
中科（广东）炼化有限公司
顺丁橡胶装置项目
环境影响报告书

建设单位：中科（广东）炼化有限公司
环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司
二〇二四年十月

1 概述.....	1-1
1.1 建设单位概况.....	1-1
1.2 项目建设背景及特点.....	1-1
1.3 项目建设的优势.....	1-2
1.4 环评工作过程.....	1-3
1.5 分析判定相关情况.....	1-3
1.5.1 环评文件类型.....	1-3
1.5.2 产业政策符合性分析.....	1-3
1.5.3 与“三线一单”符合性.....	1-4
1.6 关注的主要环境问题.....	1-6
1.7 报告书主要结论.....	1-6
2 总则.....	2-1
2.1 编制依据.....	2-1
2.1.1 国家有关法律法规.....	2-1
2.1.2 地方相关法律法规及规划.....	2-3
2.1.3 环境影响评价技术导则.....	2-5
2.1.4 排污许可相关标准.....	2-6
2.1.5 项目相关文件.....	2-6
2.2 环境功能区划及执行标准.....	2-6
2.2.1 环境功能区划.....	2-6
2.3 评价执行的标准.....	2-18
2.3.1 环境质量标准.....	2-18
2.3.2 污染物排放标准.....	2-22
2.4 环境影响评价工作等级及评价范围.....	2-24
2.4.1 大气环境.....	2-24
2.4.2 地表水环境.....	2-29
2.4.3 地下水环境.....	2-29
2.4.4 土壤环境.....	2-31
2.4.5 声环境.....	2-32
2.4.6 生态环境.....	2-33
2.4.7 环境风险.....	2-34
2.5 环境保护目标.....	2-35
2.5.1 环境空气保护目标.....	2-35
2.5.2 地下水环境保护目标.....	2-36
2.5.3 土壤环境保护目标.....	2-36
2.5.4 声环境保护目标.....	2-36
2.5.5 生态环境保护目标.....	2-36
2.5.6 环境风险保护目标.....	2-36
2.6 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	2-40
2.6.1 环境影响因素识别.....	2-40
2.6.2 评价因子筛选.....	2-40
2.7 评价内容及重点.....	2-41

3 依托单位概况.....	3-1
3.1 现有项目概况.....	3-1
3.1.1 企业基本情况.....	3-1
3.1.2 总图布置.....	3-2
3.1.3 现有工程概况.....	3-4
3.1.4 产品方案.....	3-11
3.1.5 现有公辅工程概述.....	3-13
3.1.6 现有工程污染控制措施.....	3-27
3.1.7 现有工程污染物排放情况.....	3-61
3.2 建设项目环保三同时执行情况.....	3-88
3.3 现有工程环境管理及环境监测.....	3-89
3.4 排污许可证申领及排放符合性.....	3-89
3.5 一体化项目环评审批及批复意见回顾.....	3-89
3.6 目前存在的环保问题及“以新带老”整改措施.....	3-99
3.6.1 环保投诉、处罚情况.....	3-99
3.6.2 现存环境问题.....	3-99
4 工程概况与工程分析.....	4-1
4.1 建设项目概况.....	4-1
4.1.1 项目基本情况.....	4-1
4.1.2 原辅材料及产品.....	4-6
4.1.3 公用工程.....	4-9
4.1.4 储运工程.....	4-13
4.1.5 辅助工程.....	4-14
4.1.6 构筑物.....	4-16
4.1.7 全厂工艺及热力管网、管廊.....	4-17
4.2 依托的环保设施.....	4-17
4.2.1 废气处理设施.....	4-17
4.2.2 废水处理设施.....	4-17
4.2.3 危险废物临时储存库.....	4-18
4.3 工程分析.....	4-18
4.3.1 技术方案.....	4-18
4.3.2 技术来源.....	4-19
4.3.3 装置组成.....	4-19
4.3.4 主要设备.....	4-20
4.3.5 工艺流程.....	4-21
4.4 各类平衡.....	4-28
4.4.1 物料平衡.....	4-28
4.4.2 水平衡.....	4-30
4.4.3 丁二烯平衡.....	4-30
4.4.4 己烷平衡.....	4-30
4.4.5 镍平衡.....	4-30
4.5 污染源分析.....	4-31
4.5.1 废气污染源.....	4-31
4.5.2 废水污染源.....	4-37

4.5.3 固体废物.....	4-38
4.5.4 噪声污染源.....	4-39
4.6 拟采取的环保措施.....	4-43
4.6.1 废气污染防治措施.....	4-43
4.6.2 废水污染治理措施.....	4-44
4.6.3 固体废物防治措施.....	4-44
4.6.4 噪声防治措施.....	4-44
4.7 达标排放分析.....	4-44
4.7.1 废气达标排放分析.....	4-44
4.7.2 废水达标排放分析.....	4-46
4.8 污染物核算.....	4-46
4.8.1 废气.....	4-46
4.8.2 废水.....	4-46
4.8.3 固体废物.....	4-46
4.9 碳排放.....	4-47
4.9.1 核算边界.....	4-47
4.9.2 核算方法.....	4-47
4.9.3 核算结果.....	4-49
4.9.4 碳排放强度.....	4-50
4.9.5 碳减排措施.....	4-50
4.9.6 碳排放监测.....	4-50
4.10 清洁生产分析.....	4-51
4.10.1 工艺先进性分析.....	4-51
4.10.2 能耗分析.....	4-51
4.11 污染物排放总量控制分析.....	4-52
4.12 环保投资.....	4-54
4.13 小结.....	4-54
5 环境质量现状调查与评价.....	5-1
5.1 自然环境概况调查.....	5-1
5.1.1 地理位置.....	5-1
5.1.2 地形地貌.....	5-3
5.1.3 气象条件.....	5-4
5.1.4 陆域水文.....	5-5
5.1.5 海洋水文.....	5-7
5.1.6 工程地质条件.....	5-9
5.1.7 区域水文地质条件.....	5-10
5.1.8 评价区水文地质条件.....	5-20
5.1.9 地下水污染及用水情况调查.....	5-29
5.1.10 东海岛地下水资源.....	5-31
5.1.11 土壤现状.....	5-31
5.1.12 动植物分布.....	5-32
5.1.13 资源能源概况.....	5-33
5.2 周边主要生态敏感区.....	5-34
5.2.1 国家级红树林自然保护区.....	5-34

5.2.2	湖光岩国家地质公园及三岭森林公园	5-35
5.2.3	龙海天省级旅游的度假区	5-35
5.3	环境空气质量现状调查与评价	5-36
5.3.1	区域基本污染物环境质量现状	5-36
5.3.2	特征污染物现状调查与评价	5-36
5.4	地下水环境质量现状调查与评价	5-41
5.4.1	监测点位	5-41
5.4.2	监测因子	5-43
5.4.3	监测时间及频次	5-44
5.4.4	监测分析方法	5-44
5.4.5	监测结果	5-45
5.5	地下水环境包气带污染调查	5-48
5.5.1	监测点位	5-48
5.5.2	监测因子	5-49
5.5.3	监测时间	5-50
5.5.4	监测结果	5-50
5.6	土壤环境质量现状调查与评价	5-51
5.6.1	土壤理化性质	5-51
5.6.2	土壤环境质量现状监测	5-52
5.7	声环境现状调查与评价	5-56
5.7.1	监测点位	5-56
5.7.2	监测分析方法	5-57
5.7.3	监测时间及频次	5-58
5.7.4	监测结果	5-58
6	环境影响预测与评价	6-1
6.1	施工期环境影响分析	6-1
6.1.1	施工期大气环境影响分析	6-1
6.1.2	施工期水环境影响分析	6-2
6.1.3	施工期固体废物影响分析	6-2
6.1.4	施工期环境噪声影响分析	6-3
6.1.5	施工期生态环境影响分析	6-4
6.2	运营期环境影响分析	6-4
6.2.1	环境空气影响预测与评价	6-4
6.2.2	地表水环境影响预测与评价	6-38
6.2.3	地下水环境影响预测与评价	6-39
6.2.4	土壤环境影响预测与评价	6-54
6.2.5	声环境影响预测与评价	6-59
6.2.6	固体废物环境影响预测与评价	6-64
6.2.7	生态环境影响分析	6-68
7	环境风险评价	7-1
7.1	总则	7-1
7.1.1	评价目的	7-1
7.1.2	风险评价工作内容	7-1
7.2	现有项目环境风险回顾性评价	7-2

7.2.1	现有项目环境风险识别回顾	7-2
7.2.2	现有工程历年事故调查	7-7
7.2.3	现有项目风险防范措施	7-7
7.2.4	应急预案及防范措施可靠性	7-13
7.2.5	小结	7-18
7.3	本项目评价等级及评价范围	7-19
7.3.1	环境风险潜势初判	7-19
7.3.2	评价等级	7-24
7.3.3	评价范围	7-24
7.4	风险识别	7-25
7.4.1	施工过程风险识别	7-25
7.4.2	物质风险识别	7-25
7.4.3	生产系统危险性识别	7-27
7.4.4	扩散途径识别	7-34
7.4.5	环境保护目标识别	7-34
7.5	国内外石油化工风险事故统计资料及分析	7-34
7.5.1	国外石油化工事故资料	7-34
7.5.2	国内石油化工事故资料	7-36
7.6	风险事故情形分析	7-39
7.6.1	风险事故情形设定	7-39
7.6.2	源项分析	7-42
7.7	风险影响预测	7-45
7.7.1	紧急事故处置措施及危险物质的输散途径	7-45
7.7.2	大气环境风险分析	7-48
7.7.3	地下水环境风险分析	7-59
7.8	环境风险管理	7-62
7.8.1	环境风险管理目标	7-62
7.8.2	建立环境安全保障系统	7-62
7.8.3	大气环境风险防范措施	7-64
7.8.4	水环境风险防范措施	7-66
7.8.5	地下水和土壤风险防范措施	7-74
7.8.6	风险应急措施	7-75
7.9	应急预案	7-79
7.9.1	中科炼化突发环境事件应急预案	7-79
7.9.2	本项目应急预案	7-80
7.9.3	与区域及上级预案的联动	7-85
7.10	风险评价结论	7-86
7.10.1	项目危险因素	7-86
7.10.2	环境敏感性及风险事故情形	7-86
7.10.3	风险事故环境影响	7-86
7.10.4	环境风险防范措施和应急预案	7-88
7.10.5	结论	7-88
8	环境保护措施评述	8-1
8.1	施工期环保措施	8-1

目录

8.1.1	大气污染防治措施	8-1
8.1.2	水污染防治措施	8-2
8.1.3	固体废物防治措施	8-3
8.1.4	噪声控制措施	8-3
8.1.5	生态环境保护措施	8-4
8.2	运营期环保措施及其可行性论证	8-4
8.2.1	废气治理措施	8-4
8.2.2	地表水环境保护措施	8-11
8.2.3	地下水及土壤环境保护措施	8-24
8.2.4	固体废物处置措施	8-30
8.2.5	噪声防治措施	8-33
8.3	环保三同时一览表	8-33
9	产业政策与规划符合性分析	9-2
9.1	产业政策符合性分析	9-2
9.1.1	与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析	9-2
9.1.2	与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析	9-2
9.1.3	与《环境保护综合名录（2021 年版）》符合性分析	9-2
9.2	与环保政策的符合性分析	9-2
9.2.1	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》的符合性	9-2
9.2.2	与《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的符合性分析	9-4
9.2.3	与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析	9-5
9.2.4	与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 7 日发布）的符合性分析	9-8
9.2.5	与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）的符合性分析	9-10
9.2.6	与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）的符合性分析	9-11
9.2.7	与《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15 号）的符合性分析	9-11
9.2.8	与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的符合性分析	9-12
9.2.9	与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	9-14
9.2.10	与《广东省发展改革委关于印发<广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）>的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）的符合性分析	9-14
9.2.11	《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析	9-14
9.3	与相关规划的符合性分析	9-15
9.3.1	与《全国主体功能区划》的符合性分析	9-15
9.3.2	与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性分析	9-16
9.3.3	与《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210 号）的符合性分析	9-18
9.3.4	与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析	9-20
9.3.5	与湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划及其规划环评审查意见的符合性分析	9-20
9.3.6	与《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030 年）及其规划环评审查意见的符合性分析	9-22
9.3.7	与园区规划及规划环评的符合性分析	9-23
9.3.8	与“三线一单”符合性分析	9-26

9.4 小结.....	9-36
10 环境影响经济损益分析.....	10-1
10.1 目的.....	10-1
10.2 经济效益分析.....	10-1
10.3 环境效益分析.....	10-1
10.3.1 环境保护投资估算.....	10-1
10.3.2 环保综合效益.....	10-2
10.4 小结.....	10-2
11 环境管理与监测计划.....	11-1
11.1 环境管理.....	11-1
11.1.1 施工期.....	11-1
11.1.2 运营期.....	11-2
11.2 环境监测计划.....	11-2
11.2.1 施工期环境监测.....	11-2
11.2.2 运营期环境监测.....	11-2
11.3 小结.....	11-8
12 结论和建议.....	12-1
12.1 项目基本情况.....	12-1
12.2 环境质量现状.....	12-1
12.2.1 环境空气.....	12-1
12.2.2 地下水环境.....	12-1
12.2.3 地下水环境包气带.....	12-2
12.2.4 声环境.....	12-2
12.2.5 土壤环境.....	12-2
12.2.6 生态环境.....	12-2
12.3 环境影响预测与评价.....	12-2
12.3.1 大气.....	12-2
12.3.2 地表水.....	12-3
12.3.3 地下水.....	12-4
12.3.4 土壤.....	12-4
12.3.5 噪声.....	12-5
12.3.6 固体废物.....	12-5
12.4 拟采取的主要环保措施.....	12-5
12.4.1 施工期环保措施.....	12-5
12.4.2 运营期环保措施.....	12-6
12.5 环境风险评价.....	12-7
12.6 环境管理与环境监测计划.....	12-7
12.7 环境经济损益分析.....	12-8
12.8 产业政策与规划符合性分析.....	12-8
12.9 污染物排放总量控制.....	12-9
12.10 公众参与.....	12-9
12.11 结论与建议.....	12-9
12.11.1 结论.....	12-9
12.11.2 建议.....	12-10

1 概述

1.1 建设单位概况

中科（广东）炼化有限公司（以下简称“中科炼化”）隶属中国石油化工集团公司，是中国石化在新时代建设的标志性炼化项目，是国家“一带一路”建设及能源化工发展战略的重要支点，是广东构建“一核一带一区”区域发展新格局、支持湛江全力建设省域副中心城市、加快打造现代化沿海经济带重要发展极的重点建设工程。

中科炼化的战略目标是“建设安全绿色世界领先企业”，采用国际先进的生产工艺和控制技术，按照国际最高的安全环保标准进行设计和管理，实施循环经济模式，打造技术先进、效益优良、环境友好、智能高效的一体化工厂。中科炼化一期项目主要包括1000万吨/年常减压等18套炼油装置、80万吨/年蒸汽裂解等10套化工装置、18万标立/小时煤制氢装置及配套工程、4台450t/h高压CFB锅炉和3套100MW汽轮发电机、国内最大的化工立体仓库、10个码头泊位、1条铁路专用线以及配套的成品油和天然气输送管道，2019年底全面建成，2020年6月正式投入生产运营，可生产国VI汽油、柴油、航空煤油等油品及聚乙烯、聚丙烯、环氧乙烷、乙二醇、EVA等化工产品。

1.2 项目建设背景及特点

镍系顺丁橡胶（Ni-BR）一直是我国轮胎工业使用传统的重要品种，具有优异的耐磨性、耐曲挠性、低滚动阻力等特点，在以前的斜交胎中，国内的顺丁橡胶是制造轮胎的首选胶种，即使在轮胎子午化的今天，轮胎的某些部件，还必须使用顺丁橡胶。如在半钢子午胎和全钢载重子午线轮胎，必须使用顺丁橡胶的部件有胎侧胶（40%~60%）、子口护胶（70%~80%）；在载重斜交轮胎中，导向轮（条形花纹）的胎面胶也必须使用顺丁橡胶（至少30%）；在冬用轮胎中，胎面胶一般都用20%顺丁橡胶（低温弹性好）等等。随着轮胎工业的发展，尽管轮胎产品结构从传统的斜交轮胎向子午线轮胎转化，顺丁橡胶在轮胎用胶总量中所占比例有所降低，而顺丁橡胶的绝对用量仍将继续增长。

本项目位于广东省湛江市东海岛中科炼化厂区内，目前中科炼化一体化项目已经投产，其中丁二烯抽提装置年产丁二烯12万吨。在目前的国内丁二烯消费结构中，81.1%用于生产合成橡胶，17.2%用于生产ABS，1.7%用于生产环丁砜、己二腈等，即丁二烯主要用于生产合成橡胶。因此中科炼化可利用此部分丁二烯资源，就地新建一套10万吨/

年顺丁橡胶装置，既能实现区域资源最优配置、降低运输及生产成本，又能进一步做优做强中石化集团公司橡胶板块产业链，巩固及扩大现有市场份额。

1.3 项目建设的优势

1) 原料来源有保证

丁二烯是顺丁橡胶的主要原料。2020 年我国丁二烯产业进入大扩能周期，中科广东炼化一体化项目已投产，包括 1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯工程以及总图、储运、公用工程、其他相应配套设施和原油、成品油及液体化工、煤、散杂货码头。其中丁二烯抽提装置年产丁二烯 12 万吨，无运输成本，原料来源可靠，可以充分满足本项目的需要。

2) 产品有市场

预计 2024-2026 年，中国顺丁橡胶消费量将继续增长，包括山东、江浙等轮胎生产大省在内的华东地区将继续保持顺丁橡胶最大消费地区的地位，但消费占比将有所下滑。预计 2026 年，中国顺丁橡胶消费量为 139.10 万吨。其中，华东地区顺丁橡胶消费量达到 52.18 万吨，华北和华南地区顺丁橡胶消费量分别为 33.75 万吨、23.29 万吨，华中和西南地区顺丁橡胶消费量分别为 12.43 万吨、7.34 万吨，东北和西北地区顺丁橡胶消费量分别为 5.25 万吨、4.87 万吨。本项目生产镍系顺丁橡胶，产品选择性多，市场适应能力强。

3) 采用先进的生产工艺

我国从 1959 年开始研究、试验，并于 1970 年在燕山分公司建成第一套大型的顺丁橡胶装置，成功实现工业化。燕山分公司合成橡胶厂经过三十多年的生产实践和多次技术改进，工艺技术不断完善，产品质量不断提高，主要产品 BR-9000 与日本 JSR 公司的同类产品 BR-01 质量及性能相当，自 1979 年开始产品已向欧洲、中东及东南亚出口。

4) 运输优势

本项目建设在中科炼化的预留生产用地内，位于建设有大型深水码头的东海岛港区，运输条件优越，既可采用铁路及公路运输，又能采用低成本的海路运输。产品可直达华南市场，又可以辐射大西南，同时借用临港优势，直接出口面向国际市场，可充分发挥“前厂后港”优势。

5) 依托企业集群化发展、降本增效

本项目依托园区集群化发展、降本增效。东海岛石化产业园区公用事业基础设施配

套规划完备。中科炼化项目配套公用工程齐全，公用工程系统、火炬系统、分析化验室及其他辅助系统均可依托中科合资广东炼化一体化项目。

1.4 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》及国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，本项目需进行环境影响评价，以便对项目投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证项目实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。按照国务院《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，中科炼化于 2024 年 4 月 10 日委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司承担《中科（广东）炼化有限公司顺丁橡胶装置项目》环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，踏勘了现场，对项目周边地区的环境进行详细调查，根据本项目的可行性研究报告，系统评价了项目投产后对周围环境的影响，并编制完成了本环境影响报告书。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 环评文件类型

根据《国民经济行业分类（2017 年版）》，本项目属于合成材料制造（2652 合成橡胶制造），根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，“二十三项化学原料和化学制品制造业，合成材料制造 265 类全部（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。因此，本项目环评类别为报告书。

1.5.2 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，符合国家产业政策要求。

本项目已取得湛江经济技术开发区发展改革和招商局备案证明（项目代码：2206-440800-04-01-968176）。

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于市场准入负面清单中的禁止准入类。

本项目产品镍系顺丁橡胶，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》的中“高污染、高环境风险”产品名录。

1.5.3 与“三线一单”符合性

1) 生态保护红线

根据《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的规定：

（1）生态环境分区管控

从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。

（2）重点管控单元

以推动产业转型升级、强化污染减排，提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

根据《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），省级以上工业园区重点管控单元：依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

本项目选址位于东海岛石化产业园中科炼化厂区内，属于重点管控单元，东海岛石化产业园已依法开展规划环评，严格落实规划环评的管理要求，因此，本项目与《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符合。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）明确了生态保护红线的管控要求：生态保护红线要保证生态功能的系统性和完整性，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。生态保护红线原

则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动；对自然保护区进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。

根据上述分析，本项目不涉及湛江市生态保护红线，因此，本项目符合广东省及湛江市“三线一单”相关的管控要求。

2) 环境质量底线

《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》从环境质量目标规定了湛江市环境空气质量底线的内容：

全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标。大气环境质量保持全省前列，PM_{2.5} 年均浓度控制在国家和省下达目标内，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到有效防控。近岸海域水质总体优良。

本项目位于东海岛石化产业园，根据环境质量现状监测，项目所在区域环境质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 的标准，本项目生产过程中产生的废气采用有效的处理措施，确保挥发性有机物等污染物达标排放。因此，本项目的实施与大气环境质量底线的要求不相冲突。

本规划区附近主要的地表水体为龙腾河和红星水库。根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号) 和《湛江市环境保护规划(2006-2020 年)》，红星水库为 III 类水体，水库功能为“工农”，水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准；根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》(粤环审〔2019〕570 号)，龙腾河没有划分功能区。

本项目位于东海岛石化产业园，规划范围内建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 风险筛选值的第二类用地标准；规划范围内自然土及农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 中的表 1 农用地土壤污染风筛选值。

根据分析，本项目废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放，废水收集处理后回用不外排，固废有合理可行的处置措施。因此，只要建设单位做好切实可行的各项环保措施，项目产生的“三废”经处理后均能达标排放，本项目污染物排放不会改变区域环境功能区要求，不会对区域环境质量底线造成冲击。

3) 资源利用上线

本项目位于中科炼化现有厂区内，在东海岛石化产业园规划的工业用地范围内，不涉及基本农田。项目水、电、蒸汽均依托中科炼化现有配套设施，项目自身采取节能措施，能耗指标处于国内领先水平，实现资源合理高效利用。

4) 生态环境准入清单

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）中提出的生态环境准入清单，本项目位于湛江产业转移工业园-东海岛新区片区（编号 ZH44081120011）和东海岛石化产业园区（编号 ZH44081120021），项目在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率等方面符合准入清单的要求。具体相符性见报告书 8.2.10。

1.6 关注的主要环境问题

1) 本项目涉及丁二烯等特征因子，关注产生及排放的废气的收集及采取的控制措施，预测分析项目实施后对周边大气环境的影响程度；

2) 关注项目废水处理措施和地下水的防渗相关措施，分析项目运营对区域地表水和地下水的影响；

3) 产生的固废尤其是危险废物能否有效做到减量化、资源化、无害化处置；

4) 项目涉及的危险化学品较多，是否能够做到环境风险可控。

1.7 报告书主要结论

本项目建设符合国家产业政策及相关专项发展规划，符合当地区域发展规划、环保规划等，环境质量现状满足环境功能区要求。

本项目采用成熟、先进的工艺技术和设备，生产镍系顺丁橡胶，所采取的环保措施可行，废水全部回用，不外排，废气满足达标排放要求，工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则，总量控制因子满足总量控制要求。经定量预测、简要分析，本项目排放污染物对大气、声、水、土壤及生态环境等影响较小，本项目建成不会改变所在区域环境功能区的质量。项目采取环境风险防范及减缓措施后，项目环境风险水平可防可控。

因此，在本项目认真落实各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理措施的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律法规

- 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》(中华人民共和国主席令第二十四号第二次修正, 2018 年 12 月 29 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) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日通过, 2022 年 6 月 5 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) 《中华人民共和国海洋环境保护法》(2024 年 1 月 1 日起施行);
- 9) 《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第四十八号修正, 2016 年 7 月 2 日起施行);
- 10) 《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第二十八号第三次修正, 2020 年 1 月 1 日起施行);
- 11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令第五十四号通过, 2012 年 7 月 1 日起施行);
- 12) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 682 号修改, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- 13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令 16 号);
- 14) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令 7 号, 2024

年 2 月 1 日起施行);

15)《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);

16)《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年 11 月 7 日发布);

17)《关于印发〈石化行业挥发性有机物综合整治方案〉的通知》(环发〔2014〕177 号);

18)《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53 号);

19)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号, 2018 年 8 月 1 日);

20)《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 645 号, 2013 年 12 月 7 日修正);

21)《国家危险废物名录(2021 版)》(生态环境部令第 15 号);

22)《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第 736 号);

23)《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);

24)《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, 2019 年 12 月 20 日起施行);

25)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年 43 号);

26)《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);

27)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号);

28)《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);

29)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11 号, 2018 年 1 月 26 日);

30)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评〔2016〕150 号);

31)《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);

32)《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函〔2016〕1686 号, 2016 年 9 月 20 日);

33)《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布自 2022 年 1 月 1 日起施行);

-
- 34)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部令第9号);
 - 35)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发〔2015〕178号);
 - 36)《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);
 - 37)《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);
 - 38)《生态环境部办公厅关于推进危险废物环境管理信息化有关工作的通知》(环办固体函〔2020〕733号);
 - 39)《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);
 - 40)《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4号);
 - 41)《生态环境部关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108号);
 - 42)《新污染物治理行动方案》(国办发〔2022〕15号)。

2.1.2 地方相关法律法规及规划

- 1)《广东省环境保护条例(2022修正)》(2022年11月30日修订);
 - 2)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年11月30日修订);
 - 3)《广东省大气污染防治条例》(2018年11月29日修订,2019年3月1日实施);
 - 4)《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修订);
 - 5)《广东省城乡生活垃圾处理条例》(2016年1月1日实施);
 - 6)《广东省人民政府关于印发〈广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要〉的通知》(粤府〔2021〕28号);
 - 7)《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71号);
 - 8)《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》(粤环发〔2018〕8号);
 - 9)《广东省生态环境厅关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值
-

的公告》（粤环发〔2020〕2号）；

10)《广东省环境保护厅关于印发〈广东省泄漏检测与修复(LDAR)实施技术规范〉等三项技术规范的通知》（粤环函〔2016〕1049号）；

11)《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4号）；

12)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函〔2017〕471号）；

13)《广东省环境保护厅、广东省工业和信息化厅关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发〔2018〕10号）；

14)《关于印发〈广东省涉挥发性有机物(VOCs)重点行业治理指引〉的通知》（粤环办〔2021〕43号）；

15)《广东省生态环境厅印发〈关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见〉的通知》（粤环发〔2019〕1号）；

16)《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2021年本)的通知》（粤环办〔2021〕27号）；

17)《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录(2022年版)〉的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363号）；

18)《广东省生态环境厅关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》（2021年11月18日发布）；

19)《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；

20)《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）；

21)《关于加强危险废物管理工作的意见》（粤环〔2013〕4号）；

22)《广东省人民政府关于调整湛江市地表水饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2014〕141号）；

23)《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）；

24)《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕275号）；

25)《广东省生态环境厅关于印发广东省生态环境保护“十四五”规划的通知》（粤环〔2021〕10号）；

- 26)《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》(粤办函〔2007〕344号);
- 27)《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》(湛环〔2011〕475号);
- 28)《湛江市国土空间总体规划(2021-2035年)》(粤府函〔2023〕248号);
- 29)《湛江市近岸海域污染防治实施方案》(2019年11月);
- 30)《湛江市人民政府关于印发湛江市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(2017年6月30日);
- 31)《湛江市生态环境局关于印发〈湛江市城市声环境功能区划分(2020年修订)〉的通知》(2020年7月7日);
- 32)《湛江市地下水管理办法》(湛江市人民政府令第8号,2021年5月1日实施);
- 33)《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府〔2021〕30号);
- 34)《湛江市生态环境保护“十四五”规划》(2022年3月9日);
- 35)《湛江市人民政府关于印发〈湛江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要〉的通知》(湛府〔2021〕36号)。

2.1.3 环境影响评价技术导则

- 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(试行)》(HJ964-2018);
- 8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- 10)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- 11)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(公告2013年第31号);
- 12)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);
- 13)《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017);

14)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)。

2.1.4 排污许可相关标准

- 1)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- 2)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017);
- 3)《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019);
- 4)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- 5)《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ947-2018)。

2.1.5 项目相关文件

- 1)《环境影响评价委托书》(见附件1);
- 2)《中科(广东)炼化有限公司 10 万吨/年顺丁橡胶装置可行性研究报告》(北京燕山玉龙石化工程股份有限公司,二〇二三年十一月);
- 3)建设单位的其他资料。

