	0.45	液体	急性经口毒性类别 4	2 个 400m^3 固定顶罐
多元醇回收装置	产品	乙二醇水溶液（乙二醇 73%wt）	107-21-1	/	15.3	液体	急性经口毒性类别 4	/
危险废物暂存库	危险废物	含镍废催化剂	危险废物代码 251-016-50	10t/3a（3.3t/a）	/	固体	毒性、易燃性	胶桶密封储存

注：①最大储存量等于库存量与在线量之和。

②环氧乙烷库存量=2*400**m^3***0.83*899**kg**/m^3=596.94t；环氧乙烷在线量根据单位时间物料平衡计算=84000t/8000h=10.5t/h。其他危险物质以此类推计算库存量及在线量。

2、生产工艺特点调查

（1）乙二醇装置涉及环氧乙烷反应、CO_2 脱除、环氧乙烷吸收/解吸/精制、乙二醇反应、乙二醇精制等反应，反应过程最高操作温度 197℃，小于 300℃；最大压强 13.1kPaA，小于 10 MPA；不涉及高温或高压工艺。

（2）多元醇装置包括醇回收单元和加氢单元，最高操作温度 143.6℃，小于 300℃；最大压强 0.87MPaG，小于 10 MPA；不涉及高温或高压工艺。

5.9.2.1 环境敏感目标调查

根据调查，距项目厂界 5km 范围内的主要环境敏感目标见下表。

表 5.9.2-2 本项目主要环境敏感目标特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	坡头	东北	2697	民居	220
	2	车仔	东北	2971	民居	80
	3	边昌	东北	2796	民居	450
	4	牛六架	东北	2704	民居	570
	5	田头坪	东北	2215	民居	150
	6	狗头岭村	东北	3612	民居	200
	7	吊鸡村	东北	3897	民居	320
	8	石化苑	东北	3167	民居	2500
	9	岭连	东北	1509	民居	350
	10	勒竹山	东北	2033	民居	760
	11	塘仔尾	东北	1156	民居	281
	12	厂前村	东面	1409	民居	255
	13	尼乔村	东北	2068	民居	860
	14	沙罗埇	东南	1830	民居	201
	15	七迳镇	东南	2670	民居	4590
	16	边园村	东南	3174	民居	410
	17	塘寮岭	东南	3294	民居	235
	18	下坡	东南	2213	民居	1070
	19	秀官坡	东南	1518	民居	406
	20	赤兰山	东南	1653	民居	80
	21	马鹿	东南	1663	民居	400
	22	罗乾（全村属茂名石化化工工业区新增占地搬迁范围，拟搬迁）	东南	1408	民居	121
	23	糖寮岭	东南	2464	民居	30

	24	官祖湾	东南	2276	民居	128
	25	大肚湾	东南	2406	民居	610
	26	靖村	东南	2707	民居	120
	27	新屋仔	西南	2728	民居	515
	28	谭波逻	西南	1808	民居	980
	29	三赖坡	西南	2806	民居	200
	30	独田	西南	2133	民居	210
	31	正北丰	西北	2640	民居	546
	32	长苏梁（已签订搬迁协议，目前该村原村民已搬离）	西北	1813	民居	320
	33	飞鹅头（已签订搬迁协议，目前该村原村民已搬离）	西北	1456	民居	0
	34	羊甘昌	西北	1845	民居	206
	35	谭泽村	西北	2336	民居	160
	36	新河村	西北	2695	民居	780
	37	谭坡绿	西北	2717	民居	290
	38	高圳车	西北	3148	民居	690
	39	下车	西北	3427	民居	110
	40	坡仔	西南	3163	民居	98
	41	石屋	西北	2885	民居	320
	42	博建	西北	2677	民居	415
	43	做香村	西北	2262	民居	170
	44	谭碧	西北	2465	民居	310
	45	田垟	西北	2165	民居	150
	46	田头屋	东北	1775	民居	230
	47	塘尾	西北	1654	民居	610
	48	后昌	东北	1987	民居	300
	49	上坡	东北	2029	民居	205
	50	潭莲村	西北	2301	民居	130
	51	园仔村	东北	2840	民居	280
	52	下排	东北	1512	民居	100
	53	箭岭	东北	1854	民居	80
	54	田中间	东北	4032	民居	108
	55	下坡	东北	4848	民居	200
	56	兴田	东北	4834	民居	300
	57	河包	东北	3863	民居	360
	58	山寮	东北	3336	民居	900
	59	上洋	东北	4265	民居	710
	60	溪边	东北	4913	民居	320

	61	田头屋	东北	5423	民居	280
	62	车仔田	东北	3849	民居	350
	63	郁头鹅	东北	5304	民居	300
	64	白叶山	东北	4812	民居	250
	65	盐仓村	东北	3675	民居	50
	66	官地屋	东北	3415	民居	670
	67	绿地四季印象	东北	3010	民居	5000
	68	华讯大宅	东北	3480	民居	3000
	69	鲤鱼塘	东北	4943	民居	550
	70	深水井	东北	4346	民居	410
	71	龙共	东	3661	民居	80
	72	那增	东南	4006	民居	1056
	73	榕梓埇	东南	5057	民居	280
	74	乔夏	东南	5350	民居	440
	75	三角圩社区	东南	3841	民居	980
	76	杨梅村	东南	3538	民居	3000
	77	边村	东南	3213	民居	110
	78	南山	东南	4229	民居	390
	79	屋后岭	东南	5352	民居	300
	80	园南社区	东南	4688	民居	600
	81	荔枝园	东南	5351	民居	100
	82	碌田沟	东南	4605	民居	220
	83	上河角	东南	3404	民居	210
	84	袂稔	东南	3649	民居	630
	85	木棉洋	东南	3851	民居	507
	86	文名田	东南	4950	民居	170
	87	辉田	西南	3665	民居	360
	88	东山	西南	4484	民居	350
	89	山岚村	西南	3895	民居	350
	90	坪垟	西南	4387	民居	252
	91	三赖坡	西南	4380	民居	309
	92	独屋	西南	4866	民居	210
	93	西埇	西南	3263	民居	230
	94	上关草塘	西南	3225	民居	90
	95	下北丰	西南	3602	民居	280
	96	官屋尾	西北	3808	民居	340
	97	井兴园	西南	4373	民居	110
	98	下北丰	西南	5059	民居	460
	99	河林	西南	4457	民居	1236

	100	李屋	西北	4638	民居	310
	101	张王村	西北	4030	民居	430
	102	新塘尾村	西北	3888	民居	120
	103	袂花	西北	4966	民居	230
	104	蔡屋	西北	5358	民居	250
	105	黎屋	西北	5170	民居	410
	106	水店车村	西北	3895	民居	165
	107	龙湾	西北	4790	民居	269
	108	袂花镇	西北	3467	民居	5000
	109	北斗村	西北	3979	民居	860
	110	七星村	西北	3793	民居	710
	111	咸鱼村	西北	4705	民居	500
	112	田头屋	西北	5168	民居	350
	113	江仔村	西北	4279	民居	80
	114	顿标	西北	4255	民居	271
	115	蕴陂村	西北	4792	民居	600
	116	新苗	西北	5261	民居	371
	117	邦决	西北	5195	民居	450
	118	百线车	西北	4558	民居	411
	119	石九岭	西北	4259	民居	750
	120	叶屋	西北	3908	民居	240
	121	木运村	西北	3967	民居	230
	122	至德村	西北	3339	民居	450
	123	赖村	西北	4482	民居	480
	124	糖寮	西北	4573	民居	760
	125	香山车	西北	4903	民居	400
	126	禾场坡	西北	4708	民居	280
	127	排河村	西北	4124	民居	740
	128	福坡	东北	3782	民居	410
	129	田头	西北	3470	民居	470
	130	车头顶	西北	5320	民居	350
	131	姓李村	东北	2085	民居	300
	132	长兴坡	西北	2693	民居	350
	133	尼乔小学	东北	1596	教育机构	400
	134	尼乔中学	东北	2580	教育机构	1000
	135	秀官坡小学	东南	1771	教育机构	350
	136	官祖湾小学	东南	2081	教育机构	963
	137	马鹿小学	东南	2840	教育机构	800
	138	长苏梁小学（全村属茂名石化化工工业区	西北	2978	教育机构	200

		新增占地搬迁范围，拟搬迁）				
	139	茂名市第六中学	西北	2525	教育机构	2250
	140	新河小学	西北	4247	教育机构	380
	141	谭莲小学	西北	4636	教育机构	510
	142	霞坡小学	东北	4530	教育机构	350
	143	山寮小学	东北	4300	教育机构	350
	144	坡心实践中学	东北	3230	教育机构	1350
	145	茂名崇文学校	东北	4256	教育机构	1000
	146	茂名高新区七迳中学	东南	4820	教育机构	2200
	147	那增小学	东南	3921	教育机构	350
	148	华南师范大学附属电白学校	东南	5112	教育机构	1500
	149	乔夏小学	东南	3313	教育机构	800
	150	电白实验中学	东南	4036	教育机构	2110
	151	南山埇小学	东南	4378	教育机构	480
	152	高新区第一幼儿园	东南	4715	教育机构	350
	153	袂稔希望小学	东南	4803	教育机构	350
	154	东山小学附属幼儿园	西南	4925	教育机构	340
	155	东山小学	西南	3118	教育机构	400
	156	河林小学	西南	4071	教育机构	400
	157	七迳镇北丰小学	西南	3784	教育机构	380
	158	袂花镇北丰小学	西南	4321	教育机构	330
	159	小精灵中英文幼儿园	西北	4893	教育机构	220
	160	袂花中心小学	西北	4530	教育机构	330
	161	袂花镇北斗小学	西北	4797	教育机构	350
	162	蕴陂小学	西北	4810	教育机构	320
	163	江车小学	西北	5076	教育机构	350
	164	袂花镇邦决小学	西北	5055	教育机构	450
	165	袂花镇百线车小学	西北	4116	教育机构	330
	166	石九岭小学	西北	3004	教育机构	320
	167	清河小学	西北	3201	教育机构	320
	168	官屋地小学	东北	2911	教育机构	450
	169	七星村卫生站	西北	4453	医疗机构	7
	170	南山埇村卫生站	东南	2982	医疗机构	10
	171	山寮村卫生站	东北	3129	医疗机构	8
	172	高新区七迳镇卫生站	东南	4983	医疗机构	10
	173	高新区七迳镇尼乔卫生站	东南	3459	医疗机构	10
	174	河林村卫生站	西南	4683	医疗机构	6
	175	山岚村卫生站	西南	3304	医疗机构	8

	176	河林村卫生站	西南	3703	医疗机构	6
	177	新屋仔村卫生站	西北	4032	医疗机构	6
	178	茂南区袂花卫生院	西北	4848	医疗机构	50
	179	袂花镇北斗卫生站	西北	4834	医疗机构	10
	厂址周边 500 m 范围内人口数小计					0 人
	厂址周边 5 km 范围内人口数小计					92671 人
	大气环境敏感程度 E					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能			24 h 内流经范围/km
	1	澳内海	第三类海水水质			/
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	/	F3		/	/
	地表水环境敏感程度 E					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	G3	III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E					E2

5.9.3 风险潜势初判

5.9.3.1 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）

《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》中附录 C 的计算方式如下：

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

式中：q_1、q_2….q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2….Qn—每种危险物质的临界量，t。

本项目乙烯、环氧乙烷、含镍催化剂属于 HJ169-2018 重点关注的危险物质。本项目危险物质数量与临界量比值（Q）如下表统计。

表5.9.3-1 本项目危险物质数量与临界量比值（Q）统计表

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t①	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值	取值依据
1	乙烯	74-85-1	11.75	10	1.175	《HJ169-2018》附录 B.1 中的物质
2	环氧乙烷	75-21-8	607.44	7.5	80.992	
3	含镍废催化剂	/	0.033	0.25	0.132	
合计					82.299	/

评价	□Q1 1≤Q<10 ☑Q2 10≤Q<100 □Q3 Q≥100
注：含镍废催化剂以镍及其化合物计，含量按催化剂质量 1%计。	

从上表可知，本项目的危险物质数量与临界量比值(Q)为 82.299，属于 Q2。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。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。本项目为石化行业，涉及生产工艺危险性的 M 值确定见下表。

表 5.9.3-2 项目行业及生产工艺（M）统计表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 值
1	乙二醇装置	乙烯氧化反应	1	10
2	多元醇回收装置	加氢反应	1	10
3	环氧乙烷储罐	危险物质储存罐区	1	5
	项目 M 值合计			25
评价	☑M1 M＞20 □M2 10＜M≤20 □M3 5＜M≤10 □M4 M=5			

根据上表可知，本项目行业及生产工艺（M）为 25，属于 M1。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

项目的危险物质数量与临界量比值 Q 为 82.299，10≤Q<100；行业及生产工艺为 M1，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 C 的表 C.2 的判断本项目 P 分级，具体分析见下表。

表 5.9.3-3 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

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

根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性的等级为 P1。

5.9.3.2 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 为环境低度敏感区三级。分级原则根据 HJ69-2018 附录 D 的表 D.1。

表5.9.3-4 项目大气环境敏感程度分级

项目情况	评估依据	分级
本项目 5km 范围内居住区、医疗卫	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化	E1

生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 92671 人左右	教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人	

根据上述分析，本项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。

（2）地表水环境

根据事故情况下危险物质泄漏到水体排放点受纳地表水环境功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区三级。分级原则根据 HJ69-2018 附录 D 的表 D.2，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见 D.3 和 D.4。

表5.9.3-5 项目地表水环境敏感程度分级

项目情况	评估依据	分级
项目废水经化工厂区进入污水处理场处理后排入澳内海。澳内海水质分类为第三类，属于中的低敏感 F3。排放点下 游（顺水流向）10km 范围无敏感保护目标，判定地表水环境敏感目标分级为 S3。根据判定地表水环境敏感程度分级为 E3。	根据 HJ69-2018 附录 D 的表 D.2	E3

根据上述分析，本项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区、E2 为环境中度敏感区、E3 为环境低度敏感区三级。分级原则根据 HJ69-2018 附录 D 的表 D.5，地下水功能敏感性与包气带防污性能分级分别见 D.6 和 D.7。

表5.9.3-6 项目地下水环境敏感程度分级

项目情况	评估依据	分级
项目不涉及《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，因此地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。项目所在地含水层渗透系数为 1.98×10^{-4}cm/s，包气带防污性能分级为 D1。根据判定分级表 地下水环境敏感程度分级为 E2。	根据 HJ69-2018 附录 D 的表 D.5	E2

根据上述分析，本项目地下水环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

5.9.3.3 环境风险潜势划分

本项目危险物质及工艺系统危险性的等级为 P1，大气环境敏感区为高度（E1），地表水为环境低度敏感区（E3），地下水环境敏感区为中度敏感区（E2）。

表5.9.3-8 项目环境风险潜势划分

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

环境中度敏感区（E2）	**IV（地下水）**	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	**III（地表水）**	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

由上表可知，大气环境风险潜势为IV^+，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为IV。

5.9.3.4 环境风险潜势判断

表5.9.3-9 项目评价工作等级划分

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

结合表 5.9.3-8 和表 5.9.3-9，本项目环境风险评价等级确定如下：

（1）大气环境风险潜势为IV^+，则评价等工作等级为一级；

（2）地表水环境风险潜势为III，则评价等工作等级为二级；

（3）地下水环境风险潜势为IV，则评价等工作等级为一级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中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，即本项目环境风险评级等级为一级。

5.9.4 环境风险识别

5.9.4.1 物质风险识别

本项目涉及的乙烯、环氧乙烷、含镍催化剂流属于 HJ169-2018 重点关注的危险物质，且具有易燃性，其火灾和爆炸伴生/次污染物为一氧化碳。本次项目涉及物质的危险性见下表。

表5.9.4-1 本项目物质危险性一览表

序号	物质名称	CAS 号	危险性类别	危险性	分布
1	乙烯	74-85-1	易燃气体，类别 1	易燃	乙二醇装置
2	环氧乙烷	75-21-8	易燃气体，类别 1	易燃	乙二醇装置、储罐
3	含镍催化剂	/	毒性、易燃性	易燃	危废暂存间
4	CO	630-08-0	急性毒性-吸入，类别 3	有毒有害	火灾和爆炸伴生/次污染物

5.9.4.2 生产系统识别

1、生产设施风险识别

本项目改造涉及两套装置，分别为乙二醇装置和多元醇回收装置。其中，乙二醇装置涉及氧化工艺，多元醇回收装置涉及加氢工艺，其他工艺不属于《关于发布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）中的危险化工工艺，也不涉及高温或高压反应条件。

在生产中物料输送管道破裂、原辅料泄漏、生产设备故障事故，导致物料泄漏，如发生火灾爆炸事故时，在高温的情况下其中的挥发性有机物组分会有一定的挥发，未完全燃烧的情况下会有 CO，带来伴生/次生危害。火灾事故灭火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质，如不得到有效控制，将造成次生水体污染。

2、储存设施

本项目物料储运中的主要危险单元是储罐、管线。罐区及物料储运过程中的主要危险性为物料的泄漏，遇到明火发生火灾或爆炸。泄漏一方面可能由于储罐、管线的缺陷，另一方面可能是由于储罐进出料过程中的失误造成。当泄漏的物料与空气混合物处于火灾爆炸极限范围内，遇到火源就会发生火灾爆炸事故。

3、环保设施

项目生产过程中，废气输送管道断裂可能导致废气外泄排放至周围大气环境，造成大气环境污染。

项目废水处理装置失效导致生产废水未能经有效处理排放，污染纳污水体。污水处理系统配置了在线监测系统，工作人员定时对污水处理系统进行检查，根据在线监测系统数据及时调整污水处理系统的运行模式，并将相关的检查结果和操作及时记录。严格要求操作人员按照操作规程进行操作，防止因检查不周或失误造成事故。及时合理的调节运行工况，严禁进行超负荷运行。一旦发生污水处理异常事故，立即启动相应水泵，将废水排入事故污水收集池。因此污水处理异常事故，环境风险可控。

5.9.4.3 危险物质转移途径的识别

1、物质泄漏

（1）项目储罐、管线若发生破损造成泄漏，将会对周围地表水、地下水环境造成严重影响，可能影响的环境敏感目标为附近河流。物料挥发出来的乙烯、环氧乙烷，对周边大气环境带来一定影响。

（2）项目污水处理设施环境风险主要包括污水管网的破裂、废水处理设施不正常运转，会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水，可能影响的环境敏感目标为附近河流。

（3）项目废气处理设施环境风险主要包括抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障不正常运转，造成废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，可能影响的环境敏感目标为村居。

2、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放

根据项目特点，可能发生的风险事故主要是储罐、管线、生产装置发生物料泄漏后遇到火源就会发生火灾爆炸事故。火灾爆炸事故伴生/次生污染物主要涉及消防废水、次生一氧化碳等。

（1）事故消防废水

考虑到装置区和储罐泄漏导致火灾发生，冷却体及灭火产生的消防水会携带部分危险化学品，若不能及时得到有效地收集和处置将最终进入水体对相邻水体的环境造成污染。

（2）伴生/次生污染物

项目使用的含碳物料爆炸事故中不完全燃烧产生的完全时可产生 CO，对大气环境造成影响。

表 5.9.4-2 项目环境风险识别表

序号	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	可能受影响的环境敏感目标
1	装置区	生产装置	乙烯、环氧乙烷等	泄漏、火灾及爆炸	大气、地表水、地下水	村居、河流、厂区及周边地下水
2	储罐区	危险物质储存	环氧乙烷等	泄漏、火灾及爆炸	大气、地表水、地下水	村居、河流、厂区及周边地下水
3	输送管线	管道	乙烯、环氧乙烷等	泄漏、火灾及爆炸	大气、地表水、地下水	村居、河流、厂区及周边地下水
4	废气处理设施	废气处理	有机废气	事故排放	大气	村居
5	废水处理设施	废水处理	COD、SS	泄漏	地表水、地下水	河流
6	危废暂存间	危险废物储存	重金属镍	扬散、泄漏	地表水、地下水	河流、厂区及周边地下水



图 5.9.4-1 本项目风险单位分布图

5.9.5 风险事故情形分析

5.9.5.1 风险事故情形设定

1、同类型事故的情形和影响

本项目属于石油化工行业，环境风险评价参照国内石油化工项目风险事故进行分析。在此收集国内外同行业事故统计资料，通过类比分析，了解这些装置以往发生事故的情况，分析其事故原因，为本次环境风险评价工作提供一定的依据。

尽管石化工业的发展为世界创造了巨大的财富，但同时也存在着潜在事故风险。据 1969-1987 年间国外发生的损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析（表 5.6-12）表明，罐区事故率最高，达 16.8%。

表 5.9.5-1 100 起特大事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等塑料	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化	油船
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3	6.3
装置类别	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂			
比率 (%)	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1			

按发生事故原因分类列于下表。其中阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 5.9.5-2 100 起特大事故按事故原因分布

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

可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是毒气泄漏事故，具体见表 5.9.5-3。

表5.9.5-3 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	5	着火燃烧影响
2	3	泄漏流入水体造成影响
3	2	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响
5	1	毒气泄漏污染环境造成影响

备注：可能性排序：1＞2＞3＞4＞5；严重性分级：1＞2＞3＞4＞5。

2、最大可信事故确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中要求设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平想适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的时间是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

结合火灾爆炸事故统计分析表明，罐区事故率最高，本次评价主要考虑储罐的泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》附录 E 的泄漏频率推荐值，储罐泄漏模式分为泄漏孔径为 10mm 孔径、10min 内储罐泄漏完、储罐全破裂等 3 种，泄漏频率分别为 1.00×10^{-4}/a、5.00×10^{-6}/a、5.00×10^{-6}/a。本项目选取 10min 内储罐泄漏完的模式，则泄漏频率为 5.00×10^{-6}/a。根据同类型事故的情形和影响分析，同时结合环境风险识别结果，确定本项目的最大可信事故为：

（1）储罐泄漏

假设 10min 内储罐泄漏完，未得到有效控制，将会对周围地表水、地下水、大气等环境造成严重影响。本项目设有 3 个 2000m^3 乙二醇储罐、2 个 400m^3 二乙二醇储罐及 2 个 400m^3 环氧乙烷球罐；本次评价结合罐容大小、物质危险性等因素，选择 400m^3 环氧乙烷球罐估算泄漏事故源强。

（2）火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

假设储罐泄漏过程，遇到明火发生火灾、爆炸，燃烧所需的供氧量不足，导致不完全燃烧，伴生的不完全燃烧释放的 CO 气体，形成污染物扩散，会对大气环境造成不利的影响。考虑到一旦储罐泄漏导致罐区出现火情，冷却体及灭火产生的消防水会携带部分危险化学品，若不能及时得到有效地收集和处置将最终进入水体对相邻水体的环境造成污染。本次评价根据结合罐容大小、物质易燃性等因素，选择 400m^3 环氧乙烷球罐的泄漏，遇到明火发生爆炸，燃烧所需的供氧量不足，则导致不完全燃烧，伴生的不完全燃烧释放的 CO 气体，形成污染物扩散，会对大气环境造成不利影响。

表5.6-15 本项目风险事故情形设定

序号	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	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	储罐区	危险物质储存	环氧乙烷	泄漏	大气	村居	共2个环氧乙烷球罐
2	储罐区	危险物质储存	CO、消防废水	火灾爆炸	大气、地表水、地下水	村居、河流	--

5.9.5.2 源项分析

根据风险导则，一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min；泄漏液体的蒸发时间可按 15~30min 计。本项目按未设置紧急隔离系统计，取泄漏时间 30min，蒸发时间30min。

1、物质泄漏

（1）物质泄漏量

本项目选取环氧乙烷球罐 10min 泄漏完模式，则 400m^3 环氧乙烷球罐 10min 泄漏完的泄漏量为 298.49t；泄漏速率为 497.45kg/s。

（2）泄漏液体蒸发速率

本项目环氧乙烷采用压力球罐储存，储存状态为液态。在常温常压下环氧乙烷为气态，因此球罐发生泄漏后，环氧乙烷不会形成液池，全部以气体形式挥发。

根据风险导则，气体泄漏公式进行计算，具体如下。

（1）气体流动判定

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：P——容器压力，Pa，取 200kPa；

P_0——环境压力，Pa，取 101.325kPa；

γ——气体的绝热指数（比热容比），取 1.3。

经计算，环氧乙烷流动属音速流动（临界流）。

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数，圆形时取 1.00；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数 8.314J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数。

表 5.9.5-1 环氧乙烷泄漏量计算参数

参数	环氧乙烷	备注
容器压力 P（kPa）	200	储存压力
环境压力 P_0（kPa）	101.325	环境压力
气体比热容比 γ	1.3	物性表
气体泄漏系数 Cd	1	裂口为圆形
物质的摩尔质量 M（kg/mol）	0.04	定值
气体常数 R(J/(mol .k))	8.314	定值
气体温度 T_G(K)	293	储存温度
裂口面积 A(m^2)	0.0000785	裂口直径取 10mm 的圆孔计
流出系数 Y	1.0	临界流
气体泄漏速率 Q_G(kg/s）	0.042	公示计算结果
泄漏持续时间（min）	30	按未设置紧急隔离系统
30min 泄漏量（kg）	76.41	--
单个储罐最大储存量（t）	298.49	--
最终泄漏量（kg）	76.41	--

2、火灾伴生/次生污染物产生量估算

考虑最不利影响，本报告以环氧乙烷作为参与燃烧的物质。假设环氧乙烷泄漏遇到火源发生火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，次生污染物为 CO_2。CO 产生量采用 HJ169-2018 附录 F 公式计算源强。

（1）燃烧计算公式

石脑油燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_C}{C_P(T_b - T_a) + H_V}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/(m^2•s)；

Hc——液体燃烧热，J/kg；

Cp——液体的比定压热容，J/(kg•K)；

Tb——液体的沸点，K；

Ta——环境温度，K；

Hv——液体在常压沸点下的蒸发热(气化热)，J/kg；

（2）火焰高度

$$h = 84r(\frac{mf}{\rho_{a\sqrt{2gr}}})^{0.6}$$

式中：h——火焰高度，m；

ρ_a——空气密度，kg/m^3，取 1.29 kg/m^3。

（3）燃料燃烧产生的 CO 量

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）F.3.2 油品火灾伴生/次生 CO 产生量公式进行估算：

$$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中： Gco——CO 的产生量(g/kg)；

C——燃料中碳的质量百分比含量（%）；

q——化学不完全燃烧值（%），取 3%；

Q——燃料燃烧速率，t/s。

表 5.9.5-2 CO 产生量计算参数

参数	环氧乙烷	备注
定压比热 Cp(J/kg.K)	1.96	物性表
沸点 Tb（K）	283.4	物性表
环境温度 Ta（K）	298	物性表
燃烧焓 Hc（J/kg）	1264000	物性表
蒸发焓 Hvap（J/kg）	569870	物性表
单位表面积的燃烧速度 mf（kg/(m^2•s)）	0.0022	计算结果
液池面积(m^2)	1100	围堰面积
参与燃烧的物质量 Q（t/s）	0.0024	计算结果
物质中碳的含量 C（%）	54.55	定值
化学不完全燃烧值 q（%）	3.0	经验取值
CO 排放速率 Q(kg/s）	0.093	计算结果
燃烧时间（h）	3	经验取值
CO 产生量 Q（t）	1.005	计算结果
空气密度（ kg/m^3）	1.29	定值
火焰高度 h（m）	5.9	计算结果

3、火灾爆炸事故中有毒有害物质释放比例

火灾事故中有毒有害气体释放比例与物质在线量、物质半数致死浓度有关。本项目环氧乙烷在线量取单罐最大储存量 298.49t(400m^3)，火灾爆炸过程释放的环氧乙烷蒸汽半数致死浓度为 LC_{50} 1600mg/m^3。根据风险导则附录 F，火灾爆炸事故中环氧乙烷的释放比例 6%，则释放量为 0.0024t/s×3h×6%=1.56t，释放速率为 0.144kg/s。

5.9.5.3 源强汇总

根据上述公式计算结果及结合项目风险识别、风险事故情形分析，对项目事故源强进行确定。本项目风险源强汇总一览表见表 5.9.5-3。

表 5.9.5-3 项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	风险源	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	理论释放或泄漏量/kg
1	物质泄漏	储罐区	环氧乙烷球罐	环氧乙烷	向大气扩散	0.042	30	298490	76.41
2	火灾爆炸	储罐区	环氧乙烷球罐	CO	向大气扩散	0.093	180	1005	--
				环氧乙烷蒸汽	向大气扩散	0.144	180	1555	--

5.9.6 风险预测与评价

5.9.6.1 风险预测

1、有毒有害物质在大气中的扩散

（1）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。本报告根据导则附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数（Ri）进行判定。理查德森数（Ri）的概念公式为：

Ri = 烟团的势能/环境的湍流

动能理查德森数计算公式如下：

连续排放：

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

瞬时排放：

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

式中：

ρrel—排放物质进入大气的初始密度，kg/m³，根据 ρ=PM/RT 计算得标准大气压下，CO气体密度为1.15 kg/m^3，环氧乙烷气体密度为1.94kg/m^3。

ρ_a—环境空气密度，kg/m³，取1.29kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt—瞬时排放物质质量，kg；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m 高处风速，m/ss。

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 的计算公式如下：

$$T=2X/Ur$$

式中：X—事故发生地与计算点距离，m，本项目最近敏感点距离混合二甲苯储罐约342m；

Ur—10m 高处风速，m/s。

假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

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

（1） 判断标准

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

根据上式计算可知：

①厂区内储罐区危险物质泄漏事故排放类型

本项目最近的敏感点为塘仔尾，距离储罐区最近距离为1156m，按项目地区出现频率最大的气象条件，平均风速2.83m/s，则 T =2X/Ur =2×1156/2.83=825s，Td =1800s，Td＞T；而在最不利气象条件下，风速为1.5m/s，则T =2X/Ur=2×1156/1.5=1541s，Td =1800s，Td＞T。综上，环氧乙烷球罐泄漏可被认为是连续排放的。

