

目录

1.概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 评价目的.....	2
1.3 环境影响评价工作过程.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 关注的主要环境问题.....	14
1.6 环境影响报告书主要结论.....	15
2. 总则	16
2.1 编制依据.....	16
2.2 评价目的及原则.....	19
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	20
2.4 环境功能区划.....	22
2.5 项目所在区域环境功能属性汇总.....	23
2.6 评价标准.....	24
2.7 评价工作等级判定.....	30
2.8 评价范围.....	36
2.9 环境保护目标.....	37
3. 现有工程概况	39
3.1 企业基本情况介绍.....	39
3.2 企业现有工程环保手续履行情况.....	39
3.3 现有项目工程内容.....	40
3.4 现有项目产品方案.....	42
3.5 现有项目主要设备情况.....	42
3.6 现有项目主要原辅材料及能源消耗.....	43
3.7 现有项目平面布置情况.....	44
3.8 现有项目主要工艺流程.....	45
3.9 现有项目主要污染物排放及达标情况.....	52
4. 拟建工程	65

4.1 改扩建工程概况.....	65
4.2 工程分析.....	79
5. 环境现状调查与评价	105
5.1 自然环境概况.....	105
5.2 湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区简况.....	108
5.3 环境质量现状调查与评价.....	112
6. 环境影响预测与评价	131
6.1 施工期环境影响分析.....	131
6.2 运营期环境影响分析.....	136
7. 环境风险影响分析	215
7.1 风险调查.....	215
7.2 环境风险潜势判断.....	224
7.3 风险识别.....	230
7.4 风险预测与评价.....	240
7.5 风险防范措施.....	271
7.6 事故应急预案.....	278
7.7 小结.....	280
8. 环境保护措施及其可行性论证	282
8.1 施工期环境保护措施可行性论证.....	282
8.2 营运期期环境保护措施可行性论证.....	283
9. 环境经济效益分析	305
9.1 经济效益分析.....	305
9.2 社会效益分析.....	305
9.3 环境效益分析.....	306
10. 环境管理与监测计划	308
10.1 环境管理.....	308
10.2 环境监测计划.....	312
10.3 环保竣工验收.....	316
11. 总量控制	320
11.1 总量控制的目的.....	320

11.2 总量控制的原则.....	320
11.3 实施总量控制的项目.....	320
11.4 总量建议指标.....	320
12. 评价结论与建议	321
12.1 项目概况.....	321
12.2 环境质量现状.....	321
12.3 环境影响预测.....	322
12.4 营运期环境影响评价结论.....	324
12.5 环境风险评价.....	325
12.6 环境经济损益.....	325
12.7 环境管理与监测计划.....	326
12.8 总量控制.....	326
12.9 公众参与.....	326
12.10 总结论.....	326
12.11 建议.....	327

附图：

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目平面布置图
- 附图 3 本项目与岳阳市云溪区土地利用位置关系图
- 附图 4 本项目环境风险评价范围示意图
- 附图 5 大气环境保护目标图
- 附图 6 项目危险单元示意图
- 附图 7 项目分区防渗图
- 附图 8 项目应急疏散路线图
- 附图 9-1 事故水收集流向封堵示意图
- 附图 9-2 事故水收集流向封堵示意图
- 附图 10 项目监测布点图
- 附图 11 本项目与引用地下水监测数据的点位示意图
- 附图 12 本项目与湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区用地规划位置关系图
- 附图 13 环己酮装置区地下水监测井所在位置示意图
- 附图 14 环境现状照片

附件：

- 附件 1 环评委托书
- 附件 2 排污许可证
- 附件 3 中石化巴陵石油化工有限公司突发环境事件应急预案备案证明
- 附件 4 炼油部环己酮 VOCs 治理项目登记表公示信息
- 附件 5 10 万吨/年环己酮装置挖潜改造工程竣工环保验收备案
- 附件 6 关于巴陵石化分公司年产 10 万吨/年环己酮装置挖潜改造工程环境影响报告书批复
- 附件 7 关于炼油部环己酮脱氢装置单元安全隐患治理项目环境影响报告书的批复
- 附件 8 副产品重质油质量检验报告
- 附件 9 副产品轻质油质量检验报告
- 附件 10 环境现状质量及污染源监测报告
- 附件 11 关于《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书审查意见的函》
- 附件 12 总量指标支撑材料
- 附件 13 导热油炉检测报告

附表：

- 附表 1 大气环境影响评价自查表
- 附表 2 土壤环境影响评价自查表
- 附表 3 环境风险评价自查表
- 附表 4 地表水环境影响评价自查表
- 附表 5 声环境影响评价自查表
- 附表 6 生态环境影响评价自查表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1.概述

1.1 项目由来

中石化巴陵石油化工有限公司（巴陵石化）始建于 1969 年 9 月，经过 50 年的发展建设，巴陵石化已成为一家大型石油化工、煤化工联合企业，国内最大的锂系聚合物和重要的己内酰胺、环氧树脂生产基地。公司现设 8 个直属单位、14 个职能部门、7 个业务中心和 1 家合资企业，8 个直属单位分别为炼油部、橡胶部、树脂部、己内酰胺部、煤化工部、热电部、水务部和储运部。巴陵石化两大生产区域分别位于岳阳市云溪区与岳阳楼区。其中云溪片区包括炼油部、橡胶部、树脂部、水务部、储运部以及热电部（云溪区）；城区片区以己内酰胺产业链及配套设施为主，目前正逐步搬迁至云溪区的湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区。

炼油部是中石化巴陵石油化工有限公司主要生产单位之一，其中环己酮装置采用苯气相加氢和环己烷无催化氧化工艺，产能 10 万吨/年环己酮，炼油部环己酮装置由加氢、氧化、分解、环己烷精馏、精馏、脱氢等六个生产单元和污水处理、循环水站二个辅助单元组成。环己酮装置采用苯气相加氢和环己烷无催化氧化工艺主要为：气相苯与氢气在中压和高温下，在加氢主反应器中进行催化反应，生成环己烷，环己烷与空气在氧化反应器中反应生成环己醇、环己基过氧化氢在催化剂作用下分解生成环己酮、环己醇，经过精馏，环己醇脱氢等工序，得到产品环己酮。

由于现有装置设计和运行年限久远，设备能力受限，本项目对部分单元进行技术升级改造，不改变其产品方案，并且维持现有生产规模。本次技术改造的罐区主要依托现有，主要是针对加氢、精馏两个生产单元及辅助单元循环水站进行改造，同时对氧化和烷精馏单元开展部分技术升级。总体的更改方案如下：①异地新建一套苯加氢和精馏单元，异地新建溴化锂机组，新建及改造现有循环水站；②采用两台高效换热器 E-206A/B，替代现有 E-205A/B、E-205C/D 和 E-206A/B；③停用 1-7#凉水塔，改造 8#凉水塔，新建 9#凉水塔。1-7#凉水塔目前处理量 4200m³/h，拟停用；8#塔处理量由 6000m³/h 改造提升至 6600m³/h，新建 9#凉水塔处理量为 6000m³/h，共新增 2400m³/h 的循环水能力，提升循环水降温效率、提升循环水总量，解决环己酮装置夏季水量不足等问题，同时多余产能外输空分环保装置，停用空分环保装置配套的小循环水系统。④对烷三塔冷凝器 E-304ABC 进行配置改造，由三台并联操作，改为 E-304AB 并联，再与 E-304C 串联的操作方式，优化冷却过程，将冷烷温度由 58℃提升至 61℃。⑤增加尾气换热器，利用吸收塔顶冷物料与吸收塔进料进行换热，降低吸收塔负荷，同时降低洗涤塔冷负荷，洗

涤塔进料冷却器改为循环水冷却。⑥更新现有 DCS/SIS 系统。

根据《中华人民共和国环境保护法(2014 年修订)》、《中华人民共和国环境影响评价法(2018 年修订)》和《建设项目环境保护管理条例》(国务院令[2017]第 682 号)的要求,本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》,本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26-基础化学原料制造 261”中“全部(含研发中试,不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”应编制环境影响报告书。建设项目分类管理名录(摘选见表 1.1-1 所示)。为此中石化巴陵石油化工有限公司委托湖南联合泰泽环境科技有限公司承担中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置技术升级改造项目(以下简称“本项目”)的环境影响评价工作。湖南联合泰泽环境科技有限公司接受委托后,在对现场进行踏勘和收集资料的基础上,按照国家有关环评技术规范要求,编制了《中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置技术升级改造项目环境影响报告书(送审稿)》。

表1.1-1 建设项目分类管理名录(摘选)

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表
二十三、化学原料和化学制品制造业 26				
44	基础化学原料制造 261; 农药制造 263; 涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264; 合成材料制造 265; 专用化学产品制造 266; 炸药、火工及焰火产品制造 267	全部(含研发中试; 不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)	单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的(不产生废水或挥发性有机物的除外)	/

1.2 评价目的

针对本项目的实际特点, 本次评价的主要目的为:

(1) 根据现场调查, 掌握本项目区环境质量现状和当地社会经济状况, 调查项目周围环境敏感点的环境概况, 为项目的运营提供背景资料提出相关的建议。

(2) 分析论证项目建设与环境保护之间的关系, 找出存在和潜在的环境问题, 提出切实可行的防治措施和解决办法, 以求经济建设和环境保护协调发展。

(3) 分析预测项目对周围环境的污染及其影响程度和范围, 得出结论并提出建议, 提出污染处理措施以及环境管理与运行监控计划方案, 为项目建设单位和环境保护部门提供环境管理和监控依据。

(4) 分析预测项目周边环境对项目的影响程度和范围, 并作出结论和建议, 提出必要的解决办法。

(5) 促进公众了解项目内容, 充分考虑公众的看法和意见, 希望公众参与、监督

项目的建设和运营工作，为政府、环保管理部门提供决策和日常管理依据。

1.3 环境影响评价工作过程

环境影响评价一般分为三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，具体流程见图 1.3-1。

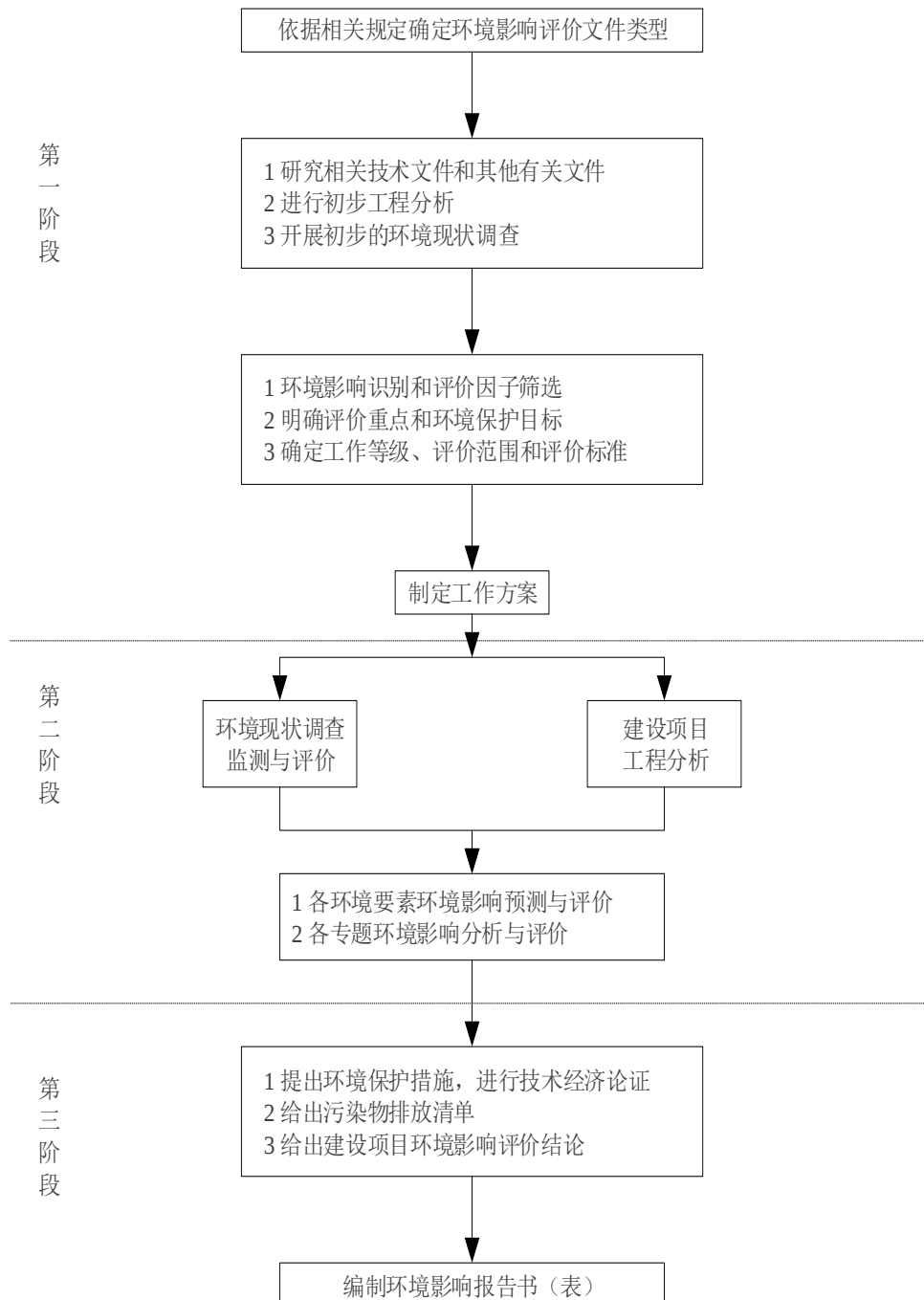


图1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

从报告类别、园区基本情况、法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、生态红线等方面对本项目进行分析判定，具体见下表所示。

表1.4-1 项目分析判定情况分析

序号	类型	分析结论
1	报告类别	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 26-基础化学原料制造 261”中“全部（含研发中试，不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响报告书
2	规划相符性	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，位于工业用地范围，符合规划用地要求
3	法律法规、产业政策及行业准入条件	本项目性质为技改，项目生产规模、生产工艺和装置不在《产业结构调整指导目录（2019年本）》限制、淘汰类之列，项目建设与当前国家产业政策相符
4	环境承载力及影响	根据实测及引用监测数据可知，项目所在地环境质量现状较好，本项目运营过程中，根据预测可知，废水、废气、噪声均能满足相应要求
5	总量指标合理性及可达性分析	根据本项目工程分析结果，本工程应实施总量控制的项目为COD、NH ₃ -N、SO ₂ 、NO _x 、VOCs，炼油部作为中石化巴陵石油化工有限公司部门，其废水总量纳入中石化巴陵石化有限公司统一管理，本次主要核算的总量控制项目主要是SO ₂ 、NO _x 、VOCs。
6	三线一单相符性分析	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不涉及生态保护红线，未突破所在区域环境质量底线，不涉及资源利用上线，不在环境准入负面清单内，经分析符合园区“三线一单”要求

（1）本项目与湘环评函【2021】38号符合性分析

项目位于湖南绿色化工高新技术产业开发区的巴陵片区内，该园区《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》于2021年12月通过了湖南省生态环境厅的审查（文号：湘环评函【2021】38号），中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区与湘环评函【2021】38号的相符性分析具体见下表所示。

表1.4-2 本项目与湘环评函【2021】38号的符合性分析

序号	规划环评审查意见要求	项目具体情况	符合与否
1	园区扩区后云溪片区、巴陵片区、长岭片区主要发展石油化工、化工新材料、催化剂及催化新材料三大产业；临湘片区主要发展生物医药产业、乙烯下游产业链的精细化工产业。	本项目主要位于湖南绿色化工高新技术产业开发区的巴陵片区，符合园区的产业定位要求	符合

2	园区产业引进应严格遵循《长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南》等法律法规及国家关于“两高”项目的相关政策要求，落实园区“三线一单”环境准入要求，执行《报告书》提出的产业定位和生态环境准入清单，优化产业结构，提升入园企业清洁生产水平和资源循环化利用水平。	本项目不属于“两高”项目，已按照《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》要求落实，本项目不存在煤炭消费减量替代措施，没有使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。本项目已统筹开展污染物和识别碳排放的源强、对源强进行核算，并对其提供减污降碳措施，具体见文本6.2.8“两高”与碳排放分析。	符合
---	---	---	----

表1.4-3 本项目与 2021 年版园区扩区规划和规划环评主要成果的符合性

序号	规划与规划环评内容	项目具体情况	符合与否
产业发展定位	构建形成开发区“1+2+4”现代化产业体系；一大龙头产业：石油化工产业；两大支柱产业：化工新材料、催化剂及催化新材料；四大配套产业：石油交易平台、化工产品交易和配送电商中心、电子商务产业、化工检修产业。延伸强化四条产业链。石化产业交易平台、化工产品交易和配送电商中心、电子商务产业、化工检修产业。	本项目属于构建形成开发区“1+2+4”现代化产业体系中的产业。	符合

(2) 与“三线一单”符合性分析**①生态保护红线**

本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，项目用地为工业用地，不在岳阳市生态保护红线范围内，不在当地饮用水源、风景区、自然保护区范围内，符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

根据《岳阳 2021 年度环境质量公报》，项目区为环境空气质量不达标区，不达标的主要污染物为 $PM_{2.5}$ 。根据大气环境补充监测结果及其他因子的实测及引用监测数据可知，项目周边大气（补充监测因子）、地表水、噪声、地下水、土壤等监测因子均满足相应标准要求。本项目废水通过污水管网排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理，废气达标排放，噪声厂界达标，危险废物委托有资质的单位处置。项目各污染物经治理之后对周边环境影响较小，不会改变区域的环境质量，经过预测本项目大气环境影响可接受，因此本项目基本符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目消耗的主要资源为水、蒸汽和电能，项目不属于高耗能、高耗水的企业。项目所在地属于工业用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求；本项目运营期通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的清洁生产措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制资源利用。目前岳阳市尚未颁布资源利用上线的文件要求，本项目的建设符合资源利用上线的要求。

④环境准入负面清单

根据湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发调扩区环评：“园区的建设与区域资源的承载力相容性较好，资源禀赋较好，可满足湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区的规划需求”。本项目建设在湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内，设计中采取了全面的污染防治措施，可确保项目“三废”达标排放。因此，该项目的资源利用、环境合理性等符合相关规定的要求，不会突破区域资源利用上限。

本项目选址及产业定位与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》相符性详见下表：

表1.4-4 本项目涉及内容与“三线一单”生态环境总体管控要求的符合性分析

序号	环境总体管控要求类别	管控要求内容	本项目情况	相符性
1	大气环境重点管控区-高排放区-环境空气二类功能区中的工业集聚区域	1.严格落实大气污染物达标排放、环境影响评价、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度； 2.大气污染防治特护期加强涉气工业企业环境监管，加强“散乱污”企业整治，切实加强重点行业错峰生产，加强锅炉和工业窑炉污染治理，加强环境监测；积极应对重污染天气，统一应急减排措施，编制应急减排项目清单，制定合理的工业源减排措施。各企业制订重污染天气减排“一厂一策”实施方案； 3.严格环境准入，实施环评总量前置，新、改、扩建项目二氧化硫、氮氧化物污染物须实行倍量削减替代。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造、制药等高 VOCs 排放建设项目。实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代； 4.在化工、印染、包装印刷、涂装、家具制造等行业逐步推进低挥发性有机物含量原料和产品的使用。钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等行业中的大气重污染工业项目应当按照国家和省有关规定开展强制性清洁生产审核，实施清洁生产技术改造。	1.本项目建成运营后将严格落实各项环保要求，企业现已拥有完善的环保制度 2.本项目企业在所在区域污染天气时，将配合环保部门做好企业各项环境监管及应急措施工作 3.本项目为技改项目，不新增二氧化硫、氮氧化物。 4.本项目生产符合清洁生产要求	符合
2	水环境重点管控区-省级以上产业园区所属水环境控制区域	1.排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放； 2.建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的，实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的，实施总磷排放量等量或以上削减替代。	1.本项目区域所在产生的生产废水经生产区污水管收集后排入巴陵石化水务部云溪生化装置集中统一处理达标后排至长江，符合相关环保要求 2.本项目废水污染因子不涉及总磷	符合

		减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业，不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业。相应的减排措施应确保在项目投产前完成； 3.建立健全湘江流域重点水污染物排放总量控制、排污许可、水污染物排放监测和水环境质量监测等水环境保护制度。		
3	能源利用重点管控区-各城市建成区划定的高污染燃料禁燃区	1.在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源； 2.2020 年地级城市建成区完成 35 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰，地级城市非建成区和县级城市完成 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰。县级以上城市建成区、城中村和城郊结合部燃煤锅炉完成清洁能源替代；地级城市、县级城市完成高污染燃料禁燃区优化调整，县级城市进一步细化高污染燃料管控措施，扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目未使用高污染燃料	符合
4	土壤污染风险一般管控区-农用地优先保护区和土壤环境风险重点管控区之外的其他区域	1.对安全利用类农用地地块，地方人民政府农业农村、林业草原主管部门，应当结合主要作物品种和种植习惯等情况，制定并实施安全利用方案； 2.根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所，合理确定畜禽养殖布局和规模； 3.控制农业面源污染，推进农业废弃物回收处理和测土配方施肥，源头减少农药、化肥、农膜等使用，加强畜禽养殖污染防治，严格管控污水灌溉。推进城乡生活污染防治，积极推进垃圾分类，完善生活垃圾收集处理设施。加强未利用地环境管理。	本项目未涉及农用地，且经土壤环境质量监测可知，项目区域土壤环境质量满足相关要求	符合

对照岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见（岳政发【2021】2 号）中的岳阳市环境管控单元图，本项目所涉及的云溪区云溪镇为重点管控单元，本项目不属于大规模、高强度的工业和城镇建设，项目符合岳阳市“三线一单”生态环境总管控要求，具体分析如下表所示。

表1.4-5 本项目与岳阳市“三线一单”生态环境分区管控符合性

区域	管控维度	管控要求	符合性分析
云溪区	空间布局约束	(1)依法关闭淘汰非法生产经营或资质证照不全的生产企业，环保设施不全、污染严重的企业，以及列入《产	符合，本项目不涉及《产业结构

		业结构调整指导目录》“淘汰类”的生产线和设备； (2) 严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，严厉打击非法采砂行为；	调整指导目录》“淘汰类”的生产线和设备，不涉及采砂行为
污染物排放管控		(1) 通过开展畜禽污染防治、规范水产养殖、禁止投肥投饵、严控工业污染、加强黑臭水体排查整治，采取清淤、截污、活水、完善管网等措施，改善内湖水质；同时，按照“一河一策、一湖一策”原则制定内湖水环境整治方案，按方案实施治理，按期实现水质达标； (2) 启动城区雨污管网全面排查工作，完成城南老区生活污水收集管网工程建设和洗马北路、文苑北路等道路雨污分流改造，实现中心城区建成区污水全收集、全处理； (3) 进行畜牧业发展规划和畜禽养殖污染防治规划的编制和修订，实施畜禽规模养殖场标准化改造，完善配套粪污处理设施建设； (4) 重点针对 VOCs 无组织排放，扬尘污染，机动车污染，黑加油站，秸秆、垃圾露天焚烧，餐饮油烟污染等开展专项执法； (5) 石化、化工等 VOCs 排放重点源安装污染物排放自动监测设备，并与生态环境部门联网； (6) 针对 VOCs 排放，石油炼制、石油化工、合成树脂等行业企业需全面开展泄漏检测与修复 (LDAR)，加强非正常工况排放控制，加强无组织废气收集，建设末端治理设施，建立健全管理制度； (7) 实现工业园区污水管网全覆盖，工业污水集中收集处理、达标排放，在线监控稳定运行； (8) 做好园区渗漏污水收集处置，加强水质检测和周边企业风险排查整治，完成污水渗漏问题整改。	(1) (2) (3) (8) 的管控要求与本项目无关；本项目将按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 的要求做好 VOCs 的无组织管控，定期组织 LDAR；项目废水排巴陵石化生化装置处理，本项目废气排气口已按要求在线监测并联网。
环境风险防控		(1) 加强辖区内涉重企业环境问题排查整治，完成云溪区三角坪化工污染场地修复项目； (2) 云溪河上、下游黑臭水体和长街办樟树港黑臭水体整治销号，加强日常监管，防止反弹； (3) 全面贯彻落实“一控两减三基本”行动，加强肥料、农药包装废弃物回收处理试点与推广应用，建立健全废弃农膜回收贮存和综合利用网络，废弃农膜回收率达到 80% 以上； (4) 制定推进水污染防治重点行业实施清洁化改造方案，明确改造内容及时限要求。	本项目不涉及重金属，其它条例本项目不涉及。
资源开发效率要求		云溪镇：耕地保有量不低于 2396.86 公顷，基本农田保护面积不低于 1658.10 公顷；建设用地总规模控制在 4633.64 公顷以内，城乡建设用地规模控制在 3232.33 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 3016.16 公顷以内。	本项目不涉及

综上，本项目统筹考虑了生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出了项目选址选线、污染物排放、环境风险等方面禁止和限制的环境准入要求，本项目的建设是符合岳阳市“三线一单”中相关要求的。

(3) 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》相符

性分析

2021年5月31日，生态环境部发布了《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），本项目与其相符性分析具体见下表所示。

表1.4-6 与关于加强高耗能、高排放建设项目指导意见的符合性分析

《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》		本项目	符合性分析
一、严格“两高”项目环评审批	（一）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。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对不符合相关法律法规的，依法不予审批	本项目属于化工项目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，位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区，属于依法合规设立并经规划环评的产业园区。	符合
	（二）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。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	已严格环境准入，按照环评总量前置执行。	符合
二、推进“两高”行业减污降碳协同控制	（三）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。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目不属于“两高”项目，已按照《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》要求落实，本项目不存在煤炭消费减量替代措施，没有使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。本项目已统筹开展污染物和识别碳排放的源强、对源强进行核算，并对其提供减污降碳措施，具体见文本6.2.8“两高”与碳排放分析。	符合
	（四）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，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。在环评工作中，统筹开展污染	本项目已统筹开展污染物和识别碳排放的源强、对源强进行核算，并对其提供减污降碳措施，具体见文本6.2.8“两高”与碳排放分析。	符合

	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。		
三、依 排污许 可证强 化监管 执法	（五）加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。	本公司已取得排污许可证，许可证编号为914306006616991463001P，本项目技改落实后需要对排污许可证进行变更，本文本 10.1.6.1 根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）的相关要求，企业应在启动技改生产设施或在实际排污之前向有核发权的生态环境主管部门变更排污许可证。	符合
	强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。	本公司已取得排污许可证，许可证编号为914306006616991463001P，本项目技改落实后需要对排污许可证进行变更，本文本 10.1.6.1 根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）的相关要求，企业应在启动技改生产设施或在实际排污之前向有核发权的生态环境主管部门变更排污许可证。	符合
四、保 障政策 落地见 效	建立管理台账；加强监督检查；各地生态环境部门应建立“两高”项目环评与排污许可监督检查工作机制。强化责任追究。“两高”项目建设单位应认真履行生态环境保护主体责任。对未依法报批环评文件即擅自开工建设的“两高”项目，或未依法重新报批环评文件擅自发生重大变动的，地方生态环境部门应责令立即停止建设，依法严肃查处；对不满足生态环境准入条件的，依法责令恢复原状。对不落实环评及“三同时”要求的“两高”项目，应责令按要求整改；造成重大环境污染或生态破坏的，依法责令停止生产或使用，或依法报经有批准权的人民政府责令关闭。对审批及监管部门工作人员不依法履职、把关不严的，依法给予处分，造成重大损失或影响的，依法追究相关责任人责任。地方政府落实“两高”项目生态环境防控措施不力问题突出的，依法实施区域限批，纳入中央和省级生态环境保护督察。	本项目不属于《湖南省“两高”项目管理目录》中的两高项目，项目已按照相关环保要求落实。	符合

(4) 与《长江经济带生态环境保护规划》及《长江保护修复攻坚战行动计划》相符性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》，规划要求实行负面清单管理中的除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。同时，《长江经济带生态环境保护规划》已明确长江主要支流为金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江、嘉陵江（含涪江、渠江）、湘江、汉江、赣江等主要支流及鄱阳湖、洞庭湖、三峡水库、丹江口水库等主要湖库。

根据《长江保护修复攻坚战行动计划》中有关“加强工业污染治理，有效防范生态环境风险”要求，文中明确“长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。”

本项目选址位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，项目厂界距离长江 10.8km，本项目不在长江干支流 1 公里范围内，符合对化工项目距离的要求。

因此本项目的选址符合《长江经济带生态环境保护规划》及《长江保护修复攻坚战行动计划》的要求。

(5) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》及《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相符性分析

2019 年 1 月 12 日，长江经济带发展领导小组办公室印发了《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》。本项目与其符合性分析如下：

表1.4-7 与长江经济带发展负面清单的符合性分析

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头建设项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区保护无关的项目。	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不在自然保护区范围内，不在风景名胜区范围内	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改扩建、改扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改扩建、	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不在饮用水保护	符合

	改扩建排放污染物的投资建设项目。	区内	
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不在水产种质资源保护区内	符合
5	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，用地为工业用地，不涉及基本农田和生态红线	符合
6	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、改扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、改扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目不在长江干支流 1 公里范围内，且位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，与园区产业定位相符	符合
7	禁止新建、改扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目选址符合国家石化产业布局规划的建设项目	符合
8	禁止新建、改扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目	项目不属于落后产能	符合
9	禁止新建、改扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	项目不属于产能过剩行业	符合

2019 年 10 月 31 日，湖南省推动长江经济带发展领导小组办公室印发了《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，其基本内容与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相同，对其进行了补充和完善。现摘录部分内容如下：

表1.4-8 与湖南省长江经济带发展负面清单的符合性分析

序号	要求内容	本项目情况	符合性
1	禁止在长江干支流（长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖）岸线 1 公里范围内新建、改扩建化工园区和化工项目。禁止在《中国开发区审核公告目录》公布的园区或省人民政府批准设立的园区外新建、改扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目距离长江 10.8km；项目位于合法的工业园区	符合
2	新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等石化项目由省政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目，禁止建设。	本项目不属于乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目	符合
3	新建煤制烯烃、煤制对二甲苯（PX）等煤化工项目，按程序核准。新建年产超过 100 万吨的煤制甲醇项目，由省政府投资主管部门核准。其余项目禁止建设。	项目不属于煤制烯烃、煤制对二甲苯、煤制甲醇项目。	符合
4	对最新版《产业结构调整指导目录》中限制类的新建项目，禁止投资；对淘汰类项目，禁止投资。国家级重点生态功能区，	项目不属于《产业结构调整指导目录（2019）》中	符合

	要严格执行国家重点生态功能区产业准入负面清单。	的限制类和淘汰类；项目所在区域不属于国家重点生态功能区	
--	-------------------------	-----------------------------	--

(5) 与《中华人民共和国长江保护法》的相符性分析

《中华人民共和国长江保护法》于 2021 年 3 月 1 日起试行，该法律中规定了“禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目”

本项目选址距离长江干流约 10.8km，项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区内，本项目主要为技改项目，主要为炼油部环己酮车间内改建环己酮装置环己酮低压区：加氢及精馏框架、扩建压缩机框架、低压操作室、溴化锂机组、原凉水塔改建，无新征用地，无需拆迁，符合《中华人民共和国长江保护法》的要求。

(6) 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）的符合性分析

方案要求“加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。”

“加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。”

“实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。”

“加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。”

本项目工艺设备先进，密封程度较高；VOCs 物料均位于密闭容器中，输送与运输通过泵和管道的方式。项目工艺废气经炼油部环己酮 VOCs 治理处理措施处理。企业在

运营后会加强环境管理，制定环保制度和规程，对非正常工况、事故工况下的应急操作流程予以明确。综上所述，本项目的 VOCs 的治理方案符合环大气[2019]53 号文件的要求。

(7) 与《湖南省 VOCs 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）相符性分析

该方案提出要“提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造、制药等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代”。

“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”。

本项目为技改项目，主要位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司；项目含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料通过输送泵，整个过程密闭操作；项目 VOCs 的废气通过炼油部环己酮 VOCs 治理处理措施处理；中石化巴陵石油化工有限公司已经建立 LDAR 管理体系，本项目的运行管理由同一套管理体系执行，运行期间建设单位将对泵、阀门、开口阀、法兰和其他密封设备进行泄漏监测与控制。

因此本项目的建设符合湘环发[2018]11 号文件的要求。

1.5 关注的主要环境问题

环评过程中关注的主要环境问题有：

①厂区现有项目遗留的环境问题。

②本项目营运期产生的废气、废水、噪声污染防治措施可行性、达标排放可靠性及其对周围环境的影响分析；地下水、土壤环境防治措施可行性及其对周围环境的影响分析；固体废物处理处置措施合理性分析；环境风险防范措施及其对周围环境的影响分析等。

③本项目生产装置区存在环境风险，环境风险需重点关注。

④危险废物处理处置措施合理性分析、废气处理措施分析、所在区域环境敏感程度、环境保护目标、废水回用可行性分析等。

1.6 环境影响报告书主要结论

本项目的建设符合国家的产业政策和环境保护政策要求，符合园区规划环评及其审查意见的要求，采取了污染防治、清洁生产、节水等有效措施。工程实施后废水达标排放，外排大气污染物对周围环境敏感点的影响较小，不会改变区域环境功能现状；在采取合理可行的防渗措施后，工程对地下水水质的影响较小；周边公众对本项目无反对意见。因此，项目在严格落实环评报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施后，从环保角度分析，本项目建设具有可行性。

2. 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第十六号第二次修正，2018 年 10 月 26 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第二十四号修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(8) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）。

2.1.2 法律法规、政策性文件

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

(3) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）；

(4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

(5) 《国家危险废物名录》（2021 年版）；

(6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

(7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日起施行）；

(8) 《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）；

(9) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81

号)；

(10) 《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）；

(11) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日起施行）；

(12) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162 号）；

(13) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(14) 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气[2017]121 号）；

(15) 《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）；

(16) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财[2017]88 号）；

(17) 《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日起实施）；

(18) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》；

(19) 《生态环境部关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气[2019]53 号）；

(20) 《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）；

(21) 《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）；

(22) 《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）；

(23) 《国家发展改革委等部门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）；

(24) 《石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》；

(25) 《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》。

2.1.3 地方性法律法规、政策性文件

(1) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）；

(2) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》（湖南省人民政府令（第 215 号））；

- (3) 《湖南省环境保护条例（2019 年修正）》湖南省人大常委会；
- (4) 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》，湘政办发〔2021〕61 号；
- (5) 《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》（湘政发[2018]17 号）；
- (6) 《湖南省人民政府关于印发<湖南省生态保护红线>的通知》（湘政发[2018]20 号）；
- (7) 《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020，2020 年 5 月 27 日实施）；
- (8)《湖南省“三线一单”生态环境总体管理要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》；
- (9) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》；
- (10) 《关于印发〈洞庭湖生态环境专项整治三年行动计划(2018-2020 年)〉的通知》(湘政办发[2017]83 号)；
- (11) 《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》；
- (12) 《湖南省“两高”项目管理目录》（湘发改环资【2021】968 号）；
- (13) 《湖南省 VOCs 污染防治三年实施方案》（湘环发[2018]11 号）；
- (14) 《湖南省岳阳市城市总体规划（2008-2030）》；
- (15) 岳阳市人民政府办公室关于印发《岳阳市水环境功能区管理规定》和《岳阳市水环境功能区划分》的通知（岳政办发[2010]30 号）；
- (16) 《岳阳市生态环境保护“十四五”规划》。

2.1.3 环境影响评价技术导则与规范

- (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》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，2019 年 3 月 1 日实施；
- (12) 《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)，1996 年 2 月 1 日实施；
- (13) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)；

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

(15) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》(环办【2015】104 号)。

2.1.4 技术性文件及相关资料

- (1) 环评委托书；
- (2) 《中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置技术升级改造可行性研究报告》；
- (3) 《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发总体规划(2021-2035)环境影响报告书》；
- (4) 监测报告及质保单；
- (5) 建设单位提供的其他关于本项目的技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对建设项目选址周围的自然环境和环境质量现状的调查与分析，确定主要环境保护目标；

(2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及排放量和治理情况，确定环境影响要素、污染因子；

(3) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

(4) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，使之对环境的影响降至最低；

(5) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对该项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性作出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.1 评价原则

根据项目的规模、建设内容、施工、运行特点，结合项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规，环境影响评价贯穿以下原则：

(1) 依法评价原则：项目的建设应贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 符合环境功能要求原则：项目对当地环境的影响不能导致当地环境功能的降低；

(3) 符合达标排放原则：项目的污染物排放必须确保达到国家或地方规定的污染物排放标准；

(4) 公众参与原则：项目中公众参与工作的开展能够提高环境决策的民主性，保证公众监督作用的最大化。

2.2.2 评价时段

根据本项目的建设规模和性质，本次环境影响评价时段包括施工期和营运期两个时段。

2.2.3 评价重点

通过对项目环境影响因子的识别和筛选，并结合项目行业特点，此次评价重点为：

(1) 施工期造成的扬尘和噪声污染对周围环境的影响分析。

(2) 工程分析：针对有机化学行业特点，调查分析废气、废水、固体废物等的污染物特性，重点核实项目污染物的排放源强和排放特征。

(3) 环境影响预测与评价：依据核实项目污染物的排放源强和排放特征，预测判断项目建设完成后对评价区环境的影响程度和范围。

(4) 污染防治措施及技术经济分析：根据建设项目产生的污染物特点，充分分析污染治理措施的技术先进性、经济合理性及运行的可靠性。

(5) 环境风险评价：结合本次技改内容，根据原料、产品及工艺设备（装备）等开展风险源调查和风险敏感目标调查，并开展环境风险潜势，分析项目大气、地表水、地下水风险评价工作等级，根据不同事故情形开展预测分析，并提出相应的风险防范措施，降低环境风险事故影响程度。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

本项目工程概况和环境概况分析的基础上，通过对各环境要素影响的初步分析，建立主要环境要素识别矩阵和评价因子筛选矩阵，详见表 2.3-1。

表2.3-1 主要环境要素影响识别矩阵

工程行为 环境资源		营运期						
		设备运转	废水排放	废水治理	废气排放	废气治理	固体废物堆存	固体废物利用
社会发展	劳动就业	☆		☆				
	经济发展	☆		☆		☆		☆
	土地作用			☆			★	
自然资源	生态环境				★	☆	★	
	自然景观						★	
	地表水体		★				★	
	地下水体		★				★	
居民生活质量	空气质量		★		★	☆		
	地表水质		★				★	
	声学环境	★						
	居住条件	★		☆	★	☆		
	经济收入			☆				☆
注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响，空格表示没有影响。								

综合分析认为：

（1）本工程运营后，对区域的劳动就业、地表水环境和经济发展呈有利影响。

（2）营运期的主要环境影响：废气排放对环境空气质量的影响；生产设备运转等产生的噪声对环境的影响；固体废物产生对环境质量的影响。

根据项目特点，确定本项目营运期主要环境影响是废水、废气和噪声排放、固体废物处理、生产装置区及储罐区可能因泄漏、火灾引发次生/伴生污染及环境风险。

废水污染源主要是：W1 生产系统排污水、W2 真空泵废水、W3 地面冲洗废水、W4 初期雨水。

废气污染源为：G1 苯加氢不凝尾气、G2 氧化尾气、G3 醇酮精制不凝气、G4 导热油炉烟气、G5 废碱焚烧炉烟气、G6 装置、储罐管道跑漏废气、G7 储罐废气。

固体废弃物主要来源：S1 废加氢催化剂、S2 废脱氢催化剂、S3 废机油和 S4 废油桶。

噪声污染源：项目噪声主要来自于较大功率的机械设备。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响要素初步识别结果，结合各生产环节的排污特征，所排放污染物对环境危害的性质，对所识别的环境影响要素作进一步分析，将工程建设对环境的危害相对较大，对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子。确定本项目评价因子见表 2.3-2。

表2.3-2 评价因子识别结果表

时段	项目		评价因子
施工期	环境空气	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO ₂
		影响预测因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、NO _x
	地表水	现状评价因子	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、石油类
		影响预测因子	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、TP、石油类
	声环境	现状评价因子	Leq
		影响预测因子	建筑施工噪声
	固体废物	现状评价因子	/
		影响预测因子	建筑垃圾、生活垃圾
营运期	大气环境	现状评价因子	常规因子：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 特征因子：苯、TSP、非甲烷总烃
		污染源评价因子	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、苯、环己烷、环己酮、VOCs、H ₂ 、N ₂ 、O ₂ 、臭气浓度
		预测评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、VOCs、苯
	地表水环境	现状评价因子	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、挥发酚、石油类、硫化物、锌、硒、砷、六价铬、挥发酚、苯、二甲苯、汞、铊、镉、铅、甲苯、氯化物、氟化物
		污染源评价因子	pH、COD、氨氮、苯、石油类
		预测评价因子	/（项目废水排入园区污水管网进入巴陵石化水务部云溪生化装置处理，属于间接排放，本项目不进行地表水环境影响预测）
	地下水	现状评价因子	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
		预测评价因子	COD
	声环境	现状评价因子	连续等效 A 声级
		污染源评价因子	连续等效 A 声级
		预测评价因子	连续等效 A 声级
	土壤环境	现状评价因子	pH、铜、铅、镉、铬（六价）、砷、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、西氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘、石油烃
		预测评价因子	石油烃
	固体废物	污染源评价	生活垃圾、危险废物
	环境风险	风险源	储罐区、生产设施等
		风险类型	泄漏、火灾引发次生/伴生环境污染事件
	总量控制	因子	COD、氨氮、SO ₂ 、NO _x

2.4 环境功能区划

（1）地表水环境

根据《湖南省地方标准湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）的划分：

项目拟建区域松杨湖执行《地表水质量标准》（GB3838—2002）IV类标准，项目评价段长江执行《地表水质量标准》（GB3838—2002）III类标准。

（2）大气环境

项目所在区域属于城市建设区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气质量功能区分，属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）声环境

项目所在区域属于城市建设区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）声功能区分，项目区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类环境噪声限值。

2.5 项目所在区域环境功能属性汇总

项目所在区的功能属于下表所示。

表2.5-1 项目拟选环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准	
1	水环境功能区	松杨湖	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类用水
		长江	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类用水
2	环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准	
3	声环境功能区	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，属于工业集中区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类环境噪声限值	
4	生态	本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，均为人工环境，生态环境不敏感，不涉及生态红线	
5	是否基本农田保护区	否	
6	是否森林公园	否	
7	是否生态功能保护区	否	
8	是否水土流失重点防治区	否	
9	是否人口密集区	否	
10	是否重点文物保护单位	否	
11	是否三河、三湖、两控区	是（两控区）	
12	是否水库库区	否	
13	是否污水处理厂集水范围	是（巴陵石化水务部云溪生化装置）	
14	是否属于生态敏感与脆弱区	否	

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 大气环境环境质量标准

本项目所在区域属于环境空气二类功能区，SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NO₂、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，对于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中没有的特征因子，苯、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1“其他污染物空气质量浓度参考限值”，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》说明的标准限值，标准值见下表所示。

表2.6-1 环境空气质量浓度限值

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准
	24 小时平均	150μg/m ³	
	1 小时平均	500μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
	24 小时平均	150μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
	24 小时平均	75μg/m ³	
TSP	年平均	200μg/m ³	
	24 小时平均	300μg/m ³	
NO ₂	年平均	40μg/m ³	
	24 小时平均	80μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
CO	日均值	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
	1 小时平均	200μg/m ³	
苯	1h 平均	110μg/m ³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1“其他污染物空气质量浓度参考限值”
TVOC	8h 平均	600μg/m ³	
非甲烷总烃（NMHC）	一次值	2.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》244 页

2.6.1.1 地表水环境质量标准

项目评价段长江执行《地表水质量标准》（GB3838—2002）III类标准；松杨湖执行《地表水质量标准》（GB3838—2002）IV类标准，具体详见下表。

表2.6-2 地表水环境质量标准

序号	项目	单位	标准限值	
			III类	IV类
1	pH	无量纲	6-9	6-9
2	高锰酸盐指数	mg/L	≤6	≤10
3	化学需氧量 (COD)	mg/L	≤20	≤30
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	≤4	≤6
5	氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5
6	总磷	mg/L	≤0.2	≤0.3
7	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0
8	锌	mg/L	≤1.0	≤2
9	硒	mg/L	≤0.01	≤0.02
10	砷	mg/L	≤0.05	≤0.1
11	铬 (六价)	mg/L	≤0.05	≤0.05
12	铅	mg/L	≤0.05	≤0.05
13	挥发酚	mg/L	≤0.005	≤0.01
14	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5
15	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	≤0.3

2.6.1.2 地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中III类标准。

表2.6-3 地下水环境质量评价标准

序号	项目	标准限值 (mg/L)	序号	项目	标准限值 (mg/L)
1	K ⁺	/	17	六价铬	≤0.05
2	Na ⁺	/	18	总硬度	≤450
3	Ca ⁺	/	19	铅	≤0.01
4	Mg ⁺	/	20	氟	≤1.0
5	CO ₃ ²⁻	/	21	镉	≤0.005
6	HCO ₃ ⁻	/	22	铁	≤0.30
7	Cl ⁻	/	23	锰	≤0.10
8	SO ₄ ²⁻	/	24	溶解性总固体	≤1000
9	pH(无量纲)	6.5~8.5	25	高锰酸盐指数	≤3.0
10	氨氮	≤0.50	26	硫酸盐	≤250
11	硝酸盐	≤20.0	27	氯化物	≤250
12	亚硝酸盐	≤1.00	28	总大肠菌群	≤3.0
13	挥发性酚类	≤0.002	29	菌落总数	≤100
14	氰化物	≤0.05	/	/	/
15	砷	≤0.01	/	/	/
16	汞	≤0.001	/	/	/

2.6.1.3 声环境质量标准

项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准,详见下表。

表2.6-4 声环境质量标准

类别	执行范围	标准限值 dB (A)	
		昼间	夜间
GB3096-2008 中 3 类区标准	项目所在区域	65	55

2.6.1.4 土壤环境质量标准

项目评价区域内建设用地土壤质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值要求, 详细见下表所示。

表2.6-5 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值 (mg/kg)
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560

29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间, 对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1, 2, 3-ch]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
其他项目			
46	石油烃	/	4500

2.6.2 污染排放标准

2.6.2.1 废气污染物排放标准

本项目施工期废气颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值标准，根据《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的要求《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的 SO₂、NO_x 和颗粒物执行特别排放限值要求；本项目导热炉排放的 SO₂、NO_x 和颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值，废碱焚烧炉排放的 SO₂、NO_x 和颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）较严值；臭气浓度执行足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值。本项目工艺废气和部分储罐损耗废气通过收集后，排环己酮 VOCs 处理装置处理，执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中相关的排放标准限值要求。

表2.6-6 废碱焚烧炉排放标准一览表

序号	污染物	单位	GB31571-2015	GB18484-2020	焚烧炉最终选取的排放标准
1	SO ₂	mg/m ³	50	100（小时值）	50
2	NO _x	mg/m ³	100	300（小时值）	100
3	颗粒物	mg/m ³	20	30（小时值）	20

表2.6-7 导热炉排放标准一览表

序号	污染物	单位	GB31571-2015
1	SO ₂	mg/m ³	50
2	NO _x	mg/m ³	100
3	颗粒物	mg/m ³	20

表2.6-8 环己酮 VOCs 处理措施排放标准一览表

序号	污染物	单位	GB31571-2015
1	非甲烷总烃	mg/m ³	去除效率≥97%
2	环己烷	mg/m ³	100
3	苯	mg/m ³	4

生产装置区废气和储罐区废气以无组织形式排放挥发性有机物（以非甲烷总烃表征）浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 中标准限值，厂区内挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中标准限值。

表2.6-9 项目大气污染物排放标准一览表

序号	监测点位	污染物项目	企业边界大气污染物浓度限值	标准值来源
1	厂界	非甲烷总烃	4.0mg/m ³	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7
2		苯	0.4mg/m ³	
3	装置区旁和储罐区	非甲烷总烃	10mg/m ³ （监控点处 1h 平均浓度值）	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1
4	装置区旁和储罐区	非甲烷总烃	30mg/m ³ （监控点处任意一次浓度值）	
5	厂界	苯、环己烷、非甲烷总烃	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-1993）表 1

2.6.2.2 废水污染物排放标准

本项目废水排放满足巴陵石化水务部云溪生化装置进水水质标准。废水经巴陵石化水务部云溪生化装置处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排入长江。根据《湖南省生态环境厅<关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告>的要求石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的 COD、总氮、总磷、氨氮执行特

别排放限值要求。《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）相应的因子从严执行标准。

表2.6-10 巴陵石化水务部云溪生化装置进水水质标准

序号	污染物项目	排放限值	单位	污染物排放监控位置
1	pH	≥6	无量纲	环己酮装置项目废水总排放口
2	COD _{Cr}	1000	mg/L	
3	SS	200	mg/L	
4	NH ₃ -N	15	mg/L	

表2.6-11 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）

序号	污染物项目	排放限值	单位
1	pH	6~9	无量纲
2	COD _{Cr}	50（执行特别排放限值）	mg/L
3	BOD ₅	20	mg/L
4	SS	70	mg/L
5	石油类	5	mg/L
6	NH ₃ -N	5（执行特别排放限值）	mg/L
7	TN	30（执行特别排放限值）	mg/L
8	TP	0.5（执行特别排放限值）	mg/L
9	苯	0.1	mg/L

2.6.2.3 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）；营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

表2.6-12 建筑施工场界环境噪声排放标准限值

序号	昼间	夜间	单位
1	70	55	dB（A）

表2.6-13 工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间	单位
1	3	65	55	dB（A）

2.6.2.4 固体废物处理处置标准

本项目产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年及修改单相关要求、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物焚烧处置执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）。

2.7 评价工作等级判定

2.7.1 大气评价工作等级

1、评价等级判定方法

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,根据项目的工程分析结果,分别计算项目排放主要大气污染物计算其最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物),及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \left(\frac{C_i}{C_{oi}} \right) \times 100\%$$

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值,如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气评价工作等级判定如下表所示。

表2.7-1 大气评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

同一项目有多个污染源(两个及以上)时,则按各污染源分别确定评价等级,并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

(1) 污染物评价标准

本项目评价因子和评价标准见下表。

表2.7-2 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
NO ₂	1 小时平均	200	
PM ₁₀	1 小时平均	450	
TSP	1 小时平均	900	
TVOC	1 小时平均	1200	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D

苯	1 小时平均	110	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》（P244 页）

(2) 估算模型参数

本项目估算模型参数见下表所示。

表2.7-3 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	17.7 万人
最高环境温度/℃		38.58
最低环境温度/℃		-7
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑海岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

(3) 污染源参数

本项目估算模式预测所采用的源强见下表所示。

表2.7-4 点源参数表

编号 名称	排气筒底部中 心坐标/m		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气流 量 /(m ³ /h)	烟气 温度 /℃	污染物 名称	污染物排 放速率 (kg/h)
	X	Y							
DA001 环己酮 VOCs 处理装置排 气筒	67	210	74.3	35	1.1	28306	145	VOCs	0.006
								苯	0.0001
DA002 废碱焚烧处 理装置排气筒	454	92	85.35	80	1.2	20000	150	SO ₂	0.0008
								NO _x	0.559
								颗粒物	0.03
DA003 导热油炉排 气筒	67	165	74.55	30	0.46	3868	81.3	SO ₂	0.004
								NO _x	0.36
								颗粒物	0.004

表2.7-5 矩形参数表

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/h	排放 工况	污染物排放速率 kg/h	
	X	Y									
设备与管线组件密封点泄漏废气	2	47	71.3	400	150	90	15	8000	正常 排放	VOCs	0.41

(4) 计算结果

本项目估算模式的计算结果见表 2.7-6。

表2.7-6 项目废气污染物最大地面浓度及占标率预测结果

排放源	污染物	$C_i(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$C_{0i}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_i(\%)$	最大浓度处距源中心的距离 (m)	D10%
DA001 环己酮 VOCs 处理装置排气筒	VOCs (以非甲烷总烃计)	0.095	2000	0.00	302	0
	苯	0.0016	110	0.00	302	0
DA002 废碱焚烧处理装置排气筒	SO ₂	0.0044	500	0.00	571	0
	NO ₂	3.11	200	1.55	571	0
	PM ₁₀	0.17	450	0.04	571	0
	PM _{2.5}	0.083	225	0.04	571	0
DA003 导热油炉排气筒	SO ₂	0.13	500	0.03	231	0
	NO ₂	11.47	200	5.74	231	0
	TSP	0.13	900	0.01	231	0
设备与管线组件密封点泄漏废气	VOCs (以非甲烷总烃计)	0.0396	2000	1.98	201	0

(5) 评价工作等级确定

根据估算模式结果统计表可知，项目最大地面浓度占标率为 5.74%。估算模式计算出的本项目大气环境影响评价等级工作为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3.3.2 中规定“对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”本项目属于化工行业的多源项目，所以项目大气环评影响评价工作等级提高一级，定为一级。

2.7.2 水环境环境影响评价等级

2.7.2.1 地表水环境评价等级

由工程分析可知，本项目为水污染影响型建设项目，本项目废水经巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中“5.2.2.2 中注 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”则本项目地表水影响评价工作等级定为三级 B。

因此，本次地表水环境影响评价仅对水体环境现状简要分析，评价项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性，对依托的污水处理设施的环境可行性进行评价。

地表水环境影响评价工作等级判据具体见下表所示。

表2.7-7 地表水环境影响评价工作等级判据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当数 $W/(\text{量纲一})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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	—

2.7.2.2 地下水环境评价等级

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“L 石化、化工，85、基本化学原料制造”中编制报告书的项目，属于 I 类建设项目。根据调查，项目周边无集中式饮用水水源准保护区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，亦无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区；同时，项目周边村民饮用水源均来自于市政管网长炼水厂供水。因此，项目区域属于地下水环境敏感程度分级中的不敏感地区。

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。根据上述分析，项目所属的地下水环境影响评价项目类别为 I 类，地下水环境敏感程度为不敏感，对照评价工作等级分级表，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。具体评定过程见下表所示。

表2.7-8 地下水评价等级划分表

项目类别 \ 环境敏感程度	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

2.7.3 声环境影响评价等级

本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，本项目工程所在地声环境功能区划属3类区，本项目各类噪声设备在经过减振、隔声等降噪措施后，最大增量不超过3dB(A)，受影响人口变化不大，根据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)的评价分级原则，声环境影响评价工作等级为三级。评价范围为厂界周围200m范围内可能受影响的敏感目标。声环境影响评价工作等级判据见下表所示。

表2.7-9 声环境影响评价工作等级判据

项目	内容
周围环境适用标准	GB3096-2008 中的3类标准
周围环境受项目影响噪声增加量	3dB(A)以内
评价工作等级	三级

2.7.4 生态环境评价等级

本项目湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.8“符合生态环境分管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态环境影响简单分析”，因此可判定本项目生态环境评价等级为简单分析。生态环境影响评价工作等级划分见下表所示。

表2.7-10 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2.7.5 环境风险评价等级

①环境风险潜势

根据章节7内容分析可知，项目环境风险潜势为IV⁺。

②环境风险评价等级判定

依据《建设项目环境风险评价技术导则》中“7.2.4评价工作等级划分”，项目大气环境、地下水环境评价等级为二级，地表水评价等级为一级，因此确定项目环境风险评价工作为一级。

环境风险影响评价工作等级划分见下表所示。

表2.7-11 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	—	二	三	简单分析 ^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。				

2.7.6 土壤环境影响评价等级

本项目对照《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A（规范性附录）”中识别建设项目所属行业的土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“十五、化学原料和化学制品制造业-36 基本化学原料制造（除单纯混合和分装外的）”，因此本项目为I类。根据项目建设内容以及可能对土壤环境产生的影响途径判定，项目对土壤环境的影响主要来自于人为因素导致某种物质进入土壤，可能引起土壤物理、化学或生物等方面的特性的改变，因此，本项目对土壤的环境影响属于污染影响型。

同时，项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，项目周边不存在《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3 中的敏感和较敏感土壤类型，则确定本项目敏感程度为不敏感；本项目均在现有石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内完成，不新增占地，新建的精馏工序和加氢工序占地面积约 5800m²（合 0.58hm²<5hm²），改建部分占地面积约 14300m²，本次不新增占地。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.1 可判断，项目占地的规模类型为小型，则判定本项目土壤评价工作等级为二级。土壤污染影响型评价工作等级划分表见下表所示。

表2.7-12 污染影响型评价工作等级划分表

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：“—”表示可不开展环境影响评价工作。									

2.7.7 评价等级小结

根据各环境要素评价工作等级确定依据与实际情况，各环境要素评价等级汇总见下表。

表2.7-13 评价工作等级及依据汇总表

评价内容	工作等级	确定依据
地表水环境	三级 B	由工程分析可知,本项目为水污染影响型建设项目,本项目废水经巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排放,根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)中“5.2.2.2 中注 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”则本项目地表水影响评价工作等级定为三级 B。
大气环境	一级	根据估算模式结果统计表可知,项目最大地面浓度占标率为 5.74%。估算模式计算出的本项目大气环境影响评价等级工作为二级,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3.3.2 中规定“对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目,并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”本项目属于化工行业的多源项目,所以项目大气环境影响评价工作等级提高一级,定为一级。
声环境	三级	本项目所在区域的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准,建设前后新增噪声强度小于 3dB (A),根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的规定,本次声环境影响评价工作等级为三级
地下水	二级	本项目属于 I 项目,地下水环境敏感程度为不敏感,对照评价工作等级分级表,确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级
生态环境	简单分析	本项目湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内,不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定特殊生态敏感区和重要生态敏感区,属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.8 “符合生态环境分管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态环境影响简单分析。”判定本项目为简单分析。
土壤环境	二级	本项目为 I 类,本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内,则确定本项目敏感程度为不敏感,项目占地为小型,根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018),判定本项目土壤评价工作等级为二级
环境风险	一级	本项目环境风险潜势为IV ⁺ ,项目大气环境、地下水环境评价等级为二级,地表水评价等级为一级,因此确定项目环境风险评价工作为一级

2.8 评价范围

2.8.1.1 大气环境影响评价范围

根据估算模式的结果, D10%并未超过 2.5km, 确定本次大气评价的范围为自厂界外延 5km 的矩形区域。

2.8.1.2 地表水环境影响评价范围

本项目废水经预处理后排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理, 本项目为水污染影响型建设项目, 废水排放方式为间接排放, 评价工作等级为三级 B, 因此, 本次地表水环境影响评价仅对水体环境现状简要分析, 评价项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性, 对依托的污

水处理设施的环境可行性进行评价。

2.8.1.3 声环境影响评价范围

评价范围确定为项目所在地厂界外扩 200m。

2.8.1.4 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关内容，本次评价采用查表法确定地下水环境影响评价范围，并兼顾区域水文地质单元的完整性，区域地下水流向为自东向西、自南向北排入长江，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，地下水环境评价范围为以场地为中心，周边区域 20km² 范围内，符合导则根据查表法要求的 6~20km² 评价范围的要求。

2.8.1.5 环境风险环境影响评价范围

本项目大气环境风险评价范围确定为以事故风险源为中心，半径为 5km 的圆形区域；地表水环境风险评价范围为巴陵石化水务部云溪区生化装置排污口汇入长江上游 500m 至下游 5.0km 河段；地下水环境风险评价范围与地下水环境影响评价范围一致。

2.8.1.6 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中提出土壤评价范围一般与现状调查范围一致，建设项目（除线性工程外）土壤环境影现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考表 5 确定。则本项目评价分为参考《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 5 中的调查范围，本项目的评价范围包括本项目占地范围和本项目占地范围外 200m。

2.8.1.7 生态环境影响评价范围

本项目为改造项目，仅进行生态影响分析，生态环境影响评价范围为项目占地范围区域。

2.9 环境保护目标

本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，根据对建设项目周边环境的调查，项目评价范围内主要环境保护目标，详见下表所示。环境风险保护目标一览表详见表 7.1-9。

表2.9-1 大气环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
八一村	-987	2304	村庄	居民约 560 人	二类区	NW	2770
青坡社区	-180	2525	住宅区	居民约 750 人	二类区	N	2613
岳阳市理工职业技术学院	-205	2638	学校	师生约 1800 人	二类区	N	2807
岳阳市岳化五小	-141	2427	学校	师生约 600 人	二类区	N	2712
岳化医院	-1439	1369	医院	医护人员约 600 人	二类区	NW	2039
岳化三小	-2300	1045	学校	师生约 1930 人	二类区	NW	2553
上街社区	-2457	1050	住宅区	居民约 1600 人	二类区	NW	2765
汪家岭社区	-2349	764	住宅区	居民约 2000 人	二类区	NW	2800
下街社区	-2423	646	住宅区	居民约 2000 人	二类区	NW	2780
岳化一工区	-1936	381	住宅区	居民约 450 人	二类区	W	1634
城南新区	-2251	-77	住宅区	居民约 10000 人	二类区	SW	2016
安居园社区	-1926	-460	住宅区	居民约 5000 人	二类区	SW	2751
荷花村	-1193	-1233	村庄	居民约 360 人	二类区	SW	2589
岳化一中	-736	-623	学校	师生约 2700 人	二类区	SW	1015
金盆社区	-962	-141	住宅区	居民约 1500 人	二类区	SW	1300
巴陵石化云溪社区	-1474	543	住宅区	居民约 900 人	二类区	NW	800
建设村	961	-1813	村庄	居民约 300 人	二类区	SE	2464
镇龙村	-1119	417	村庄	居民约 600 人	二类区	NW	1500
胜利沟社区	-1415	983	住宅区	居民约 1800 人	二类区	NW	1902
岳化二小	-1508	1292	学校	师生约 2000 人	二类区	NW	2408

表2.9-2 其他环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	相对方位	相对距离	规模及功能	保护级别
地表水环境	长江(道仁矶段)	W	10.8km	大河, 平均流量为 20300m ³ /s; 渔业用水区	(GB3838-2002) 中Ⅲ类标准
	松杨湖	W	5.4km	小湖, 面积约 4km ² ; 景观用水区	(GB3838-2002) 中Ⅳ类标准
地下水环境	区域地下水	/	/	无饮用水功能	(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准
声环境	项目占地范围 200m 范围内无声环境敏感目标				
土壤环境	项目占地范围内及占地范围外 200m 土壤				(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准
生态环境	不属于敏感区域, 无需要特殊保护物种				

3. 现有工程概况

3.1 企业基本情况介绍

3.2 企业现有工程环保手续履行情况

中石化巴陵石油化工有限公司（以下简称巴陵石化）是国内最早生产环己酮产品的企业之一，环己酮装置原属于原巴陵石化环己酮事业部，2015 年巴陵石化炼油事业部与环己酮事业部合并，并于 2018 年更名为炼油部。炼油部现有一套 10 万吨/年环己酮装置，已于 2008 年取得了《湖南省环境保护局关于巴陵石化分公司年产 10 万吨/年环己酮装置挖潜改造工程环境影响报告的批复》（湘环评【2008】108 号）（详见附件 6），并于 2011 年通过了湖南省环境保护厅环境保护竣工验收（湘环评验【2011】71 号）（详见附件 5）。企业现有的环保手续与本项目相关还有有巴陵石化炼油部环己酮装置脱氢单元安全隐患治理项目和炼油部环己酮 VOCs 治理项目，巴陵石化炼油部环己酮装置脱氢单元安全隐患治理项目已于 2020 年取得了《关于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司炼油部环己酮脱氢装置单元隐患治理项目环境影响报告书的批复》（岳环评【2020】63 号）；炼油部环己酮 VOCs 治理项目根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“四十七、生态保护和环境治理业—VOCs 治理工程”项目应填报登记表，目前该项目已完成备案，项目的备案编号为 201843060300000020。

企业（岳阳市云溪区岳化三工区）已于 2020 年 6 月成功申报并取得新版排污许可证，做到了持证排污，排污许可证编号为 914306006616991463001P。企业环保手续情况详见下表所示。

表3.2-1 企业环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	环评情况	验收情况	排污许可情况	应急预案
1	年产10万吨/年环己酮装置挖潜改造工程项目	《湖南省环境保护局关于巴陵石化分公司年产10万吨/年环己酮装置挖潜改造工程环境影响报告的批复》（湘环评【2008】108号）	湖南省环境保护厅环境保护竣工验收（湘环评验【2011】71号）	排污许可证编号：914306006616991463001P	中石化巴陵石油化工有限公司于2021年12月20日取得应急预案备案证明，备案证明材料详见附件3（备案编号为：430600-2021-013-H）
2	巴陵石化炼油部环己酮装置脱氢单元安全隐患治理项目	《关于中国石化集团资产经营管理公司巴陵石化分公司炼油部环己酮脱氢装置单元隐患治理项目环境影响报告书的批复》（岳环评【2020】63号）	正在试运行，正在做验收		
3	炼油部环己酮 VOCs 治理项目	炼油部环己酮 VOCs 治理项目根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中“四十七、生态保护和环境治理业—VOCs 治理工程”项目应填报登记表，目前该项目已完成备案，项目的备案编号为 201843060300000020。	/		

3.3 现有项目工程内容

根据建设单位提供的资料，现有工程的工序主要有加氢工序、氧化工序、分解工序、烷精馏工序、精制工序和脱氢工序。本项目环己酮装置主要现有工程内容详见下表所示。

表3.3-1 现有主要工程内容一览表

序号	项目名称	现有工程内容及规模
主体工程	加氢工序	现有两套气—固相催化苯加氢工艺，苯经过预热后再经苯汽化器内汽化，并与氢气充分混合后进入加氢反应器，苯转化为环己烷。
	氧化工序	环己烷氧化采用空气氧化工序，氧化釜为七釜串联。
	分解工序	自氧化反应的氧化液与 1-3ppm 的醋酸钴催化剂水溶液及循环的 NaOH 碱液混合送三级串联的分解塔内发生分解反应，回收的碱液送焚烧炉焚烧。
	烷精馏工序	环己烷精馏采用多效多塔精馏
	精制工序	本工序生产任务，是将烷精馏后的粗醇酮液进行逐级精馏分离，得到精环己酮、粗环己醇及副产品轻油和 X 油，环己醇用作醇脱氢工序原料。
	脱氢工序	脱氢单元采用成熟的低温脱氢工艺，采用新型催化剂，转化率 60%，选择性 98.5%，降低副反应，减少物耗和能耗，反应压力 0.045Mpa.G，反应温度 260℃，降低安全风险。脱氢装置加热炉控制系统设有防爆装置，采用导热油为热媒，为脱氢系统提供热源，导热油温度在 275℃。
公用工程	供水	主要为生活用水和生产用水，新鲜用水依托巴陵分公司已有的各类供水管网。循环冷却用水厂区已有的循环水系统
	排水	采用雨污分流、清污分流排水方式，雨水排入厂区明沟，项目废水通过污水管网排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理后排入长江。
	供电	由公司现有配电室电网接入
	供热	项目蒸汽依托中石化巴陵石化有限公司热电事业部，由该部设置的蒸汽管道接入生产装置区内，完全能够满足生产需求。

	机柜室		用于设备、开关、线路调试	
	循环冷却水系统		2 座循环冷却水站，1-7#凉水塔设计循环量规模为 4200m³/h。8#塔设计循环量规模为 6000m³/h。	
	氮气		氮气供应依托巴陵石化分公司已有的装置，目前巴陵石化云溪片区装置的产氮能力为 7200Nm³/h，现有项目氮气的消耗量约 100Nm³/h（84000Nm³/a），其完全能够满足项目氮气需求。	
	消防		消防水由巴陵石化分公司独立稳高压消防给水系统供给，现有工程消防用水量为 300L/s，消防水压为 1.2MPa.G。	
储运工程	片状碳酸钠产品堆场		砖混机构，占地面积约 300m²，主要用于堆放片状碳酸钠	
	储罐区		现有 1 个 100m³ 苯罐、1 个 2000m³ 环己烷罐、1 个 2500m³ 环己烷罐、2 个 300m³ 粗醇酮罐、1 个 2500m³ 废碱罐、1 个 2000m³ 废碱罐、2 个 500m³ 的 30%氢氧化钠储罐、1 个 300m³ 环己醇罐。	
环保工程	废气处理	环己酮 VOCs 处理系统		本项目加氢尾气、分解尾气、氧化尾气、脱氢尾气正常情况下排入环己酮 VOCs 处理系统处理后由 35m 高排气筒排放。
		火炬系统		本项目加氢尾气、分解尾气、氧化尾气、脱氢尾气事故情况下排炼油部火炬系统处理。
		导热油炉		直接引至高空排放，排气筒高度为 30m。
		废碱液焚烧系统		废碱液焚烧系统的尾气经电除尘装置处理后废气由 80m 高排气筒排放。
		装置区动静密封点		已选择合格的密封管道，并且经常开展泄漏检测。
		储罐区废气		环己烷储罐的废气经氮封后无组织排放，粗醇酮和环己醇储罐的废气采用氮封及内浮顶设计，排放的尾气经风机增压后送至环己酮装置 VOCs 处理
	废水处理	初期雨水排水沟收集后，通过污水阀门切换自流进入厂区污水管网，送至巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		
		生产废水经预处理（萃取）后排入巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		
		地面冲洗废水排巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		
		循环水场和凉水塔的废水收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理。		
		废碱焚烧锅炉废水经收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理		
	噪声处理		项目的噪声主要为机泵的噪声，源强约 80~85dB(A)；通过合理布局、低噪声设备、隔声、基础减振等措施，来减轻噪声对外环境的影响。	
	固废	废加氢催化剂	暂存于炼油部现有危废暂存间，委托有危废处理资质单位进行处理。	
		废脱氢催化剂	暂存于炼油部现有危废暂存间，委托有危废处理资质单位进行处理。	
		废机油	暂存于炼油部现有危废暂存间，委托有资质单位进行处理。	
		废油桶	暂存于炼油部现有危废暂存间，委托有资质单位进行处理。	
	风险控制	消防事故池	依托现有的消防事故池，其容积为2800m³	
地下水监测		按地下水监测的要求设置三口地下水监测井，分别位于厂区上游、厂区周边、厂区下游，厂区已设置地下水监测点。		

		围堰	生产装置区设置不低于0.15m的围堰，装置区配套相应的消防器材，储罐区均设置1.2m的围堰。
		地下水防渗	装置区、储罐区为重点防渗区、按重点防渗要求进行地下水防渗；其他区域为一般防渗区。

3.4 现有项目产品方案

本项目主要产品为环己酮，产品方案具体见下表所示。

表3.4-1 产品方案一览表

产品名称		现有产品规模	质量标准	包装	备注
主产品	环己酮	10 万 t/a	GB/T13254-2017	罐装	作为己内酰胺装置原料
副产	轻油	0.12 万 t/a	企业标准	罐装	外售
	X 油	0.448 万 t/a	企业标准	罐装	外售
	片状碳酸钠	2.27 万 t/a	企业标准	袋装	外售

3.5 现有项目主要设备情况

本项目现有工程设备情况具体见下表所示。

表3.5-1 本项目现有工程主要设备情况一览表

序号	设置名称	规格	单位	数量
1	反应器			
1.1	加氢前反应器（R-1001/1101）	DN2800x8200/Φ32x6000	台	2
1.2	加氢后反应器（R-1002）	DN1600x8400/Φ45x6000	台	1
2	塔			
2.1	醇酮萃取塔（C-2004）	DN1200x16900	台	1
2.2	吸收塔（C-2005）	DN1600x16900	台	1
2.3	轻塔（C-3002）	DN3000x52600+5000	台	1
2.4	酮塔（C-3003）	DN4200x48000+5000	台	1
2.5	醇塔（C-3004）	DN3200x30300+10600	台	1
2.6	轻二塔（C-3005）	DN1200x52600+5000	台	1
3	容器			
3.1	环己烷缓冲罐（V-1004）	DN2000x2200	台	1
3.2	氢气缓冲罐（V-1005）	DN1200x1600	台	1
3.3	氢气第二缓冲罐（V-1006）	DN1200x1600	台	1
3.4	汽水分离器（V-1007）	DN1200x3200	台	1
3.5	汽水分离器（V-1008）	DN600x1200	台	1
3.6	残液回收槽（V-1009）	DN1200x1800	台	1
3.7	碱液缓冲罐（V-2009）	DN2400x3000	台	1
3.8	凝结水罐（V-2010）	DN500x600	台	1
3.9	碱液 1#蒸发器凝水罐（V-2011）	DN1000x1600	台	1
3.10	冷凝水罐（V-2012）	DN1000x1600	台	1
3.11	水封槽（V-3000）	DN2000x2600	台	1
3.12	轻塔回流槽（V-3006）	DN2200x3000	台	1
3.13	酮塔回流槽（V-3007）	DN2200x2600	台	1
3.14	醇塔回流槽（V-3008）	DN2200x2600	台	1
3.15	轻二塔回流槽（V-3009）	DN1600x2000	台	1

3.16	碱液 1#分离器 (S-2007)	DN2000x3000	台	1
3.17	碱液 2#分离器 (S-2008)	DN2000x3000	台	1
3.18	低压凝水罐 (V-3016)	DN2000x3000	台	1
4	换热器			
4.1	苯预热器 (E-1021)		台	2
4.2	苯汽化器 (E-1022)		台	2
4.3	氢气换热器 (E-1023AB)		台	2
4.4	气体冷凝器 (E-1024AB)		台	2
4.5	尾气冷凝器 (E-1025)		台	2
4.6	尾气换热器		台	2
4.7	碱液蒸发冷却器 (E-2026)		台	2
4.8	碱液 1#蒸发器 (E-2027)		台	2
4.9	碱液 2#蒸发器 (E-2028)	H=40 Q=56m ³ /h	台	2
4.10	碱液缓冲罐加热器 (E-2029)	H=20 Q=56m ³ /h	台	2
4.11	水封槽泵 (P-3040A/B)	H=20 Q=190m ³ /h	台	2
4.12	轻塔釜泵 (P-3042A/B)	H=45 Q=43m ³ /h	台	2
4.13	酮塔釜泵 (P-3043A/B)	H=40 Q=23m ³ /h	台	2
4.14	醇塔釜泵 (P-3044A/B)	H=50 Q=2m ³ /h	台	2
4.15	轻二塔釜泵 (P-3045A/B)	H=50 Q=4m ³ /h	台	2
4.16	轻塔回流泵 (P-3052A/B)	H=70 Q=70m ³ /h	台	2
4.17	酮塔回流泵 (P-3053A/B)	H=70 Q=70m ³ /h	台	2
4.18	醇塔回流泵 (P-3054A/B)	H=55 Q=50m ³ /h	台	2
4.19	轻二塔回流泵 (P-3055A/B)	H=60 Q=10m ³ /h	台	2
4.20	醇脱氢进料泵 (P-3058A/B)	H=80 Q=25m ³ /h	台	2
5	真空设备			
5.1	轻塔真空泵 (X-51801)	Q=120kg/h	台	2
5.2	酮塔干式真空泵 (P-3073A/B)	Q=80kg/h	台	1
5.3	醇塔干式真空泵 (P-3074A/B)	Q=120kg/h	台	1
5.4	水环真空泵 (P-1044)	Q=20m ³ /h	台	1
5.5	碱液蒸发真空泵 (P-2047A/B)	Q=40kg/h	台	2
6	其他设备			
6.1	减温减压器		套	1
6.2	442B-8#塔		套	1
6.3	凉水塔内部改造	填料、配水系统、风机叶片	套	3
6.4	电机驱动风机	N=110kW	套	1
6.5	442B-9#塔		套	1
6.6	循环水泵 (电动)	Q=3000m ³ /h H=50m N=630kW	套	1
6.7	循环水泵 (蒸汽透平)	Q=3000m ³ /h H=50m N=630kW	套	1
6.8	凉水塔	Q=3000m ³ /h 单座尺寸: 16m×16mt 进水=42°C, t 出水=32°C	套	2

3.6 现有项目主要原辅材料及能源消耗

本项目现有主要原辅材料情况详见下表所示。

表3.6-1 现有主要原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	来源	形态	年耗量	厂区最大储存量 / (在线量)	存储输送方式	用途
1	氢气	公司自供	气体	8081.2t/a	970t/a	通过管道输出到装置区	原料
2	苯	外购（经储运部通过管道运输到本项目所在地）	液体	101000t/a	61.355t/a	厂区储罐储存	原料
3	烧碱 30%	公司自供	液体	42000t/a	9569t/a	厂区储罐储存	辅料
4	燃料干气	公司自供	气体	1440000Nm ³	40000	通过管道输出到装置区	燃料
5	加氢催化剂	外购	固体	20t/a	5t/a	三年更换一次，桶装	催化反应
6	脱氢催化剂	外购	固体	8.65t/a	2t/a	三年更换一次，桶装	催化反应
7	包装袋	外购	固体	250000 个	50000 个	外购	副产品包装

本项目现有工程能源消耗情况详见下表所示。

表3.6-2 本项目现有工程主要能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	年消耗量	来源
1	电	kWh	37170000	巴陵石化热电事业部
2	3.5MPa.G 蒸汽	吨	93000	
3	0.9MPa.G 蒸汽	吨	527000	
4	新鲜水	m ³	22972.8	巴陵石化水务部
5	除盐水	m ³	48720	巴陵石化热电部
6	循环水	吨	46340000	循环水塔
7	冷冻水	吨	5699360	冷冻水系统
8	低压氮气	Nm ³	8400000	巴陵石化
9	仪表空气	Nm ³	480000	
10	压缩空气	Nm ³	0	

3.7 现有项目平面布置情况

本项目现有的平面分布比较散，项目主要位于湖南绿色化工高新技术产业开发区的巴陵片区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内。项目主要有环己烷储罐、30%氢氧化钠储罐、粗醇酮储罐、废碱储罐等等；环己烷储罐、粗醇酮储罐主要位于环己酮生产装置的西南部靠近脱氢工序的生产装置，苯加压罐主要靠近分解和氧化工序的生产装置处，废碱储罐主要靠近环己酮生产装置的东边，近靠废碱焚烧工序处。项目从北部到南部平面布置依次设置为加氢工序、精

馏工序和烷精馏工序，往西是分解和氧化工序。炼油部办公室位于炼油部北侧，不属于本项目的下风向，本项目危险废物暂存依托炼油部整体的危险废物暂存间，位于炼油部的炼油装置区的西侧。本项目的平面布置图具体见附图 2。

从厂区平面布局来看，平面布局考虑了化工生产的特点，总平面按生产性质、规模、产品工艺流程、交通运输及防火、防爆、卫生、环保等要求进行，工艺顺畅，各工序衔接紧凑，利于生产活动。而且将其活动对外界环境的影响降低到最小程度。从平面布局上看功能分区明确，人流货通畅短捷；从环境影响上看，尽量减小了对外环境的影响，因此，从环境保护角度来看，现有项目总平面布局比较合理。

3.8 现有项目主要工艺流程

本项目现有工程的工艺流程图具体见下图所示。

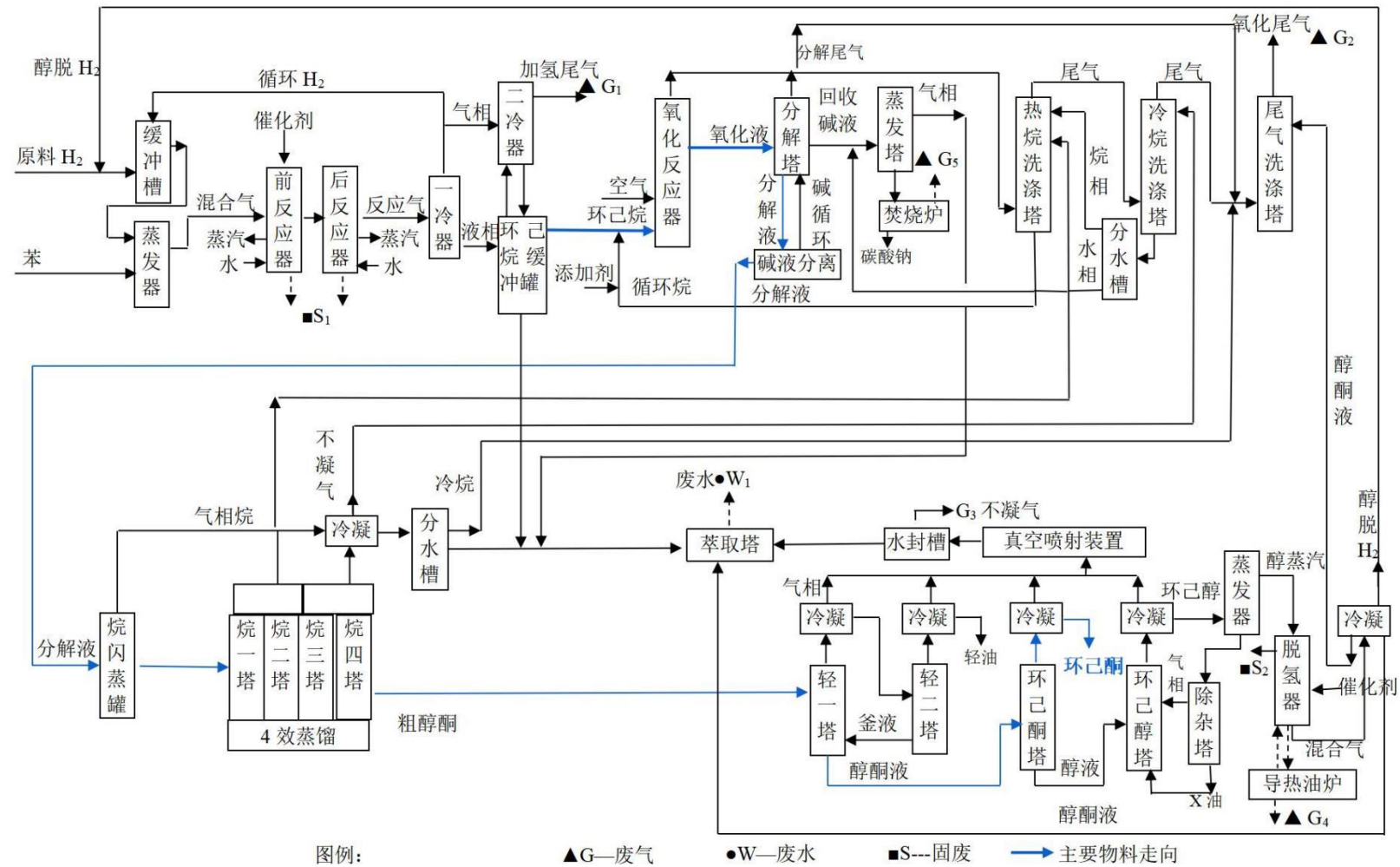


图3.8-1 现有工艺流程及产污环节图

工艺流程简介:

炼油部环己酮装置采用环己烷无催化空气氧化工艺，主要原料为苯、氢气和 30%离子膜烧碱。来自树脂部的电解氢气、城区煤化工部 PSA 装置氢气、炼油部苯乙烯装置副产氢气和本装置环己醇脱氢副产氢气，在一定的温度和压力下与来自供销部的苯进行加氢反应，制得环己烷。