2.2 环境功能区划及执行标准

2.2.1 环境功能区划

中科(广东)炼化有限公司位于广东省湛江市东海岛新区、湛江经济技术开发区内,本项目建设于中科炼化一体化项目厂址东南角处的预留地内,其所在区域环境功能区划如下:

2.2.1.1 环境空气

根据《关于印发湛江市环境空气质量功能区划的通知》(湛环〔2011〕475号),本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业区内,厂区周边无自然保护区、风景名胜区等环境保护目标,项目建设地点及评价范围环境空气功能区为二类区,环境空气执行国家环境空气质量二级标准的要求。本项目区域大气环境功能区划图见图 2.2-1。

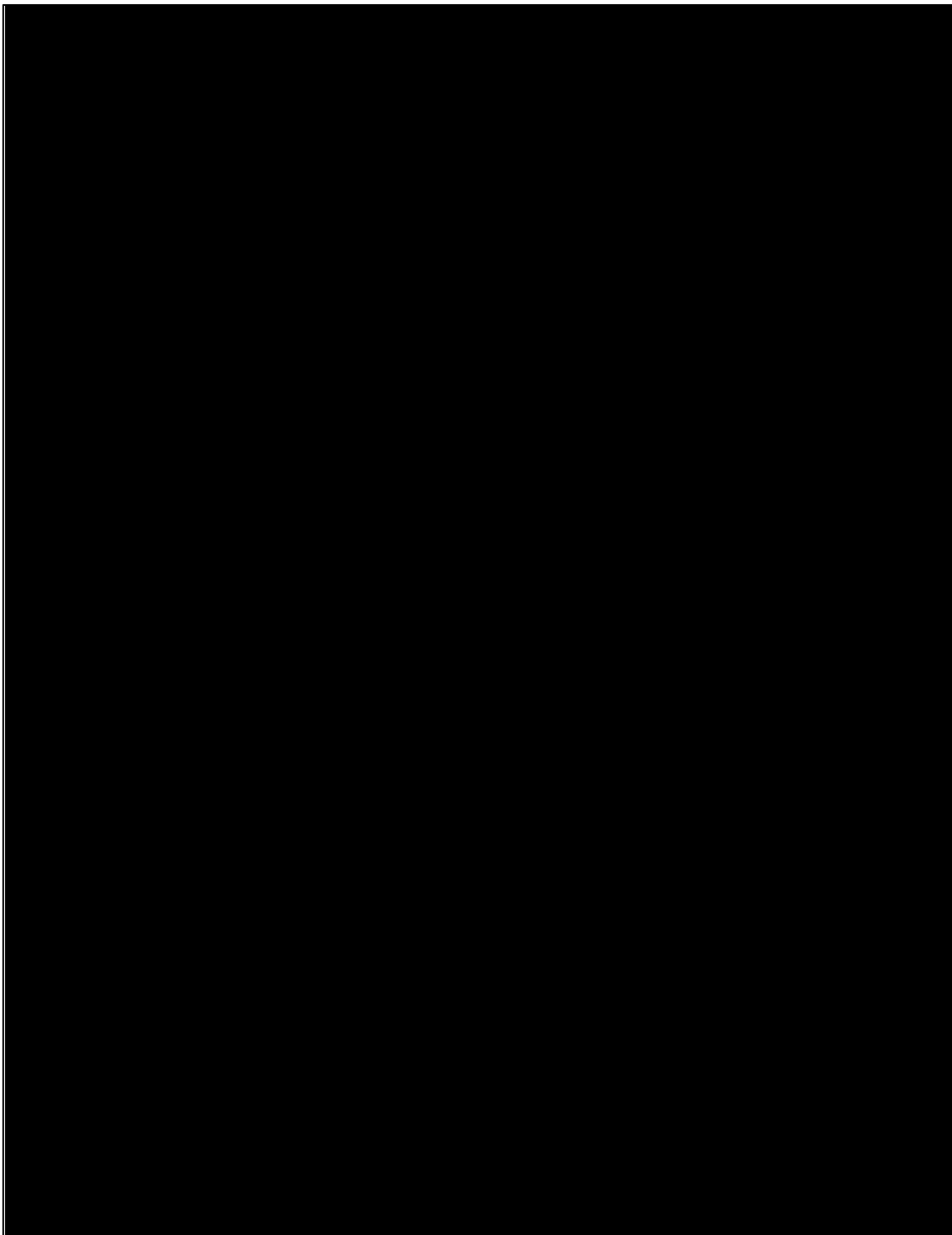


图 2.2-1 本项目区域大气环境功能区划图

2.2.1.2 近岸海域环境

根据《湛江市近岸海域环境功能区划》(粤办函(2007)344号、粤环函(2007)551号),中科炼化一体化项目厂址和码头、成品油管道跨海段所在海域主导功能为港口、锚地、风景旅游、一般工业用水、围海造地,执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类

标准。

东海岛批准的排污口设在东海岛东面海域三类功能区，东海岛石化产业园、中科炼化一体化项目的工业废水经此排放口排放到东海岛东部海域排污区（东海岛东三类区），该海域主导功能为工业用海区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。本项目与近岸海域功能区划关系见。

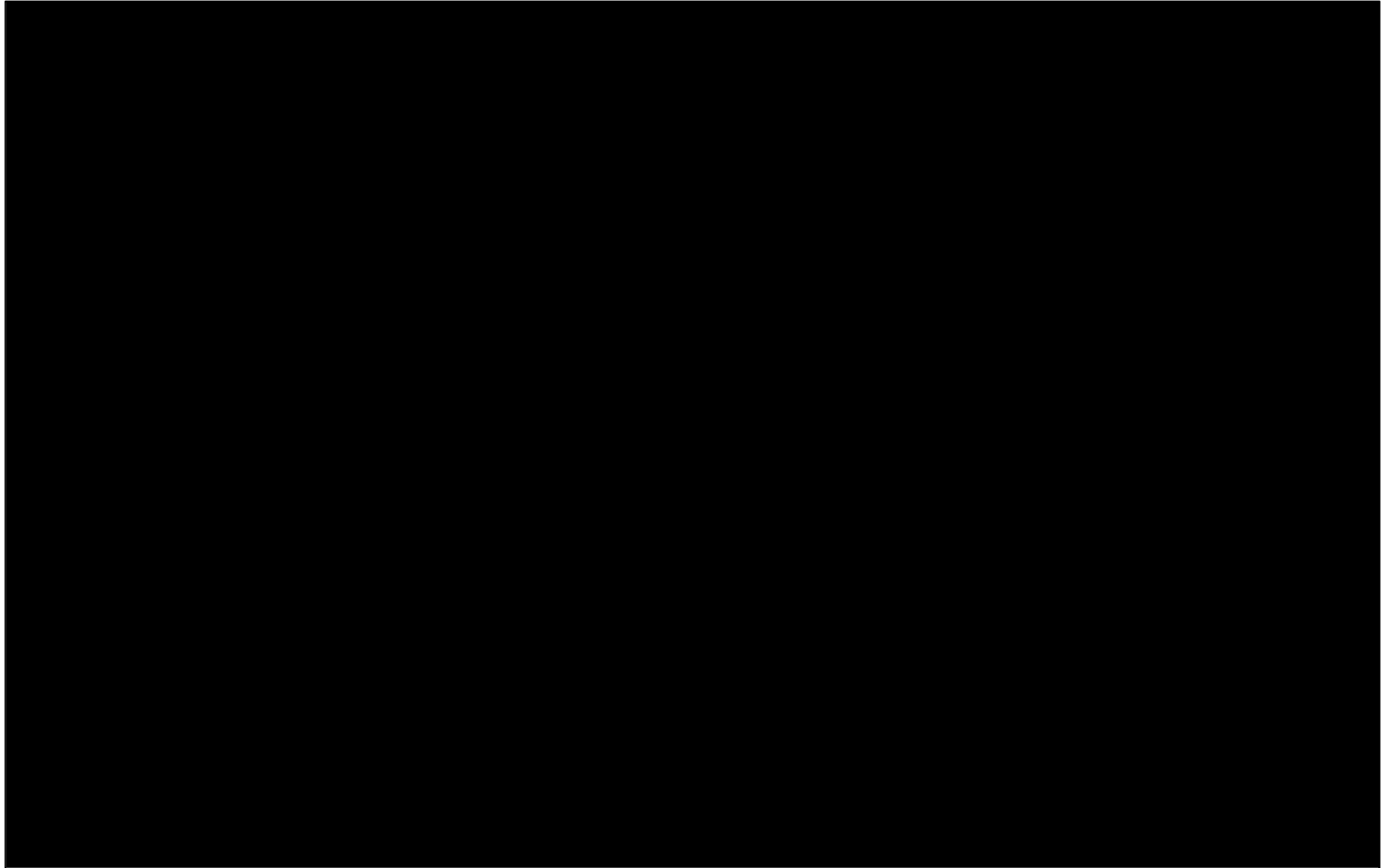


图 2.2-2 本项目与近岸海域功能区划关系图

2.2.1.3 地下水环境

根据 2009 年 8 月 17 日发布的《广东省地下水功能区划》(粤办函〔2009〕459 号),东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区,中深层地下水划定为集中式供水水源区,按《广东省浅层地下水功能区划成果表》,东海岛属粤西桂南沿海诸河东海岛地质灾害易发区,园区地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

本项目所在区域与地下水环境功能区划关系见图 2.2-3 至图 2.2-4。

2.2.1.4 声环境

本项目建设地点位于东海岛石化产业园,根据《湛江市城市声环境功能区划分(2020 年修订)》,项目所在区域属于 3 类声环境功能区。本项目与声环境功能区划关系见图 2.2-5。

2.2.1.5 土壤环境

根据《广东省湛江市土地利用总体规划(2006-2020 年)》,中科合资广东炼化一体化项目(含配套园区)属于湛江市重点建设项目用地。本项目位于中科炼化一体化项目厂址东侧的预留地内。装置东侧为消防泵站和硫磺成型装置,南侧为 E0/EG 装置,西侧为废碱处理装置,北侧为全厂火炬设施和一期污水处理场,属于建设项目用地范围。

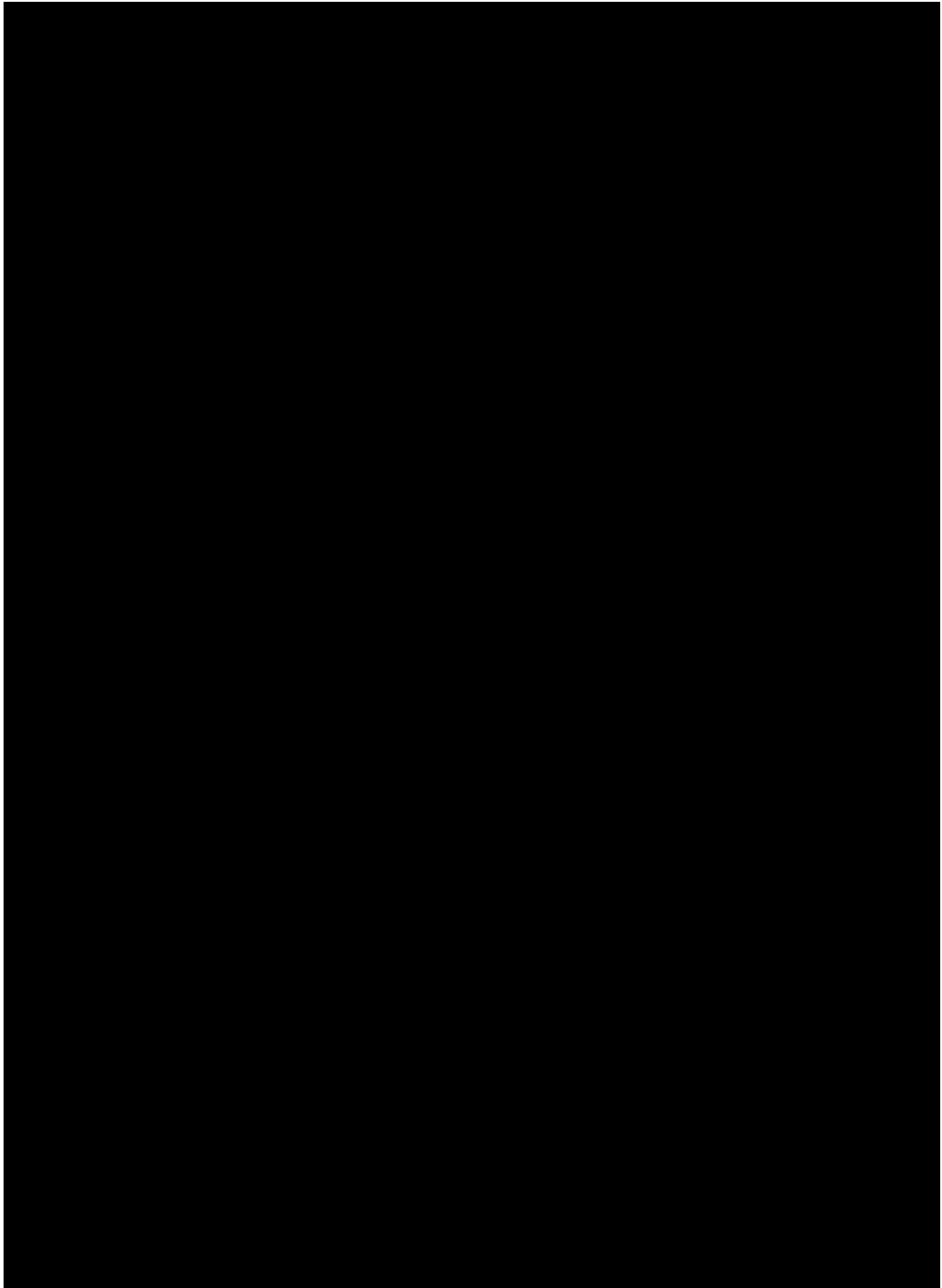


图 2.2-3 本项目所在区域浅层地下水环境功能区划图



图 2.2-4 本项目所在区域深层地下水环境功能区划图

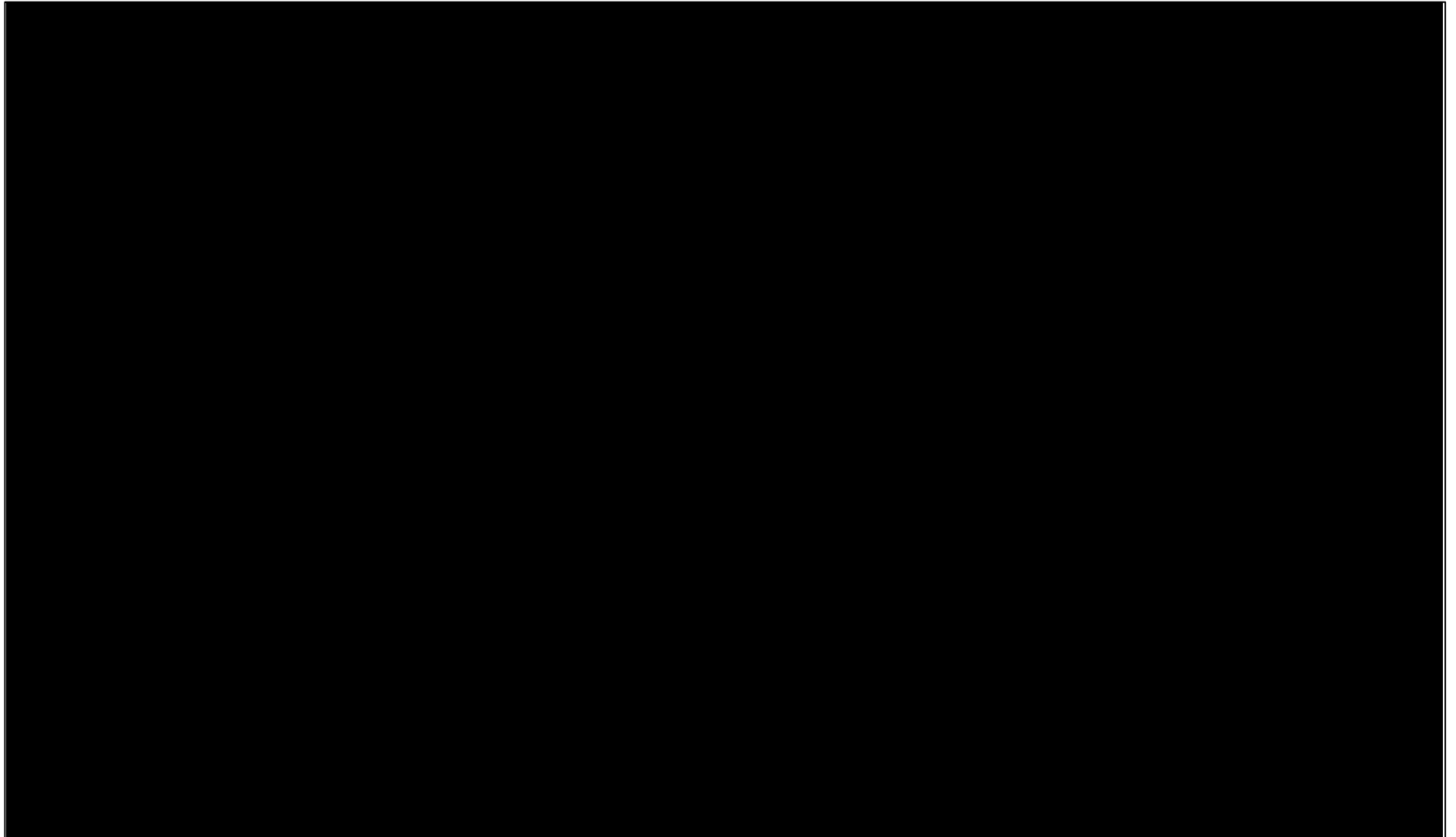


图 2.2-5 本项目与声环境功能区划关系

2.2.1.6 生态环境

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），本项目在广东省环境管控单元中属于重点管控单元，不涉及生态保护红线。广东省环境管控单元见图 2.2-6。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号），本项目位于湛江市东海岛新区、湛江经济技术开发区，属于湛江市重点管控单元，不涉及生态保护红线。湛江市环境管控单元见图 2.2-7，湛江经济技术开发区环境管控单元见图 2.2-8。

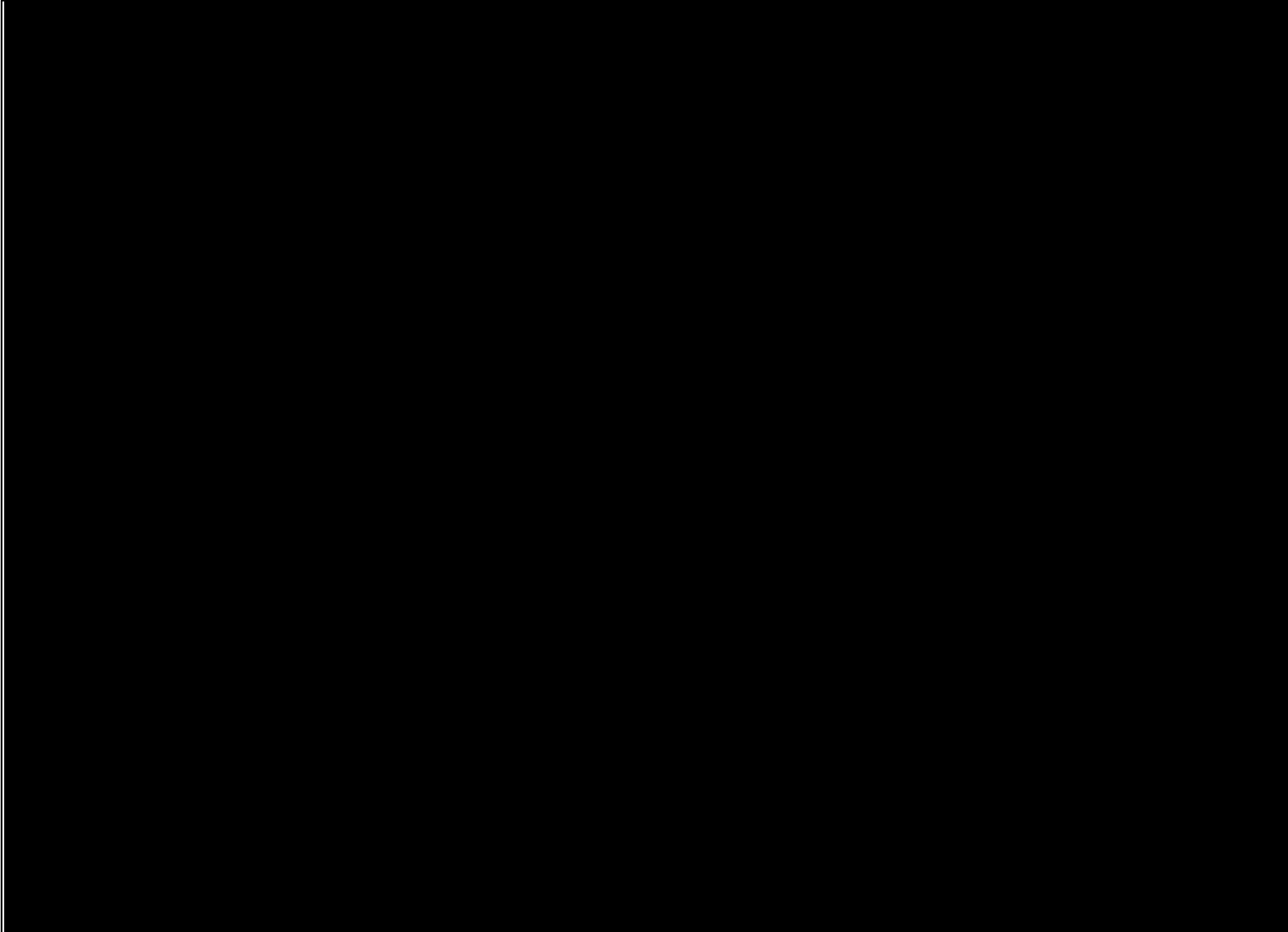


图 2.2-6 广东省环境管控单元图

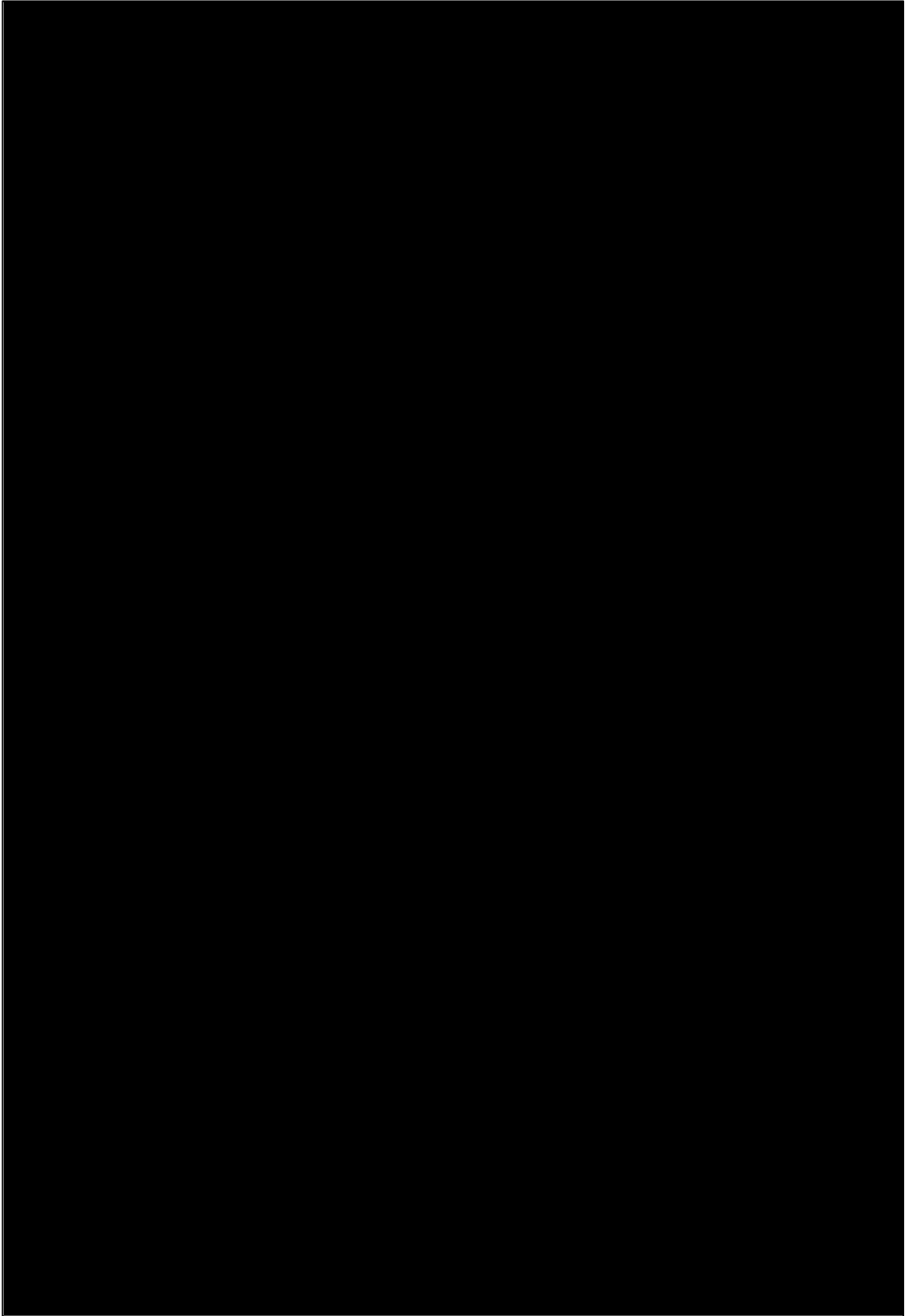


图 2.2-7 湛江市环境管控单元图

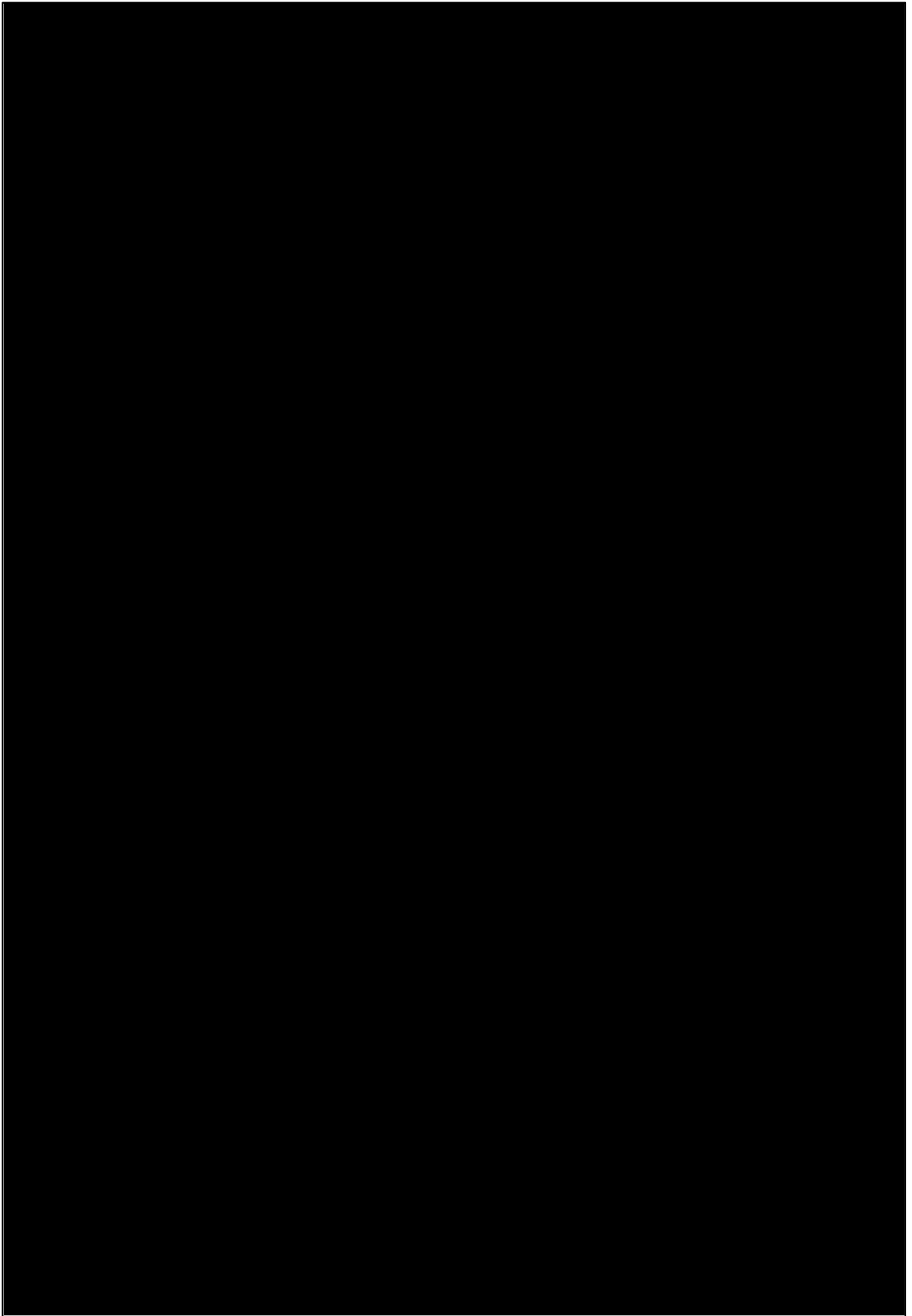


图 2.2-8 湛江经济技术开发区环境管控单元图

2.3 评价执行的标准

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 环境空气

项目选址所在区域为环境空气质量二类功能区，根据大气环境功能区划和《关于实施〈环境空气质量标准〉（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11号），执行二级标准。