②储罐区内火灾爆炸造成泄漏和二次污染排放类型

本项目最近的敏感点为塘仔尾，距离储罐区最近距离为1156m，按项目地区出现频率最大的气象条件，平均风速2.83m/s，则 T =2X/Ur =2×1156/2.83=825s，Td =10800s，Td＞T；而在最不利气象条件下，风速为1.5m/s，则T =2X/Ur=2×1156/1.5=1541s，Td =10800s，Td＞T。综上，环氧乙烷球罐火灾爆炸产生的泄漏和二次污染排放可被认为是连续排放的。

③理查德森数

本项目各类事故气态污染物的理查德森数如下表所示：

表5.9.6-1 各类事故气态污染物的理查德森数一览表

事故类型	气象条件	污染物	排放物质进入大气的初始密度（kg/m³）	环境空气密度（kg/m³）	连续排放速率（kg/s）	初始的烟团宽度m	风速（m/s）	Ri	排放方式	烟团/烟羽类别	预测模式
危险物质泄漏	最不利	环氧乙烷	1.94	1.29	0.042	37	1.5	0.0030	连续排放	轻质气体	AFTOX
	最常见						2.83	0.0016		轻质气体	AFTOX
火灾爆炸	最不利	CO	1.15	1.29	0.093	37	1.5	-0.0068	连续排放	轻质气体	AFTOX
	最常见						2.83	-0.0036		轻质气体	AFTOX
火灾爆炸	最不利	环氧乙烷蒸汽	1.94	1.29	0.144	37	1.5	0.0104	连续排放	轻质气体	AFTOX
	最常见						2.83	0.0056		轻质气体	AFTOX

2、预测范围与计算点

本次大气环境风险计算点包括：特殊计算点（项目 5km 范围内环境空气保护目标）和一般计算点（评价范围内的网格点）。

项目预测范围取 5km。根据评价范围内的网格点和环境空气保护目标，距离风险源 500m 范围内的网格点设 50m 间距，500m 到 5000m 范围设 100m 的间距。

3、预测参数

本项目大气环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级评价选取最不利气象条件、茂名市2021年气象观测资料统计的最常见气象条件进行后果预测。本次评价选取的参数如下：

表 5.9.6-2 大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	110.894161	
	事故源纬度/(°)	21.682365	
	事故源类型	泄漏、火灾、爆炸等引发的次生污染物排放	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.83
	环境温度/℃	25	24.31
	相对湿度/%	50	81.7
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	城市（1.0000m）	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

4、大气毒性终点浓度值选取

大气毒性重点浓度值采用 HJ169-2018 附录 H 的标准，具体如下表。

表 5.9.6-3 项目大气毒性重点浓度值

序号	物质名称	CAS	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
1	环氧乙烷	75-21-8	360	81
2	CO	630-08-0	380	95

5、预测结果

（1）下风向预测结果

1）环氧乙烷球罐泄漏

环氧乙烷球罐泄漏过程中，在最不利气象条件下及常见气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 5.9.6-7。

由预测结果可知，在最不利气象条件下，环氧乙烷最大落地浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 130m。在常见气象条件下，环氧乙烷最大落地浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 30m。

表5.9.6-4 环氧乙烷球罐泄漏不同气象条件下环氧乙烷不同毒性终点浓度的最大影响范围

毒性终点浓度	浓度（mg/m³）	不利气象条件		常见气象条件	
		最大影响距离（m）	到达时间（min）	最大影响距离（m）	到达时间（min）
毒性终点浓度-1	360	/	/	/	/
毒性终点浓度-2	81	130	1.44	30	0.17

环氧乙烷在不同气象条件最大影响范围图见图 5.9.6-1。



图 5.9.6-1a 不利气象条件下环氧乙烷泄漏最大影响范围



图 5.9.6-1b 常见气象条件下环氧乙烷泄漏最大影响范围

2）环氧乙烷球罐火灾爆炸

①CO

环氧乙烷球罐火灾爆炸过程中，在最不利气象条件下及常见气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 5.9.6-7。

由预测结果可知，在最不利气象条件下，次生污染物 CO 最大落地浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 200m。在常见气象条件下，CO 最大落地浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 50m。

表5.9.6-5 环氧乙烷球罐火灾不同气象条件下CO不同毒性终点浓度的最大影响范围

毒性终点浓度	浓度（mg/m^3）	不利气象条件		常见气象条件	
		最大影响距离（m）	到达时间（min）	最大影响距离（m）	到达时间（min）
毒性终点浓度-1	380	/	/	/	/
毒性终点浓度-2	95	200	2.22	50	0.29

CO 在不同气象条件最大影响范围图见图 5.9.6-2。



图 5.9.6-2a 不利气象条件下 CO 最大影响范围



图 5.9.6-2b 常见气象条件下 CO 最大影响范围

②环氧乙烷蒸汽

环氧乙烷球罐火灾爆炸过程中，在最不利气象条件下及常见气象条件下，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 5.9.6-7。

由预测结果可知，在最不利气象条件下，环氧乙烷蒸汽 1 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 100m，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 310m。在常见气象条件下，环氧乙烷蒸汽 1 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 20m，2 级大气毒性终点浓度最大影响距离为 90m。

表5.9.6-6 环氧乙烷球罐火灾爆炸不同气象条件下环氧乙烷蒸汽不同毒性终点浓度的最大影响范围

毒性终点浓度	浓度（mg/m^3）	不利气象条件		常见气象条件	
		最大影响距离（m）	到达时间（min）	最大影响距离（m）	到达时间（min）
毒性终点浓度-1	360	100	1.11	20	0.11
毒性终点浓度-2	81	310	3.44	90	0.53

环氧乙烷蒸汽在最常见气象条件最大影响范围图见图 5.9.6-3。



图 5.9.6-3a 不利气象条件下环氧乙烷蒸汽最大影响范围



图 5.9.6-3b 常见气象条件下环氧乙烷蒸汽最大影响范围

表 5.9.6-7 在不同气象条件时下风向不同距离处有毒有害物质的高峰浓度预测结果

AFTOX 模型												
下方向距离	环氧乙烷				CO				环氧乙烷蒸汽			
	不利气象条件		常见气象条件		不利气象条件		常见气象条件		不利气象条件		常见气象条件	
	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
10	1.11E-01	1.90E+01	5.89E-02	6.34E+01	1.11E-01	1.11E+00	5.89E-02	2.65E+01	1.11E-01	6.52E+01	5.89E-02	2.17E+02
60	6.67E-01	1.84E+02	3.53E-01	4.69E+01	6.67E-01	3.11E+02	3.53E-01	9.26E+01	6.67E-01	6.29E+02	3.53E-01	1.61E+02
110	1.22E+00	1.04E+02	6.48E-01	2.04E+01	1.22E+00	2.03E+02	6.48E-01	4.31E+01	1.22E+00	3.56E+02	6.48E-01	6.98E+01
160	1.78E+00	6.46E+01	9.42E-01	1.13E+01	1.78E+00	1.33E+02	9.42E-01	2.44E+01	1.78E+00	2.22E+02	9.42E-01	3.87E+01
210	2.33E+00	4.40E+01	1.24E+00	7.23E+00	2.33E+00	9.30E+01	1.24E+00	1.58E+01	2.33E+00	1.51E+02	1.24E+00	2.48E+01
260	2.89E+00	3.20E+01	1.53E+00	5.05E+00	2.89E+00	6.85E+01	1.53E+00	1.11E+01	2.89E+00	1.10E+02	1.53E+00	1.73E+01
310	3.44E+00	2.44E+01	1.83E+00	3.75E+00	3.44E+00	5.27E+01	1.83E+00	8.24E+00	3.44E+00	8.38E+01	1.83E+00	1.29E+01
360	4.00E+00	1.93E+01	2.12E+00	2.91E+00	4.00E+00	4.19E+01	2.12E+00	6.40E+00	4.00E+00	6.63E+01	2.12E+00	9.97E+00
410	4.56E+00	1.57E+01	2.41E+00	2.33E+00	4.56E+00	3.42E+01	2.41E+00	5.13E+00	4.56E+00	5.39E+01	2.41E+00	7.98E+00
460	5.11E+00	1.31E+01	2.71E+00	1.91E+00	5.11E+00	2.85E+01	2.71E+00	4.21E+00	5.11E+00	4.48E+01	2.71E+00	6.55E+00
510	5.67E+00	1.11E+01	3.00E+00	1.60E+00	5.67E+00	2.42E+01	3.00E+00	3.53E+00	5.67E+00	3.79E+01	3.00E+00	5.49E+00
610	6.78E+00	8.27E+00	3.59E+00	1.17E+00	6.78E+00	1.81E+01	3.59E+00	2.59E+00	6.78E+00	2.84E+01	3.59E+00	4.03E+00
710	7.89E+00	6.45E+00	4.18E+00	9.04E-01	7.89E+00	1.42E+01	4.18E+00	2.00E+00	7.89E+00	2.21E+01	4.18E+00	3.10E+00
810	9.00E+00	5.19E+00	4.77E+00	7.19E-01	9.00E+00	1.14E+01	4.77E+00	1.59E+00	9.00E+00	1.78E+01	4.77E+00	2.47E+00
910	1.01E+01	4.28E+00	5.36E+00	5.88E-01	1.01E+01	9.43E+00	5.36E+00	1.30E+00	1.01E+01	1.47E+01	5.36E+00	2.02E+00
1010	1.12E+01	3.60E+00	5.95E+00	4.91E-01	1.12E+01	7.94E+00	5.95E+00	1.09E+00	1.12E+01	1.23E+01	5.95E+00	1.68E+00
1110	1.23E+01	3.08E+00	6.54E+00	4.14E-01	1.23E+01	6.79E+00	6.54E+00	9.16E-01	1.23E+01	1.06E+01	6.54E+00	1.42E+00
1210	1.34E+01	2.67E+00	7.13E+00	3.65E-01	1.34E+01	5.89E+00	7.13E+00	8.07E-01	1.34E+01	9.15E+00	7.13E+00	1.25E+00
1310	1.46E+01	2.34E+00	7.72E+00	3.24E-01	1.46E+01	5.16E+00	7.72E+00	7.17E-01	1.46E+01	8.01E+00	7.72E+00	1.11E+00
1410	1.57E+01	2.06E+00	8.30E+00	2.91E-01	1.57E+01	4.54E+00	8.30E+00	6.43E-01	1.57E+01	7.05E+00	8.30E+00	9.97E-01
1510	1.68E+01	1.88E+00	8.89E+00	2.63E-01	1.68E+01	4.14E+00	8.89E+00	5.82E-01	1.68E+01	6.43E+00	8.89E+00	9.01E-01
1610	1.79E+01	1.72E+00	9.48E+00	2.39E-01	1.79E+01	3.81E+00	9.48E+00	5.29E-01	1.79E+01	5.91E+00	9.48E+00	8.20E-01
1710	1.90E+01	1.59E+00	1.01E+01	2.19E-01	1.90E+01	3.51E+00	1.01E+01	4.84E-01	1.90E+01	5.45E+00	1.01E+01	7.50E-01

1810	2.01E+01	1.47E+00	1.07E+01	2.01E-01	2.01E+01	3.26E+00	1.07E+01	4.45E-01	2.01E+01	5.06E+00	1.07E+01	6.89E-01
1910	2.12E+01	1.37E+00	1.12E+01	1.86E-01	2.12E+01	3.03E+00	1.12E+01	4.11E-01	2.12E+01	4.71E+00	1.12E+01	6.37E-01
2010	2.23E+01	1.28E+00	1.18E+01	1.72E-01	2.23E+01	2.83E+00	1.18E+01	3.81E-01	2.23E+01	4.40E+00	1.18E+01	5.90E-01
2110	2.34E+01	1.20E+00	1.24E+01	1.60E-01	2.34E+01	2.66E+00	1.24E+01	3.55E-01	2.34E+01	4.12E+00	1.24E+01	5.49E-01
2210	2.46E+01	1.13E+00	1.30E+01	1.50E-01	2.46E+01	2.50E+00	1.30E+01	3.31E-01	2.46E+01	3.88E+00	1.30E+01	5.13E-01
2310	2.57E+01	1.07E+00	1.36E+01	1.40E-01	2.57E+01	2.36E+00	1.36E+01	3.10E-01	2.57E+01	3.65E+00	1.36E+01	4.81E-01
2410	2.68E+01	1.01E+00	1.42E+01	1.32E-01	2.68E+01	2.23E+00	1.42E+01	2.91E-01	2.68E+01	3.45E+00	1.42E+01	4.51E-01
2510	2.79E+01	9.54E-01	1.48E+01	1.24E-01	2.79E+01	2.11E+00	1.48E+01	2.74E-01	2.79E+01	3.27E+00	1.48E+01	4.25E-01
2610	2.90E+01	9.06E-01	1.54E+01	1.17E-01	2.90E+01	2.00E+00	1.54E+01	2.59E-01	2.90E+01	3.11E+00	1.54E+01	4.01E-01
2710	3.81E+01	8.62E-01	1.60E+01	1.11E-01	3.01E+01	1.91E+00	1.60E+01	2.45E-01	3.01E+01	2.95E+00	1.60E+01	3.79E-01
2810	4.02E+01	8.21E-01	1.65E+01	1.05E-01	3.12E+01	1.82E+00	1.65E+01	2.32E-01	3.12E+01	2.81E+00	1.65E+01	3.60E-01
2910	4.13E+01	7.84E-01	1.71E+01	9.96E-02	3.23E+01	1.73E+00	1.71E+01	2.20E-01	3.23E+01	2.69E+00	1.71E+01	3.41E-01
3010	4.24E+01	7.49E-01	1.77E+01	9.47E-02	3.34E+01	1.66E+00	1.77E+01	2.10E-01	3.34E+01	2.57E+00	1.77E+01	3.25E-01
3110	4.36E+01	7.17E-01	1.83E+01	9.03E-02	3.46E+01	1.59E+00	1.83E+01	2.00E-01	3.46E+01	2.46E+00	1.83E+01	3.10E-01
3210	4.57E+01	6.88E-01	1.89E+01	8.61E-02	3.57E+01	1.52E+00	1.89E+01	1.91E-01	3.57E+01	2.36E+00	1.89E+01	2.95E-01
3310	4.68E+01	6.60E-01	1.95E+01	8.23E-02	3.68E+01	1.46E+00	1.95E+01	1.82E-01	3.68E+01	2.26E+00	1.95E+01	2.82E-01
3410	4.79E+01	6.34E-01	2.01E+01	7.88E-02	3.79E+01	1.40E+00	2.01E+01	1.74E-01	3.79E+01	2.17E+00	2.01E+01	2.70E-01
3510	4.90E+01	6.10E-01	2.07E+01	7.55E-02	3.90E+01	1.35E+00	2.07E+01	1.67E-01	3.90E+01	2.09E+00	2.07E+01	2.59E-01
3610	5.11E+01	5.88E-01	2.13E+01	7.24E-02	4.01E+01	1.30E+00	2.13E+01	1.60E-01	4.01E+01	2.02E+00	2.13E+01	2.48E-01
3710	5.22E+01	5.67E-01	2.18E+01	6.95E-02	4.12E+01	1.25E+00	2.18E+01	1.54E-01	4.12E+01	1.94E+00	2.18E+01	2.38E-01
3810	5.33E+01	5.47E-01	2.24E+01	6.68E-02	4.23E+01	1.21E+00	2.24E+01	1.48E-01	4.23E+01	1.88E+00	2.24E+01	2.29E-01
3910	5.44E+01	5.28E-01	2.30E+01	6.43E-02	4.34E+01	1.17E+00	2.30E+01	1.42E-01	4.34E+01	1.81E+00	2.30E+01	2.21E-01
4010	5.66E+01	5.11E-01	2.36E+01	6.20E-02	4.46E+01	1.13E+00	2.36E+01	1.37E-01	4.46E+01	1.75E+00	2.36E+01	2.12E-01
4110	5.77E+01	4.94E-01	2.42E+01	5.98E-02	4.57E+01	1.09E+00	2.42E+01	1.32E-01	4.57E+01	1.70E+00	2.42E+01	2.05E-01
4210	5.88E+01	4.79E-01	2.48E+01	5.77E-02	4.68E+01	1.06E+00	2.48E+01	1.28E-01	4.68E+01	1.64E+00	2.48E+01	1.98E-01
4310	5.99E+01	4.64E-01	2.54E+01	5.57E-02	4.79E+01	1.03E+00	2.54E+01	1.23E-01	4.79E+01	1.59E+00	2.54E+01	1.91E-01
4410	6.20E+01	4.50E-01	2.60E+01	5.38E-02	4.90E+01	9.96E-01	2.60E+01	1.19E-01	4.90E+01	1.54E+00	2.60E+01	1.85E-01
4510	6.31E+01	4.37E-01	2.66E+01	5.21E-02	5.01E+01	9.66E-01	2.66E+01	1.15E-01	5.01E+01	1.50E+00	2.66E+01	1.79E-01
4610	6.42E+01	4.24E-01	2.72E+01	5.04E-02	5.12E+01	9.39E-01	2.72E+01	1.12E-01	5.12E+01	1.45E+00	2.72E+01	1.73E-01
4710	6.53E+01	4.12E-01	2.77E+01	4.88E-02	5.23E+01	9.12E-01	2.77E+01	1.08E-01	5.23E+01	1.41E+00	2.77E+01	1.67E-01

4810	6.74E+01	4.01E-01	2.83E+01	4.73E-02	5.34E+01	8.87E-01	2.83E+01	1.05E-01	5.34E+01	1.37E+00	2.83E+01	1.62E-01
4910	6.86E+01	3.90E-01	2.89E+01	4.59E-02	5.46E+01	8.63E-01	2.89E+01	1.02E-01	5.46E+01	1.34E+00	2.89E+01	1.57E-01
5010	6.97E+01	3.80E-01	2.95E+01	4.46E-02	5.57E+01	8.40E-01	2.95E+01	9.87E-02	5.57E+01	1.30E+00	2.95E+01	1.53E-01
毒性终点浓度-1最远距离（m）	计算浓度均小于此阈值		计算浓度均小于此阈值		计算浓度均小于此阈值		计算浓度均小于此阈值		100		20	
毒性终点浓度-2最远距离（m）	130		30		200		50		310		90	

（2）敏感点预测结果

本项目大气环境风险敏感点预测时，把评价范围内所有敏感点均考虑为位于事故下风向。最不利气象条件下各敏感点的浓度随时间变化预测结果见表 5.9.6-8~5.9.6-10、常见气象条件下各敏感点的浓度随时间变化预测结果见表 5.9.6-11~5.9.6-13。

表 5.9.6-8 最不利气象条件下各敏感点的环氧乙烷浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
环氧乙烷	坡头	3187	0.6945|45	0	0	0.6945	0.4023	0	0	0	0	0	0	0	0
	车仔	3461	0.6200|45	0	0	0.62	0.5758	0	0	0	0	0	0	0	0
	边昌	3286	0.6666|45	0	0	0.6666	0.4987	0	0	0	0	0	0	0	0
	牛六架	3194	0.6924|45	0	0	0.6924	0.4108	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头坪	2705	0.8642|45	0	0	0.8642	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
	狗头岭村	4102	0.4959|65	0	0	0.2096	0.4959	0.0002	0	0	0	0	0	0	0
	吊鸡村	4387	0.4534|65	0	0	0.049	0.4534	0.0089	0	0	0	0	0	0	0
	石化苑	3657	0.5704|65	0	0	0.5534	0.5704	0	0	0	0	0	0	0	0
	岭连	1999	1.2930|25	0	1.293	1.2929	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	勒竹山	2523	0.9482|45	0	0	0.9482	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘仔尾	1646	1.6746|25	0	1.6746	1.6685	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	厂前村	1899	1.3845|25	0	1.3845	1.3844	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔村	2558	0.9310|45	0	0	0.931	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0
	沙罗埇	2320	1.0604|25	0	1.0604	1.0604	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	七迳镇	3160	0.7024|45	0	0	0.7024	0.3725	0	0	0	0	0	0	0	0
	边园村	3664	0.5695|65	0	0	0.5502	0.5695	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘寮岭	3784	0.5504|65	0	0	0.4812	0.5504	0	0	0	0	0	0	0	0
	下坡	2703	0.8650|45	0	0	0.865	0.005	0	0	0	0	0	0	0	0
	秀官坡	2008	1.2853|25	0	1.2853	1.2852	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	赤兰山	2143	1.1786|25	0	1.1786	1.1786	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	马鹿	2153	1.1714|25	0	1.1714	1.1713	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	罗乾	1898	1.3854|25	0	1.3854	1.3853	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	糖寮岭	2954	0.7685|45	0	0	0.7685	0.1223	0	0	0	0	0	0	0	0
	官祖湾	2766	0.8389|45	0	0	0.8389	0.0141	0	0	0	0	0	0	0	0
	大肚湾	2896	0.7890|45	0	0	0.789	0.0723	0	0	0	0	0	0	0	0
	靖村	3197	0.6916|45	0	0	0.6916	0.4153	0	0	0	0	0	0	0	0
	新屋仔	3218	0.6856|45	0	0	0.6856	0.4395	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭波逻	2298	1.0740|25	0	1.074	1.0739	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	三赖坡	3296	0.6639|45	0	0	0.6639	0.5075	0	0	0	0	0	0	0	0
	独田	2623	0.9004|45	0	0	0.9004	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
	正北丰	3130	0.7114|45	0	0	0.7114	0.3361	0	0	0	0	0	0	0	0
	长苏梁	2303	1.0709|25	0	1.0709	1.0708	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	飞鹅头	1946	1.3401|25	0	1.3401	1.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	羊甘昌	2335	1.0514|25	0	1.0514	1.0513	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭泽村	2826	0.8152|45	0	0	0.8152	0.0316	0	0	0	0	0	0	0	0
	新河村	3185	0.6950|45	0	0	0.695	0.4033	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭坡绿	3207	0.6887|45	0	0	0.6887	0.4279	0	0	0	0	0	0	0	0
	高圳车	3638	0.5729|65	0	0	0.5617	0.5729	0	0	0	0	0	0	0	0
	下车	3917	0.5270|65	0	0	0.3745	0.527	0	0	0	0	0	0	0	0
	坡仔	3653	0.5710|65	0	0	0.5552	0.571	0	0	0	0	0	0	0	0
	石屋	3375	0.6429|45	0	0	0.6429	0.5538	0	0	0	0	0	0	0	0
	博建	3167	0.7003|45	0	0	0.7003	0.3815	0	0	0	0	0	0	0	0
	做香村	2752	0.8446|45	0	0	0.8446	0.0112	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭碧	2955	0.7681|45	0	0	0.7681	0.122	0	0	0	0	0	0	0	0
	田垟	2655	0.8859|45	0	0	0.8859	0.002	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	2265	1.0949|25	0	1.0949	1.0948	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘尾	2144	1.1779|25	0	1.1779	1.1778	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	后昌	2477	0.9718|45	0	0	0.9718	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上坡	2519	0.9502|45	0	0	0.9502	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	潭莲村	2791	0.8289|45	0	0	0.8289	0.0205	0	0	0	0	0	0	0	0
	园仔村	3330	0.6548|45	0	0	0.6548	0.5289	0	0	0	0	0	0	0	0
	下排	2002	1.2904|25	0	1.2904	1.2904	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	箭岭	2344	1.0460|25	0	1.046	1.0459	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田中间	4522	0.4354|65	0	0	0.0198	0.4354	0.0282	0	0	0	0	0	0	0
	下坡	5338	0.3295|65	0	0	0	0.3295	0.31	0	0	0	0	0	0	0
	兴田	5324	0.3325|65	0	0	0	0.3325	0.3082	0	0	0	0	0	0	0
	河包	4353	0.4581|65	0	0	0.0603	0.4581	0.0064	0	0	0	0	0	0	0
	山寮	3826	0.5430|65	0	0	0.4505	0.543	0	0	0	0	0	0	0	0
	上洋	4755	0.4072|65	0	0	0.0032	0.4072	0.1047	0	0	0	0	0	0	0
	溪边	5403	0.3154|85	0	0	0	0.3144	0.3154	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	5913	0.3034|85	0	0	0	0.1314	0.3034	0.0028	0	0	0	0	0	0
	车仔田	4339	0.4601|65	0	0	0.0655	0.4601	0.0054	0	0	0	0	0	0	10
	郁头鹅	5794	0.3104|85	0	0	0	0.1772	0.3104	0.001	0	0	0	0	0	0
	白叶山	5302	0.3369|65	0	0	0	0.3369	0.3051	0	0	0	0	0	0	0
	盐仓村	4165	0.4859|65	0	0	0.161	0.4859	0.0006	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	官地屋	3905	0.5291|65	0	0	0.3851	0.5291	0	0	0	0	0	0	0	0
	绿地四季印象	3500	0.6091|45	0	0	0.6091	0.5802	0	0	0	0	0	0	0	0
	华讯大宅	3970	0.5179|65	0	0	0.3265	0.5179	0	0	0	0	0	0	0	0
	鲤鱼塘	5433	0.3171|85	0	0	0	0.3065	0.3171	0	0	0	0	0	0	0
	深水井	4836	0.3980|65	0	0	0.0016	0.398	0.142	0	0	0	0	0	0	0
	龙共	4151	0.4881|65	0	0	0.1712	0.4881	0.0005	0	0	0	0	0	0	0
	那增	4496	0.4388|65	0	0	0.0238	0.4388	0.0232	0	0	0	0	0	0	0
	榕梓埇	5547	0.3195|85	0	0	0	0.2716	0.3195	0	0	0	0	0	0	0
	乔夏	5840	0.3078|85	0	0	0	0.159	0.3078	0.0015	0	0	0	0	0	0
	三角圩社区	4331	0.4612|65	0	0	0.0686	0.4612	0.005	0	0	0	0	0	0	0
	杨梅村	4028	0.5080|65	0	0	0.2736	0.508	0	0	0	0	0	0	0	0
	边村	3703	0.5638|65	0	0	0.5307	0.5638	0	0	0	0	0	0	0	0
	南山	4719	0.4113|65	0	0	0.0043	0.4113	0.089	0	0	0	0	0	0	0
	屋后岭	5842	0.3077|85	0	0	0	0.1583	0.3077	0.0015	0	0	0	0	0	0
	园南社区	5178	0.3576|65	0	0	0.0001	0.3576	0.2792	0	0	0	0	0	0	0
	荔枝园	5841	0.3078|85	0	0	0	0.1587	0.3078	0.0015	0	0	0	0	0	0
	碌田沟	5095	0.3686|65	0	0	0.0001	0.3686	0.2546	0	0	0	0	0	0	0
	上河角	3894	0.5311|65	0	0	0.3947	0.5311	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂稔	4139	0.4900|65	0	0	0.1802	0.49	0.0004	0	0	0	0	0	0	0
	木棉洋	4341	0.4598|65	0	0	0.0647	0.4598	0.0054	0	0	0	0	0	0	0
	文名田	5440	0.3175|85	0	0	0	0.3046	0.3175	0	0	0	0	0	0	0
	辉田	4155	0.4875|65	0	0	0.1682	0.4875	0.0005	0	0	0	0	0	0	0
	东山	4974	0.3827|65	0	0	0.0004	0.3827	0.2056	0	0	0	0	0	0	0
	山岚村	4385	0.4537|65	0	0	0.0496	0.4537	0.0085	0	0	0	0	0	0	0
	坪垟	4877	0.3934|65	0	0	0.0011	0.3934	0.1612	0	0	0	0	0	0	0
	三赖坡	4870	0.3942|65	0	0	0.0012	0.3942	0.1577	0	0	0	0	0	0	0
	独屋	5356	0.3256|65	0	0	0	0.3256	0.3121	0	0	0	0	0	0	0
	西埇	3753	0.5558|65	0	0	0.5017	0.5558	0	0	0	0	0	0	0	0
	上关草塘	3715	0.5619|65	0	0	0.5242	0.5619	0	0	0	0	0	0	0	0
	下北丰	4092	0.4975|65	0	0	0.2179	0.4975	0.0002	0	0	0	0	0	0	0
	官屋尾	4298	0.4660|65	0	0	0.0827	0.466	0.0035	0	0	0	0	0	0	0
	井兴园	4863	0.3950|65	0	0	0.0012	0.395	0.1541	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	下北丰	5549	0.3196|85	0	0	0	0.2709	0.3196	0	0	0	0	0	0	0
	河林	4947	0.3857|65	0	0	0.0006	0.3857	0.1942	0	0	0	0	0	0	0
	李屋	5128	0.3644|65	0	0	0.0001	0.3644	0.2656	0	0	0	0	0	0	0
	张王村	4520	0.4357|65	0	0	0.0201	0.4357	0.0273	0	0	0	0	0	0	0
	新塘尾村	4378	0.4546|65	0	0	0.0518	0.4546	0.0083	0	0	0	0	0	0	0
	袂花	5456	0.3185|85	0	0	0	0.3001	0.3185	0	0	0	0	0	0	0
	蔡屋	5848	0.3074|85	0	0	0	0.1559	0.3074	0.0016	0	0	0	0	0	0
	黎屋	5660	0.3169|85	0	0	0	0.2303	0.3169	0.0002	0	0	0	0	0	0
	水店车村	4385	0.4537|65	0	0	0.0496	0.4537	0.0085	0	0	0	0	0	0	0
	龙湾	5280	0.3410|65	0	0	0	0.341	0.3017	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇	3957	0.5201|65	0	0	0.3384	0.5201	0	0	0	0	0	0	0	0
	北斗村	4469	0.4423|65	0	0	0.0287	0.4423	0.0183	0	0	0	0	0	0	0
	七星村	4283	0.4682|65	0	0	0.0898	0.4682	0.0029	0	0	0	0	0	0	0
	咸鱼村	5195	0.3551|65	0	0	0	0.3551	0.2842	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	5658	0.3169|85	0	0	0	0.2311	0.3169	0.0002	0	0	0	0	0	0
	江仔村	4769	0.4056|65	0	0	0.0028	0.4056	0.1113	0	0	0	0	0	0	0
	顿标	4745	0.4083|65	0	0	0.0035	0.4083	0.0998	0	0	0	0	0	0	0
	蕴陂村	5282	0.3407|65	0	0	0	0.3407	0.3025	0	0	0	0	0	0	0
	新苗	5751	0.3127|85	0	0	0	0.1944	0.3127	0.0006	0	0	0	0	0	0
	邦决	5685	0.3160|85	0	0	0	0.2206	0.316	0.0003	0	0	0	0	0	0
	百线车	5048	0.3743|65	0	0	0.0002	0.3743	0.2366	0	0	0	0	0	0	0
	石九岭	4749	0.4078|65	0	0	0.0034	0.4078	0.1014	0	0	0	0	0	0	0
	叶屋	4398	0.4519|65	0	0	0.0457	0.4519	0.0098	0	0	0	0	0	0	0
	木运村	4457	0.4439|65	0	0	0.0311	0.4439	0.0167	0	0	0	0	0	0	0
	至德村	3829	0.5425|65	0	0	0.4482	0.5425	0	0	0	0	0	0	0	0
	赖村	4972	0.3829|65	0	0	0.0004	0.3829	0.206	0	0	0	0	0	0	0
	糖寮	5063	0.3725|65	0	0	0.0002	0.3725	0.2423	0	0	0	0	0	0	0
	香山车	5393	0.3169|65	0	0	0	0.3169	0.3152	0	0	0	0	0	0	0
	禾场坡	5198	0.3547|65	0	0	0	0.3547	0.2852	0	0	0	0	0	0	0
	排河村	4614	0.4239|65	0	0	0.01	0.4239	0.0518	0	0	0	0	0	0	0
	福坡	4272	0.4698|65	0	0	0.0953	0.4698	0.0026	0	0	0	0	0	0	0
	田头	3960	0.5196|65	0	0	0.3356	0.5196	0	0	0	0	0	0	0	0
	车头顶	5810	0.3095|85	0	0	0	0.1708	0.3095	0.0011	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	姓李村	2575	0.9228|45	0	0	0.9228	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
	长兴坡	3183	0.6956|45	0	0	0.6956	0.3982	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔小学	2086	1.2217|25	0	1.2217	1.2217	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔中学	3070	0.7300|45	0	0	0.73	0.2543	0	0	0	0	0	0	0	0
	秀官坡小学	2261	1.0974|25	0	1.0974	1.0974	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官祖湾小学	2571	0.9247|45	0	0	0.9247	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
	马鹿小学	3330	0.6548|45	0	0	0.6548	0.5289	0	0	0	0	0	0	0	0
	长苏梁小学	3468	0.6181|45	0	0	0.6181	0.5769	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂名市第六中学	3015	0.7478|45	0	0	0.7478	0.1856	0	0	0	0	0	0	0	0
	新河小学	4737	0.4092|65	0	0	0.0037	0.4092	0.0967	0	0	0	0	0	0	0
	谭莲小学	5126	0.3647|65	0	0	0.0001	0.3647	0.2642	0	0	0	0	0	0	0
	霞坡小学	5020	0.3775|65	0	0	0.0003	0.3775	0.2266	0	0	0	0	0	0	0
	山寮小学	4790	0.4032|65	0	0	0.0024	0.4032	0.1194	0	0	0	0	0	0	0
	坡心实践中学	3720	0.5612|65	0	0	0.5214	0.5612	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.4082|65	0	0	0.0034	0.4082	0.0997	0	0	0	0	0	0	0
	茂名高新区七迳中学	5310	0.3353|65	0	0	0	0.3353	0.3061	0	0	0	0	0	0	0
	那增小学	4411	0.4501|65	0	0	0.0421	0.4501	0.0109	0	0	0	0	0	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.3187|85	0	0	0	0.2522	0.3187	0.0001	0	0	0	0	0	0
	乔夏小学	3803	0.5471|65	0	0	0.4677	0.5471	0	0	0	0	0	0	0	0
	电白实验中学	4526	0.4349|65	0	0	0.0193	0.4349	0.0289	0	0	0	0	0	0	0
	南山埇小学	4868	0.3944|65	0	0	0.0012	0.3944	0.1556	0	0	0	0	0	0	0
	高新区第一幼儿园	5205	0.3536|65	0	0	0	0.3536	0.2871	0	0	0	0	0	0	0
	袂稔希望小学	5293	0.3386|65	0	0	0	0.3386	0.3043	0	0	0	0	0	0	0
	东山小学附	5415	0.3167|85	0	0	0	0.3113	0.3167	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	属幼儿园														
	东山小学	3608	0.5763|65	0	0	0.5737	0.5763	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林小学	4561	0.4305|65	0	0	0.0149	0.4305	0.0364	0	0	0	0	0	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	0.4695|65	0	0	0.0943	0.4695	0.0026	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.4008|65	0	0	0.002	0.4008	0.1297	0	0	0	0	0	0	0
	小精灵中英文幼儿园	5383	0.3193|65	0	0	0	0.3193	0.3143	0	0	0	0	0	0	0
	袂花中心小学	5020	0.3775|65	0	0	0.0003	0.3775	0.2266	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.3397|65	0	0	0	0.3397	0.3029	0	0	0	0	0	0	0
	蕴陂小学	5300	0.3373|65	0	0	0	0.3373	0.3044	0	0	0	0	0	0	0
	江车小学	5566	0.3192|85	0	0	0	0.2651	0.3192	0.0001	0	0	0	0	0	0
	袂花镇邦决小学	5545	0.3197|85	0	0	0	0.2723	0.3197	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.4249|65	0	0	0.0107	0.4249	0.0483	0	0	0	0	0	0	0
	石九岭小学	3494	0.6108|45	0	0	0.6108	0.5793	0	0	0	0	0	0	0	0
	清河小学	3691	0.5658|65	0	0	0.537	0.5658	0	0	0	0	0	0	0	0
	官屋地小学	3401	0.6360|45	0	0	0.636	0.5629	0	0	0	0	0	0	0	0
	七星村卫生站	4943	0.3862|65	0	0	0.0006	0.3862	0.1925	0	0	0	0	0	0	0
	南山埇村卫生站	3472	0.6170|45	0	0	0.617	0.5773	0	0	0	0	0	0	0	0
	山寮村卫生站	3619	0.5752|65	0	0	0.5695	0.5752	0	0	0	0	0	0	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.3187|85	0	0	0	0.2952	0.3187	0	0	0	0	0	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	0.5215|65	0	0	0.3457	0.5215	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	河林村卫生站	5173	0.3583|65	0	0	0.0001	0.3583	0.2785	0	0	0	0	0	0	0
	山岚村卫生站	3794	0.5487|65	0	0	0.4742	0.5487	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林村卫生站	4193	0.4816|65	0	0	0.1416	0.4816	0.0009	0	0	0	0	0	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.4354|65	0	0	0.0198	0.4354	0.0282	0	0	0	0	0	0	0
	茂南区袂花卫生院	5338	0.3295|65	0	0	0	0.3295	0.31	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.3325|65	0	0	0	0.3325	0.3082	0	0	0	0	0	0	0