苯加氢工序制得的环己烷在氧化工序与空气中的氧气进行液相无催化氧化，通过控制一定的转化率，获得含环己基过氧化氢的氧化反应液。氧化反应液中的环己基过氧化氢，在钴盐催化下，低温定向分解，得到含醇酮收率高的分解液，再经皂化分离、水洗分离和旋液分离、聚结分离后，得到水洗液。

聚结分离后的水洗液经烷精馏分离，未反应的环己烷返回氧化工序循环使用。分离出烷的粗醇酮和来自环己醇脱氢的粗醇酮进入减压精馏塔，分离出水、副产轻质组分、副产重质组分，得到中间产物环己醇和产品环己酮。

来自减压精馏工序的环己醇，在铜-硅钙触媒作用下，低压高温脱氢，制得粗环己酮送往精馏，副产氢气去苯加氢作原料。

本工艺装置包括 7 个单元，加氢工序、氧化工序、分解工序、烷精馏工序、精制工序、脱氢工序、碱液焚烧工序。本项目连续生产。

各单元的工艺流程简述如下：

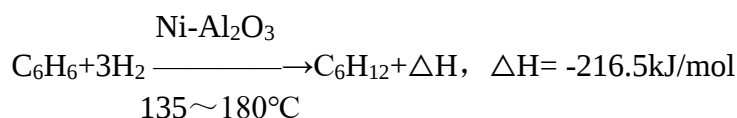
（1）加氢工序

苯由苯加料泵送至苯预热器，预热至 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ ，进入苯汽化器中汽化。自界区（含脱氢单元）和氢气循环压缩机（脱氢单元）来的氢气经氢气缓冲罐缓冲后，进入氢气换热器与反应产物换热，温度由 30°C 升至 130°C ，然后进入苯汽化器下部与苯蒸汽充分混合，混合气再经苯汽化器上部过热段加热至 160°C 后进入加氢前反应器。在催化剂作用下，苯与氢进行加氢反应，生成环己烷，并放出大量的反应热。从加氢前反应器底部出来的反应混合气从顶部进入加氢后反应器，在加氢后反应器中苯全部转化为环己烷。加氢前反应器和加氢后反应器中反应产生的大量反应热，均以热水循环泵强制热水循环产生低压蒸汽的方式移出系统。自加氢后反应器底部出来的反应产物进入氢气换热器与氢气换热，反应产物冷却至 130°C ，液相环己烷进入环己烷缓冲罐，气相经气体冷凝器和尾气冷凝器充分冷凝，液相进入环己烷缓冲罐，一部分环己烷送至橡胶部，其余用来生产环己酮。气相进入氢气第二缓冲罐缓冲后，一部分去变压吸

附，另一部分经氢气循环压缩机压缩后送至氢气缓冲罐循环使用。自脱氢单元来的氢气和苯加氢单元尾气，醇酮送至精馏工段。

反应方程式如下：

苯分子在一定的温度、压力和催化剂存在的条件下，与氢分子发生加成反应，生成环己烷，并放出大量的反应热。



该反应为体积缩小放热的平衡反应，高压低温有利于反应向右进行。

（2）氧化工序

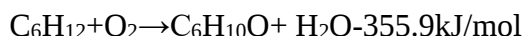
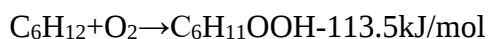
环己烷氧化采用空气氧化工序，氧化釜为七釜串联，环己烷转化率控制在 3~4% 左右，苯耗控制在 1000kg/t 环己酮。环己基过氧化物在钴盐催化剂低温下进行定向分解，分解为环己酮和环己醇。分解产物保证有足够的时间静止分层。分层后油相去皂化和精制，水相大部分循环，其余水相则去废碱处理工序。氧化工序产生的有机废气 G2 送炼油部环己酮 VOCs 处理装置处理。

反应方程式如下：

液相环己烷与空气中的氧在 1.0~1.15MPa，163~180℃ 条件下发生氧化反应，生成环己基过氧化氢（CHHP）、醇、酮、酸、酯等多种产物。

环己烷氧化反应过程十分复杂，通常认为，环己烷液相氧化与其它烃类液相氧化一样，属于退化支链反应，可按链引发、增长、退化分支、终止四步骤进行。引发阶段是产生足够的自由基来维持高浓度的自由基，因此要达到高产量，必须使反应物中有较高浓度的容易氧化的化合物存在。如环己酮、环己醇、己二酸、戊醇、环己基过氧化氢等。

氧化反应主要反应如下：



此外还有副反应：



氧化反应产生大量的反应热，反应热是通过蒸发一部分未转化的环己烷而移出，使反应温度适宜。

氧化反应过程分为诱导期和反应期，诱导期即链引发阶段，这一阶段空气中的氧气被环己烷缓慢吸收，诱导期时间的长短与反应温度、原料组成、催化剂有无等条件有关。

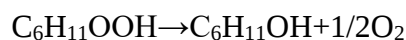
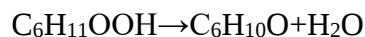
本装置无催化氧化工艺，在没有催化剂存在的情况下要经过长达 60~70 分钟的诱导期，才开始达到显著的吸氧速率。

(3) 分解工序

自氧化反应器出来的氧化液经换热降温至 92.4℃后，与 1ppm 的醋酸钴催化剂水溶液及循环的 NaOH 碱液经充分混合后，送入三级串联的分解塔内发生分解反应，循环碱液来源为后续油水分离器内循环碱出料，成份为 NaOH 和皂化反应生成的有机盐，环己基过氧化氢在催化剂及碱性条件下，进行选择分解生成环己醇和环己酮，环己醇和环己酮的比例约为 0.7:1。分解液经油水分离器分离，分离出的水相碱液大部分循环使用，少量送至碱液蒸发器蒸发浓缩，使回收碱液中有机盐的浓度提高到 42%，回收浓缩碱液送焚烧炉焚烧；蒸发气相组份送醇酮气相冷凝器集中低温冷凝回收。分离出的油相分解液主要为环己烷、环己酮、环己醇及其它副产脂类杂质等，送入烷精馏工序回收环己烷。

分解反应主要反应如下：

过氧化物 CHHP 在含有少量钴盐的碱性水溶液中低温定向分解生成环己酮和环己醇。



(4) 烷精馏工序

环己烷精馏采用多效多塔精馏，来自分离工序的水洗液进入烷精馏工序，采用多塔精馏，分离出环己烷，环己烷返回至氧化工序继续反应，剩余的粗醇酮经罐区缓冲后送至精馏工序精制工序

本工序生产任务，是将粗醇酮液进行逐级精馏分离，得到环己酮、环己醇纯品及副产品轻油和 X 油，环己醇用作醇脱氢工序原料。各塔均真空负压操作。

轻塔、轻二塔主要目的是尽可能降低残存在醇、酮液中的低沸物，如丁醇、戊醇和环戊醇，同时控制塔顶馏出物中环己酮的含量尽可能的低。

在轻塔中，由烷精馏送来的粗醇酮液送入轻塔，塔顶馏出物中粗醇酮约占 90%，送入轻二塔进行轻组份分离；塔釜出料为除去轻组份的粗醇酮，送入酮塔进行醇酮分离。

在轻二塔中，塔顶馏出物为含少量粗醇酮的轻油，主要产业年份为烷烃、芳香烃等混合物，

作为副产品送往罐区轻油贮槽；塔釜出料为含较多轻组份的粗醇酮，返回轻塔作加料循环分离。

酮塔进料由轻塔底送来，控制顶压 3kPa(绝压)、顶温 55℃，塔顶馏出物为产品环己酮，送往罐区环己酮贮槽；塔底液是环己醇和其它重组分的混合物，送入醇塔分离环己醇。

醇塔进料由酮塔底送来，在醇塔中环己醇从高沸点杂质中分离出来，控制顶压 5kPa(绝压)、顶温 73℃，塔顶馏出物为产品环己醇，送往罐区环己醇贮槽，作为醇脱氢工序原料；塔底为高沸点杂质重组份 X 油，送到罐区 X 油贮槽，X 油主要为环己酮、二聚酮、己二酸环己酯等多种有机物混合体。精制过程分离出的轻油和 X 油作为副产品外售。

工序各轻塔、轻二塔顶真空装置为蒸汽喷射液环真空泵真空系统，醇塔、酮塔顶真空装置为干式真空系统，塔顶有机物料饱和气相由蒸汽喷射泵抽出形成真空负压，保证各塔操作压力，喷射的蒸汽及醇、酮等有机物料饱和气相经冷凝器冷凝下来，各级喷射真空泵的冷凝液分别排入水封槽，收集后经水封槽泵送往盐萃塔等各用水点，多余部分送入汽提塔回收醇、酮、环己烷等有机组份，不凝气 G4 送炼油部环己酮 VOCs 处理装置处理。

(5) 脱氢工序

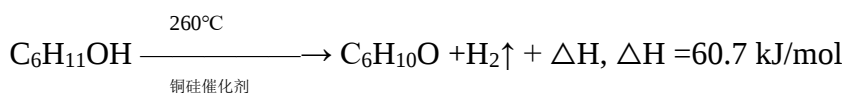
从罐区送来的环己醇与醇酮换热器及高压工段来料粗醇酮换热后，再用高压蒸汽间接加热至 173℃蒸发汽化，未能蒸发的环己醇及高沸物（液相）进入脱醚塔进料缓冲罐；气相环己醇进脱氢换热器与刚出脱氢反应器的脱氢反应产物换热，温度升至 244℃后进入脱氢反应器，在反应器内再用导热油加热到 260℃，在铜-硅催化剂固定床催化作用下中催化脱氢生产环己酮和氢气，反应转化率 60%，选择性 98.5%。催化脱氢产生的氢气回用到环己酮装置苯加氢工序。

脱醚塔进料缓冲罐中物料经脱醚塔进料泵增加后，一部分送至精馏工段，一部分送入脱醚塔顶部，脱醚塔常压操作，操作温度 170℃，塔顶气相送至精馏工段醇塔塔釜或醇脱氢冷凝器，塔釜物料经脱醚塔釜泵增压后送至罐区。

醇脱氢反应为吸热反应，脱氢反应所需热源由导热油炉来提供，导热油由热油泵从热油储槽抽出，充满脱氢系统。导热油炉为环己醇加热及脱氢反应提供所需的热量，导热油被加热后，通过热油循环泵使导热油在环己醇脱氢转化器和热油炉之间循环，维持反应所需温度，导热油炉烟气（G₅）收集后通过 35m 高空排放。

脱氢反应主要反应如下：

环己醇在铜-硅催化剂作用下，在 260℃吸收热量而发生脱氢反应，生成环己酮放出氢气：



(6) 皂化废碱液处理工序

从环己酮装置来的皂化废碱与炼油装置来废液分别经管道输送至本装置贮 V-601A/B/C，利用入炉碱液泵 P-601A/B 加压至 2.5Mpa 左右，并用伴热蒸汽加热至 90~100℃送到炉前，经皂化液喷枪雾化后喷入炉膛，大部分雾化后的颗粒在炉内边干燥边燃烧，燃烧后的细微灰分随烟气依次至蒸发管屏、一级省煤器尾部灰斗沉积经埋刮板机 L601D、L601C 至灰斗 V-611 后再包装外销，其余部分随烟气被电除尘器捕集，经埋刮板机 L-601A/B、L-601C 输送至灰斗 V-611 后再包装外销；较大的颗粒落到炉底，高温下呈熔融状态，经溜子槽初步冷却后固碱回收刮板机 L-603 进行回收。

燃料气、皂化废碱液在炉内燃烧产生的烟气依次与水冷壁、水冷屏、蒸发管屏、二级省煤器、空气预热器、一级省煤器内的介质换热后经静电除尘器 V-601 由引风机 C-603A/B 引入 80m 高烟囱排空。

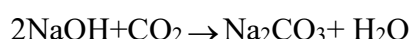
在各类燃烧器作用下，燃料入炉膛燃烧，以提高炉内温度，使其达到工艺要求。燃烧所需的空气由送风机 C-601 提供。供风系统分一、二、三次风布置，其中三次风采用常温风，由送风机 C-602 提供，视炉膛出口烟气温决定是否投入。由送风机 C-601。要求燃烧所需的空气送风机 C-601 提供。供风系统分一、二、三次风布置，其中三次风采用常温风，由送风机 C-602 提供，视炉膛出口烟气温决定是否投入。由送风机 C-601 提供的一、二次风先经空气加热器 E-602 由蒸汽加热至 100℃，再经空气预热器与烟气进行换热到 250~300℃，经各自环形风道由配风器送至炉内。碱液焚烧炉焚烧废气经静电除尘收集到的粉尘 S2（主要成分是为碳酸钠）作为副产品外售。碱液焚烧炉烟气 G3 经静电除尘器捕集后由 80m 高排气筒排放。

废碱焚烧的反应机理：

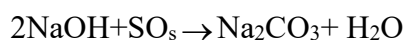
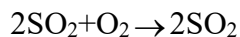
皂化废碱液是环己烷氧化后经碱皂化中和分离排出的废液，其含有复杂的有机酸钠盐，外观呈棕褐色，固形物含量 43%左右，雾化后喷入炉内，液滴在下降过程中与燃烧形成的上升气流换热并蒸发、干燥后，一部分在空气中悬浮燃烧，一部分落入炉底燃烧，在高温下使皂化液中的有机酸钠盐转化成 Na_2CO_3 。



皂化废碱液在干燥过程中，烟气中的二氧化碳与皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成碳酸钠，其反应式为：



废碱焚烧炉焚烧产生烟气中 SO_x 与空气中氧气和皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成硫酸钠，其反应式为：



皂化液在炉内悬浮燃烧生成碳酸钠，一部分随烟气带出，并经静电除尘器捕集呈粉状碳酸钠予以回收，一部分落入炉底呈熔融状态从溜子口流入导流桶，送固碱回收系统回收。皂化废碱液中有有机物燃烧时产生的热量，经余热锅炉回收产生 1.27-1.47MPa 的饱和蒸汽。

3.9 现有项目主要污染物排放及达标情况

3.9.1 现有工程废水污染物排放及达标情况

(1) 废水污染物排放情况

本项目现有的营运期废水主要为生产废水，本项目委托宇相津准（湖南）环境检测有限公司对现有项目排放的污染物进行监测（监测报告编号为 YXHN220017），本企业现有工程废水的污染因子监测情况具体见下表所示，本企业现有工程废水排放具体情况见下表所示。

表3.9-1 本项目环己酮装置废水排口浓缩监测一览表

时间 污染因子	单位	2022.03.03				2022.03.04				标准值
		第一频次	第二频次	第三频次	第四频次	第一频次	第二频次	第三频次	第四频次	
化学需氧量	mg/L	717	659	659	698	678	686	620	748	<1000
总磷	mg/L	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.07	<2
氨氮	mg/L	3.23	3.73	4.11	3.86	4.27	3.59	3.77	4.21	<15
pH 值	无量纲	7.8	7.9	7.7	7.9	8.1	7.9	7.8	8.1	>6
总氮	mg/L	4.91	4.40	4.67	4.50	5.03	5.01	4.71	4.79	<30
挥发酚	mg/L	0.045	0.052	0.039	0.055	0.036	0.045	0.042	0.048	/
悬浮物	mg/L	17	22	29	22	29	24	20	23	/
苯	μg/L	42.7	38.7	38.5	37.4	43.3	37.5	32.1	30.3	/
石油类	mg/L	0.79	0.58	0.60	0.49	0.66	0.56	0.43	0.58	/

注：巴陵石化水务部云溪生化装置无挥发酚、悬浮物、苯和石油类的进水水质要求

由上表的监测数据可知，环己酮装置排放口的污染因子化学需氧量、总磷、氨氮、pH 值和总氮能满足巴陵石化水务部云溪生化装置进水的水质要求。

(2) 废水污染物产生情况

本项目现有工程的废水污染物的排放情况如下表所示。

表3.9-2 废水排放及控制措施一览表

类别	污染物类型	污染物浓度	实际排放总量	处理措施情况
综合废水排口	废水量	/	66000m ³ /a	排巴陵石化水务部云溪生化装置深度处理)
	PH	6~7	/	
	COD	900mg/L	59.4 t/a	
	NH ₃ -N	10mg/L	0.66 t/a	
	SS	40mg/L	2.64 t/a	
	苯	50mg/L	3.3 t/a	
	石油类	2mg/L	0.132 t/a	

(3) 废水污染物达标情况

现有项目生产废水、生活污水及初期雨水经厂区污水管网最终汇入巴陵石化水务部云溪生化装置处理后排入长江，本次环评收集了 2019 年四个季度巴陵石化分公司水务部云溪生化装置污水排口水质的监督性监测数据和湖南省生态环境厅公布的污染源监测数据和污水处理设施在线监测数据以及《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中提供的巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染源监督性监测数据，监测结果详见下表所示。

表3.9-3 巴陵石化水务部云溪生化装置污染源废水监测数据表

单位：mg/L (pH 无量纲)

监测位置	监测数据来源	监测时间	pH	COD	石油类	SS	氨氮	总磷	BOD ₅
巴陵石化水务部云溪生化装置排口	岳阳市生态环境局官网	2019 年第一季度	7.25	43.71	1.25	18.63	3.38	0.1	0.43
		2019 年第二季度	7.37	37.02	0.75	13.92	1.84	0.09	0.7
		2019 年第三季度	7.59	39.06	1.65	27.00	1.09	0.22	1.78
		2019 年第四季度	7.62	35.81	1.40	18.62	1.06	0.1	3.60
(GB31571-2015) 标准限值			6~9	50	5.0	70	5.0	0.5	20

表3.9-4 巴陵石化水务部云溪生化装置监测结果一览表

单位：mg/L, pH 除外

监测位置	监测数据来源	监测时间	流量 m³/d	pH	COD	氨氮	总氮	总磷
巴陵石化 水务部云 溪生化装 置排口	根据湖南省生态环境厅 公布的污染源监测数据 和污水处理设施在线监 测数据	2020.1.1	14495	7.30	32.76	0.69	3.17	0.07
		2020.1.2	15174	7.28	24.25	0.55	3.00	0.07
		2020.1.3	10342	7.38	29.84	0.58	7.68	0.08
		2020.1.4	10280	7.55	28.44	0.39	8.51	0.08
		2020.1.5	10831	7.58	32.73	0.38	10.83	0.11
		2020.1.6	9567	7.83	30.01	0.29	10.11	0.18
		2020.1.7	9014	7.81	31.06	0.34	6.10	0.13
		2020.1.8	17544	7.66	31.06	0.34	8.47	0.09
		2020.1.9	24682	7.17	35.22	0.72	13.77	0.07
(GB31571-2015) 标准限值			/	6~9	50	5.0	0.5	30

由上表可知,本项目装置区外排废水经巴陵石化水务部云溪生化装置处理后最终浓度能够满足 COD、氨氮、总磷满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 2 水污染物特别排放限值的要求,其他因子可满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 水污染物排放限值的要求。

根据《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发总体规划(2021-2035)环境影响报告书》巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染源监督性监测数据,对其进行引用,具体数据见下表所示。

表3.9-5 巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染源监督性检测数据一览表

监测日期	监测项目	排放浓度	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）	城镇一级 A 标准	达标情况
2021.5.25	pH 值	7.39	6~9	6~9	达标
	总氮	1.72	30	15	达标
	化学需氧量	<30	60	50	达标
	悬浮物	6	70	10	达标
	五日生化需氧量	1.8	20	10	达标
	石油类	<0.06	5.0	1	达标
	总磷	0.06	0.5	0.5	达标
	氰化物（总氰化合物）	<0.001	0.5	0.3	达标
	氨氮	0.174	5	5（8）	达标
	挥发酚	<0.01	0.5	0.5	达标
	硫化物	<0.005	1.0	1.0	达标
	氟化物	0.52	10	/	达标
	六价铬	<0.004	0.5	0.05	达标
	总铅	<0.01	1.0	0.1	达标
	总铬	<0.03	1.5	0.1	达标
	总砷	0.0007	0.5	0.1	达标
	总汞	<0.00004	0.05	0.001	达标
	总锌	<0.05	2.0	1.0	达标
	总镍	<0.05	1.0	0.05	达标
	总镉	0.007	0.1	0.01	达标

根据上表可知，巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染物可满足相关的标准限值的要求。

3.9.2 现有工程噪声排放及达标情况

（1）噪声产生情况

本项目现有设备主要有导热油炉、醇酮萃取塔、氢压机、轻塔、酮塔、吸收塔、风机、和各类泵的噪声，噪声强度一般在 75~90dB（A）之间，详见下表所示。

表3.9-6 项目营运期噪声产生情况一览表

序号	设备	声压级 dB（A）	噪声类型	治理措施
1	加氢前反应器	75	连续	基底减震、厂房 隔声
2	加氢前反应器	75	连续	
3	醇酮萃取塔	75	连续	
4	吸收塔	80	连续	
5	轻塔	80	连续	
6	酮塔	80	连续	
7	醇塔	80	连续	
8	风机	90	间歇	
9	一般离心泵	80	间歇	
10	回流泵	80	间歇	

（2）噪声达标情况

宇相津准(湖南)环境检测有限公司于 2022.03.03~2022.03.04 对项目区域噪声进行了监测，具体情况见下表所示。

表3.9-7 项目现有厂界噪声达标情况一览表

监测点位		监测时间		监测结果 dB (A)	标准限值 dB (A)	达标情况
N1	N1 北侧厂界	2022.03.03	昼间	59	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	62	65	达标
		2022.03.04	夜间	52	55	达标
N2	N2 西侧厂界	2022.03.03	昼间	63	65	达标
		2022.03.03	夜间	54	55	达标
		2022.03.04	昼间	64	65	达标
		2022.03.04	夜间	54	55	达标
N3	N3 南侧厂界	2022.03.03	昼间	62	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	53	55	达标
N4	N4 东侧厂界	2022.03.03	昼间	61	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	52	55	达标
N5	N5 焚烧炉附近监测点	2022.03.03	昼间	62	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	53	55	达标

由上表可知，项目区域内噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区的标准要求。

3.9.3 现有工程废气污染物排放及达标情况

（1）废气污染物产生情况

本项目现有废气主要为苯加氢不凝尾气 G1、氧化尾气 G2、醇酮精制不凝气 G3、导热油炉烟气 G4、废碱液焚烧炉烟气 G5。公司环己酮现有废气产生和排放情况具体见下表所示。

表3.9-8 废气产生及排放情况汇总表

污染源	污染物	排放量	处理措施	排放途径	排放方式
-----	-----	-----	------	------	------

		(t/a)			
苯加氢不凝尾气 G ₁	VOCs (非甲烷总烃计)	0.14	送环己酮 VOCs 处理装置 处理后由排气筒排放	有组织	连续排放
	苯	0.001			
	环己烷	0.00981			
氧化尾气 G ₂	VOCs (非甲烷总烃计)	2.47			
醇酮精制不凝气 G ₃	VOCs (非甲烷总烃计)	2.6			
	环己酮	0.146			
	环己醇	0.08			
导热油炉烟气 G ₄	颗粒物	0.03	使用清洁燃料, 由 30m 高 排气筒排放。	有组织	连续排放
	SO ₂	0.03			
	NO _x	2.88			
废碱液焚烧炉烟 气 G ₅	颗粒物	0.25	经静电除尘装置处理后 排气筒排放 80m 高排气 筒排放。	有组织	连续排放
	SO ₂	0.007			
	NO _x	4.47			
装置、储罐管道跑 漏废气	VOCs (非甲烷总烃计)	2.78	已选择合格的密封管道, 并定期检测、定期维护。	无组织	连续排放
储罐废气	VOCs (非甲烷总烃计)	0.72/0.00 0018	经过氮封后无组织排放, 其中 2 个 300m ³ 的粗醇酮 罐和 1 个 300m ³ 环己醇罐 采用氮封及内浮顶设计, 排放尾气经风机增压后 送至环己酮装置 VOCs 处 理单元。	无组织/ 有组织	连续排放

(2) 废气污染物达标情况

①导热油废气排放达标情况分析

由企业提供的例行监测数据可知, 检测报告见附件 13, 具体的废气达标情况具体见下表所示。

表3.9-9 导热油废气排放情况一览表

项目	检测结果	标准浓度 (mg/m ³)	是否达标
烟气温度℃	81.3	/	/
烟气湿度%	13.9	/	/
烟气流速 m/s	2.1	/	/
烟气标况下干排气流量 m ³ /h	3868	/	/
SO ₂	1	50	达标
NO _x	92	100	达标
颗粒物	1	20	达标

由上表监测数据可知, 检测数据可满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 中大气污染物特别排放限值要求。

②环己酮 VOCs 处理装置达标情况分析

因废气苯、环己烷均无检测方法, 现有工程未对其开展检测。企业提供的例行监测数据可

知，具体的废气达标情况具体见下表所示。

表3.9-10 环己酮 VOCs 处理装置排放情况一览表

监测因子 \ 时间	2021.5	2021.6	2021.8
流量 (Nm ³ /h)	7886	10155	10256
进口非甲烷总烃	635	1510	226
出口非甲烷总烃	23.3	2.92	1.18
处理效率	96.3%	99.8%	99.4%
标准值	去除效率≥95%	去除效率≥95%	去除效率≥95%
是否达标	达标	达标	达标

由上表监测数据可知，本项目通过环己酮 VOCs 处理装置处理后的非甲烷总烃的处理效率可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 的标准限值要求。（非甲烷总烃去除效率≥95%）。

③废碱焚烧处理措施达标情况分析

由企业提供的例行监测数据和国控点废碱焚烧废气监测数据可知，具体的废气达标情况具体见下表所示。

表3.9-11 废碱焚烧处理装置排放情况一览表

单位：mg/m³

监测因子 \ 时间	2021.4	2021.6	2021.7	标准值	是否达标
SO ₂	0.02	0.146	0.09	50	达标
NO _x	94.17	77.13	74.56	100	达标
烟尘	0.56	1.315	2.71	20	达标
流量 (Nm ³ /h)	84663	43586	34983	/	/

表3.9-12 国控点废碱焚烧炉废气排放口监测数据情况一览表

监测因子 \ 时间	烟尘 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	流量(m ³)	O ₂ 含量 (%)	烟气流速 (m/s)	烟气温 度(°C)	烟气湿 度(%)	烟气压 力(KPa)
2022.01.01	3.369	0.027	79.84	75835.844	7.818	3.788	155.646	26.711	-0.307
2022.01.02	3.684	0.279	74.505	79616.703	7.784	4.041	152.753	26.081	-0.262
2022.01.03	4.131	0.386	73.098	76383.648	7.442	3.798	149.284	24.934	-0.272
2022.01.04	2.78	0.915	80.966	62297.75	7.296	3.226	152.985	27.308	-0.292
2022.01.05	5.056	0.141	90.864	49185.102	7.798	2.444	151.461	24.308	-0.416
2022.01.06	4.036	0.178	85.282	83166.617	8.277	3.766	137.163	20.021	-0.437
2022.01.07	2.854	0.799	88.755	83718.078	9.04	3.798	137.825	19.999	-0.5
标准值	20	50	100	/	/	/	/	/	/
是否达标	达标	达标	达标	/	/	/	/	/	/

由业主提供的例行监测数据和国控点监测数据可知，本项目废碱焚烧炉排放的 SO₂、NO_x 和颗粒物可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）的较严值。

④无组织废气

本项目无组织废气具体情况如下表所示。

表3.9-13 无组织废气排放情况一览表

采样时间		检测项目	单位	G2 厂界上风向 1 号点	G3 厂界下风向 1 号点	G4 厂界下风向 2 号点	标准 值	是否 达标
2022-03-03	第一 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-03	第二 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-03	第三 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-03	第一 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	1.10	1.72	1.64	4	否
2022-03-03	第二 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	0.57	1.65	1.13	4	否
2022-03-03	第三 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	0.75	0.93	1.18	4	否
2022-03-04	第一 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-04	第二 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-04	第三 频次	臭气浓 度	无量 纲	<10	<10	<10	30	否
2022-03-04	第一 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	0.68	0.94	0.92	4	否
2022-03-04	第二 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	0.98	1.30	1.16	4	否
2022-03-04	第三 频次	非甲烷 总烃	mg/m ³	0.88	1.80	0.98	4	否

由上表可知，本项目无组织排放的非甲烷总烃可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 的排放标准限值，臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

3.9.4 现有工程固体废物产生及处置情况

3.9.4.1 现有工程固体废物产生情况

现有工程固体废物产生、处置情况具体见下表所示。

表3.9-14 固体废物排放情况表

序号	产物名称	产生工序	形态	固体废物类别	产生量（t/a）	处理处置方式
1	废加氢催化剂	加氢工序	固	危险废物	20t/3a	定期交由湖南瀚洋环保科技有限公司回收处理
2	废脱氢催化剂	脱氢工序	固	危险废物	26.7t/3a	
3	废机油	设备维修	液	危险废物	0.06	定期交由远大（湖南）再生燃油股份有限公司回收处理
4	废油桶	设备维修	液	危险废物	0.05	

3.9.4.2 现有工程固体废物措施情况

现有工程固体废物主要有废加氢催化剂、废脱氢催化剂、废机油、废油桶，全部都为危险废物，经收集后暂存于炼油部危险废物暂存间，定期交由有危废处理资质单位进行处理。

3.9.5 现有工程污染物总量控制

现有工程污染物包括废气污染物和废水污染物，总量控制指标见下表。

表3.9-15 现有工程总量控制指标核算表

类型	总量控制因子	厂区排放量 (t/a)	集中处理设施排放量* (t/a)	总量控制指标 (t/a)
废气	SO ₂	0.037	/	0.037
	NO _x	7.35	/	7.35
	VOCs	4.165	/	4.165
废水	COD	59.4	3.3	3.3
	NH ₃ -N	0.66	0.33	0.33

注：*COD_{Cr}和NH₃-N排放标准限值分别为50mg/L和5mg/L。

3.9.6 现有工程环境风险防范措施

根据现场调查了解，现有工程的环境风险防范措施具体见下表所示。

表3.9-16 现有工程环境风险方案措施一览表

类别		现有情况	是否满足规范要求
大气环境风险	建筑安全	所有建构筑物按火灾危险性和耐火等级严格进行防火分区，设置疏散通道、自然通风。	满足要求
	生产装置	对照本企业采用的危险化工工艺及其特点，确定重点监控的工艺参数，装备和完善控制系统，以及紧急停车系统。	满足要求
		各装置均选择成熟、可靠、先进、能耗低的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒的可能性。在设计中考虑余量，具有一定的操作弹性。	满足要求
		工艺系统以及重要设备均设立安全阀、爆破片等防爆泄压系统。有些可燃性物料的管路系统设立阻火器、水封等阻火设施。	满足要求
		在可产生有毒有害，可燃气体的生产装置区域设置有毒有害、可燃气体探头。	满足要求
	危险化学品储运设施安全	危险品应严格按照《危险化学品安全管理条例》及《常用化学品贮存通则》的要求进行储存。	满足要求
		罐区配备专业技术人员负责管理，设置有毒物质在线检测与报警系统、火灾检测与报警系统、手动报警按钮以及针对储存物料的应急处置设施和消防设施，并配备个人防护用品。为减少溢料风险，储存设置高液位报警器，避免冲装过量引起溢料或增加储存爆炸泄漏的风险。罐区设置醒目的安全标志。	满足要求
		罐区设置消防栓和消防炮，以及消防冷却系统。	满足消防要求
	有毒物质防护和紧急救援措施	为进入可能存在高浓度有毒气体区域的操作工人，配置便携式可燃和有毒气体检测仪。在所有人身可能接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设紧急淋浴器和洗眼器；除防护眼镜、手套、洗眼淋浴器等一般防护外，还设有专用的防毒面具；对关键操作强制使用人员配备防护设备，例如空气呼吸面具、全身聚氯己烯防护服、手套和防护镜等等。	满足要求
水环	围堰及防火	装置和罐区按规范设围堰及防火堤，已对事故情况泄漏物料及	满足要求

境风险	堤	消防废水进行收集控制，防火堤已采用钢筋混凝土结构，罐组地面全部硬化，采用混凝土铺砌，罐组内设混凝土排水沟。装置和罐区均已分别设置污水及雨水排放的切换闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。	
	雨排水系统	设置雨水排水系统，收集初期雨水和事故状态下的部分事故水，雨排水系统排水口设置集中控制阀，可防止初期雨水和事故水通过雨排系统进入外环境	满足要求
	事故水池	中石化巴陵石油化工有限公司生产区总体设有 2800m ³ 的事故池，用于收集整个生产区的事故废水	满足要求
	防渗处理	废水经密闭管网收集输送，以防止废水漫流或下渗，排水管采用 PE 排水管。废水处理设施及管道均进行防腐处理，在酸、碱加药设备周围设置围堰，敷设防腐地面	满足要求
环境风险管理	编制应急预案	已编制，已完成备案	满足要求
	警示标示	已设明显的警示标志，并建立严格的值班保卫制度，防止人为蓄意破坏	满足要求
	报警装置	按照 SH3063-94 《石油化工企业可燃气体检测报警设计规范》的要求，已在车间、储罐区、汽提装置等具有有毒有害气体的区域设置有可燃气体报警器	满足要求
	废水在线监测	安装废水在线监测，可对外排废水的 pH、COD、氨氮已安装在线监控	满足要求

3.9.7 现有工程应急预案、排污许可证及自行监测、排污口规范化的履行情况

3.9.7.1 应急预案

中石化巴陵石油化工有限公司已制定《中石化巴陵石油化工有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2021 年 12 月 20 日取得企业事业单位突发环境事件应急预案备案表（备案编号为：430600-2021-013-H）。

3.9.7.2 排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939 号），现有工程属于基础化学原料制造 261 有机化学原料制造 2619，应实施重点管理，目前中石化巴陵石油化工有限公司现有工程已按要求取得排污许可证（证书编号 91430603MA4R4PT70H001P）。

3.9.7.3 自行监测

企业已委托有资质的监测单位对项目自行监测，监测项目包括有组织废气、无组织废气、废水和噪声，按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学》（HJ 947-2018）以及企业排污许可证中环境管理要求等有关内容中规定的因子和频次执行了监测计划。

3.9.7.4 排污口规范化

现有项目主要排污口为环己酮装置排污口及车间尾气排气筒，针对这些排放口已进行规范化管理。有组织废气排气筒根据《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）相关要求，本项目废气排气筒按照要求已留设取样孔，但未设置废气排气筒的标识标牌。

污水排放口的采样点按照《污染源监测技术规范》的要求，设置在环己酮废水接管到巴陵水务部云溪生化车间的接口处，现场照片具体见下图所示。

		
炼油部环己酮处理装置排气筒（已有标识标牌）	废碱焚烧炉排气筒	
		
导热油炉排气排气筒	环己酮废水排放口标识标牌	废水监测采样口



图3.9-1 现有工程排放口现状图

3.9.8 环境管理措施

中石化巴陵石油化工有限公司目前已设有一安全生产管理机构—安环部，各运行部设环保科，配备了专职的安全生产管理人员，安环部在公司 HSE 委员会的领导下，开展公司内的环保工作，建立健全的环境保护管理制度及环境保护委员会章程，制定了“环境保护管理条例”，规定了职责与责任、权利与工作方法、污染的防止与治理、环境监测、污染事故处理、装置开工停工、检修期间环保管理办法等内容，每年定期召开环委会，研究环保问题，制定环保措施，确保全年环保指标达标。

企业组织编制了突发环境事件应急预案。并定期组织演练。根据现场调查，企业目前采取了如下的风险防控及环境管理措施：

- (1) 职工须进行上岗培训，具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，否则不得上岗。各装置均设有一名兼职的环保及安全生产管理人员，由专人定期进行安全检查；
- (2) 企业已配置空气呼吸器、急救药箱、灭火器、砂袋、事故喷淋洗眼器等应急物资装备；
- (3) 企业按有关法规、标准和规范要求配备 DCS、SIS 系统。装置所用压力容器设备及管道均安装有配套的安全附件（泄压用安全阀、爆破片），重点监管区域设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测器，对危险和关键设备设紧急停车联锁系统，储罐区均设有围堰，围堰内设有排水切换阀；
- (4) 企业设有环境监测站，负责公司的日常环境监测工作，定期对公司内的所有污染源及大气、水环境进行监测，公司共有环境管理和监测人员约 230 人。

3.9.9 现有工程主要环境问题及改进措施

经过梳理现有项目的工程组成、主要产排污节点、污染物达标情况、现有风险防范措施等相关资料，梳理现有项目存在的环境问题主要有以下几个方面：

表3.9-17 现有工程主要问题及改进措施

序号	主要环境问题	“以新带老”改进措施
1	废碱焚烧装置对照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）现有装置没有进料切断功能、高温段检测仪表。	本次技改需按照相关要求设置切断功能、高温段检测仪表。

由上表可知，根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）5.3.1.2 章节规定焚烧设施应配置具有自动联机、停机功能的进料装置，烟气净化装置，以及集成烟气在线自动监测、运行工况在线监测等功能的运行监控装置。根据现场踏勘，废碱焚烧装置对照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）现有装置没有进料切断功能、高温段检测仪表。本次技改需按照相关要求设置切断功能、高温段检测仪表。

4. 拟建工程

4.1 技改工程概况

4.1.1 基本情况

(1) 项目名称：中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置技术升级改造项目

(2) 建设地点：本项目建设地点位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，项目所处炼油部东西两侧为山地，南侧为炼油部末端、北侧为炼油部环己酮主装置区，周边人口分布稀少，并设有围墙。项目中心地理坐标为东经 113°17'39.75"、北纬 29°28'33.92"，地理位置详见附图。

(3) 建设性质：技术改造

(4) 建设单位：中石化巴陵石油化工有限公司

(5) 总投资：本项目总投资 14513.36 万元，其中环保设施投资为 65 万元，占总投资的 0.45%。

(6) 建设内容：本项目主要针对加氢（两套苯加氢装置更改为一套苯加氢装置，由于环己酮生产装置的反应器扩大了，所以将之前的两套苯加氢装置更改为一套苯加氢装置，产能能够满足生产的需求）、精馏两个生产单元及辅助单元循环水站进行改造；本次技改项目依托现有分解装置和氧化装置。

(7) 劳动定员与工作制度：项目采用三班制，装置定员 80 人（均为现有，本次不新增），年工作时间 8000h。

(8) 建设周期：本项目计划于 2022 年 10 月开工建设，2023 年 10 月竣工投产。

(9) 行业类别：C2614 有机化学原料制造

4.1.2 技改项目内容

本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，炼油部环己酮装置由加氢、氧化、分解、环己烷精馏、精馏、脱氢等六个生产单元和污水处理、循环水站二个辅助单元组成。本次改造主要是针对加氢、精馏两个生产单元及辅助单元循环水站进行改造。

本项目技改工程与现有工程公用辅助工程，储运工程，环保工程均存在依托关系，技改项目组成情况具体见下表所示。

表4.1-1 拟建工程组成内容一览表

类别	项目名称	现有工程内容	技改工程内容	与现有工程的变化情况
主体工程	加氢工序	现有两套气—固相催化苯加氢工艺，苯经过预热后再苯汽化器内汽化，并与氢气充分混合后进入加氢前反应器，苯部分转化为环己烷	一套气—固相催化苯加氢工艺，苯经过预热后再苯汽化器内汽化，并与氢气充分混合后进入加氢前反应器，苯转化为环己烷	现有的拆除，异地新建
	氧化工序	环己烷氧化采用空气氧化工序，氧化釜为七釜串联	依托现有工程	无变化
	分解工序	自氧化反应的氧化液与 1ppm 的醋酸钴催化剂水溶液及循环的 NaOH 碱液混合送两级串联的分解塔内发生分解反应，回收的碱液送焚烧炉焚烧	依托现有工程，仅对碱液焚烧环保措施进行改造	分解工序和废碱焚烧工序无变化，仅对废碱焚烧工序进行改造
	烷精馏工序	环己烷精馏采用多效多塔精馏	依托现有工程，更新烷三塔气相冷却流程	环己烷精馏无变化，更新烷三塔气相冷却流程
	精制工序	本工序生产任务，是将皂化精制后的粗醇酮液进行逐级精馏分离，得到环己酮、环己醇纯品及副产品轻油和 X 油，环己醇用作醇脱氢工序原料。	异地新建的精制工序，同样是将烷精馏后的粗醇酮进行逐级精馏分离，得到环己酮及副产品轻油和 X 油，环己醇用作醇脱氢工序原料。	现有的拆除，异地新建
	脱氢工序	脱氢单元采用成熟的低温脱氢工艺，采用新型催化剂，转化率 60%，选择性 98.5%，降低副反应，减少物耗和能耗，反应压力 0.045Mpa.G，反应温度 260℃，降低安全风险。脱氢装置加热炉控制系统设有防爆装置，采用导热油为热媒，为脱氢系统提供热源，导热油温度在 275℃。	导热油脱氢单元已建设好，目前已运营，本项目主要依托现有的导热油脱氢单元	无变化
公用辅助工程	供水	主要为生活用水、生产用水、循环冷却用水，新鲜用水依托巴陵分公司已有的各类供水管网	依托现有工程	无变化
	排水	采用雨污分流、清污分流排水方式，雨水排入厂区明沟；项目废水排入巴陵石化水务部云溪生化装置集中处理达标后排入长江	依托现有工程	无变化
	供电	由公司现有配电室电网接入	依托现有工程	无变化
	供热	项目蒸汽依托中石化巴陵石化有限公司热电事业部，由该部设置的蒸汽管道接入生产装置区内，完全能够满足生产需求。	依托现有工程	无变化
	机柜室	用于设备、开关、线路调试	依托现有工程	无变化
	冷却循环系统	现有循环水站的供水规模为 10200m ³ /h	对现有的冷却循环系统进行改造，并部分新建溴化锂机组，改造后的循环水量规模为 11400m ³ /h	本次对 442 循环水场进行改造，改造内容主要是改造 442B-8#塔和新建 442B-9#塔，停用 1#-7#塔

	新鲜水	新鲜水利用巴陵石化分公司厂区内岳化大道已经的输送管道接入项目区内使用		依托现有工程	无变化
	蒸汽	项目蒸汽依托巴陵石化分公司热电部, 由该部设置的蒸汽管道接入生产装置区内, 完全能够满足生产需求		依托现有工程	无变化
	氮气	氮气供应依托巴陵石化分公司已有的装置, 目前巴陵石化云溪片区装置的产氮能力为 7200Nm ³ /h, 项目消耗量约 10.5Nm ³ /h (84000Nm ³ /a), 其完全能够满足项目氮气需求		依托现有工程	无变化
	消防	设计消防用水量为 300L/s, 消防水压为 1.2MPa, 消防水由巴陵石化分公司独立稳高压消防给水系统供给		依托现有工程	无变化
储运工程	片状碳酸钠产品堆场	砖混机构, 占地面积约 300m ² , 主要用于堆放产品片状碳酸钠		依托现有工程	无变化
	储罐区	现有 1 个 100m ³ 苯罐, 1 个 2000m ³ 环己烷罐、1 个 2500m ³ 环己烷罐、2 个 300m ³ 粗醇酮罐、1 个 2500m ³ 碱罐、1 个 2000m ³ 碱罐、2 个 500m ³ 的 30% 氢氧化钠储罐、1 个 300m ³ 环己醇罐		依托现有工程	无变化
环保工程	废气处理	环己酮 VOCs 处理系统	本项目加氢尾气、分解尾气、氧化尾气、脱氢尾气正常情况下排入环己酮 VOCs 处理系统处理后由 35m 高排气筒排放。	依托现有工程	无变化
		火炬系统	本项目加氢尾气、分解尾气、氧化尾气、脱氢尾气事故情况下排入油部火炬系统处理。	依托现有工程	无变化
		导热油炉	直接引至高空排放, 排气筒高度为 30m。	直接引至高空排放, 排气筒高度为 30m。依托现有排气筒	无变化
		废碱液焚烧系统	废碱液焚烧系统的尾气经电除尘装置处理后废气由 80m 高排气筒排放。	废碱液焚烧系统的尾气经电除尘装置处理后废气由 80m 高排气筒排放。技改部分新增进料切断功能, 高温段检测仪表。	在现有的装置上进行升级改造。为了满足《危险废物焚烧污染物控制标准》(GB18484-2020) 的标准要求, 新增进料切断功能、高温段检测仪表。
		装置区动静密封点	已选择合格的密封管道, 并且经常开展泄漏检测。	对加氢工序、精制工序的动静密封点进行选择合规的密封管道, 并要求对其开展泄漏检测。	新建加氢工序、烷精馏工序、精制工序、碱液焚烧装置的动静密封点, 其他的利旧

		储罐区废气	环己烷储罐的废气经氮封后无组织排放,粗醇酮和环己醇储罐的废气采用氮封及内浮顶设计,排放的尾气经风机增压后送至环己酮装置VOCs处理	环己烷储罐的废气经氮封后无组织排放,粗醇酮和环己醇储罐的废气采用氮封及内浮顶设计,排放的尾气经风机增压后送至环己酮装置VOCs处理。 依托现有工程	无变化
	废水处理	初期雨水排水沟收集后,通过污水阀门切换自流进入厂区污水管网,送至巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		依托现有工程	无变化
		生产废水经预处理(萃取)后排入巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		生产废水经预处理(萃取+汽提)后排入巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。	预处理措施更新萃取处理措施,增加汽提处理设施。
		地面冲洗废水排巴陵石化水务部云溪生化装置进行处理。		依托现有工程	无变化
		循环水场和凉水塔的废水收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理。		依托现有工程	无变化
		真空泵废水收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理。		依托现有工程	无变化
		废碱焚烧锅炉废水经收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理		依托现有工程	无变化
	噪声处理		项目的噪声主要为机泵的噪声,源强约 80~85dB(A);通过合理布局、低噪声设备、隔声、基础减振等措施,来减轻噪声对外环境的影响。	项目的噪声主要为机泵的噪声,源强约 80~85dB(A);通过合理布局、低噪声设备、隔声、基础减振等措施,来减轻噪声对外环境的影响。	新建加氢工序、烷精馏工序、精制工序、碱液焚烧装置新建噪声措施。
	固废	废加氢催化剂	暂存于炼油部现有危废暂存间,委托有资质单位进行处理。	依托现有工程	无变化
		废脱氢催化剂	暂存于炼油部现有危废暂存间,委托有资质单位进行处理。	依托现有工程	
		废机油	暂存于炼油部现有危废暂存间,委托有资质单位进行处理。	依托现有工程	
		废油桶	暂存于炼油部现有危废暂存间,委托有资质单位进行处理。	依托现有工程	
	风险控制	消防事故池	依托现有的消防事故池,其容积为 2800m ³	依托现有工程	依托中石化巴陵石油化工有限公司现有消防水池
		地下水监测	按地下水监测的要求设置三口地下水监测井,分别位于厂区上游、厂区周边、厂区下游,厂区已设置地下水监测点。	依托现有工程	无变化
		围堰	生产装置区设置不低于0.15m的围堰,装置区配套相应的消防器材,储罐区均设置1.2m的围堰。	生产装置区设置不低于 0.15m 的围堰,装置区配套相应的消防器材,储罐区均设置 1.2m 的围堰。	新建部分按照相关要求建设,其他的部分利旧

	地下水 防渗	装置区、储罐区为重点防渗区、按重点防渗要求进行地下水防渗；其他区域为一般防渗区。	装置区、储罐区为重点防渗区、按重点防渗要求进行地下水防渗；其他区域为一般防渗区。	新建的部分按照防渗要求重新建设，其他的部分利旧。
--	-----------	--	--	--------------------------

4.1.3 主要原辅材料 and 产品方案

4.1.3.1 原辅材料

本项目技改后的原辅材料情况如下表所示。

表4.1-2 技改后主要原辅材料对比一览表

序号	原辅材料名称	来源	形态	技改后年耗量	厂区最大储存量 (在线量)	存储输送方式	用途
1	氢气	公司自供	气体	8081.2t/a	970t	通过管道输出到装置区	原料
2	苯	外购（经储运部通过管道运输到本项目所在地）	液体	101000t/a	61.355t	厂区储罐储存	原料
3	烧碱 30%	公司自供	液体	42000t/a	9569t	厂区储罐储存	辅料
4	加氢催化剂	外购	固体	20t/a	5t	三年更换一次，桶装	催化反应
5	脱氢催化剂	外购	固体	8.65t/a	2t	三年更换一次，桶装	催化反应
6	包装袋	外购	固体	250000 个	50000 个	外购	副产品包装

本项目能源消耗情况详见下表所示。

表4.1-3 主要能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	技改前年消耗量	技改后年消耗量	增减变化量	来源
1	电	kWh	37170000	34128000	-3042000	巴陵石化热电事业部
2	3.5MPa.G 蒸汽	吨	93000	95400	+2400	
3	0.9MPa.G 蒸汽	吨	527000	443800	-83200	
4	干气	Nm ³	1440000	1440000	0	炼油部炼油装置
5	新鲜水	m ³	22972.8	22972.8	0	巴陵石化水务部
6	除盐水	m ³	48720	48720	0	巴陵石化热电部
7	循环水	吨	46340000	40000000	-6340000	循环水塔
8	冷冻水	吨	5699360	5080000	-619360	冷冻水系统
9	低压氮气	Nm ³	8400000	8400000	0	巴陵石化
10	仪表空气	Nm ³	480000	480000	0	
11	压缩空气	Nm ³	0	0	0	

4.1.3.2 产品方案

项目主要产品为环己酮，副产品为轻油、X 油、工业用粗碱和二粗碱和氢气，技术改造后

产品方案保持不变，具体见下表所示。

表4.1-4 产品方案一览表

产品名称		建设规模		质量标准	包装	备注
		技改前	技改后			
主产品	环己酮	10 万 t/a	10 万 t/a	GB/T13254-2017	罐装	作为己内酰胺装置原料
副产	轻油	0.12 万 t/a	0.12 万 t/a	GB535-1995	罐装	外售
	X 油	0.448 万 t/a	0.448 万 t/a	企业标准	罐装	外售
	工业用粗碱和二粗碱	2.27 万 t/a	2.27 万 t/a	企业标准	袋装	外售
	氢气	0.3 万 Nm ³	0.3 万 Nm ³	企业标准	管道输送	回用于本项目的加氢工序

(1) 主产品

①环己酮

环己酮质量巴陵石化企业己内酰胺用环己酮标准高于环己酮国家质量标准，产品规格指标详见下表所示。

表4.1-5 环己酮产品质量标准一览表

序号	项目	指标	试验方法
1	环己酮的质量分数/%（以干基计）≥	99.90	Q/BLSH FF103
2	环己醇的质量分数/% ≤	0.0500	Q/BLSH FF103
3	轻组分的质量分数/% ≤	0.0350	Q/BLSH FF103
4	重组分的质量分数/% ≤	0.0500	Q/BLSH FF103
5	（己醛+庚酮）的质量分数/% ≤	0.0040	Q/BLSH FF103
6	叉酮的质量分数/% ≤	0.0010	Q/BLSH FF130
7	总酯的质量分数/% ≤	0.0120	Q/BLSH FF099
8	水分的质量分数/% ≤	0.10	GB/T2366

注 1：环己酮中轻组分，是指样品通过色谱柱时环己酮前面的所有的组分。

注 2：环己酮中重组分，是指样品通过色谱柱时环己酮后面的组分，不包括环己醇。

(2) 副产品

①轻油

本项目轻油质量标准采用《环己酮副产轻质组分》（Q/SH1085110-2015），具体标准见下表所示。

表4.1-6 项目轻油质量标准一览表

项目	指标
水分的质量分数/%	≤ 5.0
轻组分的质量分数/%	≥ 65.0
环己酮的质量分数/%	≤ 25.0
环己醇的质量分数/%	≤ 5.0
注：具有二次皂化工序的工业用环己酮装置所生产的环己酮副产轻质组分可以不检测水分。	

②X 油

项目 X 油质量标准采用《环己酮副产重质组分》（Q/SH1085109-2015），具体标准见下表所示。

表4.1-7 项目重油质量标准一览表

项目	指标
水分的质量分数/%	≤ 0.50
环己酮的质量分数/%	≤ 4.0
环己醇的质量分数/%	≤ 5.0
注：具有二次皂化工序的工业用环己酮装置所生产的环己酮副产重质组分可以不检测水分。	

③工业用粗碱和二粗碱

项目碳酸钠质量标准采用《工业用粗碱和二粗碱》（Q/SH1085350-2015），具体标准见下表所示。

表4.1-8 碳酸钠质量标准一览表

项 目	指 标
总碱量[以湿基的碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ）质量分数计]/%	≥ 75.0
水不溶物质量分数/%	≤ 1.4
烧失量质量分数/%	≤ 5.0
硫酸盐（以SO ₄ ²⁻ 计）质量分数/%	≤ 6.0

4.1.4 主要生产设备

项目通过对现有装置设备进行技术改造，经过对现有装置运行情况综合分析，部分设施进行更换和新建。项目装置主要由加氢、氧化、分解、环己烷精馏、精馏、脱氢等六个生产单元组成。本次改造主要是针对加氢、精馏两个生产单元及辅助单元循环水站进行改造。项目改造新建的设备如下表所示。

表4.1-9 技改后主要生产设备一览表

序号	设置名称	规格	单位	数量
1 反应器				
1.1	加氢前反应器（R-1001/1101）	DN2800x8200/Φ32x6000	台	2
1.2	加氢后反应器（R-1002）	DN1600x8400/Φ45x6000	台	1
2 塔				
2.1	醇酮萃取塔（C-2004）	DN1200x16900	台	1
2.2	吸收塔（C-2005）	DN1600x16900	台	1

2.3	轻塔 (C-3002)	DN3000x52600+5000	台	1
2.4	酮塔 (C-3003)	DN4200x48000+5000	台	1
2.5	醇塔 (C-3004)	DN3200x30300+10600	台	1
2.6	轻二塔 (C-3005)	DN1200x52600+5000	台	1
3 容器				
3.1	环己烷缓冲罐 (V-1004)	DN2000x2200	台	1
3.2	氢气缓冲罐 (V-1005)	DN1200x1600	台	1
3.3	氢气第二缓冲罐 (V-1006)	DN1200x1600	台	1
3.4	汽水分离器 (V-1007)	DN1200x3200	台	1
3.5	汽水分离器 (V-1008)	DN600x1200	台	1
3.6	残液回收槽 (V-1009)	DN1200x1800	台	1
3.7	废碱缓冲罐 (V-2009)	DN2400x3000	台	1
3.8	凝结水罐 (V-2010)	DN500x600	台	1
3.9	废碱 1#蒸发器凝水罐 (V-2011)	DN1000x1600	台	1
3.10	冷凝水罐 (V-2012)	DN1000x1600	台	1
3.11	水封槽 (V-3000)	DN2000x2600	台	1
3.12	轻塔回流槽 (V-3006)	DN2200x3000	台	1
3.13	酮塔回流槽 (V-3007)	DN2200x2600	台	1
3.14	醇塔回流槽 (V-3008)	DN2200x2600	台	1
3.15	轻二塔回流槽 (V-3009)	DN1600x2000	台	1
3.16	废碱 1#分离器 (S-2007)	DN2000x3000	台	1
3.17	废碱 2#分离器 (S-2008)	DN2000x3000	台	1
3.18	低压凝水罐 (V-3016)	DN2000x3000	台	1
4	换热器			
4.1	苯预热器 (E-1021)		台	2
4.2	苯汽化器 (E-1022)		台	2
4.3	氢气换热器 (E-1023AB)		台	2
4.4	气体冷凝器 (E-1024AB)		台	2
4.5	尾气冷凝器 (E-1025)		台	2
4.6	尾气换热器		台	2
4.7	废碱蒸发冷却器 (E-2026)		台	2
4.8	废碱 1#蒸发器 (E-2027)		台	2
4.9	废碱 2#蒸发器 (E-2028)	H=40 Q=56m ³ /h	台	2
4.10	废碱缓冲罐加热器 (E-2029)	H=20 Q=56m ³ /h	台	2
4.11	水封槽泵 (P-3040A/B)	H=20 Q=190m ³ /h	台	2
4.12	轻塔釜泵 (P-3042A/B)	H=45 Q=43m ³ /h	台	2
4.13	酮塔釜泵 (P-3043A/B)	H=40 Q=23m ³ /h	台	2
4.14	醇塔釜泵 (P-3044A/B)	H=50 Q=2m ³ /h	台	2
4.15	轻二塔釜泵 (P-3045A/B)	H=50 Q=4m ³ /h	台	2
4.16	轻塔回流泵 (P-3052A/B)	H=70 Q=70m ³ /h	台	2
4.17	酮塔回流泵 (P-3053A/B)	H=70 Q=70m ³ /h	台	2
4.18	醇塔回流泵 (P-3054A/B)	H=55 Q=50m ³ /h	台	2
4.19	轻二塔回流泵 (P-3055A/B)	H=60 Q=10m ³ /h	台	2
4.20	醇脱氢进料泵 (P-3058A/B)	H=80 Q=25m ³ /h	台	2
5	真空设备			
5.1	轻塔真空泵 (X-51801)	Q=120kg/h	台	2
5.2	酮塔干式真空泵 (P-3073A/B)	Q=80kg/h	台	1
5.3	醇塔干式真空泵 (P-3074A/B)	Q=120kg/h	台	1
5.4	水环真空泵 (P-1044)	Q=20m ³ /h	台	1

5.5	废碱蒸发真空泵 (P-2047A/B)	Q=40kg/h	台	2
6	其他设备			
6.1	减温减压器		套	1
6.2	442B-8#塔		套	1
6.3	凉水塔内部改造	填料、配水系统、风机叶片	套	3
6.4	电机驱动风机	N=110kW	套	1
6.5	442B-9#塔		套	1
6.6	循环水泵 (电动)	Q=3000m ³ /h H=50m N=630kW	套	1
6.7	循环水泵 (蒸汽透平)	Q=3000m ³ /h H=50m N=630kW	套	1
6.8	凉水塔	Q=3000m ³ /h 单座尺寸: 16m×16m 进水=42℃, 出水=32℃	套	2

4.1.5 理化性质

本项目汇总的项目原辅料和产品的理化性质，具体见下表所示。

表4.1-10 项目原辅料、产品理化性质一览表

名称	分子式及分子量	理化性质	燃烧爆炸性	毒理毒性
苯	C ₆ H ₆	分子量 78.11，无色透明液体，有强烈芳香味，熔点 5.5℃，沸点 80.1℃，密度：相对密度（水=1）0.88，	(易燃液体)，危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属中等毒性。急性毒性：LD ₅₀ 3306mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 48mg/kg(小鼠经皮)；人吸入 64g/m ³ ×5~10 分钟，头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡；人吸入 24g/m ³ ×0.5~1 小时，危及生命。
环己酮	C ₆ H ₁₀ O	分子量 65.38，无色或浅黄色透明液体，有强烈的刺激性臭味，熔点（℃）：-45，沸点（℃）：115.6，相对密度（水=1）：0.95，饱和蒸汽压（KPa）：1.33（38.7℃）	危险特性：易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。	毒性分级：中毒；大鼠 LD ₅₀ :1535mg/kg；口服-小鼠 LD ₅₀ :1400mg/kg。刺激数据：皮肤-兔子 500mg；眼睛-兔子 0.25ng/24 小时
环己醇	C ₆ H ₁₂ O； (CH ₂) ₅ CHOH	分子量 100.16，无色、有樟脑气味、晶体或液体，熔点 20~22℃；沸点 160.9，密度：相对密度（水=1）0.96，沸点：160.9，溶解性：微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、乙酸乙酯	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。急性毒性：LD ₅₀ 2.06g/kg(大鼠经口)；0.27g/kg(小鼠静脉)亚急性和慢性毒性：兔吸入 4.93mg/L×6 小时/日×5 日/周×11 周，50%死亡，麻醉，致死；兔吸入 1.09mg/L×6 小时/日×5 日/周×10 周轻度结膜刺激。特殊毒性：生殖试验小鼠经口 1%死胎率增加。

环己烷	C_6H_{12}	分子量 84.16，无色液体，有刺激性气味，相对密度（水=1）0.78，熔点 6.5℃，沸点 80.7℃，溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂；	危险特性：极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。	毒性：属低毒类。有刺激和麻醉作用。急性毒性：LD ₅₀ 12705mg/kg(大鼠经口)刺激性：家兔经皮：1548mg(2天)，间歇，皮肤刺激。亚急性和慢性毒性：家兔分别吸入 65g/m ³ ，6小时/天，2周；44g/m ³ ，6小时/天，2周；32g/m ³ ，6小时/天，5周，分别出现 3/4，1/4，3/4 死亡。表现有足爪节律性痉挛、麻醉、暂时轻瘫、流涎、结膜刺激等症状。致突变性：DNA 损伤：大肠杆菌 10μmol/L。
氢氧化钠	NaOH	分子量：40.01，无色液体。熔点（℃）：318.4，沸点（℃）：1390，相对密度（水=1）：2.12，相对蒸汽密度（空气=1）：<1，饱和蒸气压（kPa）：0.13（739℃），易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	不燃	有强烈刺激和腐蚀性。LD ₅₀ :40mg/kg(小鼠腹膜)

4.1.6 储运工程

4.1.6.1 储罐

本项目主要依托现有的储罐，项目技改后储罐区储罐的配置数量、容积及改扩前配置数量及容积变动情况，具体见下表所示。

表4.1-11 技改后罐区储罐配置一览表

序号	物料	技改前			技改后			数量 (个)	技改前后的对比情况
		容积 (m ³)	储罐形式	围堰高度	容积 (m ³)	储罐形式	围堰高度		
1	苯	1000	内浮顶罐	1.2 米	100	压力罐	1.2 米	1	由 1 个 1000m ³ 的内浮顶罐改成 1 个 100m ³ 的压力罐
2	环己烷	2000	内浮顶罐	1.2 米	2000	内浮顶罐	1.2 米	1	依托现有
3	环己烷	2500	内浮顶罐	1.2 米	2500	内浮顶罐	1.2 米	1	依托现有
4	粗醇酮	300	拱顶罐	1.2 米	300	内浮顶罐	1.2 米	2	依托现有
5	碱液	2500	拱顶罐	1.2 米	2500	拱顶罐	1.2 米	1	依托现有
6	碱液	2000	拱顶罐	1.2 米	2000	拱顶罐	1.2 米	2	依托现有
7	氢氧化钠 (30%)	500	拱顶罐	1.2 米	500	拱顶罐	1.2 米	1	依托现有
8	氢氧化钠 (30%)	500	拱顶罐	1.2 米	500	拱顶罐	1.2 米	1	依托现有
9	环己醇	300	拱顶罐	1.2 米	300	内浮顶罐	1.2 米	1	依托现有

4.1.6.2 主要工艺及热力管网

本项目主要工艺和热力管道连接原有的高压工段与新建的加氢及精馏单元、溴化锂机组等，采用管架架空敷设方式主要工艺及热力管道一览表。

表4.1-12 厂内主要工艺及热力管道一览表

序号	介质名称	设计输量 (10 ⁴ t/a 或 10 ⁴ m ³ /a)	输送状态 (气态、 液态)	起止点	管径 (mm)	长度 (m)	设计/操作 温度 (°C)	设计/操作压 力 (MPa)	材料
1	环己烷	10.64	液态	加氢及 精馏单 元-高压 工段	100	550	125/104	0.8/0.4	20#
2	氢气	0.7659	气态	原有管 廊-加氢 及精馏 单元	200	550	50/30	1.3/1.1	20#
3	中压蒸 汽	9.54	气态	原有管 廊-加氢 及精馏 单元	150	550	430/400	3.9/3.5	20G

4.1.7 公用工程

4.1.7.1 给排水工程

(1) 给水工程

中石化巴陵石油化工有限公司有自备生产水厂和生活水厂，生产用水从长江取水，生产取水能力为 10 万 m³/d，生活用水取自铁山水库和双花水库，取水能力为 3.4 万 m³/d。

项目供水依托巴陵石化分公司，公司南侧路口已有 DN300 的新鲜水管线，供给公司生产生活用水，供水压力为 0.5MPa，供水能力约为 300m³/h，目前已接至厂区，可满足项目用水的需要。项目用水主要为生产用水、生活废水、地面冲洗废水和真空泵用水、锅炉用水。

①生产工艺用水

本项目技改后生产用水根据物料平衡可知，项目用水量为 4000m³/a。

②生活用水

现有劳动定员80人，技改项目不新增劳动定员，不新增生活用水量。

③地面冲洗水

根据项目工艺生产需求，主要考虑生产装置区的地面冲洗。项目生产装置区面积约为 5800m² 冲洗水用水量参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）取 3L/m².次，每周清洗一次，全年冲洗 48 次，地面冲洗用水量为 748.8m³/a。

④真空泵用水

本项目技改后，取消两台蒸汽喷射真空泵，改为两台干式真空泵，1台液环真空泵改为醇酮作为冷却液，不涉及用水量，剩余1套真空泵，年用水量约为 $1600\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤废碱焚烧炉用水

项目废气焚烧系统配套有余热锅炉，产生的热力供本项目使用。锅炉在使用的是除盐水，用水量约 $20.3\text{m}^3/\text{h}$ ， $48720\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥水封罐用水

本项目火炬系统设有水封罐，正常情况下需补水 $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ，约 $1600\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 排水工程

本项目排水依托巴陵石化厂区的排水管网。项目排水实行雨污分流制，初期雨水经收集后送巴陵石化水务部云溪生化装置处理，后期雨水经雨水管网排入松阳湖；污水经污水管网排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理，处理达标后排入长江。

本项目废水来源于以下几个方面：

①生产系统排污水

本项目工艺流程会产生废水，根据物料平衡核算，排水量约为 $4000\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目工艺废水主要通过萃取和汽提处理后排巴陵石化水务部生化装置处理。

②地面冲洗废水

本项目地面冲洗废水用水量为 $748.8\text{m}^3/\text{a}$ 。废水排放系数取值0.9，则地面冲洗废水产生量为 $673.92\text{m}^3/\text{a}$ ，本项目地面冲洗废水经收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

③真空泵废水

真空泵废水定期排放，排水量约 $1280\text{m}^3/\text{a}$ ，真空泵废水收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

④循环水塔和凉水塔排水

循环水塔和凉水塔定期会排水，排水量约为 $12000\text{m}^3/\text{a}$ 。循环水塔和凉水塔排放的废水收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

⑤废碱焚烧炉排水

项目废气焚烧系统的排水量为 $47120\text{m}^3/\text{a}$ ，废碱焚烧炉的废水经收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

⑥初期雨水

初期雨水的计算一般有两种方式，一是通过最大暴雨强度和下雨时间计算，此种方法受雨量影响极大，且取值参数对最终初期雨水量影响较大；还有一种方式为径流量与可能受污染的

面积结合计算。本次评价采用后一种方式计算，参阅国内多座城市排水规划确定的数据，一般路面径流 3~5mm 后路面径流较为清静，屋顶径流 2~3mm 后较为清静，最大限度减轻初期雨水对环境的影响，本项统一采用 5mm 厚径流降水作为初期雨水，径流系数取 0.9。

本次评价考虑厂区的初期雨水量，计算面积约为 10000m²，理论产生初期雨水量为 50.2m³。初期雨水收集后排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理。

4.1.7.2 供电

(1) 电源方案

①高压电源

本项目 10kV 用电设备供电依托炼油部高压开关所 304B，304B 所现有两路进线电源，满足二级负荷供电要求，主接线采用分段单母线接线。304B 所设计供电能力 7600kW，现有最大负荷为 5500kW，本项目新增高低压负荷 472kW，442 循环水场新增高低压负荷 400kW。本项目及 442 循环水场工程实施后，304B 所最大运行负荷约为 6732kW（同时系数取 0.96），304B 所裕量满足总的供电要求，配电所现有进线及母联开关、主接线型式满足要求，上述设备可以继续使用。高压电机采用专用电机保护器。

②低压电源

新建加氢及精馏框架 380/220V 低压用电设备供电依托脱氢变电所。脱氢变电所现有 1600kVA 变压器两台，采用分段单母线接线，变电所现有最大运行负荷 432kW，本项目新增低压负荷 312kW。本项目实施后，脱氢变电所最大运行负荷为 744kW，变压器裕量满足本项目原油罐区新增负荷后总的供电要求，变电所现有变压器、进线及母联开关、主接线型式满足要求，上述设备可以继续使用。在脱氢变电所内增加 10 台低压抽屉式配电柜，向本项目新增低压用电设备供电。低压电机采用专用电机保护器，馈线采用专用线路保护器。

(2) 电压等级

本项目用电电压分别为：高压电机 10kV，低压电机及其他动力设备 380/220V，高压操作电源直流 220V，低压控制操作电源交流 220V。

(3) 主要电气设备选型

本项目的主要电气设备材料选型遵循安全可靠、技术成熟、经济适用、低耗节能原则，选用优质设备和材料，主要电气设备选型具体见下表所示。

表4.1-13 主要电气设备选型一览表

序号	设备名称	设备型号及规格	单位	数量
1	10kV 高压开关柜改造	KYN28A-12	台	2
2	低压抽屉式配电屏	GCS（改）	台	10

4.1.7.3 消防工程

本项目均在原有装置内进行改造，巴陵公司已建有完善的消防设施，采用稳高压消防体制，巴陵公司消防队消防设施完备，消防车能够在 5 分钟内赶到项目装置所在区域，

本项目消防依托巴陵公司消防队及时扑救装置区的火灾。

稳高压消防给水系统负责装置区消防给水，由巴陵公司下属的炼油部消防水泵房供给，消防供水量为 300L/s、供水压力确保最不利点不小于 0.7MPa。

装置区消防水管道环状布置并设置有包括消防水炮、消火栓。根据消防规范要求，装置内已配备有一定数量推车式灭火器和小型手提式灭火器。消防站及消防队员依托巴陵石化有限责任公司消防队，不另新增。

4.1.8 项目平面布置情况

项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内。项目属于技改项目，环己酮生产线主要分六个工序，加氢工序、氧化工序、分解工序、烷精馏工序、精制工序和脱氢工序。本次氧化工序和分解工序利用原有的建筑。异地新建加氢、和精制工序。

项目厂区大门正对主要道路，便于人流、物料进出厂区，便于保护厂区内有序的生产环境。技改项目和现有项目生产区布置于厂区中部，厂区四周设置消防通道，各生产环节紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率。厂房采取集中式布置，减少了土地的占用及运输的距离，缩短厂区内运输的距离。炼油部环己酮装置的办公室位于整个办公室的西北部，不处于装置区近五年主导风向（NW）、近二十年主导风向（NW）的下风向；同时办公室距生产区有一定距离，并且中间有绿化带相隔，办公室生活区受生产区各污染因素影响较小，保证办公生活安静、卫生、优美的环境。项目废水主要依托污水管网送巴陵石化水务部云溪生化装置处理。综合考虑水、电、汽、原料和产品运输的合理安排，装置布置紧凑、整齐，确保安全生产需要，减少占地面积，缩短管道的敷设距离，同时符合防火、安全、环保和卫生的要求。

综上所述，该项目总平面布置基本合理。

4.2 工程分析

4.2.1 施工期工艺流程及产排污节点

根据现场调查及企业提供的资料可知，本项目位于湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，不新征用地，本次技术改造的罐区主要依托现有，主要是针对加氢、精馏两个生产单元及辅助单元循环水站进行改造；本项目主要建设内容为改造和异地新建，异地新建也仅仅为基础施工和设备安装，产生的土方较少，基本在场地内部处理，不外排。施工期的主要污染物是施工过程中产生的建筑垃圾、扬尘、噪声、生活污水及生活垃圾等。施工期工艺流程及产污节点图如下所示。

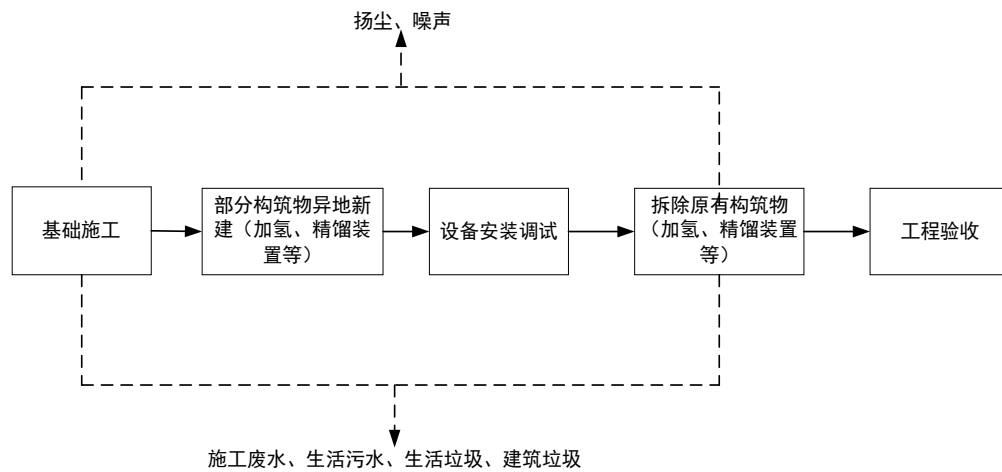


图4.2-1 施工期工艺流程及产污节点图

4.2.2 营运期工艺流程及产排污节点

4.2.2.1 工艺流程

(1) 工艺流程简图

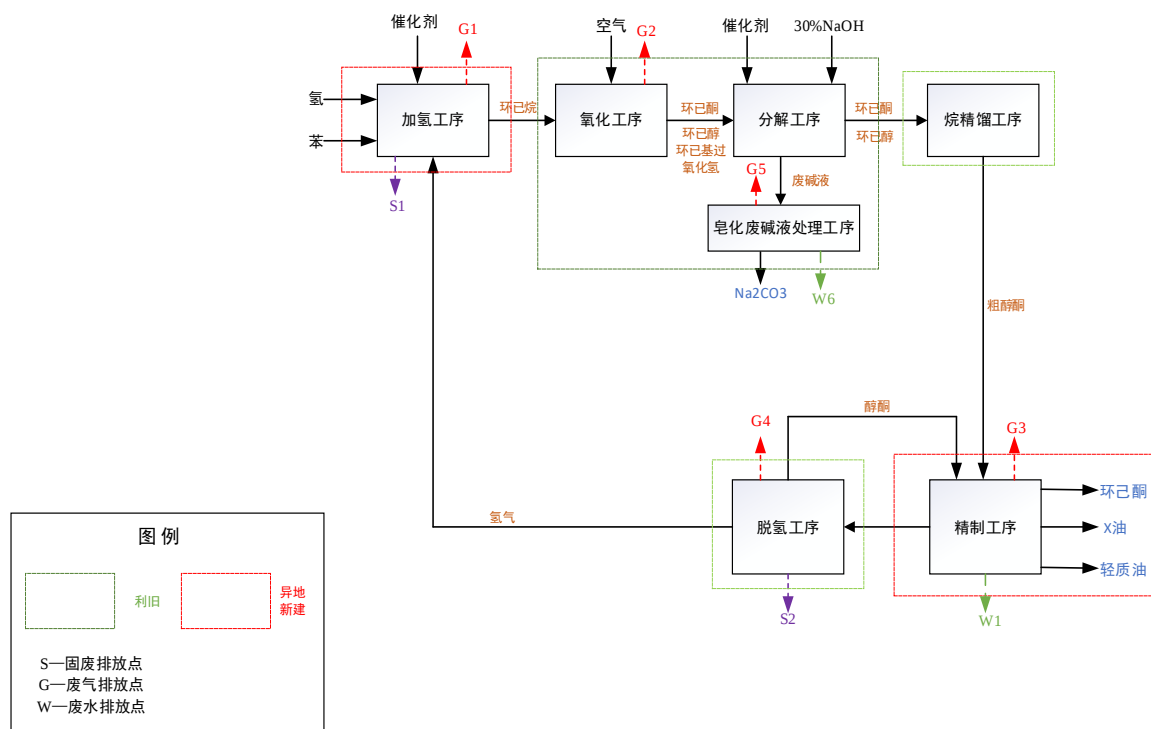


图4.2-2 拟建工艺流程及产污环节图（简图）

(2) 工艺流程详图

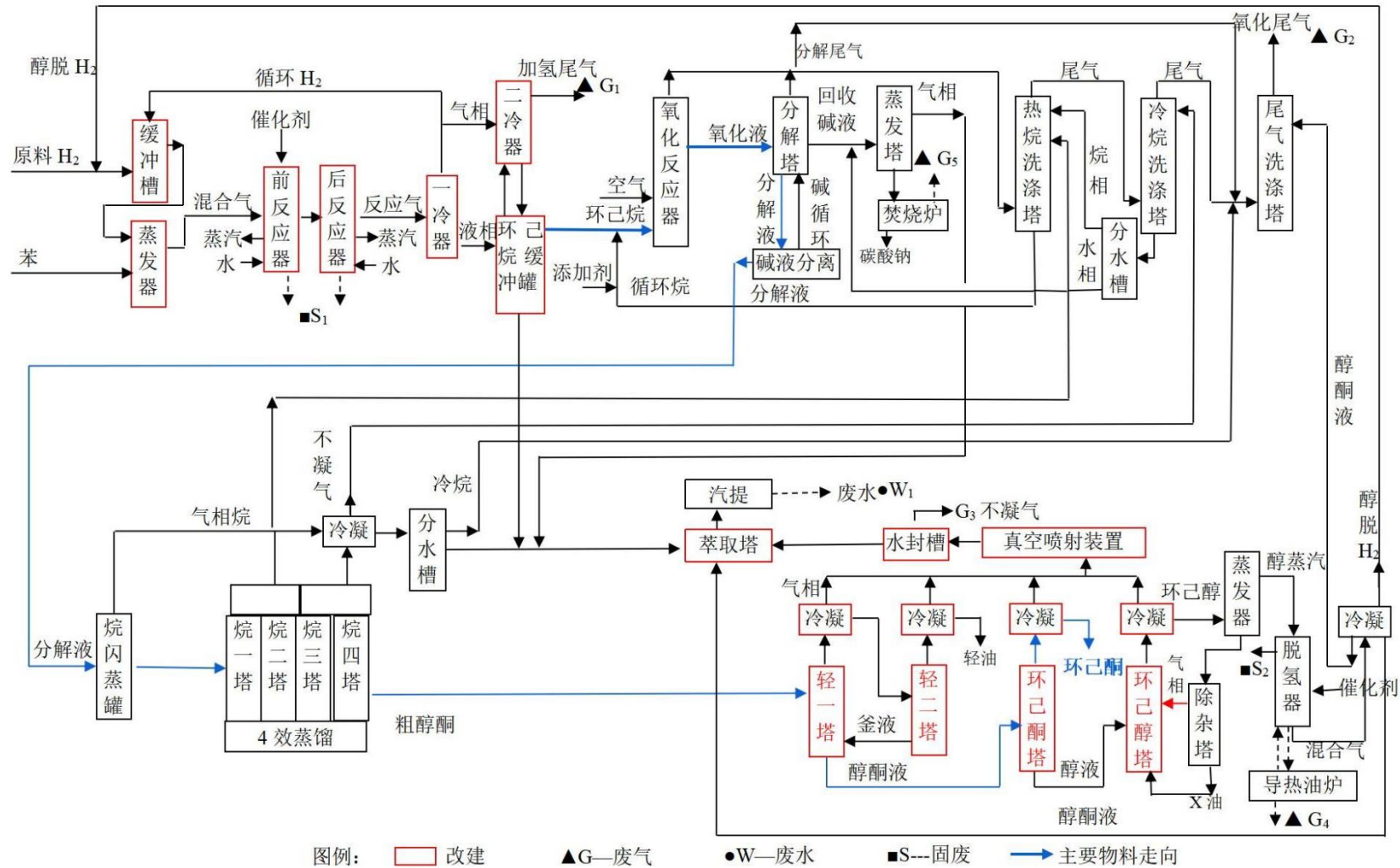


图4.2-3 拟建工艺流程及产污节点图（详图）

工艺流程简介：

炼油部环己酮装置采用环己烷无催化空气氧化工艺，主要原料为苯、氢气和 30%离子膜烧碱。来自树脂部的电解氢气、城区煤化工部 PSA 装置氢气、炼油部苯乙烯装置副产氢气和本装置环己醇脱氢副产氢气，在一定的温度和压力下与来自供销部的苯进行加氢反应，制得环己烷。

苯加氢工序制得的环己烷在氧化工序与空气中的氧气进行液相无催化氧化，通过控制一定的转化率，获得含环己基过氧化氢的氧化反应液。氧化反应液中的环己基过氧化氢，低温定向分解，得到含醇酮收率高的分解液，再经皂化分离、水洗分离和旋液分离、聚结分离后，得到水洗液。

聚结分离后的水洗液经烷精馏分离，未反应的环己烷返回氧化工序循环使用。分离出烷的粗醇酮和来自环己醇脱氢的粗醇酮进入减压精馏塔，分离出水、副产轻质组分、副产重质组分，得到中间产物环己醇和产品环己酮。

来自减压精馏工序的环己醇，在锌钙触媒作用下，低压高温脱氢，制得粗环己酮送往精馏，副产氢气去苯加氢作原料。

本工艺装置包括 7 个单元，加氢工序、氧化工序、分解工序、烷精馏工序、精制工序、脱氢工序、废碱焚烧工序。本项目连续生产。

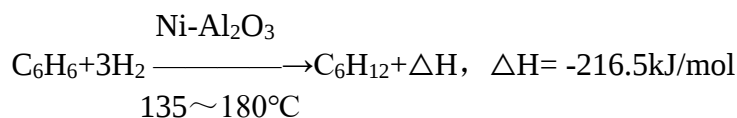
各单元的工艺流程简述如下：

（1）加氢工序

苯由苯加料泵送至苯预热器，预热至 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ ，进入苯汽化器中汽化。自界区（含脱氢单元）和氢气循环压缩机（脱氢单元）来的氢气经氢气缓冲罐缓冲后，进入氢气换热器与反应产物换热，温度由 30°C 升至 130°C ，然后进入苯汽化器下部与苯蒸汽充分混合，混合气再经苯汽化器上部过热段加热至 160°C 后进入加氢前反应器。在催化剂作用下，苯与氢进行加氢反应，生成环己烷，并放出大量的反应热。从加氢前反应器底部出来的反应混合气从顶部进入加氢后反应器，在加氢后反应器中苯全部转化为环己烷。加氢前反应器和加氢后反应器中反应产生的大量反应热，均以热水循环泵强制热水循环产生低压蒸汽的方式移出系统。自加氢后反应器底部出来的反应产物进入换热器依次与氢气、进料苯换热，反应产物冷却至 100°C ，液相环己烷进入环己烷缓冲罐，气相经气体冷凝器和尾气冷凝器充分冷凝，液相进入环己烷缓冲罐，一部分环己烷送至橡胶部，其余送至高压单元。气相进入氢气第二缓冲罐缓冲后，一部分去变压吸附，另一部分经氢气循环压缩机压缩后送至氢气缓冲罐循环使用。自脱氢单元来的氢气和苯加氢单元尾气经变压吸附（PSA），除去其中的醇酮等杂质后，与界区来氢气一同进入苯加