本项目评价范围区域内的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单规定；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的浓度限值；苯、甲苯、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 其他污染物空气质量浓度参考限值。

环境空气质量标准详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

污染物	取值时间	二级标准 浓度限值	单位	依据
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
非甲烷总烃	一次	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
苯	1 小时平均	110	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值
甲苯	1 小时平均	200		
TVOC	8 小时平均	600		

备注：1, 3-丁二烯、正己烷无环境质量标准。

2.3.1.2 地下水环境

根据调查区地下水水质状况和使用功能，本项目地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，具体标准限值见表 2.3-2。

表 2.3-2 地下水环境质量标准

序号	项目	单位	标准	标准来源
1	pH	无量纲	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
2	氨氮	mg/L	≤0.50	
3	硝酸盐	mg/L	≤20.0	
4	亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	
5	挥发性酚类	mg/L	≤0.002	
6	氰化物	mg/L	≤0.05	
7	砷	mg/L	≤0.01	
8	汞	mg/L	≤0.001	
9	铬(六价)	mg/L	≤0.05	
10	总硬度	mg/L	≤450	
11	铅	mg/L	≤0.01	
12	氟化物	mg/L	≤1.0	
13	镉	mg/L	≤0.005	
14	铁	mg/L	≤0.3	
15	锰	mg/L	≤0.10	
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
17	耗氧量	mg/L	≤3.0	
18	硫酸盐	mg/L	≤250	
19	氯化物	mg/L	≤250	
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
21	菌落总数	CFU/mL	≤100	
22	镍	mg/L	0.02	
23	石油类	mg/L	≤0.05	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准

2.3.1.3 土壤环境

项目厂址为建设项目用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中“第二类用地”筛选值，具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 建设用地土壤污染风险筛选值 (单位: mg/kg)

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
重金属及无机物			25	氯乙烯	0.43
1	砷	60	26	苯	4
2	镉	65	27	氯苯	270
3	铬(六价)	5.7	28	1,2-二氯苯	560
4	铜	18000	29	1,4-二氯苯	20
5	铅	800	30	乙苯	28
6	汞	38	31	苯乙烯	1290
7	镍	900	32	甲苯	1200
挥发性有机物			33	间二甲苯+对二甲苯	570
8	四氯化碳	2.8	34	邻二甲苯	640
9	氯仿	0.9	半挥发性有机物		
10	氯甲烷	37	35	硝基苯	76
11	1,1-二氯乙烷	9	36	苯胺	260
12	1,2-二氯乙烷	5	37	2-氯酚	2256
13	1,1-二氯乙烯	66	38	苯并[a]蒽	15
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	39	苯并[a]芘	1.5
15	反-1,2-二氯乙烯	54	40	苯并[b]荧蒽	15
16	二氯甲烷	616	41	苯并[k]荧蒽	151
17	1,2-二氯丙烷	5	42	蒽	1293
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	6.8	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
20	四氯乙烯	53	45	萘	70
21	1,1,1-三氯乙烷	840	其他项目		
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500
23	三氯乙烯	2.8			
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	-	-	-

2.3.1.4 声环境

本项目位于3类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准,详见表2.3-4。

表 2.3-4 声环境质量标准 (单位: dB (A))

类别	昼间	夜间	标准来源
3	65 dB(A)	55 dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

2.3.1.5 海洋环境

1) 海洋水质

根据《海水水质标准》（GB3097-1997），按照海域的不同使用功能和保护目标，将海水水质分为四类，执行相应的海水水质标准。本项目所在海域应根据《关于调整湛江市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函〔2007〕344号）和《广东省海洋生态红线》关于海域环境功能区的水质保护目标的要求，分别执行第一、第二或第三类标准，详见表 2.3-5。

表 2.3-5 海水水质标准

项目	《海水水质标准》		
	一类标准	二类标准	三类标准
水温（℃）	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃
pH 值	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8
DO（mg/L）	6	5	4
COD _{mn} （mg/L）	2	3	4
BOD ₅ （mg/L）	1	3	4
SS（mg/L）	10	10	100
无机氮（mg/L）	0.20	0.30	0.40
非离子氨（mg/L）	0.02	0.02	0.02
活性磷酸盐（mg/L）	0.015	0.030	0.030
石油类（mg/L）	0.05	0.05	0.30
铜（mg/L）	0.005	0.010	0.050
铅（mg/L）	0.001	0.005	0.010
锌（mg/L）	0.020	0.050	0.10
镉（mg/L）	0.001	0.005	0.010
砷（mg/L）	0.020	0.030	0.050
镍（mg/L）	0.005	0.010	0.020
总铬（mg/L）	0.05	0.10	0.20
总汞（mg/L）	0.00005	0.0002	0.0002
氰化物（mg/L）	0.005	0.005	0.10
挥发酚（mg/L）	0.005	0.005	0.010
硫化物（mg/L）	0.02	0.05	0.10
苯（mg/L）	0.01	0.01	0.01
二甲苯（mg/L）	0.5	0.5	0.5
粪大肠菌群（个/L）	2000	2000	2000
备注	注：除水温、pH、粪大肠菌群外，其余单位为 mg/L。苯、二甲苯参考《地表水环境质量标准》中有关集中式生活饮用水源地特定项目标准限值。		

2) 海洋沉积物

根据各海域环境功能区的水质保护目标要求，与评价海域水质目标相对应，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中第一、第二类标准，详情见下表 2.3-6。

表 2.3-6 海洋沉积物质量标准 ($\times 10^{-6}$)

污染因子	铜	铅	锌	镉	铬	汞	砷	石油类	有机碳 (%)
一类标准	35	60	150	0.5	80	0.2	20	500	2.0
二类标准	100	130	350	1.5	150	0.5	65	1000	3.0

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 废气排放标准

根据《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2018〕8号）的要求，全省域范围 2018 年 9 月 1 日起，钢铁、石化、水泥行业新受理环评的建设项目执行大气污染物特别排放限值。本项目位于广东省湛江市，应执行大气污染物特别排放限值。

本项目 CO 炉废气主要污染物正己烷、1,3-丁二烯排放浓度和非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值，非甲烷总烃和 TVOC 排放浓度执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 “挥发性有机物排放限值”要求。

企业边界非甲烷总烃监控浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 “企业边界大气污染物浓度限值”。

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 “厂区内 VOCs 无组织排放限值”。

具体标准限值见表 2.3-7。

表 2.3-7 有组织废气排放标准

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/Nm^3)	最高允许排放 速率 (kg/h)	标准来源
CO 炉废气	正己烷	100	/	GB31571-2015
	1,3-丁二烯	1	/	
	TVOC	100	/	DB44/2367-2022
	非甲烷总烃	80 去除效率 $\geq 97\%$	/	DB44/2367-2022, 去除效率来自 GB31571-

2 总则

污染源	污染物	最高允许排放浓度 (mg/Nm ³)	最高允许排放 速率 (kg/h)	标准来源
				2015
企业边界	非甲烷总烃	4.0	/	GB31571-2015
厂区内	非甲烷总烃	1 小时平均浓度值 6	/	DB44/2367-2022
		任意一次浓度值 20	/	

2.3.2.2 废水回用标准

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产过程中产生的含油污水以及生活污水，均收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达标后回用于现有项目的循环水场。

初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统，送至企业现有低浓度污水处理系统处理达标后回用于现有项目的循环水场不外排。

本项目废水执行《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准，具体见表 2.3-8。

表 2.3-8 废水污染物排放标准

序号	项目	单位	水质控制指标
1	pH 值 (25℃)	-	6.0~9.0
2	悬浮物	mg/L	≤10.0
3	浊度	NTU	≤5.0
4	BOD ₅	mg/L	≤10.0
5	COD	mg/L	≤60.0
6	铁	mg/L	≤0.5
7	锰	mg/L	≤0.2
8	Cl ⁻	mg/L	≤250
9	钙硬度 (CaCO ₃ 计)	mg/L	≤250
10	全碱度 (CaCO ₃ 计)	mg/L	≤200
11	NH ₃ -N	mg/L	≤5.0 (换热器为铜合金换热器时, ≤1.0)
12	总磷 (以 P 计)	mg/L	≤1.0
13	溶解性总固体	mg/L	≤1000
14	游离氯	mg/L	补水管道末端 0.1~0.2
15	石油类	mg/L	≤5.0
16	细菌总数	CFU/mL	<1000

2.3.2.3 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 规

定的标准限值。运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。具体见下表 2.3-9。

表 2.3-9 环境噪声排放限值 (单位: dB (A))

类别	昼间	夜间	标准来源
施工期	70 dB(A)	55 dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
运营期	65 dB(A)	55 dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

2.3.2.4 固体废物评价标准

按照《国家危险废物名录(2021版)》和《危险废物鉴别标准-通则》(GB5085.7-2019)中相关规定对固体废物进行分类,并按照要求进行处理。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

2.3.2.5 环境风险评价指标

本次风险评价涉及的相关评价指标见表 2.3-10。

表 2.3-10 环境风险评价指标

类别	因子	终点浓度值 (mg / m ³)		标准来源
		大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2	
大气环境 风险	丁二烯	49000	12000	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H
	CO	380	95	
地下水环境 风险	石油类	0.05mg/L		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

2.4 环境影响评价工作等级及评价范围

2.4.1 大气环境

2.4.1.1 工作等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 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浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

2) 评价等级判别表

评价等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分。

表 2.4-1 评价等级判别表

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

3) 污染源参数

本项目建成后主要有组织废气污染源排放参数见下表 2.4-2。

表 2.4-2 项目主要有组织废气污染源排放参数表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/ (Nm^3/h)	烟气温度/ °C	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y							
镍系顺丁 CO 炉 G1	444222	2328777	9	35	1.5	100000	110	NMHC	1.8
								TVOC	1.8

备注: 坐标采用 CGS2000, 37 度带; 1,3-丁二烯和正己烷没有空气质量标准, 在此次不列入。

本项目建成后主要无组织废气污染源排放参数见下表 2.4-3。

表 2.4-3 项目主要无组织废气污染源排放参数表

名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	X 方向长度/m	Y 方向宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y							
动静密封点无组织排放	444137	2328765	6	140	200	0	15	NMHC	2.847
								TVOC	2.847

备注: 坐标采用 CGS2000, 37 度带。

4) 估算模型参数

本项目估算模式参数见下表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	27.03 万人
最高环境温度/℃		38.4
最低环境温度/℃		2.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
地形数据分辨率/m		90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	是
	海岸线距离/m	1240
	海岸线方向/°	0

5) 评级工作等级确定

本项目大气污染源估算模式预测结果见表 2.4-5。

表 2.4-5 P_{max} 和 $D10\%$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D10\%$ (m)
镍系顺丁 CO 炉 G1	TVOC	1200	1.1759	0.10	0
	NMHC	2000	1.1759	0.06	0
动静密封点无组织排放	TVOC	1200	28.664	2.39	0
	NMHC	2000	28.664	1.43	0
各源最大值	TVOC	1200	28.664	2.39	0
	NMHC	2000	28.664	1.43	0

备注：TVOC 小时值取 8 小时值 2 倍。

综合以上分析,本项目建成后全厂 P_{max} 最大值出现为动静密封点无组织排放的 TVOC, P_{max} 值为 2.39%, $D10\%$ 为 0m, C_{max} 为 $28.664\mu\text{g}/\text{m}^3$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

根据 (HJ2.2-2018) “5.3.3.2 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”, 本项目属于石化行业的多源项目, 评价等级提高一级。

综上所述, 本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2.4.1.2 评价范围

本项目 D10%最远距离为 $0\text{m} < 2.5\text{km}$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）应该以中科炼化厂址为中心，边长 5km 的矩形范围，该范围基本无大气保护目标。

本评价考虑强化评价要求，将评价范围延伸至中科炼化厂界 1300m 防护距离的外切矩形（6.4km×5.6km）作为项目评价范围具体见图 2.4-1。

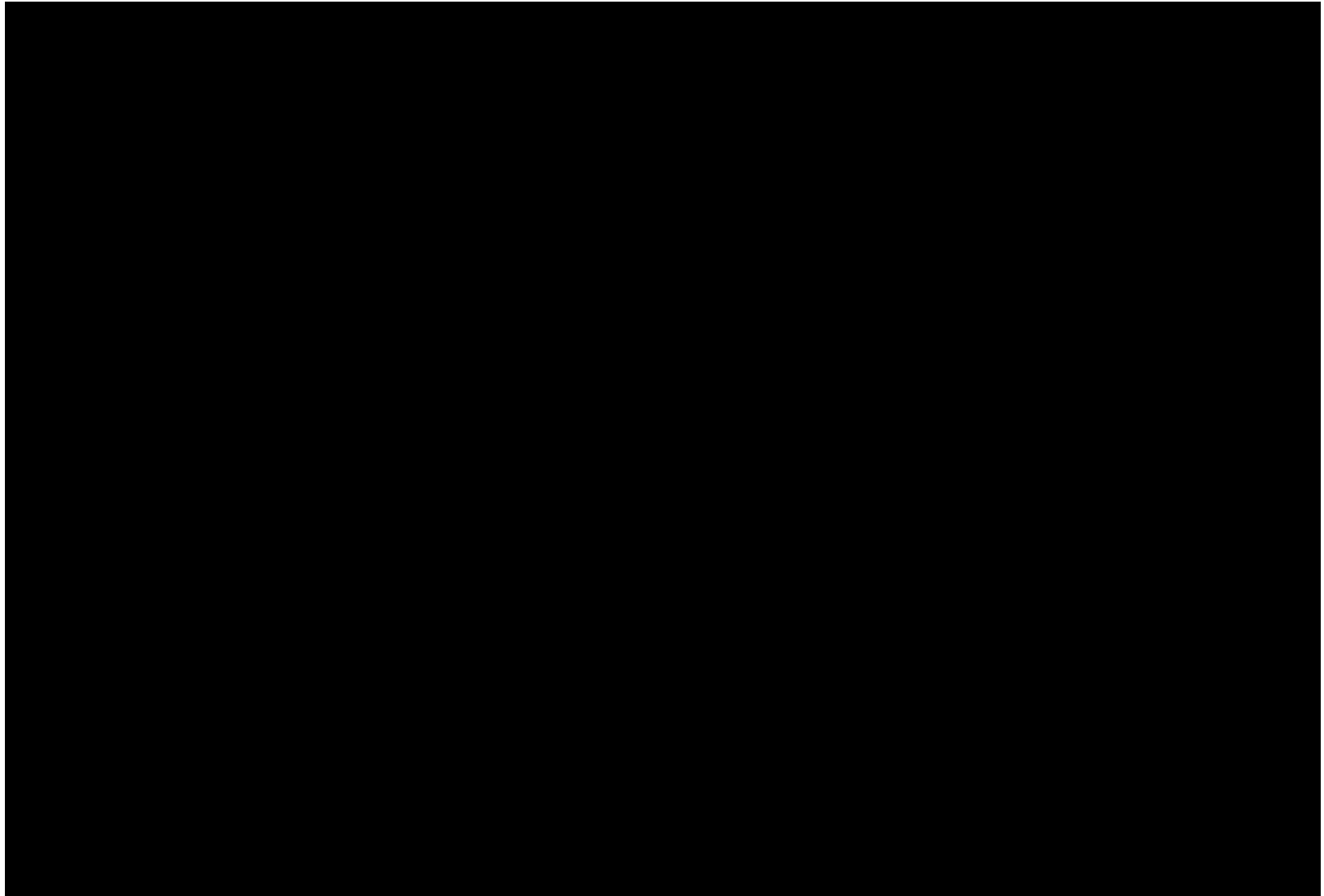


图 2.4-1 项目大气评价范围及保护目标分布图

2.4.2 地表水环境

2.4.2.1 工作等级

本项目废水主要是生产过程中产生的含油污水、生活污水、初期雨水。含油污水和生活污水经收集后送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，建设项目生产工艺有废水产生，但作为回水利用，不外排到外环境的，按三级 B 评价，本项目地表水评价等级为三级 B。

2.4.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）有关规定，本项目地表水评价等级按三级 B 评价，主要分析依托污水处理设施的环境可行性。

2.4.3 地下水环境

2.4.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求，地下水环境影响评价工作等级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。

1) 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中“地下水环境影响评价行业分类表”的规定，本项目属于“L 石化、化工，第 85 项、合成材料制造”，地下水环境影响评价项目类别为“Ⅰ类”。

2) 地下水环境敏感程度分级

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，东海岛浅层地下水划定为地质灾害易发区，深层地下水划定为集中式供水水源区；项目周边的居民用水以取用地下水水井为主，属于分散式供水井。对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境敏感程度分级要求，地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）关于评价工作等级的划分依据，本项目的地下水环境影响评价工作等级为一级。

表 2.4-6 评价工作等级分级表

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

2.4.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本项目地下水评价等级为一级,项目地下水评价范围综合考虑到项目所在区域的水文地质条件以及地下水的补、径、排关系,确定为以红星水库、龙腾河、湛江湾、地下水分水岭等水文地质边界形成的范围,评价范围面积 28.6km²。评价范围见图 2.4-2 所示。

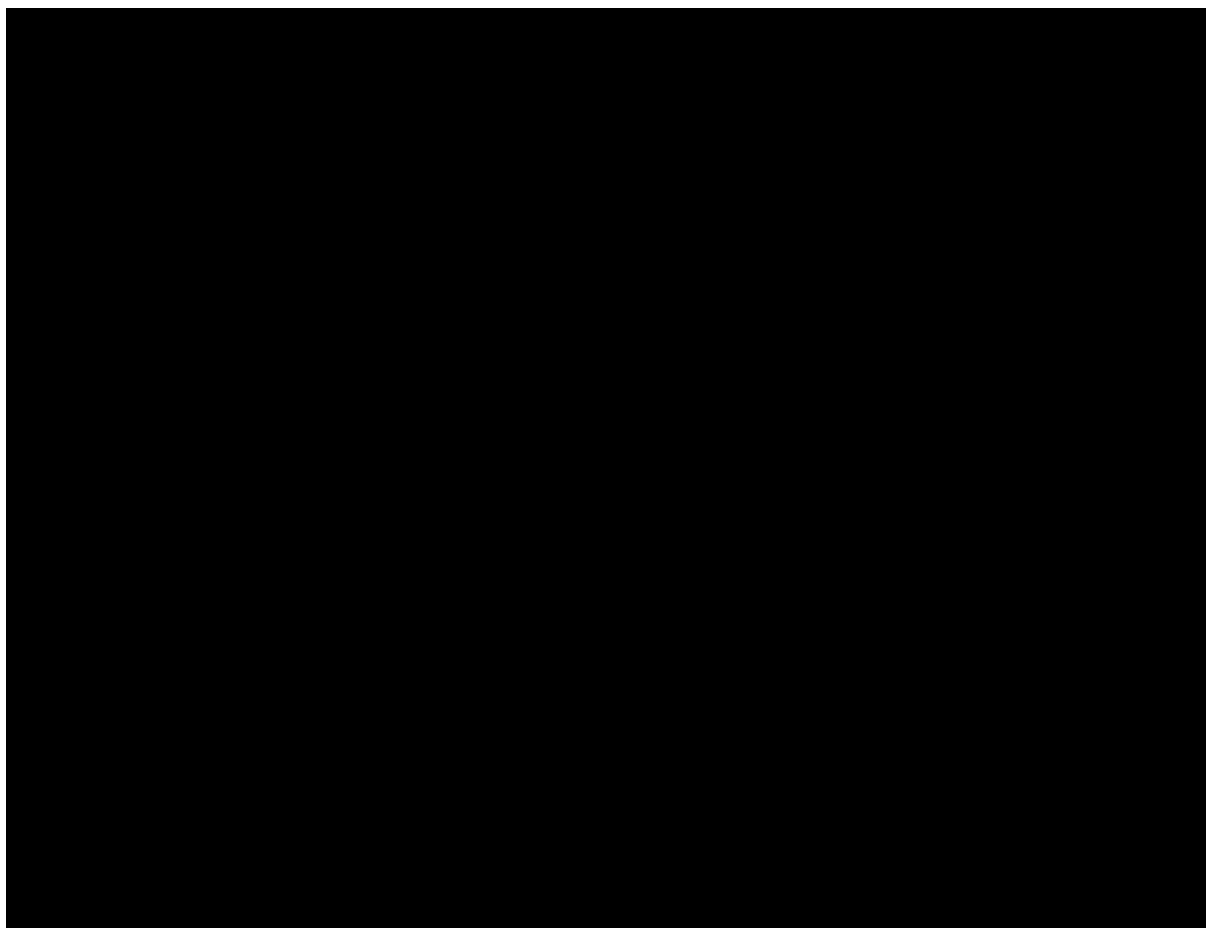


图 2.4-2 本项目地下水环境评价范围图

2.4.4 土壤环境

2.4.4.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），该项目属于污染影响型，根据导则附录 A 拟建项目属于“制造业”中“石油化工”“化学原料和化学制品制造”，判定为 I 类项目，厂区的占地面积为 5.1834hm²，大于 5hm²，占地规模为中型，项目位于中科炼化一体化项目厂址内，周边为工业用地，无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感及较敏感目标，环境敏感程度定为不敏感。

表 2.4-7 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级，具体如下表所示：

表 2.4-8 污染影响型评价等级表

评价等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价

根据上表，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.4.4.2 评价范围

根据导则，本项目为污染影响型改扩建项目，土壤二级评价的现状调查范围为包括现有项目和改扩建项目在内的全部占地范围和占地范围外 0.2km 的范围。

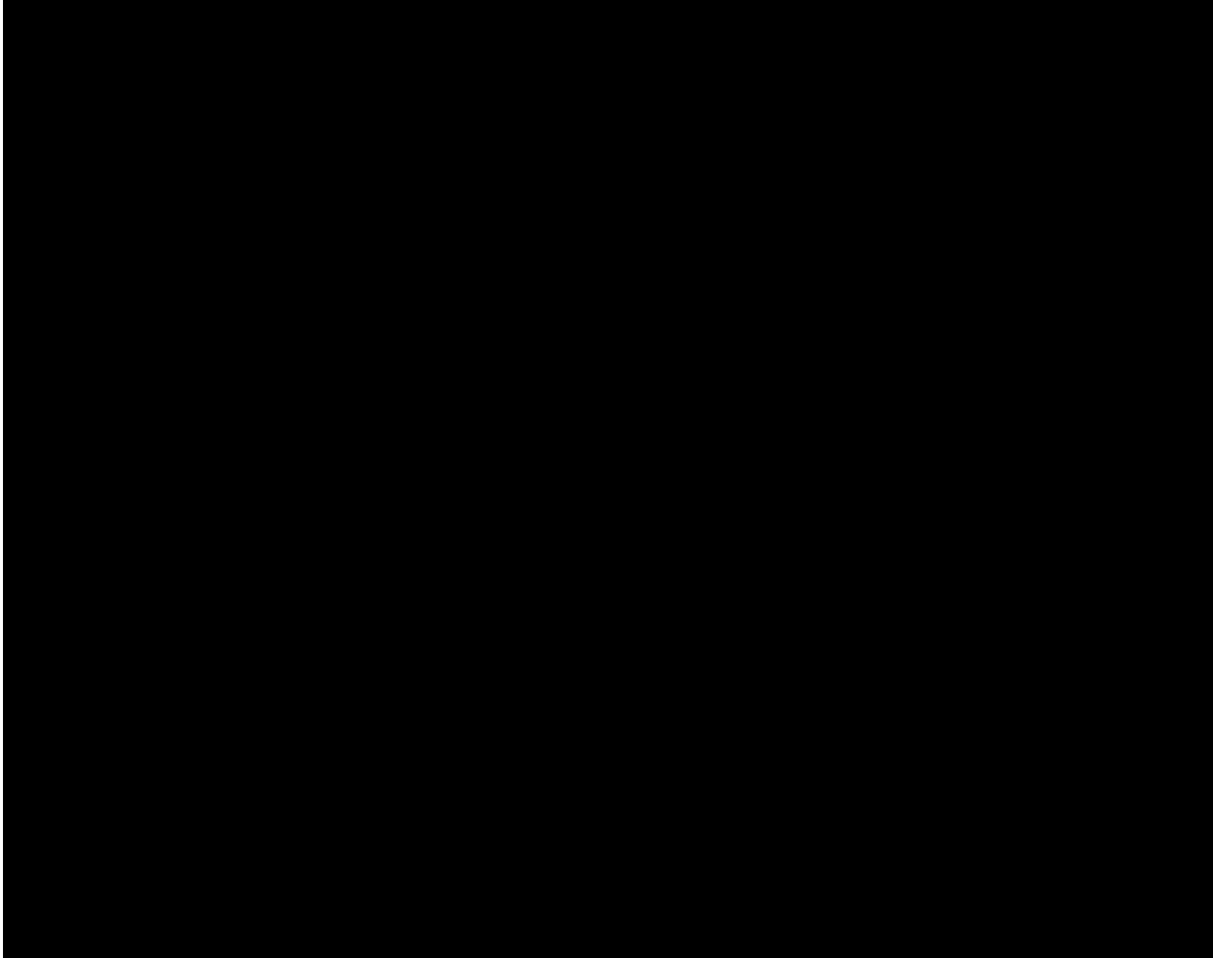


图 2.4-3 本项目土壤评价范围图

2.4.5 声环境

2.4.5.1 评价等级

本项目噪声源主要为压缩机、泵和风机等设备运行时产生的设备噪声，项目所在地为 3 类区声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，确定本工程声环境评价工作等级，具体判断依据见下表 2.4-9。

表 2.4-9 声环境影响评价等级判定依据

导则规定	评价等级	判定依据		
		声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
	一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB(A)	显著增加
	二级	1 类、2 类	≥3dB(A), ≤5dB(A)	增加较多
	三级	3 类、4 类	<3dB(A)	变化不大
本项目情况		本项目位于工业区声环境	根据预测结果，运营期厂	厂界周边 200m 范围内无

	功能区为 GB3096 规定的 3 类标准	界噪声不会有明显增高	受影响人口
--	-----------------------	------------	-------

根据识别结果，本项目声环境影响评价等级为三级。

2.4.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中有关规定，三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本项目声环境影响评价工作等级为三级，同时，界区外近距离没有声环境保护目标，因此，本次噪声环境影响评价范围为界区外 200m。

2.4.6 生态环境

2.4.6.1 评价等级

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区中科炼化公司厂区内，拟将建设用地布置在中科炼化一体化项目厂址东侧的预留地内。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，不涉及生态保护红线，地下水及土壤影响范围内未分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，本项目为新建项目，符合生态环境分区管控要求，主要建设用地位于东海岛石化产业园区中科炼化原有厂界内，项目符合已批准的《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及其审查意见（粤环审〔2019〕570号），不涉及生态敏感区，因此可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目主要生态影响是由土地征用、场地平整、土方挖掘等工程施工引起的。本次评价对施工前项目所在区域的生态环境现状给出简单评价，并对施工期、运营期可能造成的生态影响提出可行的生态保护与恢复措施。

2.4.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本项目位于中科炼化一体化项目厂址东侧的预留地内。本次评价将规划厂区红线外扩 200m 范围作为生态环境现状评价范围。生态环境影响预测及评价范围以厂

区（直接影响）为主，工程间接影响的范围具有不确定性，本次评价对间接生态影响范围不予定量判定，只予以定性分析。

2.4.7 环境风险

2.4.7.1 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.4-10 确定评价工作等级。

表 2.4-10 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV+	III	II
评价工作等级	一	二	三
a 是相对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。			

1) 大气环境风险

本项目大气环境风险潜势判定为IV⁺，一级评价。

2) 地表水环境风险

本项目定性分析地表水环境风险。

3) 地下水环境风险

本项目地下水环境风险潜势判定为IV⁺，二级评价。

2.4.7.2 评价范围

1) 大气环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，大气环境风险一级评价范围为距建设项目边界不低于 5km 的范围。因此，本次环境风险评价范围为项目边界外 5km 的区域。

2) 地表水环境风险

本项目装置区设有围堰，罐区设有防火堤，同时依托中科炼化公司现有的三级防控体系，确保事故状态下污水不进入外环境。同时，中科炼化公司厂区在雨水管网和污水管网均设有分流阀门和闸门，可以控制事故状态下污水不会通过雨排口和排污口进入外环境。因此，本次地表水环境风险评价仅对污水三级防控体系的有效性进行分析。