表 5.9.6-9 最不利气象条件下各敏感点的 CO 浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
CO	坡头	3187	1.5359|45	0	0	1.5359	1.5359	1.5359	1.5359	1.5359	1.5359	1.5359	1.5359	0	0
	车仔	3461	1.3761|45	0	0	1.3761	1.3761	1.3761	1.3761	1.3761	1.3761	1.3761	1.3761	0	0
	边昌	3286	1.4746|45	0	0	1.4746	1.4746	1.4746	1.4746	1.4746	1.4746	1.4746	1.4746	0	0
	牛六架	3194	1.5315|45	0	0	1.5315	1.5315	1.5315	1.5315	1.5315	1.5315	1.5315	1.5315	0	0
	田头坪	2705	1.9109|45	0	0	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	0	0
	狗头岭村	4102	1.0971|45	0	0	1.0971	1.0971	1.0971	1.0971	1.0971	1.0971	1.0971	1.0971	0	0
	吊鸡村	4387	1.0031|65	0	0	0	1.0031	1.0031	1.0031	1.0031	1.0031	1.0031	1.0031	0	0
	石化苑	3657	1.2786|45	0	0	1.2786	1.2786	1.2786	1.2786	1.2786	1.2786	1.2786	1.2786	0	0
	岭连	1999	2.8578|25	0	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	2.8578	0	0
	勒竹山	2523	2.0966|45	0	0	2.0966	2.0966	2.0966	2.0966	2.0966	2.0966	2.0966	2.0966	0	0
	塘仔尾	1646	3.6998|25	0	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	3.6998	0	0
	厂前村	1899	3.0596|25	0	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	3.0596	0	0
	尼乔村	2558	2.0585|45	0	0	2.0585	2.0585	2.0585	2.0585	2.0585	2.0585	2.0585	2.0585	0	0
	沙罗埇	2320	2.3442|25	0	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	2.3442	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	七迳镇	3160	1.5535|45	0	0	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	0	0
	边园村	3664	1.2754|45	0	0	1.2754	1.2754	1.2754	1.2754	1.2754	1.2754	1.2754	1.2754	0	0
	塘寮岭	3784	1.2217|45	0	0	1.2217	1.2217	1.2217	1.2217	1.2217	1.2217	1.2217	1.2217	0	0
	下坡	2703	1.9128|45	0	0	1.9128	1.9128	1.9128	1.9128	1.9128	1.9128	1.9128	1.9128	0	0
	秀官坡	2008	2.8408|25	0	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	2.8408	0	0
	赤兰山	2143	2.6053|25	0	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	2.6053	0	0
	马鹿	2153	2.5892|25	0	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	2.5892	0	0
	罗乾	1898	3.0618|25	0	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	3.0618	0	0
	糖寮岭	2954	1.6994|45	0	0	1.6994	1.6994	1.6994	1.6994	1.6994	1.6994	1.6994	1.6994	0	0
	官祖湾	2766	1.8550|45	0	0	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	0	0
	大肚湾	2896	1.7449|45	0	0	1.7449	1.7449	1.7449	1.7449	1.7449	1.7449	1.7449	1.7449	0	0
	靖村	3197	1.5295|45	0	0	1.5295	1.5295	1.5295	1.5295	1.5295	1.5295	1.5295	1.5295	0	0
	新屋仔	3218	1.5163|45	0	0	1.5163	1.5163	1.5163	1.5163	1.5163	1.5163	1.5163	1.5163	0	0
	谭波逻	2298	2.3742|25	0	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	0	0
	三赖坡	3296	1.4686|45	0	0	1.4686	1.4686	1.4686	1.4686	1.4686	1.4686	1.4686	1.4686	0	0
	独田	2623	1.9909|45	0	0	1.9909	1.9909	1.9909	1.9909	1.9909	1.9909	1.9909	1.9909	0	0
	正北丰	3130	1.5733|45	0	0	1.5733	1.5733	1.5733	1.5733	1.5733	1.5733	1.5733	1.5733	0	0
	长苏梁	2303	2.3673|25	0	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	2.3673	0	0
	飞鹅头	1946	2.9618|25	0	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	2.9618	0	0
	羊甘昌	2335	2.3242|25	0	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	2.3242	0	0
	谭泽村	2826	1.8027|45	0	0	1.8027	1.8027	1.8027	1.8027	1.8027	1.8027	1.8027	1.8027	0	0
	新河村	3185	1.5372|45	0	0	1.5372	1.5372	1.5372	1.5372	1.5372	1.5372	1.5372	1.5372	0	0
	谭坡绿	3207	1.5232|45	0	0	1.5232	1.5232	1.5232	1.5232	1.5232	1.5232	1.5232	1.5232	0	0
	高圳车	3638	1.2875|45	0	0	1.2875	1.2875	1.2875	1.2875	1.2875	1.2875	1.2875	1.2875	0	0
	下车	3917	1.1667|45	0	0	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	1.1667	0	0
	坡仔	3653	1.2805|45	0	0	1.2805	1.2805	1.2805	1.2805	1.2805	1.2805	1.2805	1.2805	0	0
	石屋	3375	1.4230|45	0	0	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	1.423	0	0
	博建	3167	1.5489|45	0	0	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	1.5489	0	0
	做香村	2752	1.8676|45	0	0	1.8676	1.8676	1.8676	1.8676	1.8676	1.8676	1.8676	1.8676	0	0
	谭碧	2955	1.6987|45	0	0	1.6987	1.6987	1.6987	1.6987	1.6987	1.6987	1.6987	1.6987	0	0
	田垟	2655	1.9590|45	0	0	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	0	0
	田头屋	2265	2.4203|25	0	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	2.4203	0	0
	塘尾	2144	2.6037|25	0	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	2.6037	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	后昌	2477	2.1486|45	0	0	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	2.1486	0	0
	上坡	2519	2.1010|45	0	0	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101	0	0
	潭莲村	2791	1.8329|45	0	0	1.8329	1.8329	1.8329	1.8329	1.8329	1.8329	1.8329	1.8329	0	0
	园仔村	3330	1.4487|45	0	0	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	0	0
	下排	2002	2.8521|25	0	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	2.8521	0	0
	簕岭	2344	2.3124|25	0	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	2.3124	0	0
	田中间	4522	0.9633|65	0	0	0	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0	0
	下坡	5338	0.7720|65	0	0	0	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0	0
	兴田	5324	0.7747|65	0	0	0	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0	0
	河包	4353	1.0135|65	0	0	0	1.0135	1.0135	1.0135	1.0135	1.0135	1.0135	1.0135	0	0
	山寮	3826	1.2039|45	0	0	1.2039	1.2039	1.2039	1.2039	1.2039	1.2039	1.2039	1.2039	0	0
	上洋	4755	0.9009|65	0	0	0	0.9009	0.9009	0.9009	0.9009	0.9009	0.9009	0.9009	0	0
	溪边	5403	0.7597|65	0	0	0	0.7597	0.7597	0.7597	0.7597	0.7597	0.7597	0.7597	0	0
	田头屋	5913	0.6735|65	0	0	0	0.6735	0.6735	0.6735	0.6735	0.6735	0.6735	0.6735	0	0
	车仔田	4339	1.0179|65	0	0	0	1.0179	1.0179	1.0179	1.0179	1.0179	1.0179	1.0179	0	10
	郁头鹅	5794	0.6920|65	0	0	0	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0	0
	白叶山	5302	0.7790|65	0	0	0	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0.779	0	0
	盐仓村	4165	1.0750|45	0	0	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	1.075	0	0
	官地屋	3905	1.1715|45	0	0	1.1715	1.1715	1.1715	1.1715	1.1715	1.1715	1.1715	1.1715	0	0
	绿地四季印象	3500	1.3557|45	0	0	1.3557	1.3557	1.3557	1.3557	1.3557	1.3557	1.3557	1.3557	0	0
	华讯大宅	3970	1.1460|45	0	0	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	0	0
	鲤鱼塘	5433	0.7541|65	0	0	0	0.7541	0.7541	0.7541	0.7541	0.7541	0.7541	0.7541	0	0
	深水井	4836	0.8808|65	0	0	0	0.8808	0.8808	0.8808	0.8808	0.8808	0.8808	0.8808	0	0
	龙共	4151	1.0799|45	0	0	1.0799	1.0799	1.0799	1.0799	1.0799	1.0799	1.0799	1.0799	0	0
	那增	4496	0.9708|65	0	0	0	0.9708	0.9708	0.9708	0.9708	0.9708	0.9708	0.9708	0	0
	榕梓埇	5547	0.7334|65	0	0	0	0.7334	0.7334	0.7334	0.7334	0.7334	0.7334	0.7334	0	0
	乔夏	5840	0.6847|65	0	0	0	0.6847	0.6847	0.6847	0.6847	0.6847	0.6847	0.6847	0	0
	三角圩社区	4331	1.0204|65	0	0	0	1.0204	1.0204	1.0204	1.0204	1.0204	1.0204	1.0204	0	0
	杨梅村	4028	1.1241|45	0	0	1.1241	1.1241	1.1241	1.1241	1.1241	1.1241	1.1241	1.1241	0	0
	边村	3703	1.2575|45	0	0	1.2575	1.2575	1.2575	1.2575	1.2575	1.2575	1.2575	1.2575	0	0
	南山	4719	0.9101|65	0	0	0	0.9101	0.9101	0.9101	0.9101	0.9101	0.9101	0.9101	0	0
	屋后岭	5842	0.6844|65	0	0	0	0.6844	0.6844	0.6844	0.6844	0.6844	0.6844	0.6844	0	0
	园南社区	5178	0.8040|65	0	0	0	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0.804	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	荔枝园	5841	0.6846|65	0	0	0	0.6846	0.6846	0.6846	0.6846	0.6846	0.6846	0.6846	0	0
	碌田沟	5095	0.8216|65	0	0	0	0.8216	0.8216	0.8216	0.8216	0.8216	0.8216	0.8216	0	0
	上河角	3894	1.1759|45	0	0	1.1759	1.1759	1.1759	1.1759	1.1759	1.1759	1.1759	1.1759	0	0
	袂稔	4139	1.0840|45	0	0	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	0	0
	木棉洋	4341	1.0173|65	0	0	0	1.0173	1.0173	1.0173	1.0173	1.0173	1.0173	1.0173	0	0
	文名田	5440	0.7528|65	0	0	0	0.7528	0.7528	0.7528	0.7528	0.7528	0.7528	0.7528	0	0
	辉田	4155	1.0785|45	0	0	1.0785	1.0785	1.0785	1.0785	1.0785	1.0785	1.0785	1.0785	0	0
	东山	4974	0.8483|65	0	0	0	0.8483	0.8483	0.8483	0.8483	0.8483	0.8483	0.8483	0	0
	山岚村	4385	1.0037|65	0	0	0	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	0	0
	坪垟	4877	0.8709|65	0	0	0	0.8709	0.8709	0.8709	0.8709	0.8709	0.8709	0.8709	0	0
	三赖坡	4870	0.8726|65	0	0	0	0.8726	0.8726	0.8726	0.8726	0.8726	0.8726	0.8726	0	0
	独屋	5356	0.7686|65	0	0	0	0.7686	0.7686	0.7686	0.7686	0.7686	0.7686	0.7686	0	0
	西埔	3753	1.2352|45	0	0	1.2352	1.2352	1.2352	1.2352	1.2352	1.2352	1.2352	1.2352	0	0
	上关草塘	3715	1.2521|45	0	0	1.2521	1.2521	1.2521	1.2521	1.2521	1.2521	1.2521	1.2521	0	0
	下北丰	4092	1.1007|45	0	0	1.1007	1.1007	1.1007	1.1007	1.1007	1.1007	1.1007	1.1007	0	0
	官屋尾	4298	1.0309|45	0	0	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	1.0309	0	0
	井兴园	4863	0.8743|65	0	0	0	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743	0.8743	0	0
	下北丰	5549	0.7331|65	0	0	0	0.7331	0.7331	0.7331	0.7331	0.7331	0.7331	0.7331	0	0
	河林	4947	0.8545|65	0	0	0	0.8545	0.8545	0.8545	0.8545	0.8545	0.8545	0.8545	0	0
	李屋	5128	0.8145|65	0	0	0	0.8145	0.8145	0.8145	0.8145	0.8145	0.8145	0.8145	0	0
	张王村	4520	0.9639|65	0	0	0	0.9639	0.9639	0.9639	0.9639	0.9639	0.9639	0.9639	0	0
	新塘尾村	4378	1.0058|65	0	0	0	1.0058	1.0058	1.0058	1.0058	1.0058	1.0058	1.0058	0	0
	袂花	5456	0.7498|65	0	0	0	0.7498	0.7498	0.7498	0.7498	0.7498	0.7498	0.7498	0	0
	蔡屋	5848	0.6835|65	0	0	0	0.6835	0.6835	0.6835	0.6835	0.6835	0.6835	0.6835	0	0
	黎屋	5660	0.7140|65	0	0	0	0.714	0.714	0.714	0.714	0.714	0.714	0.714	0	0
	水店车村	4385	1.0037|65	0	0	0	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	1.0037	0	0
	龙湾	5280	0.7834|65	0	0	0	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0.7834	0	0
	袂花镇	3957	1.1510|45	0	0	1.151	1.151	1.151	1.151	1.151	1.151	1.151	1.151	0	0
	北斗村	4469	0.9786|65	0	0	0	0.9786	0.9786	0.9786	0.9786	0.9786	0.9786	0.9786	0	0
	七星村	4283	1.0357|45	0	0	1.0357	1.0357	1.0357	1.0357	1.0357	1.0357	1.0357	1.0357	0	0
	咸鱼村	5195	0.8005|65	0	0	0	0.8005	0.8005	0.8005	0.8005	0.8005	0.8005	0.8005	0	0
	田头屋	5658	0.7143|65	0	0	0	0.7143	0.7143	0.7143	0.7143	0.7143	0.7143	0.7143	0	0
	江仔村	4769	0.8973|65	0	0	0	0.8973	0.8973	0.8973	0.8973	0.8973	0.8973	0.8973	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	顿标	4745	0.9034|65	0	0	0	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0.9034	0	0
	蕴陂村	5282	0.7830|65	0	0	0	0.783	0.783	0.783	0.783	0.783	0.783	0.783	0	0
	新苗	5751	0.6989|65	0	0	0	0.6989	0.6989	0.6989	0.6989	0.6989	0.6989	0.6989	0	0
	邦决	5685	0.7098|65	0	0	0	0.7098	0.7098	0.7098	0.7098	0.7098	0.7098	0.7098	0	0
	百线车	5048	0.8318|65	0	0	0	0.8318	0.8318	0.8318	0.8318	0.8318	0.8318	0.8318	0	0
	石九岭	4749	0.9024|65	0	0	0	0.9024	0.9024	0.9024	0.9024	0.9024	0.9024	0.9024	0	0
	叶屋	4398	0.9997|65	0	0	0	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0	0
	木运村	4457	0.9821|65	0	0	0	0.9821	0.9821	0.9821	0.9821	0.9821	0.9821	0.9821	0	0
	至德村	3829	1.2026|45	0	0	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	1.2026	0	0
	赖村	4972	0.8488|65	0	0	0	0.8488	0.8488	0.8488	0.8488	0.8488	0.8488	0.8488	0	0
	糖寮	5063	0.8285|65	0	0	0	0.8285	0.8285	0.8285	0.8285	0.8285	0.8285	0.8285	0	0
	香山车	5393	0.7615|65	0	0	0	0.7615	0.7615	0.7615	0.7615	0.7615	0.7615	0.7615	0	0
	禾场坡	5198	0.7999|65	0	0	0	0.7999	0.7999	0.7999	0.7999	0.7999	0.7999	0.7999	0	0
	排河村	4614	0.9378|65	0	0	0	0.9378	0.9378	0.9378	0.9378	0.9378	0.9378	0.9378	0	0
	福坡	4272	1.0393|45	0	0	1.0393	1.0393	1.0393	1.0393	1.0393	1.0393	1.0393	1.0393	0	0
	田头	3960	1.1499|45	0	0	1.1499	1.1499	1.1499	1.1499	1.1499	1.1499	1.1499	1.1499	0	0
	车头顶	5810	0.6895|65	0	0	0	0.6895	0.6895	0.6895	0.6895	0.6895	0.6895	0.6895	0	0
	姓李村	2575	2.0404|45	0	0	2.0404	2.0404	2.0404	2.0404	2.0404	2.0404	2.0404	2.0404	0	0
	长兴坡	3183	1.5385|45	0	0	1.5385	1.5385	1.5385	1.5385	1.5385	1.5385	1.5385	1.5385	0	0
	尼乔小学	2086	2.7004|25	0	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	2.7004	0	0
	尼乔中学	3070	1.6144|45	0	0	1.6144	1.6144	1.6144	1.6144	1.6144	1.6144	1.6144	1.6144	0	0
	秀官坡小学	2261	2.4260|25	0	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426	2.426	0	0
	官祖湾小学	2571	2.0447|45	0	0	2.0447	2.0447	2.0447	2.0447	2.0447	2.0447	2.0447	2.0447	0	0
	马鹿小学	3330	1.4487|45	0	0	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	1.4487	0	0
	长苏梁小学	3468	1.3724|45	0	0	1.3724	1.3724	1.3724	1.3724	1.3724	1.3724	1.3724	1.3724	0	0
	茂名市第六中学	3015	1.6538|45	0	0	1.6538	1.6538	1.6538	1.6538	1.6538	1.6538	1.6538	1.6538	0	0
	新河小学	4737	0.9054|65	0	0	0	0.9054	0.9054	0.9054	0.9054	0.9054	0.9054	0.9054	0	0
	谭莲小学	5126	0.8149|65	0	0	0	0.8149	0.8149	0.8149	0.8149	0.8149	0.8149	0.8149	0	0
	霞坡小学	5020	0.8380|65	0	0	0	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0	0
	山寮小学	4790	0.8921|65	0	0	0	0.8921	0.8921	0.8921	0.8921	0.8921	0.8921	0.8921	0	0
	坡心实践中学	3720	1.2499|45	0	0	1.2499	1.2499	1.2499	1.2499	1.2499	1.2499	1.2499	1.2499	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.9032|65	0	0	0	0.9032	0.9032	0.9032	0.9032	0.9032	0.9032	0.9032	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	茂名高新区七迳中学	5310	0.7775|65	0	0	0	0.7775	0.7775	0.7775	0.7775	0.7775	0.7775	0.7775	0	0
	那增小学	4411	0.9958|65	0	0	0	0.9958	0.9958	0.9958	0.9958	0.9958	0.9958	0.9958	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.7239|65	0	0	0	0.7239	0.7239	0.7239	0.7239	0.7239	0.7239	0.7239	0	0
	乔夏小学	3803	1.2136|45	0	0	1.2136	1.2136	1.2136	1.2136	1.2136	1.2136	1.2136	1.2136	0	0
	电白实验中学	4526	0.9622|65	0	0	0	0.9622	0.9622	0.9622	0.9622	0.9622	0.9622	0.9622	0	0
	南山埇小学	4868	0.8731|65	0	0	0	0.8731	0.8731	0.8731	0.8731	0.8731	0.8731	0.8731	0	0
	高新区第一幼儿园	5205	0.7985|65	0	0	0	0.7985	0.7985	0.7985	0.7985	0.7985	0.7985	0.7985	0	0
	袂稔希望小学	5293	0.7808|65	0	0	0	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0.7808	0	0
	东山小学附属幼儿园	5415	0.7574|65	0	0	0	0.7574	0.7574	0.7574	0.7574	0.7574	0.7574	0.7574	0	0
	东山小学	3608	1.3018|45	0	0	1.3018	1.3018	1.3018	1.3018	1.3018	1.3018	1.3018	1.3018	0	0
	河林小学	4561	0.9524|65	0	0	0	0.9524	0.9524	0.9524	0.9524	0.9524	0.9524	0.9524	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	1.0386|45	0	0	1.0386	1.0386	1.0386	1.0386	1.0386	1.0386	1.0386	1.0386	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.8869|65	0	0	0	0.8869	0.8869	0.8869	0.8869	0.8869	0.8869	0.8869	0	0
	小精灵中英文幼儿园	5383	0.7634|65	0	0	0	0.7634	0.7634	0.7634	0.7634	0.7634	0.7634	0.7634	0	0
	袂花中心小学	5020	0.8380|65	0	0	0	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0.838	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.7820|65	0	0	0	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0.782	0	0
	蕴陂小学	5300	0.7794|65	0	0	0	0.7794	0.7794	0.7794	0.7794	0.7794	0.7794	0.7794	0	0
	江车小学	5566	0.7301|65	0	0	0	0.7301	0.7301	0.7301	0.7301	0.7301	0.7301	0.7301	0	0
	袂花镇邦决小学	5545	0.7338|65	0	0	0	0.7338	0.7338	0.7338	0.7338	0.7338	0.7338	0.7338	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.9400|65	0	0	0	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0	0
	石九岭小学	3494	1.3588|45	0	0	1.3588	1.3588	1.3588	1.3588	1.3588	1.3588	1.3588	1.3588	0	0
	清河小学	3691	1.2630|45	0	0	1.263	1.263	1.263	1.263	1.263	1.263	1.263	1.263	0	0
	官屋地小学	3401	1.4085|45	0	0	1.4085	1.4085	1.4085	1.4085	1.4085	1.4085	1.4085	1.4085	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	七星村卫生站	4943	0.8554|65	0	0	0	0.8554	0.8554	0.8554	0.8554	0.8554	0.8554	0.8554	0	0
	南山埇村卫生站	3472	1.3703|45	0	0	1.3703	1.3703	1.3703	1.3703	1.3703	1.3703	1.3703	1.3703	0	0
	山寮村卫生站	3619	1.2966|45	0	0	1.2966	1.2966	1.2966	1.2966	1.2966	1.2966	1.2966	1.2966	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.7467|65	0	0	0	0.7467	0.7467	0.7467	0.7467	0.7467	0.7467	0.7467	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	1.1542|45	0	0	1.1542	1.1542	1.1542	1.1542	1.1542	1.1542	1.1542	1.1542	0	0
	河林村卫生站	5173	0.8051|65	0	0	0	0.8051	0.8051	0.8051	0.8051	0.8051	0.8051	0.8051	0	0
	山岚村卫生站	3794	1.2175|45	0	0	1.2175	1.2175	1.2175	1.2175	1.2175	1.2175	1.2175	1.2175	0	0
	河林村卫生站	4193	1.0655|45	0	0	1.0655	1.0655	1.0655	1.0655	1.0655	1.0655	1.0655	1.0655	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.9633|65	0	0	0	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0.9633	0	0
	茂南区袂花卫生院	5338	0.7720|65	0	0	0	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0.772	0	0
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.7747|65	0	0	0	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0.7747	0	0