氢工序，解析气送 VOCs 处理单元焚烧处理，醇酮送至精馏工段。

反应方程式如下：



该反应为体积缩小放热的平衡反应，高压低温有利于反应向右进行。

(2) 氧化工序

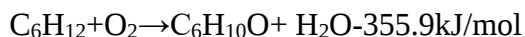
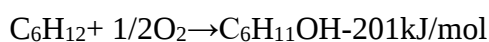
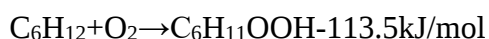
环己烷氧化采用空气氧化工序，氧化釜为七釜串联，环己烷转化率控制在 3~4% 左右，苯耗控制在 1000kg/t 环己酮。环己基过氧化物在钴盐催化剂低温下进行定向分解，分解为环己酮和环己醇。分解产物保证有足够的时间静止分层。分层后油相去皂化和精制，水相大部分循环，其余则去废碱处理工序。氧化工序产生的有机废气 G2 送炼油部环己酮 VOCs 处理装置处理。

反应方程式如下：

液相环己烷与空气中的氧在 1.0~1.15MPa，163~180℃ 条件下发生氧化反应，生成环己基过氧化氢（CHHP）、醇、酮、酸、酯等多种产物。

环己烷氧化反应过程十分复杂，通常认为，环己烷液相氧化与其它烃类液相氧化一样，属于退化支链反应，可按链引发、增长、退化分支、终止四步骤进行。引发阶段是产生足够的自由基来维持高浓度的自由基，因此要达到高产量，必须使反应物中有较高浓度的容易氧化的化合物存在。如环己酮、环己醇、己二酸、戊醇、环己基过氧化氢等。

氧化反应主要反应如下：



此外还有副反应：



氧化反应产生大量的反应热，反应热是通过蒸发一部分未转化的环己烷而移出，使反应温度适宜。

氧化反应过程分为诱导期和反应期，诱导期即链引发阶段，这一阶段空气中的氧气被环己烷缓慢吸收，诱导期时间的长短与反应温度、原料组成、催化剂有无等条件有关。

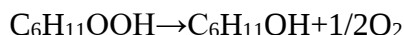
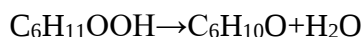
本装置无催化氧化工艺，在没有催化剂存在的情况下要经过长达 60~70 分钟的诱导期，才开始达到显著的吸氧速率。

（3）分解工序

自氧化反应器出来的氧化液经换热降温至 92.4℃后，与 1ppm 的醋酸钴催化剂水溶液及循环的 NaOH 碱液经充分混合后，送入三级串联的分解塔内发生分解反应，循环碱液来源为后续油水分离器出料，出要成份为 NaOH 和皂化反应生成的有机盐，环己基过氧化氢在催化剂及碱性条件下，进行选择分解生成环己醇和环己酮，环己醇和环己酮的比例约为 0.7:1。分解液经油水分离器分离，分离出的水相碱液大部分循环使用，少量送至碱液蒸发器蒸发浓缩，使回收碱液中有机盐的浓度提高到 42%，回收浓缩碱液送焚烧炉焚烧；蒸发气相组份送醇酮气相冷凝器集中低温冷凝回收。分离出的油相分解液主要为环己烷、环己酮、环己醇及其它副产脂类杂质等，送入烷精馏工序回收环己烷。

分解反应主要反应如下：

过氧化物 CHHP 在含有少量钴盐的碱性水溶液中低温定向分解生成环己酮和环己醇。



（4）烷精馏工序

环己烷精馏采用多效多塔精馏，来自分离工序的水洗液进入烷精馏工序，采用多塔精馏，分离出环己烷，环己烷返回至氧化工序继续反应，剩余的粗醇酮经罐区缓冲后送至精馏工序。本项目废水汽提塔气相组份送醇酮气相冷凝器集中低温冷凝回收，冷凝液送皂化工序精制反应器加碱精制，冷凝器中产生的不凝气（G₂）炼油部环己酮 VOCs 处理装置处理，塔底废水（W₁）经换热除温后通过污水管网送巴陵石化水务部云溪生化装置处理。

（5）精制工序

醇酮精制工序采用先脱轻、后脱重的精馏流程，在高真空下进行精馏。

本工序生产任务，是将皂化精制后的粗醇酮液进行逐级精馏分离，得到环己酮、环己醇纯品及副产品轻油和 X 油，环己醇用作醇脱氢工序原料。各塔均真空负压操作。

轻塔、轻二塔主要目的是尽可能降低残存在醇、酮液中的低沸物，如丁醇、戊醇和环戊醇，同时控制塔顶馏出物中环己酮的含量尽可能的低。

在轻塔中，由皂化精制工序送来的粗醇酮液送入轻塔，塔顶馏出物中粗醇酮约占 90%，送入轻二塔进行轻组份分离；塔釜出料为除去轻组份的粗醇酮，送入酮塔进行醇酮分离。

在轻二塔中，塔顶馏出物为含少量粗醇酮的轻油，主要产业年份为烷烃、芳香烃等混合物，

作为副产品送往罐区轻油贮槽；塔釜出料为含较多轻组份的粗醇酮，返回轻塔作加料循环分离。

酮塔进料由轻塔底送来，控制顶压 3kPa(绝压)、顶温 55℃，塔顶馏出物为产品环己酮，送往罐区环己酮贮槽；塔底液是环己醇和其它重组分的混合物，送入醇塔分离环己醇。

醇塔进料由酮塔底送来，在醇塔中环己醇从高沸点杂质中分离出来，控制顶压 3kPa(绝压)、顶温 73℃，塔顶馏出物为产品环己醇，送往罐区环己醇贮槽，作为醇脱氢工序原料；塔底为高沸点杂质重组份 X 油，送到罐区 X 油贮槽，X 油主要为环己酮、二聚酮、己二酸环己酯等多种有机物混合体。精制过程分离出的轻油和 X 油作为副产品外售。

轻塔、轻二塔顶真空装置为液环真空泵系统，醇塔、酮塔顶真空装置为干式真空系统保证各塔操作压力。

(6) 脱氢工序

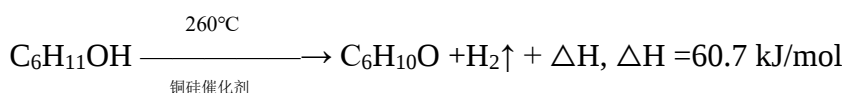
从罐区送来的环己醇与醇酮换热器及高压工段来料粗醇酮换热后，再用高压蒸汽间接加热至 173℃蒸发汽化，未能蒸发的环己醇及高沸物（液相）进入脱醚塔进料缓冲罐；气相环己醇进脱氢换热器与刚出脱氢反应器的脱氢反应产物换热，温度升至 244℃后进入脱氢反应器，在反应器内再用导热油加热到 260℃，在铜-硅催化剂固定床催化作用下中催化脱氢生产环己酮和氢气，反应转化率 60%，选择性 98.5%。

脱醚塔进料缓冲罐中物料经脱醚塔进料泵增加后，一部分送至精馏工段，一部分送入脱醚塔顶部，脱醚塔常压操作，操作温度 170℃，塔顶气相送至精馏工段醇塔塔釜或醇脱氢冷凝器，塔釜物料经脱醚塔釜泵增压后送至罐区。

醇脱氢反应为吸热反应，脱氢反应所需热源由导热油炉来提供，导热油由热油泵从热油储槽抽出，充满脱氢系统。导热油炉为环己醇加热及脱氢反应提供所需的热量，导热油被加热后，通过热油循环泵使导热油在环己醇脱氢转化器和热油炉之间循环，维持反应所需温度，导热油炉烟气（G₅）收集后通过 30m 高空排放。

脱氢反应主要反应如下：

环己醇在铜-硅催化剂作用下，在 260℃吸收热量而发生脱氢反应，生成环己酮放出氢气：



(7) 皂化废碱液处理工序

从环己酮装置来的皂化废碱与炼油装置来废液分别经管道输送至本装置贮槽 V-601A/B/C，利用入炉碱液泵 P-601A/B 加压至 2.5Mpa 左右，并用伴热蒸汽加热至 90~100℃送到炉前，经皂化液喷枪雾化后喷入炉膛，大部分雾化后的颗粒在炉内边干燥边燃烧，燃烧后

的细微灰分随烟气依次至蒸发管屏、一级省煤器尾部灰斗沉积经埋刮板机 L601D、L601C 至灰斗 V-611 后再包装外销，其余部分随烟气被电除尘器捕集，经埋刮板机 L-601A/B、L-601C 输送至灰斗 V-611 后再包装外销；较大的颗粒落到炉底，高温下呈熔融状态，经溜子槽初步冷却后固碱回收刮板机 L-603 进行回收。

燃料气、皂化废碱液在炉内燃烧产生的烟气依次与水冷壁、水冷屏、蒸发管屏、二级省煤器、空气预热器、一级省煤器内的介质换热后经静电除尘器 V-601 由引风机 C-603A/B 引入 80m 高烟囱排空。

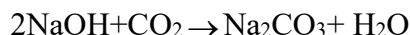
在各类燃烧器作用下，燃料入炉膛燃烧，以提高炉内温度，使其达到工艺要求。燃烧所需的空气由送风机 C-601 提供。供风系统分一、二、三次风布置，其中三次风采用常温风，由送风机 C-602 提供，视炉膛出口烟气温决定是否投入。由送风机 C-601。要求燃烧所需的空气送风机 C-601 提供。供风系统分一、二、三次风布置，其中三次风采用常温风，由送风机 C-602 提供，视炉膛出口烟气温决定是否投入。由送风机 C-601 提供的一、二次风先经空气加热器 E-602 由蒸汽加热至 100℃，再经空气预热器与烟气进行换热到 250~300℃，经各自环形风道由配风器送至炉内。碱液焚烧炉焚烧废气经静电除尘收集到的粉尘主要成分是为碳酸钠作为副产品外售。碱液焚烧炉烟气 G3 经静电除尘器捕集后由 80m 高排气筒排放。

废碱焚烧的反应机理：

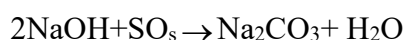
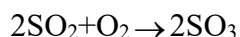
皂化废碱液是环己烷氧化后经碱皂化中和分离排出的废液，其含有复杂的有机酸钠盐，外观呈棕褐色，固形物含量 43%左右，雾化后喷入炉内，液滴在下降过程中与燃烧形成的上升气流换热并蒸发、干燥后，一部分在空气中悬浮燃烧，一部分落入炉底燃烧，在高温下使皂化液中的有机酸钠盐转化成 Na_2CO_3 。



皂化废碱液在干燥过程中，烟气中的二氧化碳与皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成碳酸钠，其反应式为：



废碱焚烧炉焚烧产生烟气中 SO_x 与空气中氧气和皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成硫酸钠，其反应式为：



皂化液在炉内悬浮燃烧生成碳酸钠，一部分随烟气带出，并经静电除尘器捕集呈粉状碳酸钠予以回收，一部分落入炉底呈熔融状态从溜子口流入导流桶，送固碱回收系统回收。皂化废

碱液中有机物燃烧时产生的热量，经余热锅炉回收产生 1.27-1.47MPa 的饱和蒸汽。

改造工程产排污节点见下表 4.2-1。

表4.2-1 营运期项目产污环节一览表

类别	装置区	序号	污染源	主要污染物	排放特征	措施及去向
废气	环己酮装置	G ₁	苯加氢尾气	VOCs	连续	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理。
		G ₂	氧化尾气	VOCs	连续	
		G ₃	醇酮精制尾气	VOCs	连续	
		G ₄	导热油炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	连续	使用清洁的原料，废气收集后高空排放。
		G ₅	废碱液焚烧炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	连续	使用静电除尘器处理后由 80m 高排气筒高空排放。
		G ₆	装置、储罐管道跑漏废气	VOCs	间断	选择合格的密封管道，并且经常开展泄漏检测。
		G ₇	储罐废气	VOCs	间断	环己烷的储罐废气经过氮封后无组织排放，粗醇酮储罐和环己醇储罐采用氮封及内浮顶设计，排放的尾气经风机增压后送环己酮 VOCs 处理装置处理。
废水	环己酮装置	W ₁	生产系统排污水	PH、COD、氨氮、苯、石油类	连续	项目经环己酮废水预处理装置处理后依托厂区已有排放管道送巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排放长江。
		W ₂	真空泵排水	COD、石油类	间歇	
		W ₃	地面冲洗废水	COD、SS、石油类	间歇	
		W ₄	初期雨水	COD、SS、石油类	间歇	
		W ₅	循环水场和凉水塔排水	COD、SS、石油类	间歇	
		W ₆	废碱焚烧炉系统排水	COD、SS、石油类	间歇	
固废	环己酮装置	S ₁	加氢废催化剂	加氢工序	间歇	依托炼油部现有的危险废物暂存间存放后，交由有资质单位处理
		S ₂	脱氢废催化剂	脱氢工序	间歇	
		S ₃	废机油	设备维修	间歇	
		S ₄	废油桶	设备维修	间歇	
噪声	环己酮装置	N	生产装置、泵等	Leq	连续	室内安装、加设减振基础、安装消声器等

4.2.2.2 水平衡及物料平衡

(1) 水平衡

本项目水平衡图具体见下图所示。

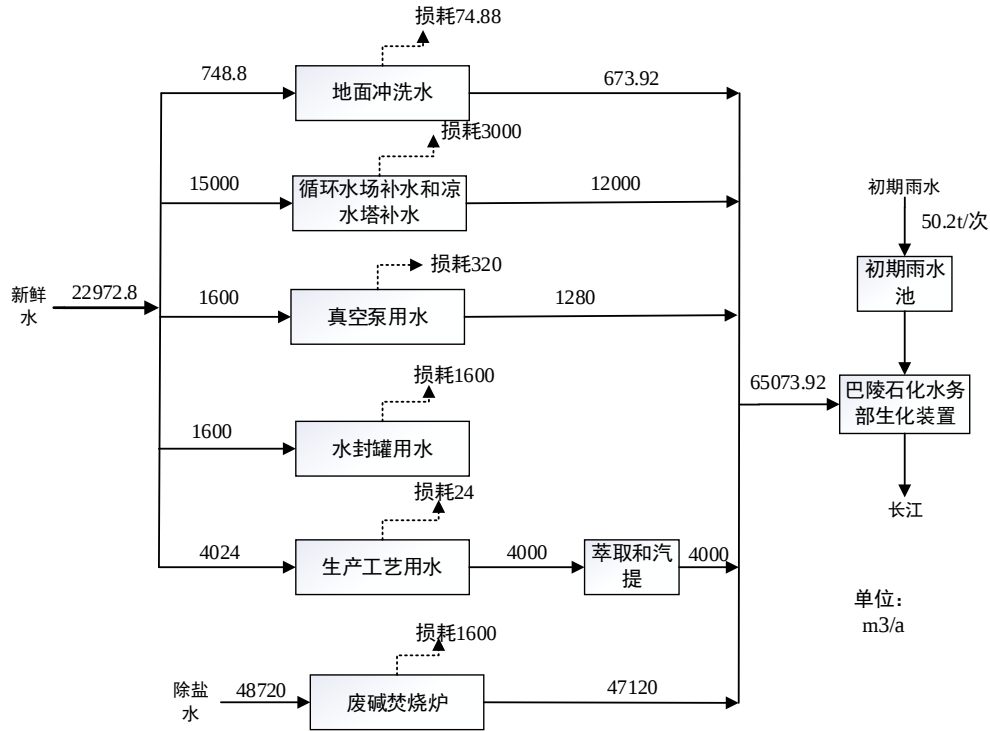


图4.2-4 本项目水平衡图 (m³/a)

(2) 物料平衡

本项目物料平衡具体见下表所示，本项目物料平衡分析图见下图所示。

表4.2-2 项目物料平衡分析一览表 单位 (t/a)

序号	输入		输出	
	项目	数量	项目	数量
1	苯	101000	废碱液	49015.1 (其中可生成副产品工业用粗碱和二粗碱 22700, 蒸发损耗 26315.1)
2	氢气	8081.2	环己酮	100000
3	工艺用水	4024	X 油	4480
4	催化剂 (加氢反应)	20	轻油	1200
5	催化剂 (脱氢反应)	8.65	氢气	3000
6	30%氢氧化钠	42000	废催化剂 (加氢反应)	20
7	副产品氢气	3000	废催化剂 (脱氢反应)	8.65
8	/	/	工艺废水	4000
	/	/	废气	G ₁ 废气: 0.2
	/	/		G ₂ 废气: 5.2
	/	/		G ₃ 废气: 4.7
合计		158133.85	合计	158133.85

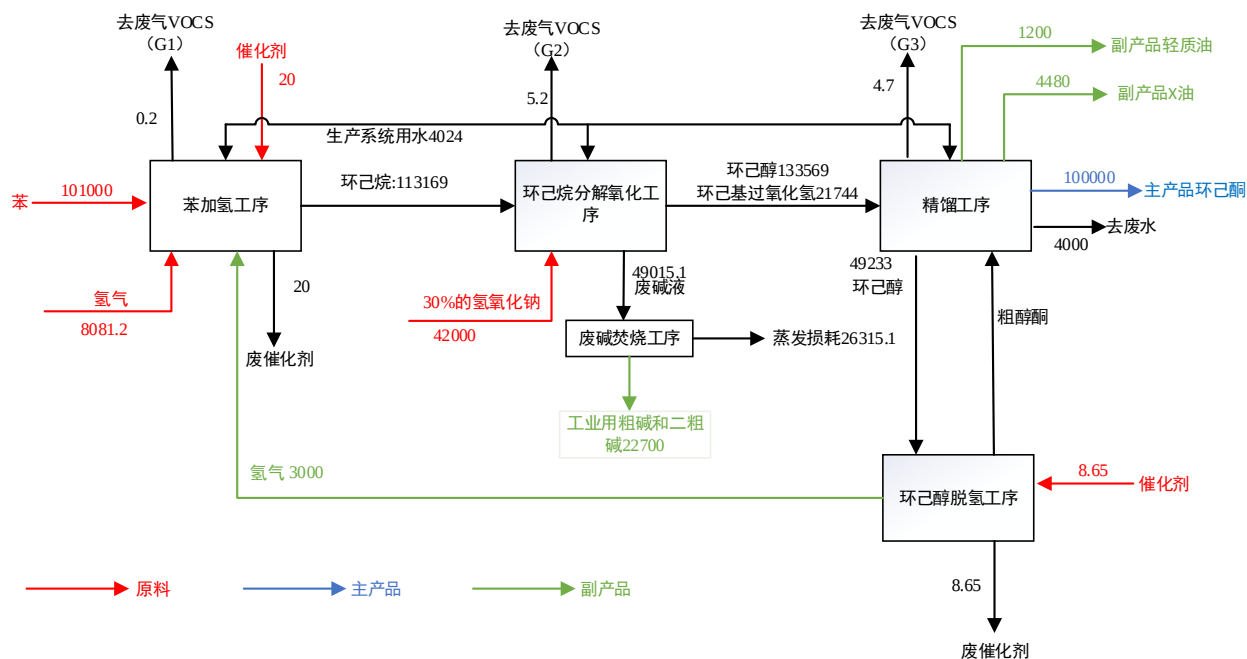


图4.2-5 本项目物料平衡图 (t/a)

4.2.3 污染源强分析

4.2.3.1 施工期污染源核算分析

本项目位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，项目施工期施工方式以机械设备施工为主，无土木施工，施工期主要污染物包括施工扬尘、废水、噪声和固体废物。

4.2.3.1.1 施工废气

本项目施工期不涉及室内装修，故主要大气污染物为施工扬尘、施工机械尾气及设备安装过程废气。

(1) 施工扬尘

在整个施工期间，产生扬尘的施工作业主要有建设运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，主要特征污染物为 TSP。

(2) 施工机械尾气

施工机械尾气主要为施工机械设备在施工作业、运输过程产生，主要污染物为 CO、SO₂、NO_x 等有害气体，均为间歇式无组织形式排放。

(3) 设备安装过程废气

新增设备、安装设备涉及一些焊接工序，会有少量焊接废气产生，属于间断无组织性排放。

4.2.3.1.2 施工废水

(1) 生活废水

项目施工期间产生的污水主要为施工人员的生活污水。项目施工人员均为项目周边居民，厂房内不设置施工人员临时生活设施。生活污水主要为施工人员如厕废水，施工期约 12 个月，施工人员约 200 人，则生活污水产生量 3600m³（10m³/d）。

(2) 施工废水

项目施工期工程改造量较小，施工废水主要污染物为 SS，该部分废水产生量较小。

4.2.3.1.3 施工噪声

施工期噪声源主要来自施工机械，包含电焊机、电钻、电锯、运输车辆等，本项目噪声源强在 85~95dB（A）之间。噪声源强见下表。

表4.2-3 典型施工机械噪声源强

单位: dB (A)

序号	机械类型	设备名称	源强
1	设备安装机械	电焊机	85
2		电钻	85
3		电锯	95
4	运输机械	运输车辆	85

4.2.3.1.4 固体废物

本次项目更换的设备通过氮气吹扫后,未进行资源利用。故施工期的固体废物主要包括各类施工废料、施工人员产生的生活垃圾、废包装材料。

(1) 施工废料

本项目涉及土建及设备安装,土建、装修及设备安装中产生的固体废物主要包括废弃土、废砖、废水泥块、钢筋头、废包装材料等,产生量较少。项目建筑垃圾产生量为 6t。

(2) 生活垃圾

施工期人员生活垃圾产生量为 10.8t (0.03t/d)。

(3) 废包装材料

设备安装过程中会产生一些废包装材料等固体废物,产生量约 1t。

4.2.3.2 营运期污染源核算分析

4.2.3.2.1 废气污染源

本次技术改造主要异地新建加氢装置、精馏装置,其他的装置利旧不变动。所以技改部分的废气的导热油尾气、废碱焚烧炉废气可以根据现有的监测数据值进行计算。

1、有组织废气

(1) 导热油炉尾气

本项目催化脱氢工序中,催化脱氢反应器的反应温度依靠导热油温度维持,导热油炉以干气作为燃料,根据 2022 年 5 月 16 日对脱氢导热油炉排放口检测,检测报告见附件 13,导热油炉排放口污染物排放如下表所示。

表4.2-4 导热油炉燃烧尾气产排情况一览表

项目	燃料	产排气量(m ³ /h)	尾气(产生)排放情况			
			项目	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
导热油炉尾气	干气	3868	SO ₂	1	0.0039	0.03
			NO _x	92	0.36	2.88
			颗粒物	1	0.0039	0.03

(2) 废碱焚烧炉废气

项目设有 1 台回收废碱液焚烧炉，设计焚烧能力为 35t/h，废碱焚烧炉焚烧过程产生烟气，由于环己酮生产原料不含氯元素，故项目焚烧废物中几乎不含氯元素，因而不考虑焚烧炉中二噁英的影响。根据企业提供的国控点废碱焚烧废气监测数据可知计算污染物的产生情况，具体的监测数据见表 3.9-11。根据现有监测数据计算得到废碱焚烧炉的污染物主要有颗粒物、SO₂和 NO_x；其中污染物的排放量依次为颗粒物 0.25t/a、SO₂0.007t/a、NO_x4.47t/a；静电除尘器对颗粒物的处理效率为 99%，则废碱焚烧产生的污染物产生量依次为颗粒物 25t/a、SO₂0.007t/a、NO_x4.47t/a。具体产生和排放情况见下表所示。

表4.2-5 废碱焚烧炉废气产排情况一览表

项目	废气量	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	处理效率 (%)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	标准浓度 (mg/m ³)	是否达标
SO ₂	49185.102m ³ /h	0.007	0.141	/	0.007	0.141	50	达标
NO _x		4.47	90.864	/	4.47	90.864	100	达标
颗粒物		25	505.6	99%	0.25	5.056	20	达标

(3) 工艺废气

根据物料平衡可知，本项目的工艺废气主要有苯加氢不凝尾气、氧化尾气和醇酮精制不凝气，废气污染物种类和产生量详见下述所示。

表4.2-6 工艺废气污染物种类和产生量一览表

序号	污染源	污染物	产生量(t/a)	处理措施	处理效率	排放量(t/a)
1	苯加氢不凝尾气	H ₂	0.1754	收集后排环己酮VOCs装置处理 (焚烧处理工艺)	0%	0.1754
		苯	0.0244		95%	0.001
		环己烷	0.0002		95%	0.00001
		VOC _s	0.2		95%	0.01
2	氧化尾气	N ₂	5.04		0%	5.04
		O ₂	0.104		0%	0.104
		环己烷	0.056		95%	0.0028
		VOC _s	5.2		95%	0.26
3	醇酮精制不凝气	环己酮	2.914		95%	0.146
		环己醇	1.645		95%	0.08
		环己烷	0.141		95%	0.007
		VOC _s	4.7		95%	0.235

表4.2-7 工艺废气产生和排放情况汇总一览表

类别	污染物	产生量	处理措施	排放量
工艺废气	H ₂	0.1754	环己酮装置 VOCs 处理装置（焚烧处理工艺）处理效率为 99.9%	0.1754
	苯	0.0244		0.001
	环己烷	0.1972		0.00981
	N ₂	5.04		5.04
	O ₂	0.104		0.104
	环己酮	2.914		0.146
	环己醇	1.645		0.08
	VOC _s （以非甲总烃计）	10.1		0.505

(4) 储罐区损耗

项目所在地无物料装卸平台，不存在装卸平台产生的无组织废气，项目储罐设置情况如下表所示。

表4.2-8 项目储罐设置情况一览表

序号	物料	技改后			数量	是否需要考虑储罐废气
		容积（m ³ ）	储罐形式	围堰高度		
1	苯	100	压力罐	1.2 米	1	不需要
2	环己烷	2000	内浮顶罐	1.2 米	1	需要
3	环己烷	2500	内浮顶罐	1.2 米	1	需要
4	粗醇酮	300	内浮顶罐	1.2 米	2	需要
5	碱液	2500	固定顶罐	1.2 米	1	不需要
6	碱液	2000	固定顶罐	1.2 米	2	不需要
7	氢氧化钠（30%）	500	固定顶罐	1.2 米	1	不需要
8	氢氧化钠（30%）	500	固定顶罐	1.2 米	1	不需要
9	环己醇	300	内浮顶罐	1.2 米	1	需要

①有机液体储罐

储罐区物料储存损耗参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办[2015]104 号)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）的要求进行核算。根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办[2015]104 号)可知，固定顶罐的 VOCs 无组织排放主要来自于静置储存过程中蒸发损失和收发物料过程中产生的工作损失。浮顶罐的 VOCs 无组织排放主要包括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。其中边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失属于属于静置损失，挂壁损失属于工作损失。压力罐主要用于储存挥发性较强的有机液体或气体。压力罐通常装有安全阀，可以阻止因沸腾引起的外排损失一级因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失。压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生，所以本项目不对苯储罐（加压罐）的工作损耗量进行分析，本项目固定顶罐储存的液体主要是碱液和氢

氧化钠，碱液与氢氧化钠不挥发，所以本项目主要分析浮顶罐的静置损耗与工作损耗量。浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。

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

式中：

L_T —总损失，lb/a；

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

L_{WD} —排放损耗，lb/a；

L_F —浮盘附件损耗，lb/a；

L_D —浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），lb/a。

①边缘密封损耗

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

式中：

L_R —边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra} —零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a；

K_{Rb} —有风速边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph）n·ft·a；

V —罐点平均环境风速，mph；

n —密封相关风速指数，无量纲；

p^* —蒸汽压函数，无量纲；

②挂壁损耗

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

式中：

L_{WD} —挂壁损耗，lb/a；

Q —年周转量，bbl/a，1m³=6.28bbl；

C_s —罐体油垢因子；

W_L —有机液体密度，lb/gal；

D —罐体直径，ft；

N_C —固定顶支撑柱数量（对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐： $N_C=0$ 。），无量纲量；

F_C —有效柱直径，取值 1.0。

③浮盘附件损耗

浮顶罐的浮盘附件损耗公式如下：

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

式中：

L_F —浮盘附件损耗，lb/a；

F_F —总浮盘附件损耗因子，lb-mol/a；

P^* —蒸汽压函数，无量纲量；

M_V —气相分子量，lb/lb-mol；

K_C —产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0；

F_F 计算公式详见《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》。

④浮盘缝隙损耗

浮盘经焊接的内浮顶罐和外浮顶罐都没有盘缝损耗。由螺栓固定的内浮顶罐可能存在盘缝损耗，可由下公估算：

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

式中：

K_D —盘缝损耗单位缝长因子，lb-mol/ft·a；

S_D —盘缝长度因子，ft/ft²

D —罐体直径，ft；

P^* —蒸汽压函数，无量纲量；

M_V —气相分子量，lb/lb-mol；

K_C —产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0；

按照以上公式核算罐区的损耗计算参数见表 4.2-3，结算结果见 4.2-4。

表4.2-9 储罐主要计算参数一览表

参数	环己烷	粗醇酮	环己醇
摩尔质量 (g/g-mol)	84.16	108	100.15
计算温度	年平均气温 17.39℃		
计算温度下蒸汽压	根据五参数安托因常数计算结果为 3.712kPa	根据五参数安托因常数计算结果为 0.008kPa	根据五参数安托因常数计算结果为 0.001kPa
密度(t/m3)	0.78	1.04	0.96
储罐直径 (m)	14.8/14	7.62	7.62
储罐罐容 (m3)	2000/2500	300	300
年周转量(t/a)	6	17	7
密封选型	液态镶嵌式密封+边缘刮板		
人孔	1 个		
采样管/井	1 个		
楼梯井	1 个		
浮盘支腿	54 个		
固定顶支撑柱井	0 个		
边缘通气孔	0 个		
真空阀	0 个		
浮盘类型	浮筒式		

表4.2-10 储罐区损耗废气产生量一览表

储罐	挂壁损失(t/a)	边缘密封损失(t/a)	浮盘附件损耗(t/a)	浮盘缝损失(t/a)	合计(t/a)
环己烷 (2000m ³)	0.0004	0.005	0.2486	0.095	0.349
环己烷 (2500m ³)	0.0004	0.0049	0.2495	0.085	0.3398
粗醇酮(300m ³)	0.0009	0.000009	0.00007	0.000008	0.000987
环己醇(300m ³)	0.0009	0.000009	0.00007	0.000008	0.000987

表4.2-11 储罐区废气排放情况一览表

储罐	产生量(t/a)	处理措施	排放量(t/a)
环己烷 (2000m ³)	0.349	氮封+无组织排放	0.349
环己烷(2500m ³)	0.3398		0.3398
粗醇酮(300m ³)	0.000987	环己酮装置 VOCs 处理单元处理+有组织 (有机废气的处理效率为 99%)	0.000009
环己醇(300m ³)	0.000987		0.000009

2、无组织废气

(1) 装置区废气

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产生量根据《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017)中推荐公式进行核算。

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

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

t_i ——密封点 i 的年运行时间，h/a；

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

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

$WF_{\text{TOC},i}$ ——流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

按照保守原则 $WF_{\text{VOCs},i}/WF_{\text{TOC},i}$ 取 1；本项目设备与管线组件密封点数及排放见下表所示。

表4.2-12 项目装置区设备与管线组件密封点数及排放量

序号	排放源	设备类型	排放速率（kg/h）	组件数量（个）
1	装置区	法兰或连接件	0.044	2000
2		阀门	0.036	500
3		泵	0.14	28
4		其他	0.073	25

结合《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）中推荐公式，本项目年工作时间为 8000h，由此计算出装置区动静密封点泄露废气的产生量为 2.68t/a。该废气以无组织形式排放。

3、非正常工况下废气排放

废碱焚烧装置产生的废气主要通过静电除尘器处理。环己酮 VOCs 处理主要处理项目工艺废气和粗醇酮以及环己酮储罐的损耗废气，假设设定非正常工况为废碱焚烧装置故障时和环己酮 VOCs 装置系统故障时，废气未经过处理直接排放，则非正常排放的源强具体见下表所示。

表4.2-13 非正常工况下有组织排放源一览表

编号 名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度 /m	排气筒 出口内 径/m	烟气流量 /(m³/h)	烟气 温度 /°C	污染物名称	污染物 排放速率(kg/h)
	X	Y							
DA001 环己酮 VOCs 处理装置 排气筒	67	210	74.3	35	1.1	28306	145	VOCs(非甲烷总烃计)	1.26
DA002 废碱焚烧 处理装置排 气筒	454	92	85.35	80	1.2	20000	150	颗粒物	3.13

4、臭气浓度

本项目实施过程中产生的无组织有机废气（非甲烷总烃等）感官上表现为恶臭，项目通过采取上述工程分析中提出的措施，可有效降低恶臭的产生，结合现有工程监测情况，项目边界臭气将小于 10（无量纲）。

4.2.3.2.2 废水污染源

本项目废水主要有以下几种：生产系统排污水、地面冲洗水、初期雨水、循环水场和凉水塔排水、废碱焚烧炉排水、真空泵排水。各类废水类型、污染物、处理方式详见下述所示。

（1）生产系统排水

本项目工艺流程会产生废水，根据物料平衡核算，排水量约为 4000t/a，本项目工艺废水主要通过萃取和汽提处理后排巴陵石化水务部生化装置处理。

（2）地面冲洗废水

本项目地面冲洗废水用水量为 748.8m³/a。废水排放系数取值 0.9，则地面冲洗废水产生量为 673.92m³/a，本项目地面冲洗废水经收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

（3）真空泵排水

真空泵废水定期排放，排水量约 1280m³/a，真空泵废水收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

（4）循环水塔和凉水塔排水

循环水塔和凉水塔定期会排水，排水量约为 12000m³/a。循环水塔和凉水塔排放的废水收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

（5）废碱焚烧炉排水

项目废气焚烧系统的排水量为 47120m³/a，废碱焚烧炉的废水经收集后排巴陵石化水务部生化装置处理。

（6）初期雨水

初期雨水的计算一般有两种方式，一是通过最大暴雨强度和下雨时间计算，此种方法受雨量影响极大，且取值参数对最终初期雨水量影响较大；还有一种方式为径流量与可能受污染的面积结合计算。本次评价采用后一种方式计算，参阅国内多座城市排水规划确定的数据，一般路面径流 3~5mm 后路面径流较为清静，屋顶径流 2~3mm 后较为清静，最大限度减轻初期雨水对环境的影响，本项统一采用 5mm 厚径流降水作为初期雨水，径流系数取 0.9。

本次评价考虑厂区的初期雨水量，计算面积约为 10000m²，理论产生初期雨水量为 50.2m³。暴雨次数按 18 次/a 计，则初期雨水的年产生量为 903.6m³/a。本项目尚未设置单独的初期雨水

收集池，本次环评建议设置单独的初期雨水池。

项目初期雨水经初期雨水池暂存后通过污水阀门排入厂区暗沟系统送至巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后外排至长江，后期的清洁雨水通过关闭污水阀，打开明沟清水阀排入明沟至松杨湖。本项目废水产生及排放情况详见下表所示。

表4.2-14 项目废水产生及排放情况一览表

序号	废水类型	产生量	污染物种类	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	浓度(mg/L)	排放量(t/a)	处理去向
1	生产系统排水	4000m³/a	PH	7.8	/	6~9	/	经过装置区预处理（萃取+汽提）后排巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排长江
			COD	800	3.2	600	2.4	
			氨氮	80	0.32	70	0.28	
			苯	100	0.4	60	0.24	
			石油类	50	0.2	50	0.2	
2	真空泵废水	5600m³/a	COD	2000	11.2	1000	5.6	进入巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排长江
			石油类	50	0.28	50	0.28	
3	地面冲洗水	673.92m³/a	COD	300	0.20	300	0.20	
			SS	500	0.34	500	0.34	
			石油类	50	0.034	50	0.034	
4	循环水塔和凉水塔排水	12000m³/a	COD	300	3.6	300	3.6	
			石油类	50	0.6	50	0.6	
5	废碱焚烧炉排水	47120m³/a	COD	300	14.1	300	14.1	
			石油类	50	2.4	50	2.4	
6	初期雨水	903.6m³/a	COD	300	0.27	300	0.27	
			SS	500	0.45	500	0.45	
			石油类	50	0.45	50	0.45	

表4.2-15 项目营运期外排废水产生情况一览表

废水种类	水量（m³/a）	排放浓度/排放量	污染因子						备注
			PH	COD	NH ₃ -N	SS	苯	石油类	
综合废水	65073.92	排放浓度（mg/L）	6~7	748	4.27	29	43.3	0.79	包括生产系统排水、真空泵废水、地面冲洗水、初期雨水
		排放量（t/a）	/	48.68	0.28	1.89	2.82	0.05	

4.2.3.3.3 噪声污染源

本项目主要噪声源为生产过程中的回流泵、真空泵、进料泵、循环水泵、风机等产生的噪声，源强详见下表所示。

表4.2-16 本项目产噪声设备一览表

序号	噪声源	正常运行（台/套）	室内/室外	降噪前噪声值 dB（A）	降（防、减）噪 措施	降噪后噪声值 dB（A）
1	回流泵	8	室外	80	选用低噪声电机、减振	70
2	真空泵	7	室外	80	选用低噪声电机、减振	70
3	进料泵	2	室外	80	选用低噪声电机、减振	70
4	循环水泵	2	室外	80	选用低噪声电机、减振	70
5	风机	1	室外	90	选用低噪声设备、隔声、减振	80

4.2.3.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物有废加氢催化剂、废脱氢催化剂、废机油和废油桶。项目固体废物分别描述如下：

（1）废加氢催化剂

用于苯加氢催化，每三年更换一次，三年的更换量为 20t/3a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），该类固体废物为危险废物，废物类别为 HW46 900-037-46。

（2）废脱氢催化剂

用于项目脱氢单元催化使用，每三年更换一次，三年的更换量为 26.7t/3a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），该类固体废物为危险废物，废物类别为 HW50 261-153-50。

（3）废机油、废油桶

技改项目设备维修过程中会产生少量的废机油和废油桶，其中废机油产生量为 0.06t/a，废油桶产生量为 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年），废机油及废油桶均是属于危险废物，危废代码 HW08（900-249-08），定期交由有资质单位回收处理。

本项目固体废物产生及处置情况及危险废物汇总情况具体见下表所示。

表4.2-17 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固体废物名称	产生位置	形态	性质	产生量	暂存方式	处理处置方式
1	废加氢催化剂	加氢工序	固体	危险废物	20t/3a	依托炼油部现有的危险废物暂存间存放	交由有危废处理资质单位处理
2	废脱氢催化剂	脱氢工序	固体		26.7t/3a		
3	废机油	设备维修	固体		0.06		
4	废油桶	设备维修	固体		0.05		

表4.2-18 项目危险废物汇总表

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	危险特性	污染防治措施
1	废加氢催化剂	HW46	900-037-46	20t/3a	加氢工序	固态	Al ₂ O ₃ 、NiO	重金属	三年	T	暂存于危废暂存间后交由有危废处理资质单位处理
2	废脱氢催化剂	HW50	261-153-50	26.7t/3a	脱氢工序		CuO、ZnO	重金属	三年	T	
3	废机油	HW08	900-249-08	0.06	设备维修		油类	有机烃	每月	T	
4	废油桶	HW08	900-249-08	0.05	设备维修		油类	有机烃	每月	T, I	

项目依托的危险废物暂存场所（设施）基本情况见下表。

表4.2-19 项目依托的危险废物暂存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（m ² ）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危险废物暂存库	废加氢催化剂	HW46	900-037-46	危险废物暂存库内	2	桶装	3	1年
2		废脱氢催化剂	HW50	261-153-50		5	桶装	7	1年
3		废机油	HW08	900-249-08		1	桶装	2	1个月
4		废油桶	HW08	900-249-08		1	桶装	2	1个月

4.2.3.3.5 污染物排放汇总

根据工程及污染源分析可知，本项目营运期污染物汇总情况详见下表。

表4.2-20 营运期污染物排放汇总

种类	污染物		产生量（t/a）	排放量（t/a）	治理措施	达到标准	
废水	综合废水	废水量	65073.92	65073.92	项目废水经厂区已有排放管道送入巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排放长江。	项目废水排放执行炼油部内控水质标准，后经污水管网送至巴陵石化水务部云溪生化装置处理，可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1及表2直接排放限值。	
		PH	/	/			
		COD	65.1	65.1			
		NH ₃ -N	19.5	19.5			
		SS	32.5	32.5			
		苯	6.5	3.9			
		石油类	3.3	3.3			
废气	导热油炉尾气	SO ₂	0.03	0.03	直接引至高空排放，排气筒高度为30m。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5中大气污染物特别排放限值	
		NO _x	2.88	2.88			
		颗粒物	0.03	0.03			
	废碱焚烧炉废气	SO ₂	0.007	0.007	收集后经静电除尘器处理后由80m高排气筒排放。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）较严值	
		NO _x	4.47	4.47			
		颗粒物	25	0.25			
	工艺废气	H ₂	0.1754	0.1754	收集后环己酮装置VOCs处理，处理后由35m高排气筒排放。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5中相关的排放标准限值要求	
		苯	0.0244	0.001			
		环己烷	0.1972	0.00981			
		N ₂	5.04	5.04			
		O ₂	0.104	0.104			
		环己酮	2.914	0.146			
		环己醇	1.645	0.08			
		VOC _s （以非甲总烃计）	10.1	0.505			
	储罐区损耗装置区废气	环己烷储罐	VOC _s （以非甲总烃计）	0.6888	0.6888	氮封后无组织排放	执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1中标准限值
		粗醇	VOC _s	0.001974	0.000018	采用氮封及内浮顶设	执行《石油化学工业污染物排放标准》

		酮和 环己 醇储 罐	(以 非甲 总烃 计)			计, 排放的尾气经风机 增压后送至环己酮装置 VOCs 处理, 处理后由 35m 高排气筒排放。	(GB31571-2015) 表 5 中相关的排放标 准限值要求
	设备与管 线组件密 封点泄漏 的挥发性 有机物	VOCs (非甲烷 总烃)		2.68	2.68	无组织排放	执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 表 A.1 中标准 限值
固废	废加氢催化器			20t/3a	暂存于危废暂存间,委托有危废处理资质单位进行 处理。		《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及 2013 年修改单
	废脱氢催化剂			50t26.7t/3a	暂存于危废暂存间,委托有危废处理资质单位进行 处理。		
	废机油			0.06	暂存于危废暂存间,委托有危废处理资质单位进行 处理。		
	废油桶			0.05	暂存于危废暂存间,委托有危废处理资质单位进行 处理。		
噪声	设备噪声			源强约为 75~90dB(A), 采取隔声、减振等降噪措施后厂界可达标			(GB12348-2008) 3 类标准

4.2.3.3 项目“三本账”核算

由于本次技改包括现有工程部分, 也包括异地新建和改建部分, 营运期是以技改后全厂的污染源强进行分析, 技改前后项目“三本账”见下表。

表4.2-21 技改前后污染物排放“三本账”核算一览表

类别	项目名称	现有项目排放量 (t/a)	改建项目排放量 (t/a)	“以新带老”削减量 (t/a)	全厂排放合计 (t/a)	改造前后增减量 (t/a)
废气	导热油炉尾气	SO ₂	0.03	0	0	0
		NO _x	2.88	0	2.88	0
		颗粒物	0.03	0	0.03	0
	废碱焚烧炉废气	SO ₂	0.007	0	0.007	0
		NO _x	4.47	0	4.47	0
		颗粒物	0.25	0	0.25	0
	工艺废气	VOC _s (非甲烷总烃计)	0.665	0	0.16	0.505
	储罐区损耗装置区废气	VOC _s (非甲烷总烃计)	0.72	0	0.0312	0.6888
	装置、储罐管道跑漏废气	VOC _s (非甲烷总烃计)	2.78	0	0.1	2.68
废水	废水排放量 (m ³ /a)		66000	0	926.08	65073.92
	COD		59.4	0	10.72	48.68
	NH ₃ -N		0.66	0	0.38	0.28
	SS		2.64	0	0.75	1.89
	苯		3.3	0	0.48	2.82
	石油类		0.132	0	0.082	0.05
固体废物	废加氢催化剂		20t/3a	0	0	20t/3a
	废脱氢催化剂		26.7t/3a	0	0	26.7t/3a
	废机油		0.06	0	0	0.06
	废油桶		0.05	0	0	0.05

5. 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

岳阳市位于湖南省的东北部，位于东经 $112^{\circ}\sim 114^{\circ}$ 、北纬 $28^{\circ}\sim 29^{\circ}$ 之间。岳阳毗邻“两带”（长三角经济带和珠三角经济带）、承接“两圈”（长株潭城市圈和武汉城市圈），处于长江“黄金水道”与京广铁路两大动脉的交叉点和长江、湘江、资江、沅江、澧江和洞庭湖的汇合点，是湘、鄂、赣三省交界的联络点和国家实施“弓箭”型发展战略的受力点，是湖南省“一点一线”发展战略上的优势地区。

云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经 $113^{\circ}08'48''$ 至 $113^{\circ}23'30''$ 、北纬 $29^{\circ}23'56''$ 至 $29^{\circ}38'22''$ 之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻，总面积 403km^2 ，辖 4 个镇、2 个乡及 1 个农场、8 个居委会、64 个村、分场。云溪区属两县（区）通衢之地，交通优势十分突出。107 国道、京广铁路、武广客运专线、荆岳长江大桥、随岳高速公路均穿境而过，京珠高速公路也紧邻区境。

本项目位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂内，中心地理坐标为东经 $113^{\circ}18'9.403''$ 、北纬 $29^{\circ}27'55.118''$ ，地理位置详见附图 1。

5.1.2 地质地貌

云溪区属幕阜山脉向江汉平原过渡地带，属低山丘陵地带，地貌多样、交相穿插，整个地势由东南向西北倾斜。境内最高海拔点为云溪乡上清溪村之小木岭，海拔 497.6m ；最低海拔点为永济乡之臣子湖，海拔 21.4m 。一般海拔在 $40\sim 60\text{m}$ 之间。地表组成物质 65% 为变质岩，其余为沙质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。第四纪红色粘土主要分布在境内东南边，适合林、果、茶等作物开发。第四纪全新河、湖沉积物主要分布在西北长江沿线，适合水稻、瓜菜等作物种植。

根据巴陵石化钻探揭露及沿途工程地质调查，在钻探所见深度范围内，场地地层自上而下分布为：①填土，②-1 粉质粘土（软可塑），②-2 粉质粘土（硬可塑），③-1 强风化板岩，③-2 中风化板岩。本项目所在地区的地震基本烈度值为 7 度，工程抗震设防类别为丙类，地基基础设计等级为丙类，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.05g ，设计地震分组为第一组，设计使用年限为 50 年。

5.1.3 气象气候

岳阳市处在中亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：严寒期短、无霜期长；春温多变、秋寒偏早；雨季明显，夏秋多旱；四季分明，季节性强；“湖陆风”盛行；“洞庭秋月明”；湖区气候均一，山地气候差异大；生长季节中光、热、水量充足，农业气候条件较好。

根据岳阳气象站自 2000~2019 年的气象数据资料显示，项目区域主要气候特征如下：

多年平均气温	18.0℃
累年极端最高气温	36.9℃
累年极端最低气温	-2.4℃
多年平均气压	1009.7hPa
多年平均相对湿度	75.5%
多年平均降雨量	1340.8mm
多年平均风速	2.6m/s
多年主导风向	NNE
多年最大风速	8.2m/s

5.1.4 水文条件

岳阳市水资源丰富，湖泊众多，河网密布，水系发达，洞庭湖纳湘、资、沅、澧四水汇入长江，素有洞庭水乡之称。河流主要属洞庭湖水系，其次是长江水系和鄱阳湖水系。洞庭湖水系流域面积占全市总面积的 91.05%，长江水系占 8.92%，鄱阳湖水系占 0.02%。长 5km 以上河流 273 条，大于 10km 的 146 条，大于 50km 的 11 条。除洞庭湖外，境内有大小内湖 165 个，总湖泊面积 335.5km²，总湖容 10.9 亿 km³。

根据巴陵石化以往地质勘察情况可知：厂址地区地下水类型为上层滞水，赋存于上部填实层中，主要来源于天然降水；粉质粘土为相对隔水层；底部基岩为裂隙水，水量较贫乏。

本项目用水由巴陵分公司供给，巴陵公司取水口位于长江道仁矶渡口上游约 500m，其中生产废水及生活污水经巴陵石化水务部生化装置处理后排入长江，厂区初期雨水巴陵石化水务部生化装置处理后排入长江，后期清洁雨水经云溪排洪沟（明沟）排入松杨湖。本项目涉及的地表水主要有长江道仁矶段和松杨湖水域，其基本情况分别如下：

（1）长江道仁矶段

根据长江螺山水文站水文数据，长江道仁矶江段多年平均流量为 $20300\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量为 $61200\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量为 $4190\text{m}^3/\text{s}$ ；多年平均流速 1.45m/s ；历年最大流速 2.00m/s ；历年最小流速 0.98m/s ；多年平均含砂量 $0.683\text{kg}/\text{m}^3$ ；历年最大含砂量 $5.66\text{kg}/\text{m}^3$ ；历年最小含砂量 $0.11\text{kg}/\text{m}^3$ ；多年平均水位 23.19m （吴淞高程）；历年最高水位 33.14m ；历年最低水位 15.99m 。

（2）松杨湖

松杨湖主体水域约 4.5km^2 ，丰水期面积在 $6000\sim 8000$ 亩左右，枯水期面积在 $5000\sim 6000$ 亩左右；最深水位 $5\sim 6\text{m}$ ，平均水位 $3\sim 4\text{m}$ ；丰水期蓄水量 21 万 m^3 左右，枯水期蓄水量 11 万 m^3 左右，松杨湖水域北濒临并汇入长江。

5.1.5 土壤植被与生态

境内共有 8 个土类、21 个亚类、76 个土属、222 个土种、400 多个变种。（1）水稻土：面积 387.31 万亩，占土壤总面积的 25.20% 。含有丰富的氮元素和较多的钾元素，适宜于水稻生产；以滨湖平原和汨罗江、新墙河流域最为集中。（2）菜园土：耕层疏松，通透性好，有机质多，集中分布于城镇郊区，面积 1.02 万亩，占土壤总面积的 0.07% 。（3）潮土面积 1510.15 万亩，占土壤总面积的 10.39% ，分布在东洞庭湖、长江、汨罗江、新墙河沿岸等地。潮土土层深厚、地下水埋藏浅，质地适中，养分比较丰富，适宜于棉花、甘蔗、蚕桑生长。（4）紫色土：面积为 106.10 万亩，占土壤总面积的 6.90% ，分布于丘岗地带，以市境东部长平盆地及新墙河流域面积最大。（5）红壤：面积 801.32 万亩，占土壤总面积的 52.13% ，主要分布于海拔 500 米以下的山、丘岗地区。以中部丘陵地带与洞庭湖环湖岗地及汨罗江中下游阶地最为集中。适宜茶叶、油茶、油桐、苎麻、桃李等经济作物生长。（7）山地黄壤、黄棕壤、山地草甸土：共计 81.53 万亩，占土壤总面积的 5.31% ，均分布于东部山区。山地黄壤一般分布于海拔 $500\sim 800$ 米地段，黄棕壤分布于海拔 800 米以上地段，草甸土只有 500 亩，位于幕阜山一峰尖，山地黄壤、黄棕壤均呈酸性，养分含量丰富，自然植被较好。

本项目所在地为工业用地，四周主要分布工业生产装置，外围山体植物覆盖程度较高。区域农业以种植水稻和蔬菜为主。评价区范围内无景观资源、游览胜地和珍稀动植物。境内主要是人工栽培的雪松、桂花、玉兰等，山上自然植被繁茂。

5.2 湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区简况

本项目位于湖南绿色化工高新技术产业开发区的巴陵片区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内。湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区于 2019 启动了云溪片区、长岭片区的扩区规划，并于 2020 年 7 月《湖南岳阳绿色化工产业园（云溪片区、长岭片区）扩区规划环境影响报告书》通过了湖南省生态环境厅的审批（审批文号：湘环评函[2020]23 号）。为加速湖南省石化产业高质量发展，推动 150 万吨/年乙烯炼化一体化项目建设，园区于 2021 年再次启动扩区，2021 年 12 月 7 日，《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021-2035 环境影响报告书）》通过了湖南省生态环境厅的审批（审批文号：湘环评函[2021]38 号）。

5.2.1 产业发展定位

（1）构建“1+2+4”现代化产业体系

一大龙头产业：石油化工产业。依托中石化长岭分公司 800 万吨/年原油加工装置和中石化巴陵分公司 200 万吨/年原油加工装置生产汽油、柴油、航空煤油、液化石油气等产品。

两大支柱产业：化工新材料。利用己内酰胺产业链搬迁升级与转型发展机遇，重点打造功能性高分子材料、有机中间体材料等产业链。催化剂及催化新材料：依托中石化催化剂长岭分公司，引进化工催化剂、助剂、添加剂、环保溶剂等生产企业，建成全亚洲规模最大、产品品类最全的催化剂生产基地。

四大配套产业：石化产业交易平台、化工产品交易和配送电商中心、电子商务产业、化工检修产业。

（2）做大做强三大产业

①石油化工

全力打造“油头化尾”一体化产业模式，由炼油向化工延伸、转型升级，实现炼油与下游高端石化产品生产的平衡发展，规划后期将调整产业结构，减少成品油量产出，增加化工原材料产出比重。由“一油独大”向“油化并举”转变。

②化工新材料

利用己内酰胺产业链搬迁升级与转型发展机遇，加快延伸壮大化工新材料产业链，推动开发区产业升级扩能延链，实现高质量发展。重点打造功能性高分子材料、有机中间体材料等产业链，大力推进基础树脂、润滑油脂、先进炼油催化材料、高档阻燃材料、锂系聚合物等产品的开发应用，提升产品附加值，推动向高端化、精细化、绿色化发展。

重点发展防水材料、航空航天材料、特种环保新材料、电子信息新材料。

③催化剂及催化新材料

引进化工催化剂、助剂（炼油工艺抑焦剂、阻垢剂等）、添加剂（燃料油、润滑油、成品油添加剂）、环保溶剂（酯类、烃类、酮类及醚类）等生产企业，建成全亚洲规模最大、产品品类最全的催化剂生产基地。

（3）延伸强化四条产业链

①碳一

规划建设碳酸二甲酯、醋酸、醋酸乙烯等系列产品，依托电煤储备基地和水资源优势，提前谋划现代煤化工项目招商，充分利用蒙西华中运煤铁路、湖南岳阳煤炭储备基地可为开发区提供煤炭资源的有利条件，水资源丰富、交通便利、消化煤化工产品能力强、技术人员资源丰富等发展优势，争取开展现代煤制氢气等煤化工项目试点。

②丙烯

充分利用“两厂”的丙烯资源，规划建设“丙烯-环氧丙烷-聚醚、聚氨酯、可降解树脂 PPC”、“丙烯-丙烯酸-超吸水性树脂”、“丙烯-丙烯腈-ABS、丙烯酰胺”、“丙烯-丁辛醇-植物基增塑剂、特种增塑剂”等四条产品链。延伸“丙烯-环氧丙烷-聚醚-聚氨酯-软泡、硬泡、PU 皮”产业链；延伸“丙烯-丙烯醛-丙烯酸-丙烯酸酯、聚丙烯酸-涂料、吸水性树脂”产业链，未来重点包装和引进一批龙头项目，向终端产品发展。

③碳四

充分利用“两厂”的液化气资源，生产聚异丁烯、丁二醇、丁二烯等下游产品。延伸“正己烷-异丁烷-异丁烯-MTBE-高纯异丁烯-丁基橡胶”产业链；延伸“正丁烷-顺酐-丁二酸—PBS（生物降解塑料）”产业链。重点发展“碳四-正丁烯-醋酸仲丁酯、仲丁醇-丁酮-溶剂”产业链，成为全球最大的醋酸仲丁酯生产基地。发展“正丁烯-丁二烯-锂系聚合物-3D 打印材料、医用材料”产业链。

④芳烃

重点围绕己内酰胺延长产业链。延伸“苯-环己酮-己内酰胺-聚酰胺切片-纤维、塑料”产业链。下游产业主要发展工程塑料、尼龙拉膜和纺丝，最终形成纺织材料、汽车材料、建筑材料、包装材料、医疗材料等多单元、多线路的产业链条。

5.2.2 产业空间布局

云溪片区规划结构为“一廊、一心、一轴、三片区”。

“一廊”：主要是指利用随岳高速两侧的绿化防护带形成一条集基础设施和绿化防护为主的绿化生态廊道。

“一心”：主要是指片区中部的综合服务中心。

“一轴”：主要是指沿临湖公路形成的经济发展轴，是园区联系外界的经济走廊、发展命脉。

“四片区”：规划根据功能分区形成三片区。以原云溪片为主西片区、化工新材料产业片区、已综合服务为主的中部片区、临湖公路南侧的东片区。

5.2.3 污水处理设施

湖南绿色化工高新技术产业开发区巴陵片区的废水主要排入中石化巴陵石油化工有限公司巴陵石化云溪生化装置，云溪生化装置排放废水污染物中，COD、NH₃-N、TP、TN 执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值中的直接排放限值，其余因子执行表 1 水污染排放限值直接排放限值。

（1）巴陵石化云溪生化装置简介

巴陵石化云溪生化装置采用“一级预处理、二级生化处理、三级深度处理”三级处理工艺，共有三套污水处理装置，分别为：O/O 装置、A/O/O 装置、HO/O 装置，其中 HO/O 装置用于单独处理环氧树脂事业部环氧废水（即环化下水），其余装置用于处理事业部其他综合废水。该生化装置于 2018 年 6 月由湖南绿鸿环境科技有限公司编制了《云溪生化污水处理厂改扩建项目环境影响报告书》并取得了岳阳市生态环境局的审批批复，根据报告书及中石化巴陵石油化工有限公司排水现状，改扩建完成后云溪生化装置总设计处理能力为 2083m³/h(50000m³/d)，其中综合废水处理能力为 1216m³/h，剩余处理能力约为 176m³/h。处理工艺主要综合废水和环氧污水处理系统。本项目外排废水为综合废水，综合废水处理系统主要由中和池、匀质池、A/O/O 池、二沉池、纤维过滤器、臭氧催化氧化池、曝气生物滤池、监控池等组成，具体处理工艺见下图所示。

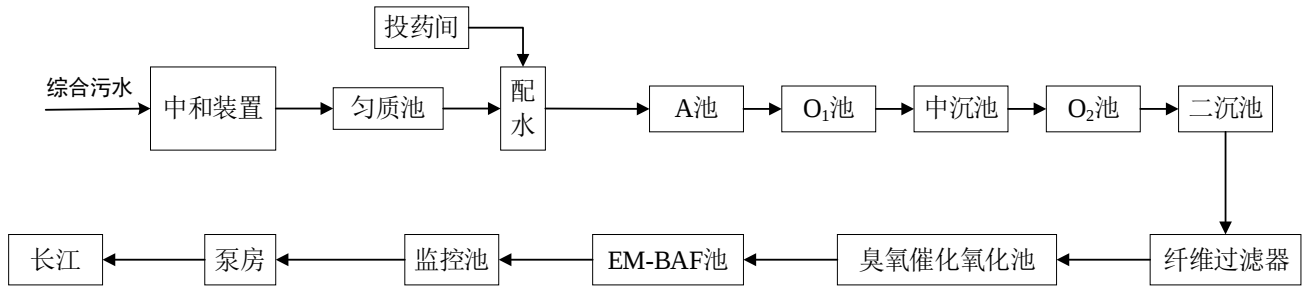


图5.2-1 云溪生化装置污水处理工艺流程图

5.2.4 区域污染调查

根据调查，巴陵片区目前企业污染物排放情况详见下表所示。

表5.2-1 区域污染源调查一览表

序号	公司	污染物 (t/a)						
		废气				废水		
		SO ₂	NO _x	VOCs	其他	COD	氨氮	其他
1	中石化巴陵石油化工有限公司	4269.11434	4395.973332	1533.3022	汞及其化合物： 0.015539； 镍及其化合物： 0.132127； 硫酸雾：0.276396 ； 氟化氢：0.641498 ； 砷、 镍及其化合物： 0.006353 氨气：8.667308 ； CO： 33.386119； 硫化氢：0.446264 ； 环氧氯丙烷： 0.446245； 铅及其化合物： 0.022723； 镉及其化合物： 0.000015； 氯化氢：0.214864	1448.46	121.948	可吸附有机卤化物： 147.5549； 总汞：0.00012； 总镉：0.000089； 总铬：0.000016； 总砷：0.004275； 总锌：3.025827； 总钒：0.247132； 总铜：0.069069； 硫化物：0.383874； 总镍：0.016922
2	岳阳雅达塑胶有限公司	/	/	0.079	/	4.01	/	/
3	岳阳兴岳石油化工有限公司	/	/	0.63	/	0.4083	0.0229	/
4	岳阳鑫达实业有限公司	/	/	1.17864	/	0.14479	0.03071 1	/

5	湖南瑞源石化股份有限公司	0.8	3.7	15.49	/	0.8	0.1	/
6	岳阳隆兴实业公司	/	/	1.084	/	1.2342	0.06323	/
7	岳阳巴陵石化化纤有限公司	0.5	2.2	/	/	/	/	/
8	湖南化工股份有限公司	0.5	2.3	/	/	1.2	/	/
合计		4270.91434	4404.173332	1552.48384	/	1456.25729	122.164841	/

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 大气环境质量现状

5.3.1.1 基本污染物环境质量现状

(1) 达标区判定

为了了解本项目所在区域环境空气质量状况，本次评价收集了岳阳市生态环境局公开发布的《岳阳市 2021 年度生态环境质量公报》中的数据，具体统计值见下表所示。

表5.3-1 岳阳市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	36	35	102.8	超标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	700	4000	17.5	达标
O ₃	第 90 百分位数最大 8h 平均质量浓度	61	160	38.1	达标

由上表可以看出，岳阳市 2021 年 PM_{2.5} 年均浓度超标，因此判定本项目位于环境空气质量不达标区。

目前岳阳市生态环境委员会已发布了《关于印发<岳阳市环境空气质量限期达标规划（2020-2026）>的通知》（岳生环委发〔2020〕10 号），该规划中明确：到 2023 年，岳阳市中心城区 PM_{2.5} 年均浓度下降到 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内，各县区 PM_{2.5} 年均浓度达到国家空气质量二级标准；全市 PM₁₀ 年均浓度持续改善，稳定达标；SO₂、NO₂ 和 CO 年均浓度稳定达标；臭氧年统计浓度降低至 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。到 2026 年，全市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 五项大气污染物的年均浓度全部稳定达到国家空气质量二级标准，PM_{2.5} 年均浓度下降到 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，臭氧年统计浓度降低至 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

为实现上述规划目标，主要通过持续深入开展大气污染治理，采取的主要措施如下：污染产业整治和升级：要求传统产业环保升级，倒逼“僵尸企业”转型升级、加快“散乱污”企业整治；强化扬尘污染治理：强化施工扬尘治理、控制道路扬尘污染、加强堆场和裸露地面治理；巩固燃煤锅炉淘汰成果；强化重点污染行业排污许可证监管；兼顾移动源污染治理，加强对柴油车污染治理、加强非道路移动源污染治理；开展 VOCs 重点企业、汽修行业治理，开展 VOCs 重点企业治理、开展城区汽修行业 VOCs 治理；严禁露天焚烧，强化禁燃区烟花管理等措施。

(2) 基本污染物环境质量现状数据

本次环评收集了与项目所在区域邻近，地形、气候条件相近的云溪站环境空气质量监测站点 2020 年全年的监测数据。本评价基本污染物环境质量数据来源于国家环境空气质量监测网云溪区站，评价基准年为 2020 年。本项目位于该站的东向约 4.1km。

表5.3-2 基本污染物环境质量现状表

点位	监测点位坐标/m		污染物	评价指标	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度占 标率/%	达标 情况
	X	Y						
国家环境 空气质量 监测网云 溪区站	10207	8058	SO ₂	年平均浓度	60	8.4	14.0%	达标
				98%保证率日均 浓度	150	15	10.0%	
			NO ₂	年平均浓度	40	22	55.0%	达标
				98%保证率日均 浓度	80	51	63.8%	
			PM ₁₀	年平均浓度	70	57.6	82.3%	达标
				95%保证率日均 浓度	150	115	76.7%	
			PM _{2.5}	年平均浓度	35	36.7	104.9%	不达标
				95%保证率日均 浓度	75	79	105.3%	
			CO	24h 平均第 95 百 分位数	4000	1100	27.5%	达标
			O ₃	8 小时平均浓度 第 90 百分位数	160	139	86.9%	达标

由上表可知，2020 年云溪区 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 的年平均浓度、CO 的 24 小时平均浓度第 95 百分位数、O₃ 的 8 小时平均浓度第 90 百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求；但 PM_{2.5} 年平均浓度超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

5.3.1.2 特征污染物环境质量现状数据

根据项目原辅材料使用情况及工程分析，确定 TVOC、TSP、非甲烷总烃、苯为本项目的

特征因子。主要委托宇相津准（湖南）环境检测有限公司于 2022 年 3 月 2 日~2022 年 3 月 8 日，具体情况如下述所示。

监测布点：本次监测主要布设 1 个监测点，具体点见下表所示。

表5.3-3 环境空气质量现状监测布点一览表

编号	监测点位	坐标/m		与项目位置关系	备注
		X	Y		
G1	金盆社区居民点	-962	-141	SW	环境质量现状

（1）监测频次

本次补充监测因子为苯、TVOC、总悬浮颗粒物、非甲烷总烃，监测时间为 2022 年 3 月 2 日~3 月 8 日，共 7 天，满足导则要求。环境空气质量采样阶段气象条件见下表。

表5.3-4 环境空气质量采样阶段气象条件

采样时间	点位	温度(℃)	湿度(%)	大气压(hPa)	风向	风速(m/s)
2022-03-02 至 2022-03-08	金盆社区居民点	7.9-14.9	63-69	1009-1011	东北	1.7-2.1

（2）评价标准

对于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中没有的特征因子，苯、TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D.1“其他污染物空气质量浓度参考限值”，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准详解》说明的标准限值。

（3）监测结果统计

本项目监测数据统计具体见下表所示。

表5.3-5 大气监测点位一览表

采样时间		检测项目	单位	G1 金盆社区居民点	标准值	占标率(%)	超标率(%)	达标情况
2022-03-02	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	108	600	18	0	达标
2022-03-02	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.107	0.3	35.7	0	达标
2022-03-02	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-02	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.73	2	36.5	0	达标
2022-03-03	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	40.6	600	6.8	0	达标
2022-03-03	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.105	0.3	35	0	达标

采样时间		检测项目	单位	G1 金盆社区居民点	标准值	占标率(%)	超标率(%)	达标情况
2022-03-03	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-03	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	1.35	2	67.5	0	达标
2022-03-04	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	66.5	600	11.08	0	达标
2022-03-04	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.099	0.3	33	0	达标
2022-03-04	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-04	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.21	2	10.5	0	达标
2022-03-05	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	49.4	600	8.2	0	达标
2022-03-05	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.101	0.3	33.7	0	达标
2022-03-05	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-05	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.46	2	23	0	达标
2022-03-06	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	64.6	600	10.8	0	达标
2022-03-06	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.098	0.3	32.7	0	达标
2022-03-06	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-06	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.70	2	35	0	达标
2022-03-07	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	62.3	600	10.4	0	达标
2022-03-07	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.104	0.3	34.7	0	达标
2022-03-07	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-07	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.29	2	14.5	0	达标
2022-03-08	第一频次	总挥发性有机物	μg/m ³	37.3	600	6.2	0	达标
2022-03-08	第一频次	总悬浮颗粒物	mg/m ³	0.099	0.3	33	0	达标
2022-03-08	第一频次	苯	μg/m ³	ND	110	/	0	达标
2022-03-08	第一频次	非甲烷总烃	mg/m ³	0.53	2	26.5	0	达标

由上表监测可知，项目所在区域其他大气污染物中的总挥发性有机物、总悬浮颗粒物、苯和非甲烷总烃可满足相应质量标准要求，得知区域环境质量良好。

5.3.2 地表水环境质量现状

本项目区后期雨水通过明沟排入松杨湖，项目生产废水和生活污水排入中石化巴陵石油化工有限公司水务部云溪生化装置，处理达标后尾水排入长江道仁矶段。为了解项目区域地表水环境质量现状，本评价引用了湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021—2035）环境影响报告书的地表水监测数据。具体情况如下。

（1）长江城陵矶和陆城水质

表5.3-6 长江环境质量现状监测评价结果统计一览表

单位：mg/L，pH 除外

序号	断面名称	采样时间	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	挥发酚	石油类	硫化物
1	城陵矶	2020.1	8	8.5	0.6	0.40	0.037	0.0002	0.005	0.002
2	城陵矶	2020.2	8	6.7	0.8	0.04	0.090	0.0007	0.005	0.002
3	城陵矶	2020.3	8	4.7	0.2	0.02	0.053	0.0002	0.005	0.002
4	城陵矶	2020.4	7	8.2	0.6	0.24	0.067	0.001	0.005	0.002
5	城陵矶	2020.5	8	5.7	2.1	0.05	0.040	0.0002	0.005	0.002
6	城陵矶	2020.6	8	4.0	0.2	0.02	0.050	0.0002	0.005	0.002
7	城陵矶	2020.7	7	8.3	1.1	0.05	0.080	0.0002	0.005	0.002
8	城陵矶	2020.8	8	6.5	0.9	0.04	0.050	0.0002	0.005	0.002
9	城陵矶	2020.9	8	8.0	0.2	0.05	0.045	0.0002	0.005	0.002
10	城陵矶	2020.10	8	7.2	0.2	0.10	0.050	0.0002	0.005	0.002
11	城陵矶	2020.11	7	4.7	0.2	0.07	0.053	0.0005	0.005	0.002
12	城陵矶	2020.12	8	4.7	0.2	0.03	0.151	0.0005	0.005	0.002
13	陆城	2021.1	8	9.3	0.8	0.03L	0.040	0.0003L	0.01L	0.005L
14	陆城	2021.2	8	7.3	0.5L	0.07	0.060	0.0003L	0.01L	0.005L
15	陆城	2021.3	8	8.3	0.6	0.05	0.060	0.0003L	0.01L	0.005L
16	陆城	2021.4	8	6.0	1.4	0.07	0.067	0.0003L	0.01L	0.005L

中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置技术升级改造项目

17	陆城	2021.5	8	7.3	0.6	0.03L	0.073	0.0003L	0.01L	0.005L
18	陆城	2021.6	7	4L	0.9	0.04	0.063	0.0003L	0.01L	0.005L
标准值			6-9	20	4	1	0.2	0.05	0.2	0.2
标准指数范围			0.5	0.2~0.46	0.125~0.5	0.02~0.07	0.18~0.76	0.006~0.02	0.05~0.025	0.025~0.01
超标率			0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数			0	0	0	0	0	0	0	0
是否达标			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果可知，监测因子能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准要求。

(2) 松杨湖水质

项目区域内雨水通过明沟汇至松杨湖，其水域功能属于一般景观用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表5.3-7 松杨湖环境质量现状监测评价结果统计表

单位：mg/L，pH 除外

时间	pH	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	挥发酚	石油类	硫化物	铜	锌	砷	汞	硒	镉
2021.1	8.12	10.1	21.0	1.0	0.4	0.03	0.0003L	0.01L	0.005L	0.002	0.05L	0.0006	0.00004L	0.0004L	0.0001L
2021.2	8.09	9.2	19.0	2.2	0.46	0.04	0.0003L	0.01L	0.005L	0.001	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.0001L
2021.3	7.87	9.7	22.0	4.5	0.3	0.06	0.0003L	0.01L	0.005L	0.002	0.05L	0.0005	0.00004L	0.0004L	0.0001L
2021.4	8	7.8	5.0	4.8	0.49	0.05	0.0003L	0.01L	0.005L	0.003	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.0001L
2021.5	7.92	6.3	20.0	4.4	0.37	0.04	0.0003L	0.01L	0.005L	0.009	0.05L	0.0009	0.00004L	0.0004L	0.0001L
2021.6	9.27	13.4	17.0	1.6	0.03L	0.05	0.0003L	0.01L	0.005L	0.001	0.05L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.0001L
执行标准	6~9	≥10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.1	≤0.01	≤0.5	≤0.5	≤1.0	≤2.0	≤0.1	≤0.001	≤0.02	≤0.005
标准指数范围	0.56	0.63~1.1	0.17~0.73	0.17~0.8	0.02~0.33	0.3~0.6	0.03	0.02	0.01	0.001~0.009	0.025	0.003~0.009	0.04	0.02	0.02
超标率	0	33.3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
是否达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据监测结果可知，松杨湖的监测数据中高锰酸盐指数未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准要求，其他的均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准要求。

本次还引用了《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中 2021.9.21-2021.9.23 对 W3 巴陵片区上游及 W4 松杨湖入长江口的监测数据，具体的监测数据见下表所示。

表5.3-8 地表水环境现状监测结果统计一览表

断面	项目	浓度范围	平均值	标准指数	标准值	评价结果
W3 巴陵片区上游	水温	27.8-28.6	28.1	/	/	达标
	pH 值（无量纲）	8.50-8.72	/	/	6-9	达标
	溶解氧	9.28-9.46	9.4	0.53	≥5	达标
	化学需氧量	8-9	8.33	0.45	20	达标
	五日生化需氧量	0.8-1.0	0.9	0.25	4	达标
	氨氮	0.088-0.119	0.106	0.119	1.0	达标
	总磷（以 P 计）	0.06-0.07	0.063	0.35	0.2（湖库 0.05）	达标
	铬（六价）	ND	/	/	0.05	达标
	氰化物	ND	/	/	0.2	达标
	挥发酚	ND	/	/	0.005	达标
	石油类	ND	/	/	0.05	达标
	阴离子表面活性剂	ND	/	/	0.2	达标
	硫化物	ND	/	/	0.2	达标
	粪大肠菌群（MNP/L）	790-1800	1296.67	0.18	10000	达标
	氯化物	2.34-2.39	2.36	0.0096	250	达标
	氟化物	0.010-0.020	0.015	0.020	1	达标
	悬浮物	8-9	8.33	/	/	达标
	铜	0.00066-0.00071	0.00069	0.00071	1	达标
	锌	0.00937-0.00980	0.00958	0.0098	1	达标
	铅	ND	/	/	0.05	达标
	镉	ND	/	/	0.005	达标
	砷	0.00326-0.00357	0.00339	0.0714	0.05	达标
	铊	ND	/	/	0.0001	达标
	汞	ND	/	/	0.0001	达标
	苯	ND	/	/	0.01	达标
	甲苯	ND	/	/	0.7	达标
	二甲苯	ND	/	/	0.5	达标
W4 松杨湖入长江口	水温	27.1-28.1	27.6	/	/	/
	pH 值（无量纲）	7.74-7.95	/	/	6-9	达标
	溶解氧	5.15-5.52	5.33	0.91	≥5	达标
	化学需氧量	9-11	10	0.55	20	达标
	五日生化需氧量	1.0-1.3	1.17	0.33	4	达标
	氨氮	0.124-0.155	0.138	0.155	1.0	达标
	总磷（以 P 计）	0.10-0.13	0.113	0.65	0.2（湖库 0.05）	达标
	铬（六价）	ND	/	/	0.05	达标
	氰化物	ND	/	/	0.2	达标
	挥发酚	ND	/	/	0.005	达标

石油类	ND	/	/	0.05	达标
阴离子表面活性剂	ND	/	/	0.2	达标
硫化物	ND	/	/	0.2	达标
粪大肠菌群 (MNP/L)	110-170	130	0.017	10000	达标
氯化物	12.7-12.8	12.73	0.051	250	达标
氟化物	0.146-0.152	0.149	0.15	1	达标
悬浮物	9-10	9.33	/	/	达标
铜	0.00119-0.00122	0.00121	0.00122	1	达标
锌	0.0211-0.0250	0.0234	0.025	1	达标
铅	ND	/	/	0.05	达标
镉	ND	/	/	0.005	达标
砷	0.00218-0.00242	0.00233	0.048	0.05	达标
铊	ND	/	/	0.0001	达标
汞	ND	/	/	0.0001	达标
苯	ND	/	/	0.01	达标
甲苯	ND	/	/	0.7	达标
二甲苯	ND	/	/	0.5	达标

由上表监测数据可知，W3 巴陵片区上游和 W4 松杨湖入长江口的监测因子可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

5.3.3 地下水环境质量现状

为了解项目所在区域地下水环境质量现状情况本项目引用《中石化巴陵石油化工有限公司树脂部离子膜烧碱装置优化升级改造项目（第四期）》中宇相津淮（湖南）环境检测有限公司 2021 年 4 月 22 日、4 月 23 日对项目周边居民水井进行了采样监测，具体情况如下。根据现场踏勘调查，项目所在地评价范围内 10 个水井的水位埋深在 0.8~1.4m。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，共布设地下水环境质量监测点 5 个，详见下表所示。

表5.3-9 地下水监测布点一览表

采样点号	采样点名称	坐标（经纬度）		与本项目相对位置及距离
		经度	纬度	
D1	八一村水井 2	113.293489010	29.497535660	炼油部环己酮装置厂界北侧 3296m
D2	八一村水井 1	113.281987697	29.489896729	炼油部环己酮装置厂界西北侧 3171m
D3	云溪镇水井	113.271087200	29.458568528	炼油部环己酮装置厂界西南侧 2955m
D4	金盆社区水井	113.299325497	29.463375046	炼油部环己酮装置厂界东南偏 南侧 342m
D5	双花村水井	113.330653698	29.47794602	炼油部环己酮装置厂界东南偏 东侧 2427m

（2）监测项目、时间及频次

监测项目：根据项目污染物排放特性和当地环境特征，确定地下水环境现状的监测项目为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，同时监测水位。

监测时间及频次：2021 年 4 月 22 日、4 月 23 日，监测 2 天，各点位采样 1 次。

（3）监测结果与评价

地下水现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价，标准指数大于 1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

①标准指数计算公式为：

$$Pi = \frac{Ci}{Coi}$$

式中： Pi —— i 类污染物标准指数；

Ci —— i 类污染物实测浓度值， mg/L ；

Coi —— i 类污染物的评价标准值， mg/L 。

② pH 的标准指数的计算公式：

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

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

式中： pH_j ——pH 值实测值；

pH_{sd} ——pH 值下限；

pH_{su} ——pH 值上限。

项目监测及评价结果详见下表所示。

表5.3-10 地下水水位监测情况一览表

序号	水位监测点位置	水位 (m)
1	八一村水井 2	0.9
2	八一村水井 1	2.9
3	云溪镇水井	1.5
4	金盆社区水井	0.1
5	双花村水井	0.3
6	八一村	1.8
7	八一村	2.5
8	双花村	2.2
9	双花村	3.7
10	双花村	0.9

表5.3-11 地下水监测结果一览表

检测项目	单位	检测结果					标准 限值	达标 情况
		D1 八一村 水井 2 (2021.04 .23 采样)	D2 八一村 水井 1 (2021.04.2 3 采样)	D3 云溪镇水 井 (2021.04.2 2 采样)	D4 金盆社 区水井 (2021.04.2 2 采样)	D5 双花村 水井 (2021.04. 22 采样)		
水位	m	0.9	2.9	1.5	0.1	0.3	/	/
pH 值	无量纲	6.87	6.76	6.56	6.78	6.54	6.5~ 8.5	达标
氨氮	mg/L	0.052	0.482	0.112	0.189	0.025L	≤0.5	达标
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	5.99	7.72	6.31	4.89	5.85	≤20	达标
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	0.003	0.025	0.011	0.017	0.003L	≤1.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤ 0.002	达标
总硬度	mg/L	75	65	60	65	39	≤450	达标
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤ 0.05	达标
氟化物	mg/L	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05L	≤1.0	达标
砷	μg/L	0.4	1.1	0.7	0.3L	0.3L	≤10	达标
汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1	达标
六价铬	mg/L	0.006	0.007	0.004L	0.011	0.005	≤ 0.05	达标
铅	μg/L	1L	1L	1L	1L	1L	≤10	达标
镉	μg/L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	≤5	达标
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.13	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.05	0.02	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
溶解性总固 体	mg/L	213	207	176	174	120	≤ 1000	达标
耗氧量	mg/L	2.5	2.8	1.7	2.3	2.2	≤3.0	达标
硫酸盐	mg/L	18	19	18	12	9	≤250	达标
氯化物	mg/L	13	10L	10L	10L	10L	≤250	达标
钠离子	mg/L	11.2	9.16	9.52	9.31	2.24	/	/
钾离子	mg/L	1.95	5.73	4.86	1.85	1.91	/	/
镁离子	mg/L	4.56	6.38	4.30	6.19	3.26	/	/
钙离子	mg/L	22.3	16.6	15.2	15.5	7.39	/	/
碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L	/	/
碳酸氢根	mg/L	66	50	48	69	25	/	/
氯离子	mg/L	13.5	8.60	8.62	10.0	1.56	/	/
硫酸根离子	mg/L	16.7	18.5	16.7	8.30	7.30	/	/
总大肠菌群	MPN/1 00mL	未检出	2	2	2	2	≤3.0	达标
菌落总数	CFU/m L	20	40	30	70	50	≤100	达标

注：当结果小于检出限时，检测结果表示为“检出限+L”；

样品状态描述：D1、D2、D3 均为无色、透明、无异味的液态；D4 为淡黄、微浊、无异味的液态。

从表中统计结果可知，各点位监测指标均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准相应标准限值，区域地下水环境质量较好。

表5.3-12 地下水评价结果一览表

检测项目	评价结果				
	D1 八一村水井 2	D2 八一村水井 1	D3 云溪镇水井	D4 金盆社区水井	D5 双花村水井
pH 值	0.26	0.48	0.88	0.44	0.92
氨氮	0.10	0.96	0.22	0.38	/
硝酸盐(以 N 计)	0.30	0.39	0.32	0.25	0.30
亚硝酸盐(以 N 计)	0.01	0.03	0.02	0.08	/
挥发酚	/	/	/	/	/
总硬度	0.17	0.15	0.13	0.15	0.09
氰化物	/	/	/	/	/
氟化物	0.08	0.06	0.06	0.05	/
砷	0.04	0.11	0.07	/	/
汞	/	/	/	/	/
六价铬	0.12	0.14	/	0.22	0.1
铅	/	/	/	/	/
镉	/	/	/	/	/
铁	/	/	0.43	/	/
锰	/	0.5	0.2	/	/
溶解性总固体	0.21	0.21	0.18	0.17	0.12
耗氧量	0.83	1.65	0.57	0.77	0.73
硫酸盐	0.07	0.08	0.07	0.05	0.04
氯化物	0.05	/	/	/	/
总大肠菌群	/	0.67	0.67	0.67	0.67
菌落总数	0.2	0.4	0.3	0.7	0.5