3) 地下水环境风险

同 1.4.3.2 地下水评价范围。

2.5 环境保护目标

2.5.1 环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标见表 2.5-1 及图 2.4-1。

表 2.5-1 环境空气保护目标

保护目标				坐标		评价范围内人数	相对方位	相对项目边界最近距离(m)	环境功能保护级别
街道	村委	村庄名称	性质	X	Y				
东山街道	调伦村委	干池村	居民点	440654	2326261	850	SW	1293	二类区
	东坡村委	赵屋村	居民点	439722	2326604	420	SW	1626	二类区
		东坡村	居民点	439742	2327244	1700	NW	1300	二类区
东简街道	青南村委	南坡北村	居民点	445600	2326192	580	SE	1725	二类区

2.5.2 地下水环境保护目标

本项目场址下游方向无居民水井，考虑项目所在的位置，因此，本项目地下水保护目标确定为区域的浅层地下水资源。

2.5.3 土壤环境保护目标

建设项目所在地位于东海岛石化产业园，属于工业用地，不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，因此，本次评价土壤保护目标定为评价区的包气带土壤。

2.5.4 声环境保护目标

据调查，本项目厂区距离居民区等敏感点较远，评价范围内没有噪声敏感目标。

2.5.5 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标是保护评价区域的生态环境质量，避免化学品泄漏对生态环境造成影响。

2.5.6 环境风险保护目标

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)有关规定，本项目大气环境风险评价等级为一级，环境风险评价范围为项目边界外 5km 的区域，调查距建设项目边界 5km 范围内的社会关注区（如学校、医院等）及人口集中分布区；地表水环境风险评价仅对污水三级防控体系的有效性进行分析；地下水环境风险评价等级为二级，评价范围为以红星水库、龙腾河、湛江湾、地下水分水岭等水文地质边界形成的面积为 28.6km² 的范围。环境风险保护目标具体结果见表 2.5-2 和图 2.5-1。

表 2.5-2 环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
大气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	东简街道居民区	SW	2549	居民区	43000
	2	石磊村	SW	4223	居民区	560
	3	坡西村	SW	2566	居民区	400
	4	北坡村	SE	3329	居民区	650
	5	郑东村	SE	3383	居民区	550
	6	郑西村	SW	3575	居民区	360
	7	南坡南村	SE	3465	居民区	250

2 总则

	8	南坡西村	SE	2906	居民区	470
	9	南坡北村	SE	2699	居民区	580
	10	坡头仔村	SW	2761	居民区	1120
	11	石岭村	SW	4083	居民区	80
	12	南园村	SW	3951	居民区	640
	13	草陆坡村	SW	4709	居民区	500
	14	厚皮山村	SE	4058	居民区	560
	15	干池村	SW	4012	居民区	850
	16	西坡村	SW	4713	居民区	1500
	17	赵屋村	SW	4787	居民区	420
	18	东坡村	NW	4481	居民区	1700
	19	龙安村	SW	4837	居民区	3000
	20	中科炼化安置小区	SW	4692	居民区	2000
	21	中科炼化倒班公寓	SW	3993	居民区	300
	22	调东小学	SE	4610	学校	—
	23	调伦小学	SW	4819	学校	—
	24	东简中心小学	SE	3172	学校	—
	25	开发区东简中学	SE	3226	学校	—
	26	德才中学	NW	3552	学校	—
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					59490
	大气环境敏感程度 E 值					E1
备注：学校人数纳入所在村委或街道，不单独统计。						
地表水	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/km	
	1	/	/		/	
	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	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离/m	
	1	湛江市硇州岛海珍资源增殖保护区	S1	特殊生态系统	2.1	
	2	霞山区特呈岛海洋生态自然保护区	S1	自然保护区	32.4（距离厂区 9.5km）	
	3	龙海天省级旅游度假区	S1	自然保护区	4.8	
	4	幼鱼幼虾保护区	S1	自然保护区	1.26	
	5	湛江国家级红树林自然保护区（特呈小岛区）	S1	自然保护区	32.4（距离厂区 9.5km）	
6	中华白海豚活动区	S1	珍稀动物活动区	4.5		

2 总则

地表水环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 /m
	1	无	较敏感 (G2)	III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值						E1

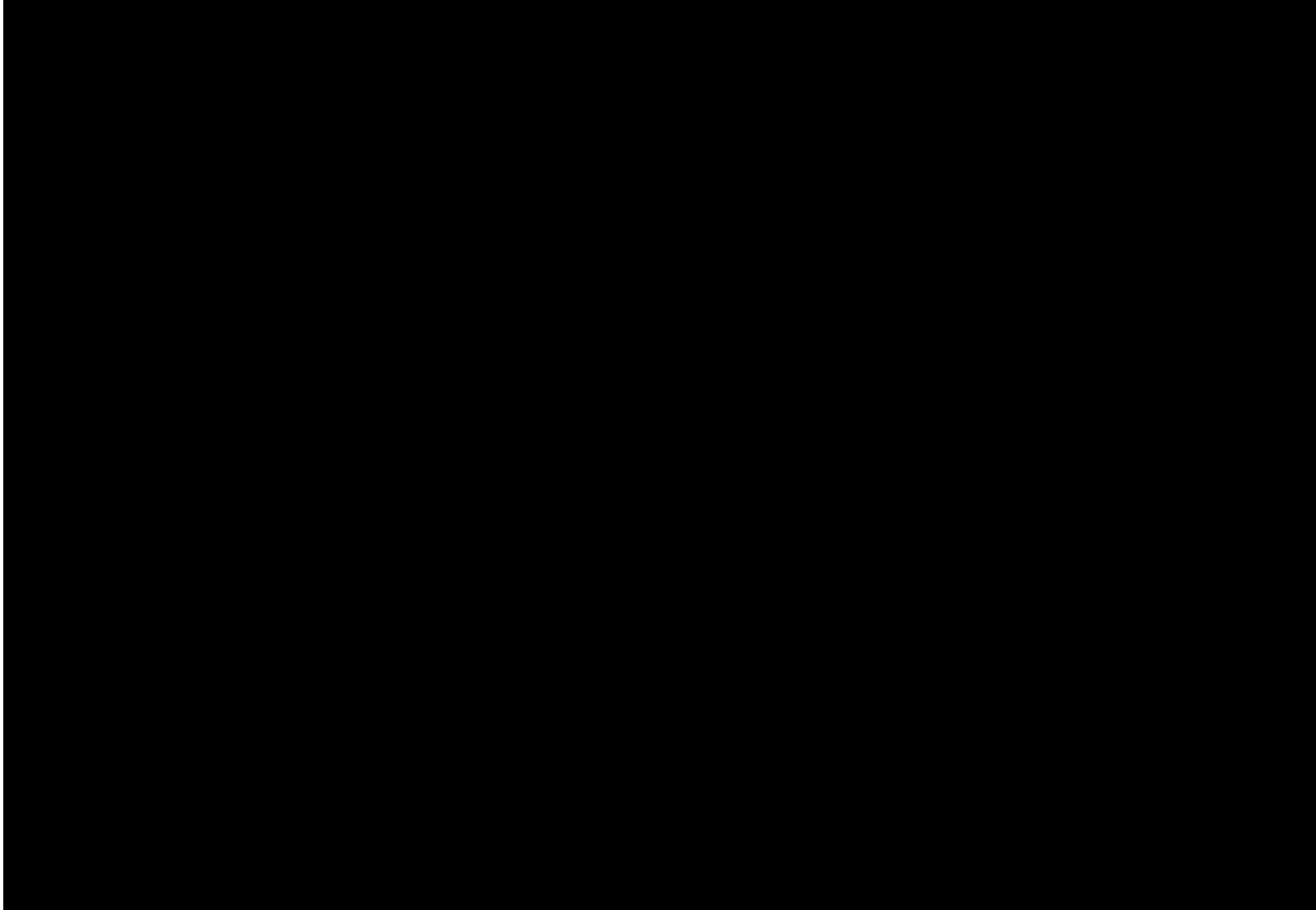


图 2.5-1 项目噪声、土壤、大气环境风险评价范围及保护目标分布图

2.6 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.6.1 环境影响因素识别

本项目位于东海岛石化产业园，项目对环境的影响主要体现在施工期和运营期。施工活动包括场地平整、土方开挖、建构筑物砌筑及建筑材料运输等。施工期环境影响包括施工扬尘、机械设备排放的废气对环境空气的影响；施工生活污水、生产污水对水环境影响；土方开挖对生态环境影响；工程建设中打桩机、搅拌机、推土机等各类施工机械运行和作业噪声，运输车辆噪声等对声环境影响。运营期环境影响主要包括项目废气、废水、噪声排放等对周边大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境、声环境的影响。项目施工期和运营期环境影响因素识别见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境影响因素识别

环境要素	施工期	运营期			
		废气排放	废水排放	固废	噪声
大气环境	◇○★□	◇●★□			
地表水环境			◇●★□		
地下水环境		◇○☆	◇●★□	◇○☆	
土壤环境		◇○☆	◇●★□	◇○☆	
声环境	◇○★□				◇●★□
生态环境	◇○★□				

备注：◆有利影响 ◇不利影响 ○短期影响 ●长期影响
▲可逆影响 △不可逆影响 ★直接影响 ☆间接影响
■累积影响 □非累积影响

2.6.2 评价因子筛选

根据本项目工程分析和环境影响因素识别，各环境要素评价因子见表 2.6-2。

表 2.6-2 环境影响因子识别结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃、TVOC、正己烷、1,3-丁二烯、苯、甲苯
	影响预测	非甲烷总烃、甲醇
地表水环境	影响分析	依托污水处理设施可行性分析
地下水环境	现状评价	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、镍、铝、硼、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、正己烷、石油类
	影响预测	石油类
土壤环境	现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯

2 总则

		乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-cd)芘、萘、正己烷、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
	影响预测	石油类
声环境	现状评价	Leq(A)
	影响预测	
固体废物	影响分析	危险废物
环境风险	影响预测	丁二烯、CO、石油类
总量控制因子		挥发性有机物

2.7 评价内容及重点

项目的工程特征及所在地的环境特征和排污的特点，确定本次评价工作的内容为：项目概况及工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、项目选址合理合法性分析等。

根据本项目排污特点及周边地区环境特征，本次评价以工程分析为基础，以环境空气质量影响评价、地下水影响评价、环保措施可行性分析为评价工作重点。

3 依托单位概况

3.1 现有项目概况

3.1.1 企业基本情况

中科（广东）炼化有限公司是中国石油化工股份有限公司（SINOPEC）和科威特石油欧洲有限公司（KPE）共同组建的合资公司。中科炼化位于广东省湛江市经济技术开发区中科大道1号，厂区总占地为600公顷，厂区中心点坐标为东经110°27′1.40″，北纬21°2′53.05″。

中科炼化于2011年11月18日开工建设“中科合资广东炼化一体化项目（以下简称一体化项目）”，该项目于2010年由中国石化集团洛阳石油化工工程公司（LPEC）编制完成《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书》，并于2010年9月13日取得原环境保护部批复（《关于中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书的批复》，环审〔2010〕279号）。一体化项目原油加工能力为1500万吨/年、乙烯生产能力为100万吨/年。

为适应市场及其它外部条件变化，一体化项目在建设过程中持续优化，优化后的项目内容与原环评时的内容相比有所变化，主要变化是原油加工量由1500万吨/年调整为1000万吨/年，乙烯生产能力由100万吨/年调整为80万吨/年，其他部分装置规模也相应进行了优化调整。2017年10月中科炼化委托中石化洛阳工程有限公司编制了《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》，对项目优化调整后的规模、地点、生产工艺、环境保护措施发生的变化进行分析论证，论证结果表明一体化项目未构成重大变动。

2020年6月13日一体化项目进入试运行，开始对配套的环境保护设施进行调试，并在网站上进行了竣工日期和调试起止日期的相关信息的公示。2020年8月中科炼化委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司开展一体化项目具体验收监测工作。2021年4月，编制完成《中科（广东）炼化有限公司中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》。2022年8月，编制完成《中科（广东）炼化有限公司中科合资广东炼化一体化项目EVA装置及配套工程竣工环境保护验收监测报告》。

因中科项目原油加工过程可能会需要增加苯罐及甲苯储罐用于产品储存的缓冲及

周转，故在现有储罐单元内进行芳烃罐区的扩建，新增 1 台 5000m³ 苯罐及 1 台 2000m³ 甲苯罐，该项目环境影响报告表于 2022 年 5 月取得湛江市生态环境局开发区分局批复（湛开环建〔2022〕8 号）。

为保证保障 EVA 装置原料的稳定性，充分利用中科合资广东炼化一体化项目乙烯和氧气产品的优势，延伸上下游产业链，中科炼化投资建设 10 万吨/年醋酸乙烯项目，该项目环境影响报告书于 2024 年 4 月湛江市生态环境局批复（湛环建〔2024〕13 号）。

中科炼化现有工程内容具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 中科炼化现有工程内容

序号	项目名称	主要建设内容及规模
1	中科合资广东炼化一体化项目	主要建设内容：常减压装置、轻烃回收装置等 19 套炼油装置，乙烯裂解装置、裂解汽油加氢装置等 10 套化工装置，储罐区、装卸车等储运设施；污水处理场、给排水系统、循环水场、变配电、空压站、动力站、除盐水处理站、凝结水处理站等公用工程，火炬设施，废碱处理设施、固废暂存设施、工业固废处理设施等环保设施以及化学品库等辅助设施。 规模：1000 万吨/年炼油、80 万吨/年乙烯工程。

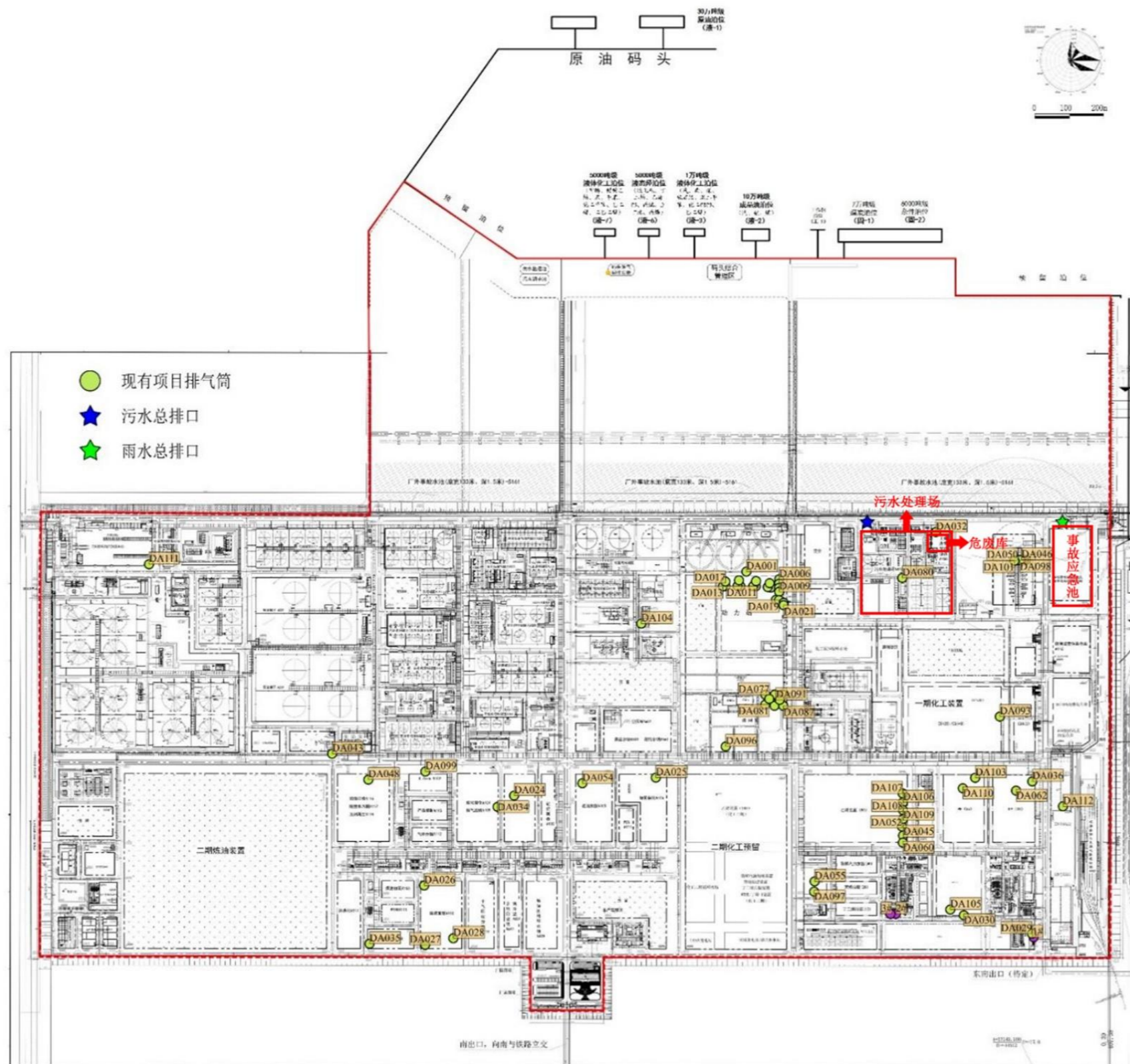
本次回顾性评价主要包括以下内容：

- (1) 分析现有工程的建设内容，主要环保措施、环评及批复要求；
- (2) 分析各装置的资源能源消耗、污染物治理措施、污染物排放情况及达标分析；
- (3) 根据以上分析结果，进一步分析现有工程存在的主要环保问题，提出“以新带老”措施。

3.1.2 总图布置

现有项目位于湛江市经济技术开发区中科大道 1 号中科炼化厂区内，厂区北侧为海域；厂址东侧为宝钢湛江钢铁基地；厂址南侧为厂区办公区及发展用地，南 1.5km 为广东恒诚制药有限公司；厂址西侧包括西南方向的红星水库、广东冠豪高新技术股份有限公司、广东双林生物制药有限公司，西侧偏北方向为拟建的经信东海电厂。现有项目总平面布置见图 3.1-1。

3 依托单位概况



排气筒编号	污染源	排气筒编号	污染源
DA001	动力站锅炉烟囱	DA035	烷基化装置焚烧裂解炉烟囱
DA002	1#石灰石库除尘器排口	DA036	20PP 袋滤器排口
DA003	2#石灰石库除尘器排口	DA044	乙烯裂解炉 F006 排口
DA004	3#石灰石库除尘器排口	DA046	硫磺回收装置烟囱
DA005	4#石灰石库除尘器排口	DA050	乙烯裂解炉 F005 排口
DA006	1#脱硫灰库除尘器排口	DA052	渣油加氢加热炉烟囱
DA007	2#脱硫灰库除尘器排口	DA055	乙烯裂解炉 F007 排口
DA008	3#煤灰库除尘器排口	DA060	20PP 干燥器抽风机排口
DA009	4#煤灰库除尘器排口	DA062	码头油气回收排口
DA010	1#生石灰库除尘器排口	DA073	E0/EG 催化氧化炉排口
DA011	2#生石灰库除尘器排口	DA079	污水处理厂生物除臭排口
DA012	3#生石灰库除尘器排口	DA080	罐区油气回收排口
DA013	4#生石灰库除尘器排口	DA081	S Zorb 加热炉烟囱
DA014	1#消石灰库除尘器排口	DA087	35PP 袋滤器排口
DA015	2#消石灰库除尘器排口	DA089	醋酸乙烯罐油气回收排口
DA016	3#消石灰库除尘器排口	DA091	HDPE 活化炉加热器尾气排口
DA017	4#消石灰库除尘器排口	DA093	乙烯裂解炉 F002 排口
DA018	1#渣仓除尘器排口	DA096	乙烯裂解炉 F001 排口
DA019	2#渣仓除尘器排口	DA097	乙烯裂解炉 F003 排口
DA020	筒仓除尘器 1 排口	DA098	乙烯裂解炉 F004 排口
DA021	筒仓除尘器 2 排口	DA099	35PP 干燥器抽风机排口
DA022	TH1 转运站除尘器排口	DA101	汽车装卸站油气回收排口
DA023	TH2 转运站除尘器排口	DA103	火车装卸站油气回收排口
DA024	常减压装置加热炉烟囱	DA104	尾气洗涤塔废气排口
DA025	加氢裂化联合加热炉烟囱	DA105	粉煤袋式过滤器一系列循环风机排口
DA026	煤油加氢加热炉烟囱	DA106	二系列原煤仓放空过滤器排口
DA027	柴油加氢加热炉烟囱	DA107	粉煤过滤器一系列排口
DA028	连续重整装置联合排放烟囱	DA108	一系列原煤仓放空过滤器排口
DA029	EVA 蓄热氧化炉排口	DA109	粉煤袋式过滤器三系列循环风排口
DA030	HDPE 挤压机干燥器排口	DA110	三系列原煤仓放空过滤器排口
DA032	工业焚烧排口	DA111	粉煤过滤器二系列排口
DA034	催化裂化再生尾气烟囱	DA112	粉煤袋式过滤器二系列循环风排口

图 3.1-1 现有项目总平面布置图

3.1.3 现有工程概况

3.1.3.1 项目组成及规模

中科炼化现有项目组成及规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有项目组成及规模

类别	序号	项目	环评建设内容	工程优化报告建设内容	实际建设内容
主体工程 炼油装置	1	常减压装置	1500 万吨/年，初馏、常压蒸馏和减压蒸馏的三塔蒸馏工艺	1000 万吨/年，初馏、常压蒸馏和减压蒸馏的三塔蒸馏工艺	1000 万吨/年，初馏、常压蒸馏和减压蒸馏的三塔蒸馏工艺
	2	轻烃回收装置	280 万吨/年，“脱丁烷塔-脱乙烷塔-吸收塔”三塔分馏工艺	200 万吨/年，“脱丁烷塔-脱乙烷塔-吸收塔”三塔分馏工艺	200 万吨/年，“脱丁烷塔-脱乙烷塔-吸收塔”三塔分馏工艺
	3	渣油加氢处理装置	360 万吨/年，固定床渣油加氢工艺	440 万吨/年，固定床渣油加氢工艺	440 万吨/年，固定床渣油加氢工艺
	4	催化裂化装置	290 万吨/年，FGFCCIII	420 万吨/年，MIP 工艺，完全再生，不设 CO 焚烧炉，配建烟气脱硫设施	420 万吨/年，MIP 工艺，完全再生，不设 CO 焚烧炉，配建烟气脱硫设施
	5	加氢裂化装置	360 万吨/年，单段一次通过加氢裂化工艺技术（SINOPEC）	200 万吨/年，单段一次通过加氢裂化工艺技术（SINOPEC）	200 万吨/年，单段一次通过加氢裂化工艺技术（SINOPEC）
	6	煤油加氢精制装置	140 万吨/年，轻质馏分油加氢精制工艺技术	150 万吨/年，轻质馏分油加氢精制工艺技术	150 万吨/年，轻质馏分油加氢精制工艺技术
	7	柴油加氢精制装置	430 万吨/年，轻质馏分油加氢精制工艺技术	200 万吨/年，常规滴流床加氢工艺	200 万吨/年，常规滴流床加氢工艺
	8	汽油吸附脱硫（S-Zorb）装置	100 万吨/年，S-Zorb 工艺（SINOPEC）	240 万吨/年，S-Zorb 工艺（SINOPEC）	240 万吨/年，S-Zorb 工艺（SINOPEC）

3 依托单位概况

		9	连续重整装置 (含二甲苯分馏)	150万吨/年, 超低压连续重整技术(UOP)	180万吨/年,超低压连续重整技术(UOP)	180万吨/年,超低压连续重整技术(UOP)	
		10	气体分馏装置	70万吨/年, 常规五塔流程(SINOPEC)	70万吨/年, 常规三塔流程(SINOPEC)	70万吨/年, 常规三塔流程(SINOPEC)	
		11	烷基化装置 (含废酸再生)	20万吨/年	30万吨/年	30万吨/年	
				硫酸法烷基化(DUPONT STRATCO)	硫酸法烷基化(DUPONT STRATCO)	硫酸法烷基化(DUPONT STRATCO)	
				“干式”再生“SAR”技术,孟山都环境化学公司(MECS)	废酸再生(南化集团研究院)	废酸再生(南化集团研究院)	
		12	硫磺回收联合装置	规模	4×12万吨/年(48万吨/年)	3×13万吨/年(39万吨/年)	3×13万吨/年(39万吨/年)
				酸性水汽提装置	2×140t/h双系列, 单塔加压侧线抽出汽提工艺	非加氢型(100t/h):单塔低压全吹出汽提工艺; 加氢型(120t/h):单塔加压侧线抽出汽提工艺	非加氢型(100t/h):单塔低压全吹出汽提工艺; 加氢型(120t/h):单塔加压侧线抽出汽提工艺
				溶剂再生装置	2×700t/h双系列, 汽提再生法	产品型(450t/h)+非产品型(700t/h),汽提再生法	产品型(450t/h)+非产品型(700t/h),汽提再生法
				硫磺回收装置	二级CLAUS工艺+尾气处理	部分燃烧法+二级转化CLAUS工艺+氨法尾气处理	部分燃烧法+二级转化CLAUS工艺+氨法尾气处理
		13	干气回收分离装置(含回收乙烯)	2.5万标立/小时(依环评物料平衡约合11万吨/年),VPSA(SINOPEC)	40万吨/年, 浅冷油吸收技术(SINOPEC)	与工程优40万吨/年, 浅冷油吸收技术(SINOPEC)	
		14	PSA氢气提浓装置	5万Nm ³ /h,变压吸附(PSA)制氢	10万Nm ³ /h,变压吸附(PSA)制氢	10万Nm ³ /h,变压吸附(PSA)制氢	
		15	气体、液化气精制装置	110万吨/年,胺法脱硫工艺,纤维膜脱硫醇接触技术	178万吨/年,胺法脱硫工艺,纤维膜脱硫醇接触技术	178万吨/年,胺法脱硫工艺,纤维膜脱硫醇接触技术	
16	甲基叔丁基醚	9万吨/年MTBE+4万吨/年丁烯-	根据国家政策改为13万吨/年碳	20万吨/年MTBE装置,普通型混			

3 依托单位概况

			(MTBE) 装置	1, 催化蒸馏技术 (SINOPEC)	四烯烃叠合装置	相膨胀床-催化蒸馏组合工艺 (SINOPEC)
	化工装置	17	乙烯裂解装置	100 万吨/年, SL- I 炉型+顺序分离流程技术 (SINOPEC/Lummus)	80 万吨/年, 中石化 CBL 裂解技术及低能耗乙烯分离技术 (LECT 技术, SINOPEC)	80 万吨/年, 中石化 CBL 裂解技术及低能耗乙烯分离技术 (LECT 技术, SINOPEC)
		18	裂解汽油加氢装置	65 万吨/年, ST 技术	40 万吨/年, 中心馏分加氢工艺 (ST 技术)	40 万吨/年, 中心馏分加氢工艺 (ST 技术)
		19	芳烃抽提装置	45 万吨/年, 环丁砜抽提工艺 (SAE)	20 万吨/年, 环丁砜抽提工艺 (SAE)	20 万吨/年, 环丁砜抽提工艺 (SAE)
		20	丁二烯抽提装置	16 万吨/年, 液相抽提法 (ST)	12 万吨/年, 液相抽提法	12 万吨/年, 液相抽提法
		21	聚丙烯装置 I	70 万吨/年, 第二代环管工艺 (ST-II)	35 万吨/年 第三代环管工艺 (ST-III)	35 万吨/年 第三代环管工艺 (ST-III)
		22	聚丙烯装置 II		20 万吨/年	20 万吨/年, Spherizone 工艺 (LyondellBasell 公司)
		23	高密度聚乙烯 (HDPE) 装置	45 万吨/年, 气相法聚乙烯工艺 (GPE)	35 万吨/年, ADL 浆液法工艺	35 万吨/年, ADL 浆液法工艺
		28	环氧乙烷 (EO) / 乙二醇 (EG) 装置	20/40 万吨/年, 乙烯氧化工艺 (DOW)	25/40 万吨/年, 壳牌公司工艺	25/40 万吨/年, 壳牌公司工艺
		29	乙醇胺 (EOA) 装置	15 万吨/年乙醇胺+5 万吨/年亚乙基胺, EOA/EA 一体化技术 (DOW)	5 万吨/年乙醇胺, 亨斯迈 (HUNSTMAN) 乙醇胺工艺	5 万吨/年乙醇胺, 亨斯迈 (HUNSTMAN) 乙醇胺工艺
		30	乙烯-醋酸乙烯共聚物 (EVA) 装置	20 万吨/年, 釜式法 EXXON/Mobil	10 万吨/年, 巴塞尔高压釜式法	10 万吨/年, 巴塞尔高压釜式法
公用工程	给排水	31	污水处理场	高含盐含油污水 400m ³ /h; 含油污水 800m ³ /h;	低浓度污水处理系统 800m ³ /h; 高浓度污水处理系统 500m ³ /h;	低浓度污水处理系统 800m ³ /h; 高浓度污水处理系统 500m ³ /h;