表 5.9.6-10 最不利气象条件下各敏感点环氧乙烷蒸汽浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
CO	坡头	3187	1.5359|45	0	0	2.3812	2.3812	2.3812	2.3812	2.3812	2.3812	2.3812	2.3812	0	0
	车仔	3461	1.3761|45	0	0	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	2.1331	0	0
	边昌	3286	1.4746|45	0	0	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	0	0
	牛六架	3194	1.5315|45	0	0	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	2.3742	0	0
	田头坪	2705	1.9109|45	0	0	2.9631	2.9631	2.9631	2.9631	2.9631	2.9631	2.9631	2.9631	0	0
	狗头岭村	4102	1.0971|45	0	0	1.7004	1.7004	1.7004	1.7004	1.7004	1.7004	1.7004	1.7004	0	0
	吊鸡村	4387	1.0031|65	0	0	0	1.5546	1.5546	1.5546	1.5546	1.5546	1.5546	1.5546	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	石化苑	3657	1.2786|45	0	0	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	0	0
	岭连	1999	2.8578|25	0	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	4.4332	0	0
	勒竹山	2523	2.0966|45	0	0	3.2513	3.2513	3.2513	3.2513	3.2513	3.2513	3.2513	3.2513	0	0
	塘仔尾	1646	3.6998|25	0	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	5.7414	0	0
	厂前村	1899	3.0596|25	0	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	4.7467	0	0
	尼乔村	2558	2.0585|45	0	0	3.1921	3.1921	3.1921	3.1921	3.1921	3.1921	3.1921	3.1921	0	0
	沙罗埇	2320	2.3442|25	0	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	3.6357	0	0
	七迳镇	3160	1.5535|45	0	0	2.4084	2.4084	2.4084	2.4084	2.4084	2.4084	2.4084	2.4084	0	0
	边园村	3664	1.2754|45	0	0	1.9769	1.9769	1.9769	1.9769	1.9769	1.9769	1.9769	1.9769	0	0
	塘寮岭	3784	1.2217|45	0	0	1.8937	1.8937	1.8937	1.8937	1.8937	1.8937	1.8937	1.8937	0	0
	下坡	2703	1.9128|45	0	0	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	2.966	0	0
	秀官坡	2008	2.8408|25	0	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	4.4068	0	0
	赤兰山	2143	2.6053|25	0	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	4.0411	0	0
	马鹿	2153	2.5892|25	0	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	4.0161	0	0
	罗乾	1898	3.0618|25	0	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	0	0
	糖寮岭	2954	1.6994|45	0	0	2.6349	2.6349	2.6349	2.6349	2.6349	2.6349	2.6349	2.6349	0	0
	官祖湾	2766	1.8550|45	0	0	2.8763	2.8763	2.8763	2.8763	2.8763	2.8763	2.8763	2.8763	0	0
	大肚湾	2896	1.7449|45	0	0	2.7055	2.7055	2.7055	2.7055	2.7055	2.7055	2.7055	2.7055	0	0
	靖村	3197	1.5295|45	0	0	2.3713	2.3713	2.3713	2.3713	2.3713	2.3713	2.3713	2.3713	0	0
	新屋仔	3218	1.5163|45	0	0	2.3506	2.3506	2.3506	2.3506	2.3506	2.3506	2.3506	2.3506	0	0
	谭波逻	2298	2.3742|25	0	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	3.6822	0	0
	三赖坡	3296	1.4686|45	0	0	2.2767	2.2767	2.2767	2.2767	2.2767	2.2767	2.2767	2.2767	0	0
	独田	2623	1.9909|45	0	0	3.0871	3.0871	3.0871	3.0871	3.0871	3.0871	3.0871	3.0871	0	0
	正北丰	3130	1.5733|45	0	0	2.4392	2.4392	2.4392	2.4392	2.4392	2.4392	2.4392	2.4392	0	0
	长苏梁	2303	2.3673|25	0	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	3.6715	0	0
	飞鹅头	1946	2.9618|25	0	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	4.5947	0	0
	羊甘昌	2335	2.3242|25	0	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	3.6046	0	0
	谭泽村	2826	1.8027|45	0	0	2.7952	2.7952	2.7952	2.7952	2.7952	2.7952	2.7952	2.7952	0	0
	新河村	3185	1.5372|45	0	0	2.3832	2.3832	2.3832	2.3832	2.3832	2.3832	2.3832	2.3832	0	0
	谭坡绿	3207	1.5232|45	0	0	2.3614	2.3614	2.3614	2.3614	2.3614	2.3614	2.3614	2.3614	0	0
	高圳车	3638	1.2875|45	0	0	1.9958	1.9958	1.9958	1.9958	1.9958	1.9958	1.9958	1.9958	0	0
	下车	3917	1.1667|45	0	0	1.8084	1.8084	1.8084	1.8084	1.8084	1.8084	1.8084	1.8084	0	0
	坡仔	3653	1.2805|45	0	0	1.9849	1.9849	1.9849	1.9849	1.9849	1.9849	1.9849	1.9849	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	石屋	3375	1.4230|45	0	0	2.2059	2.2059	2.2059	2.2059	2.2059	2.2059	2.2059	2.2059	0	0
	博建	3167	1.5489|45	0	0	2.4013	2.4013	2.4013	2.4013	2.4013	2.4013	2.4013	2.4013	0	0
	做香村	2752	1.8676|45	0	0	2.8958	2.8958	2.8958	2.8958	2.8958	2.8958	2.8958	2.8958	0	0
	谭碧	2955	1.6987|45	0	0	2.6337	2.6337	2.6337	2.6337	2.6337	2.6337	2.6337	2.6337	0	0
	田垟	2655	1.9590|45	0	0	3.0377	3.0377	3.0377	3.0377	3.0377	3.0377	3.0377	3.0377	0	0
	田头屋	2265	2.4203|25	0	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	3.7538	0	0
	塘尾	2144	2.6037|25	0	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	4.0386	0	0
	后昌	2477	2.1486|45	0	0	3.332	3.332	3.332	3.332	3.332	3.332	3.332	3.332	0	0
	上坡	2519	2.1010|45	0	0	3.2582	3.2582	3.2582	3.2582	3.2582	3.2582	3.2582	3.2582	0	0
	潭莲村	2791	1.8329|45	0	0	2.842	2.842	2.842	2.842	2.842	2.842	2.842	2.842	0	0
	园仔村	3330	1.4487|45	0	0	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	0	0
	下排	2002	2.8521|25	0	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	4.4244	0	0
	筋岭	2344	2.3124|25	0	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	3.5862	0	0
	田中间	4522	0.9633|65	0	0	0	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	0	0
	下坡	5338	0.7720|65	0	0	0	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	0	0
	兴田	5324	0.7747|65	0	0	0	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	0	0
	河包	4353	1.0135|65	0	0	0	1.5708	1.5708	1.5708	1.5708	1.5708	1.5708	1.5708	0	0
	山寮	3826	1.2039|45	0	0	1.8661	1.8661	1.8661	1.8661	1.8661	1.8661	1.8661	1.8661	0	0
	上洋	4755	0.9009|65	0	0	0	1.3961	1.3961	1.3961	1.3961	1.3961	1.3961	1.3961	0	0
	溪边	5403	0.7597|65	0	0	0	1.1772	1.1772	1.1772	1.1772	1.1772	1.1772	1.1772	0	0
	田头屋	5913	0.6735|65	0	0	0	1.0436	1.0436	1.0436	1.0436	1.0436	1.0436	1.0436	0	0
	车仔田	4339	1.0179|65	0	0	0	1.5776	1.5776	1.5776	1.5776	1.5776	1.5776	1.5776	0	10
	郁头鹅	5794	0.6920|65	0	0	0	1.0723	1.0723	1.0723	1.0723	1.0723	1.0723	1.0723	0	0
	白叶山	5302	0.7790|65	0	0	0	1.2072	1.2072	1.2072	1.2072	1.2072	1.2072	1.2072	0	0
	盐仓村	4165	1.0750|45	0	0	1.6662	1.6662	1.6662	1.6662	1.6662	1.6662	1.6662	1.6662	0	0
	官地屋	3905	1.1715|45	0	0	1.8159	1.8159	1.8159	1.8159	1.8159	1.8159	1.8159	1.8159	0	0
	绿地四季印象	3500	1.3557|45	0	0	2.1015	2.1015	2.1015	2.1015	2.1015	2.1015	2.1015	2.1015	0	0
	华讯大宅	3970	1.1460|45	0	0	1.7763	1.7763	1.7763	1.7763	1.7763	1.7763	1.7763	1.7763	0	0
	鲤鱼塘	5433	0.7541|65	0	0	0	1.1685	1.1685	1.1685	1.1685	1.1685	1.1685	1.1685	0	0
	深水井	4836	0.8808|65	0	0	0	1.365	1.365	1.365	1.365	1.365	1.365	1.365	0	0
	龙共	4151	1.0799|45	0	0	1.6737	1.6737	1.6737	1.6737	1.6737	1.6737	1.6737	1.6737	0	0
	那增	4496	0.9708|65	0	0	0	1.5045	1.5045	1.5045	1.5045	1.5045	1.5045	1.5045	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	榕梓埇	5547	0.7334|65	0	0	0	1.1365	1.1365	1.1365	1.1365	1.1365	1.1365	1.1365	0	0
	乔夏	5840	0.6847|65	0	0	0	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	1.061	0	0
	三角圩社区	4331	1.0204|65	0	0	0	1.5815	1.5815	1.5815	1.5815	1.5815	1.5815	1.5815	0	0
	杨梅村	4028	1.1241|45	0	0	1.7422	1.7422	1.7422	1.7422	1.7422	1.7422	1.7422	1.7422	0	0
	边村	3703	1.2575|45	0	0	1.9492	1.9492	1.9492	1.9492	1.9492	1.9492	1.9492	1.9492	0	0
	南山	4719	0.9101|65	0	0	0	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	1.4104	0	0
	屋后岭	5842	0.6844|65	0	0	0	1.0605	1.0605	1.0605	1.0605	1.0605	1.0605	1.0605	0	0
	园南社区	5178	0.8040|65	0	0	0	1.246	1.246	1.246	1.246	1.246	1.246	1.246	0	0
	荔枝园	5841	0.6846|65	0	0	0	1.0608	1.0608	1.0608	1.0608	1.0608	1.0608	1.0608	0	0
	碌田沟	5095	0.8216|65	0	0	0	1.2731	1.2731	1.2731	1.2731	1.2731	1.2731	1.2731	0	0
	上河角	3894	1.1759|45	0	0	1.8227	1.8227	1.8227	1.8227	1.8227	1.8227	1.8227	1.8227	0	0
	袂稔	4139	1.0840|45	0	0	1.6802	1.6802	1.6802	1.6802	1.6802	1.6802	1.6802	1.6802	0	0
	木棉洋	4341	1.0173|65	0	0	0	1.5766	1.5766	1.5766	1.5766	1.5766	1.5766	1.5766	0	0
	文名田	5440	0.7528|65	0	0	0	1.1665	1.1665	1.1665	1.1665	1.1665	1.1665	1.1665	0	0
	辉田	4155	1.0785|45	0	0	1.6715	1.6715	1.6715	1.6715	1.6715	1.6715	1.6715	1.6715	0	0
	东山	4974	0.8483|65	0	0	0	1.3147	1.3147	1.3147	1.3147	1.3147	1.3147	1.3147	0	0
	山岚村	4385	1.0037|65	0	0	0	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	0	0
	坪垟	4877	0.8709|65	0	0	0	1.3497	1.3497	1.3497	1.3497	1.3497	1.3497	1.3497	0	0
	三赖坡	4870	0.8726|65	0	0	0	1.3523	1.3523	1.3523	1.3523	1.3523	1.3523	1.3523	0	0
	独屋	5356	0.7686|65	0	0	0	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	1.191	0	0
	西埇	3753	1.2352|45	0	0	1.9146	1.9146	1.9146	1.9146	1.9146	1.9146	1.9146	1.9146	0	0
	上关草塘	3715	1.2521|45	0	0	1.9408	1.9408	1.9408	1.9408	1.9408	1.9408	1.9408	1.9408	0	0
	下北丰	4092	1.1007|45	0	0	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	0	0
	官屋尾	4298	1.0309|45	0	0	1.5977	1.5977	1.5977	1.5977	1.5977	1.5977	1.5977	1.5977	0	0
	井兴园	4863	0.8743|65	0	0	0	1.3549	1.3549	1.3549	1.3549	1.3549	1.3549	1.3549	0	0
	下北丰	5549	0.7331|65	0	0	0	1.136	1.136	1.136	1.136	1.136	1.136	1.136	0	0
	河林	4947	0.8545|65	0	0	0	1.3242	1.3242	1.3242	1.3242	1.3242	1.3242	1.3242	0	0
	李屋	5128	0.8145|65	0	0	0	1.2622	1.2622	1.2622	1.2622	1.2622	1.2622	1.2622	0	0
	张王村	4520	0.9639|65	0	0	0	1.4939	1.4939	1.4939	1.4939	1.4939	1.4939	1.4939	0	0
	新塘尾村	4378	1.0058|65	0	0	0	1.5589	1.5589	1.5589	1.5589	1.5589	1.5589	1.5589	0	0
	袂花	5456	0.7498|65	0	0	0	1.1619	1.1619	1.1619	1.1619	1.1619	1.1619	1.1619	0	0
	蔡屋	5848	0.6835|65	0	0	0	1.0591	1.0591	1.0591	1.0591	1.0591	1.0591	1.0591	0	0
	黎屋	5660	0.7140|65	0	0	0	1.1063	1.1063	1.1063	1.1063	1.1063	1.1063	1.1063	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	水店车村	4385	1.0037|65	0	0	0	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	1.5556	0	0
	龙湾	5280	0.7834|65	0	0	0	1.2139	1.2139	1.2139	1.2139	1.2139	1.2139	1.2139	0	0
	袂花镇	3957	1.1510|45	0	0	1.7841	1.7841	1.7841	1.7841	1.7841	1.7841	1.7841	1.7841	0	0
	北斗村	4469	0.9786|65	0	0	0	1.5167	1.5167	1.5167	1.5167	1.5167	1.5167	1.5167	0	0
	七星村	4283	1.0357|45	0	0	1.6052	1.6052	1.6052	1.6052	1.6052	1.6052	1.6052	1.6052	0	0
	咸鱼村	5195	0.8005|65	0	0	0	1.2405	1.2405	1.2405	1.2405	1.2405	1.2405	1.2405	0	0
	田头屋	5658	0.7143|65	0	0	0	1.1068	1.1068	1.1068	1.1068	1.1068	1.1068	1.1068	0	0
	江仔村	4769	0.8973|65	0	0	0	1.3906	1.3906	1.3906	1.3906	1.3906	1.3906	1.3906	0	0
	顿标	4745	0.9034|65	0	0	0	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0
	蕴陂村	5282	0.7830|65	0	0	0	1.2133	1.2133	1.2133	1.2133	1.2133	1.2133	1.2133	0	0
	新苗	5751	0.6989|65	0	0	0	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083	0	0
	邦决	5685	0.7098|65	0	0	0	1.0998	1.0998	1.0998	1.0998	1.0998	1.0998	1.0998	0	0
	百线车	5048	0.8318|65	0	0	0	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	1.289	0	0
	石九岭	4749	0.9024|65	0	0	0	1.3985	1.3985	1.3985	1.3985	1.3985	1.3985	1.3985	0	0
	叶屋	4398	0.9997|65	0	0	0	1.5494	1.5494	1.5494	1.5494	1.5494	1.5494	1.5494	0	0
	木运村	4457	0.9821|65	0	0	0	1.5221	1.5221	1.5221	1.5221	1.5221	1.5221	1.5221	0	0
	至德村	3829	1.2026|45	0	0	1.8641	1.8641	1.8641	1.8641	1.8641	1.8641	1.8641	1.8641	0	0
	赖村	4972	0.8488|65	0	0	0	1.3154	1.3154	1.3154	1.3154	1.3154	1.3154	1.3154	0	0
	糖寮	5063	0.8285|65	0	0	0	1.2839	1.2839	1.2839	1.2839	1.2839	1.2839	1.2839	0	0
	香山车	5393	0.7615|65	0	0	0	1.1801	1.1801	1.1801	1.1801	1.1801	1.1801	1.1801	0	0
	禾场坡	5198	0.7999|65	0	0	0	1.2396	1.2396	1.2396	1.2396	1.2396	1.2396	1.2396	0	0
	排河村	4614	0.9378|65	0	0	0	1.4534	1.4534	1.4534	1.4534	1.4534	1.4534	1.4534	0	0
	福坡	4272	1.0393|45	0	0	1.6107	1.6107	1.6107	1.6107	1.6107	1.6107	1.6107	1.6107	0	0
	田头	3960	1.1499|45	0	0	1.7823	1.7823	1.7823	1.7823	1.7823	1.7823	1.7823	1.7823	0	0
	车头顶	5810	0.6895|65	0	0	0	1.0683	1.0683	1.0683	1.0683	1.0683	1.0683	1.0683	0	0
	姓李村	2575	2.0404|45	0	0	3.1641	3.1641	3.1641	3.1641	3.1641	3.1641	3.1641	3.1641	0	0
	长兴坡	3183	1.5385|45	0	0	2.3852	2.3852	2.3852	2.3852	2.3852	2.3852	2.3852	2.3852	0	0
	尼乔小学	2086	2.7004|25	0	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	4.1888	0	0
	尼乔中学	3070	1.6144|45	0	0	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	2.503	0	0
	秀官坡小学	2261	2.4260|25	0	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	3.7626	0	0
	官祖湾小学	2571	2.0447|45	0	0	3.1706	3.1706	3.1706	3.1706	3.1706	3.1706	3.1706	3.1706	0	0
	马鹿小学	3330	1.4487|45	0	0	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	2.2458	0	0
	长苏梁小学	3468	1.3724|45	0	0	2.1274	2.1274	2.1274	2.1274	2.1274	2.1274	2.1274	2.1274	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	茂名市第六中学	3015	1.6538|45	0	0	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	2.564	0	0
	新河小学	4737	0.9054|65	0	0	0	1.4032	1.4032	1.4032	1.4032	1.4032	1.4032	1.4032	0	0
	谭莲小学	5126	0.8149|65	0	0	0	1.2629	1.2629	1.2629	1.2629	1.2629	1.2629	1.2629	0	0
	霞坡小学	5020	0.8380|65	0	0	0	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	0	0
	山寮小学	4790	0.8921|65	0	0	0	1.3825	1.3825	1.3825	1.3825	1.3825	1.3825	1.3825	0	0
	坡心实践中学	3720	1.2499|45	0	0	1.9373	1.9373	1.9373	1.9373	1.9373	1.9373	1.9373	1.9373	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.9032|65	0	0	0	1.3997	1.3997	1.3997	1.3997	1.3997	1.3997	1.3997	0	0
	茂名高新区七迳中学	5310	0.7775|65	0	0	0	1.2048	1.2048	1.2048	1.2048	1.2048	1.2048	1.2048	0	0
	那增小学	4411	0.9958|65	0	0	0	1.5433	1.5433	1.5433	1.5433	1.5433	1.5433	1.5433	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.7239|65	0	0	0	1.1216	1.1216	1.1216	1.1216	1.1216	1.1216	1.1216	0	0
	乔夏小学	3803	1.2136|45	0	0	1.8811	1.8811	1.8811	1.8811	1.8811	1.8811	1.8811	1.8811	0	0
	电白实验中学	4526	0.9622|65	0	0	0	1.4912	1.4912	1.4912	1.4912	1.4912	1.4912	1.4912	0	0
	南山埇小学	4868	0.8731|65	0	0	0	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353	0	0
	高新区第一幼儿园	5205	0.7985|65	0	0	0	1.2373	1.2373	1.2373	1.2373	1.2373	1.2373	1.2373	0	0
	袂稔希望小学	5293	0.7808|65	0	0	0	1.2099	1.2099	1.2099	1.2099	1.2099	1.2099	1.2099	0	0
	东山小学附属幼儿园	5415	0.7574|65	0	0	0	1.1737	1.1737	1.1737	1.1737	1.1737	1.1737	1.1737	0	0
	东山小学	3608	1.3018|45	0	0	2.018	2.018	2.018	2.018	2.018	2.018	2.018	2.018	0	0
	河林小学	4561	0.9524|65	0	0	0	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	1.476	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	1.0386|45	0	0	1.6097	1.6097	1.6097	1.6097	1.6097	1.6097	1.6097	1.6097	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.8869|65	0	0	0	1.3745	1.3745	1.3745	1.3745	1.3745	1.3745	1.3745	0	0
	小精灵中英	5383	0.7634|65	0	0	0	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	1.183	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	文幼儿园														
	袂花中心小学	5020	0.8380|65	0	0	0	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	1.2986	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.7820|65	0	0	0	1.2118	1.2118	1.2118	1.2118	1.2118	1.2118	1.2118	0	0
	蕴陂小学	5300	0.7794|65	0	0	0	1.2078	1.2078	1.2078	1.2078	1.2078	1.2078	1.2078	0	0
	江车小学	5566	0.7301|65	0	0	0	1.1313	1.1313	1.1313	1.1313	1.1313	1.1313	1.1313	0	0
	袂花镇邦决小学	5545	0.7338|65	0	0	0	1.1371	1.1371	1.1371	1.1371	1.1371	1.1371	1.1371	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.9400|65	0	0	0	1.4567	1.4567	1.4567	1.4567	1.4567	1.4567	1.4567	0	0
	石九岭小学	3494	1.3588|45	0	0	2.1063	2.1063	2.1063	2.1063	2.1063	2.1063	2.1063	2.1063	0	0
	清河小学	3691	1.2630|45	0	0	1.9577	1.9577	1.9577	1.9577	1.9577	1.9577	1.9577	1.9577	0	0
	官屋地小学	3401	1.4085|45	0	0	2.1835	2.1835	2.1835	2.1835	2.1835	2.1835	2.1835	2.1835	0	0
	七星村卫生站	4943	0.8554|65	0	0	0	1.3257	1.3257	1.3257	1.3257	1.3257	1.3257	1.3257	0	0
	南山埇村卫生站	3472	1.3703|45	0	0	2.1241	2.1241	2.1241	2.1241	2.1241	2.1241	2.1241	2.1241	0	0
	山寮村卫生站	3619	1.2966|45	0	0	2.0098	2.0098	2.0098	2.0098	2.0098	2.0098	2.0098	2.0098	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.7467|65	0	0	0	1.1571	1.1571	1.1571	1.1571	1.1571	1.1571	1.1571	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	1.1542|45	0	0	1.7889	1.7889	1.7889	1.7889	1.7889	1.7889	1.7889	1.7889	0	0
	河林村卫生站	5173	0.8051|65	0	0	0	1.2476	1.2476	1.2476	1.2476	1.2476	1.2476	1.2476	0	0
	山岚村卫生站	3794	1.2175|45	0	0	1.8871	1.8871	1.8871	1.8871	1.8871	1.8871	1.8871	1.8871	0	0
	河林村卫生站	4193	1.0655|45	0	0	1.6514	1.6514	1.6514	1.6514	1.6514	1.6514	1.6514	1.6514	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.9633|65	0	0	0	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	1.493	0	0
	茂南区袂花	5338	0.7720|65	0	0	0	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	1.1963	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	卫生院														
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.7747|65	0	0	0	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	1.2005	0	0

表 5.9.6-11 最常见气象条件下各敏感点的环氧乙烷浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
环氧乙烷蒸汽	坡头	3187	0.2985|25	0	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0.2985	0	0
	车仔	3461	0.2642|25	0	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0	0
	边昌	3286	0.2853|25	0	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0.2853	0	0
	牛六架	3194	0.2976|25	0	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0.2976	0	0
	田头坪	2705	0.3805|25	0	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0.3805	0	0
	狗头岭村	4102	0.2055|25	0	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0.2055	0	0
	吊鸡村	4387	0.1860|25	0	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0.186	0	0
	石化苑	3657	0.2435|25	0	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0.2435	0	0
	岭连	1999	0.5952|25	0	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0.5952	0	0
	勒竹山	2523	0.4218|25	0	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0.4218	0	0
	塘仔尾	1646	0.7933|25	0	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0.7933	0	0
	厂前村	1899	0.6422|25	0	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0.6422	0	0
	尼乔村	2558	0.4133|25	0	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0.4133	0	0
	沙罗埇	2320	0.4775|25	0	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0.4775	0	0
	七迳镇	3160	0.3023|25	0	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0.3023	0	0
	边园村	3664	0.2429|25	0	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0.2429	0	0
	塘寮岭	3784	0.2315|25	0	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0.2315	0	0
	下坡	2703	0.3809|25	0	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0.3809	0	0
	秀官坡	2008	0.5913|25	0	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0.5913	0	0
	赤兰山	2143	0.5370|25	0	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0	0
	马鹿	2153	0.5333|25	0	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0.5333	0	0
	罗乾	1898	0.6427|25	0	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0.6427	0	0
	糖寮岭	2954	0.3340|25	0	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0.334	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	官祖湾	2766	0.3682|25	0	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0.3682	0	0
	大肚湾	2896	0.3440|25	0	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0.344	0	0
	靖村	3197	0.2971|25	0	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0.2971	0	0
	新屋仔	3218	0.2943|25	0	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0.2943	0	0
	谭波逻	2298	0.4843|25	0	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0.4843	0	0
	三赖坡	3296	0.2840|25	0	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0	0
	独田	2623	0.3982|25	0	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0.3982	0	0
	正北丰	3130	0.3066|25	0	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0.3066	0	0
	长苏梁	2303	0.4828|25	0	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0.4828	0	0
	飞鹅头	1946	0.6193|25	0	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0.6193	0	0
	羊甘昌	2335	0.4730|25	0	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0.473	0	0
	谭泽村	2826	0.3567|25	0	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0.3567	0	0
	新河村	3185	0.2988|25	0	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0.2988	0	0
	谭坡绿	3207	0.2958|25	0	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0.2958	0	0
	高圳车	3638	0.2454|25	0	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0.2454	0	0
	下车	3917	0.2200|25	0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0	0
	坡仔	3653	0.2439|25	0	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0.2439	0	0
	石屋	3375	0.2743|25	0	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0.2743	0	0
	博建	3167	0.3013|25	0	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0.3013	0	0
	做香村	2752	0.3709|25	0	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0.3709	0	0
	谭碧	2955	0.3339|25	0	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0.3339	0	0
	田垟	2655	0.3912|25	0	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0.3912	0	0
	田头屋	2265	0.4948|25	0	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0.4948	0	0
	塘尾	2144	0.5367|25	0	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0.5367	0	0
	后昌	2477	0.4334|25	0	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0.4334	0	0
	上坡	2519	0.4228|25	0	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0.4228	0	0
	潭莲村	2791	0.3633|25	0	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0.3633	0	0
	园仔村	3330	0.2798|25	0	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0	0
	下排	2002	0.5939|25	0	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0.5939	0	0
	箭岭	2344	0.4703|25	0	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0.4703	0	0
	田中间	4522	0.1779|25	0	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0	0
	下坡	5338	0.1391|45	0	0	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0	0
	兴田	5324	0.1397|45	0	0	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	河包	4353	0.1882|25	0	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0.1882	0	0
	山寮	3826	0.2278|25	0	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0.2278	0	0
	上洋	4755	0.1651|25	0	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0.1651	0	0
	溪边	5403	0.1367|45	0	0	0.1367	0.1367	0.1367	0.1367	0.1367	0.1367	0.1367	0.1367	0	0
	田头屋	5913	0.1196|45	0	0	0.1196	0.1196	0.1196	0.1196	0.1196	0.1196	0.1196	0.1196	0	0
	车仔田	4339	0.1891|25	0	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0.1891	0	10
	郁头鹅	5794	0.1232|45	0	0	0.1232	0.1232	0.1232	0.1232	0.1232	0.1232	0.1232	0.1232	0	0
	白叶山	5302	0.1405|45	0	0	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0.1405	0	0
	盐仓村	4165	0.2009|25	0	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0.2009	0	0
	官地屋	3905	0.2210|25	0	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0	0
	绿地四季印象	3500	0.2599|25	0	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0.2599	0	0
	华讯大宅	3970	0.2157|25	0	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0	0
	鲤鱼塘	5433	0.1356|45	0	0	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0	0
	深水井	4836	0.1610|25	0	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0	0
	龙共	4151	0.2019|25	0	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0.2019	0	0
	那增	4496	0.1794|25	0	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0.1794	0	0
	榕梓埇	5547	0.1315|45	0	0	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0	0
	乔夏	5840	0.1218|45	0	0	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0	0
	三角圩社区	4331	0.1896|25	0	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0.1896	0	0
	杨梅村	4028	0.2111|25	0	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0.2111	0	0
	边村	3703	0.2391|25	0	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0.2391	0	0
	南山	4719	0.1670|25	0	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0	0
	屋后岭	5842	0.1218|45	0	0	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0	0
	园南社区	5178	0.1456|45	0	0	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0.1456	0	0
	荔枝园	5841	0.1218|45	0	0	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0.1218	0	0
	碌田沟	5095	0.1491|45	0	0	0.1491	0.1491	0.1491	0.1491	0.1491	0.1491	0.1491	0.1491	0	0
	上河角	3894	0.2219|25	0	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0.2219	0	0
	袂稔	4139	0.2028|25	0	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0.2028	0	0
	木棉洋	4341	0.1890|25	0	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0	0
	文名田	5440	0.1353|45	0	0	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0.1353	0	0
	辉田	4155	0.2016|25	0	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0.2016	0	0
	东山	4974	0.1545|45	0	0	0.1545	0.1545	0.1545	0.1545	0.1545	0.1545	0.1545	0.1545	0	0
	山岚村	4385	0.1862|25	0	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	坪垟	4877	0.1590|45	0	0	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0	0
	三赖坡	4870	0.1594|45	0	0	0.1594	0.1594	0.1594	0.1594	0.1594	0.1594	0.1594	0.1594	0	0
	独屋	5356	0.1385|45	0	0	0.1385	0.1385	0.1385	0.1385	0.1385	0.1385	0.1385	0.1385	0	0
	西埇	3753	0.2344|25	0	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0.2344	0	0
	上关草塘	3715	0.2379|25	0	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0.2379	0	0
	下北丰	4092	0.2062|25	0	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0.2062	0	0
	官屋尾	4298	0.1918|25	0	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0.1918	0	0
	井兴园	4863	0.1597|45	0	0	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0	0
	下北丰	5549	0.1314|45	0	0	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0	0
	河林	4947	0.1557|45	0	0	0.1557	0.1557	0.1557	0.1557	0.1557	0.1557	0.1557	0.1557	0	0
	李屋	5128	0.1477|45	0	0	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0	0
	张王村	4520	0.1780|25	0	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0.178	0	0
	新塘尾村	4378	0.1866|25	0	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0.1866	0	0
	袂花	5456	0.1347|45	0	0	0.1347	0.1347	0.1347	0.1347	0.1347	0.1347	0.1347	0.1347	0	0
	蔡屋	5848	0.1216|45	0	0	0.1216	0.1216	0.1216	0.1216	0.1216	0.1216	0.1216	0.1216	0	0
	黎屋	5660	0.1276|45	0	0	0.1276	0.1276	0.1276	0.1276	0.1276	0.1276	0.1276	0.1276	0	0
	水店车村	4385	0.1862|25	0	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0.1862	0	0
	龙湾	5280	0.1414|45	0	0	0.1414	0.1414	0.1414	0.1414	0.1414	0.1414	0.1414	0.1414	0	0
	袂花镇	3957	0.2167|25	0	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0.2167	0	0
	北斗村	4469	0.1810|25	0	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0	0
	七星村	4283	0.1928|25	0	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0.1928	0	0
	咸鱼村	5195	0.1449|45	0	0	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0.1449	0	0
	田头屋	5658	0.1277|45	0	0	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0.1277	0	0
	江仔村	4769	0.1644|25	0	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0.1644	0	0
	顿标	4745	0.1656|25	0	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0	0
	蕴陂村	5282	0.1413|45	0	0	0.1413	0.1413	0.1413	0.1413	0.1413	0.1413	0.1413	0.1413	0	0
	新苗	5751	0.1246|45	0	0	0.1246	0.1246	0.1246	0.1246	0.1246	0.1246	0.1246	0.1246	0	0
	邦决	5685	0.1268|45	0	0	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0.1268	0	0
	百线车	5048	0.1511|45	0	0	0.1511	0.1511	0.1511	0.1511	0.1511	0.1511	0.1511	0.1511	0	0
	石九岭	4749	0.1654|25	0	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0.1654	0	0
	叶屋	4398	0.1853|25	0	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0.1853	0	0
	木运村	4457	0.1817|25	0	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0.1817	0	0
	至德村	3829	0.2275|25	0	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0.2275	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	赖村	4972	0.1546|45	0	0	0.1546	0.1546	0.1546	0.1546	0.1546	0.1546	0.1546	0.1546	0	0
	糖寮	5063	0.1505|45	0	0	0.1505	0.1505	0.1505	0.1505	0.1505	0.1505	0.1505	0.1505	0	0
	香山车	5393	0.1371|45	0	0	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0.1371	0	0
	禾场坡	5198	0.1447|45	0	0	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0	0
	排河村	4614	0.1727|25	0	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0.1727	0	0
	福坡	4272	0.1935|25	0	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0.1935	0	0
	田头	3960	0.2165|25	0	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0.2165	0	0
	车头顶	5810	0.1227|45	0	0	0.1227	0.1227	0.1227	0.1227	0.1227	0.1227	0.1227	0.1227	0	0
	姓李村	2575	0.4093|25	0	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0.4093	0	0
	长兴坡	3183	0.2991|25	0	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0.2991	0	0
	尼乔小学	2086	0.5589|25	0	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0.5589	0	0
	尼乔中学	3070	0.3155|25	0	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0.3155	0	0
	秀官坡小学	2261	0.4961|25	0	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0.4961	0	0
	官祖湾小学	2571	0.4102|25	0	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0.4102	0	0
	马鹿小学	3330	0.2798|25	0	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0	0
	长苏梁小学	3468	0.2634|25	0	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0.2634	0	0
	茂名市第六中学	3015	0.3241|25	0	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0.3241	0	0
	新河小学	4737	0.1661|25	0	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0.1661	0	0
	谭莲小学	5126	0.1477|45	0	0	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0.1477	0	0
	霞坡小学	5020	0.1524|45	0	0	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0	0
	山寮小学	4790	0.1633|25	0	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0.1633	0	0
	坡心实践中学	3720	0.2375|25	0	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0.2375	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.1656|25	0	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0.1656	0	0
	茂名高新区七迳中学	5310	0.1402|45	0	0	0.1402	0.1402	0.1402	0.1402	0.1402	0.1402	0.1402	0.1402	0	0
	那增小学	4411	0.1845|25	0	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0.1845	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.1296|45	0	0	0.1296	0.1296	0.1296	0.1296	0.1296	0.1296	0.1296	0.1296	0	0
	乔夏小学	3803	0.2298|25	0	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0.2298	0	0
	电白实验中学	4526	0.1776|25	0	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0.1776	0	0
	南山埇小学	4868	0.1595|45	0	0	0.1595	0.1595	0.1595	0.1595	0.1595	0.1595	0.1595	0.1595	0	0
	高新区第一幼	5205	0.1444|45	0	0	0.1444	0.1444	0.1444	0.1444	0.1444	0.1444	0.1444	0.1444	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	儿园														
	袂稔希望小学	5293	0.1409|45	0	0	0.1409	0.1409	0.1409	0.1409	0.1409	0.1409	0.1409	0.1409	0	0
	东山小学附属幼儿园	5415	0.1362|45	0	0	0.1362	0.1362	0.1362	0.1362	0.1362	0.1362	0.1362	0.1362	0	0
	东山小学	3608	0.2485|25	0	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0.2485	0	0
	河林小学	4561	0.1756|25	0	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0.1756	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	0.1934|25	0	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0.1934	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.1623|25	0	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0.1623	0	0
	小精灵中英文幼儿园	5383	0.1374|45	0	0	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374	0.1374	0	0
	袂花中心小学	5020	0.1524|45	0	0	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0.1524	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.1411|45	0	0	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0.1411	0	0
	蕴陂小学	5300	0.1406|45	0	0	0.1406	0.1406	0.1406	0.1406	0.1406	0.1406	0.1406	0.1406	0	0
	江车小学	5566	0.1308|45	0	0	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0	0
	袂花镇邦决小学	5545	0.1315|45	0	0	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.1731|25	0	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0.1731	0	0
	石九岭小学	3494	0.2605|25	0	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0.2605	0	0
	清河小学	3691	0.2402|25	0	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0	0
	官屋地小学	3401	0.2712|25	0	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0.2712	0	0
	七星村卫生站	4943	0.1559|45	0	0	0.1559	0.1559	0.1559	0.1559	0.1559	0.1559	0.1559	0.1559	0	0
	南山埇村卫生站	3472	0.2630|25	0	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0.263	0	0
	山寮村卫生站	3619	0.2473|25	0	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0.2473	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.1341|45	0	0	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0.1341	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	0.2174|25	0	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0.2174	0	0
	河林村卫生站	5173	0.1458|45	0	0	0.1458	0.1458	0.1458	0.1458	0.1458	0.1458	0.1458	0.1458	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min	
	山岚村卫生站	3794	0.2306|25	0	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0.2306	0	0
	河林村卫生站	4193	0.1989|25	0	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0.1989	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.1779|25	0	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0.1779	0	0
	茂南区袂花卫生院	5338	0.1391|45	0	0	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0.1391	0	0
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.1397|45	0	0	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0.1397	0	0