上表是采用标准指数法进行评价，标准指数均小于 1，表明该水质因子满足规定的水质标准，说明区域地下水环境质量较好。

5.3.4 声环境质量现状

为了解项目区域声环境质量现状情况，本次评价特委托宇相津准（湖南）环境检测有限公司于 2022 年 3 月 3 日~3 月 4 日对项目区域噪声环境进行了现场监测，具体情况如下。

（1）监测布点：本项目噪声监测共布设 5 个点，具体布点情况详见下表所示。

表5.3-13 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点位	标准限制	备注
N1	北侧厂界	昼间：65dB（A）夜 间：55dB（A）	环境现状
N2	西侧厂界		
N3	南侧厂界		
N4	东侧厂界		
N5	焚烧炉附近监测点		

（2）监测频次：连续监测 2 天，每天监测 2 次（昼间 6:00-22:00，夜间 22:00-6:00）。

（3）监测项目：昼、夜等效连续声级 Leq 。

（4）评价标准：厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

（5）监测结果统计及评价：此次声环境质量现状监测结果统计详见下表所示。

表5.3-14 项目声环境质量现状监测结果一览表

监测点位		监测时间		监测结果 dB（A）	标准限值 dB（A）	达标情况
N1	N1 北侧厂界	2022.03.03	昼间	59	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	62	65	达标
		2022.03.04	夜间	52	55	达标
N2	N2 西侧厂界	2022.03.03	昼间	63	65	达标
		2022.03.03	夜间	54	55	达标
		2022.03.04	昼间	64	65	达标
		2022.03.04	夜间	54	55	达标
N3	N3 南侧厂界	2022.03.03	昼间	62	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	53	55	达标
N4	N4 东侧厂界	2022.03.03	昼间	61	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	52	55	达标
N5	N5 焚烧炉附近监测点	2022.03.03	昼间	62	65	达标
		2022.03.03	夜间	53	55	达标
		2022.03.04	昼间	63	65	达标
		2022.03.04	夜间	53	55	达标

由表中监测结果可知，项目厂界昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 标准要求，项目所在区域声环境质量现状较好。

5.3.5 土壤环境质量现状

(1) 监测布点

本次共设置 6 个监测点位，监测点位兼顾现有工程和本工程占地及周边环境特征，具体情况见附图 10 及下表所示。

表5.3-15 土壤环境质量现状监测布点情况一览表

编号	监测点类型	监测点位置	监测因子		执行标准
T1	柱状点	厂界内	0~0.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)
			0.5~1.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
			1.5~3m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
T2	柱状点	厂界内	0~0.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
			0.5~1.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
			1.5~3m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
T3	柱状点	厂界内	0~0.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
			0.5~1.5m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
			1.5~3m:	特征因子：PH、石油烃、苯	
T4	表层点	厂界内	45 项基本因子+特征因子：PH、石油烃、苯		
T5	表层点	厂界外	45 项基本因子+特征因子：PH、石油烃、苯		
T6	表层点	厂界外	特征因子：PH、石油烃、苯		

本次监测同时对 T4 点位的土壤理化性质以及土壤构型进行了调查，T4 位于厂界内，项目土壤理化性质及区域土壤构型情况分别详见下表所示。

表5.3-16 项目土壤理化性质一览表

监测点位	采样深度	土壤质地	土壤颜色	土壤结构	pH	饱和导水率(cm/s)	氧化还原电位(mV)	阳离子交换量(cmol+/kg)	土壤容重kg/m ³	土壤状态及定名
T4	0.2m	砂壤土	黄	块状结构	8.87	2.3×10^{-4}	750	3.1	880	含有机质粉质黏土，可塑

(2) 监测项目

本次土壤监测项目主要为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本因子（含特征因子 PH、石油烃、苯），同时研究区域土壤颜色、PH、土壤质地、土壤结构、饱和导水率、土壤容重。具体的监测点位，如下表所示。

(3) 监测频次及取样要求

2022年3月4日，采样1次。其中表层样在0~0.2m取样；柱状样在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样。

(4) 评价方法

采用单因子指数法评价。以土壤样本实测值和评价标准比较，计算污染指数的公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——第*i*种污染物的污染指数；

C_i ——第*i*种污染物的实测值；

S_i ——第*i*种污染物的评价标准。

(5) 监测结果及评价

本项目建设用地土壤45项基本因子检测结果及评价结果分布详见下表所示。

表5.3-17 土壤监测结果一览表

采样日期	检测项目	单位	T1 厂界内柱状点 (0—0.5m)	T1 厂界内柱状点 (0.5—1.5m)	T1 厂界内柱状点 (1.5—2.0m)	标准值	是否超标
2022.03.04	PH	无量纲	8.58	8.03	7.53	/	/
	苯	mg/kg	ND	ND	ND	4	否
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	63	10	52	4500	否
采样日期	检测项目	单位	T2 厂界内柱状点 (0—0.5m)	T2 厂界内柱状点 (0.5—1.5m)	T2 厂界内柱状点 (1.5—3m)	标准值	是否超标
2022.03.04	PH	无量纲	9.02	8.24	8.17	/	/
	苯	mg/kg	ND	ND	ND	4	否
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	84	11	11	4500	否
采样日期	检测项目	单位	T3 厂界内柱状点 (0—0.5m)	T3 厂界内柱状点 (0.5—1.5m)	T3 厂界内柱状点 (1.5—3m)	标准值	是否超标
2022.03.04	PH	无量纲	8.47	7.58	7.02	/	/
	苯	mg/kg	ND	ND	ND	4	否
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	850	32	48	4500	否
采样日期	检测项目	单位	T6 厂界外表面点 (0—0.5m)			标准值	是否超标
2022.03.04	PH	无量纲	6.98			/	否
	苯	mg/kg	ND			4	否
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	402			4500	否

表5.3-18 土壤 45 项因子（含特征因子）检测评价结果一览表

采样时间		检测项目	单位	T4 厂界内 表层点	T5 厂界外 表层点	标准值	是否超标
2022.03.04	第一频次	铅	mg/kg	44.0	33.8	800	否
	第一频次	镉	mg/kg	0.23	0.30	65	否
	第一频次	pH 值	无量纲	8.87	4.50	/	否
	第一频次	六价铬	mg/kg	ND	ND	5.7	否
	第一频次	石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	37	109	4500	否
	第一频次	铜	mg/kg	33	22	18000	否
	第一频次	镍	mg/kg	35	21	900	否
	第一频次	汞	mg/kg	0.078	0.173	38	否
	第一频次	砷	mg/kg	9.24	4.06	60	否
	第一频次	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND		否
	第一频次	萘	mg/kg	ND	ND	70	否
	第一频次	苯并(a)蒽	mg/kg	ND	ND	15	否
	第一频次	蒽	mg/kg	ND	ND	1293	否
	第一频次	苯并(b)荧 蒽	mg/kg	ND	ND	15	否
	第一频次	苯并(k)荧 蒽	mg/kg	ND	ND	151	否
	第一频次	苯并(a)芘	mg/kg	ND	ND	1.5	否
	第一频次	茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	ND	ND	15	否
	第一频次	二苯并 (a,h)蒽	mg/kg	ND	ND	1.5	否
	第一频次	硝基苯	mg/kg	ND	ND	76	否
	第一频次	苯胺	mg/kg	ND	ND	260	否
	第一频次	氧化还原 电位	mV	750	/	/	否
	第一频次	阳离子交 换量	cmol+/kg	3.1	/	/	否
	第一频次	苯	mg/kg	ND	ND	4	否
	第一频次	甲苯	mg/kg	ND	ND	1200	否
	第一频次	乙苯	mg/kg	ND	ND	28	否
	第一频次	间&对-二 甲苯	mg/kg	ND	ND	570	否
	第一频次	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	1290	否

采样时间		检测项目	单位	T4 厂界内 表层点	T5 厂界外 表层点	标准值	是否超标
	第一频次	邻-二甲苯	mg/kg	ND	ND	640	否
	第一频次	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	5	否
	第一频次	氯甲烷	mg/kg	ND	ND	37	否
	第一频次	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0.43	否
	第一频次	1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	66	否
	第一频次	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	616	否
	第一频次	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	54	否
	第一频次	1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	9	否
	第一频次	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	596	否
	第一频次	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	840	否
	第一频次	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	2.8	否
	第一频次	1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	5	否
	第一频次	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	2.8	否
	第一频次	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	2.8	否
	第一频次	四氯乙烯	mg/kg	0.0019	ND	53	否
	第一频次	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	10	否
	第一频次	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	6.8	否
	第一频次	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	0.5	否
	第一频次	氯苯	mg/kg	ND	ND	270	否
	第一频次	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	20	否
	第一频次	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	560	否
	第一频次	氯仿	mg/kg	ND	ND	0.9	否

由上表监测可知，本项目评价区域内的土壤质量可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地风险筛选值的要求。

5.3.6 生态环境质量现状

根据实地调查统计，评价区域的野生动物种类较少，只有常见的蛇、蛙、鼠及常见鸟类，没有特别珍稀保护动物，其它动物类型则是农夫饲养的家畜家禽，评价区没有国家保护的珍贵动物物种分布。评价区植被类群主要为常见乔木和草坪及灌木，没有珍稀濒危的国家保护物种，更没有风景名胜等保护区。

6. 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目建设施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘、施工机械尾气、设备安装过程废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘按起尘的原因可分为动力起尘和风力起尘。

①**动力起尘**：由于外力而产生的尘粒悬浮而造成，其中施工装卸车辆造成的扬尘最为严重。据有关文献资料介绍，施工期间的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，约占总扬尘量的 60%。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表6.1-1 不同车速和地面清洁度的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

粉尘量 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1kg/m ²
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

上表为一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可知在同样的路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

如果在施工期间对车辆行驶的路面施行洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，下表为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘将其污染距离缩小到 20~50m 范围内。

表6.1-2 不同车速和地面清洁度的汽车扬尘 (单位: kg/辆·km)

距离 (m)	5	10	20	50	100
TSP 平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此, 限速及保持路面的清洁, 适当洒水是减少汽车扬尘的有效措施。

②**风力扬尘**: 施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘, 其扬尘量可参考煤堆场起尘的计算公示:

$$Q = 2.1k(V - V_0)^3 e^{0-1.023W}$$

式中: Q——起尘量, kg/t·a;

K——经验系数, 煤含水量的函数;

V——煤场平均风速, m/s;

V₀——起尘风速, m/s;

W——尘粒含水率, %。

由此可见, 风力扬尘产生量与风速和尘粒含水率有关。因此, 减少建材的露天堆放和保证一定的含水率等措施是抑制这类扬尘的有效手段。此外, 尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关外, 也与尘粒本身的沉降速度有关。

以沙尘土为例, 其沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时, 沉降速度为 1.005m/s, 因此当尘粒大于 250μm 时, 主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内。因此施工期间应特别注意施工扬尘的防治问题, 须制定必要的防治措施, 以减少施工扬尘对周围环境的影响。

另外项目在施工期间注意保持厂区道路路面清洁、进出厂区车辆控制车速、施工现场定时洒水、不在大风天气进行施工作业以及易产生粉尘的建筑材料尽量不露天堆放等措施后, 施工扬尘对周围环境影响不大。

(2) 施工机械尾气

拟建工程地形平坦, 具有一定的扩散条件, 同时施工作业、运输过程尾气中的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC(机车排放的总烃), 由于排放量不大, 经过大气扩散后, 对周围环境的影响较小。

(3) 设备安装过程废气

设备安装过程产生的废气主要为焊接废气, 其特点是排放量小, 且属于间断无组织性排放,

由于其这一特点，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此对其不加处理也可以达到相应的排放标准。为了进一步降低焊接烟尘对环境的影响，在施工期内应多加注意设备及材料的维护，降低焊接烟尘的产生量。

6.1.2 施工期废水环境影响分析

1、生活污水

项目施工期间产生的污水主要为施工人员的生活污水。施工期人员生活污水经现有化粪池处理后排入园区污水管网，经巴陵石化水务部云溪生化装置处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排入长江，对环境影响较小。

2、施工废水

项目施工期工程改造量较小，施工废水主要污染物为 SS，该部分废水产生量较小，经回用后，不外排，对环境影响较小。

6.1.3 施工期噪声环境影响分析

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。本项目使用的施工机械主要有挖土机、振捣棒、升降机等，多为点声源；施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特征。施工期噪声影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离。

采用点声源的声级衰减模式：

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

式中：LA(r)—距声源r处的A声级，dB(A)

LA(r₀)—距声源r₀处的A声级，dB(A)

r—预测点距噪声源距离，m

r₀—距噪声源的参照距离，m

施工场地噪声衰减预测结果见表 6.1-3：

表6.1-3 设备机械距离衰减表

机械设备	距离噪声源距离				
	15m	50m	100m	150m	200m
混凝土运输车	51~61	41~51	35~45	31~41	29~38
振捣机	51~61	41~51	35~45	31~41	29~38
电锯	61~71	51~57	45~51	41~47	40~45
空压机	56~66	46~56	40~50	36~46	33~44
升降机	46~51	36~51	30~41	26~31	24~30
电钻、电锤	51~61	41~51	35~45	31~41	29~38
多功能木工刨	61~66	51~56	45~50	41~46	40~44
角向磨光机	56~66	46~56	40~50	36~46	34~44

由预测结果可知，施工机械噪声较高，经过自然衰减，昼间施工噪声在距声源20m范围基本达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准70dB，夜间施工厂界100m范围施工噪声基本达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准55dB。

为进一步减轻对周边声环境的影响，评价建议施工单位应合理安排施工作业时间，夜间不施工、施工设备尽量采用先进低噪声设备，施工车辆经过居民区时禁止鸣笛，对产生噪声的施工设备加强维护和维修工作。采取以上措施后可有效避免噪声扰民现象的发生。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

项目更换的设备不进行移动，仅是废弃。故施工期的固体废物主要包括各类施工废料、施工人员产生的生活垃圾、废包装材料及废离子膜。

1、施工废料

本项目土建及设备安装产生的固体废物主要包括废弃土、废砖、废水泥块、钢筋头、废包装材料等，产生量较少。项目建筑垃圾产生量为6t，施工过程中建筑垃圾要做到集中收集、及时清运，防止其乱堆放、或长期堆放而产生扬尘污染。施工结束后，要及时清理施工现场，废弃的建筑材料委托渣土管理部门运送到指定地点处置，对环境的影响较小。

2、生活垃圾

施工人员在施工场地产生的生活垃圾量5.4t（0.03t/d），施工单位应加强管理，设临时垃圾箱，妥善安排收集工地内产生的生活垃圾，并统一送环卫部门处理，对周围环境影响较小。

3、废包装材料

根据工程分析可知，设备安装过程中会产生一些废包装材料等固体废物，产生量约1t，该部分固体废物可依托现有工程固体废物处理措施，对环境的影响较小。

通过上述处理措施，本项目施工过程的固体废物对环境影响将较小。另外这些施工过程中产生的污染都是暂时的，随着施工过程的结束，该污染也将消失。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 运营期大气环境影响分析

6.2.1.1 模型选取及选取依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需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 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

本次评价预测范围小于 50km，因此不采用 CALPUFF 模型进行进一步预测；AERMOD、ADMS 均可用于本项目预测，但目前图形化的预测软件的内核多用 AERMOD 模型。

本次采用 EIAProA2018 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 for Air）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AERMOD/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。

6.2.1.2 大气环境影响预测气象条件分析

6.2.1.1.1 多年气象特征分析

本项目位于湖南绿色化工高新技术产业开发区的巴陵片区中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，距岳阳气象站约 23.9km，岳阳气象站纬度为 29.38° N，经度为 113.08° E。本项目厂址与岳阳气象站地形、地貌基本相似，与气象站属于同一气候区。本次评价选择与本项目气象特征基本一致的岳阳气象站的气象资料作为本次评价预测所需的气象资料。本次评价收集了岳阳气象站自 2000~2021 年的气象数据。气温、气压、湿度、降水量、蒸发量等地面气象要素的统计结果见下表。

表6.2-1 常规气象要素统计值（2000-2021）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	18.0		
累年极端最高气温（℃）	36.9	2009-07-19	39.2
累年极端最低气温（℃）	-2.4	2013-01-04	-4.2
多年平均气压（hPa）	1009.8		
多年平均相对湿度（%）	75.7		
多年平均降雨量（mm）	1376.4	2017-06-23	239.0

灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0		
	多年平均雷暴日数 (d)	26.9		
	多年平均冰雹日数 (d)	0.5		
	多年平均大风日数 (d)	3.5		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		8.2	2002-04-04	29.8 (WNW)
多年平均风速 (m/s)		2.6		
多年主导风向、风向频率 (%)		NNE		
多年静风频率 (风速<0.2m/s) (%)		5.3		

1、风速

岳阳气象站月平均风速如下表，7 月平均风速最大（3.02 米/秒），10 月风速最小（2.29 米/秒）。根据近 20 年资料分析，岳阳气象站风速呈减少趋势,岳阳气象站风速在 2005-2006 年间突增，风速平均值由 2.24 米/秒增加到 3.04 米/秒，2006 年年平均风速最大（3.04 米/秒），2005 年年平均风速最小（2.24 米/秒），无明显周期。岳阳市近 20 年平均风速趋势图见下图所示。

表6.2-2 岳阳气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.51	2.60	2.67	2.77	2.56	2.31	3.02	2.78	2.54	2.29	2.37	2.48

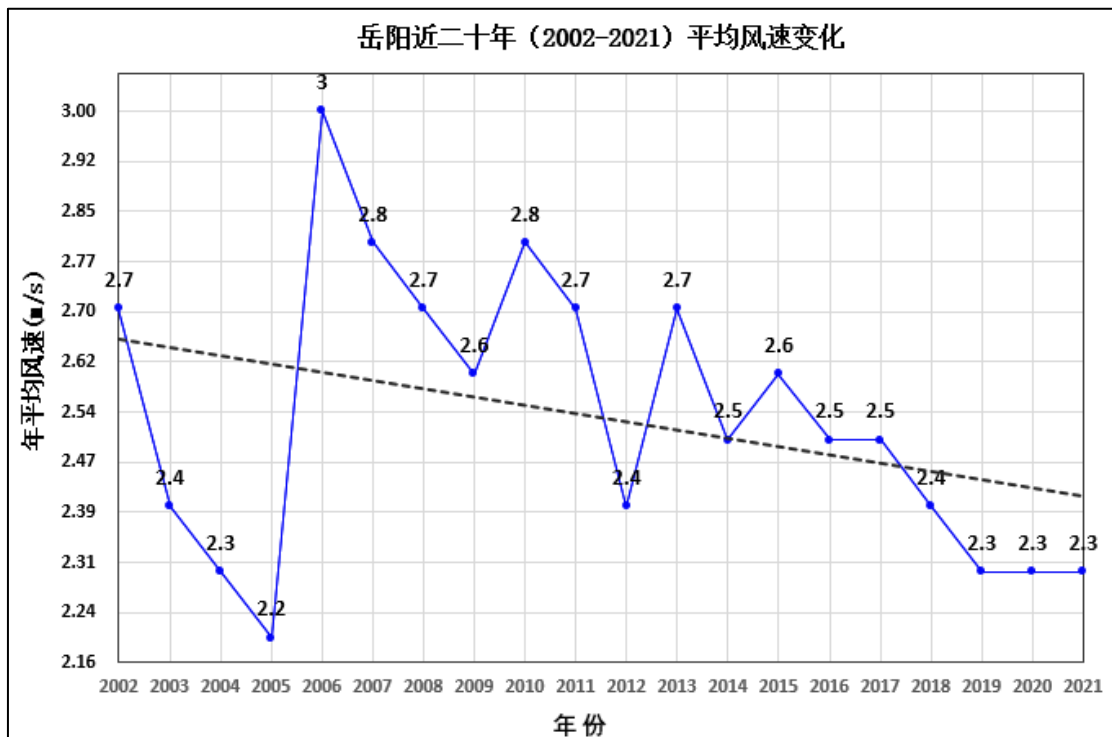


图6.2-1 岳阳（2002-2021）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

2、风向

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如下图所示，岳阳气象站主要风向为 NNE、N、NE、S，占 50.11%，其中以 NNE 为主风向，占到全年 16.95%左右。岳阳气象站年风向频率统计见表 6.2-3，年风向玫瑰图见图 6.2-2。

表6.2-3 岳阳气象站年风向频率统计（单位%）

风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频	15.48	16.95	11.46	4.84	2.58	3.46	5.34	5.06	6.22	4.16	4.90	3.24	2.41	1.73	1.96	5.20	4.35

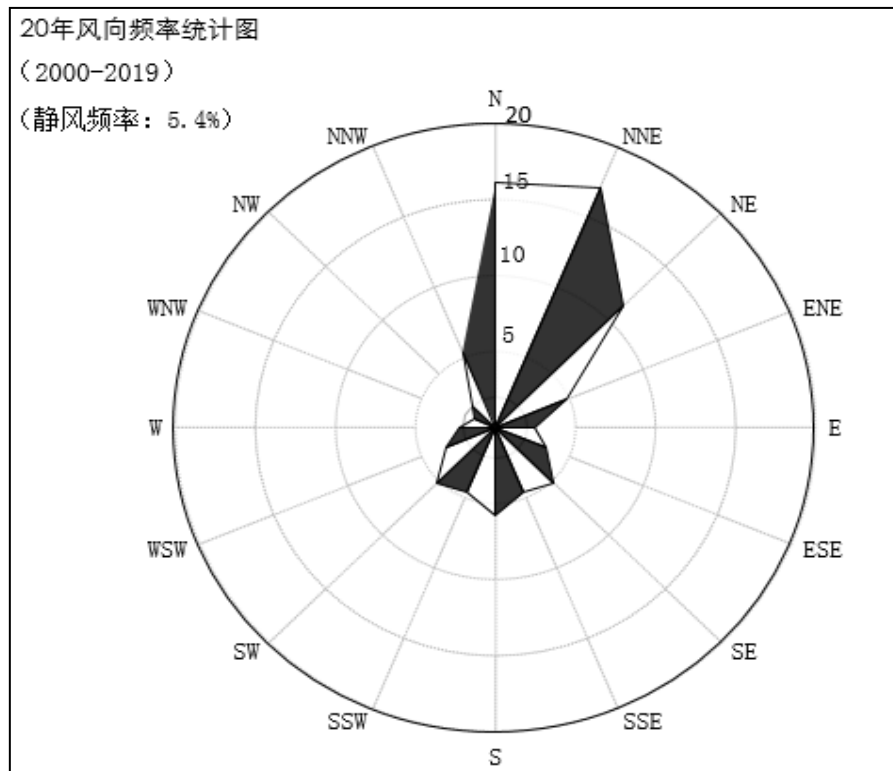


图6.2-1 岳阳多年风向玫瑰图（静风频率 5.4%）

3、气温

岳阳气象站 7 月气温最高（29.5℃），1 月气温最低（5.3℃），近 20 年极端最高气温出现在 2009/07/19（39.2℃），近 20 年极端最低气温出现在 2013/01/04（-4.2℃）。

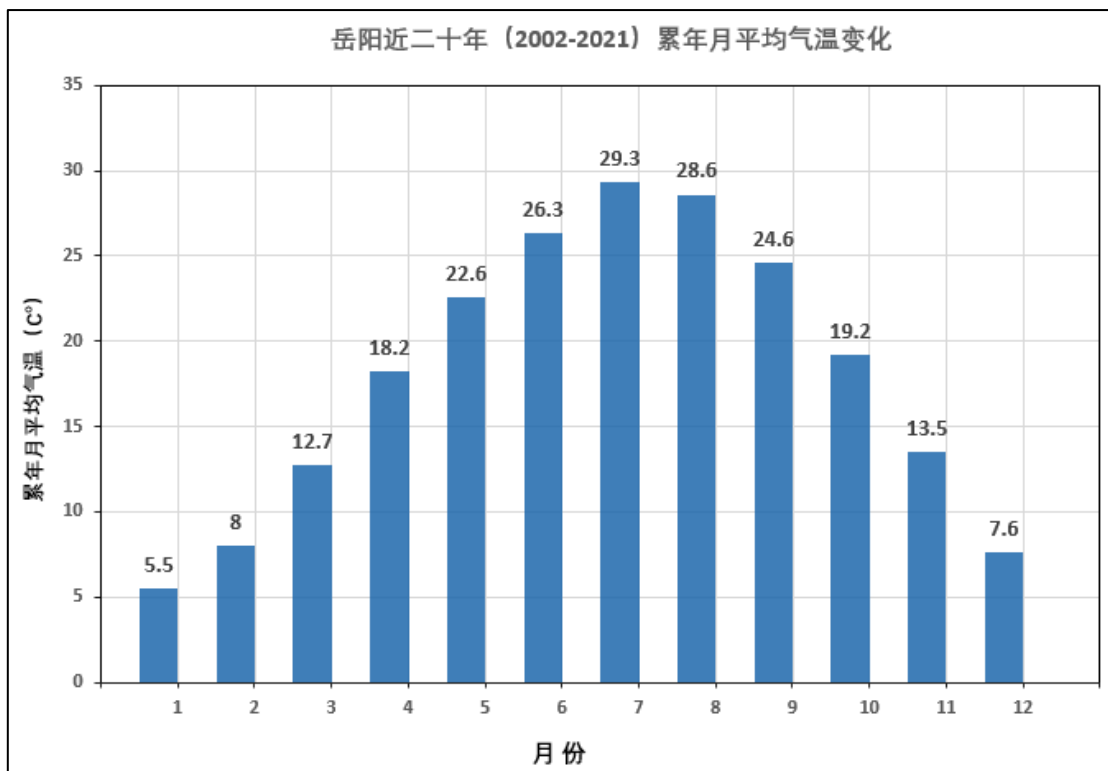


图6.2-2 岳阳月平均气温（单位：°C）



图6.2-3 岳阳（2002-2021）年平均气温变化（单位：°C，虚线为趋势线）

6.2.1.2.2 基准年气象特征分析

1、地面气象资料

本次评价的基准年为 2021 年，采用岳阳市气象站 2021 年 1 月 1 日~2021 年 12 月 31 日一年的气象资料作为地面气象资料。

表6.2-4 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站经纬度°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
岳阳气象站	57584	基本站	113.08E	29.38N	22.9	53m	2021	干球温度、风向、风速、总云、低云

(1) 温度

根据岳阳气象站 2021 年气象观测数据统计分析，得到项目评价区域 2021 年月平均气温的变化情况见表 6.2-5 和图 6.2-4。可知，2021 年月平均温度在 1 月温度最低，为 6.96℃；平均气温的最大值出现在 8 月，为 28.32℃。

表6.2-5 2021 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(℃)	6.96	11.77	13.21	16.46	22.12	27.53	29.78	28.32	28.25	18.88	14.68	9.14

<1>附表C. 11 年平均温度的月变化图

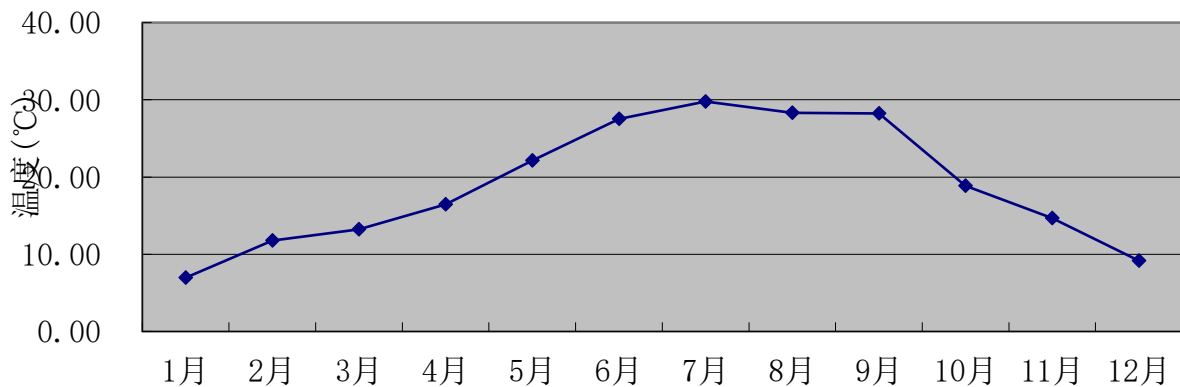


图6.2-4 2021 年年平均气温月变化曲线图

(2) 风速

根据岳阳气象站 2021 年气象观测数据统计分析，得到项目评价区域 2021 年平均风速的月变化情况见表 6.2-6 和图 6.2-5。可知，2021 年 5 月的平均风速最低，为 1.94m/s；4 月的平均风速相对最高，为 2.75m/s。

表6.2-6 2021 年年平均风速的月变化一览表

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)	2.18	2.31	2.30	2.04	2.21	2.17	2.63	2.17	2.31	2.62	2.08	2.09

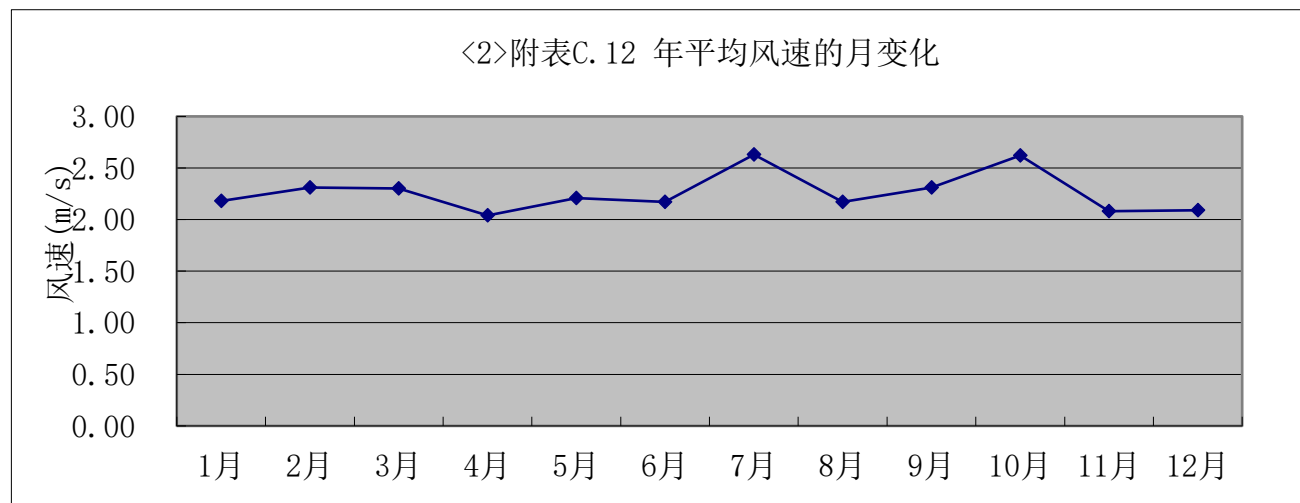


图6.2-5 2021 年年平均风速月变化曲线

(3) 风向、风频

根据岳阳气象站 2021 年气象观测数据统计分析,得到项目评价区域 2021 年平均风频的变化情况,见表 6.2-7 和图 6.2-6。

表6.2-7 2021 年年均风频的月变化、季变化及年变化情况一览表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	12.23	21.91	12.50	3.90	2.69	3.36	3.63	5.51	4.44	3.63	2.82	2.02	0.81	1.48	1.75	5.11	12.23
二月	15.33	14.88	10.71	1.64	3.13	2.38	3.72	6.70	5.65	5.65	8.04	2.83	1.64	0.89	1.49	4.17	11.16
三月	22.98	15.73	14.65	2.15	2.02	1.61	4.03	3.90	3.63	3.90	4.84	1.08	1.21	1.08	2.02	4.97	10.22
四月	20.56	17.78	14.31	1.94	1.25	0.69	1.39	2.78	2.78	4.58	3.89	1.81	1.11	0.83	1.25	6.39	16.67
五月	10.89	6.05	6.45	2.15	0.94	1.48	4.44	7.66	12.77	8.33	8.33	2.69	1.34	0.94	3.63	7.93	13.98
六月	9.44	8.47	6.11	3.33	0.97	2.36	6.67	5.97	10.00	8.19	10.28	3.89	2.92	1.53	1.39	6.11	12.36
七月	10.08	6.99	6.59	2.82	0.81	1.48	4.57	5.11	15.05	10.48	6.45	5.24	3.09	1.48	0.94	7.26	11.56
八月	19.89	12.63	6.59	3.09	1.21	3.23	5.51	4.30	2.55	3.76	7.12	2.69	2.28	1.61	1.75	8.87	12.90
九月	15.28	11.11	11.53	5.42	1.11	4.03	8.47	3.47	3.61	3.75	6.53	4.58	2.64	1.67	1.39	8.19	7.22
十月	17.34	29.97	15.32	4.97	2.02	3.63	2.55	1.48	1.88	2.15	1.88	1.08	1.08	1.08	1.75	3.09	8.74
十一月	11.94	14.31	12.36	7.36	4.03	5.00	4.58	3.47	3.89	4.17	8.33	3.06	1.67	2.22	1.81	5.97	5.83
十二月	10.62	17.47	14.11	6.18	5.38	2.82	3.63	1.88	2.02	5.91	7.93	4.30	2.96	1.88	2.28	5.38	5.24
全年	14.71	14.79	10.94	3.76	2.12	2.67	4.43	4.34	5.70	5.38	6.35	2.93	1.89	1.39	1.79	6.13	10.67
春季	18.12	13.13	11.78	2.08	1.40	1.27	3.31	4.80	6.43	5.62	5.71	1.86	1.22	0.95	2.31	6.43	13.59
夏季	13.18	9.38	6.43	3.08	1.00	2.36	5.57	5.12	9.19	7.47	7.93	3.94	2.76	1.54	1.36	7.43	12.27
秋季	14.88	18.59	13.10	5.91	2.38	4.21	5.17	2.79	3.11	3.34	5.54	2.88	1.79	1.65	1.65	5.72	7.28
冬季	12.64	18.19	12.50	3.98	3.75	2.87	3.66	4.63	3.98	5.05	6.20	3.06	1.81	1.44	1.85	4.91	9.49

岳阳基本站2021年风频玫瑰图

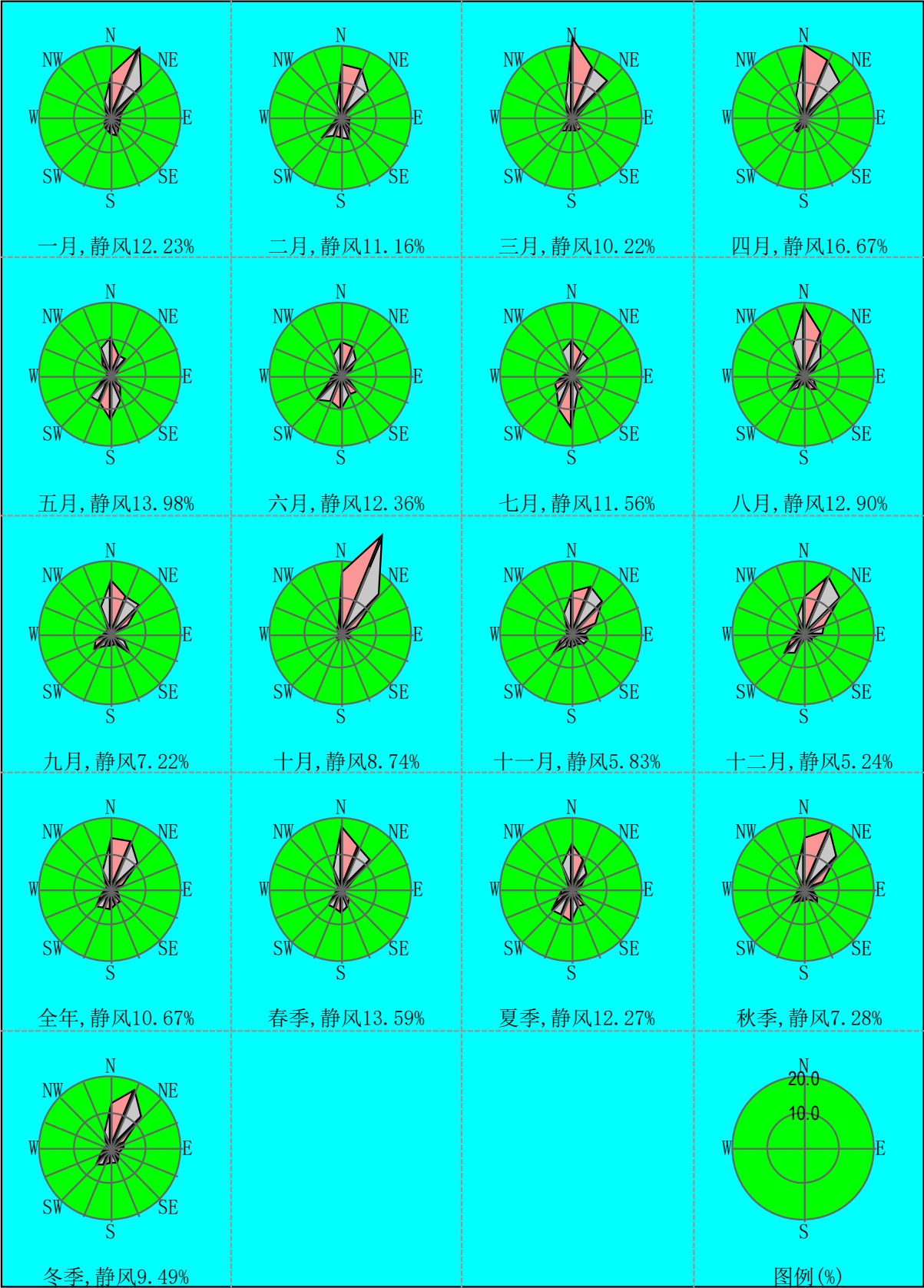


图6.2-6 2021 年风频玫瑰图

2、高空气象资料

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。其基本信息如下表所示。

表6.2-8 模拟气象数据信息

模拟点经纬度		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
113.08° E	29.38° N	22.9	2021	气压、离地高度、干球温度	中尺度气象模型 WRF 模拟数据

6.2.1.2.3 地形数据

本项目地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。

项目区域地形数据范围覆盖评价范围。地形图见图见下图所示。

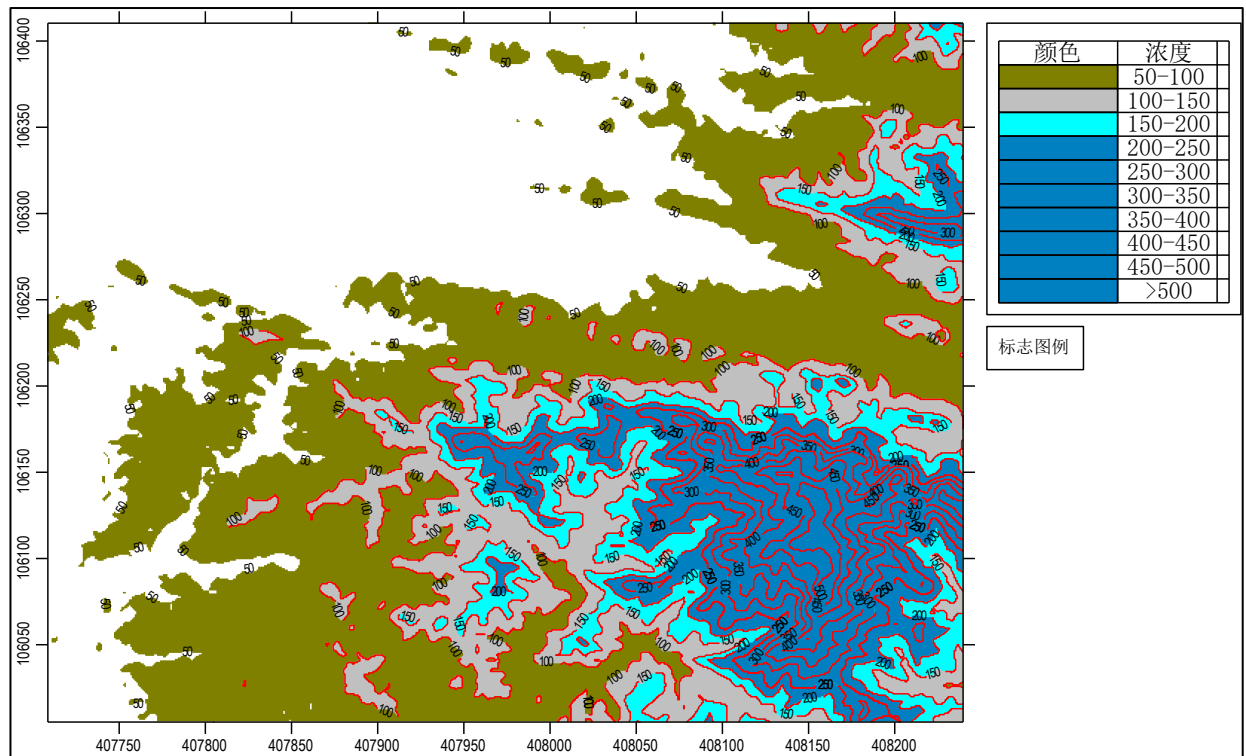


图6.2-7 评价区等高线示意图

6.2.1.2.4 模型主要参数

(1) 预测网格设置

根据导则要求，本项目应采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价，预测范围应

覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域，本项目选取的预测范围为以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

选取项目厂界西北角为原点，坐标为(0, 0)，正东方向设为 x 轴正方向，正北方向设为 y 轴正方向。

网格间距设置为近密远疏形式，即距离源中心 1000m 范围设置为 50m，1-4.6km 设置为 100m，共设置预测网格 11140 个。

(2) 预测离散点设置

离散点主要为敏感点，本次评价离散点设置情况见下表。

表6.2-9 预测离散点一览表

名称	经纬度/m		保护对象	相对厂址方位
	X	Y		
八一村	-987	2304	居民约 560 人	NW
青坡社区	-180	2525	居民约 750 人	N
岳阳市理工职业技术学院	-205	2638	师生约 1800 人	N
岳阳市岳化五小	-141	2427	师生约 600 人	N
岳化医院	-1439	1369	医护人员约 600 人	NW
岳化三小	-2300	1045	师生约 1930 人	NW
上街社区	-2457	1050	居民约 1600 人	NW
汪家岭社区	-2349	764	居民约 2000 人	NW
下街社区	-2423	646	居民约 2000 人	NW
岳化一工区	-1936	381	居民约 450 人	W
城南新区	-2251	-77	居民约 10000 人	SW
安居园社区	-1926	-460	居民约 5000 人	SW
荷花村	-1193	-1233	居民约 360 人	SW
岳化一中	-736	-623	师生约 2700 人	SW
金盆社区	-962	-141	居民约 1500 人	SW
巴陵石化云溪社区	-1474	543	居民约 900 人	NW
建设村	961	-1813	居民约 300 人	SE
镇龙村	-1119	417	居民约 600 人	NW
胜利沟社区	-1415	983	居民约 1800 人	NW
岳化二小	-1508	1292	师生约 2000 人	NW

(3) 预测因子

根据工程分析章节，本项目排放的 SO₂+NO_x 年排放量小于 500t/a，评价因子不考虑二次

污染物 $\text{PM}_{2.5}$ ，所以本次预测的因子为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、VOCs、苯。

(4) 建筑下洗、干湿沉降及化学转化相关参数、城市效应

本项目不考虑建筑下洗、不考虑干湿沉降及化学转化；项目周边 3km 范围内目前多为大多为农村地区，因此不考虑城市效应。

(5) 地面气象特征

根据评价区域内地形及植被类型，划分为 1 个扇区。项目预测气象地面特征参数见下表。

表6.2-10 项目预测气象地面特征参数一览表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬	0.5	0.5	0.5
		春	0.12	0.3	1
		夏	0.12	0.2	1.3
		秋	0.12	0.4	0.8

(6) 背景浓度参数

本项目预测因子采用监测数据进行现状评价，根据导则要求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。根据委托宇相津准（湖南）环境检测有限公司对苯的监测结果可知，背景值为未检出，根据《环境空气质量监测规范（试行）》（国家环保总局公告 2007 年第 4 号）附件五第二条第一款：若样品浓度低于监测方法检出限时，则该监测数据应标明未检出，并以 1/2 最低检出限报出，同时用该数值参加统计计算。

表6.2-11 项目废气污染物区域背景浓度取值一览表

污染物	取值	浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	备注
TSP	24 小时均值	103	/
苯	1h 均值	0.0075	取 1/2 的检出限
非甲烷总烃	一次值	1350	/
SO_2	24 小时均值	2021 年岳阳站 365 天日均数据	/
NO_2	24 小时均值		
PM_{10}	24 小时均值		
$\text{PM}_{2.5}$	24 小时均值		

6.2.1.3 预测内容

(1) 预测方案

本项目为技术改造工程，改造前后大气污染物 SO_2 、 NO_2 、颗粒物（TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ ）均不发生变化，即技术改造后不新增污染物种类及排放量。根据拟建项目污染物排放特点及大

气导则的要求，结合该区域的污染气象特征，预测内容详见下表所示。

表6.2-12 项目预测内容一览表

评价对象	污染源	排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
本项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	VOCs(以非甲烷总烃计)、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、苯	最大浓度占标率 (本项目不新增污染源及污染物)
	新增污染源+其他在建、拟建污染源+削减源	正常排放	短期浓度 长期浓度	VOCs(以非甲烷总烃计)、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、苯、NO ₂ 、SO ₂	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP 叠加背景浓度后的保证率日均、PM _{2.5} 叠加规划年的达标浓度的达标情况； 年均浓度达标情况；VOCs(以非甲烷总烃计)叠加背景浓度后的短期浓度达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	TSP、VOCs(以非甲烷总烃计)	最大浓度占标率 (本项目不新增污染源及污染物)
大气环境防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	VOCs(以非甲烷总烃计)、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、苯	大气环境防护距离

(2) 预测源强

根据工程分析，本项目污染源参数如下表所示。

表6.2-13 项目有组织排放废气参数一览表

编号名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m ³ /s)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染因子	污染物排放速率/(kg/h)
	X	Y									
DA001 环己酮 VOCs 处理装置排气筒	67	210	74.3	35	1.1	7.86	145	8000	正常排放	VOCs	0.006
										苯	0.0001
DA002 废碱焚烧处理装置排气筒	454	92	85.35	80	1.2	5.55	150	8000	正常	SO ₂	0.0008
										NO _x	0.559
										颗粒物	0.03
DA003 导热油炉排气筒	67	165	74.55	30	0.46	1.07	81.3	8000	正常	SO ₂	0.004
										NO _x	0.36
										颗粒物	0.004

表6.2-14 项目营运后矩形参数表

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/h	排放 工况	污染物排放速率 kg/h	
	X	Y									
设备与管线组件密封点泄漏废气	2	47	71.3	400	150	90	15	8000	正常排放	VOCs	0.41

(3) 区域在建、拟建项目源强

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）中“7 污染源调查”内容关于对一级评价项目的要求，应调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。通过查阅评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目，其源强分别见下表所示。

表6.2-15 区域拟建在建项目污染源排放一览表（点源）

项目名称	源名称	烟气量 (m³/h)	污染物	排放速率 (kg/h)	排气 筒高 度/m	排气 筒内 径/m	烟气温 度/°C
中石化巴陵石油化工有限公司炼油部扩建3000t/a 硫化氢湿法制酸装置项目	尾气吸收塔排气筒	2700	SO ₂	0.155	15	0.4	25
岳阳隆兴实业有限公司年扩3200吨氯代丁烷产能建设项目	工艺废气	4000	VOCs	0.015	25	0.3	30

表6.2-16 区域在建、拟建项目污染物无组织排放情况一览表（面源）

项目名称	源名称	污染物	排放速率 (kg/h)	面源长 度/m	面源 宽度 /m	面源 高度 /m
中石化巴陵石油化工有限公司炼油部扩建3000t/a 硫化氢湿法制酸装置项目	生产区	VOCs	0.0024	32	15	15
中石化巴陵石油化工有限公司一般固废填埋场项目	固废填埋	TSP	0.12637	300	125	6
橡胶部聚丙烯装置隐患治理项目	装置区	VOCs	0.092	52	15	23.5
	丙烯气柜区	VOCs	0.008	25	100	4.5
岳阳隆兴实业有限公司年扩3200吨氯代丁烷产能建设项目	装置区	VOCs	0.034	48	36	10
	储罐区	VOCs	0.0425	70	40	8

(4) 非正常工况

项目废气非正常工况有组织排放参数如下表所示。

表6.2-17 本项目废气非正常工况有组织排放参数表

编号 名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气流速 /(m ³ /s)	烟气温 度/°C	污染 因子	污染物排放 速率(kg/h)
	X	Y							
DA001 环己酮 VOCs 处理装置排气筒	67	210	74.3	35	1.1	7.86	145	VOCs	1.26
DA002 废碱焚烧处理装置排气筒	454	92	85.35	80	1.2	5.56	150	颗粒物	3.13

6.2.1.4 预测结果

根据云溪站环境空气质量监测站点 2020 年全年的监测数据，云溪区 SO₂、NO₂、PM₁₀ 年平均浓度、日平均浓度均达标，PM_{2.5} 年平均浓度、日平均浓度不达标；根据本次环评补充监测结果可知，监测期间内 TSP 日均值达标。

根据《岳阳市环境空气质量限期达标规划（2020-2026）》，到 2023 年，岳阳市中心城区 PM_{2.5} 年均浓度下降到 38μg/m³ 以内，各县区 PM_{2.5} 年均浓度达到国家空气质量二级标准；全市 PM₁₀ 年均浓度持续改善，稳定达标；SO₂、NO₂ 和 CO 年均浓度稳定达标；臭氧年统计浓度降低至 163μg/m³ 以下。到 2026 年，全市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 和 CO 五项大气污染物的年均浓度全部稳定达到国家空气质量二级标准，PM_{2.5} 年均浓度下降到 35μg/m³ 以下，臭氧年统计浓度降低至 160μg/m³ 以下。

6.2.1.4.1 项目贡献质量浓度预测结果

本项目各大气污染物贡献值预测结果分析情况如下所示。

（1）TSP 贡献值预测结果

表6.2-18 TSP 贡献值预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	八一村	日平均	0.0009	300	0
		年平均	0.0001	200	0
2	青坡社区	日平均	0.0008	300	0
		年平均	0.0001	200	0
3	岳阳市理工职业技术学院	日平均	0.0007	300	0
		年平均	0.0001	200	0
4	岳阳市岳化五小	日平均	0.0008	300	0

		年平均	0.0001	200	0
5	岳化医院	日平均	0.0015	300	0
		年平均	0.0002	200	0
6	岳化三小	日平均	0.0019	300	0
		年平均	0.0001	200	0
7	上街社区	日平均	0.0018	300	0
		年平均	0.0001	200	0
8	汪家岭社区	日平均	0.0015	300	0
		年平均	0.0001	200	0
9	下街社区	日平均	0.0017	300	0
		年平均	0.0001	200	0
10	岳化一工区	日平均	0.002	300	0
		年平均	0.0001	200	0
11	城南新区	日平均	0.0021	300	0
		年平均	0.0001	200	0
12	安居园社区	日平均	0.0031	300	0
		年平均	0.0003	200	0
13	荷花村	日平均	0.0033	300	0
		年平均	0.0005	200	0
14	岳化一中	日平均	0.0009	300	0
		年平均	0.0002	200	0
15	金盆社区	日平均	0.0027	300	0
		年平均	0.0002	200	0
16	巴陵石化云溪社区	日平均	0.0023	300	0
		年平均	0.0002	200	0
17	建设村	日平均	0.001	300	0
		年平均	0.0001	200	0
18	镇龙村	日平均	0.0037	300	0
		年平均	0.0003	200	0
19	胜利沟社区	日平均	0.0018	300	0
		年平均	0.0002	200	0
20	岳化二小	日平均	0.0015	300	0
		年平均	0.0002	200	0
21	网格（-400，-250）	日平均	0.0468	300	0.02
	网格（-250，-600）	年平均	0.0037	200	0

(2) VOC_s (以非甲烷总烃计) 贡献值预测结果

表6.2-19 VOC_s (以非甲烷总烃计) 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	八一村	1 小时	14.7561	2000	0.74
2	青坡社区	1 小时	11.149	2000	0.56
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	11.5498	2000	0.58
4	岳阳市岳化五小	1 小时	12.3903	2000	0.62
5	岳化医院	1 小时	10.2445	2000	0.51
6	岳化三小	1 小时	13.2194	2000	0.66
7	上街社区	1 小时	16.662	2000	0.83
8	汪家岭社区	1 小时	4.8079	2000	0.24
9	下街社区	1 小时	17.7437	2000	0.89
10	岳化一工区	1 小时	1.4834	2000	0.07
11	城南新区	1 小时	18.4111	2000	0.92
12	安居园社区	1 小时	15.1919	2000	0.76
13	荷花村	1 小时	10.0308	2000	0.5
14	岳化一中	1 小时	13.1061	2000	0.66
15	金盆社区	1 小时	13.9393	2000	0.7
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	13.1455	2000	0.66
17	建设村	1 小时	14.7561	2000	0.74
18	镇龙村	1 小时	11.149	2000	0.56
19	胜利沟社区	1 小时	11.5498	2000	0.58
20	岳化二小	1 小时	12.3903	2000	0.62
21	网格 (50, -100)	1 小时	122.0673	2000	6.1

表6.2-20 SO₂ 贡献值预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	八一村	1 小时	0.0110	500	0.00
		日平均	0.0009	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
2	青坡社区	1 小时	0.0105	500	0.00
		日平均	0.0008	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.0100	500	0.00
		日平均	0.0007	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.0111	500	0.00
		日平均	0.0009	150	0.00

		年平均	0.0001	60	0.00
5	岳化医院	1 小时	0.0125	500	0.00
		日平均	0.0015	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
6	岳化三小	1 小时	0.0113	500	0.00
		日平均	0.0019	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
7	上街社区	1 小时	0.0110	500	0.00
		日平均	0.0018	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
8	汪家岭社区	1 小时	0.0117	500	0.00
		日平均	0.0015	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
9	下街社区	1 小时	0.0118	500	0.00
		日平均	0.0017	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
10	岳化一工区	1 小时	0.0136	500	0.00
		日平均	0.0020	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
11	城南新区	1 小时	0.0143	500	0.00
		日平均	0.0021	150	0.00
		年平均	0.0001	60	0.00
12	安居园社区	1 小时	0.0328	500	0.01
		日平均	0.0032	150	0.00
		年平均	0.0003	60	0.00
13	荷花村	1 小时	0.0174	500	0.00
		日平均	0.0033	150	0.00
		年平均	0.0005	60	0.00
14	岳化一中	1 小时	0.0078	500	0.00
		日平均	0.0010	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
15	金盆社区	1 小时	0.0164	500	0.00
		日平均	0.0027	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	0.0153	500	0.00
		日平均	0.0023	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
17	建设村	1 小时	0.0150	500	0.00
		日平均	0.0011	150	0.00

		年平均	0.0001	60	0.00
18	镇龙村	1 小时	0.0215	500	0.00
		日平均	0.0037	150	0.00
		年平均	0.0003	60	0.00
19	胜利沟社区	1 小时	0.0142	500	0.00
		日平均	0.0018	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
20	岳化二小	1 小时	0.0127	500	0.00
		日平均	0.0015	150	0.00
		年平均	0.0002	60	0.00
21	网格 (100, -400)	1 小时	0.3718	500	0.07
	网格 (-400, -250)	日平均	0.0468	150	0.03
	网格 (-250, -600)	年平均	0.0037	60	0.01

(3) NO₂ 贡献值预测结果

表6.2-21 NO₂ 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)
1	八一村	1 小时	0.9888	200	0.49
		日平均	0.0865	80	0.11
		年平均	0.0124	40	0.03
2	青坡社区	1 小时	0.9453	200	0.47
		日平均	0.0875	80	0.11
		年平均	0.0117	40	0.03
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.8955	200	0.45
		日平均	0.0838	80	0.10
		年平均	0.0111	40	0.03
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.9964	200	0.50
		日平均	0.0912	80	0.11
		年平均	0.0123	40	0.03
5	岳化医院	1 小时	1.1283	200	0.56
		日平均	0.1421	80	0.18
		年平均	0.0167	40	0.04
6	岳化三小	1 小时	1.0145	200	0.51
		日平均	0.1730	80	0.22
		年平均	0.0112	40	0.03
7	上街社区	1 小时	0.9915	200	0.50
		日平均	0.1597	80	0.20
		年平均	0.0103	40	0.03
8	汪家岭社区	1 小时	1.0484	200	0.52
		日平均	0.1425	80	0.18

		年平均	0.0104	40	0.03
9	下街社区	1 小时	1.0580	200	0.53
		日平均	0.1572	80	0.20
		年平均	0.0101	40	0.03
10	岳化一工区	1 小时	1.2199	200	0.61
		日平均	0.1809	80	0.23
		年平均	0.0124	40	0.03
11	城南新区	1 小时	1.2839	200	0.64
		日平均	0.2016	80	0.25
		年平均	0.0127	40	0.03
12	安居园社区	1 小时	2.9532	200	1.48
		日平均	0.2982	80	0.37
		年平均	0.0249	40	0.06
13	荷花村	1 小时	1.5652	200	0.78
		日平均	0.3032	80	0.38
		年平均	0.0471	40	0.12
14	岳化一中	1 小时	4.1101	200	2.06
		日平均	0.3528	80	0.44
		年平均	0.0477	40	0.12
15	金盆社区	1 小时	1.4763	200	0.74
		日平均	0.2474	80	0.31
		年平均	0.0172	40	0.04
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	1.3741	200	0.69
		日平均	0.2111	80	0.26
		年平均	0.0181	40	0.05
17	建设村	1 小时	1.3504	200	0.68
		日平均	0.1217	80	0.15
		年平均	0.0169	40	0.04
18	镇龙村	1 小时	1.9320	200	0.97
		日平均	0.3293	80	0.41
		年平均	0.0243	40	0.06
19	胜利沟社区	1 小时	1.2746	200	0.64
		日平均	0.1654	80	0.21
		年平均	0.0190	40	0.05
20	岳化二小	1 小时	1.1454	200	0.57
		日平均	0.1382	80	0.17
		年平均	0.0168	40	0.04
21	网格（100，-400）	1 小时	33.4657	200	16.73
	网格（-400，-250）	日平均	4.2277	80	5.28
	网格（-250，-600）	年平均	0.3463	40	0.87

(4) 苯贡献值预测结果

表6.2-22 苯贡献值预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	八一村	1 小时	0.0001	110	0
2	青坡社区	1 小时	0.0001	110	0
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.0001	110	0
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.0001	110	0
5	岳化医院	1 小时	0.0001	110	0
6	岳化三小	1 小时	0.0001	110	0
7	上街社区	1 小时	0.0001	110	0
8	汪家岭社区	1 小时	0.0001	110	0
9	下街社区	1 小时	0.0001	110	0
10	岳化一工区	1 小时	0.0001	110	0
11	城南新区	1 小时	0.0001	110	0
12	安居园社区	1 小时	0.0001	110	0
13	荷花村	1 小时	0.0001	110	0
14	岳化一中	1 小时	0.0005	110	0
15	金盆社区	1 小时	0.0001	110	0
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	0.0001	110	0
17	建设村	1 小时	0.0001	110	0
18	镇龙村	1 小时	0.0001	110	0
19	胜利沟社区	1 小时	0.0001	110	0
20	岳化二小	1 小时	0.0001	110	0
21	网格 (200, -350)	1 小时	0.0023	110	0

(5) PM_{10} 贡献值预测结果表6.2-23 PM_{10} 贡献值预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	八一村	日平均	0.0020	150	0
		年平均	0.0002	70	0
2	青坡社区	日平均	0.0019	150	0
		年平均	0.0002	70	0
3	岳阳市理工职业技术学院	日平均	0.0018	150	0
		年平均	0.0002	70	0
4	岳阳市岳化五小	日平均	0.0020	150	0
		年平均	0.0002	70	0
5	岳化医院	日平均	0.0021	150	0
		年平均	0.0002	70	0
6	岳化三小	日平均	0.0020	150	0
		年平均	0.0001	70	0

7	上街社区	日平均	0.0020	150	0
		年平均	0.0001	70	0
8	汪家岭社区	日平均	0.0019	150	0
		年平均	0.0001	70	0
9	下街社区	日平均	0.0016	150	0
		年平均	0.0001	70	0
10	岳化一工区	日平均	0.0014	150	0
		年平均	0.0001	70	0
11	城南新区	日平均	0.0011	150	0
		年平均	0.0001	70	0
12	安居园社区	日平均	0.0009	150	0
		年平均	0.0001	70	0
13	荷花村	日平均	0.0021	150	0
		年平均	0.0004	70	0
14	岳化一中	日平均	0.0184	150	0.01
		年平均	0.0017	70	0
15	金盆社区	日平均	0.0015	150	0
		年平均	0.0001	70	0
16	巴陵石化云溪社区	日平均	0.0017	150	0
		年平均	0.0001	70	0
17	建设村	日平均	0.0023	150	0
		年平均	0.0005	70	0
18	镇龙村	日平均	0.0021	150	0
		年平均	0.0001	70	0
19	胜利沟社区	日平均	0.0017	150	0
		年平均	0.0002	70	0
20	岳化二小	日平均	0.0019	150	0
		年平均	0.0002	70	0
21	网格（400，-700）	日平均	0.0773	150	0
	网格（350，-600）	年平均	0.0105	70	0

（6）PM_{2.5}贡献值预测结果

表6.2-24 PM_{2.5}贡献值预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量（μg/m ³ ）	评价标准（μg/m ³ ）	占标率（%）
1	八一村	日平均	0.0010	75	0
		年平均	0.0001	35	0
2	青坡社区	日平均	0.0010	75	0
		年平均	0.0001	35	0
3	岳阳市理工职业技术学院	日平均	0.0009	75	0
		年平均	0.0001	35	0
4	岳阳市岳化五小	日平均	0.0010	75	0

		年平均	0.0001	35	0
5	岳化医院	日平均	0.0011	75	0
		年平均	0.0001	35	0
6	岳化三小	日平均	0.0010	75	0
		年平均	0.0001	35	0
7	上街社区	日平均	0.0010	75	0
		年平均	0.0001	35	0
8	汪家岭社区	日平均	0.0009	75	0
		年平均	0.0000	35	0
9	下街社区	日平均	0.0008	75	0
		年平均	0.0000	35	0
10	岳化一工区	日平均	0.0007	75	0
		年平均	0.0000	35	0
11	城南新区	日平均	0.0005	75	0
		年平均	0.0000	35	0
12	安居园社区	日平均	0.0005	75	0
		年平均	0.0000	35	0
13	荷花村	日平均	0.0011	75	0
		年平均	0.0002	35	0
14	岳化一中	日平均	0.0092	75	0
		年平均	0.0009	35	0
15	金盆社区	日平均	0.0007	75	0
		年平均	0.0000	35	0
16	巴陵石化云溪社区	日平均	0.0008	75	0
		年平均	0.0000	35	0
17	建设村	日平均	0.0012	75	0
		年平均	0.0003	35	0
18	镇龙村	日平均	0.0011	75	0
		年平均	0.0000	35	0
19	胜利沟社区	日平均	0.0009	75	0
		年平均	0.0001	35	0
20	岳化二小	日平均	0.0009	75	0
		年平均	0.0001	35	0
21	网格（400，-700）	日平均	0.0387	75	0.05
	网格（350，-600）	年平均	0.0053	35	0.02

6.2.1.4.2 非正常工况下贡献质量浓度预测结果

（1）非正常工况下 VOCs 浓度预测结果

表6.2-25 非正常工况下 VOCs 浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	八一村	1 小时	1.0101	2000	0.05
2	青坡社区	1 小时	0.8714	2000	0.04
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.8325	2000	0.04
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.9287	2000	0.05
5	岳化医院	1 小时	1.1013	2000	0.06
6	岳化三小	1 小时	0.9557	2000	0.05
7	上街社区	1 小时	0.9531	2000	0.05
8	汪家岭社区	1 小时	1.0080	2000	0.05
9	下街社区	1 小时	1.0287	2000	0.05
10	岳化一工区	1 小时	1.2934	2000	0.06
11	城南新区	1 小时	1.2156	2000	0.06
12	安居园社区	1 小时	1.7846	2000	0.09
13	荷花村	1 小时	1.4101	2000	0.07
14	岳化一中	1 小时	6.6785	2000	0.33
15	金盆社区	1 小时	1.6362	2000	0.08
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	1.4847	2000	0.07
17	建设村	1 小时	1.2987	2000	0.06
18	镇龙村	1 小时	1.8062	2000	0.09
19	胜利沟社区	1 小时	1.1046	2000	0.06
20	岳化二小	1 小时	1.0976	2000	0.05
21	网格 (200, -300)	1 小时	31.7113	2000	1.59

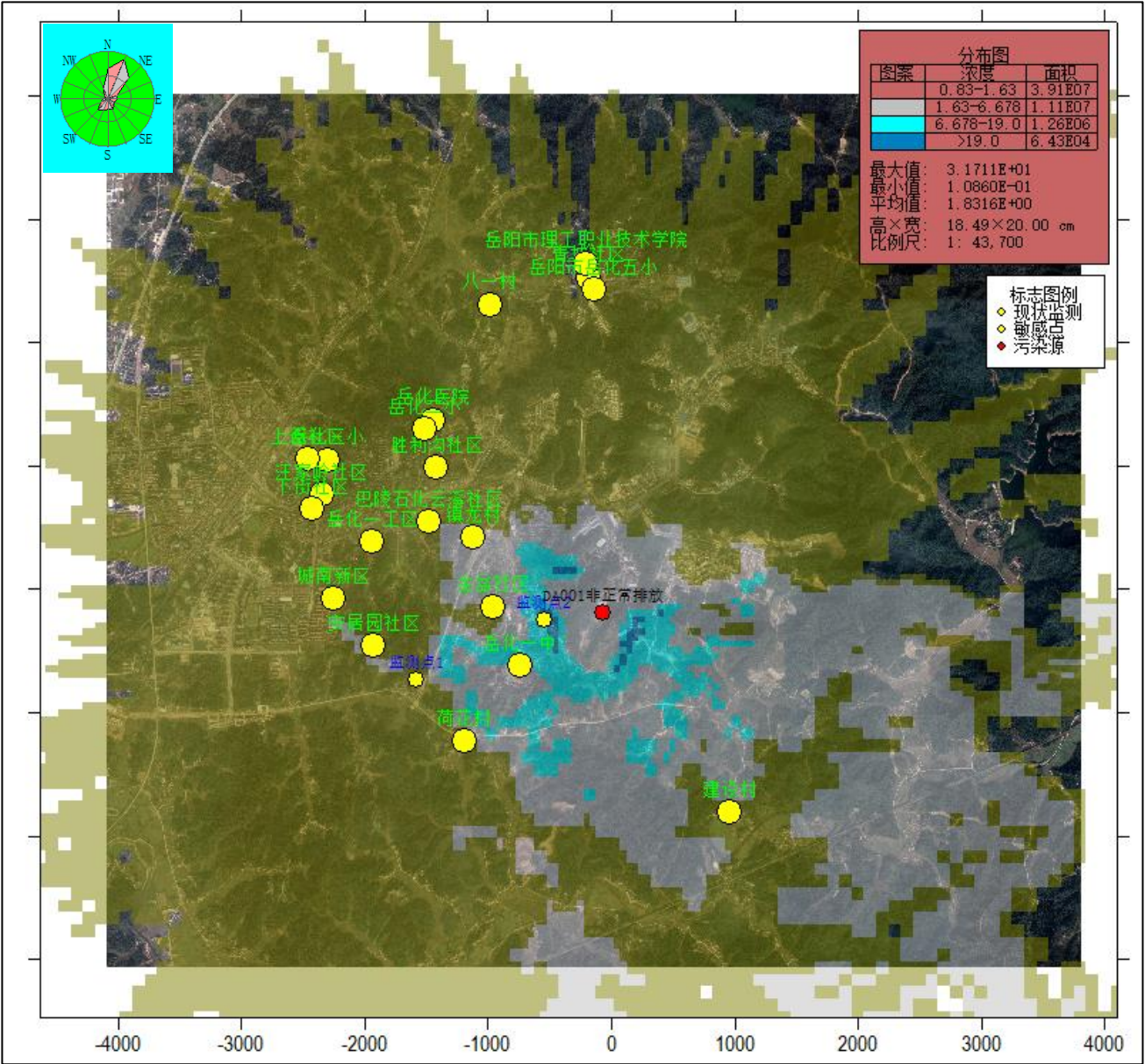


图6.2-8 VOCs 非正常排放 1 小时浓度分布图

(2) 非正常工况下 TSP 浓度预测结果

表6.2-26 非正常工况下 TSP 浓度预测结果

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	八一村	1 小时	1.4835	900	0.16	达标
2	青坡社区	1 小时	1.3961	900	0.16	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	1.3509	900	0.15	达标
4	岳阳市岳化五小	1 小时	1.4541	900	0.16	达标
5	岳化医院	1 小时	1.841	900	0.2	达标
6	岳化三小	1 小时	1.8804	900	0.21	达标

7	上街社区	1 小时	1.8108	900	0.2	达标
8	汪家岭社区	1 小时	1.9027	900	0.21	达标
9	下街社区	1 小时	1.8898	900	0.21	达标
10	岳化一工区	1 小时	2.2356	900	0.25	达标
11	城南新区	1 小时	1.7676	900	0.2	达标
12	安居园社区	1 小时	1.8602	900	0.21	达标
13	荷花村	1 小时	2.1218	900	0.24	达标
14	岳化一中	1 小时	20.949	900	2.33	达标
15	金盆社区	1 小时	2.4942	900	0.28	达标
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	2.7651	900	0.31	达标
17	建设村	1 小时	1.7602	900	0.2	达标
18	镇龙村	1 小时	3.3917	900	0.38	达标
19	胜利沟社区	1 小时	2.2998	900	0.26	达标
20	岳化二小	1 小时	1.9376	900	0.22	达标
21	网格（350，-650）	1 小时	66.2368	900	7.36	达标

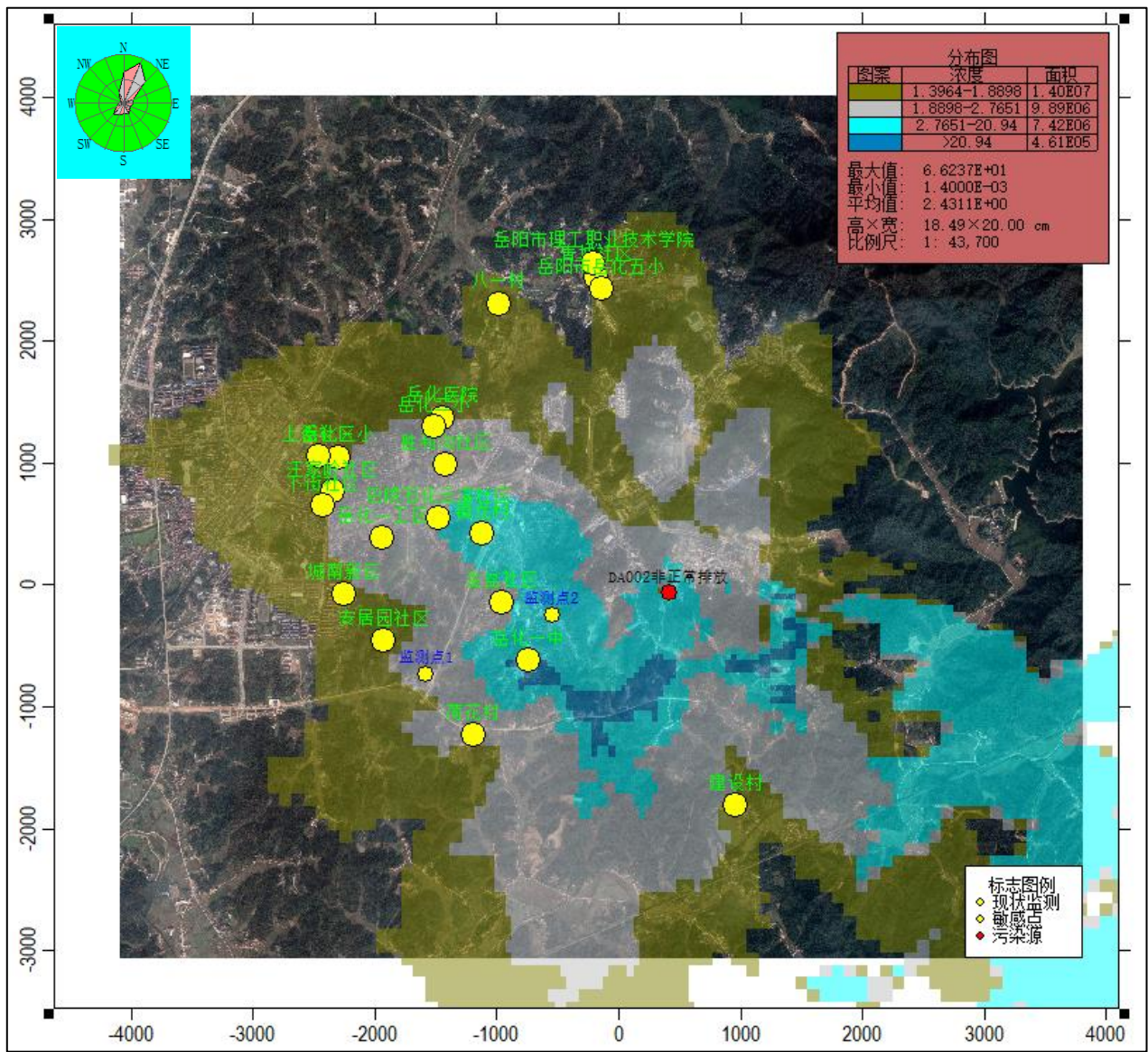


图6.2-9 TSP 非正常排放 1 小时浓度分布图

6.2.1.4.3 叠加背景浓度及区域在建拟建项目预测

(1) 叠加区域在建和拟建项目 TSP

表6.2-27 TSP 预测值结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率 (%)	是否达标
1	八一村	日平均	107.7651	300	35.9	达标
		年平均	53.6142	200	26.8	达标
2	青坡社区	日平均	107.4909	300	35.8	达标
		年平均	53.5196	200	26.8	达标
3	岳阳市理工职业技 术学院	日平均	107.6166	300	35.9	达标
		年平均	53.5215	200	26.8	达标
4	岳阳市岳化五小	日平均	107.3739	300	35.8	达标
		年平均	53.5166	200	26.8	达标

5	岳化医院	日平均	107.3933	300	35.8	达标
		年平均	53.5514	200	26.8	达标
6	岳化三小	日平均	107.2811	300	35.8	达标
		年平均	53.5239	200	26.8	达标
7	上街社区	日平均	107.3176	300	35.8	达标
		年平均	53.5231	200	26.8	达标
8	汪家岭社区	日平均	107.2491	300	35.7	达标
		年平均	53.5207	200	26.8	达标
9	下街社区	日平均	107.2131	300	35.7	达标
		年平均	53.5166	200	26.8	达标
10	岳化一工区	日平均	107.0906	300	35.7	达标
		年平均	53.5161	200	26.8	达标
11	城南新区	日平均	107.0617	300	35.7	达标
		年平均	53.5094	200	26.8	达标
12	安居园社区	日平均	107.0524	300	35.7	达标
		年平均	53.5074	200	26.8	达标
13	荷花村	日平均	107.0502	300	35.7	达标
		年平均	53.5065	200	26.8	达标
14	岳化一中	日平均	107.0375	300	35.7	达标
		年平均	53.5041	200	26.8	达标
15	金盆社区	日平均	107.0892	300	35.7	达标
		年平均	53.5119	200	26.8	达标
16	巴陵石化云溪社区	日平均	107.1142	300	35.7	达标
		年平均	53.5212	200	26.8	达标
17	建设村	日平均	107.022	300	35.7	达标
		年平均	53.5011	200	26.8	达标
18	镇龙村	日平均	107.0849	300	35.7	达标
		年平均	53.5151	200	26.8	达标
19	胜利沟社区	日平均	107.3164	300	35.8	达标
		年平均	53.557	200	26.8	达标
20	岳化二小	日平均	107.3882	300	35.8	达标
		年平均	53.5454	200	26.8	达标
21	网格（-800，1900）	日平均	109.4835	300	36.5	达标
	网格（-800，2000）	年平均	54.5975	200	27.3	达标

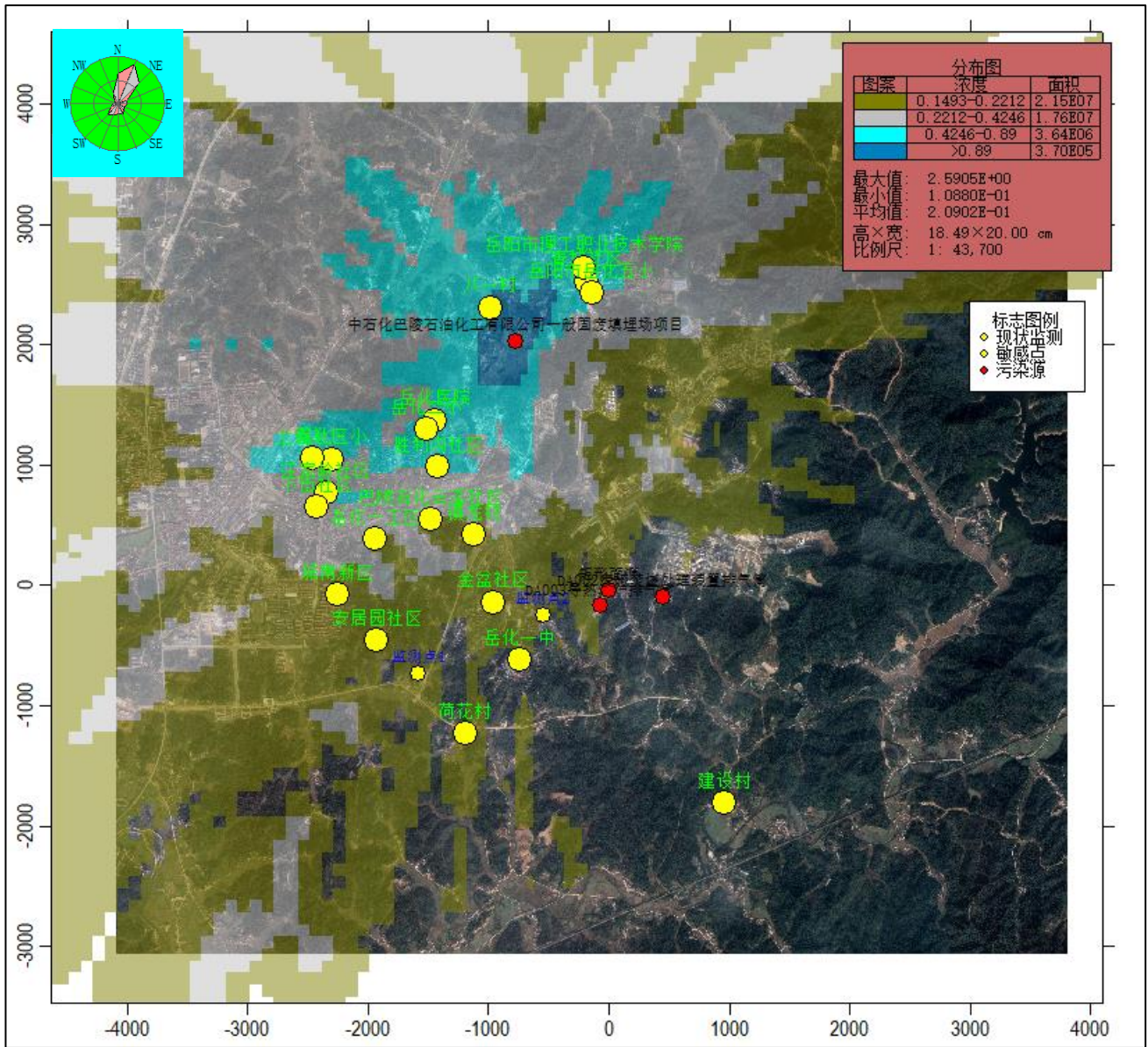


图6.2-1 TSP 叠加后最大日平均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

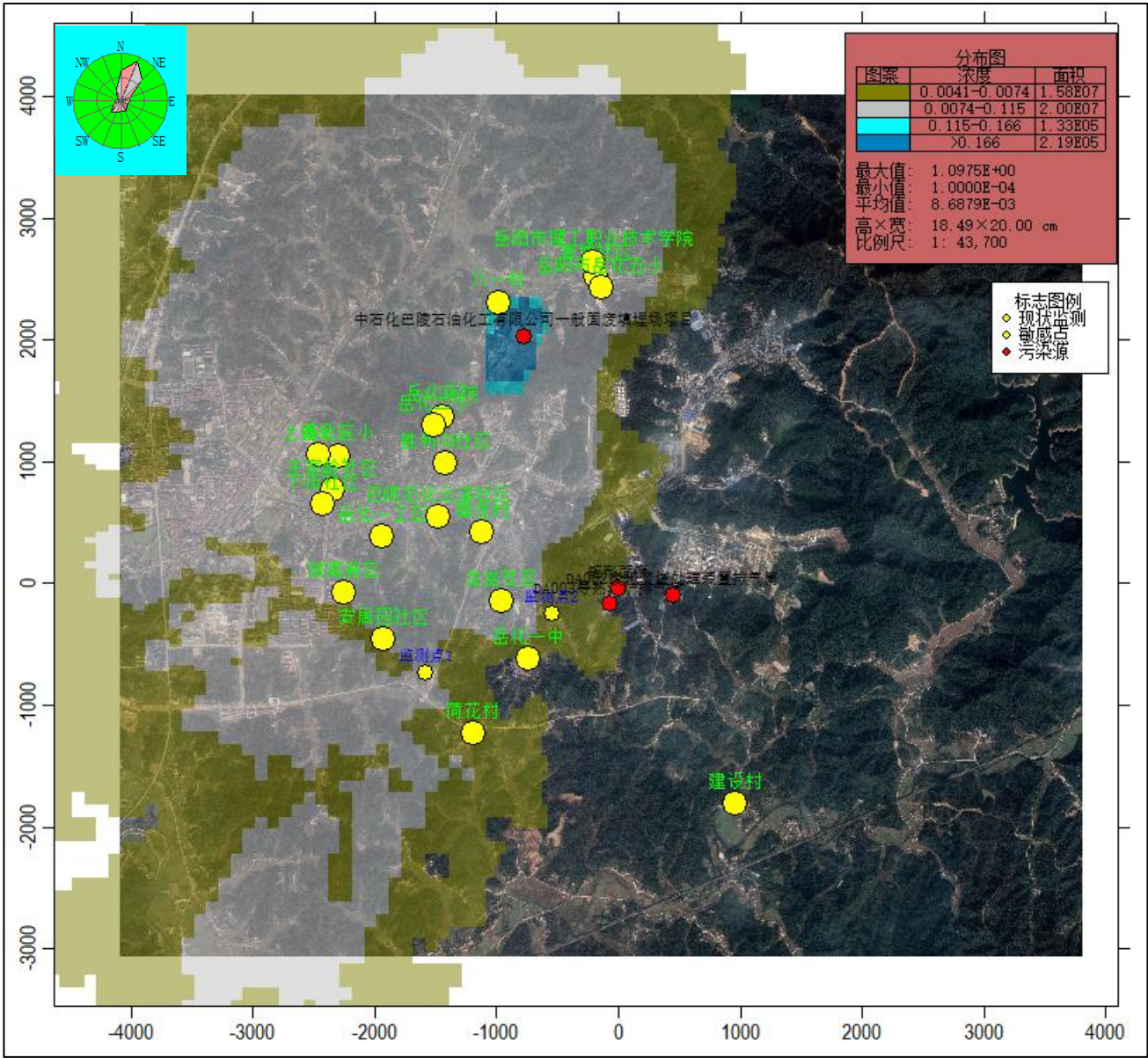


图6.2-2 TSP 叠加后最大年平均浓度分布图（单位：μg/m³）

(2) 叠加区域在建和拟建项目 VOCs

表6.2-28 VOC_s（以非甲烷总烃计）预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	预测值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
1	八一村	1 小时	253.6461	2000	12.7	达标
2	青坡社区	1 小时	254.9988	2000	12.7	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	254.7182	2000	12.7	达标
4	岳阳市岳化五小	1 小时	255.0876	2000	12.8	达标
5	岳化医院	1 小时	257.7697	2000	12.9	达标
6	岳化三小	1 小时	254.1654	2000	12.7	达标
7	上街社区	1 小时	254.5718	2000	12.7	达标
8	汪家岭社区	1 小时	255.425	2000	12.8	达标
9	下街社区	1 小时	253.2548	2000	12.7	达标
10	岳化一工区	1 小时	256.2196	2000	12.8	达标
11	城南新区	1 小时	259.663	2000	13.0	达标
12	安居园社区	1 小时	247.8228	2000	12.4	达标
13	荷花村	1 小时	260.7461	2000	13.0	达标
14	岳化一中	1 小时	244.6498	2000	12.2	达标
15	金盆社区	1 小时	261.4111	2000	13.1	达标
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	258.1919	2000	12.9	达标
17	建设村	1 小时	253.047	2000	12.7	达标
18	镇龙村	1 小时	256.1181	2000	12.8	达标
19	胜利沟社区	1 小时	256.9516	2000	12.8	达标
20	岳化二小	1 小时	256.1589	2000	12.8	达标
21	网格 (350, 650)	1 小时	365.0673	2000	18.3	达标