3 依托单位概况

			污水回用 800m ³ /h。	生产废水再生利用系统 800m ³ /h; 海水压载水处理系统 20m ³ /h。	生产废水再生利用系统 800m ³ /h; 海水压载水处理系统 20m ³ /h。
	32	循环水场	4 座循环水场, 总规模 268000m ³ /h。 1#循环水场: 设计规模 68000m ³ /h, 供乙烯裂解装置; 2#循 环水场: 设计规模 84000m ³ /h, 供 乙烯装置外其它化工装置; 3#循 环水场: 设计规模 40000m ³ /h, 供 炼油装置、空压站、除盐车站及 凝结水站; 4#循环水场: 设计规 模 76000m ³ /h, 供动力站。	4 座循环水场总规模 288000m ³ /h。 炼油区循环水场: 设计规模 58500m ³ /h, 供炼油部分、制冷站 及余热回收; 化工区 1#及 2#循 环水场: 设计规模 90000m ³ /h、 36000m ³ /h, 供化工部分; 动力区 循环水场: 设计规模 103500m ³ /h, 供动力站、空分、 空压、凝结水站、煤制氢、污水 处理场。	4 座循环水场总规模 292500 m ³ /h。炼油区循环水场: 设计规 模 63000 m ³ /h, 供炼油部分、制 冷站及余热回收; 化工区 1#及 2#循环水场: 设计规模 90000m ³ /h、36000m ³ /h, 供化工 部分; 动力区循环水场: 设计规 模 103500m ³ /h, 供动力站、空 分、空压、凝结水站、煤制氢、 污水处理场。
	33	其它	给水加压泵站、消防水泵站、给 排水管网、污水及事故排水设 施。	给水加压泵站、消防水泵站、给 排水管网、污水及事故排水设 施、事故排水储存池有效容积 90000m ³ , 清浄雨水监控池有效容 积 50000m ³ 。	给水加压泵站、消防水泵站、给 排水管网、污水及事故排水设 施、事故排水储存池有效容积 90000m ³ , 清浄雨水监控池有效容 积 50000m ³ 。
供电电信	34	供电	总变电、供电中心与区域供电、 220/110kV 总变电所 1 座、 110/35kV 区域变配电中心 3 座、 35kV/10kV 变电所 16 座、10kV 变 电所 16 座及全厂供电和照明。	总变电、供电中心与区域供电、 220/110kV 总变电所 1 座、 110/35kV 区域变配电中心 3 座、 35kV/10kV 变电所 18 座、10kV 变 电所 18 座及全厂供电和照明。	总变电、供电中心与区域供电、 220/110kV 总变电所 1 座、 110/35kV 区域变配电中心 3 座、 35kV/10kV 变电所 18 座、10kV 变电所 18 座及全厂供电和照 明。
	35	电信	通信中心及全厂电信	通信中心及全厂电信	通信中心及全厂电信
供热供风	36	动力站	4×450t/h 循环流化床锅炉+ 3×100MW 双抽凝汽轮机发电机	4×450t/h 循环流化床锅炉+ 3×100MW 双抽凝汽轮机发电机	4×450t/h 循环流化床锅炉+ 3×100MW 双抽凝汽轮机发电机

3 依托单位概况

				组； 锅炉烟气采用石灰-石膏法脱硫， SCR 法脱硝。	组；锅炉烟气采用半干法脱硫， SNCR+SCR 法脱硝。	组；锅炉烟气采用半干法脱硫， SNCR+SCR 法脱硝。	
		37	空分站	30000m ³ n/h 深冷分离	依托煤制氢项目空分装置等	依托煤制氢项目空分装置等	
		38	空压站	4 台 460m ³ n/min 离心式空气压缩机。	8 台 250m ³ n/min 离心式空气压缩机、2 台 500m ³ n/min 往复式空气压缩机。	8 台 250m ³ n/min 离心式空气压缩机、2 台 500m ³ n/min 往复式空气压缩机。	
		39	除盐车站	规模为 1800t/h	规模 1800t/h	规模为 1800t/h	
		40	凝结水站	除油设施规模为 1000t/h	除油设施规模 1100t/h	除油设施规模为 1000t/h	
		41	余热回收站	1 座	1 座	1 座	
	储运工程	罐区	42	原料罐区	25 台罐，总罐容 121.74 万立方米。	20 台罐，总罐容 81.34 万立方米。	21 台罐，总罐容 93.3 万立。
			43	中间原料罐区	68 台罐，总罐容 76.03 万立方米。	78 台罐，总罐容 36.50 万立方米。	69 台罐，总罐容 33.2 万立。
			44	产品罐区	81 台罐，总罐容 83.99 万立方米。	94 台罐，总罐容 89.09 万立方米。	86 台罐，总罐容 95.408 万立。
				合计	174 台罐，总罐容 281.76 万立方米	192 台罐， 总罐容 206.93 万立方米。	176 台罐， 总罐容 221.9 万立方米。
		装卸区	46	铁路装卸车设施	共有装车鹤位 30 个，卸车鹤位 4 个	共有装车鹤位 8 个， 卸车鹤位 10 个。	共有装车鹤位 27 个， 卸车鹤位 6 个，共 33 个。
47			公路装卸车设施	共有装车鹤位 50 个，卸车鹤位 4 个	共有装车鹤位 46 个， 卸车鹤位 30 个。	共有装车鹤位 8 个， 卸车鹤位 7 个，共 15 个。	
火炬区		48	气柜	30000m ³ （干式）	30000m ³ （干式）	30000m ³ （干式）	
		49	火炬设施	高架火炬 5 架（共用 1 个 150m 塔架）；60t/h 地面火炬两座。	高架火炬 6 架（1 根 DN1800、3 根 DN1400、1 根 DN1600 烃类气体火炬和 1 根 DN500 酸性气火炬）；地面火炬 2 座。	高架火炬 6 架（1 根 DN1800、3 根 DN1400、1 根 DN1600 烃类气体火炬和 1 根 DN500 酸性气火炬）；地面火炬 2 座。	

3 依托单位概况

	-	50	其它	汽油在线自动调合设施、燃料油系统、污油系统、化学药剂设施、天然气减压站、工厂管网。	汽油在线自动调合设施、燃料油系统、污油系统、化学药剂设施、天然气减压站、工厂管网。	汽油在线自动调合设施、燃料油系统、污油系统、化学药剂设施、天然气减压站、工厂管网。
辅助工程	管理区	51	全厂中心控制室	7000m ²	8500m ²	8500m ²
		52	中心化验及环保监测站	6950m ²	8530m ²	8530m ²
	辅助设施	53	综合维修	机电仪维修站	机电仪维修站	机电仪维修站
		54	消防站	1500m ²	1#消防站 1400m ² ; 2#消防站 750m ² 。	1#消防站 1400m ² ; 2#消防站 750m ² 。
		55	全厂危险品库	2700m ²	4950m ²	4950m ²
环保工程	主要环保设施	56	酸性水汽提	2×140m ³ /h	120t/h (加氢型) + 100t/h (非加氢型)	120t/h (加氢型) + 100t/h (非加氢型)
		57	硫磺回收联合装置	4×12 万 t/a 四系列, 合计 48 万吨/年硫磺回收装置; 采用两级转化 Claus 硫磺回收+还原一吸收尾气处理工艺方案。	3×13 万吨/年, 硫磺回收部分采用引进意 Technimant KT 公司的克劳斯(CLAUS)工艺技术, 尾气经焚烧后的烟气采用氨法脱硫工艺。	3×13 万吨/年, 硫磺回收部分采用引进意 Technimant KT 公司的克劳斯(CLAUS)工艺技术, 尾气经焚烧后的烟气采用氨法脱硫工艺。
		58	干气、液化气精制	含干气脱硫、液化气脱硫脱硫醇等	含干气脱硫、液化气脱硫脱硫醇等	含干气脱硫、液化气脱硫脱硫醇等
		59	废碱渣处理装置	炼油碱渣处理; 18.61t/h, 缓和湿式空气氧化工艺	炼油及化工碱渣处理; 18.61t/h, 常温催化氧化工艺	炼油及化工碱渣处理; 18.61t/h, 常温催化氧化工艺
		60	催化裂化装置烟气处理	催化再生烟气采用溶剂脱硫处理	催化再生烟气采用 EDV®脱硫工艺(碱洗法), SCR 脱硝	催化再生烟气采用 EDV®脱硫工艺(碱洗法), SCR 脱硝
		61	环氧乙烷/乙	——	装置内设置热氧化炉处理化工区	装置内设置热氧化炉处理化工区

3 依托单位概况

			二醇(EO/EG)装置热氧化炉		VOC 废气	VOC 废气
	62	污水处理场	含油污水 800m ³ /h, 高含盐含油污水 400m ³ /h		低浓度污水 800m ³ /h, 高浓度污水 500m ³ /h	低浓度污水 800m ³ /h, 高浓度污水 500m ³ /h
	63	污水回用	污水回用 800m ³ /h		污水回用 800m ³ /h	污水回用 800m ³ /h
	64	污水处理恶臭治理	催化焚烧、生物处理恶臭		生物除臭, 可送 CFB 锅炉焚烧	生物除臭, 目前送 CFB 锅炉焚烧
	65	凝结水回收站	除油设施规模为 1000t/h		除油设施规模为 1100t/h	除油设施规模为 1100t/h
	66	干式气柜	30000m ³		30000m ³	30000m ³
	67	油气回收设施	汽油采用冷凝法回收, 处理量 1000m ³ /h; 芳烃类采用活性炭吸附法回收, 处理量为 500m ³ /h。		装车设施采用“膜分离+吸附剂吸附”处理方法, 汽车装车设施处理量 600Nm ³ /h, 火车装车设施处理量 800Nm ³ /h; 轻质油品罐区采用“脱硫及油气浓度预处理”+“催化氧化焚烧”处理方法, 处理量为 4900Nm ³ /h; 重质油品罐区采用“低温柴油吸收-碱液脱硫”+“催化氧化焚烧”处理方法, 处理量为 1400m ³ /h。	装车设施采用“膜分离+吸附剂吸附”处理方法, 汽车装车设施处理量 600Nm ³ /h, 火车装车设施处理量 800Nm ³ /h; 轻质油品罐区采用“脱硫及油气浓度预处理”+“催化氧化焚烧”处理方法, 处理量为 4900Nm ³ /h; 重质油品罐区采用“低温柴油吸收-碱液脱硫”+“催化氧化焚烧”处理方法, 处理量为 1400m ³ /h。
	68	动力站锅炉烟气	锅炉烟气采用石灰-石膏法脱硫, SCR 法脱硝		锅炉烟气采用半干法脱硫, SNCR+SCR 法脱硝	锅炉烟气采用半干法脱硫, SNCR+SCR 法脱硝
	69	工业固体废物处理站	设高浓度废水焚烧炉、固体废物焚烧炉及废物储存单元等, 3356t/a		工业固体废物焚烧设施, 含固废储存单元, 焚烧设施设计规模 40t/d	工业固体废物焚烧设施, 含固废储存单元, 焚烧设施设计规模 40t/d

3.1.3.2 原辅材料及燃料消耗情况

现有项目 2023 年原辅材料及燃料消耗情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 现有项目原辅材料及燃料消耗情况一览表

类别	序号	名称	使用量（2023 年）
原辅料	1	外购异丁烷	0.087
	2	原油	933.55
	3	外购液化气	36.1
	4	己烯-1	0.15
	5	O ₂	24.79
	6	丁烯-1	0.021
	7	液氨	1.42
	8	甲醇	4.67
	9	醋酸乙烯	3.21
	10	褐煤	54.27
	11	氢气	27.20
燃料	12	燃料气	19.9
	13	常规燃煤	129.75

3.1.4 产品方案

现有项目产品方案见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有项目产品方案

序号	产品名称	数量（万吨/年）		备注
		设计量	生产量	
一	汽油	385.06	261.47	
	92#汽油（国 VI）	206.27	181.84	
	92#出口汽油		20.92	
	95#汽油（国 VI）	142.71	47.38	
	98#汽油出口优质汽油	37.00	11.33	
二	航煤	163.23	44.09	
三	柴油	174.31	265.12	
四	催化重油浆	18.26	3.29	
五	化工产品	194.10	210.84	
1	液化燃料	1.14	1.33	
2	丁二烯	9.68	12.08	
3	乙烯 C5	7.21	7.47	
4	环氧乙烷	11.35	19.45	

3 依托单位概况

5	乙二醇	44.00	37.95	
6	二乙二醇	3.60	3.08	
7	三乙二醇	0.21	0.14	
8	MEA	1.99	2.02	
9	DEA	1.44	1.82	
10	TEA	1.34	1.34	
11	粗 DEA	0.05	0.03	
12	N-1	0.15		
13	聚乙烯	35.08	30.18	
14	聚丙烯	55.73	59.73	
15	EVA (高 VA 含量)	10.00	7.97	
16	化工 C8C9	5.08	15.57	
17	裂解燃料油	6.05	10.68	
六	石油芳烃	52.73	42.08	
1	苯	7.53	10.46	
2	甲苯	2.84	4.21	
3	混合二甲苯	42.36	27.41	
七	硫磺	26.54	19.22	
八	硫酸铵	6.48	2.15	

3.1.4.1 工艺技术

现有项目原油综合加工能力为 1000 万吨/年，并配套 80 万吨/年的乙烯生产能力。全厂汽柴油满足国 VI 质量标准要求。按照“分子炼油”理念，炼化一体统一优化，实现尽可能多产油品和烯烃的目的。

乙烯原料主要为中科炼厂干气和 PSA 尾气提浓得到的轻组分、丙烷（自中科炼油、外购）、丁烷（自中科炼油）、液化气（自海南外购）、正构 C5-C6 馏分（自中科炼油）、加氢尾油（自中科炼油）为原料、并具备将直馏石脑油（自中科炼油、外购）、柴油、乙烷（外购）作为补充。

延伸乙烯和丙烯加工链，生产环氧乙烷、乙醇胺、EVA、聚乙烯、聚丙烯等化工产品。

现有项目工艺流程见图 3.1-2。

3 依托单位概况

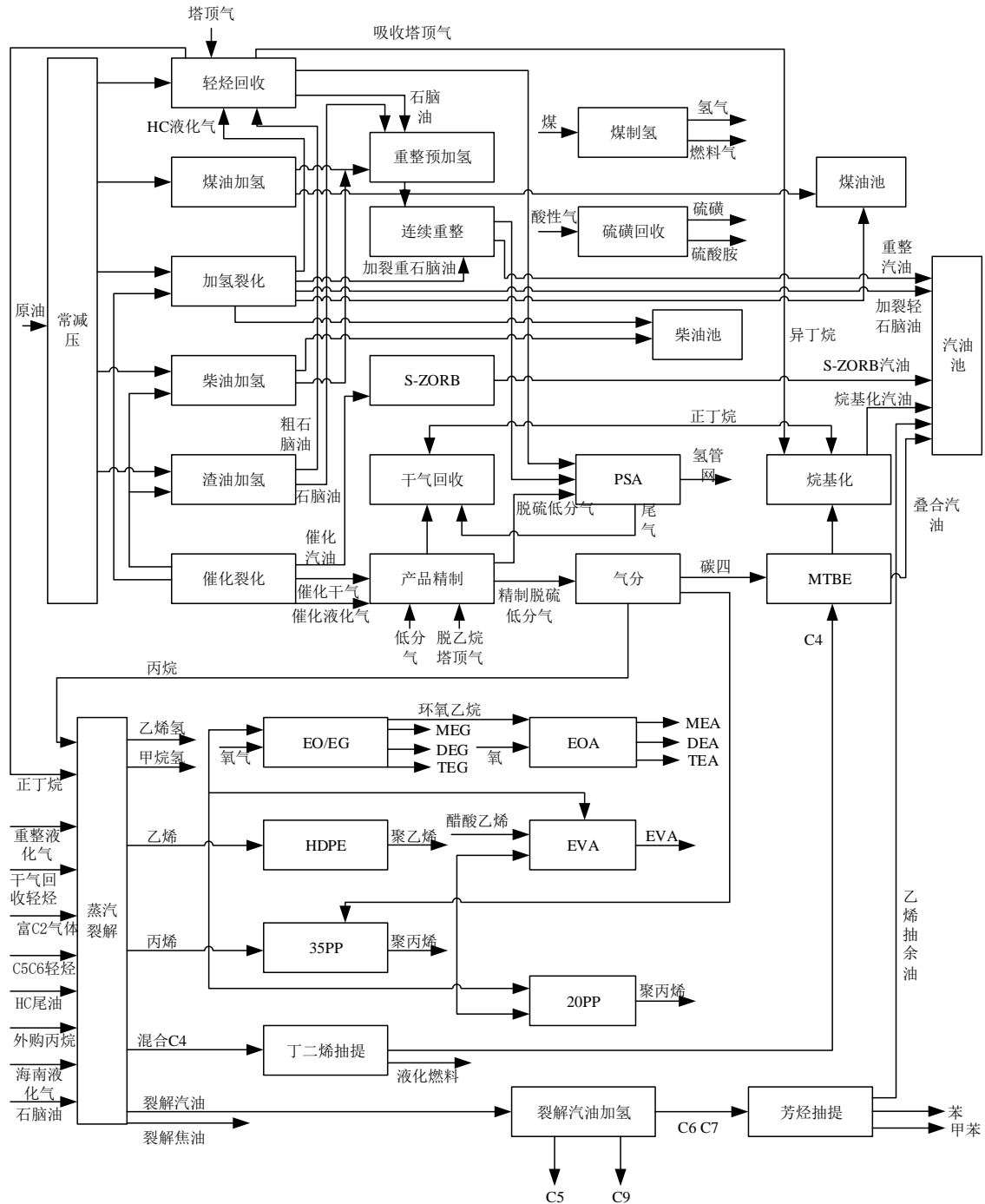


图 3.1-2 现有项目总工艺流程图

3.1.5 现有公辅工程概述

3.1.5.1 给水系统

1) 新鲜水系统

现有项目新鲜水由东海岛市政自来水厂供水。市政与道路同步建设新的供水管网，建立和完善城乡供水输配系统，送至厂区边界线，供水压力 0.30MPa。

厂区给水加压站向码头提供生产生活用水、消防水补充水。全厂现有项目新鲜水用量 $3002.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 循环水系统

厂区共设有 4 座循环水场，分别为炼油区循环水场、化工区 1#循环水场、化工区 2#循环水场及动力区循环水场，各循环水场运行情况如下：

(1) 炼油区循环水场：分为 2 个系列，系列 I 及系列 II 规模分别为 $40500\text{m}^3/\text{h}$ 、 $22500\text{m}^3/\text{h}$ ，主要供炼油部分、制冷站及余热回收；

(2) 化工区 1#循环水场：分为 2 个系列，系列 I 及系列 II 规模分别为 $63000\text{m}^3/\text{h}$ 、 $27000\text{m}^3/\text{h}$ ，主要供给乙烯装置、汽油加氢、芳烃抽提、丁二烯、EVA、35 万吨聚丙烯装置、20 万吨聚丙烯装置、高密度聚乙烯 HDPE 装置；

(3) 化工区 2#循环水场：设计规模为 $36000\text{m}^3/\text{h}$ ，主要供给 EO/EG 装置、EOA、中间罐区、成品罐区；

(4) 动力区循环水场：分为 4 个系列，空压站系列规模为 $4500\text{m}^3/\text{h}$ ，POX 系列规模为 $22500\text{m}^3/\text{h}$ ，空分系列规模为 $18000\text{m}^3/\text{h}$ ，动力站系列规模为 $54000\text{m}^3/\text{h}$ ，且动力站系列和空压站系列可以连通使用。主要供给动力站、空分、空压、凝结水站、煤制氢、污水处理场。

3) 除盐水、除氧水、凝结水系统

全厂设统一的除盐水、除氧水、凝结水回收与处理系统。

除盐水、除氧水主要供给动力站和各装置的锅炉、产汽设备使用，也有一部分用于工艺过程。根据《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB/T12145)，给水水质达到二级除盐水标准。

全厂除盐水处理站设计规模 $1800\text{m}^3/\text{h}$ 。除盐水处理系统采用超滤+反渗透+混合离子交换器除盐工艺，且在反渗透部分设置浓水回收制水工艺提高其产水率。

厂区内设有凝结水站一座，对含油凝结水进行收集、闪蒸、冷却、除油后与透平凝结水一起进行除盐处理，使凝结水达到二级除盐水指标并回收其余热。凝结水站除油设施规模按 $1100\text{m}^3/\text{h}$ 进行设计。考虑到透平凝结水在运行一定时间后电导超标等因素，混床规模按 $1800\text{m}^3/\text{h}$ 进行设计。

4) 污水回用系统

现有污水回用设施规模为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，用高效反渗透技术，水源为化工部分、动力站

循环水场的排污水，除盐站的排水、CFB 锅炉排污水、炼油和化工装置的清净废水炼油等，处理后污水大部分回用，部分处理达标后排海，回用率约 76%。

3.1.5.2 排水系统

1) 厂区排水系统

根据生产、生活排水的性质，按“清污分流、污污分流”的原则，厂区排水系统划分为以下管网系统：

(1) 生产废水处理系统：全厂产生的所有酸性水经收集后送酸性水汽提装置进行预处理后送至污水处理场处理；碱渣预处理后污水、炼油循环水的排污水等经收集送至污水处理场高浓度污水处理系统处理；

(2) 海水压载水系统：海水压载水经海水压载水处理系统单独除油、氧化除 COD 等处理达标后，进入污水处理场高浓度污水处理系统；

(3) 地面冲洗废水及初期雨水系统：地面冲洗废水与初期含油雨水经收集系统收集至污水处理场低浓度污水处理系统处理；

(4) 雨水系统：非初期雨水经收集系统收集后，排至雨水管网；

(5) 生活污水系统：生活污水通过管道收集，经化粪池处理后，排入低浓度污水处理系统处理。

2) 污水处理场

厂区北侧设有一座污水处理场，处理规模为 1300m³/h，其中高浓度污水处理系统(高含盐含油污水)处理规模为 500m³/h，低浓度污水处理系统(含油污水)处理规模为 800m³/h。进低浓度污水处理系统的废水处理满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于全厂循环水管网，低浓度污水处理系统反冲洗产生的浓排水进全厂高浓度污水处理系统。高浓度污水处理系统污水经处理满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 1 直接排放限值后经污水排海管线排放，厂区污水排放口位于湛江钢铁基地排污区。

3) 废水再生利用处理系统

废水再生利用处理系统主要用于处理全厂循环水排污水、除盐水等，采用混凝沉淀、过滤工艺对生产废水进行预处理，降低污水的 COD、硬度，预处理后的生产废水通过保

安过滤器、超滤处理，出水进入反渗透装置。排水进入中和池混合，提升后进入高密度沉淀池处理。反渗透装置采用一级两段工艺，反渗透产水提升后回用全厂循环水管网，RO 浓盐水进入高浓度污水生化处理系统。

4) 废水排放口信息

厂区污水处理场排放口基本情况见表 3.1-5。

表 3.1-5 厂区废水排放口基本情况一览表

排放口 编号	排放口地理坐标		主要污染物	排放去向	排放 规律
	经度	纬度			
DW007	110° 27' 59.00"	21° 3' 2.00"	间二甲苯、乙醛、总有机碳、pH 值、化学需氧量、苯、挥发酚、氨氮 (NH ₃ -N)、总氰化物、对二甲苯、乙苯、氟化物 (以 F ⁻ 计)、总钒、可吸附有机卤化物、溶解性总固体、硫化物、总锌、邻二甲苯、甲苯、石油类、总氮 (以 N 计)、悬浮物、五日生化需氧量、总磷 (以 P 计)、总铜	湛江湾及湾外海域	连续

3.1.5.3 现有全厂水平衡

中科炼化新鲜水来源由东海岛市政自来水厂供水。现有工程全厂水平衡如下表 3.1-6 和表 3.1-7。

3.1.5.4 现有全厂蒸汽平衡

现有工程全厂蒸汽平衡如下表 3.1-8 和表 3.1-9。

表 3.1-6 中科炼化 2023 年 12 月炼油水平衡

项目	新鲜水			循环水			除氧水			除盐水			凝结水		
	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计
一、收入量合计	1826380	2455	21809312	57712354	77570	700634897	150926	203	1826582	350438	471	4014816	0	0	0
事业转供		0	0	22294454	29966	266751097	150926	203	1826582	350438	471	4014816	0	0	0
外购	1826380	2455	21809312		0	0		0	0		0	0		0	0
自产		0	0	35417900	47605	433883800		0	0		0	0		0	0
二、消耗量合计	1826380	2455	21809312	57712354	77570	700634897	150926	203	1826582	350438	471	4014816	0	0	0
1、炼油自用	251878	339	3855332	45836254	61608	542840297	150926	203	1826582	350438	471	4014816	-421343	-563	-5019411
常减压装置	0	0	0	1355030	1821	15680840		0	0	0	0	19266		0	0
轻烃回收装置	147	0	676	429290	577	5990840		0	0	1049	1	12304	-18080	-24	-196353
催化裂化装置	46043	62	558832	4763600	6403	54777600		0	0	195278	262	2393498	-11329	-15	-128299
S-ZORB 装置	0	0	0	332150	446	3909800	0	0	0	0	0	0	-2103	-3	-24976
烷基化装置	336	0	7566	1490130	2003	16925520	2527	3	28184	7803	10	87165	-16966	-23	-195906
气体分馏	3	0	59	1837460	2470	22697790		0	0		0	0		0	0
气体、液化气精制	31	0	222	12384	17	107641		0	0	1069	1	11534		0	0
MTBE	0	0	3	1015010	1364	11855222	0	0	0	139	0	706	-2152	0	0
渣油加氢	0	0	721	520810	700	6050700	33756	45	405532	22	0	430	-894	-1	-6294
柴油加氢	1	0	30	385230	518	4777070	2329	3	31201	0	0	0	-199	0	-2915
煤油加氢	10	0	24	218928	294	2654029	25	0	194	0	0	26	0	0	-20
连续重整	577	1	2096	1452970	1953	17824820	43344	58	528847	4614	6	52966	-73995	-99	-904744
PSA 氢气提浓	0	0	21	360830	485	4252026		0	0	248	0	2971		0	0
加氢裂化	1	0	262	1640590	2205	21690580	10416	14	143591	14	0	158	-837	-1	-9696
干气回收	10	0	343	4525247	6082	49677426	1	0	577	265	0	1718	-36383	-49	-416422
硫磺回收		0	0	1597760	2148	17089250	53594	72	638451	6401	9	96351	-29556	-40	-321560
硫磺固体包装	0	0	0	41	0	18510		0	0	170	0	4922		0	0
酸性水汽提 I	134	0	1198	69425	93	1026343		0	0	0	0	0	-11987	-16	-138810
酸性水汽提 II	134	0	1198	191685	258	2833707		0	0		0	0	-13782	-19	-159580
溶剂再生	1518	2	3016	263230	354	3376860	3151	4	25712	22	0	292	-63515	-85	-881650
空分	0	0	0	9352300	12570	112660900		0	0	0	0	0	-114001	-153	-1363384
煤制氢	9336	13	103821	12573300	16900	148793800		0	0	133269	179	1330425	-25564	-34	-268802
污水处理	1663	2	15655	263230	354	3995806	1783	2	24293	75	0	84		0	0
固废处理及焚烧	32	0	5251	105624	142	1300591		0	0		0	0		0	0
循环水系统	153030	206	2777536		0	0		0	0		0	0		0	0
给水加压站		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
煤码头		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
液态烃码头	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
装卸车		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
工艺系统管网	0	0	0	720000	968	6480000		0	0	0	0	0		0	0
原料罐区	0	0	0	360000	484	5854704		0	0		0	0	0	0	0
成品罐区	0	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
消防泵站	16577	22	132639		0	0		0	0		0	0		0	0

3 依托单位概况

公司管理		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
其它	21798	29	234593		0	0		0	0		0	0		0	0
计量误差及损失	497	1	9570	0	0	537922	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2、外供化工	1574502	2116	17952938	11876100	15962	157794600		0	0		0	0	419191	563	5019411
3、外供社会	0	0	1042		0	0		0	0		0	0		0	0