表 5.9.6-12 最常见气象条件下各敏感点的 CO 浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min	
环氧乙烷蒸汽	坡头	3187	0.1927|25	0	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0.1927	0	0
	车仔	3461	0.1706|25	0	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0.1706	0	0
	边昌	3286	0.1842|25	0	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0.1842	0	0
	牛六架	3194	0.1921|25	0	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0.1921	0	0
	田头坪	2705	0.2457|25	0	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0.2457	0	0
	狗头岭村	4102	0.1327|25	0	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0	0
	吊鸡村	4387	0.1201|25	0	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0.1201	0	0
	石化苑	3657	0.1573|25	0	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0.1573	0	0
	岭连	1999	0.3842|25	0	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0.3842	0	0
	勒竹山	2523	0.2723|25	0	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0.2723	0	0
	塘仔尾	1646	0.5121|25	0	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0.5121	0	0
	厂前村	1899	0.4145|25	0	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0.4145	0	0
	尼乔村	2558	0.2668|25	0	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0.2668	0	0
	沙罗埇	2320	0.3083|25	0	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0.3083	0	0
	七迳镇	3160	0.1952|25	0	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0.1952	0	0
	边园村	3664	0.1568|25	0	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0.1568	0	0
	塘寮岭	3784	0.1495|25	0	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0.1495	0	0
	下坡	2703	0.2459|25	0	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0.2459	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	秀官坡	2008	0.3817|25	0	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0.3817	0	0
	赤兰山	2143	0.3467|25	0	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0.3467	0	0
	马鹿	2153	0.3443|25	0	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0.3443	0	0
	罗乾	1898	0.4148|25	0	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0.4148	0	0
	糖寮岭	2954	0.2157|25	0	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0.2157	0	0
	官祖湾	2766	0.2377|25	0	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0.2377	0	0
	大肚湾	2896	0.2221|25	0	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0.2221	0	0
	靖村	3197	0.1919|25	0	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0.1919	0	0
	新屋仔	3218	0.1900|25	0	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0	0
	谭波逻	2298	0.3127|25	0	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0.3127	0	0
	三赖坡	3296	0.1834|25	0	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0.1834	0	0
	独田	2623	0.2571|25	0	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0.2571	0	0
	正北丰	3130	0.1980|25	0	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0	0
	长苏梁	2303	0.3117|25	0	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0.3117	0	0
	飞鹅头	1946	0.3998|25	0	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0.3998	0	0
	羊甘昌	2335	0.3054|25	0	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0.3054	0	0
	谭泽村	2826	0.2303|25	0	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0.2303	0	0
	新河村	3185	0.1929|25	0	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0.1929	0	0
	谭坡绿	3207	0.1910|25	0	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0.191	0	0
	高圳车	3638	0.1585|25	0	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0.1585	0	0
	下车	3917	0.1421|25	0	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0.1421	0	0
	坡仔	3653	0.1575|25	0	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0.1575	0	0
	石屋	3375	0.1771|25	0	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0.1771	0	0
	博建	3167	0.1946|25	0	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0.1946	0	0
	做香村	2752	0.2395|25	0	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0.2395	0	0
	谭碧	2955	0.2156|25	0	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0.2156	0	0
	田垟	2655	0.2525|25	0	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0.2525	0	0
	田头屋	2265	0.3194|25	0	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0.3194	0	0
	塘尾	2144	0.3464|25	0	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0.3464	0	0
	后昌	2477	0.2798|25	0	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0.2798	0	0
	上坡	2519	0.2730|25	0	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0	0
	潭莲村	2791	0.2345|25	0	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0.2345	0	0
	园仔村	3330	0.1806|25	0	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	下排	2002	0.3834|25	0	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0.3834	0	0
	簕岭	2344	0.3036|25	0	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0.3036	0	0
	田中间	4522	0.1149|25	0	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0	0
	下坡	5338	0.0899|45	0	0	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0	0
	兴田	5324	0.0902|45	0	0	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0	0
	河包	4353	0.1215|25	0	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0.1215	0	0
	山寮	3826	0.1471|25	0	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0.1471	0	0
	上洋	4755	0.1066|25	0	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0.1066	0	0
	溪边	5403	0.0883|45	0	0	0.0883	0.0883	0.0883	0.0883	0.0883	0.0883	0.0883	0.0883	0	0
	田头屋	5913	0.0772|45	0	0	0.0772	0.0772	0.0772	0.0772	0.0772	0.0772	0.0772	0.0772	0	0
	车仔田	4339	0.1221|25	0	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0.1221	0	10
	郁头鹅	5794	0.0796|45	0	0	0.0796	0.0796	0.0796	0.0796	0.0796	0.0796	0.0796	0.0796	0	0
	白叶山	5302	0.0908|45	0	0	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0	0
	盐仓村	4165	0.1297|25	0	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0.1297	0	0
	官地屋	3905	0.1427|25	0	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0.1427	0	0
	绿地四季印象	3500	0.1678|25	0	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0.1678	0	0
	华讯大宅	3970	0.1393|25	0	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0.1393	0	0
	鲤鱼塘	5433	0.0875|45	0	0	0.0875	0.0875	0.0875	0.0875	0.0875	0.0875	0.0875	0.0875	0	0
	深水井	4836	0.1040|25	0	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0	0
	龙共	4151	0.1304|25	0	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0	0
	那增	4496	0.1158|25	0	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0.1158	0	0
	榕梓埇	5547	0.0849|45	0	0	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0	0
	乔夏	5840	0.0787|45	0	0	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0.0787	0	0
	三角圩社区	4331	0.1224|25	0	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0.1224	0	0
	杨梅村	4028	0.1363|25	0	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0.1363	0	0
	边村	3703	0.1544|25	0	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0.1544	0	0
	南山	4719	0.1078|25	0	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0.1078	0	0
	屋后岭	5842	0.0786|45	0	0	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0	0
	园南社区	5178	0.0940|45	0	0	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0.094	0	0
	荔枝园	5841	0.0786|45	0	0	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0.0786	0	0
	碌田沟	5095	0.0963|45	0	0	0.0963	0.0963	0.0963	0.0963	0.0963	0.0963	0.0963	0.0963	0	0
	上河角	3894	0.1433|25	0	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0.1433	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min	
	袂稔	4139	0.1309|25	0	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0.1309	0	0
	木棉洋	4341	0.1220|25	0	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0	0
	文名田	5440	0.0874|45	0	0	0.0874	0.0874	0.0874	0.0874	0.0874	0.0874	0.0874	0.0874	0	0
	辉田	4155	0.1302|25	0	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0.1302	0	0
	东山	4974	0.0998|45	0	0	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0	0
	山岚村	4385	0.1202|25	0	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0	0
	坪垟	4877	0.1027|45	0	0	0.1027	0.1027	0.1027	0.1027	0.1027	0.1027	0.1027	0.1027	0	0
	三赖坡	4870	0.1029|45	0	0	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0.1029	0	0
	独屋	5356	0.0894|45	0	0	0.0894	0.0894	0.0894	0.0894	0.0894	0.0894	0.0894	0.0894	0	0
	西埇	3753	0.1513|25	0	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0.1513	0	0
	上关草塘	3715	0.1536|25	0	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0.1536	0	0
	下北丰	4092	0.1332|25	0	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0.1332	0	0
	官屋尾	4298	0.1238|25	0	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0.1238	0	0
	井兴园	4863	0.1031|45	0	0	0.1031	0.1031	0.1031	0.1031	0.1031	0.1031	0.1031	0.1031	0	0
	下北丰	5549	0.0848|45	0	0	0.0848	0.0848	0.0848	0.0848	0.0848	0.0848	0.0848	0.0848	0	0
	河林	4947	0.1006|45	0	0	0.1006	0.1006	0.1006	0.1006	0.1006	0.1006	0.1006	0.1006	0	0
	李屋	5128	0.0954|45	0	0	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0	0
	张王村	4520	0.1149|25	0	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0	0
	新塘尾村	4378	0.1205|25	0	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0.1205	0	0
	袂花	5456	0.0870|45	0	0	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0.087	0	0
	蔡屋	5848	0.0785|45	0	0	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0.0785	0	0
	黎屋	5660	0.0824|45	0	0	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0	0
	水店车村	4385	0.1202|25	0	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0.1202	0	0
	龙湾	5280	0.0913|45	0	0	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0	0
	袂花镇	3957	0.1399|25	0	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0.1399	0	0
	北斗村	4469	0.1169|25	0	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0.1169	0	0
	七星村	4283	0.1245|25	0	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0.1245	0	0
	咸鱼村	5195	0.0935|45	0	0	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0	0
	田头屋	5658	0.0824|45	0	0	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0	0
	江仔村	4769	0.1062|25	0	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0.1062	0	0
	顿标	4745	0.1070|25	0	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0.107	0	0
	蕴陂村	5282	0.0913|45	0	0	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0.0913	0	0
	新苗	5751	0.0805|45	0	0	0.0805	0.0805	0.0805	0.0805	0.0805	0.0805	0.0805	0.0805	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	邦决	5685	0.0819|45	0	0	0.0819	0.0819	0.0819	0.0819	0.0819	0.0819	0.0819	0.0819	0	0
	百线车	5048	0.0976|45	0	0	0.0976	0.0976	0.0976	0.0976	0.0976	0.0976	0.0976	0.0976	0	0
	石九岭	4749	0.1068|25	0	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0.1068	0	0
	叶屋	4398	0.1197|25	0	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0.1197	0	0
	木运村	4457	0.1173|25	0	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0.1173	0	0
	至德村	3829	0.1469|25	0	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0.1469	0	0
	赖村	4972	0.0998|45	0	0	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0.0998	0	0
	糖寮	5063	0.0972|45	0	0	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0.0972	0	0
	香山车	5393	0.0885|45	0	0	0.0885	0.0885	0.0885	0.0885	0.0885	0.0885	0.0885	0.0885	0	0
	禾场坡	5198	0.0935|45	0	0	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0.0935	0	0
	排河村	4614	0.1115|25	0	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0.1115	0	0
	福坡	4272	0.1249|25	0	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0	0
	田头	3960	0.1398|25	0	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0.1398	0	0
	车头顶	5810	0.0793|45	0	0	0.0793	0.0793	0.0793	0.0793	0.0793	0.0793	0.0793	0.0793	0	0
	姓李村	2575	0.2642|25	0	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0.2642	0	0
	长兴坡	3183	0.1931|25	0	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0.1931	0	0
	尼乔小学	2086	0.3608|25	0	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0.3608	0	0
	尼乔中学	3070	0.2037|25	0	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0.2037	0	0
	秀官坡小学	2261	0.3203|25	0	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0.3203	0	0
	官祖湾小学	2571	0.2648|25	0	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0.2648	0	0
	马鹿小学	3330	0.1806|25	0	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0.1806	0	0
	长苏梁小学	3468	0.1701|25	0	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0.1701	0	0
	茂名市第六中学	3015	0.2092|25	0	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092	0	0
	新河小学	4737	0.1072|25	0	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0.1072	0	0
	谭莲小学	5126	0.0954|45	0	0	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0.0954	0	0
	霞坡小学	5020	0.0984|45	0	0	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0	0
	山寮小学	4790	0.1055|25	0	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0.1055	0	0
	坡心实践中学	3720	0.1533|25	0	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0.1533	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.1069|25	0	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0.1069	0	0
	茂名高新区	5310	0.0906|45	0	0	0.0906	0.0906	0.0906	0.0906	0.0906	0.0906	0.0906	0.0906	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	七迳中学														
	那增小学	4411	0.1192|25	0	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0.1192	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.0837|45	0	0	0.0837	0.0837	0.0837	0.0837	0.0837	0.0837	0.0837	0.0837	0	0
	乔夏小学	3803	0.1484|25	0	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0.1484	0	0
	电白实验中学	4526	0.1147|25	0	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0.1147	0	0
	南山埇小学	4868	0.1030|45	0	0	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0.103	0	0
	高新区第一幼儿园	5205	0.0933|45	0	0	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933	0.0933	0	0
	袂稔希望小学	5293	0.0910|45	0	0	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0	0
	东山小学附属幼儿园	5415	0.0880|45	0	0	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0	0
	东山小学	3608	0.1604|25	0	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0.1604	0	0
	河林小学	4561	0.1134|25	0	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0.1134	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	0.1249|25	0	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0.1249	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.1048|25	0	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0.1048	0	0
	小精灵中英文幼儿园	5383	0.0887|45	0	0	0.0887	0.0887	0.0887	0.0887	0.0887	0.0887	0.0887	0.0887	0	0
	袂花中心小学	5020	0.0984|45	0	0	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0.0984	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.0911|45	0	0	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0.0911	0	0
	蕴陂小学	5300	0.0908|45	0	0	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	0	0
	江车小学	5566	0.0845|45	0	0	0.0845	0.0845	0.0845	0.0845	0.0845	0.0845	0.0845	0.0845	0	0
	袂花镇邦决小学	5545	0.0849|45	0	0	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0.0849	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.1118|25	0	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0.1118	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m3）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	石九岭小学	3494	0.1682|25	0	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0.1682	0	0
	清河小学	3691	0.1551|25	0	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0.1551	0	0
	官屋地小学	3401	0.1751|25	0	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0.1751	0	0
	七星村卫生站	4943	0.1007|45	0	0	0.1007	0.1007	0.1007	0.1007	0.1007	0.1007	0.1007	0.1007	0	0
	南山埇村卫生站	3472	0.1698|25	0	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0.1698	0	0
	山寮村卫生站	3619	0.1597|25	0	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0.1597	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.0866|45	0	0	0.0866	0.0866	0.0866	0.0866	0.0866	0.0866	0.0866	0.0866	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	0.1404|25	0	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0.1404	0	0
	河林村卫生站	5173	0.0941|45	0	0	0.0941	0.0941	0.0941	0.0941	0.0941	0.0941	0.0941	0.0941	0	0
	山岚村卫生站	3794	0.1489|25	0	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0.1489	0	0
	河林村卫生站	4193	0.1284|25	0	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0.1284	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.1149|25	0	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0.1149	0	0
	茂南区袂花卫生院	5338	0.0899|45	0	0	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0.0899	0	0
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.0902|45	0	0	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0.0902	0	0

表 5.9.6-13 最常见气象条件下各敏感点的环氧乙烷蒸汽浓度随时间变化预测

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
环氧	坡头	3187	0.0871|25	0	0.0871	0.0823	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	车仔	3461	0.0771|25	0	0.0771	0.0757	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
乙烷蒸汽	边昌	3286	0.0832|25	0	0.0832	0.0802	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	牛六架	3194	0.0868|25	0	0.0868	0.0821	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头坪	2705	0.1110|25	0	0.111	0.0761	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	狗头岭村	4102	0.0599|25	0	0.0599	0.0599	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	吊鸡村	4387	0.0543|25	0	0.0543	0.0542	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	石化苑	3657	0.0710|25	0	0.071	0.0705	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	岭连	1999	0.1736|25	0	0.1736	0.0038	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	勒竹山	2523	0.1230|25	0	0.123	0.0591	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘仔尾	1646	0.2314|25	0	0.2314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	厂前村	1899	0.1873|25	0	0.1873	0.0012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔村	2558	0.1205|25	0	0.1205	0.0629	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	沙罗埇	2320	0.1393|25	0	0.1393	0.0332	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	七迳镇	3160	0.0882|25	0	0.0882	0.0827	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	边园村	3664	0.0708|25	0	0.0708	0.0703	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘寮岭	3784	0.0675|25	0	0.0675	0.0672	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下坡	2703	0.1111|25	0	0.1111	0.0753	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	秀官坡	2008	0.1725|25	0	0.1725	0.0043	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	赤兰山	2143	0.1566|25	0	0.1566	0.0128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	马鹿	2153	0.1556|25	0	0.1556	0.0139	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	罗乾	1898	0.1874|25	0	0.1874	0.0011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	糖寮岭	2954	0.0974|25	0	0.0974	0.0843	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官祖湾	2766	0.1074|25	0	0.1074	0.0791	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	大肚湾	2896	0.1003|25	0	0.1003	0.0836	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	靖村	3197	0.0867|25	0	0.0867	0.082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	新屋仔	3218	0.0858|25	0	0.0858	0.0816	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭波逻	2298	0.1413|25	0	0.1413	0.0301	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	三赖坡	3296	0.0828|25	0	0.0828	0.0798	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	独田	2623	0.1162|25	0	0.1162	0.069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	正北丰	3130	0.0894|25	0	0.0894	0.0832	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	长苏梁	2303	0.1408|25	0	0.1408	0.0309	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	飞鹅头	1946	0.1806|25	0	0.1806	0.0021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	羊甘昌	2335	0.1380|25	0	0.138	0.0345	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭泽村	2826	0.1040|25	0	0.104	0.0812	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	新河村	3185	0.0872|25	0	0.0872	0.0822	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭坡绿	3207	0.0863|25	0	0.0863	0.0818	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	高圳车	3638	0.0716|25	0	0.0716	0.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下车	3917	0.0642|25	0	0.0642	0.064	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	坡仔	3653	0.0711|25	0	0.0711	0.0706	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	石屋	3375	0.0800|25	0	0.08	0.078	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	博建	3167	0.0879|25	0	0.0879	0.0825	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	做香村	2752	0.1082|25	0	0.1082	0.0787	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭碧	2955	0.0974|25	0	0.0974	0.0842	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田垟	2655	0.1141|25	0	0.1141	0.0722	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	2265	0.1443|25	0	0.1443	0.0257	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	塘尾	2144	0.1565|25	0	0.1565	0.0128	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	后昌	2477	0.1264|25	0	0.1264	0.0535	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上坡	2519	0.1233|25	0	0.1233	0.0582	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	潭莲村	2791	0.1060|25	0	0.106	0.0799	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	园仔村	3330	0.0816|25	0	0.0816	0.0791	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下排	2002	0.1732|25	0	0.1732	0.0041	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	箭岭	2344	0.1372|25	0	0.1372	0.0362	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田中间	4522	0.0519|25	0	0.0519	0.0519	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
	下坡	5338	0.0406|45	0	0	0.0406	0.0072	0	0	0	0	0	0	0	0
	兴田	5324	0.0407|45	0	0	0.0407	0.007	0	0	0	0	0	0	0	0
	河包	4353	0.0549|25	0	0.0549	0.0549	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	山寮	3826	0.0664|25	0	0.0664	0.0662	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上洋	4755	0.0482|25	0	0.0482	0.0482	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
	溪边	5403	0.0399|45	0	0	0.0399	0.0083	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	5913	0.0346|45	0	0	0.0346	0.0169	0	0	0	0	0	0	0	0
	车仔田	4339	0.0552|25	0	0.0552	0.0551	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	10
	郁头鹅	5794	0.0358|45	0	0	0.0358	0.015	0	0	0	0	0	0	0	0
	白叶山	5302	0.0410|45	0	0	0.041	0.0066	0	0	0	0	0	0	0	0
	盐仓村	4165	0.0586|25	0	0.0586	0.0585	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官地屋	3905	0.0645|25	0	0.0645	0.0643	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	绿地四季印象	3500	0.0758|25	0	0.0758	0.0746	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	华讯大宅	3970	0.0629|25	0	0.0629	0.0628	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）										超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	鲤鱼塘	5433	0.0395|45	0	0	0.0395	0.0088	0	0	0	0	0	0	0	0
	深水井	4836	0.0470|25	0	0.047	0.047	0.0015	0	0	0	0	0	0	0	0
	龙共	4151	0.0589|25	0	0.0589	0.0588	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	那增	4496	0.0523|25	0	0.0523	0.0523	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0
	榕梓埇	5547	0.0383|45	0	0	0.0383	0.0109	0	0	0	0	0	0	0	0
	乔夏	5840	0.0353|45	0	0	0.0353	0.0158	0	0	0	0	0	0	0	0
	三角圩社区	4331	0.0553|25	0	0.0553	0.0553	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	杨梅村	4028	0.0616|25	0	0.0616	0.0615	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	边村	3703	0.0697|25	0	0.0697	0.0693	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	南山	4719	0.0487|25	0	0.0487	0.0487	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0
	屋后岭	5842	0.0353|45	0	0	0.0353	0.0158	0	0	0	0	0	0	0	0
	园南社区	5178	0.0425|45	0	0	0.0425	0.0049	0	0	0	0	0	0	0	0
	荔枝园	5841	0.0353|45	0	0	0.0353	0.0158	0	0	0	0	0	0	0	0
	碌田沟	5095	0.0435|45	0	0	0.0435	0.0038	0	0	0	0	0	0	0	0
	上河角	3894	0.0647|25	0	0.0647	0.0646	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂稔	4139	0.0591|25	0	0.0591	0.0591	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	木棉洋	4341	0.0551|25	0	0.0551	0.0551	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	文名田	5440	0.0394|45	0	0	0.0394	0.009	0	0	0	0	0	0	0	0
	辉田	4155	0.0588|25	0	0.0588	0.0587	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	东山	4974	0.0451|45	0	0	0.0451	0.0026	0	0	0	0	0	0	0	0
	山岚村	4385	0.0543|25	0	0.0543	0.0543	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	坪垟	4877	0.0464|45	0	0	0.0464	0.0018	0	0	0	0	0	0	0	0
	三赖坡	4870	0.0465|45	0	0	0.0465	0.0017	0	0	0	0	0	0	0	0
	独屋	5356	0.0404|45	0	0	0.0404	0.0075	0	0	0	0	0	0	0	0
	西埇	3753	0.0684|25	0	0.0684	0.068	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	上关草塘	3715	0.0694|25	0	0.0694	0.069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	下北丰	4092	0.0601|25	0	0.0601	0.0601	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官屋尾	4298	0.0559|25	0	0.0559	0.0559	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	井兴园	4863	0.0466|45	0	0	0.0466	0.0017	0	0	0	0	0	0	0	0
	下北丰	5549	0.0383|45	0	0	0.0383	0.0108	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林	4947	0.0454|45	0	0	0.0454	0.0023	0	0	0	0	0	0	0	0
	李屋	5128	0.0431|45	0	0	0.0431	0.0043	0	0	0	0	0	0	0	0
	张王村	4520	0.0519|25	0	0.0519	0.0519	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	新塘尾村	4378	0.0544|25	0	0.0544	0.0544	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花	5456	0.0393|45	0	0	0.0393	0.0092	0	0	0	0	0	0	0	0
	蔡屋	5848	0.0353|45	0	0	0.0353	0.0159	0	0	0	0	0	0	0	0
	黎屋	5660	0.0371|45	0	0	0.0371	0.0128	0	0	0	0	0	0	0	0
	水店车村	4385	0.0543|25	0	0.0543	0.0543	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	龙湾	5280	0.0412|45	0	0	0.0412	0.0063	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇	3957	0.0632|25	0	0.0632	0.0631	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	北斗村	4469	0.0528|25	0	0.0528	0.0528	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0
	七星村	4283	0.0562|25	0	0.0562	0.0562	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	咸鱼村	5195	0.0422|45	0	0	0.0422	0.0051	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头屋	5658	0.0372|45	0	0	0.0372	0.0127	0	0	0	0	0	0	0	0
	江仔村	4769	0.0480|25	0	0.048	0.0479	0.0011	0	0	0	0	0	0	0	0
	顿标	4745	0.0483|25	0	0.0483	0.0483	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
	蕴陂村	5282	0.0412|45	0	0	0.0412	0.0064	0	0	0	0	0	0	0	0
	新苗	5751	0.0362|45	0	0	0.0362	0.0144	0	0	0	0	0	0	0	0
	邦决	5685	0.0369|45	0	0	0.0369	0.0132	0	0	0	0	0	0	0	0
	百线车	5048	0.0441|45	0	0	0.0441	0.0033	0	0	0	0	0	0	0	0
	石九岭	4749	0.0483|25	0	0.0483	0.0482	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
	叶屋	4398	0.0541|25	0	0.0541	0.054	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	木运村	4457	0.0530|25	0	0.053	0.053	0.0002	0	0	0	0	0	0	0	0
	至德村	3829	0.0664|25	0	0.0664	0.0661	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	赖村	4972	0.0451|45	0	0	0.0451	0.0025	0	0	0	0	0	0	0	0
	糖寮	5063	0.0439|45	0	0	0.0439	0.0035	0	0	0	0	0	0	0	0
	香山车	5393	0.0400|45	0	0	0.04	0.0082	0	0	0	0	0	0	0	0
	禾场坡	5198	0.0422|45	0	0	0.0422	0.0052	0	0	0	0	0	0	0	0
	排河村	4614	0.0504|25	0	0.0504	0.0503	0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0
	福坡	4272	0.0564|25	0	0.0564	0.0564	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	田头	3960	0.0631|25	0	0.0631	0.063	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	车头顶	5810	0.0356|45	0	0	0.0356	0.0154	0	0	0	0	0	0	0	0
	姓李村	2575	0.1194|25	0	0.1194	0.0647	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	长兴坡	3183	0.0872|25	0	0.0872	0.0823	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔小学	2086	0.1630|25	0	0.163	0.0083	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	尼乔中学	3070	0.0920|25	0	0.092	0.084	0	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	秀官坡小学	2261	0.1447|25	0	0.1447	0.0259	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官祖湾小学	2571	0.1196|25	0	0.1196	0.0639	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	马鹿小学	3330	0.0816|25	0	0.0816	0.0791	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	长苏梁小学	3468	0.0768|25	0	0.0768	0.0755	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂名市第六中学	3015	0.0945|25	0	0.0945	0.0842	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	新河小学	4737	0.0484|25	0	0.0484	0.0484	0.0009	0	0	0	0	0	0	0	0
	谭莲小学	5126	0.0431|45	0	0	0.0431	0.0042	0	0	0	0	0	0	0	0
	霞坡小学	5020	0.0444|45	0	0	0.0444	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0
	山寮小学	4790	0.0476|25	0	0.0476	0.0476	0.0012	0	0	0	0	0	0	0	0
	坡心实践中学	3720	0.0693|25	0	0.0693	0.0689	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂名崇文学校	4746	0.0483|25	0	0.0483	0.0483	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂名高新区七迳中学	5310	0.0409|45	0	0	0.0409	0.0069	0	0	0	0	0	0	0	0
	那增小学	4411	0.0538|25	0	0.0538	0.0538	0.0001	0	0	0	0	0	0	0	0
	华南师范大学附属电白学校	5602	0.0377|45	0	0	0.0377	0.0118	0	0	0	0	0	0	0	0
	乔夏小学	3803	0.0670|25	0	0.067	0.0668	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	电白实验中学	4526	0.0518|25	0	0.0518	0.0518	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
	南山埇小学	4868	0.0465|45	0	0	0.0465	0.0017	0	0	0	0	0	0	0	0
	高新区第一幼儿园	5205	0.0421|45	0	0	0.0421	0.0053	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂稔希望小学	5293	0.0411|45	0	0	0.0411	0.0066	0	0	0	0	0	0	0	0
	东山小学附属幼儿园	5415	0.0397|45	0	0	0.0397	0.0085	0	0	0	0	0	0	0	0
	东山小学	3608	0.0725|25	0	0.0725	0.0718	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林小学	4561	0.0512|25	0	0.0512	0.0512	0.0004	0	0	0	0	0	0	0	0
	七迳镇北丰小学	4274	0.0564|25	0	0.0564	0.0564	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北丰小学	4811	0.0473|25	0	0.0473	0.0473	0.0013	0	0	0	0	0	0	0	0
	小精灵中英文幼儿园	5383	0.0401|45	0	0	0.0401	0.008	0	0	0	0	0	0	0	0