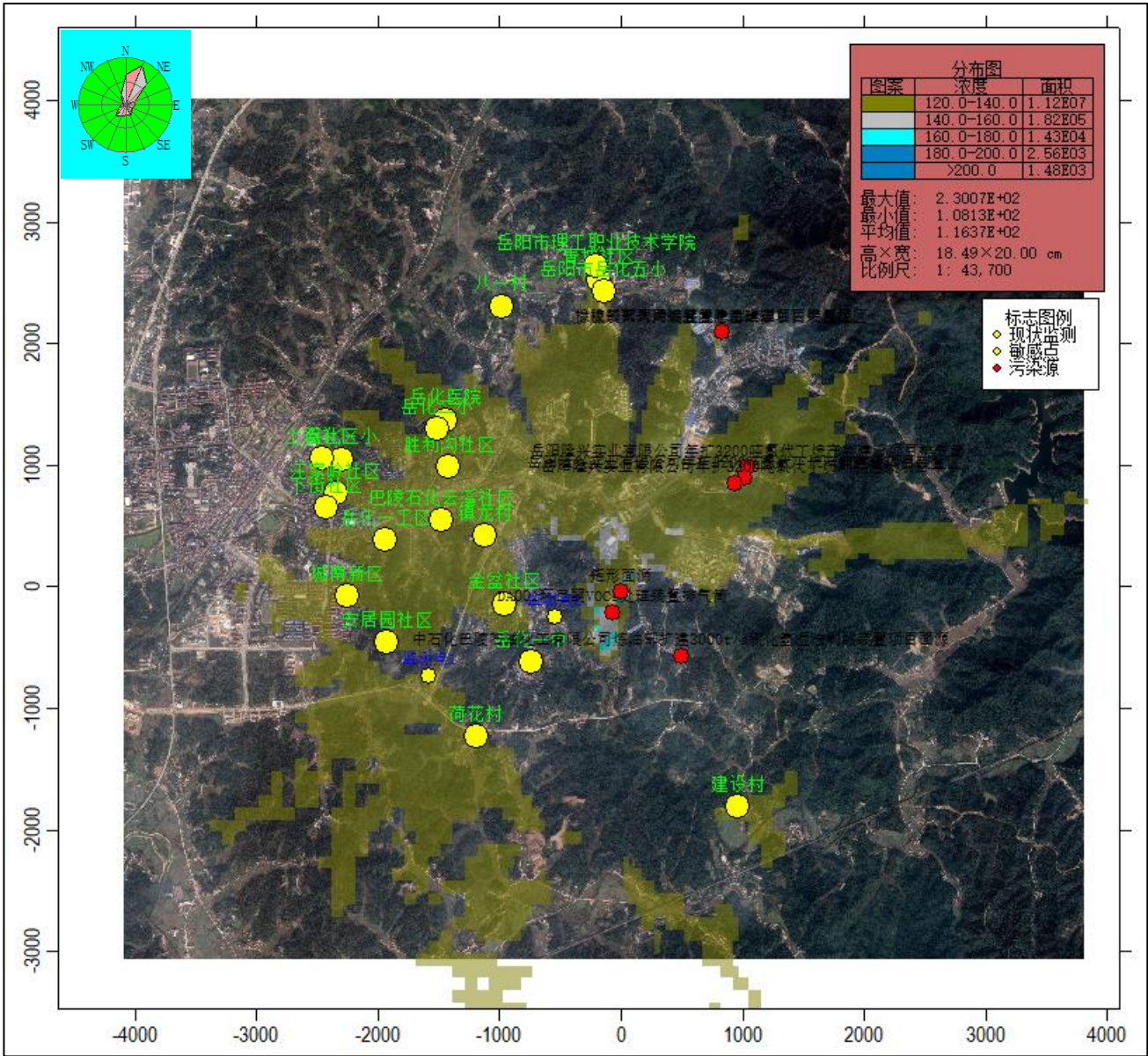


图6.2-3 VOCs 叠加后最大日平均浓度分布图（单位：μg/m³）

(3) 叠加区域在建和拟建项目 SO₂

表6.2-29 SO₂ 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	预测值 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率 (%)	是否达标
1	八一村	1 小时	0.011	500	0.002	达标
		日平均	31.4004	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
2	青坡社区	1 小时	0.0105	500	0.002	达标
		日平均	31.4003	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.01	500	0.002	达标
		日平均	31.4003	150	20.934	达标

		年平均	26.1398	60	43.566	达标
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.0111	500	0.002	达标
		日平均	31.4003	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
5	岳化医院	1 小时	0.0125	500	0.003	达标
		日平均	31.4002	150	20.933	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
6	岳化三小	1 小时	0.0113	500	0.002	达标
		日平均	31.4005	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
7	上街社区	1 小时	0.011	500	0.002	达标
		日平均	31.4005	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
8	汪家岭社区	1 小时	0.0117	500	0.002	达标
		日平均	31.4006	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
9	下街社区	1 小时	0.0118	500	0.002	达标
		日平均	31.4006	150	20.934	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
10	岳化一工区	1 小时	0.0136	500	0.003	达标
		日平均	31.4008	150	20.934	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
11	城南新区	1 小时	0.0143	500	0.003	达标
		日平均	31.4001	150	20.933	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
12	安居园社区	1 小时	0.0328	500	0.007	达标
		日平均	31.4003	150	20.934	达标
		年平均	26.14	60	43.567	达标
13	荷花村	1 小时	0.0174	500	0.003	达标
		日平均	31.4013	150	20.934	达标
		年平均	26.1402	60	43.567	达标
14	岳化一中	1 小时	0.0078	500	0.002	达标
		日平均	31.4003	150	20.934	达标
		年平均	26.14	60	43.567	达标
15	金盆社区	1 小时	0.0164	500	0.003	达标
		日平均	31.4004	150	20.934	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	0.0153	500	0.003	达标
		日平均	31.4012	150	20.934	达标

		年平均	26.1399	60	43.567	达标
17	建设村	1 小时	0.015	500	0.003	达标
		日平均	31.4001	150	20.933	达标
		年平均	26.1398	60	43.566	达标
18	镇龙村	1 小时	0.0215	500	0.004	达标
		日平均	31.4015	150	20.934	达标
		年平均	26.14	60	43.567	达标
19	胜利沟社区	1 小时	0.0142	500	0.003	达标
		日平均	31.4004	150	20.934	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
20	岳化二小	1 小时	0.0127	500	0.003	达标
		日平均	31.4002	150	20.933	达标
		年平均	26.1399	60	43.567	达标
21	网格（100，-400）	1 小时	0.3718	500	0.074	达标
	网格（-350，-400）	日平均	31.4162	150	20.944	达标
	网格（-250，-600）	年平均	26.1434	60	43.572	达标

169

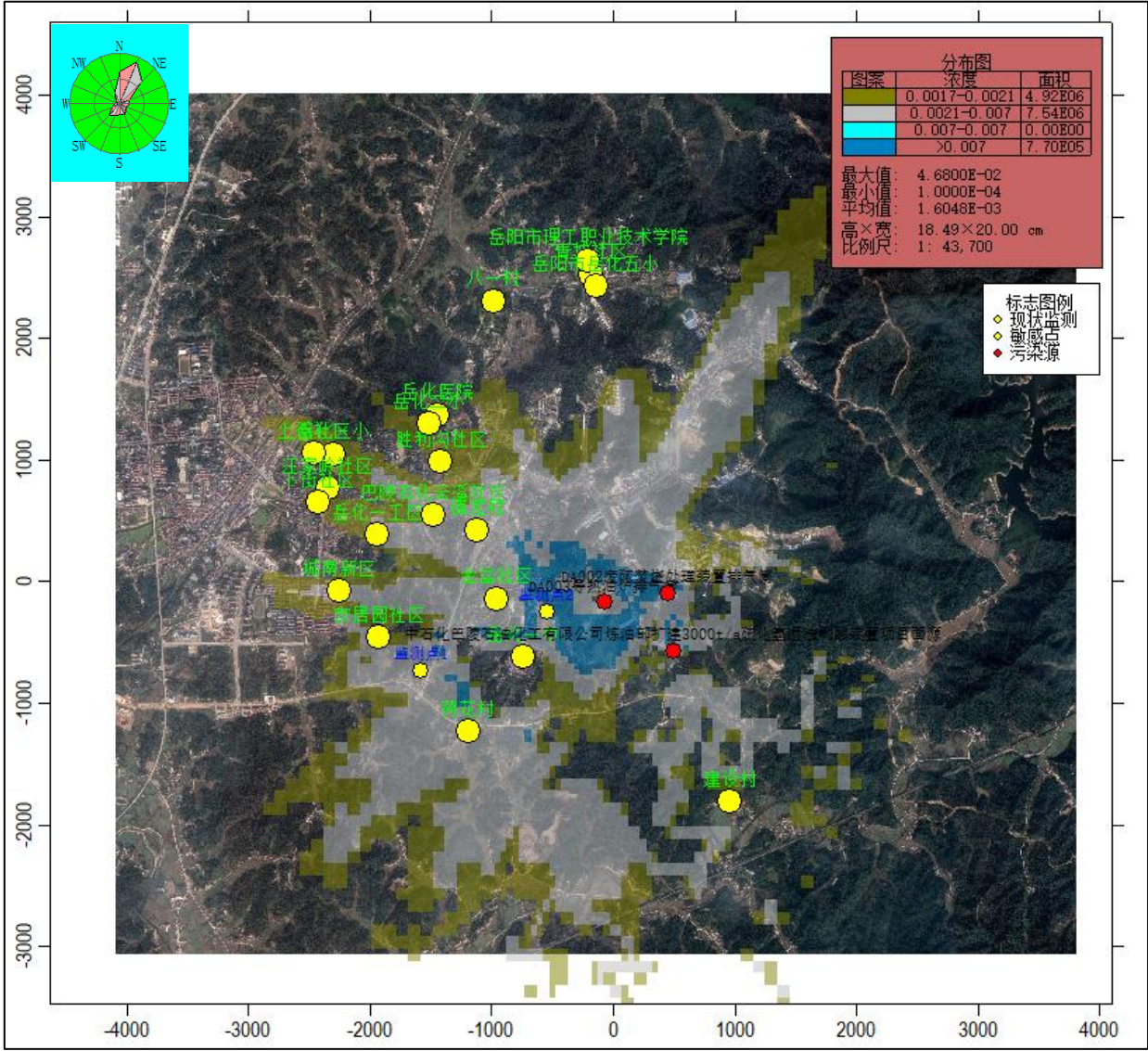


图6.2-5 SO₂叠加后最大日均浓度分布图（单位：μg/m³）

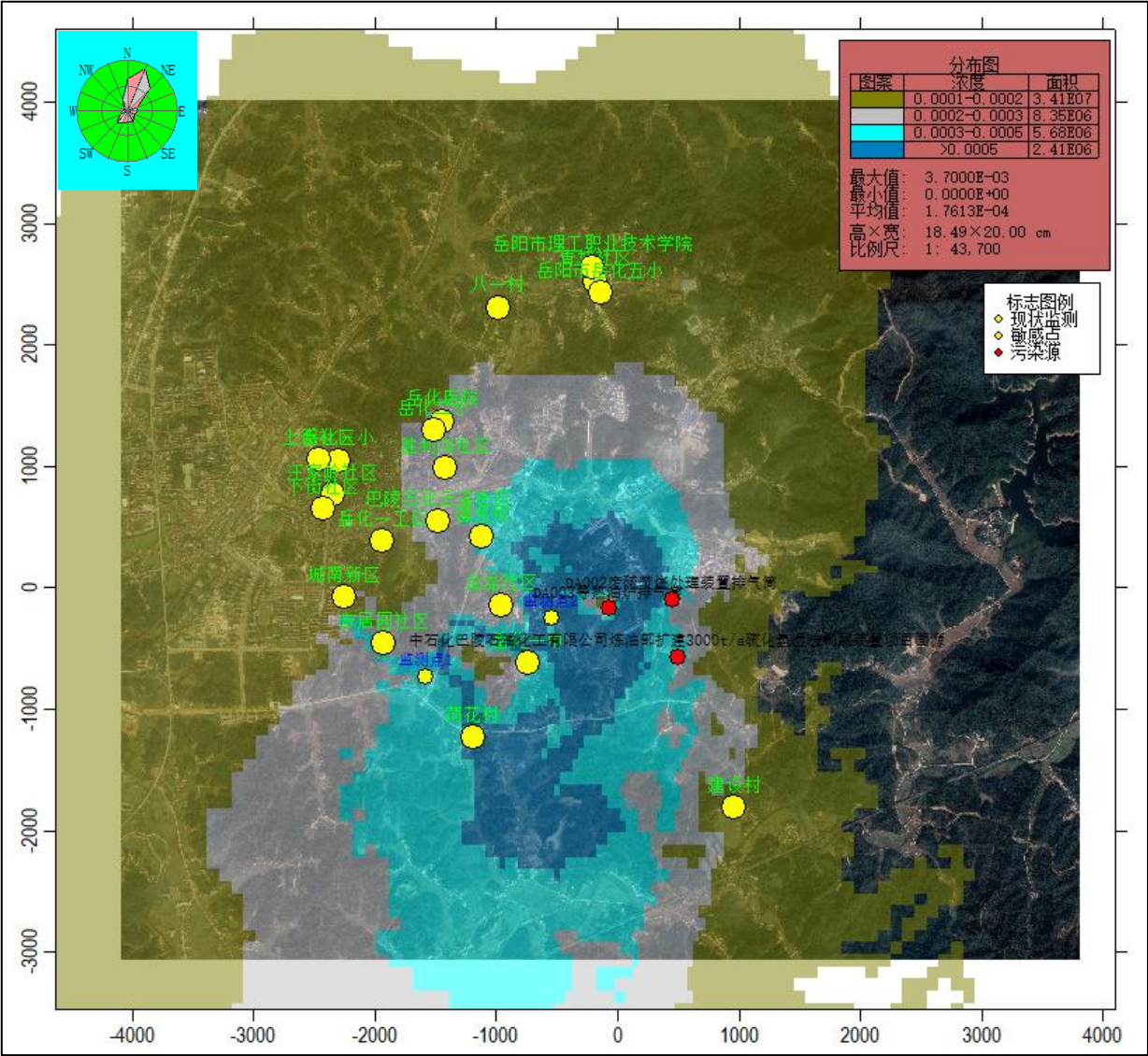


图6.2-6 SO₂叠加后最大年均浓度分布图（单位：μg/m³）

(4) 叠加区域在建和拟建项目 NO₂

表6.2-30 NO₂ 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	预测值(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率(%)	是否超标
1	八一村	1 小时	0.9888	200	0.49	达标
		日平均	74.0004	80	92.50	达标
		年平均	26.6617	40	66.65	达标
2	青坡社区	1 小时	0.9453	200	0.47	达标
		日平均	74.0000	80	92.50	达标
		年平均	26.6610	40	66.65	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.8955	200	0.45	达标
		日平均	74.0000	80	92.50	达标
		年平均	26.6604	40	66.65	达标

4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.9964	200	0.50	达标
		日平均	74.0000	80	92.50	达标
		年平均	26.6616	40	66.65	达标
5	岳化医院	1 小时	1.1283	200	0.56	达标
		日平均	74.0037	80	92.50	达标
		年平均	26.6660	40	66.66	达标
6	岳化三小	1 小时	1.0145	200	0.51	达标
		日平均	74.0309	80	92.54	达标
		年平均	26.6605	40	66.65	达标
7	上街社区	1 小时	0.9915	200	0.50	达标
		日平均	74.0293	80	92.54	达标
		年平均	26.6596	40	66.65	达标
8	汪家岭社区	1 小时	1.0484	200	0.52	达标
		日平均	74.0287	80	92.54	达标
		年平均	26.6598	40	66.65	达标
9	下街社区	1 小时	1.0580	200	0.53	达标
		日平均	74.0237	80	92.53	达标
		年平均	26.6594	40	66.65	达标
10	岳化一工区	1 小时	1.2199	200	0.61	达标
		日平均	74.0292	80	92.54	达标
		年平均	26.6617	40	66.65	达标
11	城南新区	1 小时	1.2839	200	0.64	达标
		日平均	74.0173	80	92.52	达标
		年平均	26.6620	40	66.65	达标
12	安居园社区	1 小时	2.9532	200	1.48	达标
		日平均	74.0242	80	92.53	达标
		年平均	26.6742	40	66.69	达标
13	荷花村	1 小时	1.5652	200	0.78	达标
		日平均	74.0174	80	92.52	达标
		年平均	26.6964	40	66.74	达标
14	岳化一中	1 小时	4.1101	200	2.06	达标
		日平均	74.0737	80	92.59	达标
		年平均	26.6970	40	66.74	达标
15	金盆社区	1 小时	1.4763	200	0.74	达标
		日平均	74.0440	80	92.55	达标
		年平均	26.6666	40	66.67	达标
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	1.3741	200	0.69	达标
		日平均	74.0653	80	92.58	达标
		年平均	26.6674	40	66.67	达标

17	建设村	1 小时	1.3504	200	0.68	达标
		日平均	74.0189	80	92.52	达标
		年平均	26.6662	40	66.67	达标
18	镇龙村	1 小时	1.9320	200	0.97	达标
		日平均	74.0991	80	92.62	达标
		年平均	26.6737	40	66.68	达标
19	胜利沟社区	1 小时	1.2746	200	0.64	达标
		日平均	74.0198	80	92.52	达标
		年平均	26.6683	40	66.67	达标
20	岳化二小	1 小时	1.1454	200	0.57	达标
		日平均	74.0069	80	92.51	达标
		年平均	26.6661	40	66.67	达标
21	网格（100， -400）	1 小时	33.4657	200	16.73	达标
	网格（-250， 150）	日平均	75.4031	80	94.25	达标
	网格（-250， -600）	年平均	26.9956	40	67.49	达标

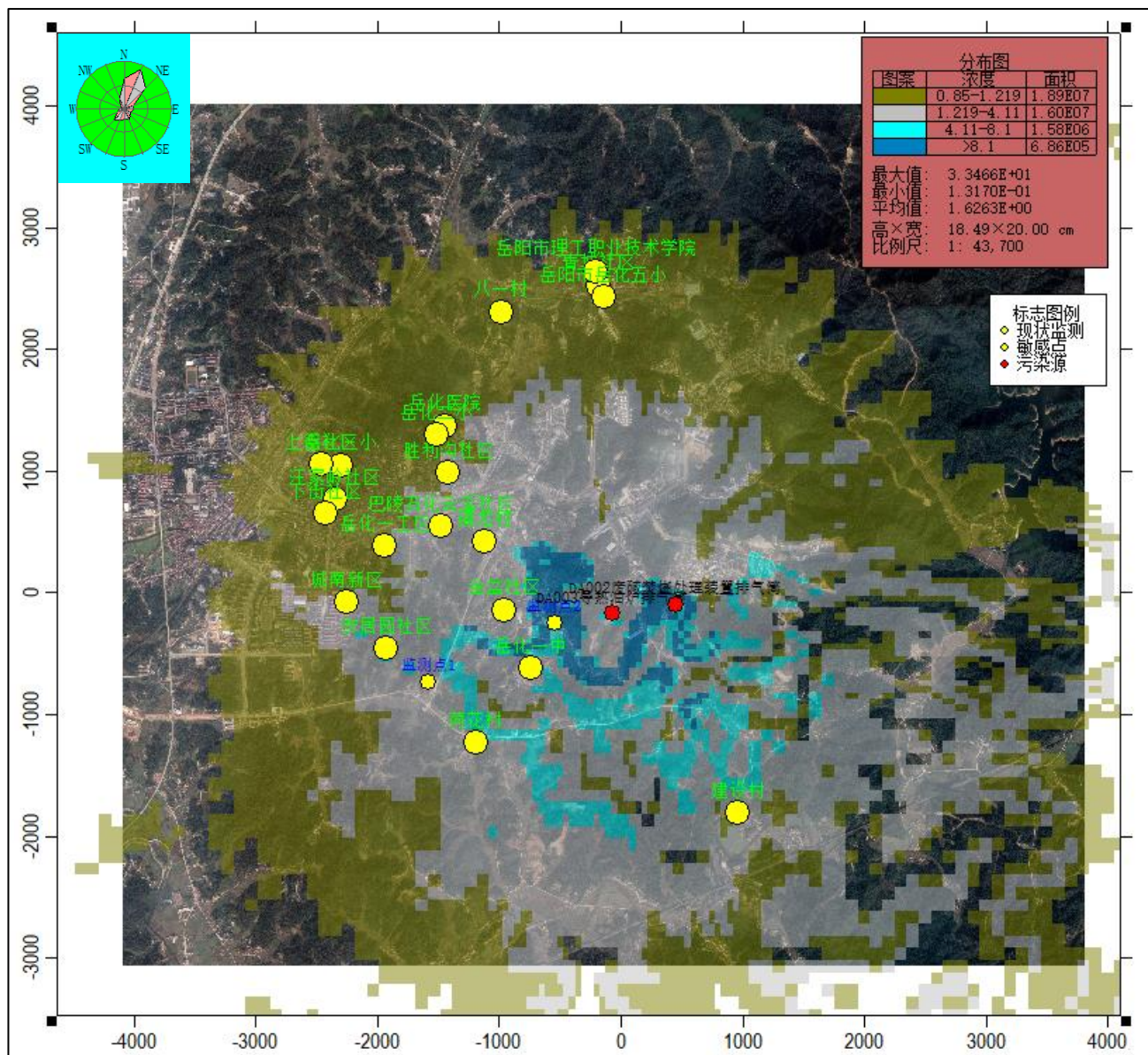


图6.2-7 NO₂ 叠加后最大小时平均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

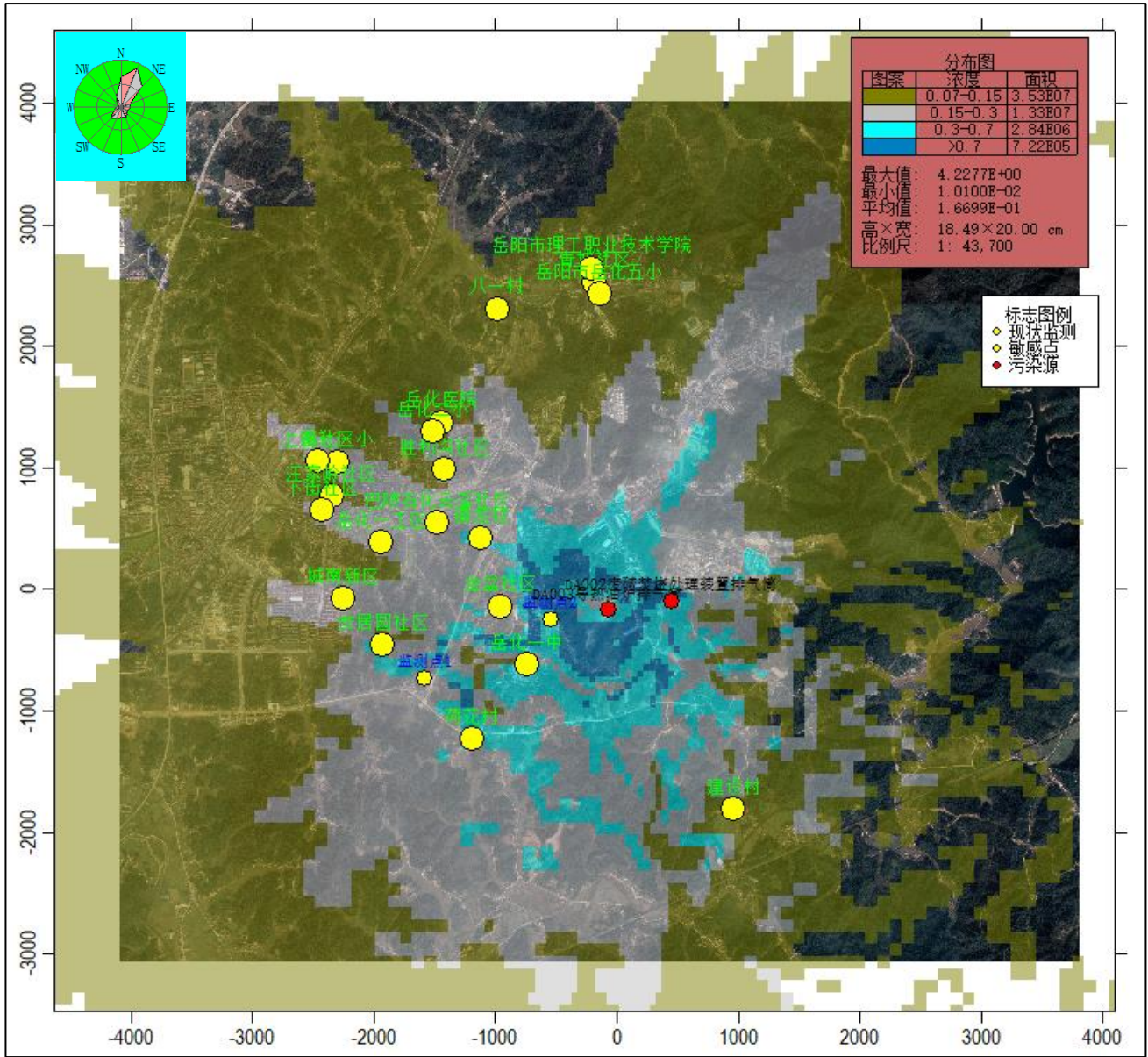


图6.2-8 NO₂叠加后最大日平均浓度分布图（单位：μg/m³）

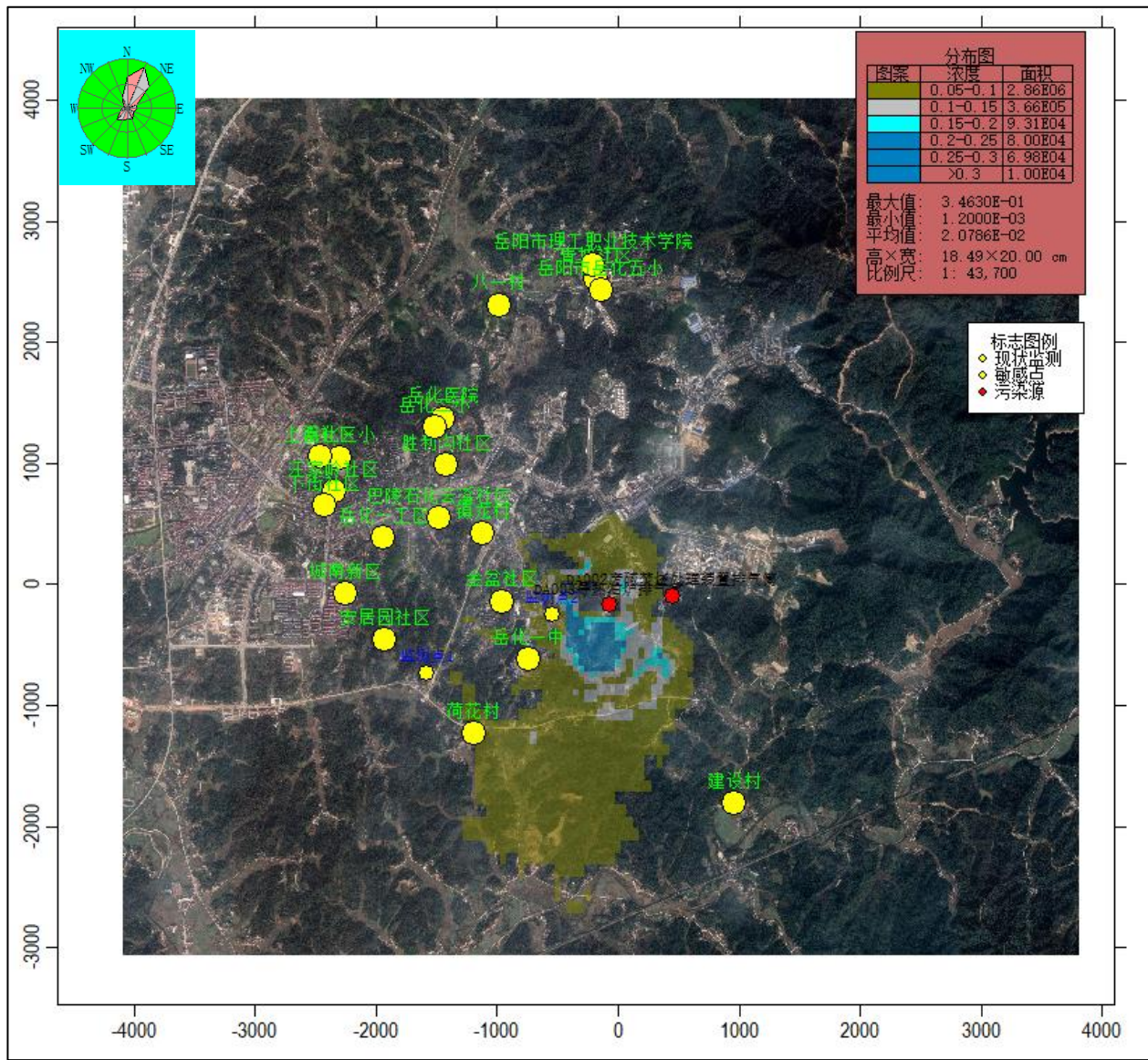


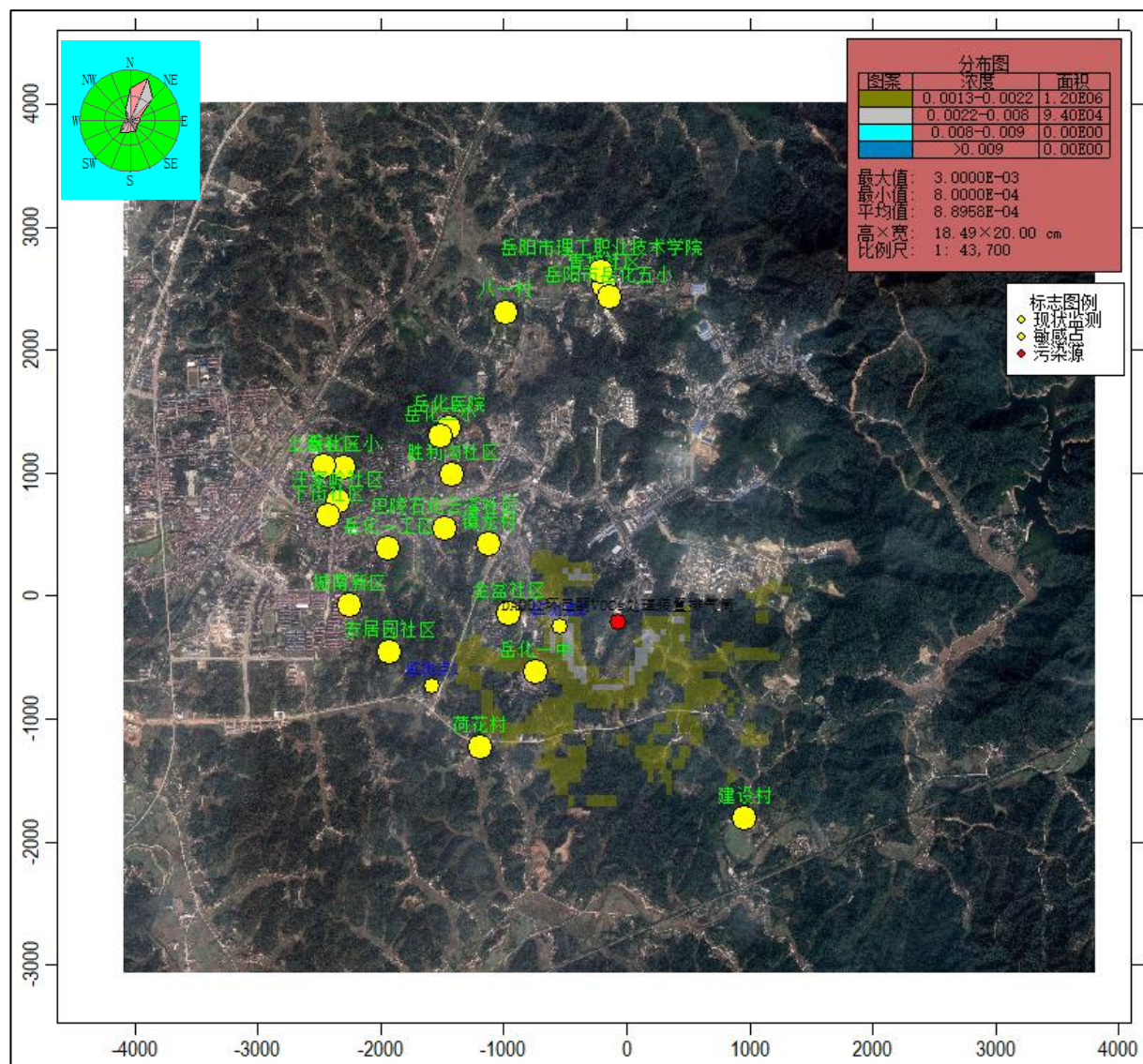
图6.2-9 NO₂叠加后最大年平均浓度分布图（单位：μg/m³）

(5) 叠加区域在建和拟建项目废气污染物苯

表6.2-31 苯预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否超标
1	八一村	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
2	青坡社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
4	岳阳市岳化五小	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
5	岳化医院	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
6	岳化三小	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
7	上街社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
8	汪家岭社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
9	下街社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标

10	岳化一工区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
11	城南新区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
12	安居园社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
13	荷花村	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
14	岳化一中	1 小时	0.0755	110	0.069	达标
15	金盆社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
16	巴陵石化云溪社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
17	建设村	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
18	镇龙村	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
19	胜利沟社区	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
20	岳化二小	1 小时	0.0751	110	0.068	达标
21	网格 (200, -350)	1 小时	0.0773	110	0.070	达标

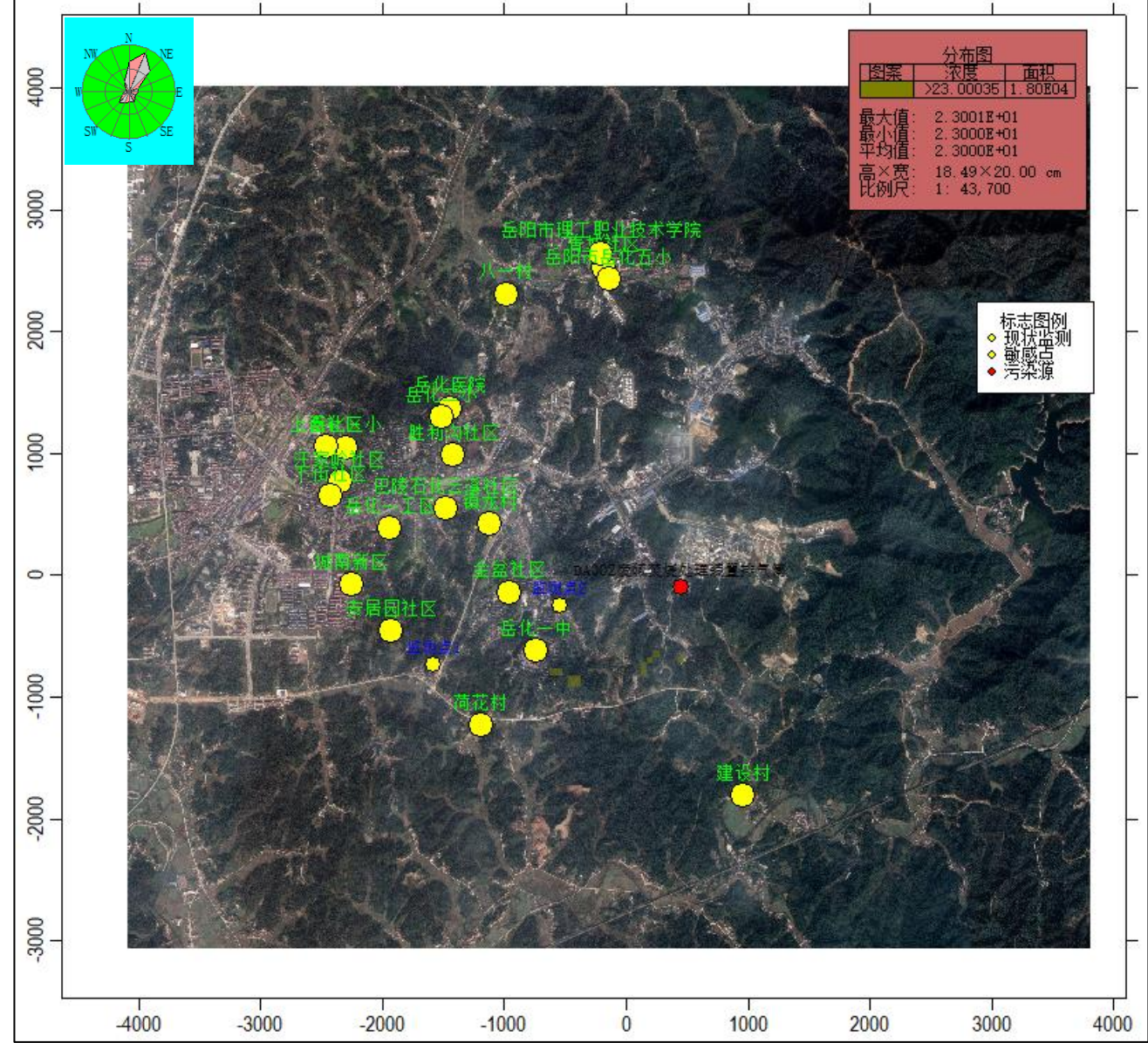

图6.2-10 苯叠加后最大年平均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(6) 叠加区域在建和拟建项目 $\text{PM}_{2.5}$

表6.2-32 PM_{2.5} 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	预测值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率(%)	是否超标
1	八一村	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
2	青坡社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
4	岳阳市岳化五小	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
5	岳化医院	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
6	岳化三小	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
7	上街社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
8	汪家岭社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
9	下街社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
10	岳化一工区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
11	城南新区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
12	安居园社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
13	荷花村	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
14	岳化一中	日平均	23.0001	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
15	金盆社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
16	巴陵石化云溪社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
17	建设村	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
18	镇龙村	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
19	胜利沟社区	日平均	23.0000	150	15.33	达标

		年平均	11.1397	60	18.57	达标
20	岳化二小	日平均	23.0000	150	15.33	达标
		年平均	11.1397	60	18.57	达标
21	网格（200，-700）	日平均	23.0007	150	15.33	达标
	网格（350，-600）	年平均	11.1400	60	18.57	达标



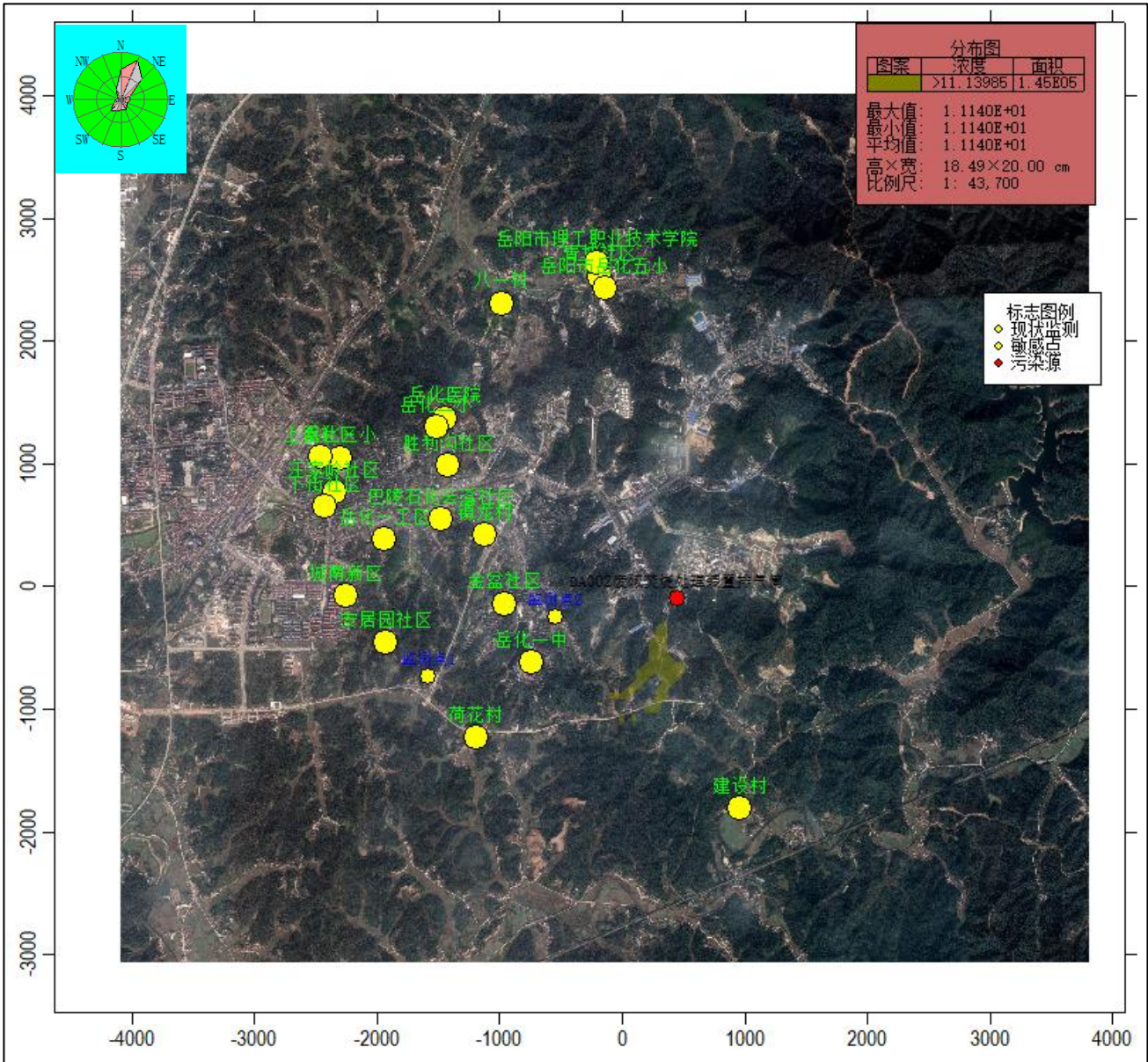


图6.2-12 PM_{2.5} 叠加后最大年平均浓度分布图（单位：μg/m³）

(7) 叠加区域在建和拟建项目 PM₁₀

表6.2-33 PM₁₀ 预测结果一览表

序号	预测点名称	浓度类型	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率(%)	是否超标
1	八一村	日平均	23.0004	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
2	青坡社区	日平均	23.0003	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
3	岳阳市理工职业技术学院	日平均	23.0003	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
4	岳阳市岳化五小	日平均	23.0003	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标

5	岳化医院	日平均	23.0002	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
6	岳化三小	日平均	23.0005	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
7	上街社区	日平均	23.0005	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
8	汪家岭社区	日平均	23.0006	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
9	下街社区	日平均	23.0006	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
10	岳化一工区	日平均	23.0008	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
11	城南新区	日平均	23.0001	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
12	安居园社区	日平均	23.0003	150	15.33	达标
		年平均	11.1400	60	18.57	达标
13	荷花村	日平均	23.0013	150	15.33	达标
		年平均	11.1402	60	18.57	达标
14	岳化一中	日平均	23.0003	150	15.33	达标
		年平均	11.1400	60	18.57	达标
15	金盆社区	日平均	23.0004	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
16	巴陵石化云溪社区	日平均	23.0012	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
17	建设村	日平均	23.0001	150	15.33	达标
		年平均	11.1398	60	18.57	达标
18	镇龙村	日平均	23.0015	150	15.33	达标
		年平均	11.1400	60	18.57	达标
19	胜利沟社区	日平均	23.0004	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
20	岳化二小	日平均	23.0002	150	15.33	达标
		年平均	11.1399	60	18.57	达标
21	网格（-350，-400）	日平均	23.0162	150	15.34	达标
	网格（-250，-600）	年平均	11.1434	60	18.57	达标

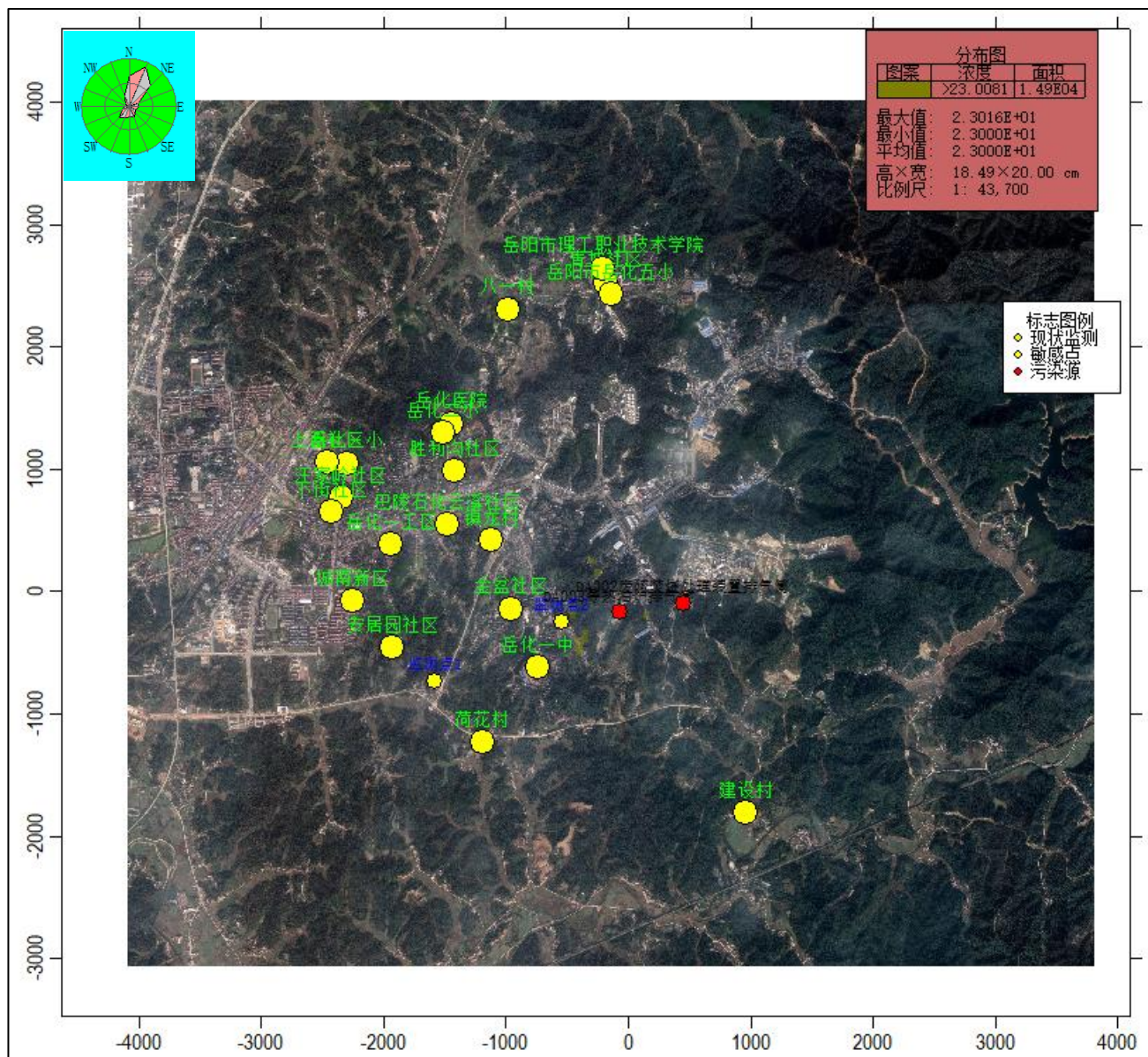
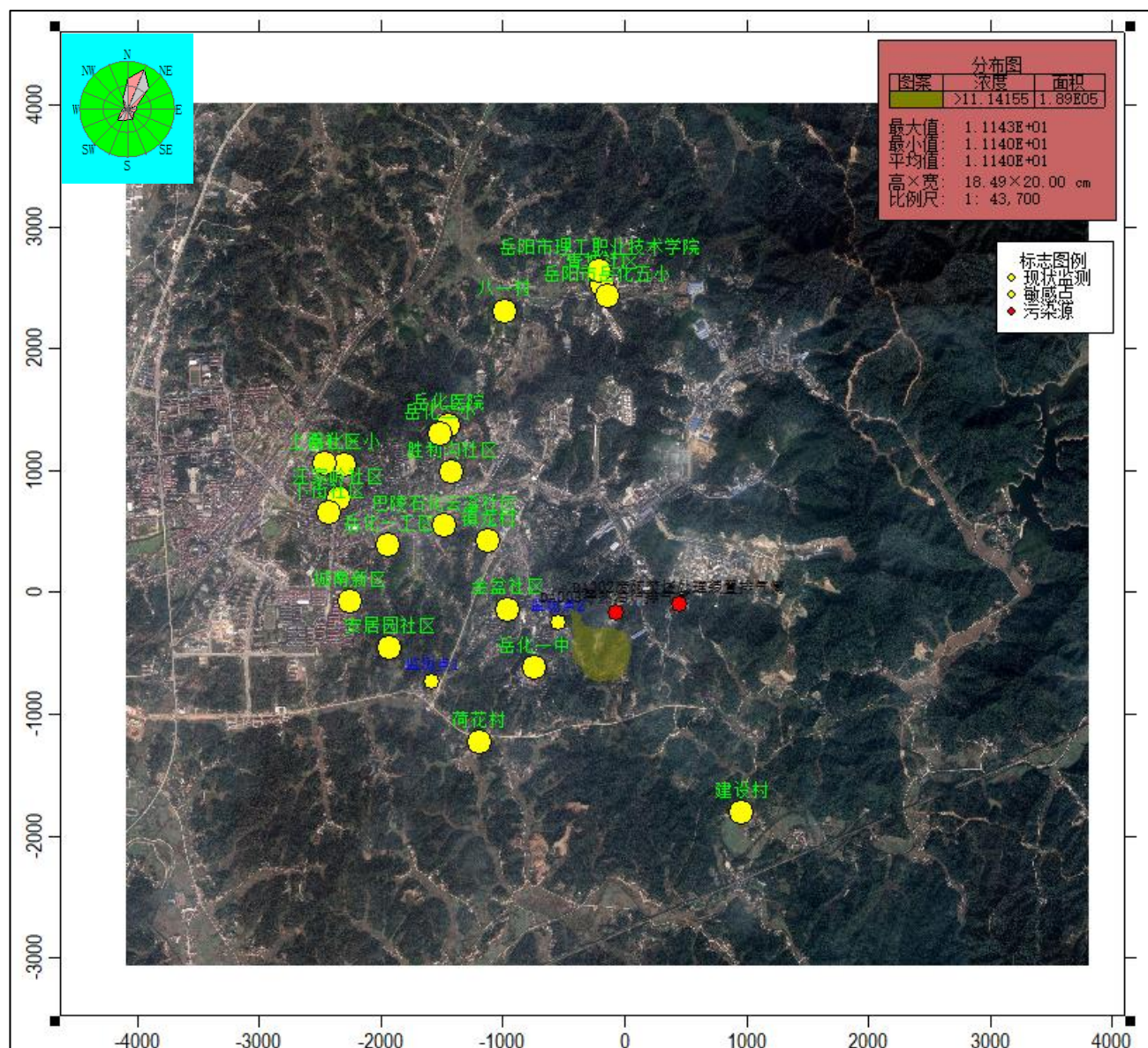


图6.2-13 PM₁₀叠加后最大日平均浓度分布图 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

图6.2-14 PM₁₀叠加后最大年平均浓度分布图（单位：μg/m³）

6.2.1.5 防护距离设置

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）有关规定，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定区域的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据本项目大气预测结果分析可知，正常排放工况下本项目各污染物的短期贡献浓度均不超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护距离。

6.2.1.6 交通运输移动源影响分析

本项目属于编制报告书的工业类项目，且大气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术

导则-大气环境》（HJ2.2-2018）7.1.1.4 的相关要求，需分析调查新增交通运输移动源。

项目运营期移动源主要是原辅料及产品运输车辆。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO₂、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂ 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。

目前，我国已开始执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排放标准。因此，对于《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-06）中单车排放因子根据上述执行标准的比值进行修正，具体为 CO 按 25%、NO_x 按 11.2%修正，其中 NO₂ 按 NO_x 值的 80%取值。车辆单车排放因子推荐值见下表。

表6.2-34 车辆单车排放因子推荐值

单位：g/(km.辆)

车速	中型车		
30km/h	CO	NO _x	THC
	38.16	3.6	20.79

根据设计资料，本项目现有年运输产品、原料均采用 25t 的中型车运输，每年运输分别约 2000 次、1500 次，最近的高速公路入口距离本项目两套装置区约 7km，据此计算出运营期交通运输移动源污染物排放量为 CO0.93t/a、THC0.51t/a、NO_x0.09t/a。

由以上分析可知，改造完成后本项目运输次数及移动源污染物排放量未发生变化，对区域移动源的贡献较低，基本不会影响交通，移动源排放的污染物可通过大气迅速扩散，对周围环境影响较小。

6.2.1.7 区域环境质量改善分析

本项目位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部场区内，评价范围内暂无削减源，无法通过计算 K 值来分析区域环境质量变化趋势。

《岳阳市环境空气质量限期达标规划（2020-2026）》已于 2020 年 7 月印发，在 2026 年底岳阳市将实现空气质量 6 项主要污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和臭氧均达标，但 PM_{2.5} 不达标，达标压力较大。根据《岳阳市环境空气质量限期达标规划编制报告》，到 2023 年，岳阳市中心城区 PM_{2.5} 年均浓度下降到 38μg/m³ 以内，各县区 PM_{2.5} 年均浓度达到国家空气质量二级标准；全市 PM₁₀ 年均浓度持续改善，稳定达标；SO₂、NO₂ 和 CO

年均浓度稳定达标；臭氧年统计浓度降低至 $163\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。到 2026 年，全市 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 CO 五项大气污染物的年均浓度全部稳定达到国家空气质量二级标准， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度下降到 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，臭氧年统计浓度降低至 $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

6.2.1.8 污染物排放量核算结果

项目有组织排放量核算见下表所示。

表6.2-35 项目有组织排放核算一览表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算排放量/（t/a）
1	DA001	VOC _s	/	0.006	0.505
		苯	/	0.0001	0.001
2	DA002	SO ₂	1	0.0039	0.03
		NO _x	92	0.36	2.88
		颗粒物	1	0.0039	0.03
3	DA003	SO ₂	0.141	0.004	0.007
		NO _x	90.864	0.36	4.47
		颗粒物	5.056	0.004	0.25
主要排放口合计		VOC _s			0.505
		苯			0.001
		SO ₂			0.037
		NO _x			7.35
		颗粒物			0.28

表6.2-36 项目无组织排放核算一览表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m^3)	
1	装置区废气	VOC_s	物料输送采用密封管道；加强巡检	厂区无组织的控制满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》	10	3.3688
无组织排放合计						
无组织排放合计			VOC_s			3.3688

项目大气污染物年排放量核算见下表所示。

表6.2-37 项目大气污染物年排放核算表

序号	污染物名称	排放量 (t/a)
1	VOC_s	3.8738
2	苯	0.001
3	SO_2	0.037
4	NO_x	7.35
5	颗粒物	0.28

项目大气污染物非正常排放量核算见下表所示。

表6.2-38 项目大气污染物非正常排放核算表

序号	污染物名称	排放量 (t/a)
1	VOC _s	10.08
2	颗粒物	25.04

6.2.1.9 大气环境影响结论

项目有组织废气主要有苯加氢不凝尾气、氧化尾气和醇酮精制不凝气经收集后送环己酮 VOC_s 处理单元进行处理；导热油炉烟气主要是采用清洁的原料，废气经收集后高空排放；废碱液焚烧炉烟气收集后使用静电除尘器处理后由 80m 高排气筒高空排放。项目无组织排放的有机废气主要来自装置区泄漏产生的有机废气。

根据预测结果可知：正常排放情况下的 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 在环境敏感点及网格点的贡献值及预测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，苯在环境敏感点及网格点的贡献值及预测值均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D.1 限值标准，VOC_s 在环境敏感点及网格点的贡献值及预测值均满足《大气污染物综合排放标准详解》说明的标准限值；非正常排放下的 VOC_s 在环境敏感点及网格点的贡献值的小时浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准详解》说明的标准限值，TSP 在环境敏感点及网格点的贡献值的小时浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据预测结果，本项目可不设大气环境保护距离。通过核算，正常排放条件下，项目大气污染物 VOC_s、苯、SO₂、NO_x、颗粒物排放量分别为 3.8738t/a、0.001t/a、0.037t/a、7.35t/a 和 0.28t/a，其中废气总量控制因子 SO₂ 和 NO_x 排放量均满足总量控制要求。

6.2.2 营运期地表水影响分析与评价

由工程分析可知，本项目为水污染影响型建设项目，本项目废水经巴陵石化水务部云溪生化装置处理达标后排放，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中“5.2.2.2 中注 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”则本项目地表水影响评价工作等级定为三级 B。根据导则要求无需进行进一步预测与评价，主要对废水依托污水处理厂可行性进行分析，并对污染物排放量进行核算。

本项目营运期废水主要为生产废水、地面冲洗废水、真空泵排水、初期雨水，废水的主要产生量为 7553.52m³/a，废水主要由厂区污水管网系统共同汇入巴陵石化水务部云溪生化装置

进行统一处理，尾水达标排放至长江。

6.2.2.1 依托污水处理厂可行性分析

中石化巴陵石油化工有限公司云溪片区目前所有生化装置排污及终端治理任务均由水务部云溪生化装置承担，云溪生化装置排放废水污染中，COD、NH₃-N、TP、TN 执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值中的直接排放限值，其余因子执行表 1 水污染排放限值直接排放限值。

（1）处理水量可行性分析

巴陵石化云溪生化装置采用“一级预处理、二级生化处理、三级深度处理”三级处理工艺，共有三套污水处理装置，分别为：O/O 装置、A/O/O 装置、HO/O 装置，其中 HO/O 装置用于单独处理环氧树脂事业部环氧废水（即环化下水），其余装置用于处理事业部其他综合废水。该生化装置于 2018 年 6 月由湖南绿鸿环境科技有限公司编制了《云溪生化污水处理厂改扩建项目环境影响报告书》并取得了岳阳市生态环境局的审批批复，根据报告书及中石化巴陵石油化工有限公司排水现状，云溪生化装置总设计处理能力为 2083m³/h（50000m³/d），其中综合废水处理能力为 1216m³/h，剩余处理能力约为 176m³/h。

本次技改增加了废水预处理的处理装置，本项目工艺废水主要通过萃取和汽提处理后再排巴陵石化水务部生化装置处理，技改工程完成后可减轻云溪生化装置的处理压力，另外由于中石化巴陵石油化工有限公司云溪片区污水收集管网已建设完成，故本项目废水可排至云溪生化装置。

（2）进水水质及处理工艺可行性分析

巴陵石化云溪生化装置处理能力为 50000m³/d，主要包括综合废水和环氧污水处理系统。本项目外排废水为综合废水，综合废水处理系统主要由中和池、匀质池、A/O/O 池、二沉池、纤维过滤器、臭氧催化氧化池、曝气生物滤池、监控池等组成，具体处理工艺详细见下图所示。

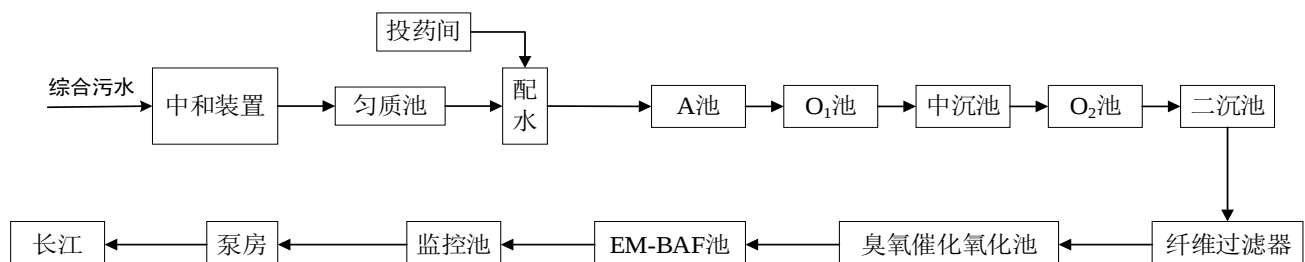


图6.2-15 云溪生化装置污水处理工艺流程图

根据中石化巴陵石油化工有限公司监督性监测数据可知，云溪生化装置排放尾水可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中水污染物相应排放限值要求，详见表6.2-2，可稳定达标排放。

（3）稳定达标排放情况

2019 年四个季度巴陵石化分公司水务部云溪生化装置污水排口水质的监督性监测数据和湖南省生态环境厅公布的污染源监测数据和污水处理设施在线监测数据以及《湖南岳阳绿色化工高新技术产业开发区总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中提供的巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染源监督性监测数据，详见下表。

表6.2-39 巴陵石化水务部云溪生化装置污染源废水监测数据

单位：mg/L（pH 无量纲）

监测位置	监测数据来源	监测时间	pH	COD	石油类	SS	氨氮	总磷	BOD ₅
巴陵石化水务部云溪生化装置排口	岳阳市生态环境局官网	2019 年第一季度	7.25	43.71	1.25	18.63	3.38	0.1	0.43
		2019 年第二季度	7.37	37.02	0.75	13.92	1.84	0.09	0.7
		2019 年第三季度	7.59	39.06	1.65	27.00	1.09	0.22	1.78
		2019 年第四季度	7.62	35.81	1.40	18.62	1.06	0.1	3.60
(GB31571-2015) 标准限值			6~9	50	5.0	70	5.0	0.5	20

表6.2-40 巴陵石化水务部云溪生化装置监测结果一览表

单位：mg/L，pH 除外

监测位置	监测数据来源	监测时间	流量 m³/d	pH	COD	氨氮	总氮	总磷
巴陵石化 水务部云 溪生化装 置排口	根据湖南省生态环境厅 公布的污染源监测数据 和污水处理设施在线监 测数据	2020.1.1	14495	7.30	32.76	0.69	3.17	0.07
		2020.1.2	15174	7.28	24.25	0.55	3.00	0.07
		2020.1.3	10342	7.38	29.84	0.58	7.68	0.08
		2020.1.4	10280	7.55	28.44	0.39	8.51	0.08
		2020.1.5	10831	7.58	32.73	0.38	10.83	0.11
		2020.1.6	9567	7.83	30.01	0.29	10.11	0.18
		2020.1.7	9014	7.81	31.06	0.34	6.10	0.13
		2020.1.8	17544	7.66	31.06	0.34	8.47	0.09
		2020.1.9	24682	7.17	35.22	0.72	13.77	0.07
(GB31571-2015) 标准限值			/	6~9	50	5.0	0.5	30

表6.2-41 巴陵石化水务部云溪生化装置出水污染源监督性检测数据一览表

监测日期	监测项目	排放浓度	《石油化学工业污染物排放标准》 （GB31571-2015）	城镇一级 A 标准	达标情况
2021.5.25	pH 值	7.39	6~9	6~9	达标
	总氮	1.72	30	15	达标
	化学需氧量	<30	60	50	达标
	悬浮物	6	70	10	达标
	五日生化需氧量	1.8	20	10	达标

石油类	<0.06	5.0	1	达标
总磷	0.06	0.5	0.5	达标
氰化物（总氰化合物）	<0.001	0.5	0.3	达标
氨氮	0.174	5	5（8）	达标
挥发酚	<0.01	0.5	0.5	达标
硫化物	<0.005	1.0	1.0	达标
氟化物	0.52	10	/	达标
六价铬	<0.004	0.5	0.05	达标
总铅	<0.01	1.0	0.1	达标
总铬	<0.03	1.5	0.1	达标
总砷	0.0007	0.5	0.1	达标
总汞	<0.00004	0.05	0.001	达标
总锌	<0.05	2.0	1.0	达标
总镍	<0.05	1.0	0.05	达标
总镉	0.007	0.1	0.01	达标

根据中石化巴陵石油化工有限公司监督性监测数据可知，云溪生化装置排放尾水可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中水污染物相应排放限值要求。

根据《云溪生化污水处理厂改扩建项目环境影响报告书》可知云溪生化污水处理厂设计进水水质为 pH>6，COD_{Cr}：1000mg/L，NH₃-N：15mg/L，SS：200mg/L，根据表 3.9-1 可知，项目综合废水能满足云溪生化污水处理厂进水水质要求。本项目废水不含难以降解的重金属、持久性有机物等，污染因子以 COD、氨氮为主，具备较高的可生化性，云溪生化装置采用生化处理工艺，有能力处理本项目废水基本污染物和特征污染物。根据多年运行的情况来看，可以实现稳定达标排放。

综上，本项目处理后的废水水质满足巴陵石化云溪生化装置接纳要求，且生化装置有足够的处理余量，污水处理工艺成熟，尾水排放稳定达标，可有效处理本项目废水。因此，本项目废水预处理后纳入该污水处理厂是可行的。

6.2.2.2 废水污染物排放量核算

本项目属于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部环己酮装置区，中石化巴陵石油化工有限公司下设炼油部、橡胶部、树脂部、己内酰胺部、煤化工部、热电部、水务部、储运部等，各个部的废水最终均排至水务部的云溪生化装置处理。云溪生化装置处理除中石化巴陵石油化工有限公司的废水外，还接收瑞源公司、鑫达公司、隆兴公司、化纤厂、兴岳公司、雅达公司的生产废水，可知云溪生化装置处理属于集中污水处理厂，可知本项目废水排入云溪生化装置处理，根据注 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，定位三级 B。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，间接排放建设项目污染源排放量核算根据依托污水处理设施的控制要求核算确定。本项目依托的巴陵石化云溪生化装置排水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）相应标准要求，其中 COD、NH₃-N、总氮、总磷表 2 水污染物特别排放限值中的直接排放限值，其余因子执行表 1 水污染排放限值直接排放限值。

本项目外排废水污染物相关信息分布见下表所示。

表6.2-42 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排水去向	排放规律性	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	巴陵石化云溪生化装置	连续	/	/	/	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口

表6.2-43 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW001	pH	巴陵石化云溪生化装置进水水质	6
		COD		1000
		SS		200
		氨氮		15

表6.2-44 废水间接排放基本情况表

序号	排放口编号	废水排放量（t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
						名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
1	DW001	65073.92	巴陵石化云溪生化装置	连续	/	巴陵石化云溪生化装置	pH	6~9
							COD	50mg/L
							BOD ₅	20mg/L
							SS	70mg/L
							氨氮	5mg/L

表6.2-45 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	技改后年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	50	3.21
		BOD ₅	20	1.3
		氨氮	5	4.56
		SS	70	0.33

6.2.2.3 地表水环境影响评价结论

项目废水排放巴陵石化云溪生化装置深度处理达标排放至长江。经采取上述措施后，废水的处理措施有效可行，依托的污水处理设施可行，项目废水排放对地表水环境影响可以接受。

6.2.3 营运期地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中划分原则，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

6.2.3.1 评价区环境水文地质条件

（1）区域地质构造、地貌特征及地层构成

项目所在区域属于幕阜山余脉向汉江平原过渡地带，境内群峰起伏，矮丘遍布，河港纵横，湖泊众多，整个地势由东南至西北呈阶梯状向长江倾斜。地表组成物质 65%为变质岩，其余为砂质岩，土壤组成以第四纪红色粘土和第四纪全新河、湖沉积物为主。

根据巴陵石化分公司多年建厂的实际勘察，查明在钻探所见深度范围内，场地地层自上而下分布为：①填土，②-1 粉质粘土（软可塑），②-2 粉质粘土（硬可塑），③-1 强风化板岩，④-2 中风化板岩。现分述如下：

①填土（ Q_4^{m1} ）：灰黄色、褐色等，松散；稍湿；中风化板岩碎块为主要成分，碎块粒径自 2~30cm 不等，粘性土填充，未经压实。该层主要分布于中部狭长的山沟部分位置，该层分布不均匀，勘探时场地层厚 0.80~6.00m，平均厚度 3.39m，层底标高 70.79~89.36m。

②-1 粉质粘土（ Q_4^1 ）：灰褐色；软可塑；粉质粘土为主要成分，粘性较强，干强度较高，无摇振反应，切面光滑，淤积成因。该层主要分布于中部狭长的山沟部分地段，该层分布不均匀，勘探时场地层厚 1.60~3.70m，平均厚度 2.83m，层底标高 69.42~77.72m。

②-2 粉质粘土（ Q_4^{e1} ）：黄褐色；硬可塑；粉质粘土为主要成分，粘性一般，韧性一般，干强度较高，无摇振反应，切面光滑，残积成因。该层分布于场地绝大部分区域，仅中部狭长的山沟部分地段未揭露此层，勘探时场地层厚 0.50~4.00m，平均厚度 1.2m，层底标高 69.51~

109.95m。

③-1 强风化板岩 (Pt₂)：黄褐色；泥质成分，板状构造，变余泥质结构。岩体破碎，部分已风化成土状，原岩结构可见，干钻难以钻进，岩石基本质量指标 RQD 很差，属极软岩，岩石基本等级为V类。该层全场地分布，层位不稳定，勘探时场地层厚 1.00~4.50m，平均厚度 2.96m，层底标高 65.29~107.15m。

④-2 中风化板岩 (Pt₂)：黄绿色、灰黄色；泥质成分，板状构造，变余泥质结构岩体破碎，风化节理发育，岩性较硬，岩石基本质量指标 RQD 较差，钻进时钻机摇动剧烈，岩芯呈短柱状或破碎状。岩石基本等级为V类该层全场地分布。该次钻探未钻透此层。

6.2.3.2 地下水类型、埋深、补给和排泄条件

根据湖南省水文地质图可知云溪地区富水程度弱，为淡水分布，含水岩组类型主要为：碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组和变质岩类裂隙含水岩组。根据三点法可以判断地下水的流向为自东南向西流。

项目所在地深度范围内有一层地下水，属上层滞水类型，主要赋存于填土和粉质粘土中，主要为大气降水和地表滞水补给，仅在山沟中钻孔见到地下水，实测稳定水位埋深为 3.0~5.80m，相当于海拔 71.32~85.55m。由于场地底层主要为弱透水的粉质粘土和板岩，故地下水不发育。根据临近场地《水质分析报告表》中的水质分析结果和工程经验，按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)有关水质评价标准判定，该区域水质对混凝土具有弱腐蚀性。

天然情况下，区域地下水渗流场水力坡度平缓，一般在 0.1‰左右，地下水流向长江。本区域深层地下水开发时间长，大量开采始于上世纪 50 年代，近些年通过地表水的充分开发利用以及节水工程，地下水开采总量逐渐减少。

区域地下水的补给主要来自大气降水和地表水的渗漏。在通常情况下，地下水补给地表水，而在洪水期间则地表水补给地下水。区域内地下水主要以泉、地表径流、垂直蒸发以及人。

(1) 地下水开发利用现状

项目位于工业区，周边居民和周边其他企业用水均使用自来水，不开采地下水。项目地下水评价范围内无集中式饮用水源，无矿泉水、温泉等特殊地下水资源。区域农田灌溉采用灌溉渠。区域地下水开发利用程度较低。

(2) 地下水污染情况

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“8.3.2.2 对于一、二级改扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带污染状况进行调查，对包气带分层取样……”。根据调查，中石化巴陵石化有限公司存在一定的特殊性，项目现有工程装置区、储罐区及附近均已进行硬化和做好地下水污染防控工作，且场地下方分布有较为复杂的各种管线，装置及储罐区附近不宜开展钻孔取样和浸溶工作。

目前，中石化巴陵石化有限公司炼油部环己酮装置附近设置有 3 口地下水监测井（见附图 13）对地下水污染开展监控，根据现状监测结果，项目地下水质量能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848）III类水质要求。

（3）地下水化学性质

本次地下水环境质量监测进行了八大离子的监测，详见下表所示。

表6.2-46 地下水八大离子监测结果统计表

检测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5
钠离子	mg/L	11.2	9.16	9.52	9.31	2.24
钾离子	mg/L	1.95	5.73	4.86	1.85	1.91
镁离子	mg/L	4.56	6.38	4.30	6.19	3.26
钙离子	mg/L	22.3	16.6	15.2	15.5	7.39
碳酸根	mg/L	5L	5L	5L	5L	5L
碳酸氢根	mg/L	66	50	48	69	25
氯离子	mg/L	12.3	8.32	8.11	10.1	1.57
硫酸根离子	mg/L	16.7	18.5	16.7	8.30	7.30

采用 piper 三线图表示如下：

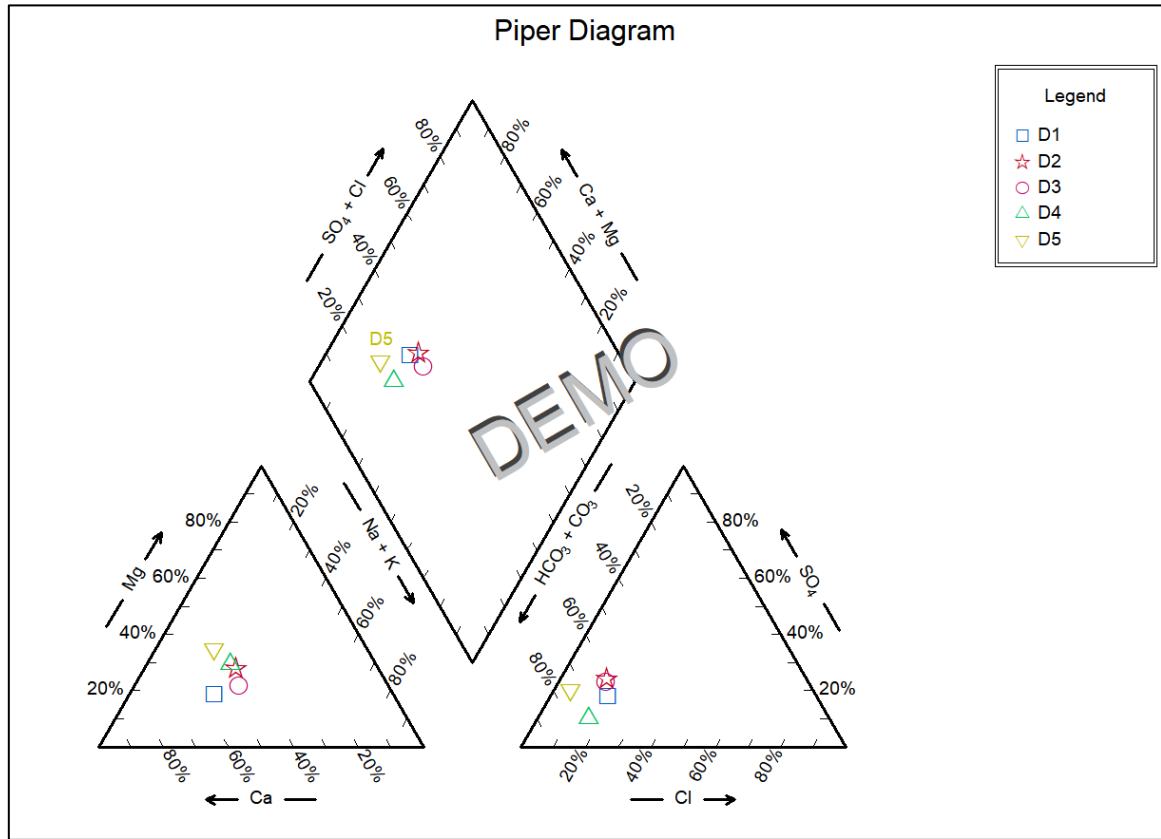


图6.2-16 地下水化学类型三线图

由图可知，D1、D2、D3、D4、D5 均为 Ca-HCO_3 的类型。

6.2.3.3 项目污染物对地下水影响分析

项目涉及地下水的污染源主要为生产废水外排或储罐物料泄漏渗入地下，可能造成地下水污染的主要区域为装置区及储罐区，项目产生的污染物均经过厂区收集后排往巴陵石化云溪污水处理厂集中处理，废水不直接外排。

项目外排废水量为 $65073.92\text{m}^3/\text{a}$ ，根据污染源分析可知，项目外排废水污染物浓度不高，正常工况下不会对厂区地下水造成污染。

在事故情况下，可能厂区防渗层因外界应力遭受破坏，物料发生泄漏出现地面溢流等，废水或物料进入厂区地下包气带迁移，才可能造成地下水体污染。

项目所处地表组成物质 65%为变质岩，其余为砂质岩，地下水以 $\text{HCO}_3^-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主，地下水补给主要依靠大气降水和河水，评价范围内无地下水饮用水源地等地下水敏感区。地层岩性主要以填土、粉质粘土、风化板岩为主，颗粒较细，渗透系数在 $10^{-5}\text{cm/s}\sim 10^{-7}\text{cm/s}$ 之间，透水性能较弱，隔污能力较强。本项目所在区域地层天然防渗性能良好，水流垂向和横向迁移能力较弱。

（1）正常工况地下水环境影响分析

正常工况下，本项目产生的废水经收集后去到巴陵石化云溪生化装置，不会对地下水环境造成污染。装置区围堰内经过防渗处理，正常情况下也不会对围堰内地下水产生不利影响。

如果厂区装置区、装车区等可视场所发生跑冒滴漏，且硬化地面破损，即使有油类或污水等少量泄漏，按目前的管理规范，必须及时采取措施，不能任由油类或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，并将硬化防渗面进行修补，不能任其渗入地下水。因此，本项目在正常工况下对地下水环境影响较小，可通过加强管理措施来减少污染物逐步渗入包气带并可能污染潜水的的影响。

（2）事故状态下地下水环境影响分析

1、污染途径分析

①含水层选择

本项目装置区均经过水泥硬化，采取分区防渗措施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，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。本次评价选择松散岩类孔隙水作为预测对象。

②污染情况设定

本项目主要考虑事故主要是：废水预处理污水管网泄漏，破坏厂区重点防渗区防渗层后，污染物将透过被破坏的防渗层“天窗”进入天然地层的包气带，污染地下水。

（1）预测因子筛选

本次评价选择 COD 作为预测评价因子。

表6.2-47 预测因子选取一览表

单位 mg/L		
预测对象	特征因子	地下水质量标准GB/T14848-2017Ⅲ类
COD	耗氧量	3

（2）污染物源强

根据本项目废水产生情况及排放标准，考虑最不利因素，设定泄露源强 COD_{Cr} 浓度为 1000mg/L。

（3）预测时段

按 100 天、365 天、1000 天、3000 天下游厂界及地下水敏感点的扩散范围进行预测。

（4）预测模型

预测采用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 推荐的一维稳定

流动一维水动力弥散问题，概化条件为“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x - ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x + ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

其一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图 6.2-7。

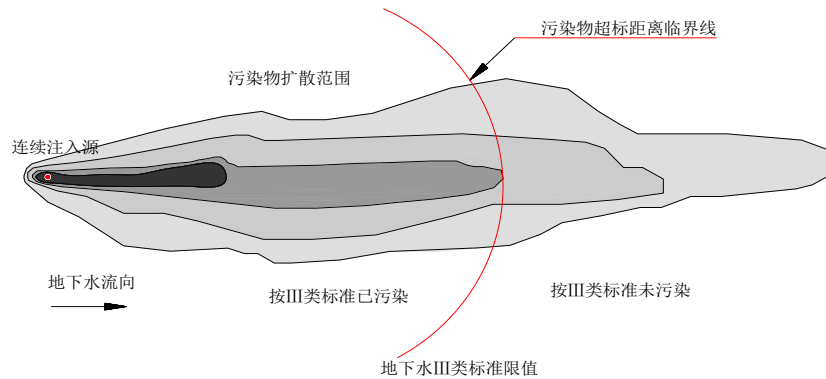


图6.2-17 一维稳定流动一维水动力弥散问题污染物运移示意图

(5) 预测参数

根据前文所述，项目厂区潜水含水层土层主要为粘土和粉砂土质，潜水含水层渗透系数取值根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 B 中表 B.1 推荐的经验值，渗透系数 K 取值 1.0m/d。

①有效孔隙度 n_e

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关，不同岩性孔隙度大小见表 6.2-27。研究区的岩性主要为粉质粘土，孔隙度取值为 0.34。