表 3.1-7 中科炼化 2023 年 12 月化工水平衡

项目	新鲜水			循环水			除氧水			除盐水			当月
	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	
一、收入量合计	1574502	2116	17952938	135491900	182113	1569423500	264826	356	3030595	1043160	1402	11992160	421343
脱盐车站、凝结车站		0	0		0	0	264826	356	3030595	1043160	1402	11992160	
事业转供	1574502	2116	17952938	11876100	15962	157794600		0	0		0	0	421343
外购		0	0		0	0		0	0		0	0	
二、消耗量合计	1574502	2116	17952939	135491900	182113	1569423500	264826	356	3030595	1043160	1402	11977117	421343
1、化工自用	1574502	2116	17952939	113197446	152147	1302672403	113900	153	1204013	676192	909	7820689	421343
蒸汽裂解	90	0	9125	27836092	37414	305455345	35156	47	406050	202683	272	2255263	-174421
裂解汽油加氢		0	0	1361900	1831	16182000	0	0	0		0	0	-10704
芳烃抽提	0	0	174	165145	222	2201035	629	1	7056	0	0	0	-14687
丁二烯抽提	1	0	87	2010520	2702	24124270		0	0		0	0	-14023
EVA	34	0	1537	3981000	5351	48941230	171	0	1560	4031	5	60586	-3158
HDPE	0	0	0	5332800	7168	53926200	118	0	3610	2043	3	9585	-7495
I PP	7	0	331	4069000	5469	46195100		0	0	1971	3	26581	-2572
II PP	57	0	5106	1644110	2210	20767980		0	0	2969	4	35359	-1827
包装		0	0		0	0		0	0		0	0	
EO/EG	115	0	2537	21377040	28733	285499478	66338	89	632951	1755	2	12953	-47161
EOA	58	0	828	801893	1078	9486662		0	0	2368	3	29183	-8417
EOA 罐区、EO/EOA 装车装卸		0	0		0	0		0	0		0	0	
输储煤系统		0	0		0	0		0	0		0	0	
动力站	15000	20	120000	28863035	38794	287543081	4865	7	72325	457654	615	5383096	0
空压站		0	0	2266580	3046	25610660		0	0		0	0	
脱盐车站、凝结车站	870830	1170	9640960	1612110	2167	18943450		0	0		0	0	705808
余热回收站、制冷站	0	0	0	11876100	15962	157794600	3854	5	17328	718	1	8083	0
循环水系统-化工	446792	601	4950363		0	0		0	0		0	0	
循环水系统-动力	216270	291	2939146		0	0		0	0		0	0	
动力系统管网		0	0		0	0		0	0		0	0	
立体仓库		0	0		0	0		0	0		0	0	
工艺系统管网		0	0		0	0		0	0		0	0	
化工罐区	0	0	2	121	0	1312		0	0		0	0	0
减温减压器 (EO/EG 边界)		0	0		0	0		0	0		0	0	
减温减压器 (化工管廊)		0	0		0	0		0	0		0	0	
减温减压器 (硫磺西)		0	0		0	0		0	0		0	0	
化工火炬回收		0	0		0	0		0	0		0	0	
全厂火炬设施		0	0		0	0		0	0		0	0	

3 依托单位概况

公司管理		0	0		0	0		0	0		0	0	
化验中心	0	0	0		0	0		0	0		0	0	
其它	21798	29	234593		0	0		0	0		0	0	
计量误差及损失	3450	5	48150	0	0	0	2769	4	63133	0	0	0	0
2、外供炼油		0	0	22294454	29966	266751097	150926	203	1826582	350438	471	4014816	
3、外供社会		0	0	0	0	0	0	0	0	16530	22	141612	0

表 3.1-8 中科炼化 2023 年 12 月炼油蒸汽平衡

项目	0.4Mpa			1.2Mpa			3.8Mpa			11.0Mpa		
	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计
一、收入量合计	110792	148	1440455	182823	157	1332350	401183	540	4665917	2797	4	26224
催化裂化装置		0	0	17468	23	245591	138812	187	1622018		0	0
S-ZORB 装置	370	0	4762		0	0		0	0		0	0
烷基化		0	0	1442	0	0		0	0		0	0
渣油加氢	6936	9	83396	73468	99	763778		0	0		0	0
柴油加氢		0	0	9627	13	104109		0	0		0	0
连续重整	21104	28	255333	66448	89	820208		0	0		0	0
加氢裂化	5641	8	51616	14370	19	179094		0	0		0	0
硫磺回收	49689	67	508125		0	0	36992	50	434661		0	0
煤制氢	23346	31	319749		0	0		0	0		0	0
酸性水汽提 II		0	0		0	0		0	0		0	0
循环水系统-炼油	1086	1	10076		0	0		0	0		0	0
事业转供	2620	4	207398		-86	-780430	225379	303	2609238	2797	4	26224
二、消耗量合计	110792	149	1440455	182823	157	1332350	401183	539	4665919	2797	4	27325
1、炼油自用	110792	149	1440455	118624	157	1332350	401183	539	4665919	2797	4	27325
常减压装置	5028	7	62344	3822	5	42308		0	0		0	0
轻烃回收装置	10739	14	122261		-2	-8675	9480	13	91694		0	0
催化裂化装置	11206	15	169538		0	0		0	0		0	0
S-ZORB 装置		0	0	2101	3	18037		0	0		0	0
烷基化装置	16	0	8600	14785	20	161208		0	0		0	0
气体分馏	0	0	132	0	0	98		0	0		0	0
气体、液化气精制		0	0	0	0	26		0	0		0	0
MTBE	693	1	7806	767	1	7061		0	0		0	0
渣油加氢		0	0		0	0	84303	113	847883		0	0
柴油加氢		0	0		0	0	10434	14	111122		0	0
煤油加氢		0	0	0	0	5		0	0		0	0
连续重整		0	0		0	0	120984	163	1480096		0	0
PSA 氢气提浓		0	0	0	0	4		0	0		0	0
加氢裂化		0	0		0	0	22434	30	254301		0	0
干气回收	16072	22	191786	18574	25	221586	119	0	921		0	0
硫磺回收		0	0	44173	59	457002		0	0		0	0
硫磺固体包装	5	0	1031		0	0		0	0		0	0
酸性水汽提 I	8269	11	87300	0	0	0		0	0		0	0

3 依托单位概况

酸性水汽提II		0	0	13688	18	165245		0	0		0	0
溶剂再生	54008	73	754079	0	0	1		0	0		0	0
空分	0	0	512	1623	2	18483	116110	156	1388122		0	0
煤制氢		0	0	5060	7	55264	34819	47	445180	2797	4	27325
污水处理	0	0	1		0	0		0	0		0	0
固废处理及焚烧	256	0	2265	0	0	3		0	0		0	0
循环水系统		0	0	1284	2	13977		0	0		0	0
给水加压站		0	0		0	0		0	0		0	0
煤码头		0	0		0	0		0	0		0	0
液态烃码头	0	0	0		0	0		0	0		0	0
装卸车	0	0	0	150	0	546		0	0		0	0
工艺系统管网		0	0	4286	6	51432		0	0		0	0
原料罐区		0	0	5369	7	58642		0	0		0	0
成品罐区		0	0	942	1	19963		0	0		0	0
消防泵站		0	0		0	0		0	0		0	0
公司管理		0	0		0	0		0	0		0	0
其它		0	0		0	0		0	0		0	0
计量误差及损失	4500	6	32800	2000	3	50134	2500	3	46600	0	0	0
2、外供化工		0	0	64199	0	0		0	0		0	0
3、外供社会		0	0		0	0		0	0		0	0

表 3.1-9 中科炼化 2023 年 12 月化工蒸汽平衡

项目	0.4Mpa			1.2Mpa			3.8Mpa			11.0Mpa		
	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计	当月	小时	累计
一、收入量合计	62246	84	780775	131279	75	776364	292838	393	3394252	144225	194	1603271
蒸汽裂解	48105	65	580305		-15	-234126	39591	53	380903		0	0
芳烃抽提	1661	2	18833		0	0		0	0		0	0
EO/EG		0	0	20785	28	308779		0	0		0	0
动力站	100	0	92573	46295	62	701711	253247	340	3013349	144225	194	1603271
循环水系统-化工		0	278		0	0		0	0		0	0
循环水系统-动力		0	29525		0	0		0	0		0	0
减温减压器（EO/EG 边界）		0	0		0	0		0	0		0	0
减温减压器（化工管廊）		0	0		0	0		0	0		0	0
减温减压器（硫磺西）		0	0		0	0		0	0		0	0
脱盐车站、凝结车站	12380	17	59261		0	0		0	0		0	0
外购、事业转供		0	0	64199	0	0		0	0		0	0
二、消耗量合计	62246	84	780775	131279	76	776364	292838	395	3394252	144225	194	1603271
1、化工自用	59626	80	573377	122548	150	1489126	66185	90	763932	141428	190	1577047
蒸汽裂解		0	0	11192	0	0		0	0	86527	116	937506
裂解汽油加氢	62	0	2341	11841	16	129155	573	1	8995		0	0
芳烃抽提		0	0	3670	5	35148	11826	16	137325		0	0
丁二烯抽提	10169	14	105731	18777	25	198342		0	0		0	0
EVA	2043	3	13003	0	0	24	2848	4	30817		0	0

3 依托单位概况

HDPE	5260	7	60229		0	0	3672	5	33052		0	0
I PP	6938	9	76842	0	0	0		0	0		0	0
II PP	4829	6	54034	0	0	0		0	0		0	0
包装		0	0		0	0		0	0		0	0
EO/EG	3628	5	19205		0	0	32008	43	392523	54901	74	639541
EOA		0	0	8056	11	83935	2199	3	22867		0	0
EOA 罐区、EO/EOA 装车装卸		0	0		0	0		0	0		0	0
输储煤系统		0	0		0	0		0	0		0	0
动力站		0	0		0	0		0	0		0	0
空压站		0	0		0	0		0	0		0	0
脱盐车站、凝结水站		0	0	38110	51	402823		0	0		0	0
余热回收站、制冷站		0	0	0	0	24149		0	0		0	0
循环水系统-化工	66	0	0	0	0	159	0	0	428		0	0
循环水系统-动力	34	0	0	0	0	33541		0	0		0	0
动力系统管网		0	0		0	0		0	0		0	0
立体仓库		0	0		0	0		0	0		0	0
工艺系统管网		0	0	20493	28	227916		0	0		0	0
化工罐区		0	0	270	0	1568		0	0		0	0
减温减压器（EO/EG 边界）		0	0		0	0		0	0		0	0
减温减压器（化工管廊）		0	0		0	0		0	0		0	0
减温减压器（硫磺西）		0	0		0	0		0	0		0	0
化工火炬回收		0	0	1877	3	87475		0	0		0	0
全厂火炬设施		0	0	3646	5	98414		0	0		0	0
公司管理		0	0		0	0		0	0		0	0
化验中心		0	0		0	0		0	0		0	0
其它		0	0		0	0		0	0		0	0
计量误差及损失	26597	36	241992	4616	6	166477	13059	18	137925	0	0	0
2、外供炼油	2620	4	207398		-86	-780430	225379	303	2609238	2797	4	26224
3、外供社会	0	0	0	8731	12	67668	1274	2	21082	0	0	0

3.1.5.5 供电

全厂设 220/110kV 总变电所 1 座、110/35kV 配电中心 3 座、35kV/10kV 变电所 16 座、10kV 变电所 16 座，另设低压配电间若干个。

220/110kV 总变电所 220kV 系统采用双母线接线，3 路电源进线、4 路出线。设 4 台 220/110/10kV、180MVA 主变压器，户外布置。110kV 系统采用双母线双分段接线。220kV 和 110kV 系统均采用 GIS 柜、户内布置。110kV 系统采用电缆出线分别配出至 3 个配电中心。

动力站燃汽轮机、凝汽式汽轮发电机组通过 10.5/110kV 升压变压器接入总变电所的 110kV 母线。

110/35kV 配电中心 3 座，分别为化工配电中心、炼油配电中心和公用工程配电中心。各配电中心 110kV 系统均采用线路—变压器组方式。

3.1.5.6 供热

正常工况下，现有项目锅炉运行产汽 1250t/h，抽 3.8MPa 等级蒸汽 435.1t/h，抽 1.2MPa 等级蒸汽 144.3t/h，满足全厂用汽。

全厂蒸汽平衡情况为：各装置产蒸汽 11.0MPa 蒸汽 324.4t/h，用 502.1t/h，平衡后尚缺 177.7t/h；产 3.8MPa 蒸汽 308.1t/h，用 606.4t/h（包括各装置背压汽轮机用汽），平衡后尚缺 298.3t/h；各装置产 1.2MPa 蒸汽 271.3t/h（包括各装置背压汽轮机产汽），用 338.5t/h，平衡后尚缺 67.2t/h；各装置产 0.4MPa 蒸汽 204.6t/h（包括各装置背压汽轮机产汽），用 204.6t/h，低压蒸汽全厂平衡。

需动力站供 11.0MPa 蒸汽 177.7t/h，3.8MPa 蒸汽 298.3t/h，1.2MPa 蒸汽 67.2t/h。须动力站合计供汽 543.2t/h。

3.1.5.7 供风、供氮及供氧系统

1) 供风系统

全厂设有一座空压站，供给现有项目界区内所有炼油装置、化工装置、公用工程及辅助设施所需的仪表空气和装置空气。仪表空气主要用于操作气动自控仪表，装置空气主要用于装置开停工时吹扫、置换、操作气动工具和气动检修设备。

空压站设置五台离心式空气压缩机，单台容量为 280Nm³/min，压缩空气出口压力为 0.8MPa (G)。四台空压机同时运行可以满足全厂仪表空气和装置空气的消耗，如出现 2

台蒸汽裂解装置裂解炉同时清焦时，则运行 5 台 $280\text{Nm}^3/\text{min}$ 离心式空压机。

2) 供氮、供氧系统

现有项目各级氮气消耗量为 $55070.4\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氧气消耗量为 $84160\text{Nm}^3/\text{h}$ 。项目所需氮气全部依托湛江东兴石油化工有限公司 $18\text{万 Nm}^3/\text{h}$ 煤制氢装置及配套工程项目配套设置的空分装置；所需氧气一部分依托上述空分装置，一部分从厂区东侧的宝钢湛江钢铁基地购买，购买量为 $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，购买的氧气管输进厂，主要供给 EO/EG、废碱处理、污水处理场用氧。

3.1.5.8 储运系统

1) 储存系统

全厂现有储罐数量 176 个，总罐容 2219080m^3 ，其中原料罐区共有储罐 21 个，总罐容 933000m^3 ；产品罐区共有储罐 86 个，总罐容 954080m^3 ；中间原料罐区共有储罐 69 个，总罐容 332000m^3 。详见表 3.1-10。

2) 运输系统

铁路装卸区布置于厂区东侧边缘，共设有 33 个鹤位，其中装车鹤位 27 个，卸车鹤位 6 个；公路装卸区布置于厂区西北角，共设有 15 个鹤位，其中装车鹤位 8 个，卸车鹤位 7 个。

3 依托单位概况

表 3.1-10 全厂现有储罐情况一览表

序号	储罐区	储存介质	储罐编号	容量		储罐类型	备注
				个数(个)×体积(m ³)	总容积(m ³)		
一	原料罐区						
1	原油罐区(A301)	原油	A301-TK-101A~D A301-TK-201A~D	8×100000	800000	外浮顶罐	
2	化工原料罐组(A302)	液氨	A302-TK-201A~D	4×400	1600	球罐	
3		甲醇	A302-TK101A~C、 A302-TK103	4×1500	6000	内浮顶罐	
4		己烯-1	A302-TK102-AB	2×700	1400	内浮顶罐	
5		碱液	TK34-01AB	2×2000	4000	固定顶罐	
6	低温丙烷罐区(A323)	低温丙烷	A323-T-001	1×120000	120000	固定顶罐	
合计				21个	933000		
二	产品罐区						
1	成品汽油罐区(A307)	汽油	A307-TK001A~J	10×20000	240000	内浮顶罐	
2			A307-TK-002AB	2×20000			
3	汽油罐区二(A315)		A315-TK15-01~06	6×30000	180000	内浮顶罐	
4	航煤罐区(A308)	航煤	A308-TK-001AB	2×30000	60000	内浮顶罐	
5			A308-TK-002A~D	6×20000	120000	内浮顶罐	
6	汽油组分罐区(A309)	催化汽油	A309-TK-001AB	2×10000	20000	内浮顶罐	
7		重整汽油	A309-TK-002AB	2×5000	10000	内浮顶罐	
8		不合格汽油	A309-TK-003AB	2×5000	10000	内浮顶罐	
9		烷基化汽油	A309-TK-004AB	2×2000	4000	内浮顶罐	
10		MTBE	A309-TK-005AB	2×2000	4000	内浮顶罐	

3 依托单位概况

11		抽余油	A309-TK-006AB	2×200	400	内浮顶罐	
12	成品柴油罐区 (A310)	柴油	A310-TK-001A~F	6×20000	120000	内浮顶罐	
13			A310-TK-002AB	2×30000	60000	内浮顶罐	
14	芳烃罐区二 (A313)	甲苯	A313-TK-103AB	2×2000	4000	内浮顶罐	
15		苯	A313-TK-104A~C	3×2000	6000	内浮顶罐	
16	芳烃罐区一 (A313)	混二甲苯	A313-TK-201A~C	3×10000	30000	内浮顶罐	
17		化工 C9	A313-TK-101AB	2×2000	4000	内浮顶罐	
18		不合格 C8 芳烃	A313-TK-102AB	2×2000	4000	内浮顶罐	
19	燃料油罐区 (A314)	催化重油浆	A314-TK-001A~C	3×2000	6000	固定顶罐	
20		裂解燃料油	A314-TK-002AB	2×1000	2000	固定顶罐	
21		催化轻油浆	A314-TK-003AB	2×1000	2000	固定顶罐	
22	污油罐区 (A312)	轻污油罐	A312-TK-001A~C	3×5000	15000	固定顶罐	
23		重污油罐	A312-TK-002A~C	3×5000	15000	固定顶罐	
24	化工产品罐区 (A322)	乙二醇	A322-T-101A~E	5×5184	25920	固定顶罐	
25		二乙二醇	A322-T-102AB	2×1080	2160	固定顶罐	
26		三乙二醇	A322-T-103	1×100	100	固定顶罐	
27		丁二烯	A322-T-201A~D	2×2000	4000	球罐	
28		液化燃料	A322-T-202AB	2×650	1300	球罐	
29		丁烯-1	A322-T-203	1×200	200	球罐	
30		醋酸乙烯	A322-T-301AB	2×2000	4000	固定顶罐	
合计				86 个	954080		
三	中间原料罐区						
1	重油中间原料罐区 (A303)	直馏轻蜡油	A303-TK-101AB	2×10000	20000	固定顶罐	
2		HC 尾油	A303-TK-201A~C	3×5000	15000	固定顶罐	
3		RDS 重油	A303-TK-102A~D	4×10000	40000	固定顶罐	
4		减压渣油	A303-TK-103 A~D	4×10000	40000	固定顶罐	

3 依托单位概况

5	汽柴煤中间原料罐区 (A304)	催化汽油	A304-TK-001AB	2×10000	20000	内浮顶罐	
6		直馏煤油	TK04-05~06	2×5000	10000	内浮顶罐	
7		直馏柴油	A304-TK-002AB	2×10000	20000	内浮顶罐	
8		催化重柴油	A304-TK-004AB	2×5000	10000	内浮顶罐	
9		催化轻柴油	A304-TK-005AB	2×3000	6000	内浮顶罐	
10		RDS 柴油	A304-TK-006AB	2×3000	6000	内浮顶罐	
11	液化石油气原料罐区 (A305)	液化石油气	A305-TK-101A~J	10×3000	30000	球罐	
12		正丁烷	A305-TK-102AB	2×3000	6000	球罐	
13		丙烷	A305-TK-201A~D	4×2000	8000	球罐	
14		异戊烷	A305-TK-301AB	2×2000	4000	球罐	
15		加氢裂化 轻石脑油	A305-TK-302AB	2×1000	2000	球罐	
16	石脑油原料罐区 (A306)	C5、C6 轻烃	A306-TK-003A~C	3×5000	15000	固定顶罐	
17		轻烃回收 石脑油	A306-TK-002AB	2×10000	20000	内浮顶罐	
18		重石脑油	A306-TK-001AB	2×10000	20000	内浮顶罐	
19	化工中间原料罐 区 (A321)	丙烯	A321-T-101A~H	8×2000	16000	球罐	
20		混合碳四	A321-T-201A~C	3×2000	6000	球罐	
21		混合碳五	A321-T-202AB	2×2000	4000	球罐	
22		粗裂解汽油	A321-T-301AB	2×5000	10000	内浮顶罐	
23		碳六碳七	A321-T-302AB	2×2000	4000	内浮顶罐	
		合计		69 个	332000		
		总计		176 个	2219080		

3.1.6 现有工程污染控制措施

3.1.6.1 废气污染控制措施

现有工程生产过程中产生的废气包括有组织废气和无组织废气。

有组织废气污染源分为燃烧废气和工艺废气。燃烧废气包括各装置的加热炉、裂解炉和动力站等燃烧烟气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_x 、烟粉尘和非甲烷总烃。工艺废气包括硫磺回收装置、催化裂化装置、烷基化装置以及化工装置等设施排放的工艺废气，其主要污染物有 SO_2 、 NO_x 、粉尘、非甲烷总烃以及特征因子等。

无组织废气污染源主要为机泵、阀门、法兰等设备动静密封点泄漏，原料、半成品、产品储存及调和过程损失，原料、产品装卸过程损失等，主要污染物为 VOCs。

1) 燃烧废气排放控制措施

(1) 燃料气脱硫

现有项目各装置所用燃料气均为脱硫后的干气，不足部分由外购天然气补充，大大减少了烟气中 SO_2 的排放量。

项目干气脱硫设施，采用国内外非常成熟的醇胺法脱硫工艺，脱硫溶剂采用国内开发的复合型甲基二乙醇胺（MDEA）溶剂，脱硫后的干气硫含量小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 低氮燃烧器

为了降低燃烧废气中氮氧化物的排放量，本项目各装置加热炉、乙烯装置裂解炉均采用低氮燃烧器。低氮燃烧器是采用低 NO_x 燃烧技术，用改变燃烧条件的方法来降低 NO_x 的排放，是应用最广，且是有效的方法。

通过以上措施，各装置的加热炉、乙烯裂解炉燃烧废气中的污染物排放浓度均能满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中大气污染物特别排放限值要求。

2) 动力站锅炉烟气排放控制措施

动力站设置 $4 \times 450\text{t}/\text{h}$ 高温超高压循环流化床（CFB）锅炉。通过炉内添加石灰石脱硫，炉外烟气脱硫采用循环流化床干式超净工艺(DSC-M)。脱硝设施系统采用 SNCR+SCR 组合法脱硝技术。

锅炉烟气处理流程主要为：炉膛→炉内喷钙脱硫→SNCR 脱硝装置→蒸汽过热器→省煤器→SCR 脱硝装置→空气预热器→预电除尘器→脱硫塔→布袋除尘器→引风机→烟

囱。

烟气经处理后最终通过 210m 高烟囱排放，同时在烟囱上配备烟气连续排放检测系统，对 NO_x 、 SO_2 、烟尘浓度及烟气量进行在线检测，保证其污染物排放达到超低排放要求。

3) 催化再生烟气排放控制措施

催化裂化再生烟气污染物主要为烟尘、 SO_2 、 NO_x 等，再生烟气经过再生器两级旋风分离器分离催化剂后，再经三级旋风分离器进一步除去催化剂细粉后进入烟机膨胀做功，回收再生烟气的压力能和热能，然后进入余热锅炉通过产汽回收热能，SCR 脱硝单元置于余热锅炉蒸汽段、省煤段之间，脱除烟气中的 NO_x ；经过余热锅炉的烟气进入烟气脱硫装置进行脱硫处理，最后经烟囱高空排放。

4) 硫磺回收装置废气排放控制措施

现有项目硫磺回收装置采用 N+1 原则进行设置，硫磺回收规模按每套 13 万吨/年共三个系列考虑，正常运行时负荷为 69%，当一个系列硫磺回收及尾气处理部分出现故障时，另两个系列将增加处理量以避免酸性气排放至酸性气火炬。

CLAUS 硫回收：硫磺回收系列 I、II、III 部分采用引进意 Technimant KT 公司的克劳斯（CLAUS）工艺技术，采用部分燃烧法、两级转化 CLAUS 制硫工艺。

尾气经焚烧后的烟气采用氨法脱硫工艺，其中烟气脱硫部分、蒸发结晶部分按江苏新世纪江南环保股份有限公司工艺包进行。

烟气脱硫采用氨法脱硫工艺，经硫磺回收系列 I、II、III 部分尾气焚烧炉热焚烧、取热后的烟气，分别送至 1#、2#、3# 脱硫塔，烟气在塔内与含氨溶液接触，经洗涤、降温、吸收 SO_2 、除雾后排至烟囱，净化烟气在烟囱中经热空气加热后排入大气。烟气脱硫部分采用三个系列并列操作，正常运行时三个系列负荷平均为 66.7%，当一个系列出现故障时，另两个系列将增加处理量以避免排放烟气中 SO_2 含量超标。

5) 废碱氧化单元尾气排放控制措施

碱渣处理工艺为废碱液的常温低压催化氧化法工艺，废碱处理装置脱硫产生的废气、污水生化处理过程产生的废气以及罐顶气等送至污水处理场，经臭气处理设施处理后送 CFB 锅炉进行焚烧处理。

6) EO/EG 装置含烃废气排放控制措施

EO/EG 装置的催化氧化炉处理含烃废气，主要污染物为非甲烷总烃，还含甲烷、乙

烯、环氧乙烷、丙烯等成分。主要处理 EO/EG 装置 CO₂汽提塔尾气 12.9t/h(最大 20.5t/h), 乙二醇工段真空系统放空尾气 158kg/h, 化工中间罐区尾气 500Nm³/h, 年操作时数 8000h。

催化氧化炉装置采用催化氧化处理工艺, 设 DCS 控制系统, 反应器运行温度 380℃ 以上, 将有害的挥发性有机物燃烧转化为二氧化碳和水, 烟气换热后经 40m 高的烟囱排放, 烟气中的污染物浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 特别排放限值要求。

7) 其他废气排放控制措施

(1) 烷基化废酸再生废气控制措施

在烷基化装置内配套建设一规模为 3.69 万吨/年的废酸再生设施。废酸再生单元采用南化集团研究院的废硫酸裂解再生技术。烷基化单元产生的废硫酸经废酸再生单元再生后生成 99.2% 的新酸, 再返回到烷基化单元循环使用。

废酸再生单元由裂解部分、净化部分、干吸部分及转化部分组成。

自烷基化单元来的废硫酸进入废酸喷枪, 通过净化压缩空气的雾化作用, 将废硫酸充分雾化后喷入焚烧裂解炉内进行裂解反应; 焚烧裂解炉为专利设备, 采用卧式圆筒型结构, 壳体直径 ϕ 3800mm。出焚烧裂解炉的高温 SO₂ 烟气经过余热锅炉及空气预热器换热后送至净化单元。

经过空气预热器换热后的炉气, 温度约 380℃, 进入高效增湿器, 循环洗涤液为浓度 5% 的稀硫酸, 在洗涤器内喷管内炉气经过绝热增湿过程大幅降温并除去大部分渣尘杂质, 然后进入填料冷却塔, 进一步降温除尘。出填料冷却塔的气体温度降至 39℃, 再经一级、二级电除雾器除去酸雾, 出口气体中酸雾含量 $< 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。经净化后的气体进入干吸单元。

干燥塔是填料塔, 塔顶装有纤维除雾器。塔内用 93% 硫酸淋洒, 吸水稀释后自塔底流入干燥循环槽, 槽内串入由一吸塔串来的 99.2% 硫酸, 以维持干燥循环酸的浓度。经一次转化后的气体, 进入一吸塔, 吸收其中的 SO₃, 炉气经塔顶的纤维除雾器除雾后, 返回转化系统进行二次转化。经二次转化的气体, 进入二吸塔, 吸收剩余的 SO₃, 炉气经塔顶的纤维除雾器除雾后, 经过尾气碱洗塔进一步吸收残余的 SO₂, 再通过尾吸电除雾器去除尾气中酸雾后通过烟囱排入大气, 满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 特别排放限值要求。

(2) 重整装置再生尾气控制措施

催化剂再生部分采用 UOP 第三代催化剂再生工艺 CycleMax 及 Chlorsorb™ 氯吸收技术，设固体脱氯设施，可以旁路 Chlorsorb™ 氯吸收，使重整再生烟气满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015) 特别排放限值要求。该工艺采用固体脱氯剂，处理工艺无废水排放，再生放空气通过 1 个 120m 高的联合烟囱集中排放，排放烟气中氯含量不大于 10ppm。

(3) 催化汽油吸附脱硫 (S-Zorb) 装置再生尾气除尘控制措施

催化汽油脱硫 (S-zorb) 装置内设有吸附剂连续再生系统，其再生过程是以空气作为氧化剂的氧化反应；吸附剂再生生成的烟气经旋风分离器与吸附剂分离后，自再生器顶部排出；再生烟气主要成份为氮气、二氧化碳和二氧化硫，先经冷却器换热后，再经过滤器除去烟气中挟带的吸附剂粉尘后，送到现有硫磺回收进行后处理。硫磺装置故障时，该股再生尾气也可送催化装置的再生脱硫设施处理，该设施采用氢氧化钠的湿法脱硫，将废气中的 SO₂ 转化为 Na₂SO₄ 进入含盐废水中处理达标后外排。

(4) 化工装置泄放气体装置控制措施

EOA 装置的高压吸收塔排放气和常压脱水塔排放气含有氨，通过设置氨吸收塔，含氨废气经水洗涤吸收后，废气中的氨排放 < 10ppm，满足《恶臭污染物排放标准》要求。