污染物	敏感点	与风险源最近距离（m）	最大落地浓度（mg/m³）											超标时刻(min)	超标持续时间(min)
			最大浓度|时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min		
	袂花中心小学	5020	0.0444|45	0	0	0.0444	0.003	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北斗小学	5287	0.0412|45	0	0	0.0412	0.0065	0	0	0	0	0	0	0	0
	蕴陂小学	5300	0.0410|45	0	0	0.041	0.0067	0	0	0	0	0	0	0	0
	江车小学	5566	0.0381|45	0	0	0.0381	0.0112	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇邦泱小学	5545	0.0383|45	0	0	0.0383	0.0107	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇百线车小学	4606	0.0505|25	0	0.0505	0.0505	0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0
	石九岭小学	3494	0.0760|25	0	0.076	0.0748	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	清河小学	3691	0.0701|25	0	0.0701	0.0696	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	官屋地小学	3401	0.0791|25	0	0.0791	0.0772	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	七星村卫生站	4943	0.0455|45	0	0	0.0455	0.0023	0	0	0	0	0	0	0	0
	南山埇村卫生站	3472	0.0767|25	0	0.0767	0.0754	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	山寮村卫生站	3619	0.0721|25	0	0.0721	0.0715	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	高新区七迳镇卫生站	5473	0.0391|45	0	0	0.0391	0.0095	0	0	0	0	0	0	0	0
	高新区七迳镇尼乔卫生站	3949	0.0634|25	0	0.0634	0.0633	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林村卫生站	5173	0.0425|45	0	0	0.0425	0.0048	0	0	0	0	0	0	0	0
	山岚村卫生站	3794	0.0673|25	0	0.0673	0.067	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	河林村卫生站	4193	0.0580|25	0	0.058	0.058	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	新屋仔村卫生站	4522	0.0519|25	0	0.0519	0.0519	0.0003	0	0	0	0	0	0	0	0
	茂南区袂花卫生院	5338	0.0406|45	0	0	0.0406	0.0072	0	0	0	0	0	0	0	0
	袂花镇北斗卫生站	5324	0.0407|45	0	0	0.0407	0.007	0	0	0	0	0	0	0	0

2、有毒有害物质在地表水中的运移扩散

（1）化学品泄漏对水生生态影响分析

项目储罐区设置围堰，围堰收集量保证单罐最大容量全部泄漏得到有效收集。当化学品泄漏后将废液储存在围堰内。项目风险物质发生泄漏，基本可把泄漏物质控制在厂区内，不进入水环境。

（2）火灾爆炸环境风险分析

项目储罐或管道发生火灾爆炸时，立即启动消防水系统对周围可能受影响的储罐进行降温，同时启动泡沫消防系统对着火的储罐灌入泡沫，迅速将罐内化学品与空气中的氧隔离，火灾事故即可得到有效处理，因此波及周围储罐的继发事故发生的可能性较低，但事故并非绝对无发生的可能性，只是发生概率相当小。

可燃性化学品着火燃烧或爆炸时，需要进行消防灭火，因此产生一定的消防污水。这些污水含大量化学物质，而这些化学物质本身具有一定的毒性，排入水体后对水体水质、水生生物造成一定影响。消防废水处置依托化工厂区事故废水三级防控措施，详见“5.9.1.2 现有水环境防控、应急措施”，可将消防废水控制在化工厂区范围内，不会对周围水体环境产生明显的影响。

3、有毒有害物质在地下水中的运移扩散

根据本报告中 5.4 章节地下水影响分析可知，本项目在非正常状况下，对地下水主要影响的污染物为 COD。乙二醇储罐泄漏发生后，污染物随着地下水向下游方向迁移，受稀释作用浓度持续降低，但储罐泄漏的污染物对地下水水质影响明显。在泄漏发生 100 天后，CODMn 在地下水下游 7.90m，侧向 2.40m 范围内出现超标，最大超标 53.35 倍，超标影响范围不超过厂界；在泄漏发生 1000 天后，CODMn 在地下水下游 19.10m，侧向 4.90m 范围内出现超标，最大超标 5.34 倍，超标影响范围不超过厂界。泄漏发生 5500 天后，厂区内地下水 CODMn 恢复达标，且影响范围均不超过厂界，对区域地下水影响不大。

本项目建设过程严格落实场地生产区防渗措施，并建立完善的设施设备、管线的定期巡检和检修制度和地下水跟踪监测制度（巡检周期至少每月开展 1 次），制定有效的事故应急处置方案。确保一旦发现存在废水和物料泄漏的情况，马上采取污染控制措施，避免污染物持续泄漏影响。通过采取上述措施，本项目不会对周围地下水环境产生明显的影响。

4、预测结果小结

项目风险预测物质为环氧乙烷、CO、及环氧乙烷蒸汽，以及消防事故废水。根据上述预测分析，项目风险事故源项和事故后果预测总结见下表 5.6-28~表 5.6-32。

表 5.9.6-14 项目环氧乙烷球罐泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="7">环氧乙烷球罐泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="7">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>带压球罐</td><td>操作温度/℃</td><td>小于 20</td><td colspan="2">操作压力/Mpa</td><td colspan="2">0.101325</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环氧乙烷</td><td>最大存在量/t</td><td>607.44</td><td colspan="2">泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.042</td><td>泄漏时间/min</td><td>30</td><td colspan="2">泄漏量/kg</td><td colspan="2">76.41</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>1.5</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>--</td><td colspan="2">泄漏频率</td><td colspan="2">5.00×10^{-6}/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="7">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环氧乙烷</td><td>指标</td><td>浓度值/(mg/m^3)</td><td colspan="2">最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>最不利气象-大气毒性终点浓度-1</td><td>360</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>最不利气象-大气毒性终点浓度-2</td><td>81</td><td colspan="2">130</td><td colspan="2">1.44</td></tr>
<tr><td>最常见气象-大气毒性终点浓度-1</td><td>360</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>最常见气象-大气毒性终点浓度-2</td><td>81</td><td colspan="2">30</td><td colspan="2">0.17</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td colspan="2">超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/(mg/m^3)</td></tr>
<tr><td colspan="6">见表 5.9.6-8、表 5.9.6-11</td></tr>
<tr><td rowspan="5">地表水</td><td>危险物质</td><td colspan="7">地表水环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">/</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">最远超标距离/m</td><td colspan="3">最远超标距离到达时间/h</td></tr>
<tr><td>澳内海</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">地下水</td><td>危险物质</td><td colspan="7">地下水环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">/</td><td>厂界边界</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

表 5.9.6-15 项目环氧乙烷球罐火灾爆炸事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	环氧乙烷球罐火灾爆炸					
环境风险类型	火灾爆炸					
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度/℃	小于 20	操作压力/Mpa	0.101325	
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	--	泄漏孔径/mm	--	
泄漏速率/(kg/s)	0.093	泄漏时间/min	180	泄漏量/kg	1005	
泄漏高度/m	5.9	泄漏液体蒸发量/kg	--	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/(mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		最不利气象-大气毒性终点浓度-1	380	/	/	
		最不利气象-大气毒性终点浓度-2	95	200	2.22	
		最常见气象-大气毒性终点浓度-1	380	/	/	
		最常见气象-大气毒性终点浓度-2	95	50	0.29	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)	
		见表 5.9.6-9、表 5.9.6-12				
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		澳内海	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/（mg/L）
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂界边界	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/（mg/L）
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/（mg/L）
		/	/		/	/

表 5.9.6-16 项目环氧乙烷球罐火灾爆炸事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	环氧乙烷球罐火灾爆炸				
环境风险类型	火灾爆炸				
泄漏设备类型	带压球罐	操作温度/℃	小于 20	操作压力/Mpa	0.101325

<table>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>环氧乙烷</td><td>最大存在量/t</td><td colspan="2">607.44</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/(kg/s)</td><td>0.144</td><td>泄漏时间/min</td><td colspan="2">180</td><td>泄漏量/kg</td><td>1555</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>5.9</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td colspan="2">--</td><td>泄漏频率</td><td>5.00×10^{-6}/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="7">环氧乙烷蒸汽</td><td>指标</td><td colspan="2">浓度值/(mg/m^3)</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>最不利气象-大气毒性终点浓度-1</td><td colspan="2">360</td><td>100</td><td>1.11</td></tr>
<tr><td>最不利气象-大气毒性终点浓度-2</td><td colspan="2">81</td><td>310</td><td>3.44</td></tr>
<tr><td>最常见气象-大气毒性终点浓度-1</td><td colspan="2">360</td><td>20</td><td>0.11</td></tr>
<tr><td>最常见气象-大气毒性终点浓度-2</td><td colspan="2">81</td><td>90</td><td>0.53</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td colspan="2">超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/(mg/m^3)</td></tr>
<tr><td colspan="5">见表 5.9.6-10、表 5.9.6-13</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地表水</td><td>危险物质</td><td colspan="5">地表水环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">/</td><td>受纳水体名称</td><td colspan="2">最远超标距离/m</td><td colspan="2">最远超标距离到达时间/h</td></tr>
<tr><td>澳内海</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td>最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">地下水</td><td>危险物质</td><td colspan="5">地下水环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">/</td><td>厂界边界</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td>最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>到达时间/h</td><td>超标时间/h</td><td>超标持续时间/h</td><td>最大浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td></td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

5.9.6.2 风险评价

1、预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

（1）预测结果显示，在最不利气象条件下，环氧乙烷球罐泄漏事故环氧乙烷最大预测浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度；2 级大气毒性终点浓度范围为130m，出现时间为 1.44min。

环氧乙烷球罐火灾爆炸事故次生污物 CO 最大预测浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度；2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 200m，出现时间为 2.22min。

环氧乙烷球罐火灾爆炸次生污染物环氧乙烷蒸汽 1 级大气毒性终点浓度范围为

100m，出现时间为 1.11min；2 级大气毒性终点浓度范围为 310m，出现时间为 3.44min。

（2）预测结果显示，在常见气象条件下，环氧乙烷球罐泄漏事故环氧乙烷最大地面浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度；2 级大气毒性终点浓度范围为 30m，出现时间为 0.17min。

环氧乙烷球罐火灾爆炸事故次生污物 CO 最大预测浓度未出现大于或等于 1 级大气毒性终点浓度；2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 50m，出现时间为 0.29min。

环氧乙烷球罐火灾爆炸次生污染物环氧乙烷蒸汽 1 级大气毒性终点浓度范围为 20m，出现时间为 0.11min；2 级大气毒性终点浓度范围为 90m，出现时间为 0.53min。

2、关心点的预测浓度超过评价标准的情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气中危险物质浓度低于 1 级毒性终点浓度限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁；低于 2 级毒性终点浓度限值时，一般不会对人体造成不可逆的伤害。

预测结果显示，在最不利气象条件下及常见气象条件下，预测范围内的大气环境风险敏感点的环氧乙烷、次生污染物 CO、环氧乙烷蒸汽预测结果均未大于 1 级或 2 级大气毒性终点浓度。

3、关心点概率分析

本项目大气环境风险潜势为IV^+。按照导则要求根据关心点有毒有害气体大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率，开展关心点概率分析，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率计算依据为《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》中附录 I 的公式和表 I.1、表 I.2。

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \mathrm{erf}\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)\right] \qquad (Y \geq 5)$$

或

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \mathrm{erf}\left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}}\right)\right] \qquad (Y < 5)$$

式中：

PE——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln\left[C^n \bullet t_e\right]$$

式中：

A_t、B_t 和 n——与毒物性质有关的参数，见表 5.9.6-18；

C——接触的质量浓度，mg/m^3；

t_e——接触 C 质量浓度的时间，min。

表 5.9.6-17 项目有毒物质的参数

物质	A_t	B_t	n
环氧乙烷	-6.8	1	1
CO	-7.4	1	1

注：单位为 mg/m^3，有毒物质接触时间单位为 min，引用于（HJ169-2018）中表 I.2。

本项目以环氧乙烷、CO 接触浓度最大且超标持续时间最长的关心点为代表性关心点，计算项目敏感环氧乙烷、CO 接触浓度的伤害概率。

表 5.9.6-18 项目有毒有害气体伤害概率估算表

序号	敏感目标名称	有毒有害气体	超标持续时间*/min	最大浓度*/(mg/m^3)	Y	PE（%）
1	塘仔尾	环氧乙烷	155	5.7414	-0.01	0
2	塘仔尾	CO	155	3.6998	-1.05	0

根据上述计算，项目关心点处暴露于环氧乙烷、CO 气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率均为 0。

5.9.7 环境风险防范措施及应急要求

5.9.7.1 生产及储存过程的风险防范措施

本项目乙二醇装置、多元醇回收装置涉及环氧乙烷生产及储存过程，环氧乙烷的风险防范措施主要依托茂名石化化工厂区现有的工艺及仪表控制方面的措施，具体如下：

（1）乙二醇装置、多元醇回收装置的设计选用成熟可靠的工艺技术和流程并考虑必要的操作弹性，以适应加工负荷上下波动的需要。

（2）乙二醇装置、多元醇回收装置和储存设施，依据本质安全的要求设置分散控制系统（DCS 系统）、可编程逻辑控制系统（PLC 系统），生产中操作参数变化可能导致的不安全因素如温度、压力、液面等，设计中设置了高、低限报警。关键转动设备，均设有备机，以确保安全生产。

（3）根据工艺要求及装置安全等级设置紧急停车及安全联锁系统（SIS 系统），事故情况下可以紧急切断装置进料，减少环氧乙烷的泄漏。

（4）对乙二醇装置、多元醇回收装置在工艺操作中可能产生超压的塔、容器等设备均设置了安全阀泄压设施；装置开停工、操作不正常及事故情况下易燃、易爆的气体均排入密闭的火炬系统，而环氧乙烷则是使用大于 24 倍的水冲洗后排入污水池。当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

（5）按有关规范的要求，乙二醇装置、多元醇回收装置及储运系统配置可燃气体报警仪，可燃气报警器设计选型、安装基本符合要求。各种报警器资料、维护手册、台帐都齐全完整。

（5）加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，在管线和设备连接处选用适当垫片，加强密封，防止有毒物质的泄漏。

（6）环氧乙烷采用球型罐储存，设置独立罐区。

（7）采用密闭采样器，防止采样时的毒物泄漏。

5.9.7.2 前期设计、建设应急防范措施

（1）乙二醇装置、多元醇回收装置及储运系统配备良好的防火设备，合理选择电气设备和监控系统，安装报警设施和自动灭火系统，做好防雷、防爆、防静电设计，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具；对可能产生静电危害的工作场所，配置个人静电防护用品。

（2）选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部位的密封性能。

（3）强化对管理，加强对设备的巡检、检修，保证设备正常、安全运行。

①定期进行安全保护系统检查，截至阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

②加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。

③保证通讯设备状态良好，发生事故及时通知停止运行。

④加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

（4）乙二醇装置、多元醇回收装置设有毒有害气体泄漏检测、报警系统以及越限连锁保护、紧急停车系统，控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境。

5.9.7.3 大气环境风险防范措施

1、事故废气风险防范

当乙二醇装置、多元醇回收装置及储运系统出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的乙烯、环氧乙烷等有毒气体直排大气而产生污染。

2、事故状态下人员疏散及安置

化工厂区每套装置操作室附近均设有“紧急集合点”，当事故影响范围大时，厂区常年风向上风向乙烯消防中队训练场、厂区招待所可作为应急疏散临时安置场所。

环境事件需组织大规模人员应急疏散撤离行动时，茂名石化通知各单位按照各自职责和分工，密切配合，共同实施应急疏散撤离行动，并及时将人员疏散撤离情况报告茂名市应急救援指挥中心办公室。七迳镇中学、排河小学和市民大道以东可作为临时大规模人员应急疏散集中点。化工厂区厂外疏散具体路线见图 5.9.7-1。



图5.9.7-1 化工厂区厂外疏散路线图

5.9.7.4 事故废水环境风险防范措施

项目发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水可能含有大量的有毒有害物质，若直接排放到外环境将会产生严重的水体污染事件。

本项目事故水依托茂名石化化工厂区现有的事故水池，其中东事故水池储存容量为 7200m^3，西事故水池储存容量为 10000m^3，污染事故水及污染消防水通过雨水系统收集并排入厂内事故水池。

本项目发生风险事故时，所需事故应急池容积如下。

1、事故应急池容积

《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)和《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)，其中事故应急池容积主要根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)附录 B 的计算公式进行确定。事故废水量按下式计算：

$$V=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：

$（V_1+V_2-V_3）_{max}$是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值；

V_1——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。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

（1）事故在线物料量 V1

本项目依托的储罐以乙二醇储罐容积最大，罐容为 2000m^3，填充系数 0.85，假设乙二醇储罐发生事故时物料全部泄漏的量为 1700m^3。

（2）消防废水 V2

1）装置区：本项目涉及改造区域占地面积少于 1000000m^2，根据《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008(2018 年版))相关规定，消防用水量同一时间内按 1 处火灾数最大用水量确定。项目装置区设计消防水流量 400L/s，装置区火灾延续供水时间为 6h，设计消防用水量 8640m^3。

2）固定顶储罐区：本项目乙二醇及二乙二醇为固定顶罐。根据 GB50160-2008(2018 版)8.4.4 和 8.4.5，当着火罐为内浮顶罐或固定顶罐时，邻近罐可不考虑冷却。乙二醇罐容较大（罐直径 12.68m，供水强度 0.6L/s.m，火灾延续时间为 6h），取着火罐为乙二醇计算消防冷却水产生量，计算如下：

$Q1=\pi DL=(3.14\times12.68\times0.6)$ L/s =23.89L/s

$Q=Q1t=（23.89\times6\times3600\div1000）m^3=516m^3$

3）球形罐区：

本项目依托有 2 个 400 m^3 环氧乙烷球罐。根据 GB 50160-2008(2018 年版)要求，液化烃罐区的消防冷却总用水量应按储罐固定式消防冷却水量与移动消防冷却水量之和计算。项目环氧乙烷着火罐 400m^3（直径 9.14m）临近有一个相同规格的球罐。本项目最大消防水量计算按 1 个 400m^3 罐着火，1 个 400m^3 相邻球罐冷却考虑。根据 GB 50160-2008(2018 年版)第 8.10.4 条相关规定，供水强度均为 9L/min.m^2，计算过程如下：

a、着火罐小时所需消防水

$Q1=\pi D^2L=(3.14\times9.14^2\times9\times60\div1000)$ m^3/h =141.65m^3/h

b、邻近罐小时所需消防水

$Q2=（\pi D_1^2/2）L=(3.14\times9.15^2\div2\times9\times60\div1000)$ m^3/h =70.98m^3/h

c、移动小时消防冷却水

根据 GB 50160-2008(2018 年版)第 8.10.5 条规定，移动消防水供水强度为 45L/s，移动小时消防冷却水量为：

$Q3=（45\times3600\div1000）m^3/h=162$ m^3/h

根据 GB 50160-2008(2018 年版)第 8.10.7 条规定，消防用水延续时间按 6h 计算，则球罐区消防用水量为：

$Q=(Q1+Q2+Q3)$ $m^3/h\times6h=（141.65+70.98+162）m^3/h\times6h=2247.78m^3$

因此综合确定取最大消防废水 V2 为 8640 m^3

（3）转移物料量 V3

发生泄露事故时，本项目储罐物料可拦截在防火堤内，罐区防火堤容积远大于单个储罐容积，V3 按最大储罐容量计 2000m^3。

（3）发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V4

本项目生产废水全部进入污水处理池处理，V4 取 0。

（5）进入收集系统的降雨量 V5

茂名市年平均降雨量为 1768.7mm，历年平均降雨天数为 153 天。本项目装置及储罐系统占地面积约 5.66ha，据此计算出事故时本项目可能进入废水收集系统的雨水量为 654.3m^3。

（5）最大事故废水量

根据上述分析，项目最大事故废水量为 1700+8640-2000+0+654.3=8994.3m^3。

茂名石化化工厂区东、西风险事故水池总容积为 17200m^3，可满足本项目事故废水的储存量。对不达标废水及含物料浓度高的消防水等事故水进行控制、储存及通过监护池及污水处理场处理。

2、事故废水收集控制

茂名石化化工厂区已建设有完善的三级事故废水收集系统，具体详见“5.6.1.2现有水环境防控、应急措施”。三级事故废水收集系统可接纳本项目产生的事故废水。

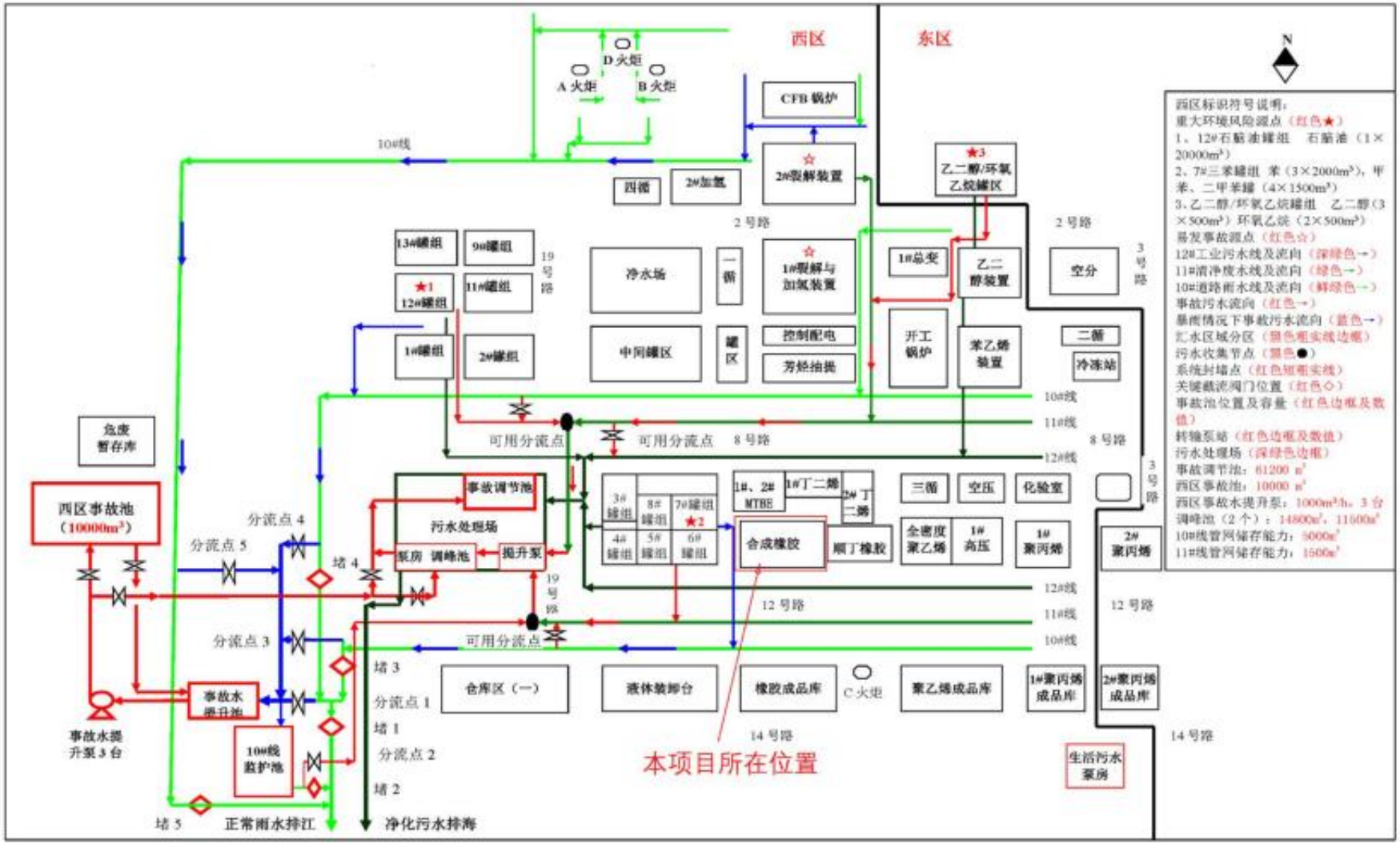


图5.9.7-2　茂名石化化工厂区防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

5.9.7.5 地下水环境风险防范措施

为了及时准确地掌握项目场地地下水环境质量状况和地下水体中污染物的 动态变化，茂名石化化工厂区已建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案并公开。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施

5.9.7.6 应急联动系统方案

本项目改造完成后，纳入茂名石化化工厂区现有各级事故应急救援网络。本项目根据“单元-厂区-区域”的环境风险防控体系要求执行，按照分级响应要求及时启动区域环境风险防范措施，实现本项目与化工厂区、区域环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

本项目根据事故的可能影响范围、可能造成的危害和需要调动的应急资源，明确应急响应级别，从而可上报上级应急指挥中心和调动应急资源。当本项目发生一般环境事件时，由化工厂区应急指挥中心负责应急处置的指挥工作，并采取应对措施；超过本级单位应对能力时应当向茂名石化应急指挥中心报告，调动应急资源；发生重特大环境事件时，应当向茂名市应急指挥中心报告，化工厂区应急组织机构在指挥下参与应急处置工作。

5.9.7.7 风险监控及应急监测

1、风险监控

项目制定环境安全隐患排查工作制度，定期对环境危险源开展风险隐患排查，对危险源和危险目标进行监控，及时发现环境安全隐患并要求整改，全面预防突发环境事件。项目对危险源和危险目标的监控主要是通过以下 5 个方面：

1）通过生产装置的温度、压力检测系统动态监测各危险源的工况，发现异常，装置操作人员及时进行控制和调整，使工艺指标运行在正常轨道，若无法调整到正常值及时通过对讲机或电话向上级汇报。

2）通过现场操作人员按规定路线定期巡回检查各设备、机泵运转状况，发现异常

声音或者其他异常现象及时通过对讲机或电话报告并处置。

3）通过安全监控系统和检测报警系统对现场生产装置、罐区等进行监视，发现异常，现场监视人员立即通过对讲机或电话报告并采取应对措施。

4）通过液位检测系统监视罐区液位是否正常，发现异常，监视人员立即通过对讲机或电话报告并采取应对措施。

5）实行领导干部定点联系（承包）制度，实行领导干部 HSE 联系点监督检查责任制，负责定点联系（承包）的公司领导至少每季度一次、处级及二级单位职能部门领导干部至少每月一次到联系（承包）点进行定点联系活动，认真落实相关的活动内容和安全监督的责任。

2、应急监测

茂名石化专门设置环境监测站，可以满足突发环境事件下对现场所含的 CO、NH_3、Cl_2、SO_2、H_2S、非甲烷总烃、苯系物及 COD、氨氮、硫化物、pH 等有毒有害物质进行应急监测工作。

发生环境污染事件后，受影响区域的连续环境监测工作，交由茂名市环境监测站进行，公司协助茂名市环境监测站的监测工作。在茂名市环境监测站未到达事故现场之前，监测组要先对污染物的成分，污染区域范围做初步的了解，并对监测布点的可能性做出初步的判断，协助茂名市环境监测站现场监测人员及时对事故影响边界进行大气、水体、土壤的监测，确定危险物质的浓度、成分及流量，处置过程中要及时提供上述监测数据。本项目大气污染应急监测方案具体如下。