表6.2-48 松散岩石孔隙度参考值一览表

松散岩体	孔隙度 (%)	沉积岩	孔隙度 (%)	结晶岩	孔隙度 (%)
粗砾	24~36	砂岩	5~30	裂隙化 结晶岩	0~10
细砾	25~38	粉砂岩	21~41		
粗砂	31~46	石灰岩	0~40	致密结晶岩	0~5
细砂	26~53	岩溶	0~40	玄武岩	3~35
粉砂	34~61	页岩	0~10	风化花岗岩	34~57
粘土	34~60			风化辉长岩	42~45

②纵向弥散系数 D_L

根据国内外经验系数，含水层类型为细沙的，项目取值 $10\text{m}^2/\text{d}$ 。

③地下水平均流速 u

根据对园区水文地质勘察报告相关材料可知，本项目研究区域内平均水力梯度约为 1.0×10^{-3} ，根据地下水动力学教材的达西定律计算相应场区的地下水渗流速度为：

$u = K \cdot I / n_e$ 。式中， u 为水流速度 (m/d)， K 为渗透系数 (m/d)， I 为水力坡度 ($\%$)， n_e 为有效孔隙度。

经计算，得出地下水渗流速度为： $3 \times 10^{-3} \text{m}/\text{d}$ 。

评价所取各项预测参数汇总见下表所示。

表6.2-49 预测参数取值

预测点位置	污染物类型	污染源强 mg/L	潜水地下含水层的平均有效孔隙度/ n_e	地下水平均流速 u (m/d)	纵向弥散系数 D_L (m^2/d)	环境质量标准(mg/L)
废水预处理	COD	1000	0.34	3.0×10^{-3}	10	3

根据上述经验公式及预测参数，计算出污水预处理装置泄漏情况下 COD 浓缩的扩散距离见下表所示。

表6.2-50 地下水中 COD 浓度预测结果

距离(m)	预测浓度(g/L)			
	100d	365d	1000d	3000d
1	0.982	0.991	0.995	0.997
10	0.824	0.908	0.945	0.969
20	0.657	0.817	0.890	0.938
30	0.505	0.729	0.839	0.907
40	0.373	0.644	0.782	0.875
50	0.266	0.563	0.729	0.844
60	0.181	0.487	0.677	0.814
70	0.119	0.417	0.627	0.783

80	0.075	0.353	0.578	0.753
90	0.045	0.296	0.532	0.723
100	0.026	0.245	0.487	0.693
110	0.014	0.201	0.444	0.664
120	0.007	0.163	0.403	0.635
130	0.004	0.131	0.365	0.607
140	0.002	0.103	0.329	0.580
150	0.001	0.081	0.295	0.552
160	0.000	0.063	0.264	0.526
170	0.000	0.048	0.235	0.500
180	0.000	0.036	0.209	0.475
190	0.000	0.027	0.184	0.450
200	0.000	0.020	0.162	0.427

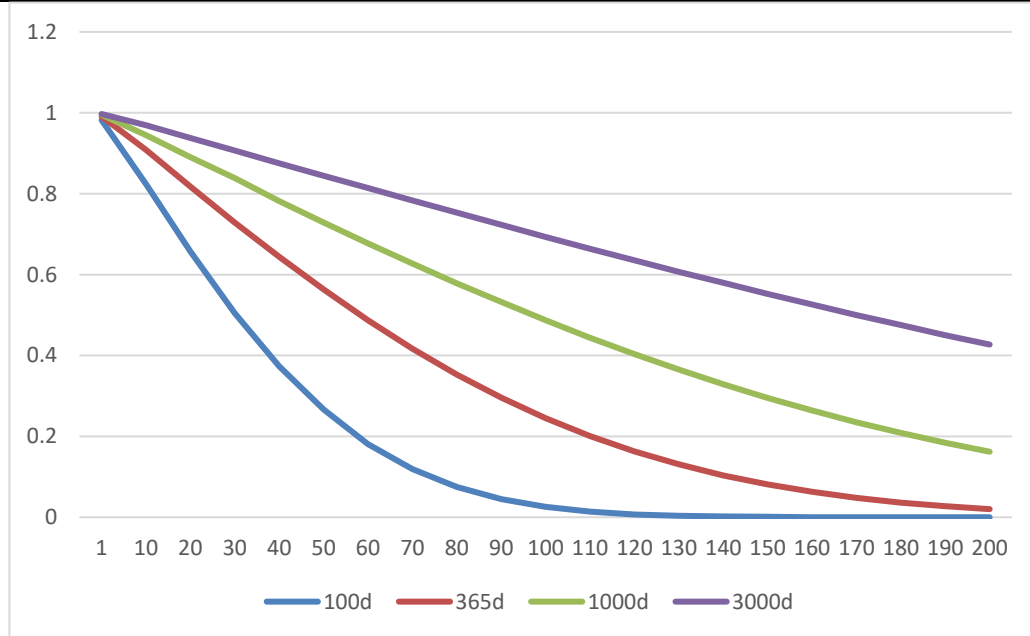


图6.2-18 COD 预测结果示意图

由表 6.2-13 可知，持续泄漏 100 天时，最大迁移距离为 140m；持续泄漏 365 天时，最大迁移距离为 200m 之后，并且项目周边 200m 范围内并没有居民水井等敏感目标，污染物泄露污染地下水的影响较小。本项目应按监测计划要求利用厂区周边现有潜水井定期对项目所在区潜水水质进行监测，一旦出现污染物泄漏地下水等事故，尽快控制污染源，避免地下水污染程度进一步扩大。通过下渗泄漏情况的模拟预测结果分析，其影响范围主要集中在地下水径流的下游方向，污染物在地下水对流作用的影响下，污染中心区域向下游迁移，同时在弥散作用的影响下，污染羽的范围向四周不断扩大，影响距离逐渐增大。渗漏发生后，渗漏区域污染物浓度逐渐降低。

6.2.3.4 对深层地下水的影响

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能 and 有无与浅层地下水的水利联系。通过水文地质条件分析，潜水和承压含水层之间隔水层为粉质粘土层，透水性较差，是场区潜水和承压水之间的良好隔水层。承压含水层与上部潜水水力联系并不密切，因此本项目污染承压含水层的可能性较低。本项目一定要注意对深层地下水的保护工作，加强污染区的水平防渗。

6.2.3.5 地下水环境影响评价结论

综合地下水影响分析可知，项目若不采取防渗措施，一旦发生泄漏，将会对项目附近区域地下水造成一定影响。针对可能出现的事故情景，评价制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的。

6.2.4 营运期噪声影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中声环境评价等级划分的基本原则，项目声环境评价工作等级为三级。评级范围为项目场界外扩 200m 的范围。

本次评价主要分析项目在营运期噪声的影响程度、影响范围，项目占地范围 200m 范围内无声环境敏感目标。

6.2.4.1 噪声源强

技改新增的设备主要有回流泵、真空泵、进料泵、循环水泵、风机等，噪声强度一般在 80~90dB(A)之间。

为了控制噪声污染源的噪声污染，本项目在选用噪声较小的新型设备基础上，将生产设备尽量安置在厂房内，并对设备进行基础减振、安装消声器、隔声罩，尽量降低噪声源强，具体噪声源强见下表。

表6.2-51 噪声源强情况一览表

序号	噪声源	数量	噪声源强/dB (A)	治理措施	衰减量/dB (A)	衰减后的源强/dB (A)	叠加后噪声值/dB (A)
1	回流泵	8	80	选用低噪声电机、减振	10	70	81.93
2	真空泵	7	80	选用低噪声电机、减振	10	70	
3	进料泵	2	80	选用低噪声电机、减振	10	70	
4	循环水泵	2	80	选用低噪声电机、减振	10	70	
5	风机	1	90	选用低噪声电机、减振	10	80	

6.2.4.2 预测因子与内容

- 1、预测因子：等效连续 A 声级；
- 2、预测内容：主要噪声源对厂界外环境的影响。

6.2.4.3 评价标准

营运期厂界四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

6.2.4.4 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求，本次评价采取导则上推荐的点声源预测模式。

(1) 点声源预测模式如下：

$$L_{oct}(r_i) = L_{oct}(r_0) - 20Lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r_i)$ ——点声源在预测点产生的声级，dB(A)；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r_0 ——参考位置至声源的距离 (m)；

R_i ——某预测点至声源的距离 (m)；

ΔL_{oct} ——附加衰减值，包括建筑物，绿化带，空气吸收衰减值等，考虑最不利情况，本次评价 ΔL_{oct} 取 0。

(2) 多个声源对某预测点声级叠加模式

$$L_{oct,1}(T) = 10lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}}$$

式中： $L_{oct,1(i)}$ ——单个声源在预测点产生的声级，dB(A)；

$L_{oct,1}(T)$ ——n 个声源在预测点产生的声级，dB(A)。

6.2.4.5 预测结果及分析

根据项目设备的布置，综合考虑距离衰减、地面吸收、空气吸收以及墙体的阻隔，利用上述噪声预测公式，预测点的昼间、夜间噪声的预测结果见下表所示。

表6.2-52 噪声预测结果一览表

项目		东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
距离厂界距离(m)	装置区	240	100	200	188
贡献值 dB(A)	装置区	34.3	41.9	35.9	36.4
现有的噪声值 dB(A)	/	昼: 63 夜: 52	昼: 64 夜: 54	昼: 63 夜: 53	昼: 62 夜: 52
预测值 dB(A)		昼: 63.0 夜: 52.1	昼: 64.0 夜: 54.3	昼: 63.0 夜: 53.1	昼: 62.0 夜: 52.1

由上表可知。项目建成投产后，厂界昼间预测值在 62dB(A)~64B(A)之间，夜间预测值在 52dB(A)~55dB(A)之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。项目周边 200m 范围内无环境敏感目标，项目建成后对周围噪声影响较小。

6.2.4.6 小结

本技改项目连续产生噪声的设备主要泵类噪声，通过采取减振、建筑物隔声等措施后，预测本项目建成后全厂正常工况下各厂界昼夜噪声预测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。项目周边 200m 没有敏感保护目标，项目对区域声环境影响较小。

6.2.5 营运期固体废物影响分析

技改项目未新增职工，项目营运期固体废物主要为废加氢催化剂、废脱氢催化剂、废机油、废油桶。根据工程分析，本项目各类固体废物产生情况和利用处置方式详见表 4.2-11，其中危险废物有关情况汇总见表 4.2-12。

本项目产生的固体废物均为危险废物。项目危险废物依托炼油部现有危险废物暂存库，面积 600m²，共设置 15 间，可储存危险废物约 400t，用于暂存炼油部各装置产生的危险废物，贮存的危险废物主要有：催化裂化烟气脱硫泥饼、废苯乙烯催化剂、MTBE 废催化剂、废活性炭、废油泥、粗醇酮槽残渣、废包装袋、包装桶、含油废物、废苯加氢催化剂、废脱氢催化剂、废酸及酸泥、废碱渣、废涂料、废滤芯、废石棉、废矿物油、催化裂化废催化剂、废硫酸催化剂、废苯乙烯聚合物、废氧化铝球、废刚玉球、废衬里、烟气脱硫滤袋、废焦炭、废化学试剂、废试剂瓶等，共计约 30 种危险废物。

炼油部危险废物暂存间并按《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的规定设置警示标志。项目危险废物存放区应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001，2013 年修订）的有关规定；危险废物的收集、贮存、运输全过程应严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的有关规定；危废暂存区内部按危险废物类型设挡墙间隔，分区存放；危险废物从产生单元转运至危险废物暂存间后，应对转运沿

线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上；项目产生的危险废物在厂区内的贮存时间不得超过一年。危险废物暂存间的现有情况具体见下图所示。



图6.2-19 炼油危险废物暂存间现状图

本项目产生的各类固体废物均得到妥善的处理处置，在做好厂区暂存设施的防治工作，严格按《危险废物转移联单制度》转移产生的危险废物，并采取密闭防渗的运输车辆运输等措施的情况下，项目固体废物对周边环境和运输沿途影响较小。

6.2.5.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

1、危废暂存间选址可行性分析

本项目依托炼油部现有危险废物暂存库，位于炼油部的炼油装置区东区西北角处，该危险废物暂存库占地面积为 600m^2 。对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2011，2013年修订）有关要求，结合本区域环境条件，项目危险废物贮存场选址可行。危废暂存间选址与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2011，2013年修订）的相符性详见表 6.2-32。

另外，本项目所在区域地质结构稳定，地势平坦，周边无山体，不会受滑坡、泥石流、洪水的影响；项目危险废物暂存库远离储罐区；项目周边无敏感建筑，危险废物从产生点运输至危险废物暂存间均在厂内进行。

因此综合来看，本项目危险废物暂存库的选址较为合理。

表6.2-53 项目危险废物暂存库选址符合性一览表

序号	相关要求	本项目情况	相符性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度	所在区域地质结构稳定，地震烈度不超过 6 度	符合
2	设施底部必须高于地下水最高水位	项目地下水埋深大于 0.5m，设施底部高于地下水最高水位	符合
3	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区	所在区域地势平坦，周边无山体，不会受山体滑坡、泥石流、洪水等自然灾害影响	符合
4	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	危废暂存间设置在甲类仓库内东侧区域，设置有防火墙与甲类仓库危险化学品隔开，防火间距满足消防设计要求	符合
5	应位于居民中心区场地最大风频的下风向	项目周边没有居民集中区	符合
6	基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s	项目基础防渗层为素填土，天然防污性能差；建设单位应当采取人工材料加强防渗，确保渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s	符合

2、危废暂存间暂存能力可行性分析

危险废物存储周期不得超过一年，项目危险废物最大储存量应严格落实本次评价提出的要求，详见表 6.2-33。此次改造工程完成后，危险废物产生量相比现有无变化，危险废物贮存能力与产生量与转运周期密切相关，本评价要求加快危废周转率。在严格落实本次评价提出的要求基础上，炼油部现有危废暂存间贮存能力是可行的。

表6.2-54 项目危险废物最大储存量一览表

装置	名称	贮存场所	占地面积 (m ²)	贮存能力 (t)	储存设施材质	产生量 (t/a)	运转周期 次/年
环己酮 装置区	废加氢催化剂	危险废物 暂存库内 分区存放	2	3	桶装	20t/3a	三年
	废脱氢催化剂		5	7	桶装	50t/3a	三年
	废机油		1	2	桶装	0.06	每月
	废油桶		1	2	桶装	0.05	每月
合计			11	—	—	—	—

3、对周围环境的影响

①对地表水、地下水、土壤的影响

危险废物暂存间在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）的要求设计、施工、运行、管理的前提下，正常情况不会对地表水、地下水和土壤产生影响。在事故状态下，废机油泄漏。由于危险废物暂存间设有泄漏液体截流、导流及收集措施，在做好危险废物防渗的条件下，泄漏液体不会进入地表水、地下水和土壤。因此危险废物暂存间存放的危险废物对地表水、地下水、土壤的基本没有影响。

②对环境空气的影响

项目产生的危险废物多为固体废物，难以挥发，且存放在密封袋中。由于排放量较小，危险废物暂存库建有一活性炭吸附系统，处理后气体通过高于 15m 排气筒进行有组织排放，因此项目危险废物储存产生的有机废气对大气环境的影响较小。建议企业加强危废暂存间通风措施，安装浓度监控器及报警器。

6.2.5.3 危险废物收集、运输过程环境影响分析

项目危险废物暂存位于炼油部炼油装置区东区西北角处，周围无环境敏感目标。厂内各装置区危险废物在产生点用容器收集后，主要通过人工、手推车、叉车等方式进行运输。危险废物在运输过程中主要的环境污染为危险废物洒落。在做好以下几点的基础上，危险废物在运输过程中对环境的影响较小。

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

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上。

(4) 运输前危险废物需进行分类，按种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式；包装应与危险废物相容，且防渗、防漏。

本项目危废处置由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

6.2.5.4 委托利用或处置环境影响分析

根据建设单位提供的资料，本项目产生的各类固体废物的委托处理情况如表 6.2-34 所示。

表6.2-55 项目固体废物委托处置情况一览表

固体废物名称	固体废物类别	处理方式
废加氢催化剂	危险废物	委托有资质的单位进行处理
废脱氢催化剂	危险废物	
废机油	危险废物	
废油桶	危险废物	

2、固体废物委托处理单位情况介绍

企业目前已与湖南瀚洋环保科技有限公司、远大(湖南)再生燃油股份有限公司签订了危险

废物处置协议。本项目产生的危险废物类别属于湖南瀚洋环保科技有限公司、远大(湖南)再生燃油股份有限公司资质许可范围内，可继续委托其处置。

湖南瀚洋环保科技有限公司位于长沙市长沙县北山镇北山村万谷岭，其经营范围为 HW01（831-003-01 831-004-01 831-005-01）；HW02；HW03；HW04；HW05；HW06；HW07；HW08；HW09；HW11；HW12；HW13；HW14；HW16；HW17；HW18；HW19；HW20；HW21；HW22；HW23；HW24；HW25；HW26；HW27；HW28；HW30；HW31；HW32；HW33；HW34；HW35；HW36；HW37；HW38；HW39；HW40；HW45；HW46；HW47；HW48；HW49；HW50。经营规模 57450 吨/年，危险废物来源限长沙市、株洲市、湘潭市、娄底市、岳阳市、益阳市、常德市、怀化市、张家界市、湘西自治州。经营许可证有效期为 2016 年 12 月 19 日至 2021 年 12 月 18 日。

远大(湖南)再生燃油股份有限公司位于岳阳市湘阴县工业园，其经营范围为 HW08(251-001-08 251-005-08 900-199-08 900-200-08 900-201-08 900-203-08 900-204-08 900-205-08 900-209-08 900-210-08 900-211-08 900-212-08 900-214-08 900-216-08 900-217-08 900-218-08 900-219-08 900-220-08 900-249-08)(50000 吨/年，限废油，原料省外限 50%)、HW09(900-005-09 900-006-09 900-007-09)(10000 吨/年，限省内)。

6.2.5.5 小结

本项目产生的固体废物主要是危险废物，均交由有资质的单位处置。本项目工业固体废物的处理或处置符合“无害化”的原则，满足《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，对环境影响可以接受。

6.2.6 营运期土壤环境影响分析

6.2.6.1 评价区域土地利用类型

本项目土壤评价等级为二级，评价范围为炼油部厂内及项目占地范围外 200m 范围内，炼油部占地范围内用地类型为工业用地，厂外主要是林。

6.2.6.2 土壤环境影响途径分析

本项目为污染影响型建设项目，在现有项目基础上更换、新增和改造部分设备，施工期工程内容较少，基本不涉及施工期土壤环境影响。本次评价重点分析营运期对项目及周边区域土壤环境的影响。

（1）大气沉降

项目排放的废气中不含有重金属及容易沉降的物质，项目没有通过大气沉降影响土壤环境的途径。

（2）地面漫流

工程厂区除了绿化用地以外，生产装置及设施区域内全部都是混凝土路面，没有直接裸露的土壤存在，因此，项目发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限。生产装置或者储存设施一旦发生泄漏后会导致物料泄漏，若没有及时发觉，恰好防渗层破损，可能因地面漫流情形，进而导致污染物随雨水或受重力进入土壤并污染土壤环境，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

在消防事故情况及降雨时产生的事故废水及初期雨水可能会发生地面漫流，进一步污染土壤。建设单位依据国家环保部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为初期雨水池和事故水池，三级防控系统可依托园区事故池。项目通过三级防控系统，可将消防事故状态下事故废水控制在本项目范围内，确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。在全面落实三级防控措施的情况下，初期雨水及事故废水产生地面漫流的可能性较小，对土壤基本无影响。

（3）垂直入渗

项目不设置地下储罐、亦不建设污水处理站等地下或半地下设施，且项目场地均做好分区防渗工作，不会出现污染物以点源形式垂直下渗进入土壤并污染土壤环境的情形。

综上所述，本次评价以地面漫流作为项目土壤的主要途径。

6.2.6.3 预测评价范围与时段

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。

6.2.6.4 预测因子

选择石油烃作为本项目评价因子。

6.2.6.5 评价标准

本项目所在地为及评价范围内的其他地块均为二类建设用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值要求。

6.2.6.6 预测方法

根据前文土壤环境途径识别，地面漫流是本项目可能污染土壤环境的主要方式。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 推荐的方法及适用范围，本次评价可采用方法一进行预测，即采用概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测模式。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量计算公式如下：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

根据项目情况，选取本次土壤环境预测评价参数如表 6.2-41 所示。

表6.2-56 土壤环境预测评价参数选取一览表

序号	参数	单位	取值	来源
1	I_s	g	石油烃：18860	按事故状态下，重油管线发生破裂，破裂为 10%管径，事故在 30min 内得到控制，泄露量约为 977.5kg，其中蒸发 34.23kg，其余部分收集 98%，2%沿破损地面渗入土壤，渗入量约为 18.86kg。
2	L_s	g	0	按最不利情况，不考虑排出量
3	R_s	g	0	按最不利情况，不考虑排出量
4	ρ_b	kg/m ³	1500	粘质土的容重一般为 1.0~1.5g/cm ³ ，取 1.5g/cm ³
5	A	m ²	63	储罐围堰及周围小部分面积范围内
6	D	m ²	0.2	按土壤导则推荐一般取值
7	S_b	g/kg	0.402	本报告中土壤现状监测结果中最大值

6.2.6.7 预测结果及分析

本项目石油烃发生泄漏事故预测情景下的土壤影响预测结果见下表。

表6.2-57 土壤环境影响预测结果一览表

持续年份 (年)	预测结果			筛选标准值 (mg/kg)
	$\Delta S(g/kg)$	Sb(g/kg)	S(g/kg)	
1	0.99	0.402	1.392	4500
5	4.99	0.402	5.392	
10	9.98	0.402	10.382	
15	14.97	0.402	15.372	
20	19.96	0.402	20.362	

由表中预测结果可知，在发生泄漏事故的情形下，项目运行 20 年后，预测范围内土壤中石油烃的含量预测浓度为 20362mg/kg，且污染物在土壤中的含量随时间增加而升高，但积累速率较缓慢，主要集中在事故占地范围内土壤，因此在做好项目场地防渗及加强风险防控的前提下，项目对周边土壤环境影响较小。

6.2.6.8 小结

拟建工程不涉及重金属原辅材料的使用，项目产生的危险废物、生产废水等均进行了合理有效的处理处置，且厂区除绿化用地以外，生产装置及设施区域内均为混凝土路面，基本不存在直接裸露的土壤，因此正常工况下本项目潜在土壤污染源均达到设计要求，防渗性能完好，对土壤影响较小。

由土壤模拟结果可知，污染物在土壤中随时间不断向下迁移。项目区包气带防污性能不佳，拟建项目应采用人工材料严格按照要求做好分区防渗，加强渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。

从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

6.2.7 生态环境影响分析

由于此次技术改造工程主要建设内容仅涉及少量设备的更换、改造、新增以及工艺流程的优化，改造工程不新征用地，不改变原有总平面布局、竖向布置和绿化。土石方工程极少，施工活动较简单，在严格遵守施工规范、落实相关临时水土保持管理等措施的情况下，施工期对区域生态环境影响不大，因此本次评价结合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，分析项目营运期对区域土壤、动植物、水土流失及自然景观的影响，并提出相应的生态保护措施。

6.2.7.1 营运期生态环境影响分析

1、土壤环境影响分析

营运期状态下，对土壤环境的影响主要表现在装置区废气、废水、废渣的排放，对土壤及地表植被造成一定程度的污染。污染物直接或者间接进入土壤后，首先改变土壤结构、性状以及元素分布，其次降低土壤微生物的活性，使土壤的综合肥力下降，影响其植被生长；在雨季季节，被污染的土壤会随雨水地表径流将污染物随地形坡度带入下游区，污染下游区土壤、地表水、地下水环境，进而影响动植物的生境及人体健康。根据土壤现状监测结果统计可知，土壤现状监测因子未出现超标现象，土壤环境背景值均低于标准限值，在做好大气污染防治措施并保证达标排的前提下，项目对土壤环境的影响很小。

2、动植物影响分析

营运期对动植物的影响主要表现在永久性占地影响。运营期永久占地将分割原有动植物的生境，造成生境的丧失和片段化，动物生存空间与食物来源的丧失。

本项目营运期排放的大气污染物主要有 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃、颗粒物等，这些废气通过叶表面气孔进入植物组织，干扰酶的作用和代谢机能，抑制植被光合作用与呼吸作用，导致植物的生长发育减退及叶面伤害、坏死等，在芽、花、果实和枝梢上会突然出现大量伤斑。被空气污染后的植物，生长减缓，抵抗性削弱，也容易造成易受病、虫侵袭的间接危害。

3、水土流失影响分析

水土保持方案设计与施工，与主体工程建设同步进行，主体工程建设投产后，建设期的水土保持防治工程措施也将一同完成，营运期虽然植物措施客观存在着滞后性，需要一段时间的生长和恢复过程，但是将很大程度改善项目所在区域水土流失现象。

4、自然景观影响分析

项目营运期，厂址内工程永久占地将使原有景观变为人为的非自然景观，导致景观斑块改变，但厂址外的自然景观格局不会有变化，仍可以保留原始景观；绿化工程将增加人工植被的种植面积，景观斑块、生物多样性将得到改善，生态修复将恢复生态系统生产力，因此对自然景观有正面影响。

6.2.7.2 营运期生态保护措施

绿化具有吸附粉尘、吸收 CO_2 、净化空气、吸声降噪、调温调湿、改善局域小气候、美化周围环境等多重功效。因而，它在保护环境质量、美化厂容厂貌，改善劳动条件，增强职工身心健康等方面，都有着极其重要的作用。本项目主要采取厂区绿化的生态环境减缓及保护措施。在厂房之间种植灌木以吸收生产过程中产生的噪音；厂区内道路两侧和厂界围墙边种植高大乔

木为主的绿化带；在厂区处建草坪等易生长的草本植物，不但可以增加厂内绿地的面积还可以吸收厂内排放的废气，用以净化空气。

本项目绿化时因土种植、因地制宜。种植时选择有较强的抗污染能力，有较好的净化空气能力、适应性强、繁殖能力强的植物。草皮应选择适应性强、耐践踏、耐修剪、生长期长、植株低矮、繁殖快、再生能力强的草种。

6.2.7.3 小结

本项目占地位于工业区范围内，占地范围及其周边并没有国家和地方保护的动植物。项目所在区域以水力侵蚀为主，现状侵蚀量不大。项目应严格落实工程措施、临时措施和植物措施相结合综合防治的水土保持措施，并做好厂区绿化。在此条件下，本项目对生态环境影响的较小。

6.2.8 “两高”与碳排放分析

6.2.8.1 “两高”分析

根据《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），国家对新建、改建、扩建“两高”项目提出了较高的要求。文件中对“两高”项目的名录并未做出规定，仅要求“暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计”。

《国家发展改革委等部门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）中指出，要稳妥有序推动重点领域节能降碳，避免“一刀切”管理和“运动式”减碳。《石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025年）》中对炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业提出了相应的能耗指标。《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》中，科学界定了钢铁、建材、有色、石化、化工等五大行业相关重点领域能效标杆水平和基准水平。

根据《湖南省“两高”项目管理目录》（湘发改环资[2021]968号），石化、化工行业中，C2511原油加工及石油制品制造、C2611无机酸制造、C2612无机碱制造、C2613无机盐制造属于“两高”项目，涉及炼油、乙烯、烧碱、纯碱、工业硫酸、合成氨等产品。

本项目采用环保的工艺生产环己酮，生产的产品未列入《湖南省“两高”项目管理目录》。根据现行的政策目录，本项目不属于“两高”项目。

6.2.8.2 碳排放核算分析

我国基于推动实现可持续发展的内在要求和构建人类命运共同体的责任担当，于 2020 年宣布了碳达峰、碳中和目标愿景，把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。推进碳达峰、碳中和，应放在推动高质量发展和全面实现现代化的战略大局和全局中综合考虑，按照源头防治、产业调整、技术创新、新兴培育、绿色生活的路径，加快实现生产生活方式绿色变革。碳排放影响评价纳入环境影响评价体系是大势所趋。

根据《中石油企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920 号），对本项目进行碳排放核算，具体如下：

（1）核算边界

碳排放可分为直接排放和间接排放，直接排放来源于燃烧化石能源、工业企业生产过程；间接排放来源于间接购入电力的排放。本项目主要的碳排放主要是间接排放来源于间接购入电力的排放。所以本项目核算边界为间接购入的电力排放和燃烧化石能源。

（2）排放源

根据《中石油企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920 号）中写列出的排放源主要有①燃料燃烧 CO₂ 排放、②火炬燃烧 CO₂ 排放③工业生产过程 CO₂ 排放④CO₂ 回收利用量⑤净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。根据核算边界可知本项目的排放源只有净购入电力的 CO₂ 排放。

（3）核算方法

根据《中石油企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920 号），温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2 \text{ 燃烧}} + E_{CO_2 \text{ 火炬}} + E_{CO_2 \text{ 过程}} - R_{CO_2 \text{ 回收}} + E_{CO_2 \text{ 净电}} + E_{CO_2 \text{ 净热}}$$

式中：E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

E_{CO₂ 燃烧} 为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂ 火炬} 为企业火炬燃烧导致的 CO₂ 直接排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂ 过程} 为企业的工业生产过程 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂ 回收} 为企业的 CO₂ 回收利用量，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂ 净电} 为企业的净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

E_{CO₂ 净热} 为企业的净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂。

(4) 排放因子选取

① $E_{CO_2 \text{ 净电}}$

根据《中石油企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920号），其计算方式如下：

$$E_{CO_2 \text{ 净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中： $E_{CO_2 \text{ 净电}}$ 为报告主体净购入电力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ 为企业净购入的电力消耗量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /MWh。本次评价取值 0.5246，数值来源于《浙江省温室气体清单编制指南（2019 年修订版）》。

② $E_{CO_2 \text{ 燃烧}}$

根据《中石油企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2014〕2920号），其计算方式如下：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n AD_i \times EF_i$$

$E_{\text{燃烧}}$ —化石燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i —第 i 种化石燃料的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（ tCO_2 /GJ）；

i —化石燃料类型代号。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

EF_i —第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吉焦（ tCO_2 /GJ）；

CC_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/吉焦（ tC /GJ）；

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，以%表示；

44/12—二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》附录 B，每万立方米天然气的单位热值含碳量为 0.0153 tC /GJ，碳氧化率为 99%。

本项目干气消耗用量为 144 万 Nm^3/a ，电能消耗为 34128Mwh/a。根据上述公示计算碳排

放量如下表所示。

表6.2-58 项目碳排放一览表

类型	单位	数量	低位发热量	碳排放量 (tCO ₂)
购入电量	兆瓦时	34128	/	17903.5
干气消耗	万立方米	144	389.31GJ/万 m ³	3139.4

(5) 温室气体排放总量

本项目 $E_{\text{CO}_2 \text{ 火炬}}$ 、 $E_{\text{CO}_2 \text{ 过程}}$ 、 $R_{\text{CO}_2 \text{ 回收}}$ 、 $E_{\text{CO}_2 \text{ 净热}}$ 均为 0，则本项目温室气体排放总量计算如下：

$$E_{\text{GHG}} = 3139.4 + E_{\text{CO}_2 \text{ 火炬}} + E_{\text{CO}_2 \text{ 过程}} - R_{\text{CO}_2 \text{ 回收}} + 17903.5 + E_{\text{CO}_2 \text{ 净热}}$$

综上所述，本项目碳排放量为 21042.9tCO₂；以上碳排放为估算量，根据《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号）和《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案（征求意见稿）》要求，企业应及时组织编制碳达峰、碳中和行动方案，科学设定碳达峰目标，提出重点工作内容，完善保障措施，确保 2030 年实现碳达峰。

6.2.8.3 碳减排措施及建议

一、加快成熟工艺普及推广，有序推动改造升级。

(1) 绿色工艺技术。采用智能优化技术，实现能效优化；采用先进控制技术，实现卡边控制。采用 CO 燃烧控制技术提高加热炉热效率，合理采用变频调速、液力耦合调速等等，降低能耗，采用压缩机控制优化与调节技术降低不必要压缩功消耗和不必要停车，采用保温强化节能降低散热损失。

(2) 重大节能装备。加快节能设备推广应用。采用高效空气预热器，回收烟气余热，降低排烟温度，提高加热炉热效率。开展高效换热器推广应用，通过对不同类型换热器的节能降碳效果及经济效益的分析诊断，合理评估换热设备的替代/应用效果及必要性，针对实际生产需求，合理选型高效换热器，加大沸腾传热，推广加氢装置原料泵液透平应用，回收介质压力能。

(3) 能量系统优化。采用装置能量综合优化和热集成方式，减少低温热产生。推动低温热综合利用技术应用，采用低温热制冷、低温热发电和热泵技术实现升级利用。推进蒸汽动力系统诊断与优化，低温热利用协同优化，减少减温减压，降低输送损耗。推进精馏系统优化及改造，采用智能优化控制系统、先进隔板精馏塔、热泵精馏、自回热精馏等技术，优化塔进料

温度、塔间热集成，提高精馏系统能源利用效率。优化循环水系统流程，采取管道泵等方式降低循环水系统压力。

（4）氢气系统优化。加强装置间物料自供，提高氢气利用效率，降低氢耗、系统能耗和二氧化碳排放。

二、严格政策约束、淘汰落后低效产能。

严格执行节能、环保、质量、安全技术等相关法律法规。

7. 环境风险影响分析

环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境应急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

7.1 风险调查

7.1.1 项目风险源调查

根据工程分析,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B1 筛选风险物质;同时按照附录 B2,在现有搜集资料的基础上,采用大鼠经口或经皮 LD₅₀、大鼠吸入 LC₅₀,对照《化学品分类和标签规范 第 18 部分:急性毒性》(GB30000.18-2013)的标准和 B2,筛选本项目的风险物质,结果详见下表。

表7.1-1 风险物质筛选一览表

序号	类型	物质	是否属于风险物质	备注
1	原辅料	氢气	否	/
		苯	是	根据导则附录 B1
		烧碱 30%	否	/
		干气(甲烷)	是	根据导则附录 B1
2	中间产物	环己烷	是	根据导则附录 B1
3	产品	环己酮	是	根据导则附录 B1
4	副反应生成	轻油	是	根据导则附录 B1
		X 油	是	根据导则附录 B1
		片状碳酸钠	不在导则附录 B1 里,也未有急性毒性的相关资料	
5	固体废物	加氢废催化剂、脱氢废催化剂、废机油、废油桶	项目固体废物为固态废物,不会发生泄露的风险;发生火灾后会有次生污染物产生	
6	火灾次生污染物	CO	是	根据导则附录 B1

本项目装置区内风险物质的储存数量和分布情况具体见下表所示。

表7.1-2 项目风险物质存储（在线）数量及分布情况一览表

序号	风险物质	储存量(t)	装置在线量(t)	管线在线量(t)	备注
1	苯	61.3	10.8	21.6	本项目厂区内的加压苯罐
2	环己烷	3500	39.2	97.97	本项目厂区内的环己烷储罐
3	环己酮	/	17.84	59.47	本项目厂区内的环己酮储罐
4	轻油	/	38.2	95.46	生产装置区管道输送的轻油
5	X 油	/	10.32	25.8	生产装置区管道输送的 X 油
6	干气（甲烷）	/	10	2	由管道输送到装置区
7	CO	/	/	/	火灾次生污染物
8	SO ₂	/	/	/	

项目涉及风险物质的理化性质及危险性见下表所示。

表7.1-3 氢气理化性质及危险性一览表

标识	中文名：氢；氢气		英文名：hydrogen	
	分子式：H ₂		分子量：2.01	CAS 号：133—74—0
	危规号：21001			
理化性质	性状：无色无臭气体			
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚			
	熔点（℃）：－259.2	沸点（℃）：－252.8	相对密度（水＝1）：0.07（－252℃）	
	临界温度（℃）：－240	临界压力（MPa）：1.30	相对密度（空气＝1）：0.07	
	燃烧热（KJ/mol）：241.0	最小点火能（mJ）：0.019	饱和蒸汽压（KPa）：13.33（－257.9℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：水	
	闪点（℃）：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（％）：4.1		稳定性：稳定	
	爆炸上限（％）：74.1		最大爆炸压力（MPa）：0.720	
	引燃温度（℃）：400		禁忌物：强氧化剂、卤素	
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。			
	消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m ³ ） 未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ） 未制定标准 美国 TVL—TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV—STEL 未制定标准			
对人体危害	侵入途径：吸入 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻痹作用。			
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护	工程防护：密闭系统，通风，防爆电器与照明。			
	个人防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
泄漏	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用			

处理	排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：4 UN 编号： 1049 包装分类：II 包装方法：钢质气瓶 储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。

表7.1-4 苯理化性质及危险性一览表

标识	中文名：苯		英文名：benzene	
	分子式：C ₆ H ₆		分子量：78.11	CAS 号：71-43-2
	危规号：32050			
理化性质	性状：无色透明液体，有强烈芳香味			
	溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂			
	熔点（℃）：5.5	沸点（℃）：80.1	相对密度（水=1）：0.88	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：2.77	
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：9.95（20℃）	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点（℃）：-11		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：1.2		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：8.0		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：560		禁忌物：强氧化剂、酸类、卤素	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。			
	消防措施：			
毒性	毒性：属中等毒性。			
	急性毒性：LD503306mg/kg(大鼠经口)；LC5048mg/kg(小鼠经皮)；人吸入 64g/m ³ ×5~10 分钟，头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡；人吸入 24g/m ³ ×0.5~1 小时，危及生命。			
	刺激性：家兔经眼：2mg/m ³ (24 小时)，重度刺激。家长兔经皮：500mg(24 小时)，中度刺激。			
	亚急性和慢性毒性：家兔吸入 10mg/m ³ ，数天到几周，引起白细胞减少，淋巴细胞百分比相对增加。			
	慢性中毒动物造血系统改变，严重者骨髓再生不良。			
	致突变性：DNA 抑制：人白细胞 2200μmol/L。姊妹染色单体交换：人淋巴细胞 200μmol/L。			
	生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL0)：150ppm(24 小时)(孕 7-14 天)，引起植入后死亡率增加和骨骼肌肉发育异常。			
对人体危害	致癌性：IARC 致癌性评论：人类致癌物质。			
	由于苯的挥发性大，暴露于空气中很容易扩散。人和动物吸入或皮肤接触大量苯进入体内，会引起急性和慢性苯中毒。[17] 有研究报告表明，引起苯中毒的部分原因是由于在体内苯生成了苯酚。			
	特别注意： （1）长期吸入会侵害人的神经系统，急性中毒会产生神经痉挛甚至昏迷、死亡。 （2）在白血病患者中，有很大一部分有苯及其有机制品接触历史。			
急救	一般的建议请教医生。 向到现场的医生出示此安全技术说明书。			
	吸入：如果吸入,请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止,进行人工呼吸。请教医生。			
	皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。 请教医生。			
	眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟并请教医生。			
防护	食入：禁止催吐。 切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。 用水漱口。 请教医生。			
	身体保护全套防化学试剂工作服，阻燃防静电防护服,防护设备的类型必须根据特定工作场所中的危险物的浓度和数量来选择。			
	呼吸系统防护如危险性评测显示需要使用空气净化的防毒面具,请使用全面罩式多功能防毒面具(US)			

	或 ABEK 型 (EN14387) 防毒面具筒作为工程控制的候补。如果防毒面具是保护的唯一方式, 则使用全面罩式送风防毒面具。呼吸器使用经过测试并通过政府标准如 NIOSH (US) 或 CEN (EU) 的呼吸器和零件。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。当苯泄漏进水体应立即构筑堤坝, 切断受污染水体的流动, 或使用围栏将苯液限制在一定范围内, 然后再作必要处理; 当苯泄漏进土壤中时, 应立即将被沾湿土壤全部收集起来, 转移到空旷地带任其挥发。
贮运	储存注意事项储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 37℃。保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表7.1-5 环己烷理化性质及危险性一览表

标识	中文名: 环己烷		英文名: cyclohexane; hexahydrobenzene	
	分子式: C ₆ H ₁₂ ; CH ₂ (CH ₂) ₄ CH ₂		分子量: 84.16	
	CAS 号: 110-82-7		危规号: 31004	
理化性质	性状: 无色液体, 有刺激性气味			
	溶解性: 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等多数有机溶剂			
	熔点 (℃): 6.5		沸点 (℃): 80.7	
	相对密度 (水=1): 0.78		临界温度 (℃):	
	临界压力 (MPa):		相对密度 (空气=1): 2.8	
燃烧爆炸危险性	燃烧热 (KJ/mol):		最小点火能 (mJ):	
	饱和蒸汽压 (KPa): 93.7±0.1 mmHg at 25° C			
	燃烧性: 极易燃		燃烧分解产物: 一氧化碳、二氧化碳	
	闪点 (℃): -18.3		聚合危害: 不聚合	
	爆炸下限 (%): 1.3		稳定性: 稳定	
	爆炸上限 (%): 8.4		最大爆炸压力 (MPa):	
	引燃温度 (℃): 245		禁忌物: 强氧化剂、强酸、强碱、卤素	
对人体危害	危险特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。			
	灭火方法: 喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。			
毒性	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害: 对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其它一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。			
	毒性: 属低毒类。有刺激和麻醉作用。			
	急性毒性: LD50 12705mg/kg(大鼠经口)			
	刺激性: 家兔经皮: 1548mg(2 天) , 间歇, 皮肤刺激。			

急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。 灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。
防护	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：空气中浓度超标时，戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运	储存注意事项储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 29℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

表7.1-6 环己酮理化性质及危险性一览表

标识	中文名：环己酮		英文名：cyclohexanone；ketoexamethylene	
	分子式：C ₆ H ₁₀ O		分子量：98.14	
			CAS 号：108—94—1	
	危规号：33590			
理化性质	性状：无色或浅黄色透明液体，有强烈的刺激性臭味。			
	溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：—45		沸点（℃）：115.6	
	相对密度（水=1）：0.95			
	临界温度（℃）：385.9		临界压力（MPa）：4.06	
燃烧爆炸危险性	燃烧热（KJ/mol）：无资料		最小点火能（mJ）：无资料	
	饱和蒸汽压（KPa）：1.33（38.7℃）			
	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：43		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：1.1		稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：9.4		最大爆炸压力（MPa）：无资料	
	引燃温度（℃）：420		禁忌物：强氧化剂、强还原剂、塑料。	
对人体危害	危险特性：易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。与氧化剂接触会猛烈反应。			
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
急救	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。			
	健康危害：本品具有麻醉和刺激作用。急性中毒：主要表现为眼、鼻、喉粘膜刺激症状和头晕、胸闷、全身无力等症状。重者可出现休克、昏迷、四肢抽搐、肺水肿，最后因呼吸衰竭而死亡。脱离接触后能较快恢复正常。液体对皮肤有刺激性；眼接触有可能造成角膜损害。慢性影响：长期反复接触可致皮炎。			
	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。			
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。			
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
	食入：饮足量温水，催吐。就医。			

防护	工程控制：密闭操作。注意通风。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。注意个人卫生。避免长期反复接触。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：7 UN 编号：1915 包装分类：III 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；安瓿瓶外木板箱。 储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。密封包装，不可与空气接触。应与氧化剂分开存放。仓间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表7.1-7 油类（轻油、X 油）理化性质及危险性一览表

标识	中文名：石脑油；粗汽油		英文名：Grude oil	
	分子式：		分子量：	CAS 号：8030—30—6
	危规号：32004			
理化性质	性状：无色或浅黄色液体。			
	溶解性：不溶于水，溶于多数有机溶剂。			
	熔点（℃）：		沸点（℃）：20～160	相对密度（水＝1）：0.78～0.97
	临界温度（℃）：		临界压力（MPa）：	相对密度（空气＝1）：
	燃烧热（KJ/mol）：		最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（Pa）：
燃烧爆炸危险性	燃烧性： 易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）：－2		聚合危害： 不聚合	
	爆炸下限（％）：1.1		稳定性： 稳定	
	爆炸上限（％）：8.7		最大爆炸压力（MPa）：	
	引燃温度（℃）：350		禁忌物： 强氧化剂	
	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。			
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、砂土、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。			
毒性	LC ₅₀ ：16000mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）。			
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。			
	健康危害：石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。			
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。			
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。			
	眼睛防护：戴安全防护眼镜。			
	身体防护：穿防静电工作服。			

	手防护：戴乳胶手套。 其它：工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：7 UN 编号：1256 包装分类：I 包装方法：小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。 储运条件：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、强酸分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要注意轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表7.1-8 CO 理化性质及危险性一览表

化学 品 名 称	化学品中文名称：一氧化碳		化学品俗称：无资料	
	化学品英文名称：Carbon monoxide		英文名称：无资料	
	CAS 号：630-08-0	UN 编号：1016	危险货物号：21005	
理化特 性	外观与性状：无色、无臭、无刺激性的气体			
	分子式：CO		熔点：-199.1℃	相对密度(水=1)：0.79
	分子量：28.01		沸点：-191.4℃	相对蒸汽密度(空气=1)：0.97
	饱和蒸气压：309kPa(-180℃)		溶解性：溶于水、乙醇	
	化学性质	可燃性、还原性、毒性、极弱的氧化性		
危险 性 概 述	健康危险性类别：LD50：无资料 LC50：2069mg/m³，4 小时(大鼠吸入)		侵入途径：接触、吸入	
	健康危害	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。		
	环境危害	对大气可造成严重污染		
	燃烧危害	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		

表7.1-9 干气（甲烷）理化性质及危险性一览表

标识	中文名： 甲烷、沼气		英文名：methane Marsh gas	
	分子式：CH ₄	分子量：16.04		CAS 号：74—82—8
	危规号：21007			
理化性质	性状： 无色无臭气体。			
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚。			
	熔点（℃） -182.5	沸点（℃） -161.5	相对密度（水=1） 0.42（-164℃）	
	临界温度（℃） -82.6	临界压力（MPa） 4.59	相对密度（空气=1） 0.55	
	燃烧热（KJ/mol） 889.5	最小点火能（mJ） 0.28	饱和蒸汽压（KPa） 53.32（-168.8℃）	

燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）-188	聚合危害：不聚合
	爆炸下限（%）5.3	稳定性：稳定
	爆炸上限（%）15	最大爆炸压力（MPa）0.717
	引燃温度（℃）538	禁忌物：强氧化剂、氟、氯
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。	
毒性	消防措施：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	
	接触限值：中国MAC（mg/m ³ ）未制定标准 前苏联 MAC（mg/m ³ ）300 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体 美国TLV-STEL 未制定标准	
对人体危害	侵入途径：吸入。	
	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。	
急救	皮肤冻伤：若有冻伤，就医治疗。	
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
防护	工程防护：生产过程密闭，全面通风。	
	个人防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）眼睛防护一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜，穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触，进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
贮存	包装标志：4 UN 编号：1971 包装分类：II 包装方法：钢质气瓶	
	储运条件：易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切忌混储混运。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。	

7.1.2 环境风险敏感目标调查

本项目环境风险评价范围内环境敏感目标具体见下表所示。

表7.1-10 环境风险敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
大气环境	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	岳阳市岳化五小	N	2712	学校	师生约 600 人
	2	青坡社区	N	2613	住宅区	居民约 750 人
	3	岳化医院	NW	2039	医院	医护人员约 600 人
	4	岳化三小	NW	2553	学校	师生约 1930 人
	5	岳化二小	NW	2408	学校	师生约 2000 人
	6	胜利沟社区	NW	1902	住宅区	居民约 1800 人
	7	镇龙村	NW	1500	村庄	居民约 600 人
	8	金盆社区	SW	1300	住宅区	居民约 1500 人
	9	荷花村	SW	2589	村庄	居民约 360 人
	10	岳化一中	SW	1015	学校	师生约 2700 人
	11	团结村	SW	3436	村庄	居民约 480 人
	12	建设村	SE	2464	村庄	居民约 300 人
	13	双花村	SE	2991	村庄	居民约 240 人
	14	友好村	SW	4547	村庄	居民约 700 人
	15	清溪村	SE	4973	村庄	居民约 600 人
	16	城南小学	SW	2200	学校	师生约 1200 人
	17	云溪区人民医院	SW	3564	医院	医护人员约 200 人
	18	安居园社区	SW	1997	住宅区	居民约 5000 人
	19	云丰村	SW	3779	村庄	居民约 450 人
	20	新铺村	SW	4966	村庄	居民约 400 人
	21	城南新区	SW	2016	住宅区	居民约 10000 人
	22	岳化一工区	W	1634	住宅区	居民约 450 人
	23	巴陵石化云溪社区	NW	800	住宅区	居民约 900 人
	24	云溪小学	SW	2914	学校	师生约 1600 人
	25	云溪区中医院	W	3088	医院	医护人员约 150 人
	26	云溪中学	NW	3000	学校	师生约 2100 人
	27	下街社区	NW	2780	住宅区	居民约 2000 人
	28	汪家岭社区	NW	2800	住宅区	居民约 2000 人
	29	上街社区	NW	2765	住宅区	居民约 1600 人
	30	洗马路社区	NW	3450	住宅区	居民约 2500 人

	31	金石花园	NW	4108	住宅区	居民约 1350 人
	32	胜利小区	NW	4128	住宅区	居民约 1200 人
	33	胜利村	NW	4220	村庄	居民约 350 人
	34	大田村	NW	4930	村庄	居民约 650 人
	35	江湖村	N	4966	村庄	居民约 350 人
	36	枫冲村	WE	4860	村庄	居民约 260 人
	37	安居园社区	SW	2751	村庄	居民约 5000 人
	38	城南新区	W	2822	村庄	居民约 10000 人
	39	八一村	NW	2770	村庄	居民约 560 人
	40	岳阳市理工职业技术学院	N	2807	学校	师生约 1800 人
	厂址周边 500m 范围内人口小计					约 300 人
	厂址周边 5km 范围内人口小计					约 6 万人

地表水环境	受纳水体					
	序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	
	1		长江岳阳段	Ⅲ类	湖北省	
	2		白泥湖	Ⅲ类	其他	
	3		松杨湖	Ⅳ类	其它	
	内陆水体排放点下游 10km 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
	1	长江监利段国家级四大家鱼水产种质资源保护区		其他特殊重要保护区域	Ⅲ类	试验区内
	2	长江新螺段白鱉豚国家级自然保护区		其他特殊重要保护区域	Ⅲ类	10km

7.2 环境风险潜势判断

7.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量得到比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

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

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中的风险物质的临界量，确定本项目 Q 值如下表所示。

表7.2-1 项目 Q 值一览表

序号	原辅材料	CAS 号	最大储存量/在线量(t)	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	苯	71-43-2	93.7	10	9.37
2	环己烷	110-82-7	3637.17	10	363.7
3	环己酮	108-94-1	77.31	10	7.731
4	干气（甲烷）	74-82-8	12	10	1.2
5	轻油	/	133.66	2500	0.053
6	X 油	/	36.12	2500	0.014
合计 Σ					382.068

7.2.1.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表所示，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。

表7.2-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$; b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据工程分析可知, 项目采用的生产工艺有加氢工艺、分解氧化工艺和脱氢工艺。项目工艺温度并未超过 300°C , 且在常压下进行; 项目区域内设置有储罐区, 涉及风险物质的存贮。

表7.2-3 行业及生产工艺(M)计算结果

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	生产工艺	项目涉及到加氢工艺、环己烷氧化分解工艺和脱氢工艺(属于氧化工艺); 不属于高温高压的工艺过程。	3	30
2	原料及产品储存	涉及危险物质的使用、存储	1	5
项目 M 值 Σ				35

7.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性(P)等级判断

综上可知, 本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=382.068$, 行业及生产工艺 M 为 M1, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表7.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

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

7.2.2 环境敏感程度(E)分级

7.2.2.1 大气环境敏感程度(E)分级

根据项目调查及项目周边环境敏感保护目标统计表, 项目周边 800m 范围内有巴陵石化云溪社区, 人口总数大于 1000 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 确定本项目大气环境敏感程度为 E1。大气环境敏感程度分级原则见下表。

表7.2-5 大气环境敏感程度分级

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

7.2.2.2 地表水环境敏感程度(E)分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）D.2 节相关内容，地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见表 7.2-7，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.2-8 和表 7.2-9。

表7.2-6 地表水环境敏感程度分级

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

表7.2-7 地表水功能敏感性分区

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

表7.2-8 环境敏感目标分级

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

S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目废水设置有三级防控体系，事故状态下，消防废水进入事故应急池，罐区设置有围堰，罐区发生泄漏全部由围堰收集，不会外排周围环境，雨水管网排放口设置切换阀，均作为储存事故废水与调控手段，可确保发生较大或重大事故时泄漏物料和污染消防水控制在厂区，项目属于三级 B 间接排放项目，废水经炼油部环己酮装置预处理单元处理后由污水管网汇入巴陵石化水务部生化装置进行集中处理，尾水排入长江，由于受纳水体水域环境功能为Ⅲ类，且废水排放口下游约 5km 处为长江监利段国家级四大家鱼水产种质资源保护区，对比表 7.2-8 可知，排放口下游 24h 流经范围内涉跨省界的判定为 F2，因此本项目地表水环境敏感性为 F2；对比表 7.2-9 可知，排放口下游有水产养殖区地的判定为 S1，因此表水环境敏感目标分级为 S2，故本项目地表水环境敏感程度最终判定为 E1。

7.2.2.3 地下水环境敏感程度(E)分级

根据调查，项目地下水评价范围内无集中式饮用水源及其补给径流区，无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源和地下水敏感区；根据项目区地勘资料，项目区包气带为填土层和粉质粘土层，渗透系数介于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 可以确定本项目地下水功能敏感性分区为 G3、包气带防污性能分级为 D2，同时根据该附录确定本项目地下水环境敏感程度为 E3。

表7.2-9 地下水环境敏感程度分级

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

表7.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表7.2-11 包气带防污性能分级

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

7.2.3 环境风险潜势初判

根据项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级和项目各环境要素环境敏感程度(E)分级,按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“6.1 环境风险潜势划分”,确定本项目环境风险潜势分级为IV⁺级。

表7.2-12 项目环境敏感程度(E)分级

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	项目环境
环境风险潜势分级	IV ⁺	IV	III	IV ⁺
注: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				

表7.2-13 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
注:IV ⁺ 为极高环境风险。				

7.2.4 环境潜势优化

根据环境风险潜势判定结果,本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺。本项目存在极高的环境风险,但风险单元分散在本项目厂区、储罐区、运输管线。为进一步降低本项目的环境风险,

在满足项目正常运营的最低条件前提下，建设单位可适当减少储罐的最大储存量，建议环己烷的最大存储量减少。在此情况下，危险物质及工艺系统危险性（P）为高度危害，风险潜势为IV级。

7.2.5 环境风险评价工作等级划分

根据确定的项目环境风险潜势，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“4.3 评价工作等级划分”，确定本项目大气环境、地下水环境评价等级为二级，地表水评价等级为一级，项目环境风险评价工作等级为一级。

项目环境风险评价工作等级划分见下表。

表7.2-14 项目环境风险评价工作等级划分

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

7.3 风险识别

风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

7.3.1 生产系统危险性识别

7.3.1.1 生产设施风险分析

根据项目生产运行中各装置重要生产设备，根据其物料及其数量、工艺参数等因素和物料危险性的分析，识别出装置的危险性。

生产区主要由各类塔、釜、反应器、输送管道、计量槽、中间贮槽等组成的生产运行系统，当生产系统运行时，①反应釜、贮槽、高位槽、管线、阀门、法兰等泄漏或破裂；②反应釜、贮槽、高位槽等超装溢出；③机、泵破裂或传动设备、泵密封处泄漏；④塔、罐、泵、阀门、管道、流量计、仪表等连接处泄漏；⑤塔、罐、泵、阀门、管道、流量计、仪表等因质量不好或安装不当泄漏；⑥撞击或人为破坏造成塔、罐、管线等破裂泄漏；⑦由自然灾害造成的破裂泄漏。导致系统内物料泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等诱因引发火灾甚至爆炸事故，除本身设备外，还可能导致其他设备、管线等的破坏，引发事故重叠，造成有毒、有害物质泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

项目生产制装置及相关设备的耐压强度较高，密封性很高，在生产过程中若管道、阀门等

连接不当或设备缺陷、操作失误等因素导致物料泄漏，其遇明火即可能会引起燃爆事故，一旦生产装置中某一设备或管道物料发生火灾，很可能蔓延到其他装置或容器，引起其他装置或容器着火、爆炸，从而存在火灾爆炸燃烧引起的次生/拌生环境污染的风险。因为，本项目存在事故连锁效应和重叠继发事故的可能，可能引发突发性事故。

项目拟采用先进的集散控制系统（DCS）对生产装置实施控制，保证生产的正常稳定运行，并对可能出现的不正常操作工况及时报警；对各装置重点监控的危险工艺实现安全联锁，在可能导致出现风险事故的状况下应急处置。

表7.3-1 生产过程环境风险识别表

序号	危险单元	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响目标
1	环己酮生产装置	苯、环己烷、环己酮、轻油、X油、干气（甲烷）	泄露、火灾	泄漏挥发造成大气污染、火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放进入大气、消防废水或泄漏废液污染土壤、地表水和地下水	见 7.1.2 章节

7.3.1.2 储运过程风险分析

储运过程中潜在的危险性识别详见下表。

表7.3-2 储运系统危险性识别一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	环境影响
1	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄露	物料泄露、并引发火灾	对大气或附近水体产生影响
2	储罐	阀门、管道泄露；储罐破裂、突爆	物料泄露、并引发火灾	对大气或附近水体产生影响
3	运输车辆	阀门、管道泄露	物料泄露、并引发火灾	对沿途居民等敏感目标产生不良影响
		车辆交通事故	物料泄露、并引发火灾	

7.3.1.3 环保设施风险识别

环保工程若发生故障，可能会造成污染物质未经处理直接排放。本项目废气经处理装置处理后排放，废水通过环己酮预处理装置处理后排放，固体暂存于炼油部危险废物暂存间暂存。

因此本项目环保工程的风险主要是废气收集处理系统的风险，具体详细见下表所示。

表7.3-3 生产过程环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响目标
1	废气收集处理	环己酮 VOCs 处理措施失效和静电除尘处理措施失效	挥发性有机物、颗粒物	发生故障，可能会造成污染物质未经处理直接排放	下风向大气环境污染	下风向大气环境敏感目标

7.3.2 影响途径分析

7.3.2.1 危险物质泄漏

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。

对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空间应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入引发连锁性爆炸。

7.3.2.2 火灾爆炸次生/伴生污染

可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，物质燃烧在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO 等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气的伴生污染和消防污水的次生污染发生。其中，消防废水中可能含有大量的物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放，存在水体污染的风险。

根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物——废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

7.3.2.3 转移途径识别

本项目有毒有害物质扩散途径主要有大气、水、土壤三种途径。具体详见下图。

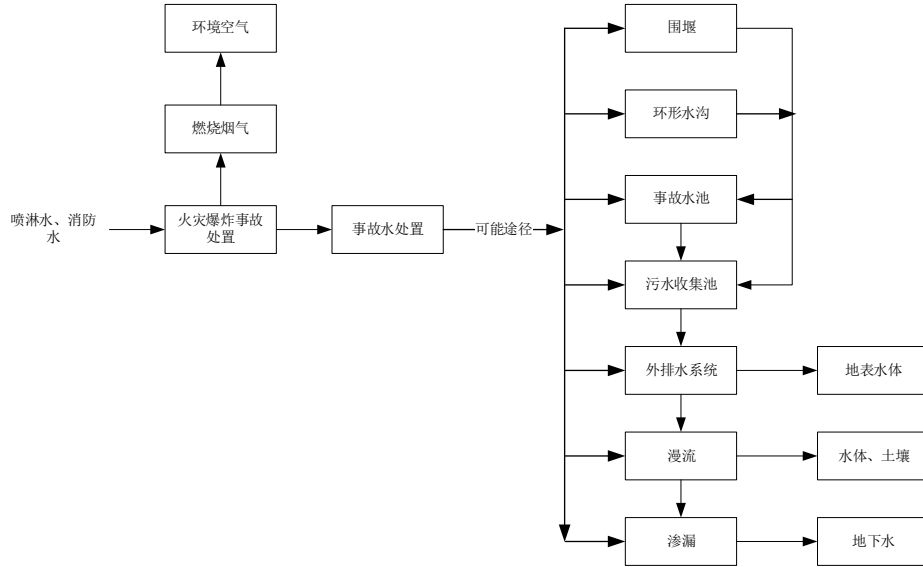


图7.3-1 有毒有害物质扩散途径分析

7.3.3 同类事故调查分析

1、世界石油化工企业的事故风险趋势

美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编(11 版)》中统计了在国外发生的事故损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故。经过对这些事故资料的统计和分析，反映出随着世界石油化学工业的发展和技术进步，事故频率呈现出少一多一少的趋势。起初随着石化装置的增多，事故发生频率也随之增高，但在 1981 年后有明显的下降趋势，说明石化行业的防灾害技术水平有所提高。

2、世界石油化工企业的装置事故比率

“世界石油化工企业近 30 年 100 起特重大事故”资料按照装置划分，发生事故的比例情况见下表。

表7.3-4 100 起特大事故按装置分布情况

装置名称	事故发生次数	所占比例(%)
烷基化化	6	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	4	4.2
溶剂脱沥青	3	3.16
蒸馏	3	3.16
罐区	16	16.8
油船	6	6.3
乙烯生产	7	7.3
乙烯加工	8	8.7
聚乙烯等塑料生产	9	9.5
橡胶生产	1	1.1
天然气输送	8	8.4
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

由以上分析可知，罐区事故比率最高，其次，涉及轻质油品、气态烃和氢气加工及输送的装置，事故发生率也较高。世界石油化工企业的火灾爆炸事故中，炼油厂发生重大事故的频率为 47%，比重较高。

3、世界石油化工企业的事故原因比率

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

表7.3-5 100 起特大事故按事故原因分布情况

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

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

4、国内事故统计

根据《化工装备事故分析与预防》—化学工业出版社中对我国近 40 年的全国工业行业事故发生情况的相关资料，结合化工行业的有关规范及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），得出各类化工设备事故发生频率，具体见下表所示。

表7.3-6 事故概率取值表

序号	风险类型	风险部位	事故原因	事故统计概率
1	泄露	工艺装置	操作不当、腐蚀	1.0×10^{-4}
		储罐、仓库	腐蚀、人为因素	1.2×10^{-6}
2	火灾、爆炸	工艺装置	操作不当、冷却系统故障	1.1×10^{-5}
		储罐、仓库	腐蚀、人为因素	1.2×10^{-6}
3	伴生/次生污染	工艺装置、储罐	储罐发生火灾爆炸事故	1.2×10^{-6}

7.3.4 风险事故情形分析

7.3.4.1 情形设定

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、化学品泄漏等几个方面，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故。

（1）火灾次生环境污染事故

本项目物料的元素组成为 C、H、N、O、Cl 等，因此火灾次生的污染物主要为非甲烷总烃、CO、NO_x，其中非甲烷总烃基本没有毒性，NO_x 容易与空气中的水结合最终会转化成硝酸和硝酸盐，随着降水和降尘从空气中去除，因此本项目主要考虑次生/伴生的 CO 对环境的影响。

（2）泄漏中毒事故

泄漏突发环境事件发生后，造成人员中毒的物质主要为气态污染物，因此这类事故泄漏的物质为气态物质及具有一定挥发性的液体。本项目物料多为液体，考虑饱和蒸汽压和物料毒性及存量，选取苯和环己烷、X 油泄漏污染事故作为泄漏中毒的风险分析事故为最大可信事故。

（3）储运事故

项目苯、环己烷等储存于储罐，储存量较大，具有易燃、易爆性，危险性较大。夏季储罐若长期处于阳光直射状态，或未采取适当降温防晒措施，导致容器内压增大，超过罐承压，容易引起罐开裂，存在爆炸的危险。

（4）设备故障引发的环境污染事故

废气吸收系统故障，导致废气中污染物未经处理即可排放，引发大气污染事故；该部门内

容在大气环境影响预测中已进行分析考虑。

根据设定的风险源项，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，确定本项目最大可信事故概率。最大可信事故是事故概率大于 10^{-6} 且危害较大大事故，由于轻油和 X 油的毒性终点浓度较大，危害性较小，本次评价选苯、环己烷泄漏作为最大可信事故。

表7.3-7 项目最大可信事故及概率一览表

序号	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率		事故类型
			数值	来源	
1	苯储罐泄漏，孔径为 10mm	苯	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m.a})$	HJ169-2018 附录 E	泄露
2	环己烷储罐泄漏，孔径为 10mm	环己烷	$1.0 \times 10^{-4}/(\text{m.a})$	HJ169-2018 附录 E	泄露
3	环己酮管线破损，泄漏孔径为 10%孔径	环己酮	$5.0 \times 10^{-6}/(\text{m.a})$	HJ169-2018 附录 E	泄露

7.3.5 源项分析

7.3.5.1 泄露量

对于液体泄漏，采用液体伯努利方程进行计算，公式如下：

$$Q = C_d A_r \rho_1 \sqrt{\frac{2(P_1 - P_0)}{\rho_1} + 2gh}$$

式中：

Q——液体排出率（kg/s）；

A_r ——裂口流出的面积（ m^2 ）；

C_d ——流量系数，取 0.64；

P_1 ——操作压力或容器压力（Pa）；

ρ_1 ——液体密度（ kg/m^3 ）；

P_0 ——外界压力或大气压（Pa），常压 101325；

h——罐中液面在排放点以上的高度（m）。

对于管线泄漏，假定管径为 20cm，泄漏孔径位于管道底部，孔径 20mm，输送压力 0.3Mpa；对于储罐泄露，假定泄漏位置位于苯储罐和环己烷储罐的下部，泄漏孔径为 10mm。由此计算出来的泄露量详见下表所示。

表7.3-8 液体泄漏速率计算表

物质 \ 参数	A_r (m ²)	C_d	P_1 (pa)	P_0 (pa)	ρ_1 (kg/m ³)	h (m)	Q (kg/s)
苯 (储罐)	0.0000785	0.64	320000	101325	880	5.2	1.08
环己烷 (储罐)	0.0000785	0.64	101325	101325	947	5.2	0.98
环己酮 (管线)	0.000314	0.64	300000	101325	803	0.2	3.6

7.3.5.2 泄露时间

国内化工企业的事故应急反应时间通过调查发现,目前国内化工企业事故反应时间一般在5~30min之间。最迟在30min内都能做出应急反应措施,包括切断通往事故源的物料管线,利用泵等进行事故源物料转移等。

导则推荐的相关资料的应急反应时间参考胡二邦主编的《环境风险评价实用技术和方法》一书,有关化工企业事故泄漏案例中选用的化工企业事故泄漏反应时间也在30min内。

国外化工企业的事故应急反应时间依据美国国家环保总署推荐的有关化工企业风险事故物料泄漏时间的规定,美国国家环保总署认为,化工企业泄漏时间一般要控制在10min内,储罐内物料在参与风险事故,特别是爆炸事故时物料的量要控制在总量的10%以内。

综合考虑到事故发生时,预计项目发生事故时需要的应急反应时间要留有一定的余量。本次泄漏时间均按30min计算。

假定泄露发生后,在30分钟得到控制,泄漏时间为1800秒,则风险源强如下表所示。

表7.3-9 项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄露速率/(kg/s)	泄露时间/min	释放量/kg
1	危险化学品泄露	苯储罐	苯	大气扩散	1.08	30	1944
2	危险化学品泄露	环己烷储罐	环己烷	大气扩散	0.98	30	1764
3	危险化学品泄露	环己酮管线	环己酮	大气扩散	3.6	30	6480

7.3.5.3 蒸发速率

泄漏液体在水泥地面上形成液池，厚度一般为 5mm。根据计算，液体泄漏后形成的液池面积详见下表。

表7.3-10 项目泄漏液体形成液池面积一览表

物质 \ 参数	泄露量(kg)	液体密度 (kg/m ³)	液池厚度(mm)	液池面积(m ²)	折合半径(m)
苯（储罐）	1944	880	5	185.45	7.7
环己烷（储罐）	1764	947	5	185.45	7.7
环己酮（管线）	6840	803	5	652.5	14.4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄漏后，物料部分蒸发进入大气，其余仍以液态形式存在，待收容处理。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，蒸发总量为这三种蒸发之和。发生泄露时，因物料温度与环境温度基本相同，因此通常不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发。本次评价只计算质量蒸发，其产生的主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，蒸发速度按下式计算：

$$Q = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{2-n}{2+n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：

Q——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/（mol·K）。取 8.314J/（mol·K）；

T₀——环境温度，K。取常温 20℃，即 293.15；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s。选取不利气象条件 1.5m/s；

r——液池半径，m。

α，n——大气稳定度系数。以不利气象条件 F 稳定度计，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 F 中表 F.3 选取，具体如下表所示。

表7.3-11 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

根据液体蒸发速率计算公式和项目基本情况，计算液体的蒸发量详见下表。

表7.3-12 质量蒸发量计算结果一览表

符号	含义	单位	计算参数及结果		
			苯	环己烷	环己酮
p	液体表面蒸气压	Pa	13330	13098	344
M	物质的摩尔质量	kg/mol	0.078	0.084	0.098
r	液池半径	m	7.7	7.7	14.4
Q	质量蒸发速度	kg/s	0.138	0.146	0.014
α	大气稳定度系数	无量纲	0.005285		
n	大气稳定度系数	无量纲	0.3		
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314		
T ₀	环境温度	K	293.15		
u	风速	m/s	1.5		

7.3.5.4 风险源强

假定泄漏发生后，在 30 分钟得到控制，泄漏时间为 1800 秒，则风险源强如下表所示。

表7.3-13 项目风险源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率/(kg/s)	释放时间/min	泄漏液体蒸发量 (kg)
危险化学品泄露	储罐	苯	大气扩散	0.138	30	247.9
		环己烷		0.146	30	262.4
	管线	环己酮		0.014	30	25.9

7.3.5.5 火灾爆炸事故有毒有害物质释放量

项目火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量按下式计算：

$$G_{\text{释放量}} = Qq$$

式中： $G_{\text{释放量}}$ ——火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量，t；

Q ——火灾爆炸事故中有毒有害物质在线量，t；

q ——火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，%。

火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，环己酮无 LC_{50} 值，环己烷无 LC_{50} 值，苯的 LC_{50} 值为 31900mg/m^3 ，由《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表 F.4 查表确定，无需考虑火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放量。

7.3.5.6 火灾伴生/次生污染产生量估算

根据本项目的原辅料、产品、中间产品的燃烧产物分析，本项目火灾/伴生的次生污染物中，有毒有害的物质主要是油品。

(1) 一氧化碳产生量

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，本环评取 92%

q—化学不完全燃烧值，取值 1.5~6.0%，本环评取 6%

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

依据上述公式，详细计算具体见下表所示。

表7.3-14 CO 的产生量一览表

物质	参数	物质中碳含量 (%)	参与燃烧的物质质量 (kg/s)	CO 产生量 (kg/s)
油类物质		92	13.24	1.7

7.4 风险预测与评价

7.4.1 大气环境风险预测与评价

7.4.1.1 预测模型

1、气体性质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，采用理查德森数(Ri)作为标准，判断项目泄漏/扩散气体是否为重质气体。

(1) 排放类型

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

$$T=2X/U_r$$

式中：

X——事故发生地与计算点的距离，m。项目与最近敏感点的近距离为 800m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。取 1.5m/s。当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

经计算，泄露气体到达最近受体点的时间约为 160s，小于泄露时间 30min，可判定为连续排放。

(2) 理查德森数(Ri)计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 G，选择连续排放理查德森数计算公式。

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

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 。 $\rho_a=1.205\text{kg/m}^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

g——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

根据项目风险源项设定下各风险因子的参数，计算得理查德森数(Ri)如下表所示。

表7.4-1 项目风险因子理查德森数(Ri)一览表

风险因子	参数取值						计算结果	气体性质判定
	ρ_{rel}	ρ_a	Q(kg/s)	g(m/s ²)	D_{rel}	U_r	Ri	
苯	1.407	1.205	0.138	9.81	0.6	1.5	0.65	SLAB
环己烷	1.439	1.205	0.146	9.81	0.6	1.5	0.69	SLAB
环己酮	1.498	1.205	0.014	9.81	0.6	1.5	0.33	SLAB

(3) 气体性质判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。

根据上表可以得知，本项目风险因子中苯、环己烷和环己酮均为重质气体。

2、预测模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，重质气体采用 SLAB 模型进行风险预测。

7.4.1.2 预测参数

1、事故源参数

根据分析识别和风险事故情形分析，事故主要包括火灾事故的伴生污染物和液体泄漏事故，苯泄露量为 247.9kg/s，环己烷释放量为 262.4kg/s，环己酮的释放量为 25.9kg/s。

2、气象参数

本项目大气风险等级为一级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，一级评价选取常见和最不利气象条件进行后果预测，项目大气风险预测模型主要参数见下表。

表7.4-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	113.304459	
	事故源纬度/(°)	29.466356	
	事故源类型	火灾、泄漏	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.73
	环境温度/°C	20	18.17
	相对湿度/%	50	79
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	100cm	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	---	

3、大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度值分为 1 级和 2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H，项目风险因子大气毒性终点浓度值如下表所示。

表7.4-3 项目风险因子大气毒性终点浓度值取值表

序号	风险因子	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	依据
1	苯	mg/m ³	13000	2600	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H
2	环己烷	mg/m ³	34000	5700	
3	环己酮	mg/m ³	20000	3300	
4	一氧化碳	mg/m ³	380	95	

4、网格设置及其他参数

以 N 为主导风向,考虑下风向 5km 范围,计算点设置 20m 间距,计算平面离地高度为 1.5m,计算时间为 1h,间隔为 5min,统计 15min 平均浓度,泄漏地面为干水泥。

7.4.1.3 苯泄露预测结果

(1) 最不利气象条件

根据预测模型和预测参数,最不利气象条件下苯泄漏扩散后轴向最大浓度分布如表 7.4-5 所示;最不利气象条件下苯泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图如图 7.4-1 所示;最不利气象条件下苯泄漏 30min 影响廓线图下图如图 7.4-2。

表7.4-4 苯泄露后轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	最不利气象条件		距离	最不利气象条件	
	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)
10	15.057	820.3	2510	29.304	0.017
60	15.342	23.374	2560	29.592	0.016445
110	15.627	6.8421	2610	29.881	0.015925
160	15.912	3.2091	2660	30.177	0.015403
210	16.198	1.8664	2710	30.479	0.014886
260	16.483	1.219	2760	30.782	0.014395
310	16.767	0.86462	2810	31.087	0.01393
360	17.053	0.64077	2860	31.393	0.013488
410	17.338	0.49736	2910	31.701	0.01307
460	17.623	0.39792	2960	32.01	0.012674
510	17.908	0.32541	3010	32.32	0.012298
560	18.194	0.2716	3060	32.63	0.011942
610	18.479	0.23087	3110	32.942	0.011605
660	18.764	0.19785	3160	33.253	0.011285
710	19.048	0.1724	3210	33.566	0.010982
760	19.333	0.15141	3260	33.878	0.010694
810	19.619	0.13387	3310	34.184	0.0104

860	19.904	0.11973	3360	34.49	0.010118
910	20.189	0.10806	3410	34.795	0.0098491
960	20.475	0.097393	3460	35.101	0.0095921
1010	20.76	0.088405	3510	35.406	0.0093469
1060	21.045	0.08083	3560	35.71	0.0091128
1110	21.329	0.074429	3610	36.015	0.0088895
1160	21.615	0.068451	3660	36.319	0.0086764
1210	21.9	0.063161	3710	36.623	0.0084731
1260	22.186	0.058558	3760	36.927	0.0082791
1310	22.471	0.054558	3810	37.231	0.008094
1360	22.756	0.051072	3860	37.534	0.0079172
1410	23.042	0.047843	3910	37.837	0.0077483
1460	23.327	0.044803	3960	38.14	0.0075869
1510	23.612	0.042072	4010	38.443	0.0074324
1560	23.897	0.039627	4060	38.746	0.007282
1610	24.182	0.037441	4110	39.049	0.0071151
1660	24.467	0.035484	4160	39.351	0.0069536
1710	24.752	0.033713	4210	39.654	0.0067976
1760	25.037	0.031954	4260	39.956	0.0066471
1810	25.322	0.030328	4310	40.258	0.0065019
1860	25.607	0.028839	4360	40.56	0.0063623
1910	25.893	0.027479	4410	40.861	0.006228
1960	26.178	0.026236	4460	41.163	0.0060993
2010	26.463	0.0251	4510	41.464	0.0059759
2060	26.748	0.024061	4560	41.765	0.005858
2110	27.033	0.023109	4610	42.066	0.0057456
2160	27.316	0.022172	4660	42.367	0.0056385
2210	27.599	0.021277	4710	42.668	0.005537
2260	27.881	0.020439	4760	42.968	0.0054408
2310	28.164	0.019651	4810	43.269	0.0053501
2360	28.448	0.018917	4860	43.569	0.0052649
2410	28.732	0.018233	4910	43.869	0.0051851
2460	29.017	0.017595	4960	44.168	0.0051107

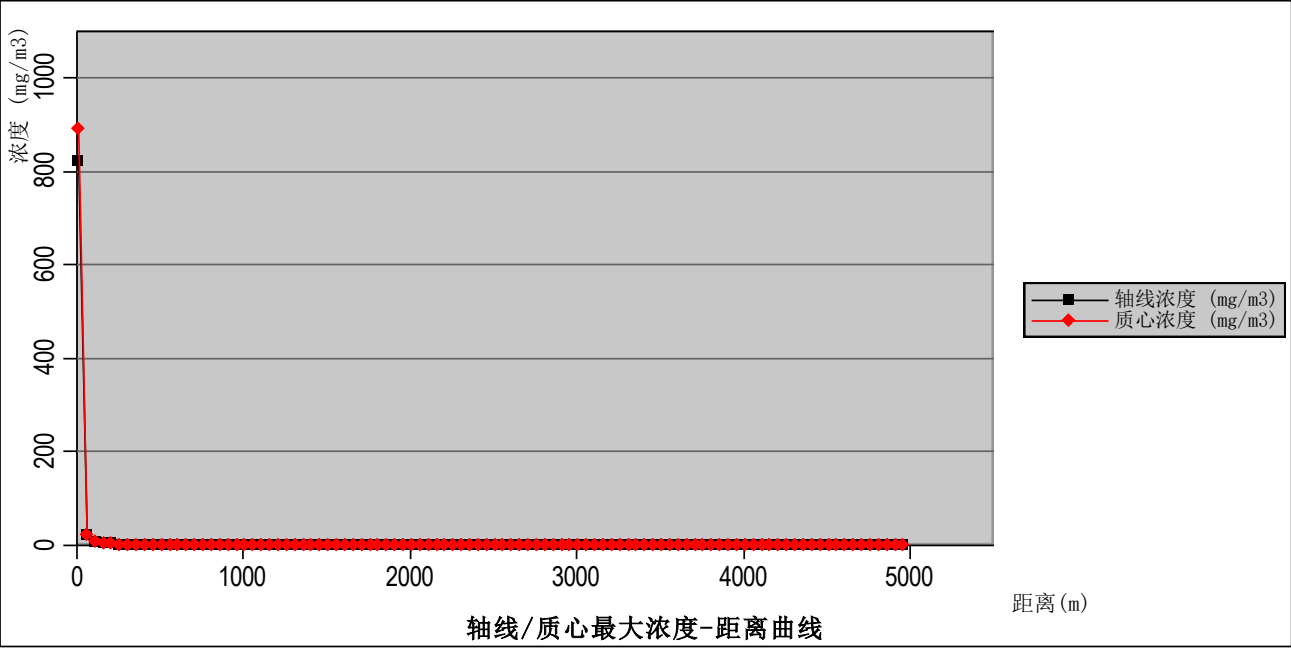


图7.4-1 不利气象条件下苯漏后轴线浓度随距离变化曲线图

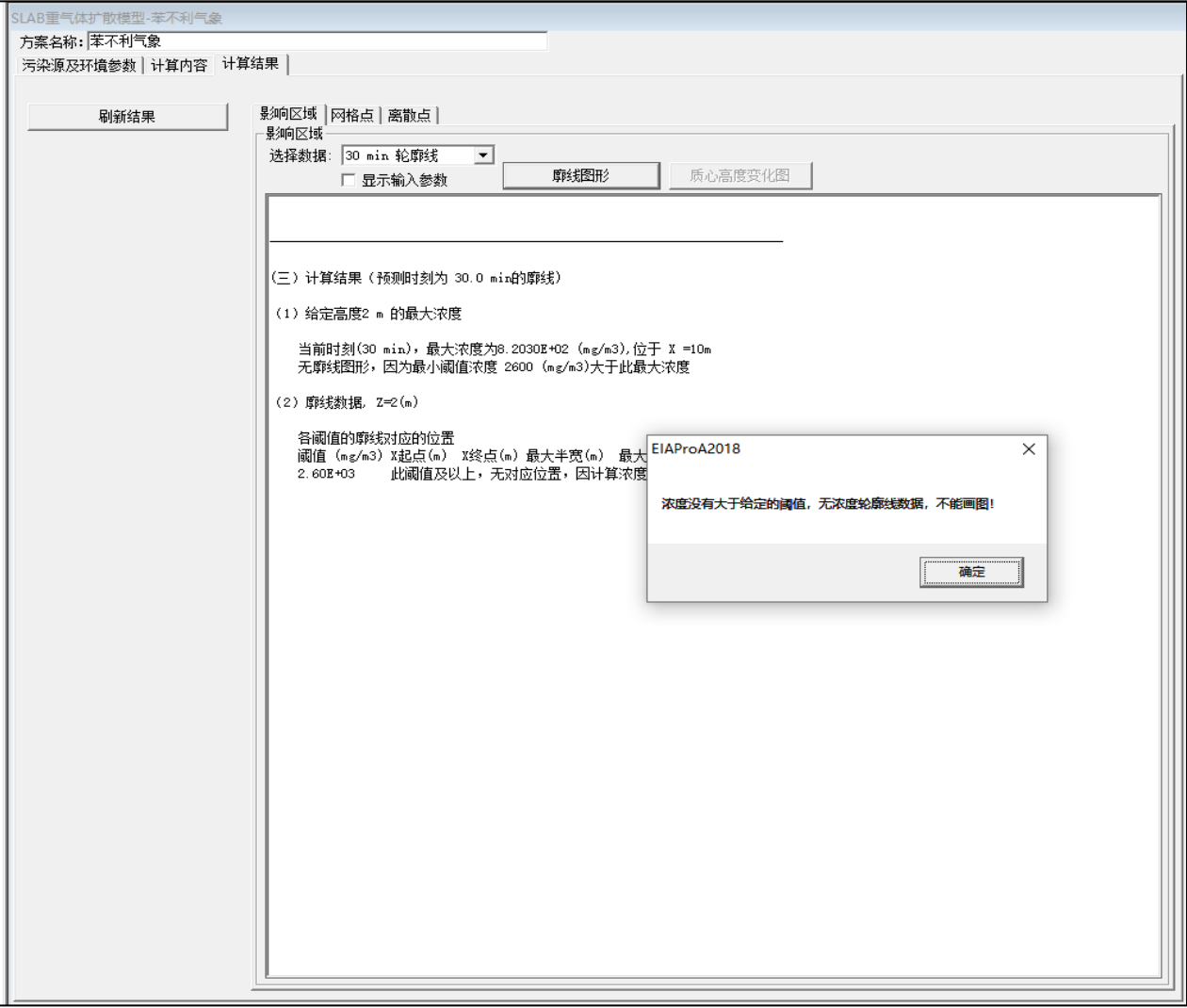


图7.4-2 不利气象条件下苯泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。苯发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-5 不利气象条件苯泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
不利气象条件	毒性终点浓度-2	2600	无
	毒性终点浓度-1	13000	无