(6) 硫磺回收装置液硫脱气设施

硫磺回收每个系列单独设置液硫脱气设施，将含硫气体排至酸性气焚烧炉处理；各装置产生的含硫污水均密闭管道输送，原料水罐顶部均设置氮气水封罐，同时装置设置一套尾气预处理设施，原料水罐顶部的尾气经尾气预处理设施处理后，送至硫磺回收装置。

(6) 封闭式自动煤仓

码头来煤经管状带式输送机、带式输送机输送至圆形料场储存，再由下游带式输送机输送、转运及破碎至动力站煤仓间止。

8) 无组织废气控制措施

(1) 储运设施 VOCs 排放控制措施

①采用浮顶罐储存轻质油品，轻油储罐采用内浮顶储罐，原油采用外浮顶储罐；浮顶罐采用双重密封结构（一次密封+二次密封，如管式充液密封和二次密封的组合形式），内浮顶罐采用管式充液密封及钢浮盘，可有效减少油气的挥发损失；轻石脑油和轻污油采用低压拱顶罐，球罐和低压拱顶罐排放气体送火炬系统；提高及持续保证浮顶边缘密

封的性能，提高浮顶贯穿开口的密封性能；汽车装车采用底部液下密闭装车，有效减少油气排放，油气收集效率高；铁路装车采用大鹤管液下密闭装车鹤管，集中灌装、集中收集，便于槽车对位，对不同长度槽车的适应性强，提高油气收集效率。

②设置油气回收装置

轻质油品罐区设置 1 套油气回收设施，对航煤罐区、汽油组分罐区排气进行处理，处理规模 $4900\text{Nm}^3/\text{h}$ ，轻质油品储罐罐区挥发油气经收集后，利用风机输送至油气预处理装置，预处理装置对油气进行脱硫处理，并采用吸收、吸附等方式对油气浓度进行预处理，降低油气浓度后排至“催化氧化焚烧”装置达标处理。

重质油品罐区设置 1 套油气回收设施，对重质油、污油储罐排气进行处理，处理规模 $1400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，采用低温柴油吸收+碱液脱硫处理工艺。

炼油重质油品储罐油气经“低温柴油吸收-碱液脱硫”装置处理后的废气与轻质油品储罐经“脱硫及油气浓度预处理”装置处理后废气，合并后进入“催化氧化焚烧”装置处理，罐区油气焚烧设施的规模为 $6300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，尾气达标排放。

汽车装车设置 1 套油气回收设施，对苯、甲苯、混合二甲苯和化工 C8C9 装车过程排放的废气进行处理，处理规模 $600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，按照完全回收法设计，采用“膜分离+吸附”工艺，处理达标后尾气排放。

火车装车设置 1 套油气回收设施，对 95#汽油、航煤等的装车过程排放的废气进行处理，处理规模 $800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设置两个系列，每系列处理规模 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，按照完全回收法设计，采用“膜分离+吸附”工艺，处理达标后尾气排放。

③化工罐区（临近 E0/EG 装置）排放油气经收集处理后，尾气送至 E0/EG 装置内焚烧炉进行焚烧处理；

④甲醇储罐排放的挥发气经密闭收集后进入罐区设置的水洗设施，经水洗后的废气就地安全排放，甲醇废水进污水处理场统一处理；

⑤液氨罐区设置水洗罐，处理正常操作、检修排液和排气，水洗罐排放气体放至全厂酸性气火炬放空系统；

⑥罐区回收设施柴油吸收的油品，送常减压装置或柴油加氢装置处理，产生的废碱液送至碱渣处理装置处理；

⑦汽车装车和火车装车回收的油品，送至轻污油罐或原油储罐回收处理；化工中间罐区，设有粗裂解汽油、C6~C7 储罐，采用“内浮顶罐+氮封”，C6~C7 罐顶呼吸阀排

放的尾气送至化工装置区热氧化设施处理。

(2) 装置 VOCs 排放控制措施

酸性水罐排放尾气经风机增压后送至临近硫磺回收装置焚烧炉焚烧处理，达标排放；气体和产品精制装置氧化尾气经除臭处理后，送至临近硫磺回收装置焚烧炉焚烧处理，达标排放；PSA 装置、气体和产品精制装置、干气回收装置正常生产排放的烃类气体集中回收送气柜，作为燃料气使用；裂解炉清焦气进入裂解炉炉膛处理后通过裂解炉烟囱排放；40 万吨/年裂解汽油加氢真空尾气间断排放，进入全厂瓦斯气回收系统；丁二烯装置密封工艺废气进入全厂瓦斯气回收系统；芳烃抽提装置低压废气进入全厂瓦斯气回收系统；EO/EG 装置膜回收废气热值较高，直接进入燃料气管网；EO/EG 装置含 CO₂ 废气主要成分为二氧化碳、水、甲烷、乙烯、乙二醇、环氧乙烷等物质，焚烧处理。

(3) 污水处理场 VOCs 排放控制措施

污水处理场设有臭气处理设施，设计规模为 70000Nm³/h，采用生物处理工艺，恶臭气体经生物滴滤后送 CFB 锅炉进行焚烧处理，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值要求后排放。

(4) 设备与管阀件泄漏检测与修复（LDAR）控制

有毒有害介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片采用高密封等级，必要处采用焊接连接；对于硫化氢、氨等恶臭物质或含挥发性有机物的物料，其采样口采用全部密闭采样设施；挥发性有机物流经泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其它连接件、泄压设备、取样连接系统等其它密封设备与管线时，进行泄漏检测与修复（LDAR）控制。建设单位已于 2020 年开展挥发性有机物污染源排查，并按照相关标准要求开展泄漏检测与修复工作。

现有工程废气污染源及治理措施见表 3.1-11。

3 依托单位概况

表 3.1-11 现有工程废气污染源及治理措施一览表

序号	装置/单元名称	排放源	废气类型	治理措施	排放规律	主要污染物	排气筒参数			排气筒编号
							高度(m)	内径(m)	温度(℃)	
1	常减压装置	加热炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	120	4.2	120	DA024
2	渣油加氢装置	加热炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	2	120	DA052
3	催化裂化装置	催化裂化催化剂再生烟气	再生烟气	脱硝设施、脱硫设施、除尘设施	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、镍及其化合物	80	4.2	60.5	DA034
4	加氢裂化装置	氢气加热炉和分馏塔进料加热炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	100	2.76	120	DA025
5	煤油加氢精制装置	反应进料加热炉烟气及汽提塔底重沸炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	1.5	120	DA026
6	柴油加氢精制装置	反应进料加热炉烟气及分馏塔底重沸炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	1.5	140	DA027
7	汽油吸附脱硫(S-Zorb)装置	加热炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	1.4	120	DA081
8		再生烟气	工艺废气	脱硝设施、脱硫	连续	SO ₂	80	4.2	60.5	DA034

3 依托单位概况

				设施、除尘设施						
9	连续重整装置	加热炉和塔底重沸炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	120	3.76	142	DA028
10		重整催化剂再生烟气	再生烟气	脱氯罐	连续	氯化氢、非甲烷总烃				
11	烷基化装置	焚烧炉烟气	燃烧烟气	脱硫设施、脱雾设施	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物；硫酸雾	50	0.6	40	DA035
12	硫磺回收联合装置	焚烧炉烟气	燃烧烟气	氨法脱硫塔	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、H ₂ S	140	3.35	75	DA046
13		原料水脱气罐	工艺尾气	/	连续	VOCs	/	/	/	低低压放空系统
14		酸性气分液罐	工艺尾气	/	连续	硫化氢、氨	/	/	/	送硫磺回收装置
15		酸性气分液罐	工艺尾气	/	连续	硫化氢	/	/	/	送硫磺回收装置
16		原料水罐	工艺尾气	/	连续	H ₂ S、氨、有机硫化物	/	/	/	送硫磺回收装置
17		富液闪蒸罐	工艺尾气	/	连续	VOCs	/	/	/	低低压瓦斯管网
18		酸性气分液罐	工艺尾气	/	连续	硫化氢	/	/	/	送硫磺回收装置
19	干气回收装置	脱氧反应器废气	工艺废气	焚烧	间断	二氧化硫	/	/	/	低低压瓦斯管网
20		干燥器再生废气	工艺废气	焚烧	间断	二氧化硫	/	/	/	低低压瓦斯管网
21		溶剂再生塔废气	工艺废气	焚烧	间断	二氧化硫	/	/	/	低低压瓦斯管网
22	乙烯裂解装置	F001 裂解炉烟气	燃烧烟气	低氮燃烧器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	108	DA096
23		F002 裂解炉烟	燃烧烟气	低氮燃烧	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	112	DA093

3 依托单位概况

		气		器						
24		F003 裂解炉烟 气	燃烧烟气	低氮燃烧 器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	96	DA097
25		F004 裂解炉烟 气	燃烧烟气	低氮燃烧 器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	126	DA098
26		F005 裂解炉烟 气	燃烧烟气	低氮燃烧 器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	126	DA050
27		F006 裂解炉烟 气	燃烧烟气	低氮燃烧 器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	96	DA044
28		F007 裂解炉烟 气	燃烧烟气	低氮燃烧 器	连续	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	60	3	113	DA055
29	芳烃抽提装 置	抽真空系统	工艺废气	低压火炬	连续	苯	/	/	/	低压火炬
30		回流罐	工艺废气	低压火炬	连续	烃类	/	/	/	低压火炬
31	丁二烯抽提	放空系统分离 罐排气	工艺废气	高压火炬	间断	C ₄	/	/	/	高压火炬
32		尾气分离罐	工艺废气	低压火炬	连续	N ₂ 、C ₄	/	/	/	低压火炬
33		炔烃排放分离 罐	工艺废气	低压火炬	连续	N ₂ 、C ₄	/	/	/	低压火炬
34	环氧乙烷/乙 二醇装置	CO ₂ 汽提塔塔顶 放空气	工艺废气	热氧化炉 处理	连续	E0、乙醛、VOC	40	1.6	150	DA073
35		循环气膜回收 放空	工艺废气	作燃料气 使用	连续	CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、Ar、乙烷	/	/	/	作燃料气使用
36		抽真空系统放 空	工艺废气	热氧化炉 处理	连续	乙二醇	40	1.6	150	DA073
37	35 万吨/年 聚丙烯装置	尾气过滤器风 扇	工艺废气	旋风除尘 器	连续	颗粒物	/	/	/	DA087
38		PP 粉料中间料	工艺废气	布袋除尘	间断	颗粒物、VOCs	18	0.45	50	

3 依托单位概况

		仓		器							
39		PP 粉料缓冲料仓	工艺废气	布袋除尘器	间断	颗粒物、VOCs					
40		PP 掺混料仓	工艺废气	布袋除尘器	间断	颗粒物、VOCs					
41		干燥器抽风机	工艺废气	干燥器抽风机	间断	颗粒物、VOCs	28	0.75	50	DA099	
42		汽蒸尾气压缩机排放气	工艺废气	送界区回收	连续	丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收	
43		丙烯冷凝器	工艺废气	送界区回收	连续	丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收	
44		冷凝器	工艺废气	送界区回收	连续	丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收	
45	20 万吨/年聚丙烯装置	尾气过滤器风扇	工艺废气	旋风除尘器	连续	颗粒物	/	/	/	DA036	
46		PP 粉料中间料仓	工艺废气	布袋除尘器	间断	颗粒物、VOCs	12	0.35	50		
47		PP 粉料缓冲料仓	工艺废气	布袋除尘器	间断	颗粒物、VOCs					
48		PP 掺混料仓	工艺废气	布袋除尘器	间断	颗粒物、VOCs					
49			掺混料仓干燥鼓风机	工艺废气	水浴除尘	间断	颗粒物、VOCs	25	0.85	50	DA060
50			淘析系统	工艺废气	EO/EG 热氧化炉	连续	颗粒物、VOCs	/	/	/	DA073
52			汽提塔后冷却器	工艺废气	界区回收	连续	乙烯、丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收

3 依托单位概况

54		汽提塔冷凝器	工艺废气	界区回收	连续	丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收
56		乙烯汽提塔	工艺废气	界区回收	连续	乙烯、丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收
57		汽提塔底部冷却器	工艺废气	界区回收	连续	乙烯、丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收
58		PK-510 汽蒸尾气	工艺废气	界区回收	连续	乙烯、丙烯、丙烷	/	/	/	送界区回收
59	高密度聚乙烯 (HDPE) 装置	颗粒干燥器排风扇	工艺废气	除尘	连续	VOCs、颗粒物	26	0.5	50	DA030
60	乙醇胺装置	氨吸收塔	工艺废气	水吸收	连续	NH ₃ 、N ₂	/	/	/	
61	废碱处理装置	脱硫反应尾气	工艺废气	生物除臭后送 CFB 炉	连续	VOC、H ₂ S	/	/	/	DA001
62		生化反应器排气	工艺废气		连续	VOC、H ₂ S	/	/	/	
63		水封呼吸器排气	工艺废气		连续	VOC	/	/	/	
64	动力站	1#CFB 锅炉烟卤	燃烧烟气	脱硝、除尘、脱硫	连续	汞及其化合物、氮氧化物、烟尘、二氧化硫、林格曼黑度、苯、甲苯、二甲苯、VOC	210	14.03	75	DA001
65		2#CFB 锅炉烟卤	燃烧烟气	脱硝、除尘、脱硫	连续		210	14.03	75	DA001
66		3#CFB 锅炉烟卤	燃烧烟气	脱硝、除尘、脱硫	连续		210	14.03	75	DA001
67		4#CFB 锅炉烟卤	燃烧烟气	脱硝、除尘、脱硫	连续		210	14.03	75	DA001
68	石灰石库	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	18	0.5	45	DA002、DA003、DA004、DA005
69	脱硫灰库	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	30	0.5	45	DA006、DA007

3 依托单位概况

70	煤灰库	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	30	0.5	45	DA008、DA009
71	生石灰库	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	18	0.5	45	DA010、DA011、 DA012、DA013
72	消石灰库	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	18	0.5	45	DA014、DA015、 DA016、DA017
73	渣仓	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	30	0.5	45	DA018、DA019
74	筒仓	除尘器排口	含尘废气	布袋除尘	连续	颗粒物	50	0.5	45	DA020、DA021
75	污水处理场	工业废物处理设施	燃烧烟气	——	连续	二氧化硫，氟化氢，氯化氢，氮氧化物，汞及其化合物，镉及其化合物，铅及其化合物，二噁英类，砷、镍及其化合物，铬、锡、锑、铜、锰及其化合物，林格曼黑度，颗粒物	50	0.7	130	DA032
76	储运	罐区油气回收设施	工艺废气	——	间断	VOCs	15	1.2	200	DA040
77		汽车装卸油气回收设施	工艺废气	——	间断	VOCs	15	0.15	常温	DA101
78		火车装卸油气回收设施	工艺废气	——	间断	VOCs	15	0.15	常温	DA103
79	火炬系统	各火炬排放口	燃烧烟气	焚烧	间断	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOC	/	/	/	DA031、DA043、 DA045、DA048、 DA072、DA078

3.1.6.2 废水污染控制措施

现有项目按“清污分流、污污分流、分质处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制，废水首先考虑回用于工艺装置，从而降低新鲜水消耗，减少外排污水量。

现有项目废水按其性质及处理要求划分为含硫污水系统、含油污水系统、生产废水系统、含碱污水系统、生活污水系统、雨水系统、事故排水系统等。含硫污水，含油污水主要是生产装置区、罐区、装卸区的生产污水、初期雨水和冲洗水，生产废水主要是水处理站酸碱中和后的排水、循环水排污水、贮水罐和水池的溢流及放空水等，含碱污水主要是炼油碱渣废水、化工碱渣废水，生活污水主要是厂区办公楼、食堂等集中排放的生活废水。各类废水经预处理后送往污水处理场处理，处理达标后纳管排放。

1) 污水预处理

(1) 含硫污水预处理

现有项目的酸性水汽提装置分为两个系列，系列 I（非加氢型）处理各非加氢生产装置排放的酸性水，公称加工能力为 100 吨/时，系列 II（加氢型）处理各加氢生产装置排放的酸性水，公称加工能力为 120 吨/时。系列 I 原料中氨含量较低，采用流程简单、能耗低的单塔低压全吹出汽提工艺。系列 II 原料中氨氮含量较高，采用单塔加压汽提侧线抽氨及氨精制工艺技术路线，回收液氨，减少废气排放。

(2) 装置区污水预处理

电脱盐污水：电脱盐污水包括原油脱出水，通过管道收集后，污水压力流进入污水处理场，先经过换热器，降低电脱盐污水的温度，降温后的污水进入调节均质除油罐进行水量和水质的调节均质，调节罐内设置除油设施，污水在调节罐内进行均质调节的同时，油水也得到了有效的分离。电脱盐污水的调节均质罐有效容积 10000m³，水力停留时间约 50 小时，投加适量破乳剂破乳处理，调节罐出水的含油量 150mg/L~200mg/L。经调节均质除油后的污水由泵提升进入循环冷却换热器、一体化除油器，然后重力进入两级气浮处理设施，去除污水中的分散油、乳化油及悬浮物等；一级气浮采用涡凹气浮，出水含油量控制在≤40mg/L；二级气浮采用高压回流溶气细气泡气浮，设计压力 0.70MPa，回流比 8%~15%，出水含油量≤25mg/L。经过除油后的电脱盐污水进入污水处理场进一步处理。

化工装置污水：化工装置的污水在装置区内将进行隔油等预处理，达到污水处理场

的进场指标要求后才能排入污水处理场。

现有项目废水排放情况见表 3.1-14。

2) 污水处理系统

中科炼化现有污水处理场建设规模为 1300m³/h，其中高浓度污水处理系统规模为 500m³/h，主要处理来自全厂的碱渣预处理后污水、炼油循环水的排污水等。低浓度污水处理系统建设规模为 800m³/h，主要处理来自低浓度污水处理系统自全厂的含油污水、初期含油雨水等。海水压载水处理系统设计规模 20m³/h，海水压载水单独除油、氧化除 COD 等处理达标后，进入高浓度污水处理系统高密度沉淀池、过滤处理后排放。

(1) 高浓度污水处理系统

高浓度污水处理系统进水水质要求如表 3.1-12 所示，处理工艺如图 3.1-3、图 3.1-4 所示。

表 3.1-12 高浓度污水处理系统生化设计进水水质 (单位: mg/L)

序号	污水种类	COD	氨氮	硬度	盐含量	总氮
1	电脱盐污水	1200	50	0	1000	50
2	碱渣污水	5000	40	45	120000	40
3	再生利用设施排水	266	10	800	13500	128
4	部分排污水	120	6	230	2000	5
5	储运	3000	30	145	1200	30
6	污水处理场	600	42	145	1000	42
7	平均	1250	33	354	12694	80

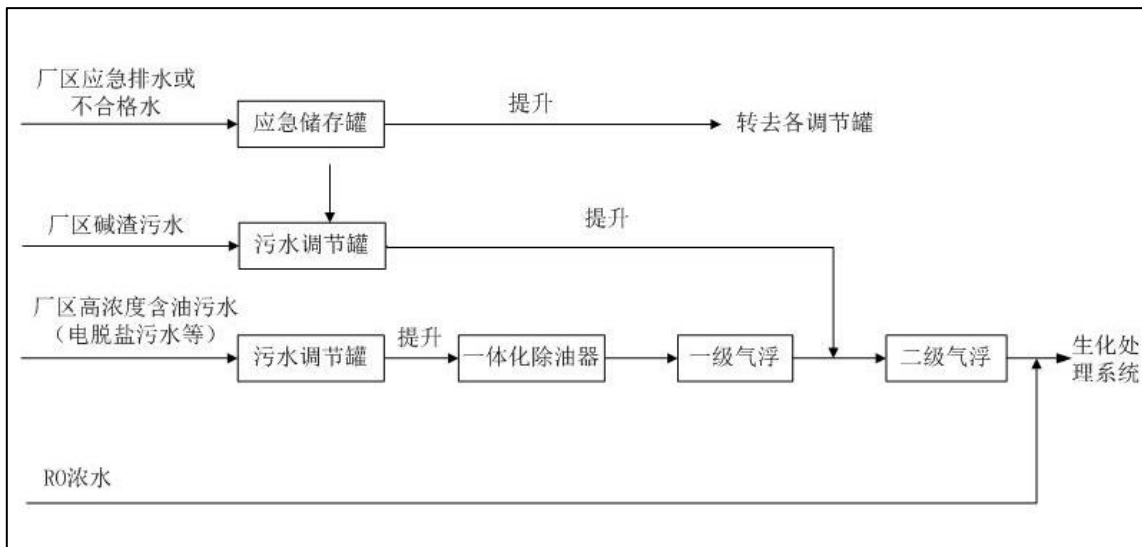


图 3.1-3 高浓度污水除油部分工艺流程图

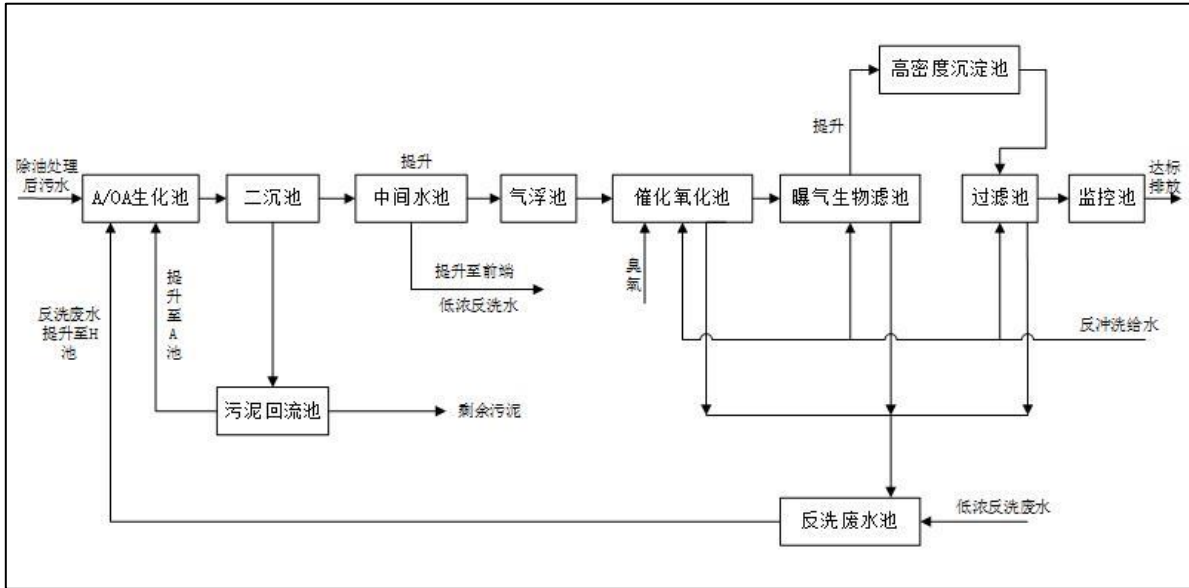


图 3.1-4 高浓度污水生化部分工艺流程图

(2) 低浓度污水处理系统

低浓度污水处理系统进水水质要求如表 3.1-13 所示，处理工艺如图 3.1-5、图 3.1-6 所示。

表 3.1-13 低浓度污水处理系统生化设计进水水质（单位：mg/L）

序号	名称	单位	设计进水值
1	温度	°C	20-36
2	pH	-	6-9
3	BOD ₅	mg/L	200-300
4	COD _{Cr}	mg/L	650
5	油	mg/L	25
6	TDS	mg/L	600-1100
7	氨氮	mg/L	50
8	挥发酚	mg/L	40
9	硫化物	mg/L	20
10	悬浮物	mg/L	150
11	硬度	mg/L	450

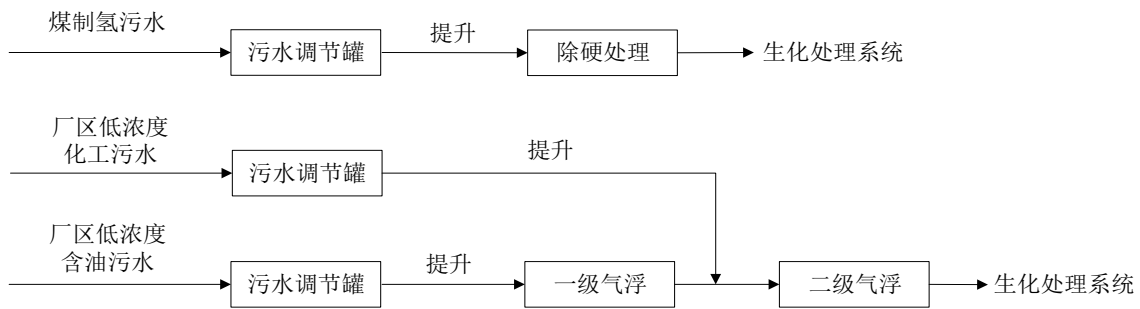


图 3.1-5 低浓度污水除油部分工艺流程图

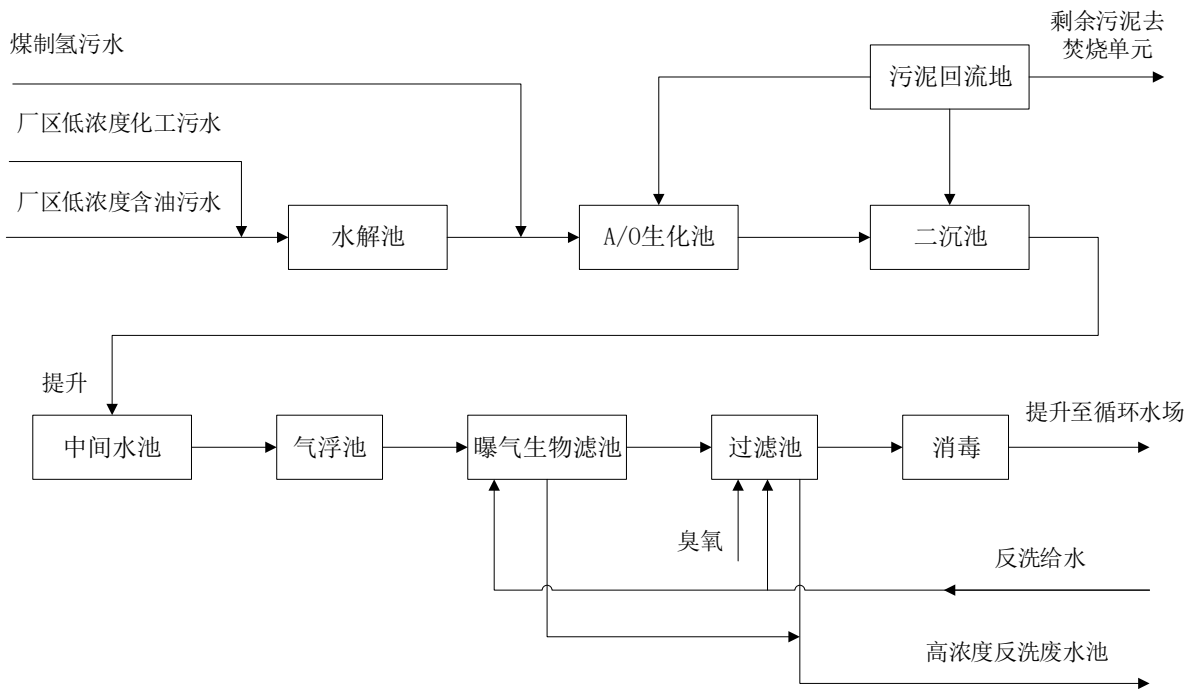


图 3.1-6 低浓度污水生化部分工艺流程图

(3) 再生利用处理设施

废水再生利用处理系统主要用于处理全厂循环水排污水、除盐水等，采用混凝沉淀、过滤工艺对生产废水进行预处理，降低污水的 COD、硬度，预处理后的生产废水通过保安过滤器、超滤处理，出水进入反渗透装置。排水进入中和池混合，提升后进入高密度沉淀池处理。反渗透装置采用一级两段工艺，反渗透产水提升后回用全厂循环水管网，设计规模为 800m³/h。

循环水排污水成份复杂，含盐量、有机物、二氧化硅、悬浮物和 COD_{Cr} 含量都比较高，还有缓蚀剂、阻垢剂和杀菌剂等。

预处理采用预设碳酸钠及氢氧化钠、镁剂除去钙镁硬度和二氧化硅，采用高密度澄

清池混凝沉淀去除悬浮物、胶体和部分 COD_{Cr}；V 型滤池截留大部分的悬浮物、胶体，采用这一系列预处理工艺流程后，循环水排污水达到了超滤反渗透膜装置要求的进水水质标准，其具体流程如图 3.1-7 所示。