（1）监测布点

按照事故实际情况，大气监测布点应在厂区、事故时主导风向下风向 5km 范围内轴线敏感点布设。严格控制事故时气态污染物的扩散范围和扩散范围，以及浓度变化。根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。

（2）监测项目

若发生火灾，监测项目为：CO、环氧乙烷；若发生泄漏事故，监测项目为：乙烯、环氧乙烷，茂名石化环境监测站配备便携式有机气体分析仪，可以用于事故状态下苯系物的应急监测。

（3）监测频次

事故监测频次应在每个监测点进行实时监测，重点监测附近居民区，没有条件的要做到隔 2 小时取样分析，密切注意大气污染物的浓度变化。

（4）监测方法

按《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》进行。

受影响区域监测达标后，环境监测人员将监测报告结果通报应急指挥部，由应急指挥部决定是否解除该区域的应急状态。

应急监测组应根据总指挥的命令，立即对事故现场的储罐、危险化学品输送管道、循环管道等，特别是带压运行设备进行监控，以确定现场污染物排放情况，确定疏散和警戒范围。监测人员必须有两个以上方能进入事故现场，同时必须配备个人防护用品或采用简易有效的防护措施。监测结果要及时准确地报告总指挥。

5.9.7.8 应急预案

1、应急预案主要内容

本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理。本项目改造完成后，，茂名石化化工厂区须按照《国家突发环境事件应急预案》、《广东省突发环境事件应急预案》、《广东省突发事件应急预案管理办法》等有关要求，结合本项目实际情况，修订完善其环境污染事故应急与响应预案。在发生风险事故的情况下，建设单位严格按照风险应急预案进行操作，将事故造成的影响降到最低。

企业应急预案的主要内容见表 5.9.7-1。

表 5.9.7-1 企业应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	紧急计划区	装置区；储罐区
2	紧急组织	化工厂区：指挥部——负责现场全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部——负责厂区附近地区全面指挥、救援、管制和疏散 专业救援队伍——负责对厂区专业救援队伍支持
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类，响应程序
4	应急设施，设备与材料	储罐区：防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散； 生产装置：防火灾、爆炸事故应急设施，设备与材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散；
5	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式，通知方式和交通保障，管制
6	应急环境监测及事故后果评估	由专业队伍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。

序号	项目	内容及要求
7	应急防护措施：清除泄漏措施、方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应，消除现场泄漏，降低危害。相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染邻区的措施。
8	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 化工厂区邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理、恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演习
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的各种附件材料的准备和形成

9.3.2 应急预案响应程序

化工厂区各级突发环境事件的应急响应程序见图 5.9.7-3。

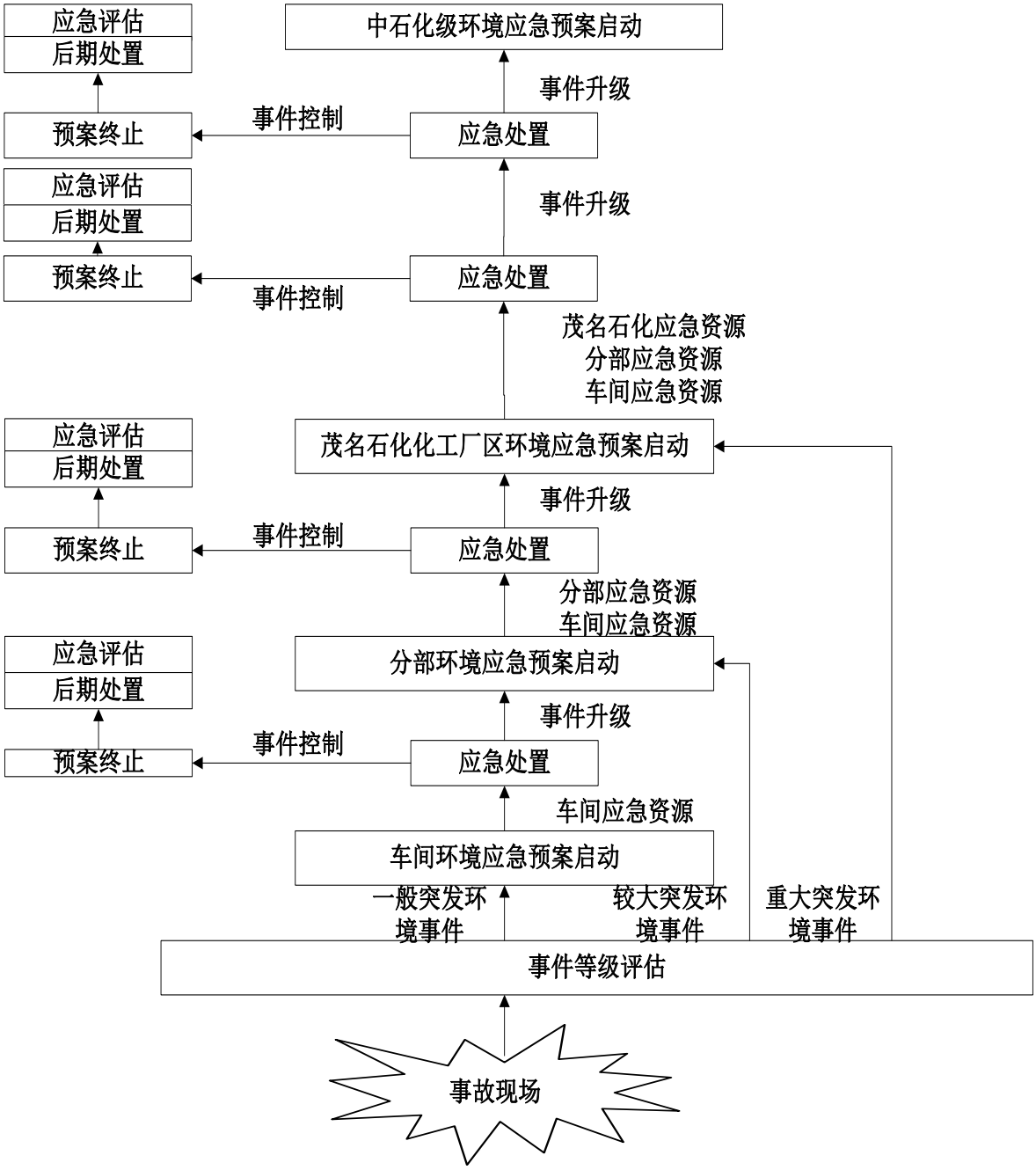


图 5.9.7-3 化工厂区各级突发环境事件的应急响应程序流程

5.9.8 环境风险结论与建议

本项目涉及的乙烯、环氧乙烷、含镍废催化剂属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中重点关注的环境风险危险物质。本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理，化工厂区建立完整的管理规程、防范措施。本项目建成后，化工厂区应及时修订突发环境事件应急预案并配备应急装置，做好厂区整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，可减少对周边环境的影响，本项目环境风险水平可接受。

表 5.9.8-1 建设项目环境风险自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="9">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>乙烯</td><td>环氧乙烷</td><td>含镍废催化剂</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>1.175</td><td>80.992</td><td>0.132</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="9">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 / 人</td><td colspan="4">5km 范围内人口数 92671 人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="3">/ 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td>F1 □</td><td colspan="2">F2 □</td><td colspan="2">F3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td>S1 □</td><td colspan="2">S2 □</td><td colspan="2">S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td colspan="2">G2 □</td><td colspan="2">G3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td>D1 ☑</td><td colspan="2">D2 ☐</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 □</td><td colspan="2">10≤Q＜100 ☑</td><td colspan="2">Q＞100☐</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 ☑</td><td>M2 □</td><td colspan="2">M3 □</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 ☑</td><td>P2 □</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="3">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="3">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td colspan="3">E3 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">IV+☑</td><td>IV□</td><td>III □</td><td colspan="2">II □</td><td colspan="2">I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级 ☑</td><td>二级 □</td><td colspan="2">三级 □</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 ☑</td><td colspan="2">地表水 ☑</td><td colspan="3">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td>经验估算法 ☑</td><td colspan="3">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险预测与评价</td><td rowspan="10">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB ☐</td><td>AFTOX ☑</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最不利-环氧乙烷</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 130m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最常见-环氧乙烷</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 30m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最不利-CO</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 200m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最常见-CO</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 50m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">最不利-环氧乙烷蒸汽</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 100m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 310m</td></tr>
</table>

		最常见-环氧乙烷蒸汽	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 20m
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 90m
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h	
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d	
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d	
重点风险防范措施		1) 本生产装置区及储罐区应严格做好相应防范措施，防止危险物质的泄漏，或发生火灾爆炸。 2）加强前期设计、建设应急措施；强化对管理，加强对设备的巡检、检修，保证设备正常、安全运行。各装置设有毒有害气体泄漏检测、报警系统以及越限连锁保护、紧急停车系统，控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境。 3）对废气处理设施和废水处理设施要定期检查、维修，更换老化设备，爆炸设施正常运作。	
评价结论与建议		本项目涉及的乙烯、环氧乙烷、含镍废催化剂属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中重点关注的环境风险危险物质。本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理，化工厂区建立完整的管理规程、防范措施。本项目建成后，化工厂区应及时修订突发环境事件应急预案并配备应急装置，做好厂区整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，可减少对周边环境的影响，本项目环境风险水平可接受。	
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。			

6 环境污染防治措施及技术可行性论证

6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析

（1）醇回收单元真空尾气

本项目醇回收单元中废气的来源于一级蒸发塔、二级蒸发塔，一级、二级刮膜蒸发器上真空尾气。真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2。

本次新增的醇回收单元真空尾气产生量为 49t/a，成分为氮气（62%wt）、氧气（18%wt）水（20%wt）及微量乙二醇（不大于 10ppm），与现有进入二氧化碳管线的 CO2 解吸塔放气（产生量 34020t/a，成分二氧化碳（97%）、水（2.97%）、其余为乙烯、氩气）占比仅为 0.14%，因此混合后基本不会改变现有 CO_2 原料成分，具备依托性。

（2）加氢单元含氢尾气

本项目含氢尾气来源于加氢单元的原料缓冲罐、液相加氢反应器和闪蒸罐，主要成分为组分为 90～95%的氢气，其它为氮气、微量乙二醇和水，产生量为 16t/a，进入全厂燃料气管网进行回收。

（3）无组织废气控制措施

根据《国家环境保护部关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》（环发【2014】177 号）、《广东省涉 VOCs 重点行业治理指引》等 VOCs 控制文件的要求，项目设计中考虑开展 VOCs 综合整治。严格控制工艺废气排放、生产设备密封点泄漏、储罐和装卸过程挥发损失、废水废液废渣系统逸散等环节及非正常工况排污。实施工艺改进、生产环节和废水废液废渣系统密闭性改造、设备泄漏检测与修复（LDAR）、罐型和装卸方式改进等措施，从源头减少 VOCs 的泄漏排放；

①本项目依托的乙二醇储罐采用固定顶罐进行储存，乙二醇饱和蒸气压 0.00757kpa，挥发性极低，通过加强日常储罐维护管理，以减少储罐大小呼吸产生的烃类损失。

②设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）

设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）可以应用于于阀门和泵类等设备，以便迅速进行检测和修复，减少泄漏。茂名分公司目前已购置有 LDAR 仪器，开展了相关工作。本项目可应用 LDAR 技术，减少无组织排放量。

6.2 废水污染防治措施及其可行性分析

本项目按照“清污分流、污污分治、分质处理、分质回用”的污水处理原则，本项目废水来源于多元醇回收装置的一级蒸发塔顶废水，水质简单，COD 含量极低，基本无污染，经密闭管道收集至送至化工厂区污水处理场处理后回用。化工厂区污水处理场处理工艺见章节“2.1.3.2 水环境保护措施”，根据官网公布的监测结果可知，中石化茂名分公司化工分部污水处理场废水排放符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放限值，设施运行情况良好。

此外本项目废水存在以新带老削减，项目建设后进化工厂区污水处理场的废水量减排 34552t/a，可进一步降低污水处理场的处理负荷，因此项目废水处理可行。

6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析

本项目生产过程中产生的各类固体废物的储存、运输和处置处理必须符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）和环保部门的有关规定，做到分类储存、运输和处置。

项目涉及危险废物为加氢反应器的废催化剂，委托有资质单位进行安全处置；储存依托化工厂区危险废物暂存场，已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的相关要求建设并已通过验收。

本项目醇回收单元产生的含盐重醇依托 1#裂解装置的湿式氧化装置进行处理。

（1）现有 1#裂解装置废碱湿式氧化系统介绍

化工厂区现有 1#裂解装置配套的废碱湿式氧化系统设计处理能力为 12.8t/h，主要用来氧化和中和 1#裂解装置碱洗塔处理酸性气产生的废碱液（含有较多的硫化物）。

处理原理：湿式氧化法是在一定温度和压力条件下，通过一系列氧化和水解反应，将无机硫化物及油、聚合物等有效地除去，去除效果高达 95~100%。硫化物氧化成硫酸盐，化为无害物质，避免了二次污染，从而减少对环境的危害。

在适当的温度压力下与空气混合进行反应，氧化反应方程式如下：

$2Na_2S + 2O_2 + H_2O = Na_2S_2O_3 + 2NaOH$

$Na_2S_2O_3 + 2NaOH + 2O_2 = 2Na_2SO_4 + H_2O$

工艺流程：来自 1#裂解装置的废碱液首先在聚结器中脱气，然后通过填料聚结层来实现油和碱分离。之后废汽油与来自稀释蒸汽罐进料泵的洗涤水在进入汽油聚结器的管线中混合，在汽油聚结器中汽油和水混合物通过填料床层分离而去掉夹带的汽油。油水分离后，废汽油返回急冷水塔。废汽油需要进行水洗以减少其中夹带的碱，以免引起急冷水塔 pH 值出现问题。废碱聚结器中经洗涤的废碱液送入废碱氧化单元进一步处理。

废碱从废碱储罐送入湿式氧化（WAO）系统。一个泵用来将废碱的压力提升到装置的操作压力（反应器压力保持在 2.76MPa）。工艺空气压缩机向废碱中加入高压空气，混合物被送入反应器。在需要时可向反应器中注入高压蒸汽（4.14MPa）。在反应器中，硫化物发生氧化反应转化为硫酸盐。这些反应释放的热量将反应器的温度提升到理想的温度（200℃）。反应器产物进入工艺冷却器，在这里温度降低到大约 54℃。

氧化的废碱和尾气混合物通过主压力控制阀减压到大约 0.35MPa，然后流入分离罐，分离罐出来的尾气通过一个减压阀送到界区，氧化的液体产物也被送到界区。尾气和处理过的废碱都大约在 0.31MPa，处理过的废碱将在 WAO 系统的下游被硫酸中和，至 pH 值近似为 7 后排出装置进入后续 235t/hBAF 处理系统（采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 工艺）。工艺流程示意图见图 6.2-1。

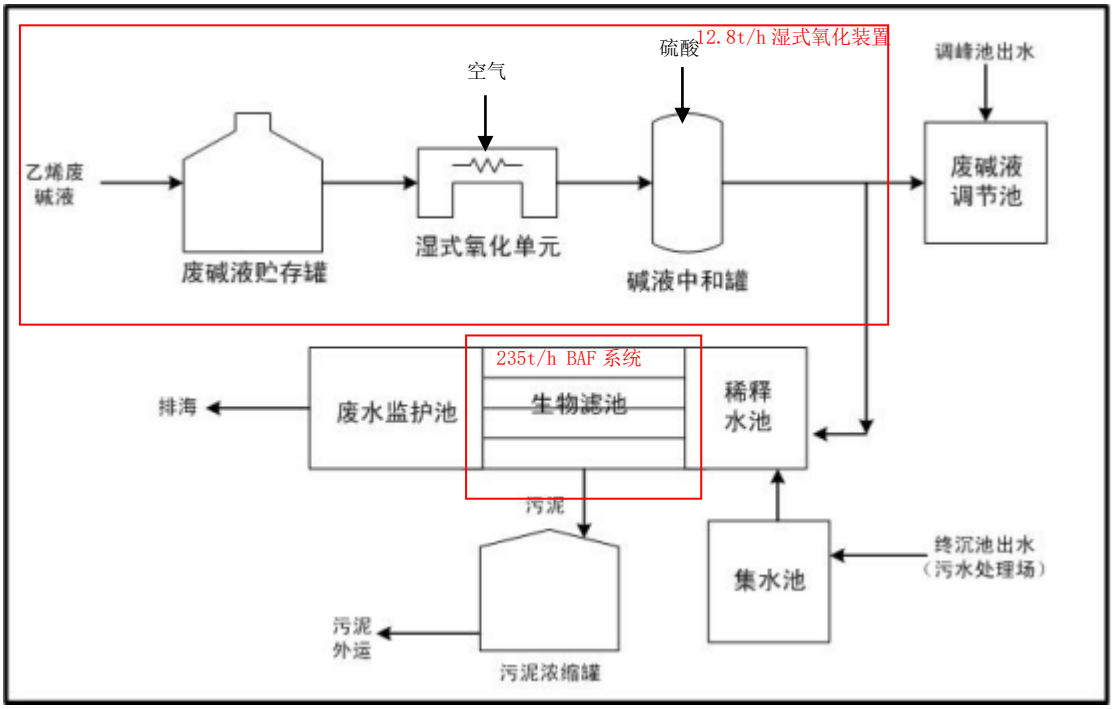


图 6.2-1 废碱液处理流程示意图

（2）本项目含盐重醇依托可行性

本项目重醇回收单元二级刮膜蒸发器底部排出含盐重醇，产生量为 2.075t/h（16600t/a），主要成分包括 88%醇类物质和 12%盐类（$NaHCO_3$、NaOH），依托 1#裂解装置湿式氧化系统进行处理，该湿式氧化系统设计处理能力为 12.8t/h，已实际处理水量约 9t/h，剩余处理余量 3.8t/h，可接受处理本项目产生的 2.075t/h 含盐重醇。

含盐重醇成分较为简单，大部分醇类物质在进入湿式氧化系统前经油碱分离脱除，余下盐类、碱类物质经中和后基本无害化，再进入后续 235t/hBAF 系统处理。从处理能力和处理成分来看，本项目含盐重醇依托 12.8t/h 湿式氧化系统具备可行性。

本评价认为本项目产生的固体废物可得到有效处理和处置，控制对外环境产生二次污染，符合“减量化、资源化和无害化”的政策和原则，同时满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

6.4 噪声污染防治措施及其可行分析

本项目新增噪声源主要来自多元醇回收装置的泵、真空机组等产生的噪声，声压级为 80～95dB（A），为确保厂界噪声或设备噪声符合国家和地方有关标准，建设单位首先应尽量选用低噪声设备，其次采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，其具体措施如下：

（1）从声源上控制，本次项目在设备选型上，选用优良的符合国家噪声标准的低噪声设备，工作场所噪声不大于 80dB(A)；各机泵的电机选用噪声较低的防爆电机。

（2）采用隔声降噪、局部消声技术。对各生产加工环节中噪声较为突出的，且又难以对声源进行降噪可能的设备装置。对于产噪较大的独立设备，可采用固定或密封式隔声罩以及局部隔声罩，将噪声影响控制在较小范围内。风机采用减震垫，出风口安装阻性消声器、柔性接头，风管的气流噪声在外壁安装隔音棉，有效的降低噪声污染。

（3）管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

（5）及时对机械设备进行维修、保养，使这些设备处于最佳工况下运转，以降低噪声的影响。通过建立设备的定检制度、合理安排大修小修作业制度，确保各设备系统的正常运行；

（6）进出厂区运输车辆保持低速行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

经上述治理措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。一般而言，在建设单位选择低噪声设备的前提下，有针对性地采取一些可行的声污染防治措施，厂界噪声值可满足国家标准的要求，在技术上是可行的。

6.5 地下水污染防治措施及其可行分析

本项目不以地下水作为供水水源，也不向地下水排污。结合工程水文地质特点，本项目仍应做好地下水污染防治措施，对厂区采取污染控制和分区防渗措施。坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。

6.5.1 源头控制

为防控区域地下水受到本项目运行的影响，评价立足企业自身从以下几个方面提出源头控制措施：

（1）废水污染源排查，从全厂角度识别地下水污染源存在环节，从废水收集、暂存、处理全过程制定污染途径隔离措施，杜绝地下水污染源头。

（2）全厂分区防控措施制定，根据全厂功能单元分区情况，制定合理、科学的分区防控措施，做好功能分区的基础防渗，从严要求分区防渗等级。

（3）定期排查污水处理构筑物防渗情况，发现渗漏应立即采取措施，防止污水对地下水的污染。

（4）建设区域内的重点防渗区应按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求进行防渗处置，重点污染防治区防渗层渗透性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层防渗性能。

（5）一般防渗区混凝土防渗层的强度等级不应低于 C25，一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不应小于 P6，其厚度不应小于 100mm。

6.5.2 地下水污染防治分区

根据石油化工工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位 置，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。参照《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）和《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013），提出本项目地下水污染的防范措施。

（1）重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，可能泄漏剧毒、有毒、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物及其他需重点防治的特征污染物的区域。本项目重点污染防治区主要包括原料及产品的储罐区、生产废水和初期雨水的地下管道。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部分。本项目主要为生产装置区、系统管廊等。

（3）非污染防治区

非污染防治区是指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。本项目主要为厂区道路。

6.5.3 分区防渗措施

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013）的防渗标准，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

1、防渗等级

（1）重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（2）一般污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

2、防渗材料

对于设计要求地面渗透系数 $K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s 污染区域，防渗材料根据不同的工况条件可选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯 HDPE 土工膜。为响应国家环保要求，保证防渗工程质量，避免污染地下水，防渗材料须选用品质优良的材料，高密度聚乙烯 HDPE 土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234－2006）的有关规定外，优先考虑选用平面挤出工艺生产的 HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》（GB18445－2001）标准。

3、防渗方案

按照污染防治分区划分，本项目对生产装置区地面等采用掺入水泥基渗透结晶型防水剂抗渗混凝土的方法进行处理。

（1）重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。对于设计要求地面渗透系数 $K\leq1.0\times10^{-7}$cm/s 污染区域，防渗材料根据不同的工况条件可选用水泥基渗透结晶型防水涂料或人工合成材料高密度聚乙烯 HDPE 土工膜。为响应国家环保要求，保证防渗工程质量，避免污染地下水，防渗材料须选用品质优良的材料，高密度聚乙烯 HDPE 土工膜必须符合国家现行标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》（CJ/T234－2006）的有关规定外，优先考虑选用平面挤出工艺生产的 HDPE 土工膜。水泥基渗透结晶型防水涂料必须符合《水泥基渗透结晶型防水涂料》（GB18445－2001）标准。

重点污染防治区抗渗混凝土掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量为混凝土中胶凝材料的 1%～10%（重量比），抗渗等级不低 P10，强度等级不小于 C30，水灰比不宜大于 0.50，其厚度不宜小于 200mm。见图 7.3-1。

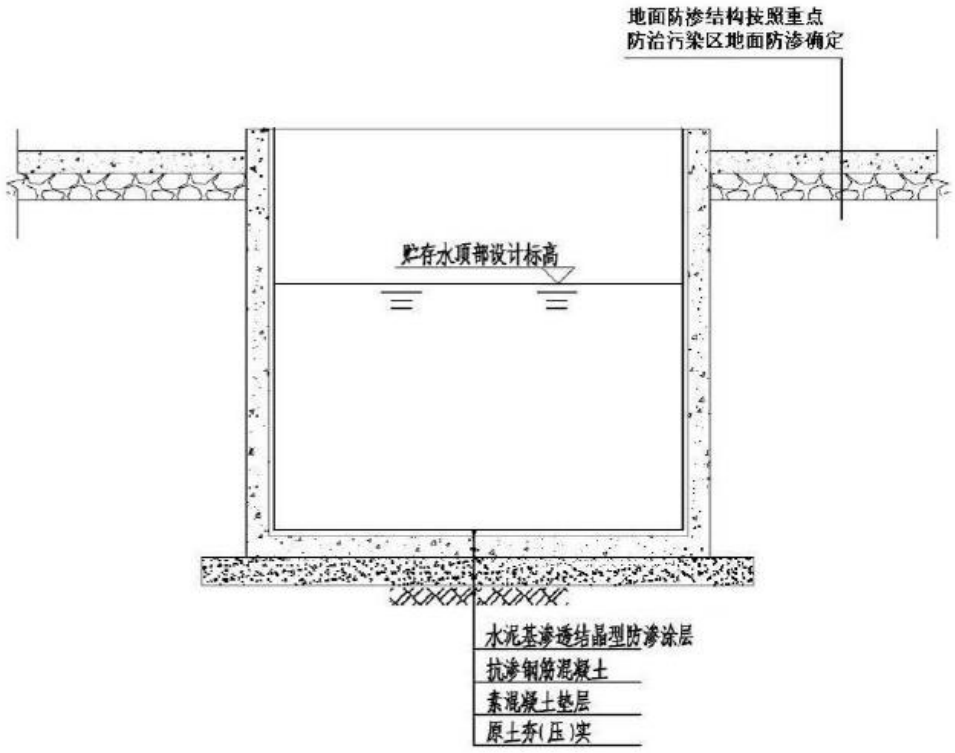


图 6.5-1 重点污染防治区防渗结构示意图

（2）一般污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013），一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

一般污染防治区抗渗混凝土厚度不宜小于 100mm，抗渗等级不低于 P6，强度等级不低于 C25，水灰比不宜大于 0.50。防渗结构示意图见 7.3-2。

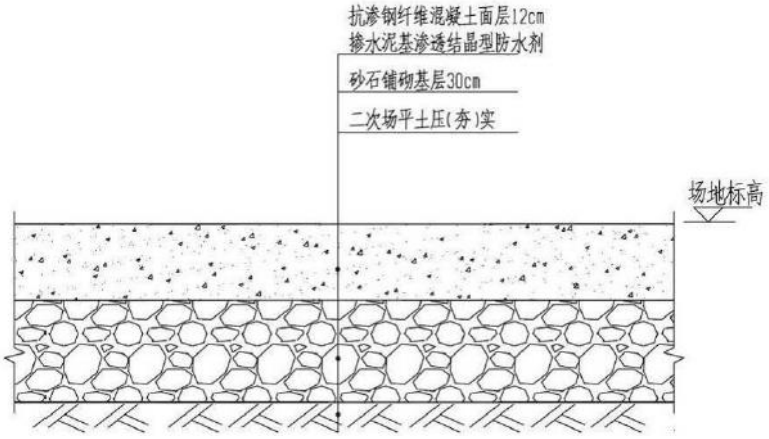


图 6.5-2 一般污染防治区防渗结构示意图

图 6.5-3 项目分区防渗示意图

6.5.4 地下水环境监控与管理

企业应根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的相关要求，设置地下水和土壤长期监测系统。本项目所在厂区现有已覆盖全厂的地下水和土壤长期监控系统，并已建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

1、地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

①加强重点污染防治区监测；

②以潜水含水层地下水监测为主；

③充分利用现有监测孔；

水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，结合项目区水文地质条件及地下水流场方向，根据企业的重点监测单元设置跟踪监测点，跟踪监测点数量一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

2、监测井建设要求

①环境监测井建设应遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的原则。在充分搜集掌握拟建监测井地区有关资料和现场踏勘基础上，因地制宜，科学设计。

②监测井建设深度应满足监测目标要求。监测目标层与其他含水层之间须做好止水，

监测井滤水管不得越层，监测井不得穿透目标含水层下的隔水层的底板。

③监测井的结构类型包括单管单层监测井、单管多层监测井、巢式监测井、丛式监测井、连续多通道监测井。

④监测井建设包括监测井设计、施工、成井、抽水试验等内容，参照 DZ/T 0270 相关要求执行。

a）监测井所采用的构筑材料不应改变地下水的化学成分，即不能干扰监测过程中对地下水中化合物的分析；

b）施工中应采取安全保障措施，做到清洁生产文明施工。避免钻井过程污染地下水；

c）监测井取水位置一般在目标含水层的中部，但当水中含有重质非水相液体时，取水位置应在含水层底部和不透水层的顶部；水中含有轻质非水相液体时，取水位置应在含水层的顶部；

d）监测井滤水管要求，丰水期间需要有 1m 的滤水管位于水面以上；枯水期需有 1 m 的滤水管位于地下水面以下；

e）井管的内径要求不小于 50mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准；

f）井管各接头连接时不能用任何粘合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管；

g）监测井建设完成后必须进行洗井，保证监测井出水水清砂净。常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等；

h） 洗井后需进行至少 1 个落程的定流量抽水试验，抽水稳定时间达到 24 h 以上，待水位恢复后才能采集水样。

3、地下水监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

4、地下水环境管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作，或并入基地地下水污染管理。

②厂区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作或是委托基地统一进行，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