根据上表可知，最不利气象条件下：苯发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

（2）常见气象条件

根据预测模型和预测参数，常见气象条件下苯泄漏扩散后轴向最大浓度分布如表 7.4-7 所示；常见气象条件下苯泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图如图 7.4-2 所示；常见气象条件下苯泄漏 30min 影响廓线图如图 7.4-3。

表7.4-6 苯泄露后轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	常见气象条件		距离	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)
10	15.147	0.25349	2460	46.086	24.579
60	15.885	925.61	2510	46.575	23.719
110	16.621	905.87	2560	47.062	22.906
160	17.359	736.24	2610	47.546	22.136
210	18.095	594.35	2660	48.029	21.407
260	18.834	488.78	2710	48.509	20.719
310	19.571	412.32	2760	48.988	20.068
360	20.308	350.16	2810	49.464	19.452
410	21.045	301.91	2860	49.938	18.869
460	21.782	264.58	2910	50.411	18.318
510	22.519	233.56	2960	50.882	17.796
560	23.255	208.55	3010	51.351	17.301
610	23.992	187.1	3060	51.819	16.788
660	24.729	169.26	3110	52.285	16.293
710	25.467	154.03	3160	52.75	15.819
760	26.204	140.83	3210	53.213	15.366
810	26.942	129.56	3260	53.675	14.933
860	27.687	119.66	3310	54.135	14.52

910	28.438	110.85	3360	54.593	14.125
960	29.176	103.07	3410	55.05	13.748
1010	29.895	96.101	3460	55.506	13.388
1060	30.548	97.31	3510	55.96	13.045
1110	31.166	90.936	3560	56.412	12.717
1160	31.759	85.297	3610	56.864	12.404
1210	32.332	80.291	3660	57.313	12.105
1260	32.899	75.741	3710	57.762	11.819
1310	33.477	71.379	3760	58.209	11.546
1360	34.049	67.399	3810	58.655	11.285
1410	34.615	63.767	3860	59.1	11.021
1460	35.176	60.451	3910	59.544	10.752
1510	35.732	57.419	3960	59.987	10.492
1560	36.283	54.595	4010	60.429	10.242
1610	36.83	51.875	4060	60.869	10.001
1660	37.373	49.353	4110	61.309	9.7691
1710	37.911	47.016	4160	61.747	9.5454
1760	38.445	44.852	4210	62.184	9.3299
1810	38.976	42.846	4260	62.62	9.1224
1860	39.503	40.988	4310	63.055	8.9226
1910	40.026	39.262	4360	63.488	8.7303
1960	40.546	37.602	4410	63.921	8.5451
2010	41.064	36.008	4460	64.353	8.367
2060	41.579	34.515	4510	64.784	8.1955
2110	42.09	33.117	4560	65.213	8.0304
2160	42.599	31.809	4610	65.642	7.8715
2210	43.105	30.585	4660	66.069	7.7185
2260	43.608	29.44	4710	66.496	7.5712
2310	44.108	28.368	4760	66.922	7.4293
2360	44.606	27.363	4810	67.347	7.2925
2410	45.101	26.421	4860	67.771	7.1605
2460	45.595	25.487	4910	68.194	7.0221

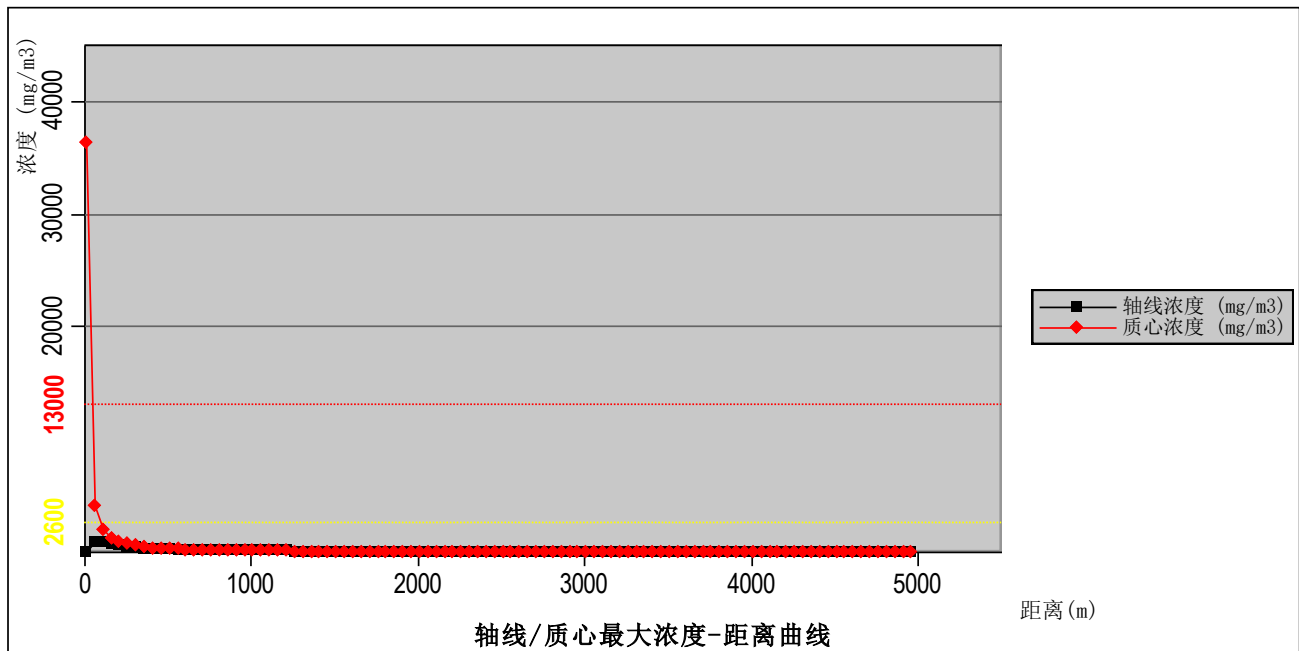


图7.4-3 常见气象条件下苯漏后轴线浓度随距离变化曲线图

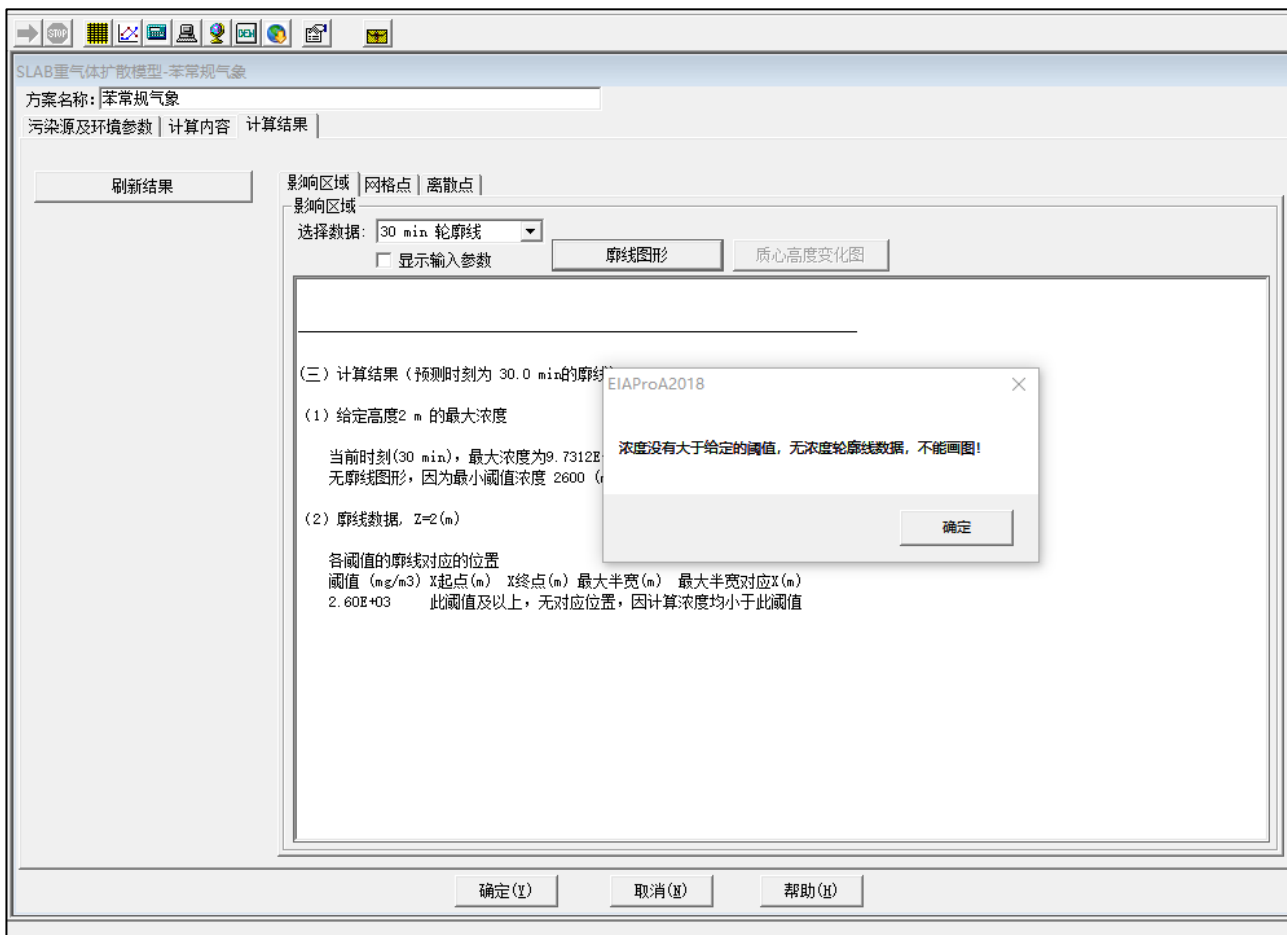


图7.4-4 常见气象条件下苯泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间(1h)里超过给定阈值的最大廓线, 即最大影响区域。苯发生泄露后, 预测浓

度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-7 常见气象条件苯泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
常见气象条件	毒性终点浓度-2	2600	无
	毒性终点浓度-1	13000	无

根据上表可知，常见气象条件下：苯发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

7.4.1.4 环己烷预测结果

(1) 不利气象条件

根据预测模型和预测参数，不利气象条件下环己烷泄漏扩散后轴向最大浓度分布如表 7.4-9 所示；不利气象条件下环己烷泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图如图 7.4-2 所示。

表7.4-8 环己烷轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	不利气象条件		距离 (m)	不利气象条件	
	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)
10	15.057	3677.6	2510	29.302	0.12805
60	15.342	165.37	2560	29.591	0.12384
110	15.627	50.293	2610	29.881	0.11989
160	15.912	23.933	2660	30.179	0.11593
210	16.198	13.972	2710	30.483	0.11201
260	16.483	9.1787	2760	30.79	0.10828
310	16.767	6.507	2810	31.098	0.10474
360	17.053	4.8108	2860	31.409	0.10139
410	17.338	3.7357	2910	31.721	0.09821
460	17.623	3.0031	2960	32.034	0.095197
510	17.908	2.4615	3010	32.349	0.092342
560	18.194	2.0553	3060	32.664	0.089637
610	18.479	1.7475	3110	32.98	0.087074
660	18.764	1.4972	3160	33.297	0.084645
710	19.048	1.3048	3210	33.614	0.082342
760	19.333	1.1462	3260	33.932	0.080156
810	19.619	1.0136	3310	34.242	0.077938
860	19.904	0.90664	3360	34.552	0.075809
910	20.189	0.81831	3410	34.861	0.073777

960	20.475	0.73751	3460	35.17	0.071838
1010	20.76	0.66941	3510	35.478	0.069989
1060	21.045	0.61213	3560	35.787	0.068226
1110	21.329	0.5638	3610	36.095	0.066546
1160	21.615	0.51854	3660	36.402	0.064944
1210	21.9	0.47842	3710	36.71	0.063418
1260	22.186	0.44349	3760	37.017	0.061963
1310	22.471	0.41309	3810	37.324	0.060577
1360	22.756	0.38657	3860	37.63	0.059255
1410	23.042	0.36198	3910	37.937	0.057993
1460	23.327	0.33886	3960	38.243	0.056789
1510	23.612	0.31814	4010	38.548	0.055638
1560	23.897	0.2996	4060	38.854	0.054537
1610	24.182	0.28301	4110	39.159	0.05329
1660	24.467	0.26816	4160	39.465	0.052083
1710	24.752	0.25477	4210	39.77	0.050917
1760	25.037	0.24135	4260	40.074	0.049792
1810	25.322	0.22898	4310	40.379	0.048709
1860	25.607	0.21768	4360	40.683	0.047668
1910	25.893	0.20737	4410	40.987	0.046667
1960	26.178	0.19796	4460	41.291	0.045708
2010	26.463	0.18936	4510	41.594	0.044791
2060	26.748	0.18151	4560	41.898	0.043915
2110	27.033	0.17431	4610	42.201	0.04308
2160	27.316	0.16722	4660	42.503	0.042286
2210	27.598	0.16045	4710	42.806	0.041534
2260	27.88	0.15413	4760	43.108	0.040824
2310	28.162	0.14815	4810	43.41	0.040154
2360	28.446	0.14258	4860	43.712	0.039526
2410	28.73	0.1374	4910	44.014	0.03894
2460	29.015	0.13256	4960	44.315	0.038395

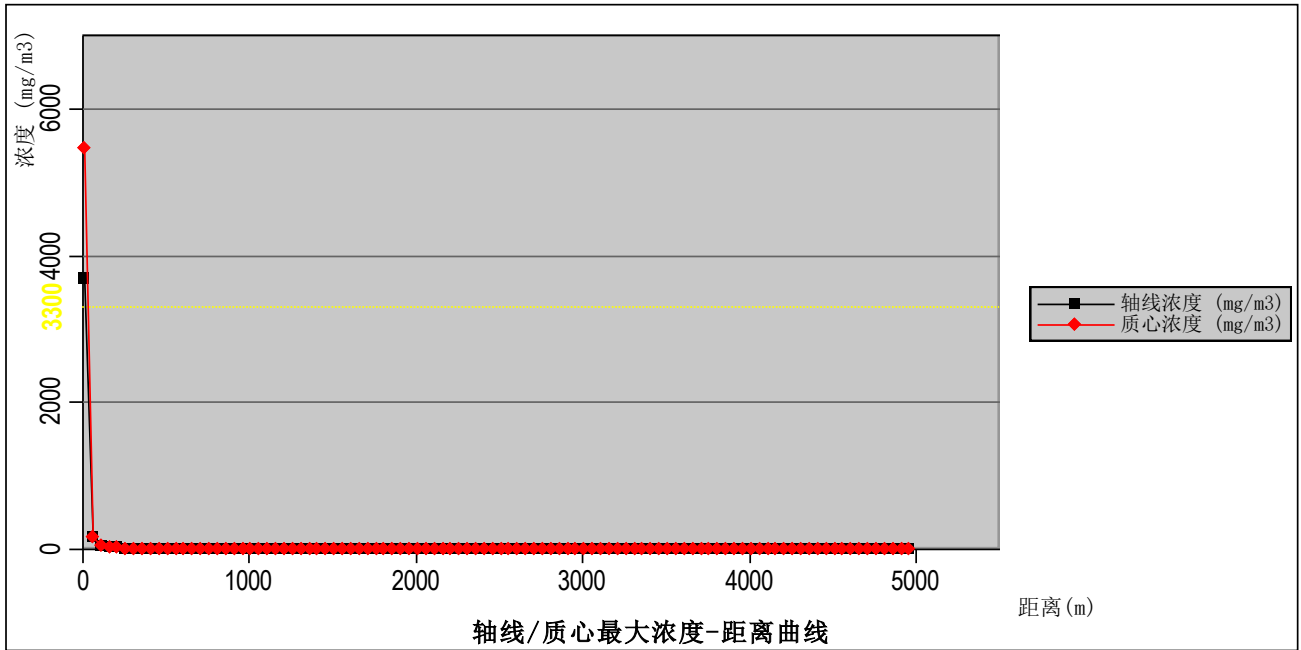


图7.4-5 不利气象条件下环己烷泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图



图7.4-6 不利气象条件下环己烷泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。环己烷发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-9 不利气象条件环己烷泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
不利气象条件	毒性终点浓度-2	5700	无
	毒性终点浓度-1	34000	无

根据上表可知，不利气象条件下：环己烷发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

（2）常见气象条件

根据预测模型和预测参数，常见气象条件下环己烷泄漏扩散后轴向最大浓度分布如表 7.4-11 所示；常见气象条件下环己烷泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图如图 7.4-12 所示。

表7.4-10 环己烷轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	常见气象条件		距离	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)
10	15.146	0.19705	2510	46.027	25.938
60	15.879	933.82	2560	46.517	25.033
110	16.611	927.77	2610	47.005	24.176
160	17.342	758.17	2660	47.49	23.365
210	18.075	615.58	2710	47.973	22.598
260	18.808	506.97	2760	48.454	21.872
310	19.539	427.32	2810	48.933	21.185
360	20.272	364.04	2860	49.41	20.535
410	21.005	314.61	2910	49.886	19.921
460	21.737	275.81	2960	50.359	19.339
510	22.469	243.64	3010	50.83	18.788
560	23.201	217.5	3060	51.3	18.265
610	23.934	195.4	3110	51.769	17.729
660	24.666	176.96	3160	52.236	17.207
710	25.398	161.22	3210	52.701	16.708
760	26.131	147.38	3260	53.165	16.231
810	26.863	135.51	3310	53.627	15.775
860	27.601	125.17	3360	54.087	15.339
910	28.347	115.99	3410	54.547	14.923

960	29.082	107.91	3460	55.004	14.525
1010	29.799	100.7	3510	55.46	14.145
1060	30.461	102.15	3560	55.915	13.783
1110	31.082	95.474	3610	56.368	13.437
1160	31.679	89.565	3660	56.82	13.106
1210	32.256	84.315	3710	57.27	12.791
1260	32.822	79.594	3760	57.719	12.489
1310	32.401	75.031	3810	58.167	12.2
1360	35.974	70.864	3860	58.613	11.924
1410	35.541	67.059	3910	59.059	11.647
1460	36.103	63.582	3960	59.503	11.363
1510	35.659	60.401	4010	59.947	11.09
1560	36.21	57.461	4060	60.389	10.826
1610	36.758	54.611	4110	60.83	10.572
1660	37.302	51.966	4160	61.27	10.327
1710	37.841	49.514	4210	61.709	10.091
1760	38.377	47.241	4260	62.147	9.8634
1810	38.908	45.133	4310	62.583	9.6444
1860	39.436	43.178	4360	63.019	9.4335
1910	39.96	41.363	4410	63.453	9.2304
1960	40.481	39.632	4460	63.887	9.0349
2010	41	37.958	4510	64.319	8.8467
2060	41.515	36.389	4560	64.75	8.6656
2110	42.027	34.919	4610	65.18	8.4912
2160	42.536	33.543	4660	65.61	8.3233
2210	43.043	32.255	4710	66.038	8.1616
2260	43.546	31.048	4760	66.465	8.0059
2310	44.047	29.919	4810	66.891	7.8558
2360	44.546	28.86	4860	67.317	7.7111
2410	45.042	27.866	4910	67.741	7.5716
2460	45.535	26.893	4960	68.166	7.4246

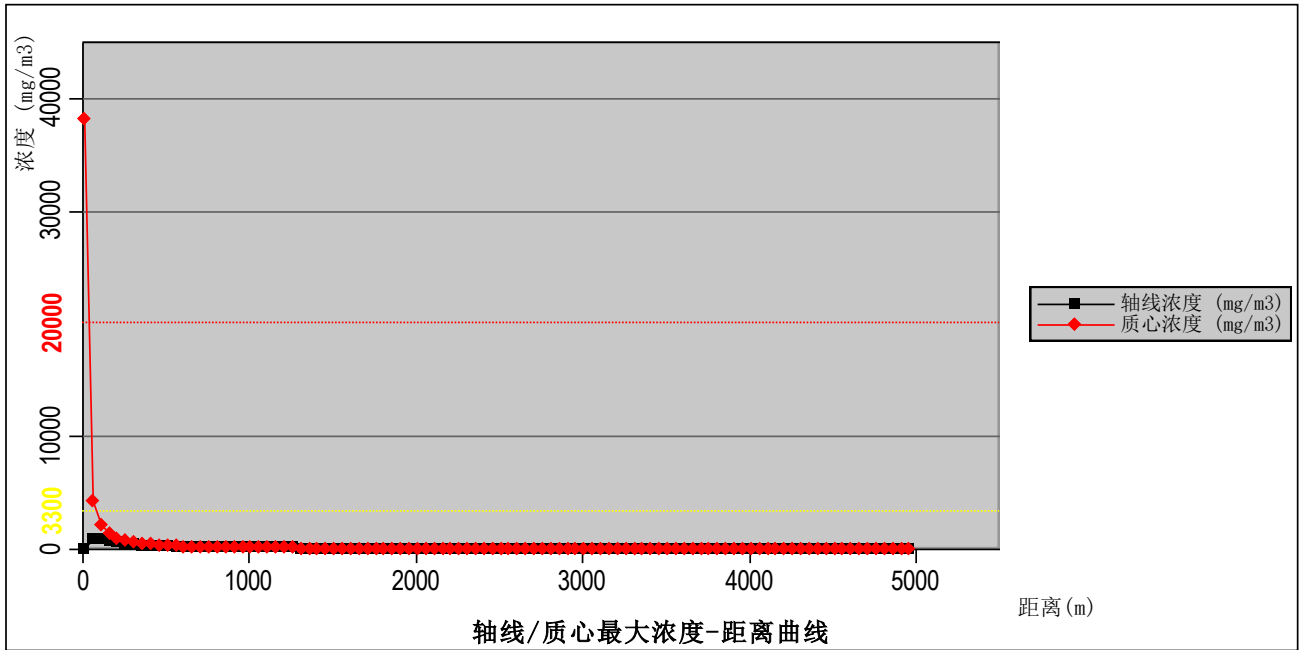


图7.4-7 常见气象条件下环己烷漏后轴线浓度随距离变化曲线图

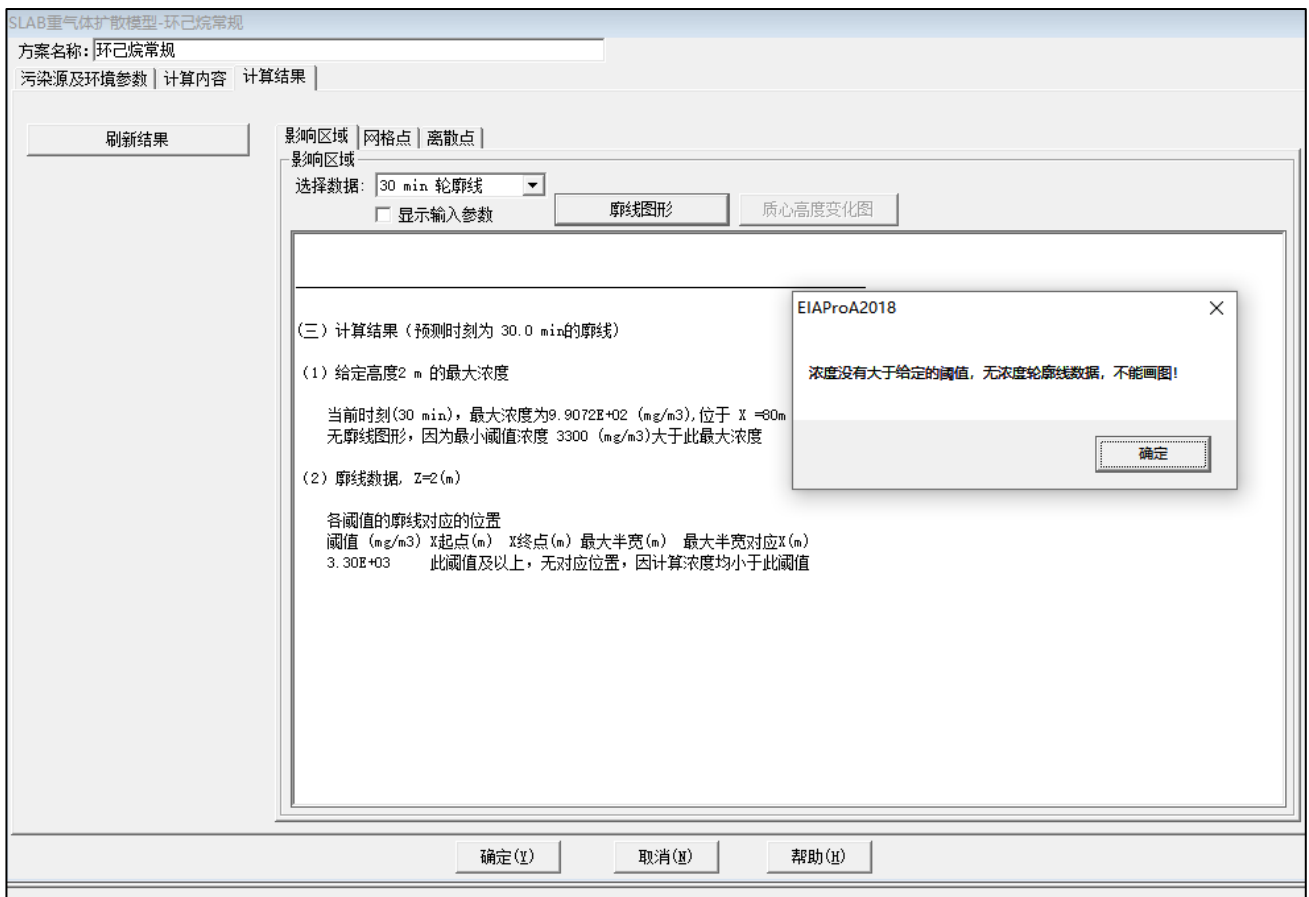


图7.4-8 常见气象条件下环己酮泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。环己烷发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-11 常见气象条件环己烷泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
常见气象条件	毒性终点浓度-2	5700	无
	毒性终点浓度-1	34000	无

根据上表可知，常见气象条件下：环己烷发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

7.4.1.5 环己酮预测结果

(1) 不利气象条件

采用 SLAB 模型预测，预测结果详见下表所示。

表7.4-12 环己酮泄漏后轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	不利气象条件		距离	不利气象条件	
	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)
10	15.134	13.33	2510	44.474	2.5293
60	15.805	239.27	2560	44.95	2.4394
110	16.476	179.1	2610	45.423	2.355
160	17.148	129.55	2660	45.894	2.2758
210	17.819	96.277	2710	46.364	2.2015
260	18.49	74.574	2760	46.831	2.1318
310	19.162	60.004	2810	47.296	2.0663
360	19.833	48.956	2860	47.76	2.004
410	20.504	40.93	2910	48.222	1.938
460	21.175	35.013	2960	48.683	1.8751
510	21.846	30.289	3010	49.142	1.8153
560	22.518	26.465	3060	49.6	1.7585
610	23.189	23.365	3110	50.055	1.7044
660	23.86	20.78	3160	50.509	1.653
710	24.531	18.675	3210	50.962	1.6042
760	25.202	16.873	3260	51.413	1.5578
810	25.873	15.317	3310	51.862	1.5139
860	26.545	14	3360	52.31	1.4721
910	27.218	12.869	3410	52.756	1.4325
960	27.901	11.848	3460	53.201	1.395
1010	28.579	10.958	3510	53.645	1.3593
1060	29.249	10.179	3560	54.087	1.3254
1110	29.904	9.4893	3610	54.528	1.2932

1160	29.516	9.4328	3660	54.967	1.2626
1210	32.103	8.8058	3710	55.406	1.2301
1260	31.672	8.2511	3760	55.844	1.1977
1310	32.228	7.7598	3810	56.28	1.1665
1360	32.771	7.3233	3860	56.716	1.1366
1410	33.313	6.9189	3910	57.15	1.1078
1460	33.859	6.5251	3960	57.583	1.0802
1510	34.401	6.1648	4010	58.015	1.0537
1560	34.937	5.8355	4060	58.445	1.0282
1610	35.469	5.5347	4110	58.875	1.0038
1660	35.997	5.2598	4160	59.304	0.98039
1710	36.52	5.0083	4210	59.731	0.95793
1760	37.039	4.7759	4260	60.157	0.93639
1810	37.556	4.5445	4310	60.582	0.91575
1860	38.07	4.3293	4360	61.007	0.89596
1910	38.579	4.1295	4410	61.43	0.87699
1960	39.086	3.944	4460	61.852	0.85881
2010	39.589	3.772	4510	62.273	0.84138
2060	40.089	3.6126	4560	62.693	0.82467
2110	40.586	3.4647	4610	63.113	0.80864
2160	41.08	3.3275	4660	63.531	0.79326
2210	41.572	3.2	4710	63.948	0.77849
2260	42.061	3.0745	4760	64.366	0.7628
2310	42.549	2.9516	4810	64.783	0.74563
2360	43.034	2.836	4860	65.199	0.72893
2410	43.516	2.7273	4910	65.615	0.71272
2460	43.996	2.6252	4960	66.029	0.69699

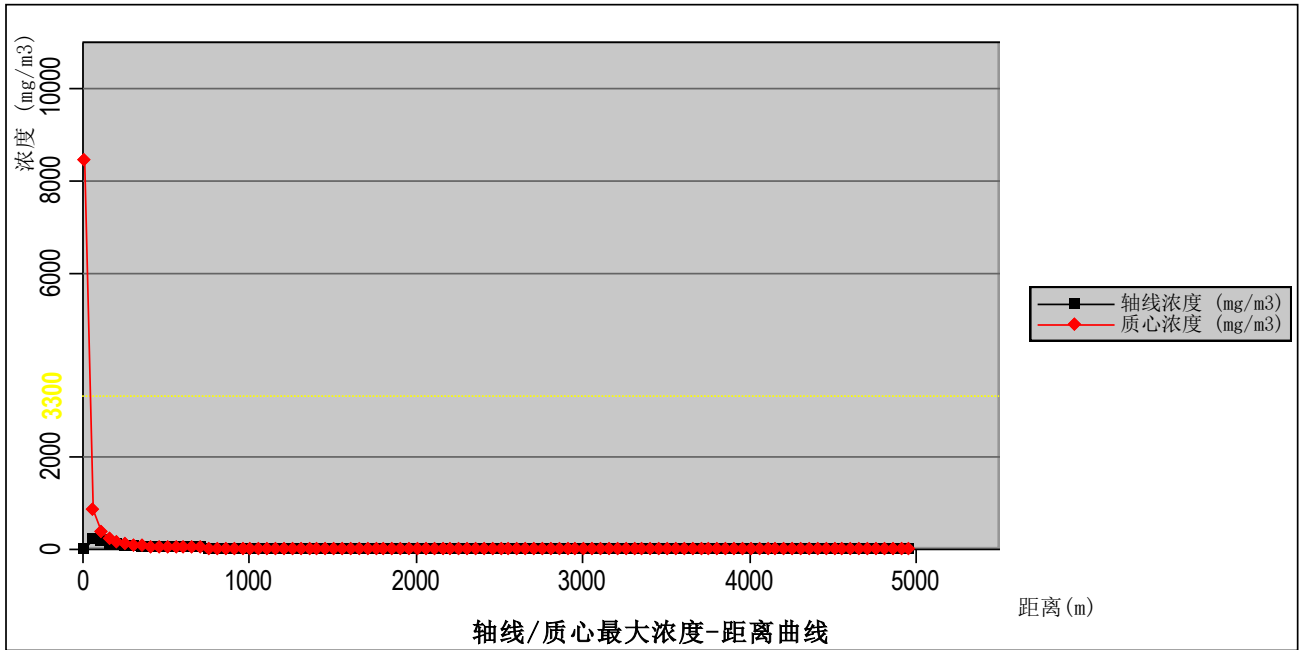


图7.4-9 不利气象条件下环己酮泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图

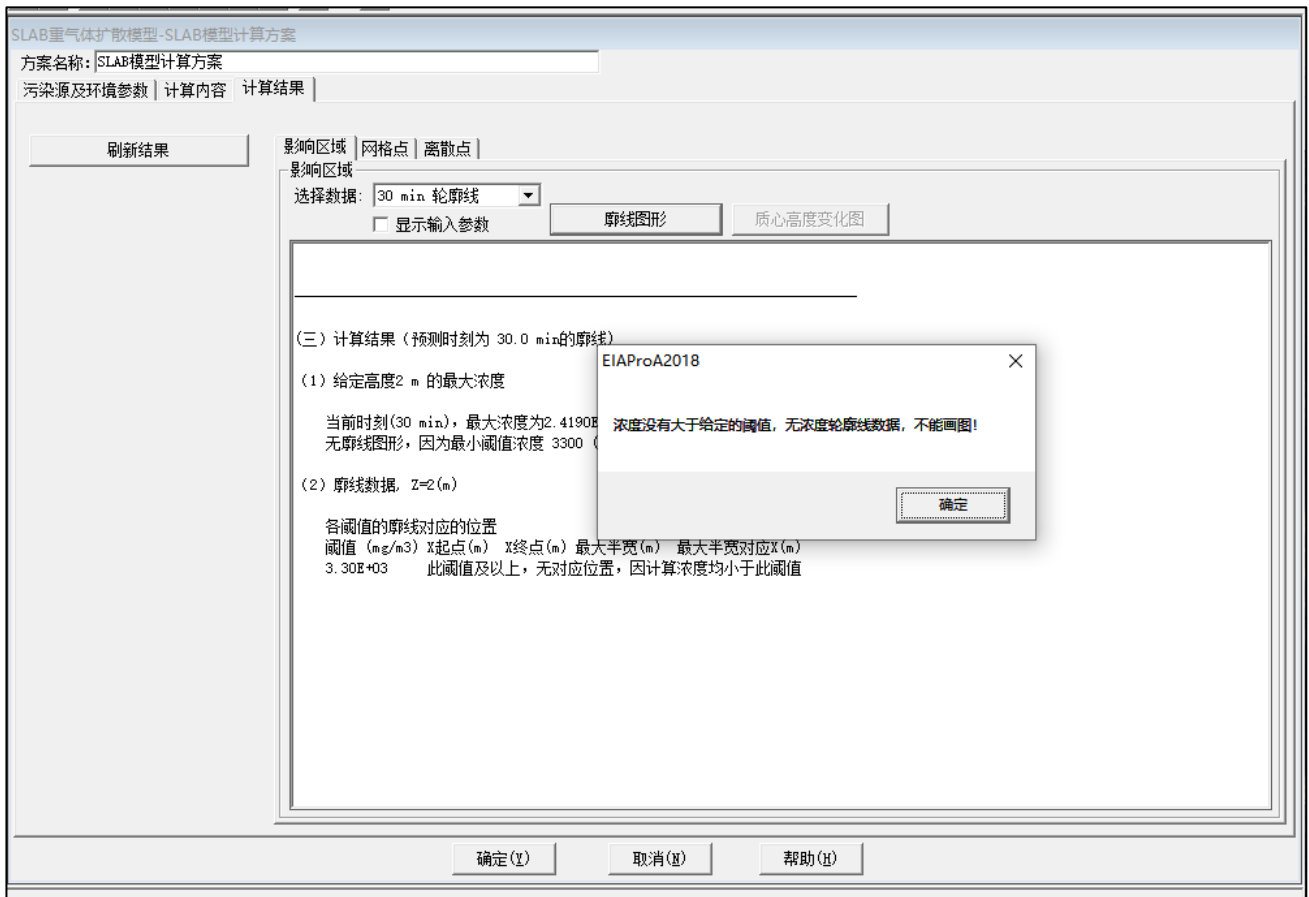


图7.4-10 不利气象条件下环己酮泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。环己酮发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-13 不利气象条件环己酮泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
不利气象条件	毒性终点浓度-2	3300	无
	毒性终点浓度-1	20000	无

根据上表可知，不利气象条件下：环己酮发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

(2) 常见气象条件

采用 SLAB 模型预测，预测结果详见下表所示。

表7.4-14 环己酮泄漏后轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	常见气象条件		距离	最不利气象条件	
	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)
10	15.134	13.275	2510	44.474	2.5188
60	15.805	238.28	2560	44.95	2.4293
110	16.476	178.36	2610	45.423	2.3452
160	17.148	129.01	2660	45.894	2.2664
210	17.819	95.879	2710	46.364	2.1924
260	18.49	74.265	2760	46.831	2.123
310	19.162	59.755	2810	47.296	2.0577
360	19.833	48.753	2860	47.76	1.9957
410	20.504	40.76	2910	48.222	1.93
460	21.175	34.868	2960	48.683	1.8674
510	21.846	30.164	3010	49.142	1.8078
560	22.518	26.355	3060	49.6	1.7512
610	23.189	23.269	3110	50.055	1.6973
660	23.86	20.694	3160	50.509	1.6461
710	24.531	18.597	3210	50.962	1.5975
760	25.202	16.803	3260	51.413	1.5514
810	25.873	15.254	3310	51.862	1.5076
860	26.545	13.942	3360	52.31	1.466
910	27.218	12.816	3410	52.756	1.4266
960	27.901	11.799	3460	53.201	1.3892
1010	28.579	10.913	3510	53.645	1.3537
1060	29.249	10.137	3560	54.087	1.3199
1110	29.904	9.45	3610	54.528	1.2879
1160	29.516	9.3937	3660	54.967	1.2574

1210	32.103	8.7694	3710	55.406	1.225
1260	31.672	8.2169	3760	55.844	1.1927
1310	32.228	7.7276	3810	56.28	1.1617
1360	32.771	7.293	3860	56.716	1.1319
1410	33.313	6.8903	3910	57.15	1.1033
1460	33.859	6.4981	3960	57.583	1.0757
1510	34.401	6.1393	4010	58.015	1.0493
1560	34.937	5.8114	4060	58.445	1.024
1610	35.469	5.5118	4110	58.875	0.99966
1660	35.997	5.2381	4160	59.304	0.97633
1710	36.52	4.9876	4210	59.731	0.95396
1760	37.039	4.7561	4260	60.157	0.93251
1810	37.556	4.5256	4310	60.582	0.91196
1860	38.07	4.3114	4360	61.007	0.89225
1910	38.579	4.1124	4410	61.43	0.87336
1960	39.086	3.9277	4460	61.852	0.85526
2010	39.589	3.7564	4510	62.273	0.8379
2060	40.089	3.5976	4560	62.693	0.82126
2110	40.586	3.4503	4610	63.113	0.80529
2160	41.08	3.3137	4660	63.531	0.78997
2210	41.572	3.1867	4710	63.948	0.77526
2260	42.061	3.0618	4760	64.366	0.75964
2310	42.549	2.9394	4810	64.783	0.74254
2360	43.034	2.8242	4860	65.199	0.72592
2410	43.516	2.716	4910	65.615	0.70977
2460	43.996	2.6143	4960	66.029	0.6941

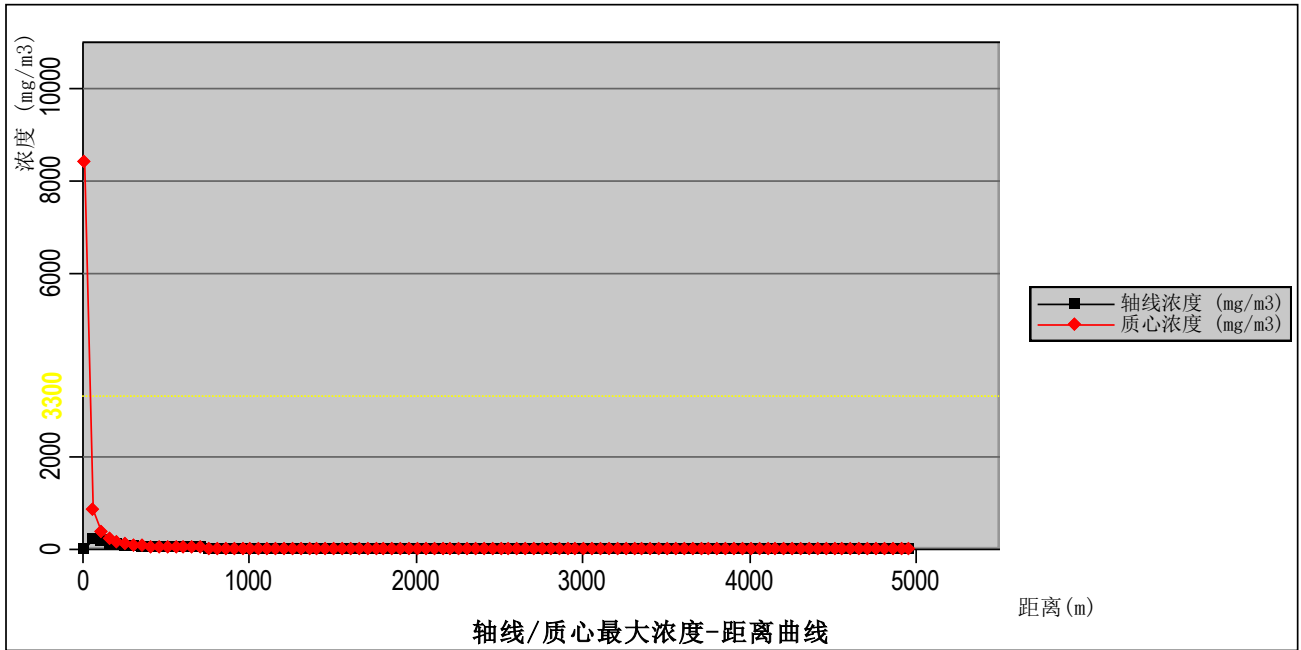


图7.4-11 常见气象条件下环己酮泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图

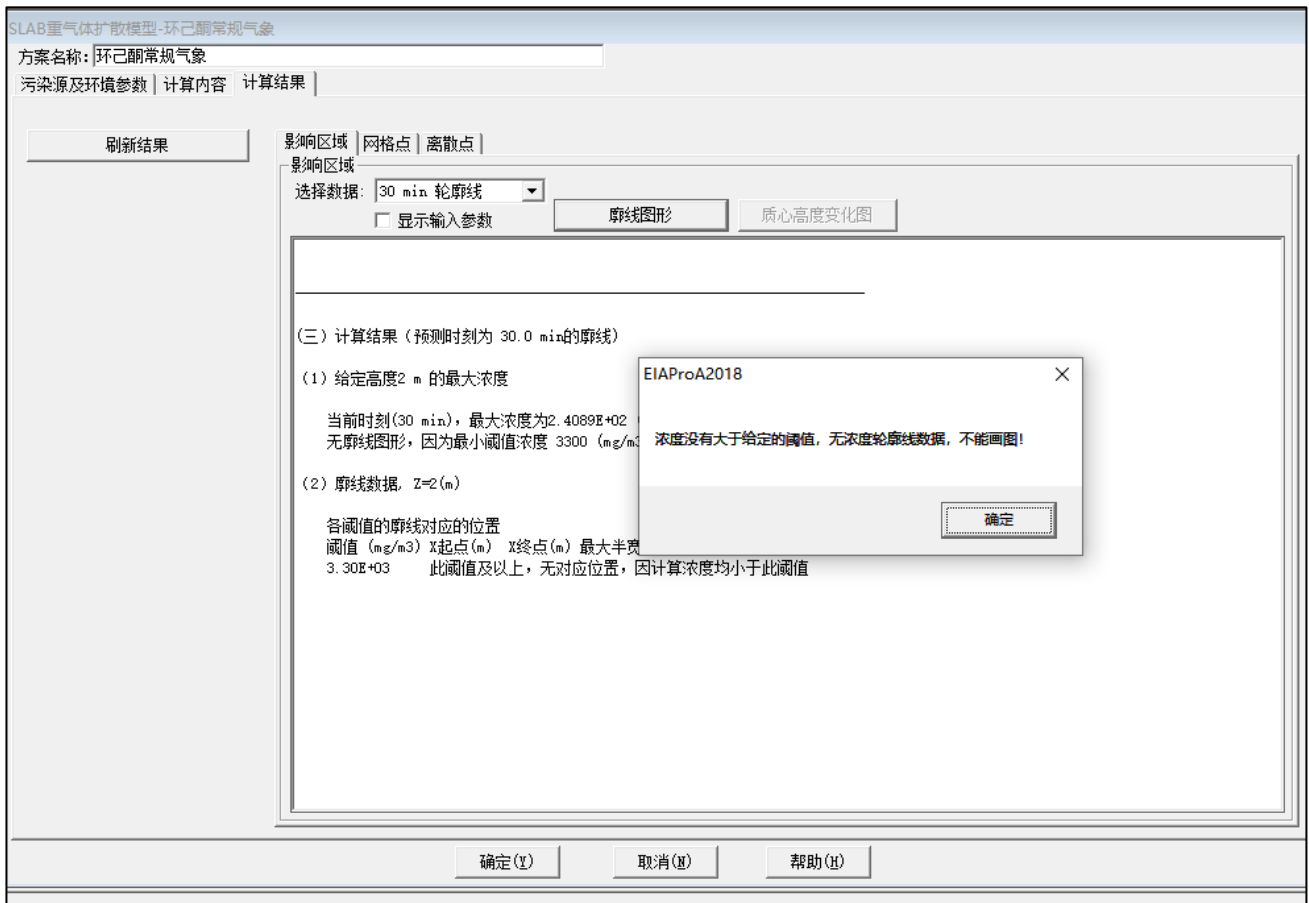


图7.4-12 常见气象条件下环己酮泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。环己酮发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-15 常见气象条件环己酮泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
常见气象条件	毒性终点浓度-2	3300	无
	毒性终点浓度-1	20000	无

根据上表可知，常见气象条件下：环己酮发生泄漏扩散后预测浓度均未超过大气毒性终点浓度-2 和大气毒性终点浓度-1。

7.4.1.6 CO 预测结果

(1) 不利气象条件

采用 SLAB 模型预测，预测结果详见下表所示。

表7.4-16 CO 不利气象条件轴线浓度预测结果一览表

距离(m)	最不利气象条件		距离	最不利气象条件	
	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)
10	15.057	8948.6	1260	22.186	0.69546
60	15.342	274.62	1310	22.471	0.64778
110	15.627	80.843	1360	22.756	0.60618
160	15.912	37.884	1410	23.042	0.56768
210	16.198	22.095	1460	23.327	0.53156
260	16.483	14.459	1510	23.612	0.49921
310	16.767	10.245	1560	23.897	0.47026
360	17.053	7.5955	1610	24.182	0.44436
410	17.338	5.8965	1660	24.467	0.42116
460	17.623	4.7178	1710	24.752	0.40031
510	17.908	3.8586	1760	25.037	0.37958
560	18.194	3.2215	1810	25.322	0.36042
610	18.479	2.7391	1860	25.607	0.34287
660	18.764	2.3477	1910	25.893	0.32677
710	19.048	2.0481	1960	26.178	0.31203
760	19.333	1.7992	2010	26.463	0.29855
810	19.619	1.59	2060	26.748	0.2862
860	19.904	1.4213	2110	27.033	0.27486
910	20.189	1.2819	2160	27.316	0.26361
960	20.475	1.1552	2210	27.599	0.25284
1010	20.76	1.0486	2260	27.881	0.2428
1060	21.045	0.95922	2310	28.164	0.23344
1110	21.329	0.88386	2360	28.448	0.22472

1160	21.615	0.81304	2410	28.732	0.2166
1210	21.9	0.75021	2460	29.018	0.20903

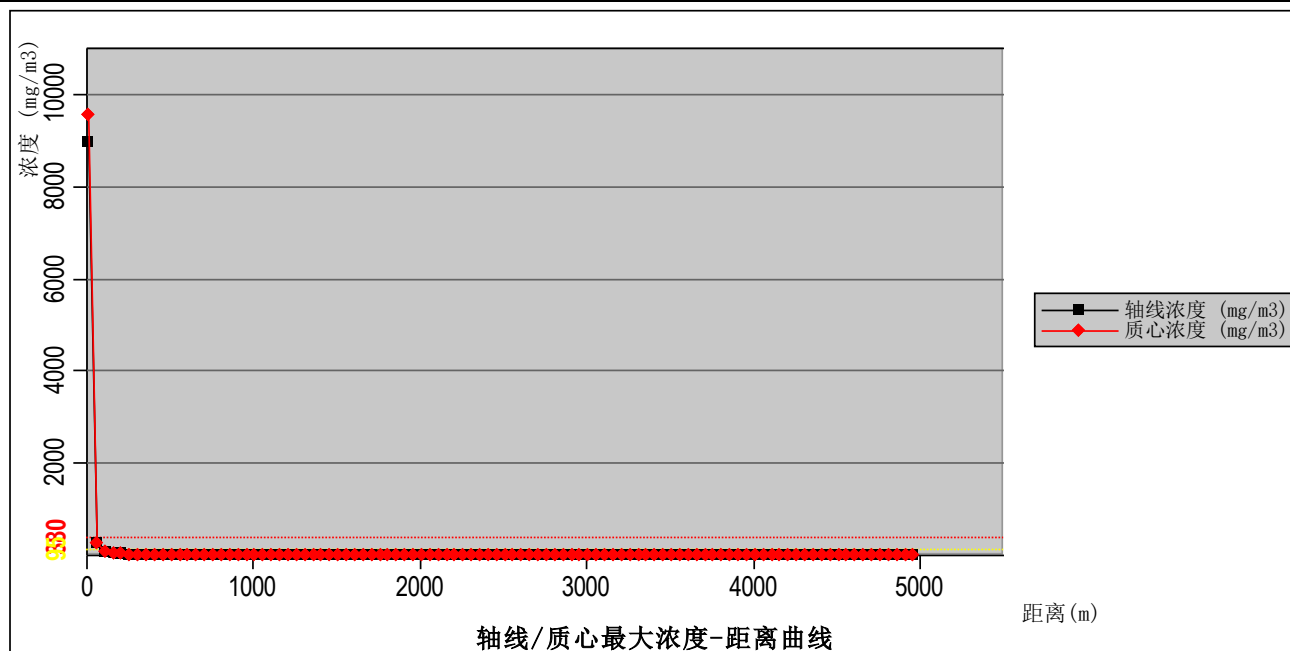


图7.4-13 不利气象条件下 CO 泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图



图7.4-14 不利气象条件下 CO 泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。CO 发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-17 不利气象条件 CO 泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
不利气象条件	毒性终点浓度-2	2600	100
	毒性终点浓度-1	13000	50

根据上表可知，不利气象条件下：CO 发生泄漏扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（2600mg/m³）的最大影响半径为 100m；达到大气毒性终点浓度-1（13000mg/m³）的最大影响半径为 50m。

（2）常见气象条件

采用 SLAB 模型预测，预测结果详见下表所示。

表7.4-18 CO 常见气象条件轴线浓度预测结果一览表

距离(m)	常见气象条件		距离	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)
10	15.071	48393	1260	23.901	82.292
60	15.424	1548.9	1310	24.254	78.45
110	15.777	978.65	1360	24.607	74.956
160	16.13	785.54	1410	24.96	71.602
210	16.483	656.47	1460	25.314	68.351
260	16.837	497.95	1510	25.667	65.312
310	17.189	393.81	1560	26.02	62.45
360	17.543	328.98	1610	26.373	59.885
410	17.896	284.03	1660	26.726	57.577
460	18.249	250.17	1710	27.08	55.447
510	18.602	223.53	1760	27.434	53.268
560	18.956	202.21	1810	27.789	51.216
610	19.309	184.79	1860	28.143	49.288
660	19.662	169.96	1910	28.497	47.481
710	20.015	157.7	1960	28.85	45.792
760	20.368	146.74	2010	29.203	44.213
810	20.721	136.87	2060	29.555	42.735
860	21.075	128.28	2110	29.905	41.35
910	21.428	120.69	2160	30.253	39.996
960	21.782	113.47	2210	30.598	38.698
1010	22.135	107.03	2260	30.942	37.471
1060	22.488	101.29	2310	31.285	36.311
1110	22.841	96.172	2360	31.627	35.215

1160	23.194	91.163	2410	31.968	34.178
1210	23.547	86.52	2460	32.308	33.197

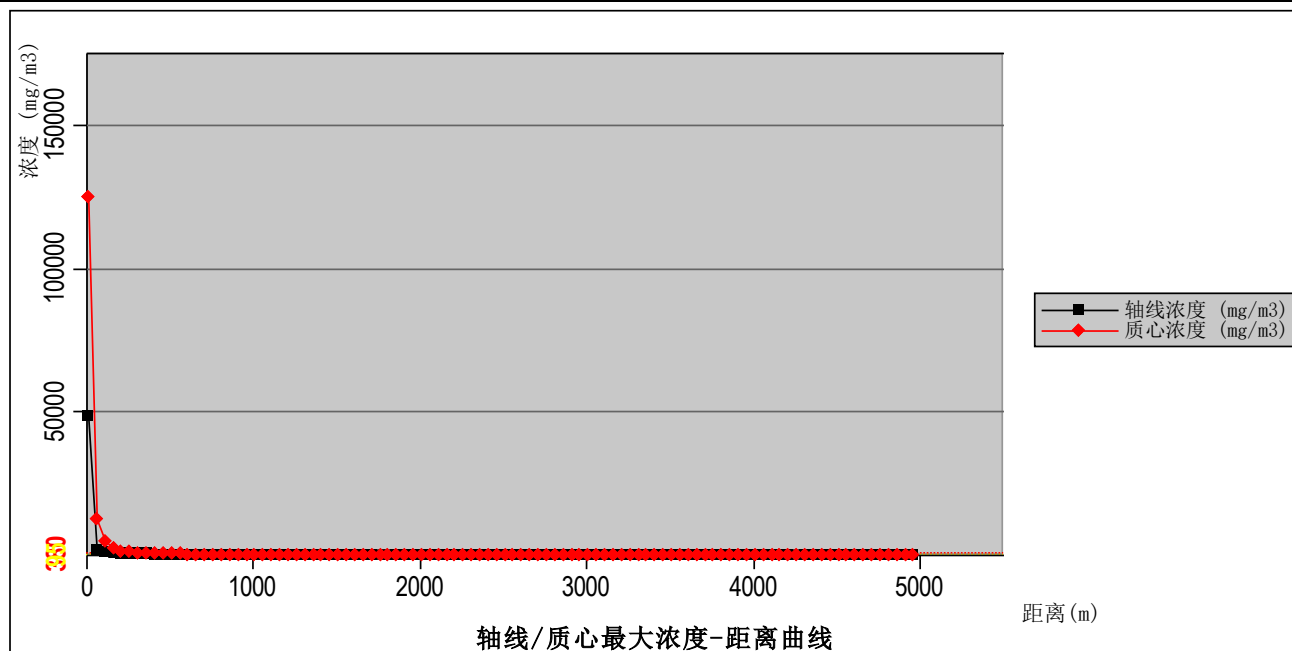


图7.4-15 常见气象条件下 CO 泄漏后轴线浓度随距离变化曲线图

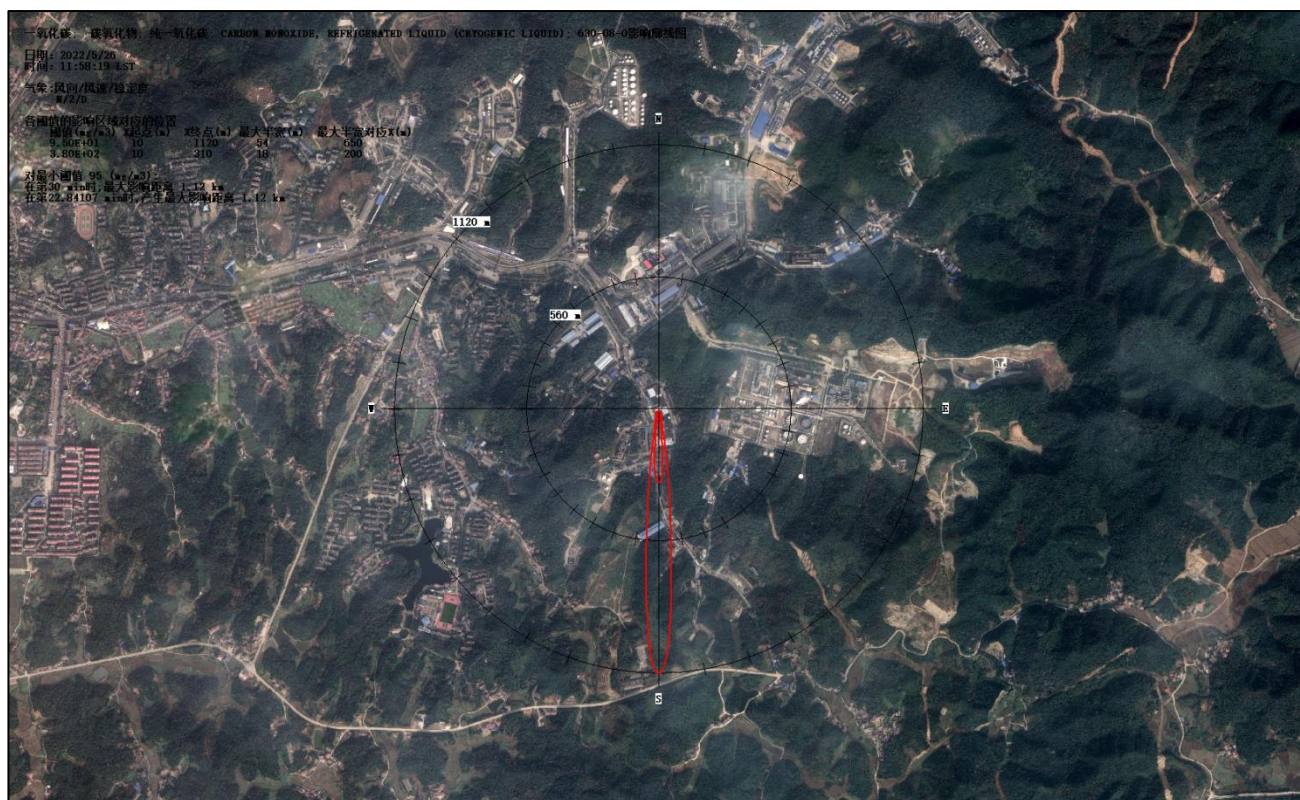


图7.4-16 常见气象条件下 CO 泄漏 30min 影响廓线图

在全部时间（1h）里超过给定阈值的最大廓线，即最大影响区域。CO 发生泄露后，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围分别见下表。

表7.4-19 常见气象条件 CO 泄露最大影响范围一览表

气象条件	阈值(mg/m ³)		影响范围半径(m)
常见气象条件	毒性终点浓度-2	95	1120
	毒性终点浓度-1	380	210

根据上表可知，常见气象条件下：CO 发生泄漏扩散后预测浓度达到大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最大影响半径为 1120m；达到大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大影响半径为 210m。

7.4.1.7 关心点预测结果

本次评价将位于项目西北侧的巴陵石化云溪社区作为关心点进行预测。在不利气象条件下（影响最大）泄漏后预测结果详见下表所示，泄露后关心点的浓度变化详见下图所示。

表7.4-20 关心点预测结果一览表

预测情景	最大浓度（mg/m ³ ）	最大浓度持续时间（min）	浓度出现时间（min）
环己烷储罐泄露（不利气象条件）	1.0380	30	15~30min
环己烷储罐泄露（常见气象条件）	153.38	15	15~30min
苯储罐泄露（不利气象条件）	0.1371	30	5~30min
苯储罐泄露（常见气象条件）	146.4	15	15~30min
环己酮管线（不利气象条件）	10978	15	15~30min
环己酮管线（常见气象条件）	17.0154	15	15~30min
次生污染物 CO（不利气象条件）	1.6238	30	5~30min
次生污染物 CO（常见气象条件）	137.83	30	5~30min

根据上面的预测结果可知，CO 在不利气象条件下的影响范围较大，本次评价重点分析不利气象条件下的 CO 泄露对关心点的影响。

关心点的污染物浓度变化曲线见下图。关心点最大浓度约 10978mg/m³，持续时间约 15min。

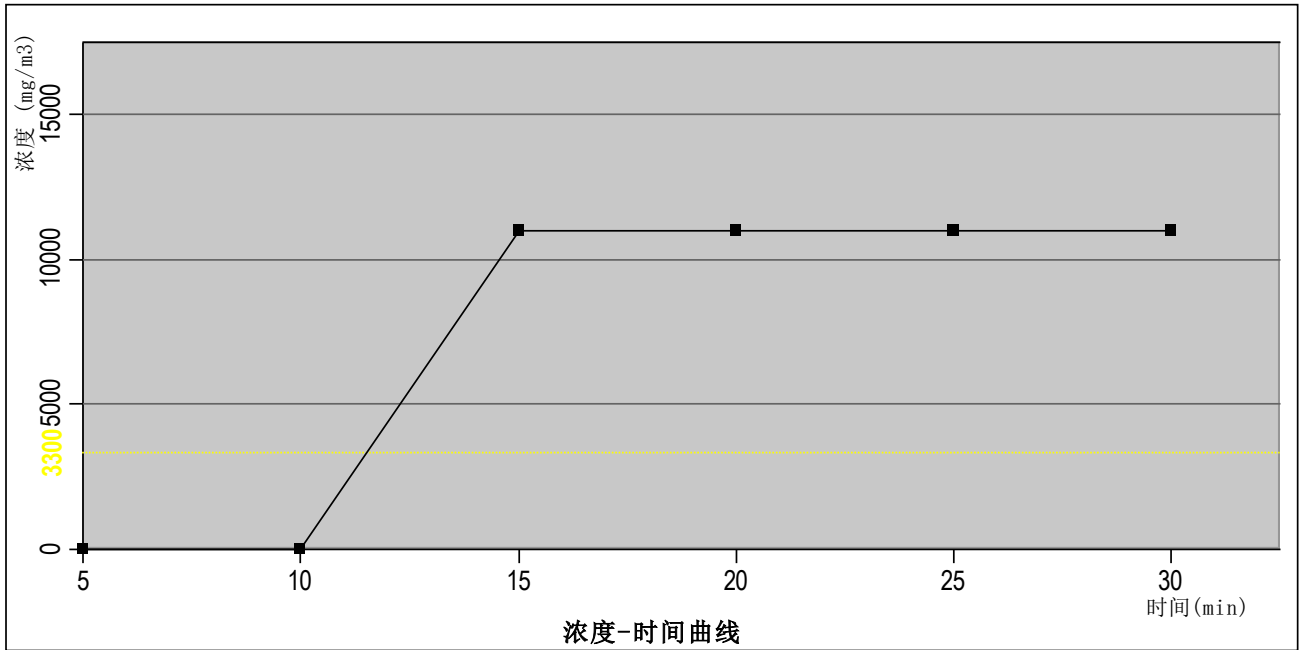


图7.4-17 CO 泄露后关心点浓度时间曲线

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 I, CO 属于有毒有害气体, 应计算关心点大气伤害概率, 计算公式如下:

$$P_E = 0.5 * \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 * \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中: P_E —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, 可由下式计算;

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中: A_t 、 B_t 、 n —与毒性物质有关的参数;

C —接触的质量浓度;

t_e —接触 C 质量浓度的时间;

参考上述预测结果, 大气伤害概率计算参数如下表所示。

表7.4-21 泄露后大气伤害概率计算参数

参数	一氧化碳
A_t	-7.4
B_t	1
n	1
C	1000mg/m ³
t_e	15min

经计算，CO 的大气伤害概率 PE 为 0.27%，表明 CO 泄露对周边人群影响较大。

7.4.1.8 事故源项及事故后果基本信息表

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 J，本项目事故源项及事故后果基本信息表如下表所示。

表7.4-22 项目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	苯储罐泄露				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	0.32
泄漏危险物质	苯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.138	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	247.9
泄漏高度/m	5.2	泄漏液体蒸发量/kg	0.105	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无	/	/
		大气毒性终点浓度-2	无	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	1.35
常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min

		大气毒性终点浓度-1	无	/	/
		大气毒性终点浓度-2	无	/	/
		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)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	0.4069

表7.4-23 项目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	环己烷储罐泄漏				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	环己烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.146	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	262.4
泄漏高度/m	5.2	泄漏液体蒸发量/kg	0.045	泄漏频率	1.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	环己烷	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无	/	/
		大气毒性终点浓度-2	无	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	0.5797
常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	环己烷	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无	/	/
		大气毒性终点浓度-2	无	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	0.1744

表7.4-24 项目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	环己酮管线泄漏				
环境风险类型	大气				
泄漏设备类型	管线	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	0.3Mpa
泄漏危险物质	环己酮	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.014	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	25.9
泄漏高度/m	0.2	泄漏液体蒸发量/kg	8.28	泄漏频率	5.0×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	环己酮	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无	无	无
		大气毒性终点浓度-2	无	无	无
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	1.7779
常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	环己酮	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无	无	无
		大气毒性终点浓度-2	无	无	无
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	无超标	无超标	0.4625

表7.4-25 项目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	油类燃烧产生的 CO
环境风险类型	大气

泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	/	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	1.7	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	13000	130	6
		大气毒性终点浓度-2	2600	400	5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	10	20	876.58
常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	540	21
		大气毒性终点浓度-2	95	1230	11
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		巴陵石化云溪社区	10	20	198.07

7.4.1 地表水环境风险预测与评价

项目周边地表水体主要是长江。本项目采用雨污分流的原则，进行厂区内雨水和废水的排放。正常工况产生的生产废水、生活废水、初期污染雨水等进入污水处理设施处理达标后排入厂区污水管网。非正常工况下，生产负荷波动带来的排水变化量可直接排入污水处理系统处理，污水处理系统设有调节水池，正常运转状态下处理能力能够达到生产负荷波动的最大排水量。

本项目建立了“单元—厂区—园区”事故水三级防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取了以下控制、收集及储存措施：

(1) 生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区周围设有地沟，以确保事故本身及处

置过程中受污染排水的收集；储罐按现行规范设置防火堤及围堰。

(2) 发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防排水、事故污水首先收集在装置区内围堰、防火堤内，后进入事故池，事故处理完毕后排入污水处理系统进行处理。

(3) 本项目事故废水处理依托巴陵石化事故池，当消防事故水池水位达到报警液位后，存在消防水溢出风险的情况下，开启连接厂区事故水池的管网，事故废水经厂区联通管道压力泵进入巴陵石化事故应急池，疏导消防水。

通过多级事故废水防控体系的建立，从源头上切断事故废水进入外部地表水体的途径，不会对外环境产生影响。因此本次风险评价对地表水不进行预测分析。

7.4.2 地下水环境风险预测与评价

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

事故状态下物料泄露，若防渗层破坏，会对地下水产生影响。其预测分析详见 6.2.3 营运期地下水影响分析与评价。

7.5 风险防范措施

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，环境风险管理目标是采用最低合理可行原则(as low as reasonable practicable, ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.5.1 工艺系统

项目采用了分散控制系统(DCS)实现装置的自动控制、顺序控制。整个装置的自控水平在国内外同类装置中居领先水平。

在有压力的设备和管道上已经设置安全阀等自动泄压设施，储罐四周设有围堰。在装置区有腐蚀和毒害岗位区域设安全喷淋洗眼器，并加以明显标记，供事故时临时急救用。

凡表面温度超过 60℃ 以上的设备和管道，均采用绝热措施以防人身烫伤。低温管道和设备在满足生产需要的同时，防止冻伤。在生产区域安装风向标，用来指引事故状态下人员的安

全疏散方向。

7.5.2 总图布置和建筑

针对项目的性质、生产中使用易燃易爆、有毒的危险物质，项目在工程设计上已经严格按照我国有关劳动安全、防火、防爆法规进行设计，从总图布局、工艺生产、建构筑物防火处理、防雷接地、消防、防爆等各个方面采取相应的措施。

(1) 各功能区之间设有环行通道，有利于安全疏散和消防。各建构筑物均按火灾危险等级进行设计，部分钢结构作防火处理，部分楼、地面作防腐处理。

(2) 总图布置按规定划分爆炸危险区域，在爆炸危险区域选用防爆型仪表、电器及通讯设备。

(3) 遵守安全操作规程，严禁在生产区、中间罐区明火作业，需要采用电焊作业，需上报主管部门，并作好相应的防护措施。

(4) 生产区、罐区均设禁止吸烟标志，防止人为吸烟引起明火火灾等事故，物料输送管均设有防静电装置。

7.5.3 储罐储运和管道输送

项目应严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查，并严格执行我国危险化学品运输安全的有关规定。

(1) 要按规定的路线行驶，中途不得停留，注意运输安全，严防运输事故发生。一旦发生事故，一面搞好现场保护，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

(2) 需在储罐区周围设围堰，用于收集突发环境事件下泄漏的物料和应急产生的消防废水；罐区和装卸站的地面均为水泥硬质地面，防止物料渗漏污染地下水。

(3) 罐区储罐设液位监测装置，确保在泄漏情况下及时发现事故隐患，第一时间采取有效措施进行处置。

(4) 罐区储罐设压力安全阀、温度安全阀，当罐内压力超过安全设定值时，压力安全阀打开，将压力降低到正常水平，从而避免事故的发生。

(5) 管线等设备的材质应选用耐腐蚀材料，并加强防腐处理，防止腐蚀穿孔或腐蚀层脱落堵塞管道。同时应加强检修维修，对出现的故障及时排除。

(6) 泵与管、管与管之间联接处要保持牢固、密封，并定期严格检查，使其处于完好状态。

(7) 封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳曝晒等原因而导致超压；

(8) 设置 DCS 自动报警和连锁切断设施，并设紧急事故切断阀，保证其手动操作功能。一旦发生超压或泄漏，立即自动检测并送至厂内 DCS 控制系统，安全控制系统动作。

(9) 运输管线沿途应设有明显的警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全。

(10) 应加强运输管线的检查（防腐情况、阀门完好情况等），每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及阀门等设备的完好情况，一旦发现问题，巡检人员应立即向有关部门反映解决。

7.5.4 物料泄露

泄漏事故的预防是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下物料泄漏事故的预防：

(1) 在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理；

(2) 经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏；

泄漏应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统，如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

7.5.5 生产装置

(1) 生产过程应设置温控器，并且温控器应与进料阀门联动，一旦出现异常高温，立即切断原料供应。

(2) 定期对各设备的壁厚进行检查，发现问题及时处理，但禁止带料检修。

(3) 做好生产装置、各种检测、报警装置等的定期检查和保养维修。

(4) 生产装置密闭化、管道化，防止有毒物质泄漏、外逸。

7.5.6 火灾事故

(1) 装置区、储罐区周边应设立明显的禁止明火标志、安全防火标志和防火距离警示牌。

(2) 装置区、罐区应设立火灾报警信号系统，一旦发生明火，立即启动报警装置。

(3) 装置区、罐区配备各种消防器材，厂区设立消防水池；生产设备和原料输送设备装配防火抑爆装置。

(4) 可燃气体报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

(5) 加强消防安全宣传和教育，对工艺过程中易发生火灾爆炸的原材料、中间体及成品，应列出其主要的物理化学性能，让所有员工了解其危险性并掌握防护措施。

(6) 加强管理，制定严格操作规程和环境管理的规章制度。建立公司安全环保部门，分管负责风险防范，配合地方政府制定完整的火灾爆炸事故应急措施。

(7) 建立围堰。

(8) 若发生火灾事故时，企业应及时关闭厂区所有雨水口阀门，使消防废水和事故废液集中汇入巴陵石化分公司事故池（2800m³）内，严禁通过雨水口排放到周边水体。应急事故水池内的事故废水，通过专用管道，分批量排入巴陵石化分公司污水处理站集中处理。

(9) 项目属于化工生产装置，按三级消防配制：第一级为车间，配备必要的灭火器、消防水系统、以及沙箱等消防器材，每个员工发现火情立即通报并扑救初期火险。第二级为工厂兼职消防员组成的消防队，在接到火灾报警后可快速抵达现场参与扑救或协作外来消防队工作。第三级为巴陵石化云溪区消防队进行联防，消防车能够在 5 分钟内赶到项目装置所在区域。

7.5.7 大气风险防范措施

(1) 物料泄漏应急减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：根据事故级别启动应急预案；保护员工与居民免于暴露在危险物质中；如果泄漏仍在继续，消除泄漏源；尽量能减少蒸发率；转移泄漏物质。避免暴露主要通过隔离泄漏区域和将

人员疏散到上风向安全区来实现，尤其是当泄漏液体在持续蒸发时。如果泄漏仍在继续，隔离损坏的容器，转移其中物料和堵漏，这样有助于消除泄漏源。

（2）火灾爆炸应急减缓措施

当装置发生火灾爆炸时，根据事故级别启动应急预案；根据需要，切断着火设施上下游物料，尽可能将泄漏物质转移到另外的容器或罐车，防止发生连锁效应；在救火同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；根据事故级别疏散周围居住区人群。

7.5.8 事故废水风险防范措施

依据国家相关规定以及《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2013)及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

1、一级（车间级）防控

本工程在生产装置区进行污染区划分，污染区设置围堰拦截收集的污染排水。根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)，生产装置区设置高度不低于 0.15m 的围堰及配套的排水设施。在围堰内设置积水沟槽、排水口。

在可燃液体储罐区设置防火堤，防火堤的有效容积不小于罐区内最大储罐的容积。非可燃液体，但对水体环境有危害的储罐设置围堰，围堰容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。罐区防火堤高 1.5m。一般事故时，利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防治泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

根据此次现场调查，本项目苯储罐、环己烷储罐、废碱储罐等设施了围堰，地面做了防渗措施，定期对围堰和防火堤进行修缮，加强一级防控。

2、二级（厂区级）防控

中石巴陵石油化工有限公司炼油部事故废水收集池，作为二级防控体系，用于收集包括环己酮生产装置在内的初期雨水或事故废水，作为二级预防与控制体系。当项目事故废水突破一级防线：装置区围堰和储罐区围堤时，启动二级防线事故应急池系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

参照《水体污染防控紧急措施设计导则》，应急事故废水最大量的确定采用公式法计算，具体算法如下：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

注： $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ 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。

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量， m^3 ；

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) 收集系统范围内发生事故的储罐的物料量(V_1)

$V_{1\text{ 储罐区}}$ ：按本项目最大储罐进行考虑，则 $V_{1\text{ 储罐区}}$ 取 $2000m^3$ ；

$V_{1\text{ 装置区}}$ ：按本项目最大反应装置进行考虑，则 $V_{1\text{ 装置区}}$ 取 $10m^3$ ；

(2) 发生事故的储罐或装置的消防水量(V_2)

$V_{2\text{ 储罐区}}$ ：根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)第 7.3.4 条规定：工厂占地面积 $\leq 100ha$ 、附近居住区人数 ≤ 1.5 万人，同一时间内火灾处数按 1 次计，消防用水量按区内消防用水量最大处计。罐区水消防：用移动式水枪冷却水系统，冷却水量：着火罐 $0.8L/s.m$ ，临近罐 $0.7L/s.m$ ，移动式冷却水量 $25L/s$ ，火灾延续时间 4 小时。消防冷却水量为 $360m^3$ 。

$V_{2\text{ 装置区}}$ ：本次设计消防水量最大处为化工工艺装置区，消防水量约为 $45L/s$ ，火灾延续时间为 3 小时，本工程最大一次消防用水量约为 $486m^3$ 。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量(V_3)

发生事故时，储罐区事故物料的可由储罐防火堤内围成的区域收纳；装置区可以围堰围成的区域收纳。

$V_{3\text{ 储罐区}}$ ：本项目设计储罐防火堤高 $1.0m$ ，露天储罐区面积约 $960m^2$ ，扣除储罐面积后，防火堤内有效容积约 $850m^3$ ，即 $V_{3\text{ 储罐区}}$ 为 $850m^3$ 。

$V_{3\text{ 装置区}}$ ：设置有边沟，无围堰。

(4) $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ 计算

根据以上分析，计算得 $(V_1+V_2-V_3)_{\text{储罐区}} = 2000 + 360 - 960 = 1400$ ， $(V_1+V_2-V_3)_{\text{装置区}} = 10 + 486 = 496m^3$ ，则 $(V_1+V_2-V_3)_{\max} = 1400m^3$ ；

(5) 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (V_4)

发生事故时，生产废水由废水预处理单元进行收集，故 $V_4 = 0$ 。

(6) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (V_5)

岳阳地区暴雨强度为 $240.56\text{L/s}\cdot\text{ha}$, 装置区面积 9000m^2 , 降雨持续时间按照 15min 计算, 则进入收集系统的雨水量为 194.85m^3 , 即 $V_5=194.85\text{m}^3$ 。

(7) 事故储存能力核算($V_{\text{总}}$): $V_{\text{总}}=1400+0+194.85=1594.85\text{m}^3$ 。

通过上述计算可知, 环己酮装置事故池最小容积约为 1595m^3 。中石化巴陵石油化工有限公司生产区总体设有 2800m^3 的事故池, 用于收集整个生产区的事故废水, 本项目不单独设置事故池。

3、三级(园区)防控

本项目位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内, 其事故废水收集还可依托中石化巴陵石油化工有限公司已有事故收集池, 目前中石化巴陵石油化工有限公司全厂事故收集池容积 20000m^3 (事故池日常处于情况状态)。一旦遇到极端情况, 炼油部厂内二级防控设施无法容纳事故排放时, 企业应及时关闭厂区所有雨水口阀门, 使消防废水和事故废液集中汇入企业总厂事故池 (20000m^3) 内, 后通过专用管道, 分批量排入巴陵石化分公司污水处理站进行集中处理。

4、雨污水截止阀设置

如发生泄漏、火灾或爆炸事故, 将导致大量化工物料外泄, 如不经处理直接排入雨水管网或经污水管网进入云溪生化装置, 将导致水体严重污染或导致生化装置无法运行。为防止此类事故发生, 建设项目应采取如下方案:

在生产装置和仓库外围设置截排水沟, 雨水收集沟设置切换装置, 正常状况下切换装置设置在进入废水系统状态, 以便能及时、有效地收集厂区初期污染雨水。后期雨水用阀门切向雨水管网排放。

当发生火灾、爆炸事故和物料泄漏事故, 物料可能通过地表径流, 进入雨水收集沟, 最终排入外环境。因此, 建设项目雨水排放口必须设置切换装置, 并设置自动化联动系统, 如发生火灾、爆炸事故, 应立即启动切换装置, 关闭雨水排放口, 以免对附近水体造成重大影响。

建设项目应在污水排口设置节制闸, 发生事故时将污水排放口阀门关闭, 将事故污水通过阀门导入事故应急池, 防止事故废水通过污水排口外排, 待事故应急处理结束后, 再妥善处理收集的废液。

建设项目事故废水必须进入废水处理系统处理或委外处置, 杜绝将此类废水直接排入工业

园污水排放管网。

炼油部现有雨水排放口为手动切换闸板和阀门，本次环评建议改为电动控制。

5、事故废水进入外环境的控制与封堵

本项目一般情况下事故废水不会进入外环境，只有当发生火灾爆炸产生事故废水，且雨污切换阀失效，事故废水才可能通过雨水管网进入外环境，最终通过雨水管网排入长江，对长江产生不良影响。针对这种情形，建议建设单位采取封堵措施对事故水采用沙袋进行截留，并迅速将截留的事故废水转移至事故池，防止事故废水通过雨水管网最终进入长江，封堵点位主要为厂区雨水排放口以及园区雨水排放口进入长江前的雨水灌渠。

7.5.9 地下水风险防范措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

地下水环境风险防范措施内容见报告书地下水评价章节。

7.6 事故应急预案

7.6.1 预案编制内容及要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。应急预案应按照《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》(环发[2010]113号)、《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)〉的通知》(环发[2015]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)和《湖南省环保厅关于进一步加强突发环境事件应急预案管理工作的通知》等文件要求编制，具体应急预案需要明确和制定的内容见下表。建设单位应组织编制应急预案并三年修订一次。炼油部已编制有厂区应急预案，并于2021年12月20日备案(备案编号为：430600-2021-013-H)，本项目或厂内其他装置发生变动后应及时进行修订。

表7.6-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	预案适用范围	明确预案适用的主体、地理或管理范围、事件类别和工作内容
2	环境事件分类与分级	根据《企业环境风险等级评估方法》，确定企业环境风险等级。
3	组织机构与职责	①以应急组织体系结构图、应急响应流程图的形式，说明组织体系构成、应急指挥运行机制，配有应急队伍成员名单和联系方式表；

		②明确组织体系的构成及其职责。一般包括应急指挥部及其办事机构、现场处置组、环境应急监测组、应急保障组以及其他必要的行动组； ③明确应急状态下指挥运行机制，建立统一的应急指挥、协调和决策程序； ④根据应急根据突发环境事件的危害程度、影响范围、周边环境敏感点、企业应急响应能力等，建立分级应急响应机制，明确不同应急响应级别对应的指挥权限； ⑤说明企业与政府及其有关部门之间的关系。明确政府及其有关部门介入后，企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人
4	监控和预警	①建立企业内部监控预警方案；②明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法； ③明确企业内部预警条件，预警等级，预警信息发布、接收、调整、解除程序、发布内容、责任人；
5	应急响应	①根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施； ②体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议； ③分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等； ④将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡； ⑤配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图
6	应急保障	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障
7	善后处置	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等
8	预案管理与演练	安排有关环境应急预案的培训和演练；明确环境应急预案的评估修订要求

7.6.2 与巴陵石化分公司环境风险应急预案的衔接

7.6.2.1 风险应急预案的衔接

（1）应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，项目综合协调小组应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向厂区应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

（2）预案分级响应的衔接

①一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和巴陵石化分公司事故应急处理指挥部报告处理结果。

②较大或严重污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向巴陵石化分公司事故应急处理指挥部、云溪区应急处理指挥部报告，并请求支援；云溪区应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥开发区成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从云溪区现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向

云溪区和岳阳市应急处理指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。

当污染事故又进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向云溪区、岳阳市应急处理指挥部和省环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

（3）应急救援保障的衔接

①单位互助体系：建设单位和周边企业将建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

②公共援助力量：企业还可以联系云溪区公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：全厂建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

（4）应急培训计划的衔接

建设单位在开展应急培训计划的同时，还应积极配合巴陵石化分公司开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与聚集区应急组织取得联系。

（5）公众教育的衔接

建设单位对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和巴陵石化分公司及周边相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

7.6.2.2 风险防范措施的衔接

（1）污染治理措施的衔接

当风险事故废水超过巴陵石化污水场能够处理范围后，应及时向云溪区相关单位请求援助，帮助收集事故废水，以免风险事故发生扩大。

（2）消防及火灾报警系统的衔接

厂内消防站、消防车辆与聚集区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内消防站，必要时报送至云溪区消防站。

7.7 小结

7.7.1 项目危险因素

本项目的主要风险物质为苯、环己烷、环己酮、轻油、X 油等。危险因素主要为泄露、火

灾和爆炸。

7.7.2 环境敏感性及事故环境影响

项目位于岳阳市云溪区巴陵石化工业聚集区，不涉及自然保护区、风景名称区、饮用水源保护区等环境敏感区。周边敏感目标主要为云溪镇村庄和住宅区等。

在本次风险设定的情形中，CO 泄漏影响范围较大，但各关心点人群在事故状态下发生急性死亡的概率较低。

7.7.3 环境风险防范措施与应急预案

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。本项目设置了应急预案。预案明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

7.7.4 环境风险评价结论

综上所述，在严格落实报告书提出的环境风险防范措施前提下，项目环境风险可防控。当发生事故时，建设单位应严格按照应急预案要求采取必要的风险防范措施，降低对外环境的影响程度。

8. 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施可行性论证

8.1.1 水环境保护措施可行性论证

本项目技改施工期间主要为施工人员生活污水、施工废水。项目施工期间生活污水产生量较少，根据工程分析可知，产生量为 81m^3 ($0.9\text{m}^3/\text{d}$)，本项目为技改项目，现有工程已配套建设化粪池，因此施工期废水经现有化粪池处理后的污水排入园区污水管网，经巴陵石化水务部云溪生化装置处理达《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放标准后排入长江，对环境的影响较小。

项目施工期工程改造量较小，施工废水主要污染物为 SS，该部分废水产生量较小，可回用于现场施工，不外排，对环境的影响较小。

综上所述，施工期人员生活污水及施工废水环保措施可行。

8.1.2 大气环境保护措施可行性论证

项目施工期主要大气污染物为施工扬尘、施工机械尾气及设备安装过程废气。

项目施工期大气的防治可采取如下措施：

（1）加强施工现场运输车辆管理，建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；限制车速，严禁超高、超载运输。

（2）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

（3）必须使用污染物排放符合国家标准的施工机械、运输车辆，加强施工机械、车辆的维护保养，使车辆处于良好的工作状态。

（4）施工期设备的安装会产生焊接废气，其特点是排放量小，且属于间断无组织性排放，由于其这一特点，加之施工场地开阔，扩散条件良好，类比同类施工现场，焊接烟尘对环境的影响较小。

经采取上述措施后，施工期废气对环境的影响较小。

8.1.3 声环境保护措施可行性论证

项目施工期的噪声主要包括机械噪声、设备安装噪声，类比国内同类机械设备，本项目噪声源强在 85~95dB（A）之间。整个施工过程噪声源强较大的设备经山体隔声引起的衰减量为

20dB(A)以上,根据预测结果,厂界均能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)所规定的施工场界噪声限值,距离施工场地最近的声环境敏感保护目标为西侧有巴陵石化云溪社区,距离扩建项目施工处约 800m,经预测该敏感点处噪声值约为 36dB(A),昼间可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。通过禁止夜间施工,可有效避免施工期噪声夜间对周边环境的不利影响。因此,措施可行。

8.1.4 固体废物污染防治措施可行性论证

本项目施工期的固体废物主要包括各类施工废料、施工人员产生的生活垃圾。

项目建筑垃圾产生量为 6t,施工过程中建筑垃圾要做到集中收集、及时清运,防止其乱堆放、或长期堆放而产生扬尘污染。施工结束后,要及时清理施工现场,废弃的建筑材料委托渣土管理部门运送到指定地点处置,对环境影响较小。

施工人员在施工场地产生的生活垃圾量 2.7t (0.03t/d),施工单位应加强管理,设临时垃圾箱,妥善安排收集工地内产生的生活垃圾,并统一送环卫部门处理,对周围环境影响较小。

设备的安装过程中会产生一些废包装材料等固体废物,产生量约 1t,该部分固体废物可依托现有工程固体废物处理措施。更换得到设备需要通过氮气吹扫,吹扫后才可以对其进行处理。

综上所述,项目施工期固体废物对周边环境影响不大。

8.2 营运期环境保护措施可行性论证

8.2.1 废气环境保护措施可行性论证

8.2.1.1 有组织排放控制措施

8.2.1.1.1 环己酮 VOCs 处理措施

环己酮 VOCs 治理单元焚烧炉为直燃焚烧炉,工艺流程主要由焚烧系统、热量回收系统两部分组成,主要用于处理环己酮生产工序中氧化工序、精馏工序及加工工序产生的 VOCs 尾气,处理规模为 16450Nm³/h,焚烧炉详细焚烧工艺包括燃料气供给系统、废气系统、烟气系统、余热锅炉汽水系统等,各流程如下:

①燃料气供给系统

燃料气管进入界区分两路,一路为主燃料气管路;一路为点火燃料气管路。主燃料气用于焚烧炉系统在启动升温及运行时提供热量;点火燃料气用于焚烧炉,引燃主燃料气。

根据燃料气管道设计规范要求,各燃料气管路分别设置双重快速切断阀和放空阀、流量计和调节阀,同时在相应管道上分别布置压力表和压力变送器等。

②废气系统

氧化尾气经减压阀后进入缓冲罐，再经三通阀（连锁时旁通废气）、LEL 可燃气体检测仪表（3 取 2）和阻火器等阀组后进入两级废气预热器，氧化尾气被加热至 250℃后送入焚烧炉，为了保证废气均匀送入焚烧炉，设置环形分配集箱。

加氢尾气和精馏尾气分别经减压阀、切断阀、放空旁路和阻火器等阀组后进入焚烧炉膛。废气系统中氧化尾气、加氢尾气、精馏尾气均做降温处理回收凝液后再排放，气相中凝液量整体可控，此外，氧化尾气设置了分液罐，进一步降低了带液可能性，根据装置生产经验，精馏尾气基本不带料，加氢尾气中带料可能性稍大，对此，将在设计中增加加氢尾气分液罐，并周期回收凝液，降低带料至焚烧炉的概率。此外，焚烧炉本身也具备一定的抗带液能力，并会在尾气管线上设置相关安全措施。可以认为，尾气带液的概率较低、对焚烧炉运行造成的风险相当小。

③烟风系统

焚烧炉系统的助燃空气由鼓风机提供。助燃空气经过空气预热器加热到 350℃后从燃烧器鼓入，用于燃料气及燃烧器上喷入的废气提供助燃空气。风道上布置压力表、流量计、温度计、调节阀等仪表。助燃空气流量根据燃料气流量调节。燃烧后形成的高温烟气顺序进入蒸汽发生器、高温空气预热器、高温废气预热器、低温废气预热器、低温空气预热器、烟气经传热后温度降低到 150℃，经烟囱排入大气。

④余热锅炉汽水系统

本项目余热锅炉产生 1.3MPa(G)、191℃过热蒸汽，汽水系统主要包括给水系统、蒸汽系统、取样系统和疏水排污系统等。

给水系统：给水管路上布置调节阀、流量计、压力计、温度计等仪表。

蒸汽系统：给水进入锅炉汽包后，经下降管进入蒸汽发生器；在蒸汽发生器内吸热量汽化形成汽水混合物，经上升管进入汽包；汽包内的饱和蒸汽在汽包内经汽水分离后送出。蒸汽出口管道上配置主蒸汽阀、放汽阀、蒸汽流量计、压力表、温度计等，主汽阀采用调节阀，用于控制汽包压力。

取样系统：焚烧炉系统设置 1 套取样装置，在锅炉给水管、汽包连续排污管道、汽包蒸汽出口管道及过热出口蒸汽管道设置取样点，分别用于定期监测余热锅炉的给水、炉水和蒸汽的品质。取样器所需要的冷却水进水和回水管道与界区外管道相连接。

排污疏水和紧急放水系统：锅炉的排污进入排污扩容器，掺入工业水，将水温降低到 40℃

后送入全厂废水管网。

根据上述焚烧工艺，进环己酮 VOCs 治理项目直燃焚烧炉含有机废气在炉内被高温氧化分解为 CO₂、H₂O，最终通过 35 米高的烟囱排入大气。直燃焚烧炉对有机物的去除效率为≥99%，经废气污染源可知，本项目废气 VOCs 经焚烧后可满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 新建企业排气筒污染物排放限值。

本项目的有机废气的处理措施与《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中载明的可行性技术对比详见下表。

表8.2-1 与排污许可推荐的可行技术的对比一览表

污染因子	排污许可的可行性技术	本项目实际采用	是否可行
挥发性有机物	燃烧净化	焚烧	可行

由上文可知，本项目有机废气采用环己酮 VOCs 治理项目直燃焚烧的处理技术是成熟可行的技术。

《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）指出“鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。”

针对化工行业的 VOCs 的治理措施，《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）指出“实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。”

本项目的挥发性有机废气浓度较高，采用燃烧的方式进行处理；焚烧后的尾气采用吸附、吸收的方法处理，符合环大气[2019]53 号文件要求。

8.2.1.1.2 废碱液焚烧炉

（1）工艺路线

废碱焚烧装置采用 WDLZ50/1.47-1 型锅炉及 BE70-3 型静电除尘器，设计皂化废碱液最大处理能力 130kt/a，能满足环己酮装置生产和公司内废碱焚烧的需要。装置主要产品有工业粗碱和低压蒸汽。

装置采用皂化废碱液和燃料在废碱焚烧装置焚烧从而达到对废碱环保处理，环保处理后副产物通过静电除法处理后为工业用粗碱，焚烧过程中余热利用产生的饱和和低压蒸汽供运行部自

用。

(2) 工艺技术方案

①废碱焚烧技术

本装置是一个综合治理污染、保护环境的工程。皂化废碱是环己酮生产的主要污染源，目前国内对其处理主要有中和和焚烧两种方法，为了减少环境污染，达标排放，相对而言，焚烧是行之有效的处理方法。在 1000℃以上的高温下，有机物被氧化成二氧化碳，水组成的烟气，不接燃烧的无机钠盐被转化成碳酸钠等，随烟气进入电除尘器收集，经处理后的废气 80 米高的烟囱排放，排出烟气达标排放。

②静电除尘技术

装置采用龙净环保 BE70-3 型静电除尘器，皂化废碱液焚烧后产生的烟气流经电除尘器时，其中 99.6%碱尘被捕集，达到粉尘与气体分离的目的，烟气由引风机引入 80m 高的烟囱排空。静电除尘器型号为 BE70-3 型，为单室三电场，有效断面积 70m²，烟气处理量 68000Nm³/h。

电除尘器是在两个曲率半径相差很大的金属阳板和阴极上，通过高压直流电，维持一个足以使气体电离的静电场。气体电离后所生成的电子，阴离子和阳离子，吸附在通过电场的粉尘上，而使粉尘获得荷电。荷电粉尘在电场力的作用下，便向电极性相反的电极运动而沉积在电场上，从而达到粉尘和气体分离的目的。当沉积在电极上的粉尘达到一定厚度时，借助于振打机构使粉尘落入下部灰斗中。

电除尘器本体的主要结构包括：进、出烟气系统、电晕极系统、储灰系统、壳体、梯子平台等。底部灰斗设计成“W”形式，便于落灰正常以及输送方便。

③固碱回收技术

装置对焚烧炉底溶镉物碳酸钠采取湿式回收方式。固碱中间槽的烟酸钠溶液经固碱循环泵 P605A/B 增压后至导流桶与焚烧炉底流出熔融物混合，并对熔融物冲洗加水降温冷却，再经固碱刮板机输送，固态工业用二粗碱由固碱刮板机刮下来储存在副产品储存间，碳酸钠溶液由刮板机中部回流至固碱中间槽循环使用。（也可经固碱循环泵送往炼油装置烟气脱硫使用）。

④埋刮板机输送技术

装置共采用五台刮板机 L601A、L601B、L601C、L601D、L603 对工业用粗碱输送，输送全过程封闭不会产生粉尘泄漏和废液外排，环境友好。

⑤污水回收技术

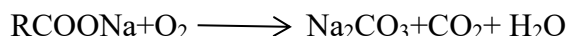
装置现有一个污水池，用来回收装置内锅炉连排水、蒸汽冷凝水、固碱滑板机机头处流出来的饱和碳酸钠循环液、雨水等。在装置内的所有回收污水，经装置内的污水沟收集、汇集后流入污水池的沉淀池内，污水在沉淀池内沉淀分离、清液从污水池的溢流口进入用水池、再经污水泵，一部分作为中间槽的补水，一部分作为各用水点的冲洗用水，冲洗水在经过污水沟回流到污水池。

⑥富液闪蒸气回收技术

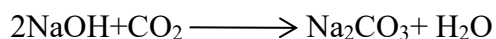
富液闪蒸气是硫酸富液脱硫产生的高含硫气体，原只能硫酸火炬放空排放，现通过废碱焚烧装置入炉燃料回收利用，即回收了闪蒸焚烧热量，又可延期环保达标排放。

(3) 废碱焚烧的反应机理

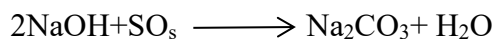
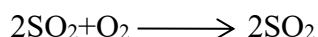
皂化废碱液是环己烷氧化后经碱皂化中和分离排出的废液，其含有复杂的有机酸钠盐，外观呈棕褐色，固形物含量 43% 左右，雾化后喷入炉内，液滴在下降过程中与燃烧形成的上升气流换热并蒸发、干燥后，一部分在空气中悬浮燃烧，一部分落入炉底燃烧，在高温下使皂化液中的有机酸钠盐转化成 Na_2CO_3 。



皂化废碱液在干燥过程中，烟气中的二氧化碳与皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成碳酸钠，其反应式为：



废碱焚烧炉焚烧产生烟气中 SO_x 与空气中氧气和皂化废碱液中的活性碱发生反应，生成硫酸钠，其反应式为：



皂化液在炉内悬浮燃烧生成碳酸钠，一部分随烟气带出，并经静电除尘器捕集呈粉状碳酸钠予以回收，一部分落入炉底呈熔融状态从溜子口流入导流桶，送固碱回收系统回收。皂化废碱液中有有机物燃烧时产生的热量，经余热锅炉回收产生 1.27-1.47MPa 的饱和蒸汽。

8.2.1.2 无组织排放控制措施

无组织排放贯穿于项目生产始终，包括物料运输、贮存、投料、反应等过程，正常生产情况下，近距离厂界周围浓度主要由无组织排放源强控制。为控制无组织废气的排放量，必须以清洁生产为指导思想，对物料的运输、贮存、投料、反应、出料等全过程进行分析，本项目调查废气无组织排放的各个环节，并针对各主要排放环节提出相应改进措施，以减少废气无组织

排放量。

本项目无组织排放的有机废气主要来自储罐区的损耗、装置区动静密封点的泄露和装卸废气，根据《十三五挥发性有机物污染工作方案》（环大气[2017]121 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）、《湖南省 VOCs 污染防治三年实施方案》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37922-2019）、《石化行业挥发性有机物治理使用手册》等要求，本次评价针对本项目提出的减少无组织废气控制措施主要有如下几点：

一、源头削减

项目采用全密闭、连续化、自动化的生产技术；选用无泄漏或泄露量小的机泵和管阀件等设备；物料输送采用管道输送的方式。

二、过程控制

①开展设备与管线组件泄露检测与修复（LDAR）工作

企业应识别载有液态 VOCs 物料的设备和管线组件的密封点，建立企业密封点档案和泄漏检测与修复计划；建立企业密封点 LDAR 信息平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施；泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次。

②储罐

罐体应根据存储物料的真实蒸气压选择适宜的储罐罐型；罐体保持完好，不应有漏洞、缝隙或破损。

固定顶罐附件开口除采样、计量、例行检查、维护和其它正常活动外，应密闭；应定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。

③装卸

严禁喷溅式装载，采用顶部浸没式装载或底部装载。顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200 毫米。

装载物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ 的，排放的废气应收集处理，且处理效率不低于 90%。

三、末端治理

①储罐

存储物料真实蒸汽压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐以及存储真实蒸汽压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，当采用固定顶时，排放的废气应收集处理，且处理效率不低于 90%。

②装卸

可采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等 A 类回收组合技术以及与蓄热式燃烧、蓄热式催化燃烧、催化燃烧等 B 类破坏技术的组合技术。

本项目无装卸平台，储罐的原料由中石化巴陵石油化工有限公司储运部通过管道运输到储罐供生产使用，储罐区废气收集后排环己酮 VOCs 处理系统处理，符合规范要求。

③非正常工况

项目非正常工况下的废气进入环己酮的火炬系统处理，符合规范要求。

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

本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）排放控制要求符合性详见下表所示。

表8.2-2 本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》排放控制要求符合性一览表

控制单元	序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 排放控制要求	项目具体情况	是否符合
储存	1	第 5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目盛装 VOCs 的物料位于储罐区，密闭储存。	符合
	2	第 5.1.3 VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定。		
	3	第 5.2.2.2 储存真实蒸汽压 ≥ 27.6 kPa.....	经查，本项目储罐区存储的 VOCs 物料真实蒸汽压 ≥ 5.2 kPa 但 < 27.6 kPa 且储罐容积 $\geq 150\text{m}^3$ ，项目采用内浮顶罐，且采用机械式双密封。	符合
	4	第 5.2.3.2 a) 固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。b) 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。c) 定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。	建设单位在进行储罐运行维护时严格按照要求进行	符合
转移 输送	1	第 6.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。	本项目储罐区的物料通过管道输送至生产车间	符合
	2	第 6.2.1 挥发性液体采用底部装载方式。	本项目储罐采用底部装载	符合
	3	第 6.2.3 装载物料真实蒸汽压 ≥ 27.6 kPa.....	本项目装载物料真实蒸汽压大于 27.6 kPa	符合
工艺 过程	1	第 7.1.1 a) 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。b)	项目原辅料为液态物料，采用管道方式密闭投加。	符合
	2	第 7.1.2 a) 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。b) 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。	本项目工艺废气主要为加氢尾气、氧化尾气和精馏尾气经收集后排入己酮 VOCs 处理系统处理。	符合
	3	第 7.1.3 a)c) 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统；d.....		符合
泄漏 控制	1	第 8 章节，企业中载有气态 VOCs 物料.....应开展泄漏监测与修复工作.....其他密封设备	建设单位定期进行泄露检测	符合

综上所述，本次技术改造项目无组织废气的排放应严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求进行，企业需加强学习管理，提高环保管理水平，减少无组织废气的排放。

8.2.2 地表水水环境保护措施可行性论证

本项目污水防治是依据中石化巴陵石油化工有限公司现有的污水处理场。按照污水处理场的处理要求，对产生的污水通过“雨污分流、清污分流”等措施实行分类排放，确保污水能够得到有效的处理。

8.2.2.1 污水收集排放系统

项目污水收集排放系统分类情况如下：

(1) 项目污水收集排放系统

本项目的污水经炼油部环己酮装置污水处理系统预处理，根据中石化巴陵石油化工有限公司对厂区污水的日常在线监测和环评的委托监测可行，预处理后外排废水能够满足巴陵石化水务部生化装置进水水质要求，有厂区污水管网排入巴陵石化水务部生化装置进行处理。

(2) 初期雨水收集排放系统

项目装置周边设置雨水排放沟，并设置雨水切换阀，降雨前 30 分钟的初期雨水通过污水阀门排入厂区污水沟系统至污水处理场处理，后期的清洁雨水通过关闭污水阀，打开雨水沟清水阀排入松阳湖。

8.2.2.2 初期雨水和事故废水防治措施

初期雨水收集的工作流程：

正常状态时，装置区初期雨水（前 30 分钟）经排水沟收集后，通过污水阀门切换自流进入厂区污水系统，送至巴陵石化水务部生化装置处理；后期雨水通过清水阀门切换进入雨水沟，最终进入松阳湖。

事故池利用现有收集池管网与巴陵石化全厂事故收集池连通，全厂事故收集池容积 20000m³，当项目事故收集池容积不能满足要求时，可考虑通过管道将事故废水输送至全厂事故池。

事故时，首先将排水沟的清水阀门关闭，进入装置区周围排水沟的事故水均通过污水阀门切换至事故收集池进行储存。待事故完毕，对收集池水进行检测。根据检测结果，收集池的水送至巴陵石化污水处理场进行处理；或收集池的水再用泵提升送至雨水沟内排至松阳湖。

废水采用三级防控，装置罐区采用围堰（装置区采用应急污水收集环沟）、事故收集池、污水处理场。

8.2.2.3 炼油部环己酮装置废水预处理措施

巴陵石化炼油部环己酮装置污水预处理技术采用环己烷——水萃取法，该技术是利用化合物在二种互不相溶（微溶）的溶剂中溶解度及分配体系的差异实现液-液的传质过程，较早开发应用于含酚废水的处理和回收，后经企业技术人员引用创新，开发出了液-液二段逆流多级

萃取工艺，在环己酮装置实际运行过程中取得了很好的效果。

工艺流程采用加氢产品环己烷作为萃取剂萃取污水中的有机物，萃取后的环己烷回收进入氧化工序使用，且该环己烷经微组分分析完全满足氧化对环己烷的质量要求。根据实际运行的数据分析，废水中 COD 去除率高达 89%，且每年可回收环己酮、环己醇 104t，具有流程简单、萃取剂易得（加氢产物）、可大幅降低 COD 排污总量和设备要求低等多项优点。

环己烷-水二相逆流二级萃取工艺示意图如下所示。

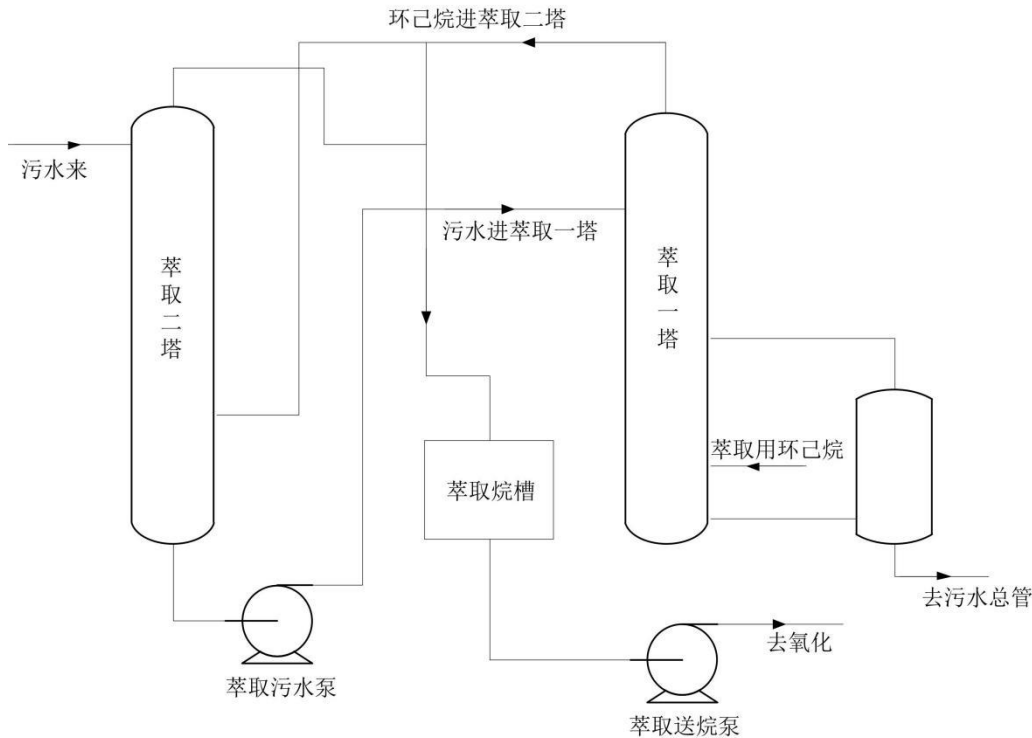


图8.2-1 环己酮装置污水预处理工艺流程图

具体工艺流程：污水从萃取二塔顶通过分布器注入萃取二塔，与萃取一塔到萃取二塔中环己烷逆流萃取，污水经重力沉降，萃取后的污水经泵打入萃取一塔，萃取二塔塔顶环己烷则进入萃取烷槽，进入萃取一塔后的污水与萃取一塔中环己烷再次逆流萃取，经二次萃取后的萃取污水通过萃取一塔塔釜分水罐液位控制阀组排往污水井，完成萃取过程的环己烷通过泵输送至氧化工序，作为氧化原料使用，同时将萃取二塔的污水回用做真空泵循环密封水。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中 6.3.1 可行技术，石化工业排污单位主要废水可行技术参照表 6。

表8.2-3 与排污许可推荐的可行技术的对比一览表

类别	废水类型（参照）	排污许可的可行技术	本项目实际采用	是否可行
工艺装置预处理污水	苯酚丙酮工艺废水	酸化、萃取	萃取	可行

由上文可知，本项目工艺废水采用萃取的处理技术是成熟的可行技术。

8.2.2.4 云溪生化装置依托可行性分析

本项目废水依托巴陵石化水务部云溪生化装置进行集中处理，生化装置处理工艺流程及项目依托可行性分析详见 7.8.2 章节内容。

综上所述，本项目废水经巴陵石化水务部生化装置处理后，尾水浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）有关标准要求，废水处理依托云溪生化装置可行。

8.2.2.5 依托污水处理设施尾水排入长江可行性分析

项目所在的湖南岳阳绿色化工产业园管理委员会已编制了《湖南岳阳绿色化工产业园（云溪片区）入河排污口设置（改扩建）论证报告》，并于 2021 年 11 月 13 日取得批复（网址：https://cjgg.mee.gov.cn/xxgk/xkjd/202101/t20210129_819317.html）：同意巴陵石化（云溪片区）、云溪污水处理厂、己内酰胺搬迁升级项目和中石化催化剂长岭分公司云溪基地尾水经改建完成后的岳阳绿色化工园（云溪片区）入河排污口排入长江，该入河排污口位于岳阳市长江右岸城陵矶-螺山段，荆岳大桥下游 500m 处，地理坐标东经 113° 13'41.29"，北纬 29° 32'48.57"，所在水功能区为长江岳阳工业、农业用水区，排放方式为泵抽连续排放，入河方式为暗管（2 根管径 DN1000mm 钢管翻越长江大堤，入江高程约为 12m（吴淞高程））。

岳阳绿色化工园区（云溪片区）入河排污口改建扩大后，废污水入河量不得超过 71180m³/d，包括巴陵石化（云溪片区）工业废水 24500m³/d、云溪污水处理厂工业废水 5000m³/d、云溪污水处理厂市政生活污水 20000m³/d、己内酰胺搬迁升级项目工业废水 17160m³/d 和中石化催化剂长岭分公司云溪基地工业废水 4520m³/d。其中云溪污水处理厂市政生活污水尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准；其他 4 座污水处理厂（站）尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 与《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 2 特别排放限值中较严标准。主要污染物入河量 COD 不超过 3.56t/d（1240.9t/a），氨氮不超过 0.36t/d（119t/a），总磷不超过 0.04t/d（12.4t/a），BOD₅ 和 SS 不超过 0.71t/d（248.1t/a），石油类不超过 0.07t/d（24.8t/a）。

本项目位于岳阳绿色化工高新技术产业开发区的巴陵石化（云溪片区），产生的废水经预处理后排入巴陵石化水务部云溪生化装置处理，经处理达标后的尾水排入长江。项目实施后不新增废水排放量和污染物类型，废水经已批复的排污口排入长江，排放方式及排放去向可行。

8.2.3 地下水水环境保护措施可行性论证

8.2.3.1 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

项目应积极采用节能减排及清洁生产技术，不断改进生产工艺，降低污染物产生量和排放量，尽可能从源头上减少污染物的产生，防止环境污染；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

①企业应积极推行清洁生产及各类废物循环利用的方法，选用先进的生产工艺，减少污染物的排放量。

②严格按照国家相关规范要求，对场区内各污水处理设备、仓库、办公楼等采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

③设备和管线尽量采用“可视化”原则，即尽可能地上敷设和放置，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地泄漏而可能造成的地下水污染。对各种地下管道，根据输送物质不同，采用不同类型的管道，管道内外均采用防腐处理，另建设截污阀、排污阀、流量、压力在线监测仪，定期对管道进行检漏，对出现泄露处的土壤进行换土。

④堆放各种原辅材料、固体废物的堆放场地按照国家相关规范要求，采取防泄漏措施。

⑤严格固体废物管理，不接触外界降水，使其不产生淋滤液，严防污染物泄漏到土壤与地下水中。

8.2.3.2 分区防控措施

为防止本项目的生产运行对区域地下水环境造成不利影响，按照导则要求需对厂区进行防渗处理，一般情况下，应以水平防渗为主，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的规定，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，故本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）执行，将建设场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

1、重点污染防治区

对于位于地下或者半地下的生产功能单元，发生物料泄漏后不容易及时发现和处理的区域或部位，将其划分为重点污染防治区，包括地下管道、地下容器、储罐等区域或部位。本项目

储罐区、危险废物暂存库、地下管道等为重点污染防治区，其渗透性能应不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用 2mm 后的 HDPE 膜进行防渗。

2、一般污染防治区

一般污染防治区主要是指位于地面以上的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。本项目化盐工序盐水精制区、电解工序区以及消防泵房、变配电间等均为一般污染防治区。其渗透性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用防渗的混凝土铺砌，防渗层采用抗渗钢筋混凝土和防水涂料。混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 150mm。

3、非污染防治区

非污染防治区主要是指没有污染物泄漏的区域或部位，不会对地下水环境造成污染。本项目的非污染防治区主要为办公楼、厂内道路等无污染产生的区域。对于非污染区，地面进行水泥硬化可以满足该区域装置区防渗的要求。

8.2.3.3 防渗工程设计

1、重点污染防治区

(1) 储罐区

对于厂区内的储罐区等重点防护区，应参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）执行地面防渗设计。储罐区应设置坡向废水导流沟，地面坡度一般不应小于 0.5%，且不应出现平坡或排水不畅区域，四周设置围堤或围堰防护，并设明渠，发生泄漏时通过围堰收集泄漏液引入事故池。

防渗措施：采用刚性防渗结构。刚性防渗结构其层次自上而下为水泥基渗透结晶型防渗涂层($\geq 0.8 \text{mm}$)+抗渗钢筋混凝土面层($\geq 150 \text{mm}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$)+基层+垫层+原土。

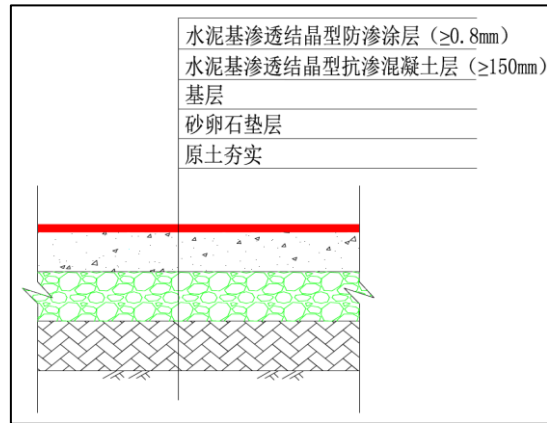


图8.2-2 重点防渗区地面刚性防渗示意图

本项目工程仅在现有电解工序区域内进行部分设备的更换和改造，不新增用地，若在施工过程对生产装置区和储罐区地面防渗结构造成一定程度破坏，应该及时进行修复，以避免发生事故泄漏渗入地下。

（2）地坑水池等水池防渗

水池为半埋式和全埋式，水池采用刚性防渗结构。刚性防渗结构其层次自上而下为水泥基渗透结晶型防渗涂层(≥1.0mm)+抗渗钢筋混凝土面层(≥250mm，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$)+混凝土面层+结构层+原土。

对于有特殊要求的水池设计壁厚应适当加厚，并采用最高级别的外防腐层；对于穿过水池（井、沟）壁的管道和预埋件，应预先设置，不得打洞；水池（井、沟）所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。在池四周涂刷防水涂料之前，应进行蓄水试验。

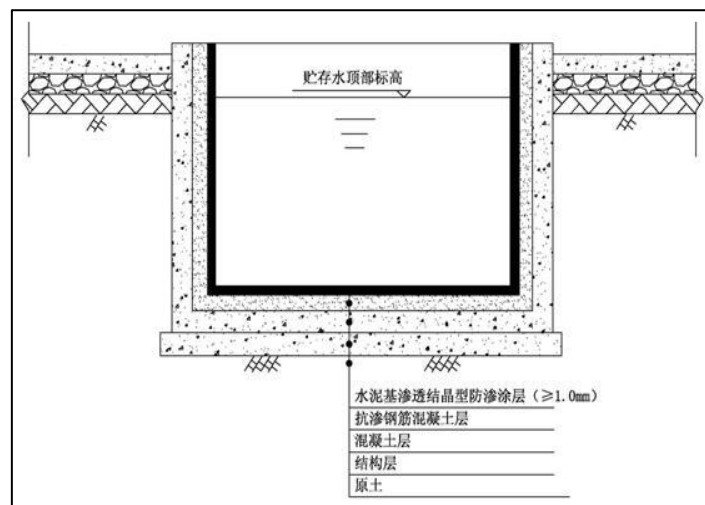


图8.2-3 水池防渗结构示意图

本项目地坑水池等水池依托企业现有工程现有，水池在建设过程中已考虑相应的防渗措施，按照相关要求进行了底层防渗和池壁防渗。此次改造工程不对池体造成破坏和改变。

(3) 危险废物暂存库

按照《危险化学品安全管理条例》(2011)以及《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995)中的要求，采取严格的防渗、防腐蚀和防溢流措施，防止有毒有害物质进入地下。可采用耐腐蚀的水泥对地面进行硬化，以达到防腐目的。四周设置围堤或围堰防护，并设明渠，发生泄漏时通过围堰收集泄漏液并引入事故池。

防渗措施：采用双层复合防渗结构，即 HDPE 膜（厚度不小于 1.5mm）+ 抗渗混凝土（厚度不宜小于 100mm），抗渗混凝土的渗透系数 $\leq 10^{-6}$ cm/s。

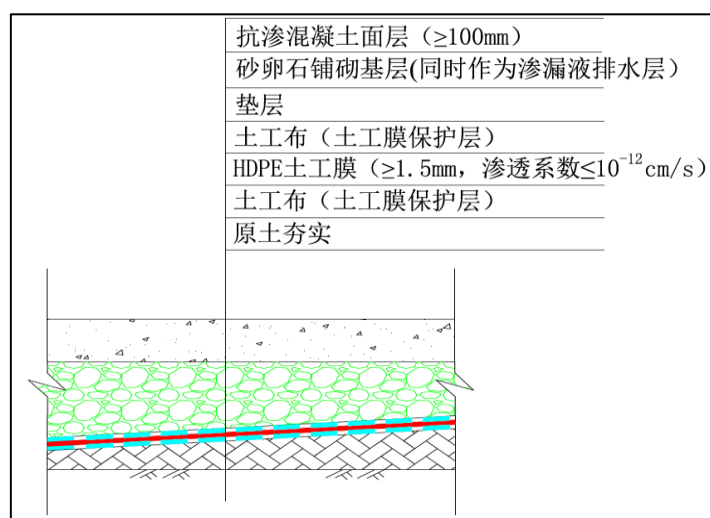


图8.2-4 复合防渗结构示意图

本项目危险废物贮存依托现有危险废物暂存库，危险废物暂存库已按相关要求进行了防渗处理。

2、一般污染防治区

一般防护区采取的防渗措施如下：地基处理时表层 50cm 以上的夯实粘性土层（要求压实后渗透系数为 10^{-7} cm/s 至 10^{-5} cm/s），上部铺设 15cm 厚的防渗钢纤维混凝土现浇垫层（渗透系数不大于 10^{-8} cm/s）。

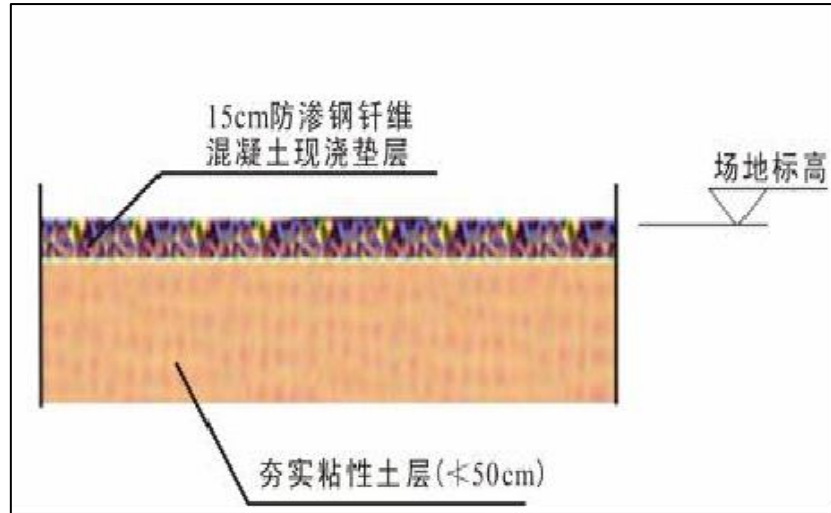


图8.2-5 一般防护区防渗结构示意图

3、非污染防治区

对于非污染防治区，地面进行水泥硬化可以满足该区域装置区防渗的要求。

综上所述，本项目分区防渗要求详见表 8.2-5。

表8.2-4 项目防腐防渗措施一览表

污染区	名称	防渗措施
重点防渗区	储罐区、生产装置区、地坑水池等水池、地下管线、危废暂存间等	其渗透性能应不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用 2mm 后的 HDPE 膜进行防渗
一般防渗区	变配电间、消防泵房等公用工程区域	渗透性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用防渗的混凝土铺砌，防渗层采用抗渗钢筋混凝土和防水涂料。混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 150mm
简单防渗区	路面、预留空地、办公区等配套工程区	采取 10cm 厚三合土铺底，再在上层铺 10-15cm 的水泥进行硬化

8.2.3.4 地下水监控

建设单位应根据整个区域的情况，统一设施监控井。实时观察项目生产及事故时对地下水的影响。建立厂区地下水环境监控体系，包括建立监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施，若发现地下水中污染物超标，则应加大监测频率，并及时排查污染并采取应对措施。

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，本项目需布设 3 个监测井。该监测井可依托中石化巴陵石油化工有限公司现有的地下水监测井。每次取向监测后及时面向社会公布监测数据，地下水监测布点示意图具体如下图所示。

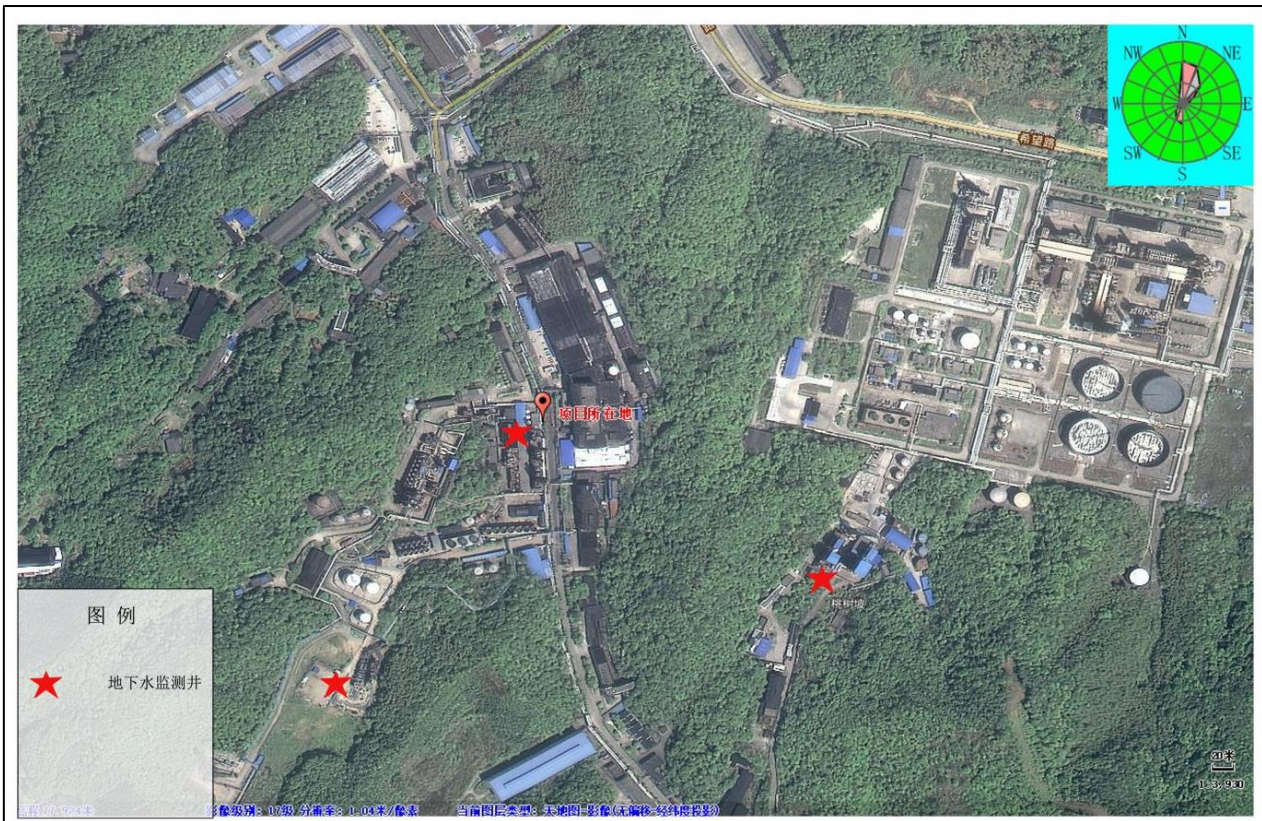


图8.2-6 地下水监测井示意图

8.2.3.5 应急响应措施

当发生异常情况时，需要马上采取紧急措施。应采取阻漏措施，控制污染物向土壤包气带和地下水中扩散，同时加强监测井的水质监测。制定地下水污染应急响应方案，降低污染危害。制定应急预案，设置应急设施，一旦发现地下水受到影响，立即启动应急设施控制影响。

8.2.4 声环境保护措施可行性论证

本项目噪声源主要为泵、离子交换塔等运行时产生的噪声。为减少项目噪声对周边环境的影响，确保厂界噪声达标，本次评价从声源和传播途径两方面入手，采取以下噪声防治措施。

(1) 在设计和设备采购阶段，优先选用低噪声设备，对供货厂商的设备产噪声和降噪水平要提出具体的限制。风机等动力设备选用满足国际标准的低噪声、低振动设备，同时主要应选择本身带减振底座的风机，使噪声控制在 85 分贝以下；

(2) 采用“闹静分开”和合理布局的设置原则，尽量将高噪声源远离办公区域或厂界。在厂区周围建设一定高度的隔声屏障，如围墙，减少对车间外或厂区外声环境的影响，种植一定的乔木、灌木林，亦有较好的降噪效果

(3) 正确安装设备，校准设备中心，以保证设备的动平衡，同时加强设备的日常维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；

(4) 根据不同设备声源，采用消声、隔声和减振措施，如在放空冷凝器和风机出口上安装消声器、在各类泵管道进出口采用软连接、在管道外壁敷设阻尼隔声层等；

(5) 加强对现场人员的自身保护，例如对于现场巡检人员，按照有关要求发放防噪用品，以减轻人员与高噪音设备长期接触。

本项目对其噪声源所采取的控制措施均为目前国内普遍采用的经济、实用的有效手段，实践表明其控制效果明显。在严格落实以上噪声控制措施的情况下，加之距离扩建项目新增设备区最近的厂界围墙外均为林地，乔木和灌丛是天然的隔声带，经过距离衰减、厂界围墙隔声、绿化带吸声后，能够确保厂界昼夜噪声值满足《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。因此，拟建项目采取的噪声控制措施是有效可行的。

8.2.5 固体废物污染防治措施

8.2.5.1 固体废物处理处置措施

技改项目未新增职工，项目营运期固体废物主要为加氢废催化剂、脱氢废催化剂、废机油和废油桶。固体废物根据《国家危险废物名录》（2021 年版）规定均为危险废物，其处理应该遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，建设单位应该按照相关法律法规的要求加强危险废物的管理，加强其合理处理处置以防对环境造成二次污染。本项目产生的危险废物均收集、暂存后委托有资质的单位处理。

1、危险废物收集

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，方便委托处理单位处理。根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

2、危险废物贮存

炼油部现有一个面积为 600m² 的危险废物暂存库，用于存放厂内各装置产生的危险废物。危险废物暂存库应按《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求设置，暂存场所必须做好防渗、防漏、防晒、防淋等工作。危险废物的收集、存放及转运应严格遵守

国家环保总局颁布的《危险废物转移联单管理办法》（1999 年第 5 号令）执行。

（1）装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散，容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法；

（2）必须将危险废物装入容器内，装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；

（3）地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；用于存放液体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池；

（4）危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；

（5）危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施都必须按 GB 15562.2 的规定设置警示标志；泄漏液必须符合 GB 8978 的要求方可排放，必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单有关要求，危险废物暂存间应当建设气体导出口及气体净化设施。根据企业实际情况，厂内危险废物暂存库已设置有活性炭吸附装置和排气筒对库内挥发性有机废气进行吸附和排放，符合文件要求。

3、危险废物运输

项目危险废物的转移应严格按照《危险废物转移联单管理办法》，在转移危险废物前须按照国家有关规定报批危险废物转移计划，经批准后，应当向移出地环境保护行政主管部门申请领取联单。并在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

危险废物在运输过程中还应使用专用运输车辆，车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件，载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。本着尽量避免穿过环境敏

感区及运距最小原则，事先应对运输路线及时间进行合理设置，尽量减少本项目危险废物对外界环境的影响。

危险废物的收集工作和转运工作，应制定详细的操作规程，明确操作程序、方法、专用设备和工具，转移和交接、安全保障和应急防护等，各类危险废物的种类、重量或者数量及去向等应如实记载，且经营情况记录簿应当保存三年。确定收集设备、转运车辆及现场工作人员等情况并确定相应作业区域，同时要设置作业界线标志和警示牌，设置危险废物收集专用通道和人员避险通道，进入储存间的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

建设单位产生的危险废物于厂区危险废物暂存库存放，分类运往具有资质的危险废物处理单位进行回收利用或安全处置，且在委托运输和处理过程中，必须严格遵守危险废物的管理及处置处理规定。严格采取以上措施，固体废物能得到合理的处理处置，不会对环境产生危害，措施可行。

8.2.5.2 固体废物污染防治措施可行性分析

本项目营运期产生的固体废物主要为危险废物。炼油部现有一般固体废物暂存间面积为600m²，可容纳约400t一般固体废物，可满足本项目及其他装置产生的一般固体废物、危险废物贮存需要，一般固体废物、危险废物一般会及时清运转移，最长贮存时间不超过一年。

综上所述，本项目固体废物均可得到妥善处理，各项处理措施合理、可行、有效，企业必须加强储存与运输的监督管理，按各项要求逐一落实。

表8.2-5 本项目危险废物产生及贮存情况一览表

场所名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	面积	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
危险废物暂存库	废加氢催化器	HW46	900-037-46	炼油部东北角	600m ²	桶装	3	三年
	废脱氢催化剂	HW50	261-153-50			桶装	7	三年
	废机油	HW08	900-249-08			桶装	2	每月
	废油桶	HW08	900-249-08			袋装	2	每月

8.2.6 土壤污染防治措施

营运期土壤防治措施要求与地下水环境防控措施基本类似，主体按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则。

1、源头控制

从生产过程入手，在工艺、设备、建筑结构、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最

低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时通过防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

2、过程控制

本项目为污染影响型土壤环境评价，且不涉及重金属原辅材料使用，主要生产废气为非甲烷总烃、颗粒物、SO₂、NO_x等，沉降到地面对土壤影响较小，因此本次评价主要从地面漫流和垂直入渗两个途径出发，提出本项目土壤环境防控措施。具体见 8.2.3 节。

（1）地面漫流

对于事故废水及初期雨水，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，其中一级防控系统为各装置区围堰和罐区防火堤，二级防控系统为初期雨水池、事故提升池，三级防控系统为周边企业及园区污水处理厂事故水池。确保事故废水和可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤。

（2）垂直入渗

根据场地特性和项目特征，根据相关规范标准的要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤污染环境，根据对可能对土壤产生污染途径识别，本项目存在垂直入渗污染土壤的可能性很很小，主要为地面漫流。

3、跟踪监测

为及时准确地掌握厂区周边土壤环境污染状况，企业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等，以便及时发现问题并采取措施。

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。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。

本项目主要考虑生产区附近和储罐区，综合考虑土壤重点影响区与地下水监测方案，根据导则要求，本项目土壤跟踪监测计划详见表 8.2-6。

表8.2-6 项目土壤跟踪监测计划一览表

监测点位	监测项目	监测频次
生产区附近、储罐区	石油烃	5 年 1 次，由建设单位自行委托专业监测单位

建设单位应在投入运营后每 5 年监测一次，建议先取表层样，若超标再进一步取柱状样分析，监测结果应符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求。发现土壤污染时，应及时查找污水泄漏源防治污水的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤监测结果和处理方案应定期在当地环保主管部门备案，向社会公开。当地下水监测点中监测因子出现超标或异常升高现象，应同时对土壤进行采样检测。

9. 环境经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本项目有关经济、社会和环境效益分析以资料分析为主，在详细了解本项目概况以及各环境污染物及其影响程度和范围的基础上，运用费用—效益分析方法进行定性或者定量分析。一般而言，项目的投资是可以得到的，也可以用货币表示，而造成的影响和带来的效益的估算则比较困难，因为社会效益和环境效益往往是抽象的，难以用货币表示，基于此，将根据分析对象的不同采用定量和定性两种方法对本项目的环境、社会和经济损益进行分析和讨论。

9.1 经济效益分析

根据项目可行性研究报告，本项目主要经济指标如表 9.1-1。

表9.1-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	项目总投资	万元	14513.36
2	建设投资	万元	14248.17
3	年均营业收入	万元	81096
4	年均总成本费用	万元	77085
5	年均利润总额	万元	3094
6	财务内部收益率	%	23.39
7	财务净现值	万元	13635
8	静态投资回收期	年	5.02

由上表中数据分析可知，工程建设总投资 14513.36 万元(不含增值税)，项目建设投资 14248.17 万元。在整个计算期内，本项目内部收益率均大于行业基准收益率，净现值大于零，在财务上可行。从各项效益指标及敏感性分析结果表明，项目具有较强的抗风险能力。

9.2 社会效益分析

项目社会效益主要体现在对当地社会经济的正面影响，以及对市场和国家经济的贡献。本项目建成后的社会效益主要体现在以下几个方面：

- 1、本项目投入营运达产后，有利于促进当地经济发展。
- 2、目前市场上对项目产品的需求量日益增加，可缓解市场压力，带来很好的社会经济效益。

益。

3、本项目用地为工业园区规划工业用地，对完善园区建设，提高园区的土地利用有重大的意义。

4、项目采用先进工艺与设备，该工艺技术成熟，设备运行稳定，产品质量好，收率高，生产成本低，有利于市场竞争。

5、项目建成后，为地方增加相当数量的税收，促进了当地经济的发展。同时项目在当地的建设也在一定程度上增强地方经济实力，带动地方特色工业的发展。

综合上述分析可知，项目的建设有一定的社会效益。

9.3 环境效益分析

根据项目预算，技改项目总投资14513.36万元，环保投资65万元，约占总投资的0.45%。主要包括废气治理装置、废水收集处理、噪声控制措施（低噪声设备、设备降噪消声措施等）、固体废物收集设施等。技改项目可能产生环境污染的工序环节通过相应的环保措施有效处理后，可大大减少对周边环境的污染。

技改项目主要环保投资估算情况见表 9.3-1。

表9.3-1 项目环保投资估算一览表

类别	环保设备及设施		投资 (万元)	备注
	所属车间	主要设施		
水污染治理	环己酮装置预处理	萃取+汽提	35	新建
	巴陵石化水务部生化装置	综合废水处理系统	0	依托现有工程
大气污染物治理	苯加氢不凝尾气	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理	0	依托现有工程
	氧化尾气	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理	0	依托现有工程
	醇酮精制不凝气	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理	0	依托现有工程
	导热油炉烟气	使用清洁的原料, 废气收集后高空排放	0	依托现有工程
	废碱液焚烧炉烟气	使用静电除尘器处理后由 80m 高排气筒高空排放	0	依托现有工程
	装置、储罐管道跑漏废气	产装置的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点应开展泄漏检测与修复(LDAR), 建立“泄漏检测与修复”管理制度。	10	依托+新建
	储罐废气	收集后排环己酮 VOCs 处理装置处理	0	依托现有工程
噪声控制	生产设施产生的噪声	基底减震、厂房隔声	10	新建
固体废物治理	危险固体废物堆放间	依托现有危险废物暂存间, 定期交由有资质单位处理	0	依托
风险防范措施	储罐区、生产区等	罐区防渗、生产区防渗等	10	依托+新建
绿化	厂区	绿地、树木	0	依托
合计			65	/

项目运营期产生的危险废物委托有相关资质的单位进行处置, 项目运营期生产废水和生活污水经处理后达标排放; 项目废气经废气治理措施处理后达标排放。工业三废经合理措施处理后, 均可得到有效控制, 污染物排放量大大降低, 环境效益明显。

10. 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理要求

根据项目环境影响分析和评价，技改项目运营后将会对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应加强项目试生产后的环境保护管理及环境监控，以便及时了解项目排放的污染物对环境造成影响的情况，并及时采取相应措施，消除不利因素，尽量减轻项目对环境的污染，使各项环保措施落实到实处，以尽可能降低项目对环境的影响。

10.1.2 环境管理计划制定的依据

- (1) 国家及湖南省有关的环境管理规定；
- (2) 项目监测方案及专家对监测方案的咨询意见；
- (3) 工程施工及运行过程中主要污染类型、配套的环境保护措施以及所能实现的污染控制效果；
- (4) 实现环保要求所需制定的监督保证措施要求。

10.1.3 环境管理机构及职责

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻扩建项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位需高度重视环境保护工作。设立内部环境保护管理机构，专人负责，实行环境保护定岗定员，定岗定责，结合扩建项目实际情况，项目内部环境保护管理机构设 2 人，由部门主管负责，其主要责任如下：

- (1) 根据企业规模、性质、特点和法律、法规，制定企业环保规划和环境方针，并负责以多种形式向有关方面宣传；
- (2) 负责获取、更新适用于本企业的环境相关法律、法规，并予以落实；
- (3) 制定和实施年度环保培训计划；
- (4) 负责公司内外环境工作信息交流；
- (5) 监督检查项目各环保设施的运行与管理情况，尤其是了解污染治理设备的运行状况及治理效率；
- (6) 监督检查各生产工艺设备的运行情况，尽量避免非正常工况生产事故发生；
- (7) 负责应急计划的监督和检查，负责应急事故的协调处理，对企业范围内重点危险区

域部署监控措施等；

- (8) 负责企业环境监测技术数据统计管理；
- (9) 负责企业环保管理工作的实施与检查；
- (10) 负责企业环境年度评审工作；
- (11) 负责公司的环境教育、培训、宣传，让环境保护意识深入人心；
- (12) 建立环境管理台账制度；
- (13) 预留资金用于各项环境保护设施的技术改造、运行和维护。

10.1.4 环境管理制度

1、报告制度

建立污染物排放监测计划，定期向当地生态环境部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

若企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于加强建设项目环境保护管理的若干规定》等要求，报请有审批权限的环保部门审批。

2、污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气和废水处理设备，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其它原辅材料。同时要建立健全岗位责任制，制定正确的操作规程、建立污染治理设施的管理台账。

3、排污许可制度

项目建成以后应结合《固定污染源排污许可分类管理名录》规定期限，在投入生产或使用并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

- (1) 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。
- (2) 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。

(3) 按照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。

(4) 按规范进行台账记录，主要包括生产信息、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。

(5) 按照排污许可证规定，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，执行报告主要包括生产信息、污染防治运行情况、排污许可证排放情况等。

4、环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护废水处理和废气处理设施等环保治理设施、节省原料、改善生产车间的工作环境者实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染及原材料消耗者予以重罚。

10.1.5 环境管理措施

针对不同阶段应制定相应的环境管理措施，并明确责任分工。根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规、标准及技术规范，制定本项目各阶段环境管理措施见下表 10.1-1。

表10.1-1 项目营运期环境管理要求

阶段	项目	环境管理	责任主体
建设阶段	“三同时”施工管理	根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》“建设项目需要配套建设的环境保护措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。”	建设工程指挥部
	竣工验收管理	根据《建设项目环境保护管理条例》“建设项目竣工后，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。”“配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。”	建设单位
运营阶段	人员培训管理	应对管理人员、技术人员和操作人员进行相关法律法规和专业技术、安全防护、职业健康、紧急处理、废弃物的管理、环保设施运行维护等相应岗位对应的各类理论知识和操作技能培训。	企业领导
	危险废物的接收、收集与运输	(1)危险废物接收应认真执行危险废物转移联单制度。 (2)危险废物现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移联单是否相符，同时对接收的废物及时登记。 (3)根据危险废物成分，用符合国家标准的专业容器分类收集，装	企业内部环境保护管理机构

阶段	项目	环境管理	责任主体
		运危险废物的容器应不易破损、变老化，能有效地防止渗漏、扩散，必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。 (4)危险废物应由专用运输车上门收集，实行专业化运输。收集车辆应一律带有明显的特殊标志，收集人员应经过严格培训，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少可能造成环境风险。	
	建立风险故防范与应急制度	应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。	建设单位
	环保设施运行维护及监测	(1)企业应建立健全治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度。加强设备养护和管理，严格按照操作流程进行操作，根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行； (2)制定详细的环境监测制度，详见下文监测计划相关内容。	企业内部环境保护管理机构
	建立和完善档案管理制度	(1)严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。 (2)记录主要包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。	企业内部环境保护管理机构
服务期满	污染影响	项目服务期满退出生产后应对本企业产生的废弃物及污染物进行有效处理，并对项目所在地环境质量开展调查监测，明确污染影响状况，并报送环保主管部门。	建设单位

10.1.6 排污许可制度

根据《控制污染物排放许可制实施方案》和《排污许可管理办法（试行）》等有关规定：国家根据排放污染物的企事业单位及其他生产经营者污染物产生量、排放量和环境危害程度，对企业的排污许可实行分类管理。依照法律规定实行排污许可管理的排污单位申请领取排污许可证，排污许可证的许可事项包括允许排污单位排放污染物的种类、浓度和总量，规定其排放方式、排放时间、排放去向，并载明对排污单位的环境管理要求。排污单位应当依法取得排污许可证，按照排污许可证的要求排放污染物；应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染

物。

本项目属于《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》中“生产专用起重机制造”，现有工程已完成排污许可证申报。改扩建项目应根据相关行业排污许可核发技术规范在国家排污许可申报平台填报相关资料，并向岳阳市生态环境局申请排污许可证，取得排污许可证后需按证排污，定期执行自行监测计划和执行报告制度。若国家生态环境部等有关管理部门发布提前实施该行业排污许可制度的相关文件，需从其规定。

10.2 环境监测计划

10.2.1 环境监测准备

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。根据国家生态环境部《关于开展排放口规范化整治工作的通知》【环发（1999）24 号】的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，本项目投产时，各类排污口必须规范化建设和管理，而且规范化工作应于污染治理同步实施，即治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的验收内容。

1、排污口管理原则

本工程排污口应实行规范化设置与管理，具体管理原则如下：

（1）排污口必须规范化设置，排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查，应有观测、取样、维修通道，建设配套的在线监测和计量装置；

（2）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

2、排污口立标管理

工程建设应根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1~2-1995）的规定，针对各污染物排放口及噪声排放源分别设置国家生态环境部统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

（1）为了便于管理，必须对厂内排污口进行规范化建设，安装计量设施，排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

（2）排污口和固体废物堆置场以设置方形标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固

定式标志牌；

(3) 废水排放口和固体废物堆场，应设置提示性环境保护图形标志牌。

在厂区的废水排放口、废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形符号见表 10.2-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 10.2-2。

表10.2-1 项目环境保护图形符号一览表

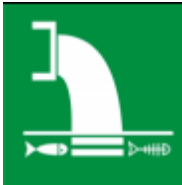
序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

表10.2-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

3、排污口建档管理

(1) 本项目应使用国家生态环境部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

10.2.2 监测计划

10.2.2.1 监测要求与内容

环境监测是环境管理的基础，是进行环境科学研究和污染防治的重要依据。其主要任务是开展水质、空气质量及噪声等环境监测，全面掌握工程建设、运行过程中各阶段环境质量及环境质量各因子的动态变化情况，开展污染源监测和调查，并对污染事故进行跟踪监测，分析污染物排放变化规律，研究降低污染对策等，作为企业防治环境污染和治理措施提供必要的依据，同时也是企业环境保护资料统计上报、查阅、管理等必须做的工作内容之一。

本项目污染源监测可依托中石化巴陵石油化工有限公司现有的监测站。监测站主要设置有环境分析室、生物分析室、气象噪声室、天平室等，气相色谱室、标准溶液配置室、数据处理室、办公室等，满足厂区环境空气、废气、污水、噪声的常规监测。监测站工作人员掌握了有关环境监测专业知识，熟练掌握操作技能。

10.2.2.2 环境监测计划

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），建设单位应对项目排放的废气、废水、厂界噪声进行自行监测。本环评主要针对厂区废气、1个雨水排放口和1个综合污水排放口进行监测计划制定，制定依据主要有《排污许可证申请与核发技术规范》（HJ 853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学》（HJ 947-2018）以及企业排污许可证中环境管理要求等有关内容。采样口及采样平台应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求进行；无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中的相关要求设置。炼油部作为巴陵石化企业直属部门之一，其厂内装置自行监测也应纳入全厂的日常监测计划中进行统一管理。

10.2.2.3 污染物排放监测

1、污染物排放监测

(1) 废气监测计划

本项目废气监测计划详见表 10.2-3。

表10.2-3 项目废气监测计划一览表

类别	序号	监测点位	监测指标	监测设施	最低监测频次
有组织排放	1	DA001	非甲烷总烃	手工监测	1 次/月
			苯	手工监测	1 次/半年
			环己烷	手工监测	1 次/半年
		DA002	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	自动监测	/
		DA003	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	手工监测	1 次/季度
无组织排放	1	企业边界	非甲烷总烃、臭气浓度	手工监测	1 次/季度
	2	装置区外	挥发性有机物（非甲烷总烃）	手工监测	1 次/季度
	3	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物（非甲烷总烃）	手工监测	1 次/季度
	4	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物（非甲烷总烃）	手工监测	1 次/半年

(2) 废水监测计划

本项目废水监测计划详见表 10.2-4。

表10.2-4 项目废水监测计划一览表

装置	监测点位	监测指标	监测设施	监测频次	执行标准
环己酮装置	综合废水排口（DW001）	流量、pH、COD、氨氮、	自动监测	/	接管水质标准
		TP、TN	自动监测	1 次/季度	
		悬浮物、石油类	手工监测	1 次/季度	
		苯	手工监测	1 次/半年	
	雨水排放口（YS001）	pH 值、COD、氨氮	手工监测	按月监测，监测一年无异常，可按季监测	

(3) 噪声监测计划

本项目噪声监测计划详见表 10.2-5。

表10.2-5 项目噪声监测计划一览表

序号	类别	监测因子	监测点位	监测频次
1	噪声	Leq（昼）、Leq（夜）	四周厂界外 1m	1 次/季度

10.2.2.4 环境质量监测

本项目周边环境质量监测计划详见表 10.2-6。

表10.2-6 项目环境质量监测计划一览表

序号	类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
1	环境空气	巴陵石化云溪社区	TVOC	1次/年	大气导则附录D
2	地下水环境	建设项目场地、上游、下游共设置3个监测点	pH值、高锰酸盐指数、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、氯化物、硫酸盐、总镍	1次/年	GB14848-2017
3	土壤环境	装置区	石油烃	5年1次	GB36600-2018

10.2.2.5 应急监测计划

在项目运行期间，若发生事故，应及时向上级报告，并及时进行取样监测、跟踪监测，分析污染物排放浓度和排放量，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失等进行统计，建档上报，必要时提出暂时停产措施，直至正常运转。

为及时有效的了解企业事故对外界的影响，便于指挥和调度，发生较大污染事故时，可委托环境监测单位进行环境监测，具体事故类型及监测方法如下：

（1）化学品泄漏

在泄漏当天风向的下风向，布设2~6个监测点，1~2个位于项目厂界外10m处，下风向500m、1000m处各设1个监测点，2个设在下风向保护目标处，在泄漏发生以30min的频次连续监测直至污染物指标符合国家标准要求。

（2）废气处理设施非正常排放

监测因子：项目主要监测因子为SO₂、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃；

监测频次：监测频次为1天4次，连续监测两天，紧急情况时可增加为1次/2小时。

（3）污水处理设施损坏

①废水监测点位及监测因子：在发生事故后，将在离事故装置区最近管网窰井、出现超标的雨水排放口的尾水排放口中，选择监测pH、COD、氨氮等指标。监测频次为1次/3小时，紧急情况时可增加为1次/小时。

②在发现事故废水进入外界水体对当地水体造成污染时，应加强对厂区外部的河流进行水质和流量监测，分别增设水质监测断面和监测因子。监测频次为1次/小时。

10.3 环保竣工验收

根据国家有关法律法规，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。

根据国务院令 2017〔682〕号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）要求，建设项目竣工后，建设单位应当按照规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，同时向社会进行公示。

为便于建设单位对本项目的环保设施进行竣工验收，现按照有关规定，提出了环境保护设施竣工验收要求一览表。

表10.3-1 项目竣工环境保护验收要求

时段	类别	产排污节点	污染物名称	治理措施	执行标准（管理要求）
施工期	废水	施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	依托现综合楼化粪池处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
		施工废水	SS	回收利用	不外排
	废气	材料运输扬尘	TSP	现场施工材料遮盖、封闭、防扬撒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织
		焊接烟尘	TSP	加强焊接通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织
	固体废物	施工垃圾	废包装、砖块等	集中收集、及时清运，委托渣土管理部门运送到指定地点处置	《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单
		生活垃圾	生活垃圾	加强管理，设临时垃圾箱，统一送环卫部门处理	《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）
	噪声	机械、车辆	噪声	选择低噪声施工设备、夜间不施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	运营期	苯加氢不凝尾气	非甲烷总烃、苯、环己烷	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理。	执行执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中相关的排放标准限值要求。
		氧化尾气	非甲烷总烃	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理。	执行执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中相关的排放标准限值要求。
		醇酮精制不凝气	非甲烷总烃	经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理。	执行执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中相关的排放标准限值要求。
		导热油炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	使用清洁的原料，废气收集后高空排放。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值。

		废碱液焚烧炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	使用静电除尘器处理后由80m高排气筒高空排放。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）较严值。
		粗醇酮和环己醇储罐废气	非甲烷总烃	经收集后送环己酮VOCs处理单元进行处理。	执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5中相关的排放标准限值要求。
		环己烷储罐废气	VOCs	氮封	厂界非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的要求；厂区无组织的控制满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求。
		装置、储罐管道跑漏废气	VOCs	物料输送采用密封管道；加强巡检。	厂界非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）的要求；厂区无组织的控制满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求。
		事故废气	含烃类废气	至炼油部火炬焚烧	/
	废水	生产系统排污水	PH、COD、氨氮、苯、石油类、	通过环己酮预处理装置处理之后排水务部云溪生化装置处理	满足巴陵石化水务部生化装置接管水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放标准限值
		真空泵排水、地面冲洗废水、初期雨水	COD、SS、石油类	排水务部云溪生化装置处理	满足巴陵石化水务部生化装置接管水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）间接排放标准限值
	噪声	生产及辅助设备	噪声	震动设备加装减震基座，源强较大设备包隔音棉，置于室内	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
	固体废物	危险固体废物	生产	危险废物暂存间做到防风、防雨、防晒，设置浸出液收集池，地面基础防渗	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单
	地下水	落实地下水分区防渗原则；装置区、储罐区为重点防渗区；其它区域为一般防渗区域。			满足相应级别防渗要求
	事故风险控制措施	雨水排放口设有截止阀；物料输送管道、废水管道采用架空明管			满足收集事故废水和风险物质的要求
		完善制定详细的应急预案；组建事故应急救援组织体系；建立厂、车间、班组三级报警网；风险防范中所提及的各类防范措施均设置到位			满足环保要求
	雨污分流、排污	厂区设置污水排放口1个，雨水排口1个，废气排放口3个；按照规范化设置要求进行			实现雨污分流，具备采样、监测等条件

	口规范化设置	建设，设置标识标牌	
	总量平衡方案	企业内部调节	

11. 总量控制

11.1 总量控制的目的

污染物总量控制是我国环境质量管理的重要手段之一，其目的是根据环境质量标准，结合当地污染源分布和总体排污水平，将污染物排放总量控制在自然生态环境的允许范围。以环境容量为基础的排污总量控制是实现环境质量目标的最有效的管理手段，也是改善和提高区域环境质量的最有效的方法。

11.2 总量控制的原则

以本项目最终排入环境的废气、废水污染物种类与数量为基础，以排污可能影响的大气、水等环境要素为主要对象，根据工程特点和环境特征确定实施总量控制的主要污染物，进而通过采取有效的措施确保污染物排放达到有关规定的标准要求，实现主要污染物排放量达到总量控制要求。

11.3 实施总量控制的项目

根据《重金属污染综合防治“十二五”规划》中进行重点监控与污染物排放量控制的重金属主要有 5 种，即汞、铬、镉、铅和类金属砷。“十三五”期间国家对 COD、氨氮、SO₂ 和 NO_x 四种主要污染物实行排放总量控制计划管理。根据本项目工程分析结果，本工程应实施总量控制的项目为 COD、氨氮。

11.4 总量建议指标

本次环评在达标排放基础上给出该项目污染物排放总量控制建议指标，项目废水经处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染排放限值后外排至长江，项目废碱焚烧炉和导热油炉产生的废气主要有 SO₂、NO_x 和颗粒物，经处理后由排气筒排放，本项目水型污染物排放总量及气型污染物排放总量情况详见表 11.4-1。炼油部作为中石化巴陵石油化工有限公司部门，其废水污染物排放一直纳入巴陵公司管理，无需另外申请购买。

表11.4-1 项目污染物排放总量控制建议指标一览表

项目	污染因子	最终排放量 (t/a)	企业目前总量控制指标 (t/a)
废水	COD _{Cr}	3.25	COD≤1108.464t/a、NH ₃ -N≤39.548t/a
	氨氮	0.32	
废气	SO ₂	0.037	SO ₂ ≤699t/a、NO _x ≤1219.5t/a
	NO _x	7.35	
	VOCs	3.8738	/

12. 评价结论与建议

12.1 项目概况

本项目位于中石化巴陵石油化工有限公司炼油部厂区内，企业拟投资 14513.36 万元，对现有炼油部环己酮装置进行技术升级改造项目，主要工程内容为①异地新建一套苯加氢和精馏单元，异地新建溴化锂机组；②采用两台高效换热器 E-206A/B，替代现有 E-205A/B、E-205C/D 和 E-206A/B；③新建及改造现有循环水站，停用 1-7#凉水塔，改造 8#凉水塔，新建 9#凉水塔。1-7#凉水塔目前处理量 4200m³/h，拟停用；8#塔处理量由 6000m³/h 改造提升至 6600m³/h，新建 9#凉水塔处理量为 6000m³/h，共新增 2400m³/h 的循环水能力，提升循环水降温效率、提升循环水总量，解决环己酮装置夏季水量不足等问题，同时多余产能外输空分环保装置，停用空分环保装置配套的小循环水系统。④对烷三塔冷凝器 E-304ABC 进行配置改造，由三台并联操作，改为 E-304AB 并联，再与 E-304C 串联的操作方式，优化冷却过程，将冷烷温度由 58℃ 提升至 61℃。⑤增加尾气换热器，利用吸收塔顶冷物料与吸收塔进料进行换热，降低吸收塔负荷，同时降低洗涤塔冷负荷，洗涤塔进料冷却器改为循环水冷却。⑥更新现有 DCS/SIS 系统。本项目环保投资为 65 万元，占总投资比例为 0.45%。

12.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

根据岳阳市生态环境局公开发布的《岳阳市 2021 年度生态环境质量公报》中的监测数据可知，项目所在区域 PM_{2.5} 不能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准限值要求，岳阳市 2021 年为环境空气质量不达标区，目前岳阳市已编制了大气环境质量限期达标规划。同时本环评收集了云溪区 2020 年逐日环境空气监测数据，结果显示 PM_{2.5} 年平均浓度超过了《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均浓度、CO₂₄ 小时平均和臭氧 8 小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值。

根据项目原辅材料使用情况及工程分析，确定 VOC、TSP、非甲烷总烃、苯为本项目的特征因子。主要委托宇相津准（湖南）环境检测有限公司对特征因子进行监测，由检测数据可知项目所在区域其他大气污染物中的总挥发性有机物、总悬浮颗粒物、苯和非甲烷总烃可满足相应质量标准要求。

2、地表水环境质量现状

根据引用的监测数据可知,项目纳污水体长江各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中III类标准要求,松杨湖 BOD₅、COD、NH₃-N 存在超标现象,其余指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准要求。待区域配套雨污管网全面建成后,松杨湖水质将得到改善。

3、地下水环境质量现状

项目区域内地下水各项监测指标均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准相应标准限值,区域地下水环境质量较好。

4、声环境质量现状

根据声环境监测结果,项目厂界昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3标准要求,项目所在区域声环境质量现状较好。

5、土壤环境质量现状

根据土壤环境监测结果,项目区域建设用地土壤监测点位监测指标可满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中表1第二类用地风险筛选值要求,区域土壤环境质量较好。

12.3 环境影响预测

1、环境空气影响预测分析

本项目大气评价等级为一级评价,根据大气预测影响分析,本项目新增污染源正常排放下各污染物的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$,环境影响可接受。

项目评价基准年为2021年,所在区域基准年为环境空气质量不达标区,超标因子为PM_{2.5}和O₃。本项目SO₂、NO_x1小时浓度、日平均浓度及年均浓度贡献值叠加背景浓度后满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值。TSP和PM₁₀日平均浓度及年均浓度贡献值叠加背景浓度后满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值。VOCs和苯小时浓度贡献值叠加背景浓度后满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录D表D.1相关参考限值。

经分析,本项目各污染物的短期贡献浓度均不超过环境质量浓度限值,因此无需设置大气环境保护距离。

2、地表水环境影响预测分析结论

本项目营运期的废水主要为生产废水、地面冲洗废水、初期雨水，废水由厂区污水管网收集后排入中石化巴陵石油化工有限公司水务部云溪生化装置进行集中处理，尾水达标排至长江。废水排放标准达到中石化巴陵石油化工有限公司水务部污水处理场接管水质要求。依托的中石化巴陵石油化工有限公司水务部云溪生化装置日处理量、进出水水质、处理工艺、处理后废水稳定达标排放情况、是否涵盖本项目排放的特征污染物等方面分析是可行的。地表水环境影响可以接受。

3、地下水环境影响预测分析结论

在营运期内的正常状况下，本项目不会对地下水环境产生影响。地下水污染预测结果表明，在非正常状况或事故状态下，预测污染因子在泄漏点及下游一定范围出现不同程度的超标现象，但是也符合要求。

通过认真落实生产装置区、储罐区、废水预处理单元以及危废暂存间等地面防渗防腐措施，加强生产管理，杜绝生产中的物料泄漏或跑冒滴漏，本工程不会对地下水产生明显不利影响。

4、声环境影响预测分析结论

经隔声、消声、减振及距离衰减等措施后，各噪声源厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准要求，因此项目运营期对周围声环境影响较小。

5、固体废弃物影响分析结论

根据项目工程分析可知本项目产生的各类固体废物主要有废加氢催化剂、废脱氢催化剂、废机油和废油桶，本项目产生的危险废物主要收集后委托有资质的单位进行处理。

经分析可知，本项目产生的固体废物主要是危险废物，均交由有资质的单位处置。本项目工业固体废物的处理或处置符合“无害化”的原则，满足《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，对环境影响可以接受。

6、土壤环境影响预测分析结论

本项目厂区除绿化用地以外，生产装置及设施区域内均为混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。

由土壤模拟结果可知，污染物随时间不断在土壤中累积，在硫酸储罐发生泄漏事故的情形

下，项目运行 20 年后，预测范围内土壤中石油烃的含量预测浓度为 20362mg/kg，且污染物在土壤中的含量随时间增加而升高，但积累速率较缓慢，主要集中在事故占地范围内土壤，因此在做好项目场地防渗及加强风险防控的前提下，项目对周边土壤环境影响较小。

从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

12.4 营运期环境影响评价结论

12.4.1 大气环境影响评价结论

项目有组织废气主要有苯加氢不凝尾气、氧化尾气和醇酮精制不凝气经收集后送环己酮 VOCs 处理单元进行处理；导热油炉烟气主要是采用清洁的原料，废气经收集后高空排放；废碱液焚烧炉烟气收集后使用静电除尘器处理后由 80m 高排气筒高空排放。项目无组织排放的有机废气主要来自装置区泄漏产生的有机废气。主要通过提高设备设施的密闭性、加强工艺流程操作、建立 LDAR 系统，严格按《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求进行管理，减少无组织废气产生。

根据工程分析可知，外排废气能达到相应排放标准限值要求，可实现达标排放，处理措施可行。

12.4.2 地表水环境影响评价结论

项目厂内排水系统实行“雨污分流、清污分流”。项目生产废水经厂内预处理单元处理后满足巴陵石化水务部云溪生化装置接纳标准后由污水管网送入云溪生化装置进行处理，尾水达标排至长江，对区域水环境影响较小。根据工程分析可知，项目废水可实现达标排放，处理措施可行。

12.4.3 声环境影响评价结论

项目噪声控制措施主要包括优先选用低噪声设备、采取减震降噪措施、合理设计和布置管线、“闹静分开”和合理布局、加强设备维护等。

通过采取噪声控制措施，经过距离衰减、绿化带吸声、厂界围墙山体隔声后，项目产生的噪声可在厂界达标，满足环境保护的要求，项目噪声污染防治措施可行。

12.4.4 固体环境影响评价结论

本项目产生的各类固体废物采取分类收集、分区存放、分别处置的处理方案，炼油部厂区设置一座面积为 600m² 的危险废物暂存库，用于厂内各装置产生的危险废物。

技改项目未新增职工，项目营运期固体废物主要为废加氢催化剂、废脱氢催化剂、废机油、废油桶。本项目产生的固体废物均为危险废物，主要依托炼油部现有危险废物暂存库暂存后委托有资质的单位进行处理。

综上所述，本项目各固体废物均得到了妥善处理，各项处理措施合理、可行、有效。

12.4.5 土壤与地下水污染防治措施

土壤与地下水保护与污染防控按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

项目应积极采用节能减排及清洁生产技术，不断改进生产工艺，降低污染物产生量和排放量，尽可能从源头上减少污染物的产生，防止环境污染。对项目重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区按要求进行防渗处理。

通过采取土壤与地下水污染防治措施，能有效防止项目废水下渗污染土壤与地下水。项目土壤与地下水污染防治措施可行。

12.5 环境风险评价

根据对本项目生产、运输、贮存及污染治理等过程涉及的化学物质的分析，及根据对本项目功能单元的划分，判定本项目环境风险评价等级为一级。通过对生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别，确定本项目的风险类型主要为物料泄漏和火灾爆炸。

在本次风险设定的情形中，在最常见和最不利气象条件下，CO 的泄漏预测结果超过了大气毒性重点浓度，且本次风险设定的情形中，巴陵石化云溪社区 CO 的大气伤害概率 PE 为 0.27%，表明 CO 泄露对周边人群影响较大。

故本评价要求建设单位应落实三级防控措施，编制应急预案并定期进行培训和演练。企业应制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，从而最大限度地减少可能发生的环境风险。在采取严格的风险防范措施后，项目风险水平总体上是可以接受的。

12.6 环境经济损益

根据分析，本项目的污染治理设备在正常运行的状况下可做到污染物达标排放，这对当地环境和人民群众是一种负责任的态度，在对当地经济建设做出贡献的同时也保护了当地的环境质量，只要企业切实落实本报告提出的各项污染防治措施，使各类污染物均做到达标排放，则

该项目的建设和营运对周围环境的影响是可以承受的，能够做到社会效益、环境效益和经济效益三者的统一。

12.7 环境管理与监测计划

本项目应将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。建设单位应按照《排污许可证申请与核发技术规范》（HJ 853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学》（HJ 947-2018）以及企业排污许可证中环境管理要求等有关内容对项目排放的废气、废水、厂界噪声进行自行监测。

12.8 总量控制

本项目水污染物总量控制因子为 COD、氨氮、SO₂、NO_x 和 VOCs。

根据核算，本项目污染物总量控制指标分别为 COD: 3.25t/a、氨氮: 0.32t/a、SO₂: 0.037t/a、NO_x: 7.356t/a、VOCs: 3.8738t/a。项目废水污染物排放和废气污染物的排放一直纳入中石化巴陵石油化工有限公司统一管理，企业取得的新版排污许可中已明确废水污染物排放总量，无需另外申请购买。

12.9 公众参与

建设单位编制了公众参与说明，环境影响评价期间，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）和关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告（公告2018年第48号）等相关规定进行了公众参与，公示期间未收到周围公众意见表，公众均无建议或意见。

12.10 总结论

本项目的建设符合国家、地方的产业政策和国家、地方的发展规划、行业规划；工业用地符合岳阳市总体规划和工业布局。设计中采取了污染防治、清洁生产、节水等有效措施。工程实施后废水达标排放，外排大气污染物对区域环境空气和敏感保护目标的影响可以接受；在采取合理可行的防渗措施后，工程对地下水水质的影响较小；在采取相应的环境风险防范和应急

管理措施后，拟建项目环境风险影响可控。因此，项目在严格落实环评报告书提出的环境保护措施、环境风险防范及应急管理措施以及环评建议后，本项目从环境保护角度可行。

12.11 建议

（1）项目建设过程中，注重施工期的环境保护，加强施工管理，做到文明施工与装卸，尽量减少与防止施工扬尘；施工场地及时洒水，并确保场地排水良好。

（2）项目建成后注重污染处理设备的维护与保养，使其保持最佳的工作状态和处理效率，防止非正常排放事故的发生。制定好工程不稳定生产状况时和主要污染治理设施故障时的应急方案与措施，以便一旦发生能及时有效地控制污染物产出与排放，确保将对环境的不利影响控制到最小程度。

（3）应重视和加强环境风险管理和防范，在切实做好安全生产的同时，加强危险化学品运输中的环保措施、强化运输单位的环保责任，杜绝各类风险事故发生。

（4）严格执行“三同时”制度，项目建成后须经环保竣工验收合格后方可投入运营。

（5）建设单位须委托有资质单位编制安全评价（含预评价），项目所采取的各项安全防护措施以安全评价结论为准，以降低因安全事故产生的次生环境污染事件。