6.5.5 地下水污染事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 7.3-5。

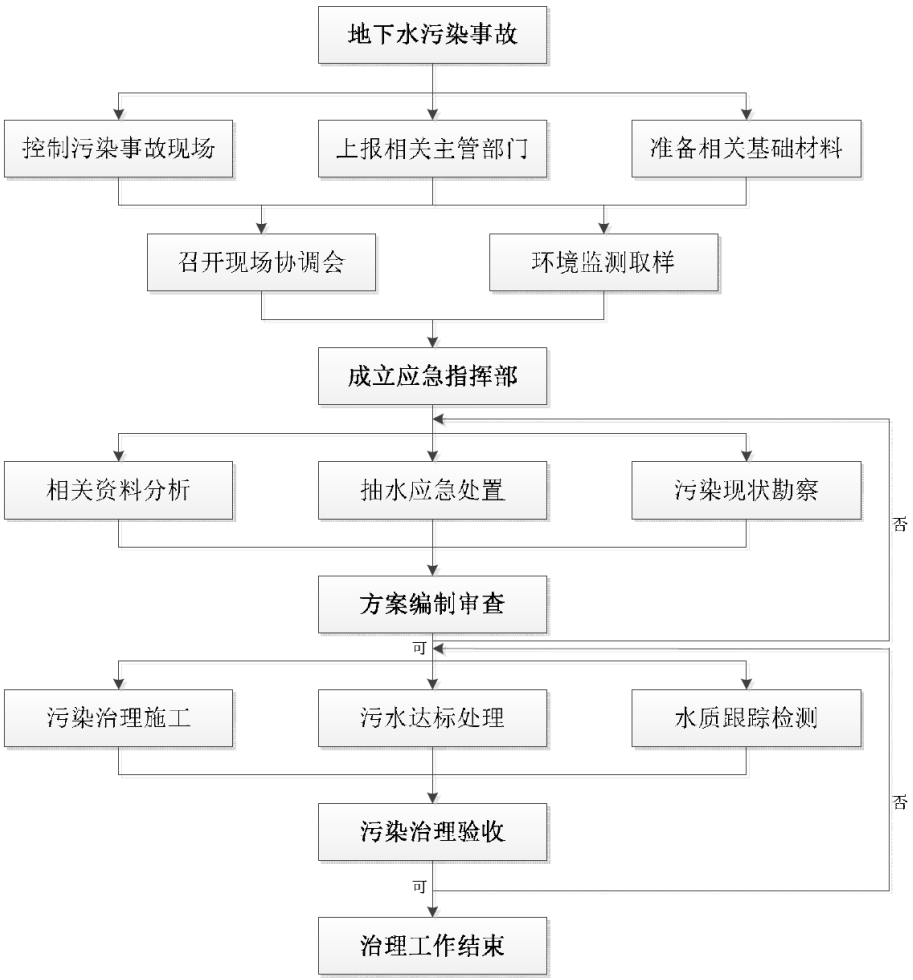


图 6.5-4 地下水污染应急治理程序

综上，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均采取有效预防措施，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制废水污染物下渗现象，避免污染地下水。因此，本项目地下水污染防控措施可行。

6.6 土壤污染防治措施及其可行分析

项目土壤污染的方式为大气沉降和垂直入渗。在日常运营过程中，采取以下措施减少项目对土壤环境质量的影响。

1、源头控制

厂区内除绿化带全部采用水泥抹面，涉及物料储存区、生产过程的装置区及各种物料堆场、污染防治措施均采取严格的硬化及防渗处理。生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离。从污染物源头控制排放，加强废气处理设施的管理，减少事故排放，可有效降低大气沉降对土壤的影响；完善的废水、雨水收集系统，采取严格的防渗措施；确保环保设施正常运行，故障发生后立刻停产相关生产工序，并进行整修。

原料及产品转运、贮存等各环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流入土壤，禁止随意弃置、堆放、填埋。

2、过程防控措施

生产中严格落实废水收集、治理措施。厂区设置事故应急水池，厂区发生火灾爆炸事故时，将消防废水、泄漏物料等转移至事故应急水池暂存，待故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。

在项目占地范围及厂界周围种植较强吸附能力的植物，做好绿化工作，利用植物吸附作用减少土壤环境影响。

3、跟踪监测

建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。土壤环境跟踪监测遵循重点污染防治区加密监测、以重点影响区和土壤环境敏感目标监测为主、兼顾场区边界的原则。企业应根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的相关要求，设置地下水和土壤长期监测系统，建议充分利用项目前期场地勘察等工作过程建立的监测点进行跟踪监测。土壤监测项目参照《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，由专人负责监测或者委托专业的机构监测分析。建设单位监测计划应向社会公开。

7 环境经济损益分析

环境经济效益分析是指针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。其目的是为了衡量项目投入的环保资金所能带来的环保效果，以及可能产生的环境、社会效益，从而合理安排环保投资。本章简单分析项目的经济、环境、社会效益以及环境损失，其结果仅反映一种趋势，谨供参考。

7.1 环境经济效益分析

7.1.1 环保投资

本项目通过技术改造将乙二醇装置水溶液中的多元醇进行回收，本次改造在化工厂区范围内进行，不新增用地，环保设施依托现有，仅新增部分输送管道。

项目废气主要来源新增的醇回收单元真空尾气，进现有 CO_2 输送管网去园区华粤公司作原料，加氢单元含氢尾气进燃料气管网进行回收；

项目原 C406 塔底和 C206 塔底排放的多元醇水溶液进厂区污水处理场处理，本次技改后进入新建的多元醇回收装置，经回收处理后产生的含盐重醇依托 1#裂解装置的废碱湿式氧化系统进行处理。技改后，废水排放量有所削减。

新增固体废物来源于加氢反应器产生的废催化剂。

表 7.1-1 主要环保设施投资费用表

污染源		治理措施	投资(万元）
废气	醇回收单元真空尾气	新增输送管道，进现有 CO_2 输送管网去园区华粤公司	35
	加氢单元含氢尾气	新增输送管道，进现有燃料气管网进行回收	
	装置区新增设备密封点损失	实施 LDAR 管理	
废水	醇回收单元一级蒸发塔顶	依托化工厂区污水处理场处理	/
固废	废催化剂	委外处理	15
	醇回收单元的含盐重醇	依托现有 1#裂解装置湿式氧化系统，新增输送管道	10
噪声	机泵	基础减震、隔声等设施	3
地下水	装置地面硬化	加强地面防渗	25
合计			88

由上表可看出，本项目环保投资为 88 万元，占总投资 3368 万元的 2.6%，企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，可以实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

7.1.2 直接经济效益分析

本项目拟投资 3368 万元，本次技改将排入污水处理场的多元醇水溶液进行回收，转化为有价值的乙二醇产品，属于“变废为宝”项目，可以增加经济效益。本项目主要经济技术指标见表 7.1-2。

表 7.1-2 主要经济技术指标

序号	项目名称	单位	指标
1	工程项目总投资	万元	3368
2	年均销售收入	万元	4169.90
3	年均总成本费用	万元	1406.27
4	年均利润总额	万元	2710.50
5	年均税后利润	万元	2032.87
6	总投资收益率	%	80.04
7	所得税后财务净现值	万元	11532

从上述的各项经济指标来看，本项目投资产生的经济效益较好，企业具有较强的抗风险能力，项目建成投产后可获得较稳定的经济效益。项目建设具有良好的发展潜力。

7.1.3 社会效益分析

项目社会效益主要体现为如下两个方面：

（1）为地方政府创造财政收入

项目具有良好的经济效益，因此会为当地带来较为可观的财政收入。根据项目经济效益分析，项目净利润达 2032.87 万元，其税收达 677.62 万元。

（2）本项目通过技术改造，将排入污水处理场的多元醇水溶液进行回收，同时新增加氢单元脱除其中醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，使重醇减量和产品升级，进一步提高在市场上的竞争力，促进当地经济快速发展。本项目完成后将给茂名市带来较好的社会效益，对促进茂石化的发展以及提高市场竞争力方面均有正面的社会影响。因此，本项目具有良好的社会效益。

7.2 环境经济损失分析

（1）大气污染经济损失

本项目废气新增排放量较少，VOCs 增加约 2.075t/a，VOCs 替代量来源茂名分公司 SBS 橡胶装置尾气治理项目减排量。根据大气环境影响预测结果，本项目大气污染源引起的环境空气质量变化程度较小，大气环境污染经济损失较小。

（2）水体污染经济损失

项目建成后整体废水量削减34552t/a，降低对化工厂区污水处理场处理符合，对地表水环境影响将进一步削弱。

（3）固体废物经济损失

本项目加氢反应器的废催化剂交由有资质单位进行处置；重醇回收产生的含盐重醇依托湿式氧化装置处理。对环境产生的影响不大。

7.3 环境经济损益综合评价

本项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，具有良好的社会经济效益。项目在保证环保投资的前提下，污染物排放量较少，所引起的环境损失较小，对环境影响不大。本项目的建设从社会、环境、经济效益角度而言是可行。

8 环境管理与环境监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对区域及建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环保政策的关键。通过加强环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

南海精细化工公司属于茂名石化公司的二级子公司，依托茂名石化公司现有成熟的管理措施、制度进行管理。茂名石化公司已设置专门的环保管理机构，环保管理制度成熟有效。

8.1.2 现有环境管理机构和职责

1、现有环境管理机构

茂名石化公司对环境实行分级管理。公司下设安全环保部，负责组织、落实、监督全公司的环境保护工作，环境监测方面的工作由公司环保监测站负责完成。各车间设有兼职环保员，负责本车间的环境保护工作。2012 年 7 月成立的水务运行部属公司的二级单位，专门负责污水处理设施运行管理，进一步强化污水治理与管理。全公司从事环境保护工作的人员达 700 多人，基本形成比较完善的环保管理、监测、设计与生产的环保网络。

2、环境管理职责

环保管理机构的主要职责有：

(1)制定明确的适合企业特点的环境方针，承诺对自身污染问题的预防，并遵守国家、地方的有关法律、法规等，将环保方针文件化，以便于公众获取。

(2)根据制定的环保方针，确定工厂各部门、各岗位的环境保护目标和可以量化的指标，使全体员工参与到环保工作中。

(3)环保机构和专职人员负责全厂的环保工作，制定全厂环境保护的规章制度(岗位责任制、操作规程、安全制度等)，并实施、落实环境监测制度。

(4)贯彻落实拟建项目环保“三同时”制度，切实按照设计要求予以实施。

(5)组织负责全厂污染防治设施的管理，督促污染防治设施的检修和维护，确保设备正常并高效运行，严禁不达标的污染物外排。

(6)组织和领导企业环境监测工作。

(7)负责全厂环境保护的基础工作和统计工作，建立污染防治和污染源监测档案；按当地环保主管部门的要求按时、准确填报与环境保护有关的各类报表。

(8)搞好公司员工的环境保护宣传、教育和技术培训。

(9)负责组织突发事故的应急处理和善后事宜，维护公众利益。

(10)企业应每半年或一年进行一次内部评审(内部评审工作可以自己进行，也可请有关部门帮助进行)，查漏补缺，提出整改意见，使管理水平不断提高。

(11)按当地环保主管部门制定的污染物总量控制指标，严格控制全厂污染物排放总量。

(12)时机和条件具备时，应进行 ISO14000 的认证，使企业的环境管理工作得到公认。

8.1.3 环境管理制度

为了不断发展完善管理制度，为公司强化环保管理，预防和减缓环境风险。除了行国家和地方颁布的有关环保管理的法律、法规、管理制度外，还应有以下环境管理制度：

(1)环境保护工作条例；

(2)环保责任制；

(3)突发性污染物排放管理规定；

(4)装置开停要环保管理规定；

(5)环境污染事故管理规定；

(6)“三废”综合利用管理规定；

(7)建设项目环境保护管理规定；

(8)清洁生产管理规定；

(9)环保设施管理规定；

(10)固体废物管理规定；

(11)污水分级控制管理规定；

(12)环境监测工作条例；

(13)监测仪器设备管理规定；

(14)监测标准物质管理规定。

8.1.4 环境管理措施

由于项目主要是在化工厂区对乙二醇装置进行局部改造，不新增用地，其管理应依托现有环保管理措施，规定如下：

（1）定期进行环保安全检查和召开有关会议；

（2）对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

（3）制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

（4）制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

（5）主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

8.1.5 信息公开

根据环保部发布的《企业事业单位环境信息公开办法》（〔2014〕部令 第 31 号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、“《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”（环发〔2013〕81 号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

（1）普通企业事业单位：

①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；

③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

（2）重点排污单位应公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

目前，茂名石化公司已在公司官网上设有专门环保专栏，已按要求落实了环保信息公开。

8.2 环境监测计划

8.2.1 现有监测机构

茂名石化公司环保监测站成立于 1975 年，该站主要担负全公司的环境监测工作，包括炼油化工废水、废气、废渣、环境大气和噪声等，重点是对炼油厂区和化工厂区外排工业污水的日常监测，以及炼油厂区达标装置含油污水的采样分析；同时兼有在业务上指导二级单位环保监测工作任务。公司环保监测站仪器设备配置是根据国家及中石化集团公司环境监测的有关要求，按照《中国石化集团公司环境监测站仪器配置规定》中对炼油、化工行业类的要求进行配置的。

茂名石化公司环保监测站设有分析天平、电热干燥箱、箱式电阻炉、电冰箱、气相色谱仪、分光光度计、生化培养箱、PH 电位计、红外测油仪、烟尘测试仪、烟道气体分析仪、一氧化碳测定仪、林格曼度计、大气连续自动采样器、便携式大气采样器、溶解氧测定仪、COD 快速测定仪、声级计、离子色谱仪、原子吸收分光光度计、TOC 测定仪等，能够满足日常环境监测任务。

8.2.2 污染源监测计划

南海公司已按照《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）制定了自行监测计划，并根据实际情况依托茂名石化公司进行统一管理。

8.2.3.1 废水污染源监测计划

本项目废水依托化工厂区污水处理场进行处理，废水污染源监测计划纳入茂名石化公司统一管理。

8.2.3.2 废气污染源监测计划

本项目新增废气主要为装置区、储罐区、装卸区无组织排放的非甲烷总烃。本项目厂界无组织废气监测和装置区LADR泄漏检测均纳入茂名石化公司化工厂区监测计划统一管理。

表 8.2-1 废气污染源监测

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
化工厂区边界	非甲烷总烃	1 次/季度	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7
泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季度	
法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/季度	

8.2.3.3 噪声监测计划

本项目噪声监测计划纳入茂名石化公司化工厂区厂界噪声监测统一管理。根据化工厂区现有厂界噪声监测计划执行，化工厂区厂界环境噪声测定频率为 1 次/季度，每次测量分为昼、夜间两部分。

8.2.2 环境质量监测计划

8.2.2.1 地下水环境质量监测

本项目地下水环境质量监测依托茂名石化公司化工厂区已有的地下水监测计划统一管理，化工厂区现有的地下水监测井及监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 化工厂区地下水点位位置及监测计划（依托）

孔号	区位	位置	监测频率	监测项目
厂1	化工厂区内	热电二东面	一年一次	pH、耗氧量、挥发性酚类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氯化物、硫酸盐、硫化物、氟化物、氰化物、钒、铅、砷、镍、汞、烷基汞、镉、六价铬、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯（总量）、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类
厂2		A火炬的西面		
厂3		4循南面东北角		
厂4		1号门岗河3号路的东面		
厂5		净化水场装置进水的西面		
厂6		苯乙烯装置东面		
厂7		消防支队乙烯中队北面旁		
厂8		橡胶成品库南面		
厂9	周边外界	化工西南院墙外		
厂10		化工东北方向饭店		
厂11		化工南侧村中民井		
厂12				

8.2.3.2 土壤监测计划

监测点位：装置区、储罐区

监测项目：pH、砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11

项半挥发性有机物、石油烃

监测频率：每年监测一次。



图 8.2-1　茂名石化公司化工厂区现有地下水监井分布图

8.2.3 事故应急监测计划

本项目应急监测依托茂名石化公司现有环保监测站，该监测站接受应急指挥小组的领导和安排，配备了相应的人员和设备。茂名石化公司实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司应急指挥小组进行环境事故污染源的调查与处置。发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控事故单元泄漏、燃烧或爆炸的环境影响范围和程度，及时采取有效的处置措施，为应急指挥提供依据，特制订应急监测方案。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。

1、大气环境应急监测

发生火灾爆炸或有毒有害物质泄漏事故时，在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向生活居住区增设监测点；按事故类型对相关地点进行紧急高频次监测。本次评价仅给出指引性建议，建设单位应根据具体事故情况自行制定监测计划，根据具体事故选择适宜的监测点位、监测频次和监测因子。

指引性建议：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h、2h 采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。监测项目根据事故发生情况应包括：非甲烷总烃等。

2、水质应急监测

当本项目发生泄漏或火灾事故后，需对化工厂区内的总排口等位置进行采样分析，本次评价仅给出指引性建议，建设单位应根据具体事故情况自行制定监测计划，根据具体事故选择适宜的监测点位、监测频次和监测因子。

指引性建议：通过在线监测数据调取监控污水的水量和 COD、石油类等因子；在本项目事故装置及附近装置的雨排口增设人工监测进行紧急高频次（一般不少于 1 次/时）监测点，及时掌握污染物的流向，采取必要措施，防止污染物排放至外环境。

3、地下水及土壤应急监测

由于地下水及土壤的污染与地表水的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年～一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相

关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

8.3 规范排污口

化工厂区内各装置、污水处理场排放口均已根据《环境保护图形标志－排放口（源）》、《排污口规范化整治要求(试行)》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的要求，落实了排污口的规范化建设，严格按照“便于采样，便于计算监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置环境保护图形标志牌。

表 8.3-1 排放口图形标志牌

标志名称	提示图形符号	警告图形符号
污水排放口		
废气排放口		
噪声排放源		
一般固体废物		
危险废物	/	

8.4 与排污许可的衔接建议

根据《排污许可证管理暂行办法》可知：排污单位应当在环境保护主管部门规定的期限内提交排污许可证申请材料，申请领取排污许可证。建设项目所在单位应当在建设项目环境影响评价批复或备案文件要求配套建设的环境保护设施，按期完成并投入运行后三十个工作日内，向环境保护主管部门提交申请。排污许可申报需根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中的相关要求进行。

因此，本项目在环保措施建设投入运行后 30 个工作日内向地方环保部门申请排污许可。

排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

（一）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（二）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（三）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（四）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

（五）按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

（六）法律法规规定的其他义务。

环境保护主管部门应依据排污许可证对排污单位排放污染物行为进行监管执法，检查许可事项的落实情况，审核排污单位台账记录和许可证执行报告，检查污染防治设施运行、自行监测、信息公开等排污许可证管理要求的执行情况。

对投诉举报多、有严重违法违规记录等情况的排污单位，要提高抽查比例；对实行排污许可简化管理的排污单位以及环保诚信度高、无违法违规记录的排污单位，可减少检查频次。

在国家排污许可证管理信息平台上公布监督检查情况，对检查中发现违反排污许可证行为的，应记入企业信用信息公示系统。

因此，项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

8.5 三同时验收清单

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号），本项目在竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

根据本项目的工程建设内容及污染物排放情况，环保竣工验收具体见表 8.5-1。如项目建成申报竣工验收时，国家及地方环保标准发生变更，应根据验收时国家及地方的各类标准提出具体的补充与调整要求。

表 8.5-1 环境保护措施及“三同时”验收要求

验收类别		环保设施内容	监控指标与标准要求	验收标准	采样口
废气	醇回收单元真空尾气	进现有 CO_2 管线送园区粤华公司	/	/	/
	加氢单元含氢尾气	进厂区燃料气管网回收	/	/	/
	无组织废气	实施 LDAR（泄漏检测与修复）制度	非甲烷总烃≤4mg/m^3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7	厂界
			非甲烷总烃≤6（小时浓度）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值特别排放限值	厂区内
废水	一级蒸发塔顶废水	进化工厂区污水处理场处理后回用	/	回用不外排	/
噪声	噪声	隔声、消声、减振	昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）3 类标准	厂界
固废	加氢单元催化剂	暂存于化工厂区的危废暂存库	定期委托有资质的单位统一回收处置		
	二级刮膜蒸发器底含盐重醇	1#裂解装置湿式氧化系统	/		
地	地下水防渗	重点污染防治区：危废暂存区、储罐区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透			

下水		系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。一般污染防治区：装置区的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。
风险	环境风险防范	依托化工厂区现有环境风险应急设施，包括罐区、装置围堰、地下污水管网、应急事故池防控体系及区域防渗措施、消防设施、应急物资、应急预案

8.6 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 8.6-1。

表 8.6-1 本项目污染物排放清单

类型	污染源		环保治理措施	污染物名称	污染物排放量	执行标准
废气	无组织	装置区	LDAR	VOCs	2.07t/a	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7
		储罐区	/	VOCs	0.003 t/a	
		装卸区	/	VOCs	0.002 t/a	
废水	一级蒸发塔顶废水		进化工厂区污水处理场	废水量	12993t/a	回用不外排
固废	危险废物	加氢反应器废催化剂	化工厂区危废暂存库	废催化剂	3.3 t/a	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单
	二级刮膜蒸发器底		1#裂解装置湿式氧化系统	含盐重醇	16600 t/a	/
噪声	设备噪声		隔声减震	昼间≤65dB(A)；夜间≤55dB(A)		厂界达到 GB12348－2008 中 3 类标准

9 评价结论

9.1 项目概况

本项目对乙二醇装置进行技术改造，建设 1 套多元醇回收装置，将乙二醇装置水溶液（包括 C206 塔釜、C-403 塔釜、C-406 塔顶、C-406 塔釜以及原依托本装置处理的环氧乙烷装置乙二醇水溶液）中的多元醇通过精馏、刮膜蒸发等工艺方法进行回收，并通过加氢脱除醛类等不饱和有机物杂质，提高乙二醇紫外透光率，以达到重醇减量、乙二醇产品升级的目的。该多元醇回收装置年操作时间为 8000 小时，操作弹性为 60%~110%。装置最大处理量为 12.8 万吨/年乙二醇水溶液，MEG 含量按 100%wt 计。

9.2 环境质量现状评价结论

（1）大气环境质量

根据《茂名市生态环境质量年报简报（2021 年）》，茂名市的 6 个基本污染物指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，本项目所在区域为达标区。

另外根据对其他污染物的补充监测，评价区域 TVOC8 小时均值以及甲醛、乙醛小时浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃小时浓度均满足《大气污染物综合排放标准详解》参考限值；臭气浓度小时浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值。

（2）地表水环境质量

根据监测数据可知，澳内海工业排污区海水监测因子水质指数均<1，达到《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准要求；袂花江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III类标准，2021 年袂花江（茂名段）4 个断面均符合相应水功能类别要求。

（3）声环境质量

由监测结果可知，厂界监测点的昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值的要求，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的标准限值；周边敏感点的昼、夜间环境噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值的要求，即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的标准限值。

（4）土壤环境质量

本次评价在占地范围内布设 4 个柱状样点（Z1~Z4）和 1 个表层样点（S1），在占地范围外布设 3 个表层样点（S2~S4）。监测结果表明，占地范围内监测点（Z1~Z4、S1）各指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）；占地范围外监测点（S2）各指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）要求；占地范围外监测点农用地（S3~S4）各指标均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的风险筛选值。

（5）地下水环境质量

根据监测结果表明，部分监测点位的 pH、溶解氧、锰、总大肠菌群、细菌总数超标，表明区域地下水未能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司乙烯提质改造项目地下水环境评价报告》（湛江粤西地质工程勘察院，2021 年 5 月）中对地下水水质调查的结论显示，细菌总数、总大肠菌群、溶解氧超标原因：与居民生活污水的排放、生活垃圾及畜禽养殖粪污等生活污染源的污染有直接关系。区内村庄普遍无下水道系统和污水处理设施，存在生活污水未经任何处理直接排放的现象：部分村庄垃圾随意堆放及养殖畜禽，这些垃圾及粪便污染物在降雨淋滤作用下，不可避免会随雨水下渗进入地下水中，从而对地下水造成污染。pH 值和锰超标主要与原生地质环境影响有关。

9.3 污染物排放情况

（1）废水

本项目不新增员工，不会新增生活污水；此次改造在厂区现有装置范围内进行改造，不新增用地面积，因此不新增地面冲洗水和初期雨水；本项目技改装置废水产生量为 12993t/a，进化工厂区污水处理厂处理后回用；此外本项目废水存在以新带老削减，项目建设后进化工厂区污水处理场的废水量减排可进一步降低污水处理场的处理负荷。

（2）废气

本项目新增废气主要来源于醇回收单元真空尾气、加氢单元含氢尾气、装置区新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气。其中醇回收单元真空尾气与现有

CO_2 解吸塔放气混合后送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进入厂区燃料气管网进行回收；仅新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气无组织排放 VOCs 合计 2.075t/a。

（3）固废

本项目不涉及员工增加，因此无生活垃圾产生；技改部分新增加氢反应器有废催化剂产生量为 10t/3a（3.3t/a），交由危废资质单位进行处置；醇回收单元含盐重醇产生量为 16600t/a，进 1#裂解装置的湿式氧化装置处理。

9.4 环境影响分析结论

（1）大气环境影响预测分析结论

本项目正常排放下非甲烷总烃的短期浓度贡献最大值占标率≤100%；根据大气防护距离计算结果，本项目无须设环境防护区域。

本项目排放的非甲烷总烃叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

（2）地表水环境影响预测分析结论

本项目不新增废水产生量，且存在以新带老削减，改造后废水排放量有所减少，对周围水环境质量的影响进一步削弱。

（3）地下水环境影响分析结论

项目主要设施场地防渗设施应根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）地下水污染防渗分区要求，结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗要求进行布设。项目运营期，各装置及储罐均做好了防渗措施，不会产生泄漏，基本不会对地下水环境造成影响。

结合本项目的行业类型、污染特征，设定乙二醇储罐在非正常状况下瞬时泄漏的预测情景。根据预测结果，在非正常状况下，本项目对地下水主要影响的污染物为 COD。乙二醇储罐泄漏发生后，污染物随着地下水向下游方向迁移，受稀释作用浓度持续降低，但储罐泄漏的污染物对地下水水质影响明显。在泄漏发生 100 天后，COD_{Mn} 在地下水下游 7.90m，侧向 2.40m 范围内出现超标，最大超标 53.35 倍，超标影响范围不超过厂界；在泄漏发生 1000 天后，COD_{Mn} 在地下水下游 19.10m，侧向 4.90m 范围内出现超标，最大超标 5.34 倍，超标影响范围不超过厂界。泄漏发生 5500 天后，厂区内地下水 COD_{Mn} 恢复达标，且影响范围均不超过厂界，对区域地下水影响不大。

项目应重视地下水环境保护和污染防治，建设过程严格落实场地生产区防渗措施，并建立完善的设施设备、管线的定期巡检和检修制度和地下水跟踪监测制度（巡检周期至少每月开展 1 次），制定有效的事故应急处置方案。确保一旦发现存在废水和物料泄漏的情况，必须马上采取污染控制措施，避免污染物持续泄漏影响。

（4）声环境影响分析结论

根据预测结果表明，项目所在厂区四周各厂界噪声昼间和夜间预测叠加值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；周边各敏感点昼间和夜间预测叠加值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；故本项目建成投产后，不会对周围声环境敏感点和声环境产生明显的不利影响。

（5）固体废物环境影响分析结论

本项目不涉及员工增加，因此无生活垃圾产生。技改部分新增加氢反应器有废催化剂产生，交由危废资质单位进行处置。

本项目固体废物处理处置前在厂内的堆放、贮存场所已按照国家固体废物贮存有关要求设置，委托有资质单位运输、处置后，固体废物处理处置率为 100%，对周围环境及人体不会造成明显影响，亦不会造成二次污染。

（6）环境风险分析结论

本项目涉及的乙烯、环氧乙烷、含镍废催化剂属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中重点关注的环境风险危险物质。本项目依托化工厂区现有应急措施，纳入化工厂区应急管理体系统一管理，化工厂区建立完整的管理规程、防范措施。本项目建成后，化工厂区应及时修订突发环境事件应急预案并配备应急装置，做好厂区整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，可减少对周边环境的影响，本项目环境风险水平可接受。

9.5 环境污染防治措施

（1）废气污染防治措施

本项目新增废气主要来源于醇回收单元真空尾气、加氢单元含氢尾气、装置区新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气、装卸废气。

其中醇回收单元真空尾气与现有 CO_2 解吸塔放气混合后送至园区华粤公司作为原料生产 CO_2；加氢单元含氢尾气进厂区燃料气管网回收；装置区新增设备动静密封点

损失实施 LDAR 泄漏检测与修复；储罐呼吸废气、装卸废气为无组织排放，加强储运系统管理和维护。

（2）废水污染防治措施

本项目废水依托化工厂区污水处理场处理后回用不外排。

（3）固废污染防治措施

本项目醇回收单元含盐重醇依托 1#裂解装置的湿式氧化装置处理；加氢单元废催化剂收集后分类放置在危废暂存库暂时存放，定期交由有相应资质单位外运处理，其暂存场所满足《危险废物贮存场污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

（4）噪声环境保护措施

本项目采取的噪声控制环境保护措施包括选用低噪声设备，采用消声、隔声、减震和个体防护等措施，加强设备的维护保养等，厂界噪声可达标排放。

（5）地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934－2013）要求采取分区防渗措施，确保不发生泄漏或泄漏时物料阻挡在防渗层之上确保不会下渗进入地下水环境。

（6）土壤污染防治措施

土壤污染防治措施包括源头控制措施和过程防控措施，其中源头控制主要是按照国家相关技术规范做好防腐防渗，管线尽量采取地上敷设方式等设计措施；过程防控措施主要是按照国家规范要求做好分区防渗，确保防渗层质量，切断土壤污染源和土壤环境直接的联系。

9.6 环境损益分析

本项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，具有良好的社会经济效益。项目在保证环保投资的前提下，污染物排放量较少，所引起的环境损失较小，对环境影响不大。本项目的建设从社会、环境、经济效益角度而言是可行。

9.7 总量控制

（1）水污染物总量控制指标

本项目不新增生产废水，不增员工不会新增生活污水。因此，不增加水污染物排放量。

（2）大气污染物总量控制指标

本项目排放废气为装置区、储罐区、装卸区无组织排放 VOCs 合计 2.075t/a，总量替代来自《茂名分公司 SBS 橡胶装置尾气治理项目》的 VOCs 减排量（剩余可替代总量 195.406t）。

9.8 公众参与

建设单位在茂名石化公司官网上（http://mmsh.sinopec.com/mmsh/news/gggs/）进行了公众参与第一次环评信息公告。公示期间未收到反馈意见。

本次公众参与调查按照国家《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)、《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）、《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）等文件的相应要求和法律程序进行，采用在敏感点张贴布告、建设方网站进行环评信息公告和报告书征求意见稿全文公示、登报公示等有效方式进行了公众参与调查。

9.9 综合结论

本项目在南海公司现有装置内进行局部改造，不新增占地，项目的建设符合国家及地方产业政策、相关环保规划与政策要求，项目建成后，无新增废水排放，大气污染物源主要来自新增设备动静密封点损失、储罐呼吸废气和装卸废气，噪声主要来自新增泵、风机等设备运行过程，固体废物主要为新增加氢反应器产生的废催化剂，在确保各种污染治理措施正常运行和污染物达标排放，并做好固体废物安全处置措施，贯彻执行国家规定的“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施后，**从环境保护的角度分析，此次项目建设是可行的**。