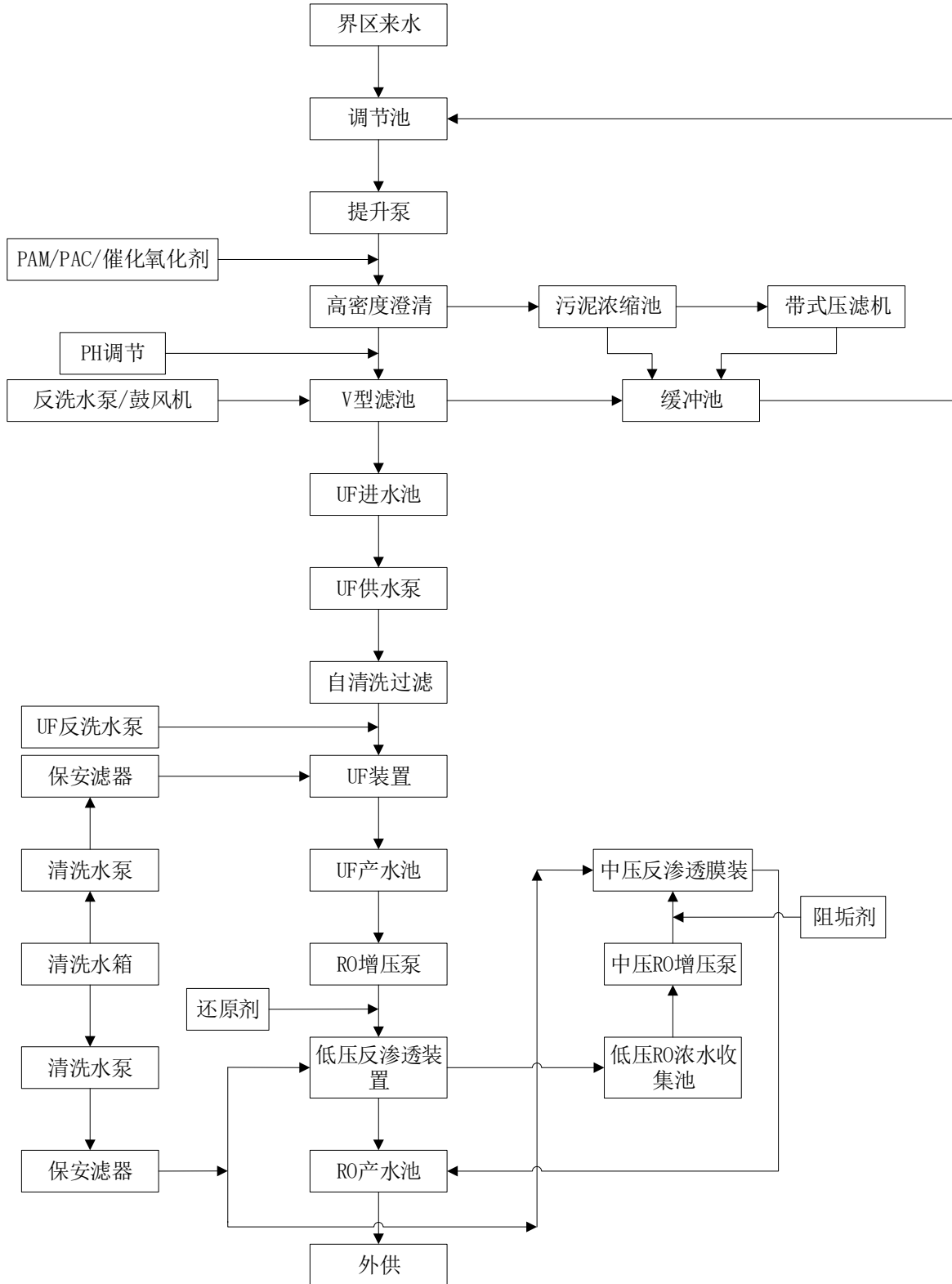


图 3.1-7 再生利用处理设施工艺流程图

3 依托单位概况

表 3.1-14 现有项目废水主要污染物及排水去向一览表

废水来源	废水名称	废水类别	排放方式	排放量 (m ³ /h)	主要污染因子	治理设施及排放去向
常减压装置	回流罐等排水	含硫污水	连续	24.8	石油类、COD、硫化物、氨氮	酸性水汽提
	机泵冷却水、地面冲洗水	含油污水	连续	10	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
	电脱盐罐排水	含盐污水	连续	118	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
轻烃回收装置	脱丁烷塔进料缓冲罐、脱丁烷塔顶回流罐等排水	含硫污水	连续	0.052	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却、冲洗地面等排水	含油污水	连续	4	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
渣油加氢装置	冷高压分离器、冷低压分离器、汽提塔顶回流罐等排水	含硫污水	连续	56	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却、设备低点、地面冲洗等	含油污水	连续	3	石油类、COD	送污水处理场
催化裂化装置	分馏塔顶油气分离器、气压机出口油气分离器排水	含硫污水	连续	36.4	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵排水、油品采样冷却排水、装置厂房的冲洗排水	含油污水	连续	12.4	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
	余热锅炉汽包排水	生产废水	连续	6	/	循环水场
	烟气脱硫装置洗涤塔排水	含盐污水	连续	43.4	盐类物质 8.4%	送污水处理场
	烟气脱硫装置机泵冷却、机泵密封水、开工水运、地面冲洗等	含油废水	连续	10	石油类、COD、硫化物	送污水处理场
加氢裂化装置	冷高压分离器、冷低压分离器、汽提塔顶回流罐、脱丁烷塔顶回流罐排水	含硫污水	连续	14.8	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置

3 依托单位概况

	机泵冷却、设备低点、地面冲洗等排水	含油污水	连续	5	石油类、COD、硫化物、氨氮	回用或送污水处理场
煤油加氢精制装置	低压分离器和汽提塔顶回流罐排水	含硫污水	间断	12.5	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却及地面冲洗排水	含油污水	连续	0.5	石油类、COD	送污水处理场
柴油加氢精制装置	冷高压分离器、冷低压分离器、汽提塔顶回流罐等	含硫污水	连续	8.2	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却、设备低点等排水	含油污水	连续	11	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
汽油吸附脱硫装置	冷产物分离器和稳定塔顶、回流罐等	含氨污水	连续	2	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却及地面冲洗排水	含油污水	连续	2	石油类、COD	送污水处理场
连续重整装置	预加氢气液分离器和汽提塔顶回流罐排水	含硫污水	连续	6.7	石油类、COD、硫化物、氨氮	送酸性水汽提装置
	机泵冷却、分馏塔顶回流罐、采样冷却器及地面冲洗排水	含油污水	连续	5	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
气体分馏装置	机泵冷却、地面冲洗水、各分水斗排水	含油污水	间断	3（最大）	石油类、COD、氨氮	送污水处理场
烷基化装置	中和池排水	含盐污水	连续	12.7	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
	锅炉排污冷却器排水	含盐污水	连续	0.5	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
	机泵冷却和地面冲洗等排水	含油污水	连续	3	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
硫磺回收联合装置	硫磺回收装置机泵冷却等排水	含油污水	连续	2	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
	锅炉排污水	含盐污水	间断	3.312	COD	送污水处理场
	净化水缓冲罐排水（非加氢型）	含硫污水	连续	77.1	H ₂ S、NH ₃	部分上游装置回用，部分送至污水处理场
	净化水缓冲罐排水（加氢型）	含硫污水	连续	83.3	H ₂ S、NH ₃	
	酸性水汽提装置水封罐、机泵冷却等排水	含油污水	连续	4	石油类	送污水处理场

3 依托单位概况

	溶剂再生装置机泵冷却水	含油污水	连续	1.0	石油类	送污水处理场
	胺液在线净化设施排水	含胺废水	连续	0.8	COD	送碱渣处理单元
干气回收装置	硫化气压缩机入口吸入罐排水	含硫废水	间断	0.1 (最大)	硫化物	送酸性水汽提装置
	污水罐排水	含油污水	连续	0.31	石油类、COD	送污水处理场
	地面冲洗水	含油污水	间断	3 (最大)	石油类、COD	送污水处理场
PSA 氢气提浓装置	各机泵、压缩机冷却排水	含油污水	间断	1.0	石油类、COD	送污水处理场
气体、液化气精制装置	三级脱硫醇分离罐、水洗分离罐等排水	含碱废水	连续	0.1	石油类、COD、硫化物、氨氮	送污水处理场
MTBE 装置	甲醇回收塔	含油污水	间断	100	甲醇	送污水处理场
乙烯裂解装置	稀释蒸汽排污水	含油污水	连续	13	COD、BOD ₅ 、石油类、苯、苯酚	送污水处理场
	急冷水塔	含油污水	间断	40	石油类	送污水处理场
	裂解炉 SHP 汽包连排水	生产污水	连续	5.8	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	裂解炉 SHP 间排排污水罐排水	含油污水	间断	100	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	裂解炉 TLE 清焦水	含油污水	间断	4.5	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	废碱输送罐废碱液	含碱污水、含油污水	连续	12	COD、BOD ₅ 、石油类、苯、甲苯、乙苯、SS、苯酚、Na ₂ S、NaOH、Na ₂ CO ₃	送废碱处理装置
裂解汽油加氢装置	污水罐	含油污水	间断	10	COD、烃类	送污水处理场
芳烃抽提装置	含芳烃废水	含油污水	间断	0.5-1	pH、总烃、苯	送污水处理场
	冲洗水	含油污水	间断	5	COD、BOD ₅	送污水处理场
丁二烯抽提装置	溶剂回收塔	含油污水	连续	22	COD、乙腈	送污水处理场
	溶剂回收塔	含油污水	间断	70	乙腈	送污水处理场
环氧乙烷/乙二醇装置	CO ₂ 放空 KO 罐凝液	含油污水	连续	7.006	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	QBF 塔顶罐	含油污水	连续	12.9	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	低温水单元工艺凝液	含油污水	连续	14.5	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场

3 依托单位概况

	水缓冲罐凝液	含油污水	连续	61.7	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	乙二醇干燥塔顶	含油污水	连续	14.9	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	抽真空系统凝液	含油污水	连续	2.5	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	MEG 塔凝液	含油污水	连续	0.58	COD、醇类、乙醛、NaCl	送污水处理场
	热氧化炉废气分液罐	含油污水	连续	0.04	COD	送污水处理场
35 万吨/年聚丙烯装置	D501 洗涤塔	含油污水	连续	1.2	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	D502 洗涤塔	含油污水	连续	1.45	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	夹套水缓冲罐	含油污水	间断	0.5	/	送污水处理场
	蒸汽冷凝液罐	含油污水	间断	18	蒸汽冷凝液	送污水处理场
	游离水分离器	含油污水	间断	0.5	COD、BOD ₅	送污水处理场
	切粒水罐	含油污水	间断	1.2	COD、BOD ₅	送污水处理场
20 万吨/年聚丙烯装置	D-512 分离罐	含油污水	连续	0.05	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
	T-520 汽蒸干燥器洗涤塔	含油污水	连续	3	微量聚合物粉末	送污水处理场
	D-630 蒸汽冷凝液罐	蒸汽凝液	间断	7	清净蒸汽冷凝液	送污水处理场
	D-640 夹套水缓冲罐	清净下水	间断	3	清净脱盐水	送污水处理场
	D-611 冷冻水缓冲罐	清净下水	间断	溢流	清净含 20%丙二醇水溶液	送污水处理场
	D-721 水收集罐	含油污水	间断	0.006	/	送污水处理场
	D-731 丁烯水收集罐	含油污水	间断	0.006	/	送污水处理场
	D-891 切粒水罐	含油污水	间断	1.5	含 PP 粉末	送污水处理场
	D-722 氮气分液罐	含油污水	间断	0.035	/	送污水处理场
	装置内未能回收的凝液	蒸汽凝液	间断	0.02	/	送污水处理场
	Z-670 废水池	含油污水	间断	3.5	COD、BOD ₅ 、SS	送污水处理场
高密度聚乙烯装置	切粒水排放	含油污水	连续	2	聚合物	送污水处理场
	稀释剂回收单元	含油污水	间断	0.0008	异丁烷	送污水处理场
乙醇胺装置	真空脱水塔 T-202	含油污水	连续	1	COD、BOD ₅ 、TKN	送污水处理场

3 依托单位概况

	氨吸收塔 T-203	含油污水	连续	3	COD、BOD ₅ 、TKN、MEA、NH ₃	送污水处理场
废碱处理装置	高盐污水	含盐污水	连续	180	TDS、COD	送污水处理场
动力站	锅炉排污	生产废水	连续	18	盐类、温度	降温后循环水补水
循环水场	循环水排污	含盐污水	连续	122		送污水处理场
	冲洗污水	含油污水	连续	20	COD、石油类等	送污水处理场
污水场	污水回用设施	含盐污水	连续	97	COD、石油类等	送污水处理场
储运	储罐切水	含油污水	间断		COD、石油类等	送污水处理场
	罐清洗	含油污水	间断		COD、石油类等	送污水处理场
	装卸车冲洗水	含油污水	间断		COD、石油类等	送污水处理场
化学药剂设施罐清洗、泵房冲洗水		含碱污水	间断		pH	送污水处理场
火炬系统	水封罐排水	含油污水	连续	8	COD、石油类等	送污水处理场
	罐清洗	含油污水	间断	10	COD、石油类等	送污水处理场
	火炬筒排渣/清洗	含油污水	间断	10	COD、石油类等	送污水处理场
生活污水		生活污水	间断	—	COD、氨氮	送污水处理场

3.1.6.3 固废污染控制措施

现有项目固体废物遵循减量化、资源化、无害化的原则，对项目产生的固体废物进行鉴别，尽量减少其排放量，排出的废物首先考虑回收及综合利用，对无利用价值的废物进行焚烧或填埋等无害化处理。

现有项目固体废物根据其类别，分别采用碱渣处理设施、工业废物焚烧处理设施、回收、综合利用、外委有资质单位进行处理等方法处理、处置。

1) 碱渣处理设施

现有碱渣处理设施建设规模为 18.61 吨/小时，年操作时间 8000 小时，操作弹性：60~110%。其主要处理来自乙烯装置的裂解气精制分离部分连续排放的废碱液以及炼油装置的产品精制单元、轻烃回收装置和硫磺回收装置排出废碱液，废碱液经脱硫和初步生化处理后进入高浓度废水生化系统进行处理。

废碱处理设施主要包括废碱液缓冲调节、除油处理、催化空气氧化、中和以及生化处理五个单元，采用的处理工艺为废碱液的常温低压催化氧化法工艺，是一种在常温（35℃~70℃）、常压条件下处理高含硫、含酚废碱液的方法。具体处理流程为：从界区外来的炼油废碱液先在储罐中存贮，然后由炼油废碱液泵定量输送，与界区外来的乙烯废碱液混合后，送至专有除油罐中。经自动除油处理后，在中间罐中暂存，然后用泵将废碱液提升至脱硫反应器中。在脱硫反应器的进口管线上投加专利的催化剂，在 40~70℃、0.7Mpa 条件下，利用空气中的氧气进行氧化脱硫处理。脱硫后的废碱液依靠自身的压力流入中和罐，中和罐进口设管道混合器，硫酸投加点位于管道混合器前端。投加硫酸自动调节 pH 值至 10.5~11.5。中和处理后的脱硫废碱液与调节废水在生化的调节罐中混合，然后自流进入生化反应器，在一级生化反应器进料管线上投加专利拮抗剂。采用生物接触氧化法对混合液进行生化处理。经生化反应器处理后的混合液（TDS 约 10000mg/L，COD_{Cr}<800mg/L）排至界区外高盐废水生化系统处理。除油过程中产生的污油自流至全厂污油罐。

废碱渣处理过程中产生的废气主要有脱硫产生的废气、生化处理过程中产生的废气以及罐顶气（废气量合计约为 4810m³/h）均送至污水处理场臭气处理设施。

2) 工业废物焚烧处理设施

现有厂区内设有一座工业固体废物焚烧设施，主要负责现有项目各装置产生的化工废料、污水处理场产生的污泥的焚烧处理。

工业固体废物焚烧设施由污泥储存设施、化工废料的储存设施（库）、污油脱水储存、含油污泥除油设施、污泥脱水及干化设施、焚烧处理设施、飞灰暂存设施等部分组成。其中，焚烧处理设施由废物投加、焚烧炉、余热锅炉、尾气处理（脱硫、脱硝、除尘）、尾气排放等部分组成。

污泥干化流程如图 3.1-8 所示。

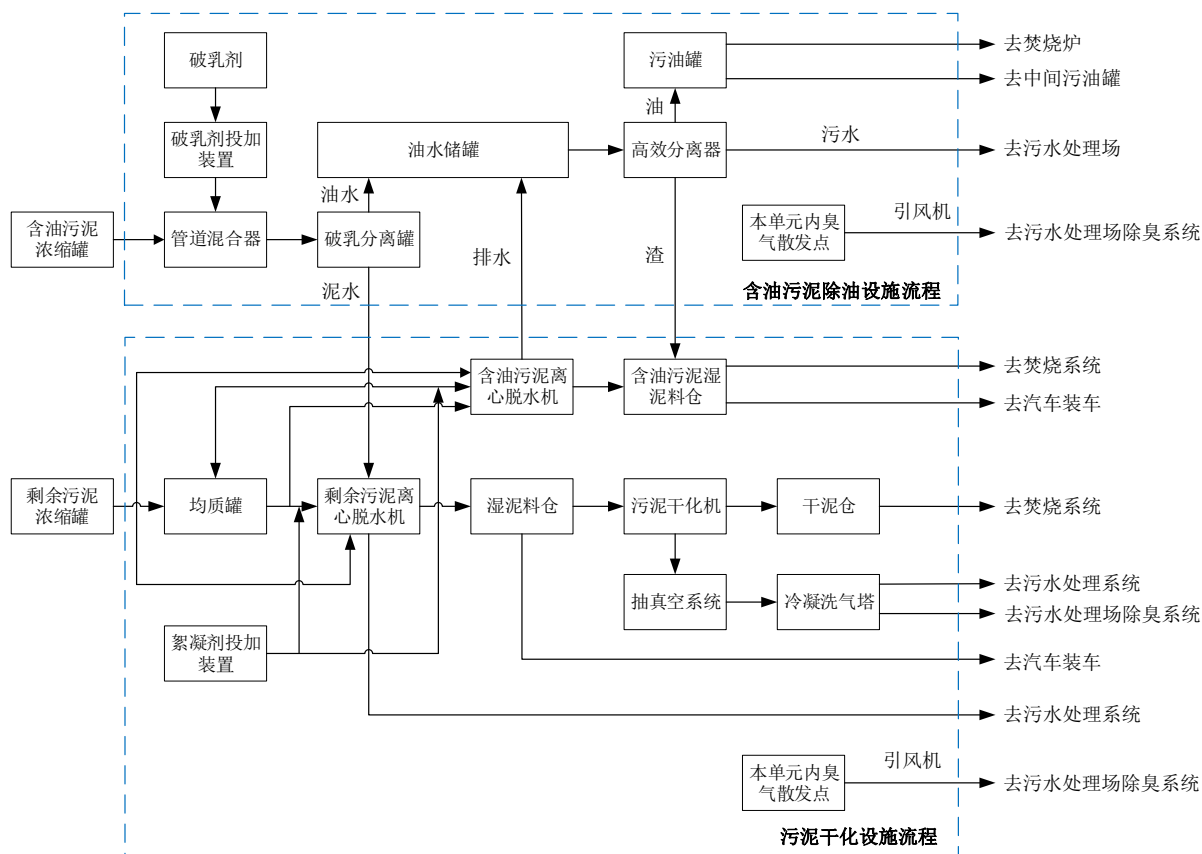


图 3.1-8 污泥干化工艺流程图

固体废物焚烧工艺为：固体、半固体、桶装废物、液体废物和助燃空气→回转窑焚烧（燃烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ）→烟气进入二燃室（烟气停留时间大于 2s）与液废及天然气燃烧到 1150°C 左右，高温残渣进入水封刮板出渣系统，由二燃室出口燃烧后的 1150°C 左右的高温烟气→余热锅炉余热回收热量降温至 550°C →急冷塔进行急冷降温约至 190°C 左右→急冷塔→干式反应装置内喷入活性炭吸附重金属与二噁英/喷入消石灰粉剂进行脱酸→布袋除尘器的除尘滤尘→引风机→一级脱酸塔喷入 NaOH 水溶液进行预冷、脱酸→二级脱酸塔喷入 NaOH 水溶液进行二级脱酸及除雾→烟气再加热→烟囱→合格的烟气排入大气。

3) 含贵金属的废催化剂回收

凡含贵金属的废催化剂，以及涉及专利必须回收的废催化剂，送制造厂回收。有回收利用价值的废物如不合格聚合物，可降级出售。

4) 动力站锅炉灰渣及脱硫灰渣综合利用

动力站锅炉产生的灰用气力输送至站内的灰库内，在灰库暂存，再用罐装汽车外运；产生的渣输送至渣库暂存，再用汽车外运。

厂区内现有单个容积约为 2000m³ 的平底混凝土灰库 4 座，每座灰库可储存 1360 吨，其中两座灰库储存脱硫灰，可储存大约 2720 吨的脱硫灰量；另外两座灰库储存粉煤灰，可储存大约 2720 吨的锅炉粉煤灰量；能满足锅炉满负荷工况下储存 5.5 天产灰量。

空预器和预电除尘器收集的粉煤灰，由灰斗通过仓泵的进灰阀进入仓泵，在仓泵内加压和流化后用压缩空气将飞灰送入输灰管道，经输灰管道一部分输送至灰库储存。根据用户需要，或通过干灰散装机将干灰卸入专用汽车拉至用户，或通过双轴搅拌机混合成半湿状后用普通汽车拉至用户。另一部分，输送至炉前飞灰再循环仓，供再循环系统使用，以确保锅炉稳定燃烧。

布袋除尘器收集的脱硫灰，由灰斗通过仓泵的进灰阀进入仓泵，在仓泵内加压和流化后用压缩空气将飞灰送入输灰管道，经输灰管道一部分输送至灰库储存。根据用户需要，或通过干灰散装机将干灰卸入专用汽车拉至用户，或通过双轴搅拌机混合成半湿状后用普通汽车拉至用户。

厂区内现有单个容积为 800m³ 的锥底混凝土渣库 2 座，每座渣库可储存渣量为 870 吨，两座渣库可储渣量约为 1740 吨，即可满足锅炉最大排渣量约 3.5 天的储存量。锅炉产生的炉渣经冷渣器冷却后，采用高温皮带输送至渣库储存，由汽车运送至用户单位。

本着就近处置的原则，目前中科（广东）炼化有限公司已经与湛江市大诚实业有限公司、湛江唐城商贸有限公司、湛江市凌科化工有限公司、湛江市龙鑫新型建筑材料有限公司、上海凉达实业有限公司湛江分公司、茂名市博昱环保材料有限公司等签订了锅炉灰渣及脱硫石灰综合利用合同，定时送至综合利用单位在厂区周边就地消化利用。

5) 危险废物处置

厂区内现建有一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等需要外委有资质单位处理或厂家回收的危险废物，占地面积 1050 平方米。该危废暂存库采用钢筋混凝土框架结构，厂址选择和防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，并设置臭气收集设施。

现有项目产生的各危险废物处置如下：气体、液化气精制装置废碱渣及乙烯裂解装置碱洗塔废碱液送废碱处理装置处理；环氧乙烷/乙二醇装置产生的废醇、污水处理场产生的油泥浮渣及污泥等以及污水处理场产生的无机污泥送工业固体废物焚烧处理设施处置；各装置产生的废润滑油送常减压装置回收利用；催化裂化装置烟气脱硫设施废催化剂、汽油吸附脱硫（S-Zorb）装置废吸附剂及连续重整装置废脱氯剂，委托湛江市粤绿环保科技有限公司处置，由湛江格扬物流有限公司承运；储罐清罐泥渣委托湛江市鸿达石化有限公司处置，由珠海市裕顺达运输有限公司和韶关粤源危险品运输有限公司承运。

3.1.6.4 噪声污染控制措施

现有项目噪声控制设计按《石油化工噪声控制设计规范》（SH/T3146-2004）进行，采取以下控制措施：

- 1) 在满足工艺条件下，尽可能选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等。
- 2) 蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口加设消声器。
- 3) 加热炉采用低噪声燃烧器。
- 4) 在平面布置中，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置。
- 5) 通过建筑物的屏蔽、遮挡等措施降噪。
- 6) 厂界绿化时选择种植对减缓噪声影响的植物。

现有项目噪声主要排放源及治理措施情况详见表 3.1-15。

3 依托单位概况

表 3.1-15 现有项目噪声主要排放源及治理设施一览表

装置/单元名称	噪声源设备名称	设备台数		噪声类型	治理措施	治理后声压级 dB (A)
		开	备			
常减压装置	空冷器风机	22		空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机	≤90
	泵	29	23	机械噪声	低噪声电机	≤85
	加热炉	1	1	空气动力噪声	低噪声燃烧器	≤85
	蒸汽放空	9		空气动力噪声	消声器	≤85
轻烃回收装置	空冷器风机	20		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机	≤90
	泵	14	10	机械噪声	低噪声电机	≤85
渣油加氢装置	空冷器	30		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	泵	29	13	机械噪声	低噪声电机	≤85
	压缩机	2	1	机械噪声	低噪声设备	≤85
	加热炉	2		空气动力噪声	基础、管线减振	≤85
	蒸汽放空	2		空气动力噪声	低噪声火嘴	≤85
催化裂化装置	空冷器	44		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	泵	29	27	机械噪声	低噪声电机	≤95
	压缩机、风机	12	3	机械噪声	管线减振	≤95
	加热炉	1		空气动力噪声	低噪声火嘴	≤85
	蒸汽放空			空气动力噪声	消声器	≤90
加氢裂化装置	空冷器	33		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	泵	25	18	机械噪声	低噪声电机	≤90
	压缩机	6	1	机械噪声	管线减振	≤90
	加热炉	2		空气动力噪声	低噪声火嘴	≤85
	蒸汽放空	4		空气动力噪声	消声器	≤85
煤油加氢精制装置	压缩机	1	1	机械噪声	基础减振, 低噪声设备	≤90
	加热炉	2		空气动力噪声	低噪声燃烧器, 隔声材料	≤85
	空冷器	7		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90

3 依托单位概况

	鼓风机	1		空气动力噪声、机械噪声	设置消声器	≤85
	引风机	1		空气动力噪声、机械噪声	低噪声设备	≤85
	泵	3	3	机械噪声	低噪声电机	≤85
柴油加氢精制装置	空冷器	17		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	泵	15	10	机械噪声	低噪声电机	≤90
	压缩机	2	1	机械噪声	管线减振	≤95
	加热炉	2		空气动力噪声	低噪声火嘴	≤85
	蒸汽放空	2		空气动力噪声	消声器	≤85
汽油吸附脱硫装置	机泵	5	3	机械噪声	低噪声电机	≤90
	加热炉	1		空气动力噪声	低噪声火嘴	≤85
	空冷器	8		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	压缩机	3		机械噪声	低噪声电机，管线减振	≤90
连续重整装置	压缩机	5	2	连续	基础减振	≤90
	加热炉	8		连续	低噪声燃烧器，隔声材料	≤85
	空冷器	67		连续	低噪声风机、电机	≤90
	风机	4		连续	低噪声设备	≤85
	机泵	29	21	连续	低噪声电机	≤85
	蒸汽喷射抽空器			连续	消声器	≤85
	蒸汽放空口			连续	消声器	≤85
气体分馏装置	空冷器	36		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
	泵	8	7	机械噪声	低噪声电机	≤90
	氮气鼓风机	1		机械噪声	设置消声器	≤85
烷基化装置	机泵	4	4	空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机	≤90
	风机	1	1	机械噪声	低噪声设备	≤90
	空冷器	30		机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
硫磺回收装置	风机	14	8	机械噪声	低噪声电机	≤95
	泵	17	15	机械噪声	低噪声电机	≤90

3 依托单位概况

	压缩机	2	2	机械噪声	低噪声电机	≤95
	空冷器	21		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机、电机	≤90
干气回收装置	机泵	21	15	机械噪声	低噪声电机	≤90
	干气压缩机	1		机械噪声	管线减震	≤90
	氢气升压机	1	1	机械噪声	管线减震	≤90
	解吸气压缩机	1	1	机械噪声	管线减震	≤90
	PSA 程控阀	57		空气动力噪声	管道消音	≤90
	硫化气压缩机	1		机械噪声	管线减震	≤90
	PSA 氢气提浓装置	压缩机	4		机械噪声	设水冷却系统，低转速	≤85
PSA 程控阀		83		机械噪声	管道设消音设施	≤85
液压油泵		2		机械噪声	采用新型电机	≤80
气体、液化气精制装置	机泵	6	3	机械噪声	低噪声电机	≤85
MTBE 装置	机泵	14	11	机械噪声	选用低噪声设备	80-90
乙烯裂解装置	裂解炉引风机	8		空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机	85
	裂解炉燃烧器	1		空气动力噪声、机械噪声	消声罩	85
	裂解炉超高压蒸汽放空	1		空气动力噪声、机械噪声	消声器	95
	裂解气压缩机	1		机械噪声	防噪音保温	90
	丙烯制冷压缩机	1		机械噪声	防噪音保温	90
	乙烯热泵/制冷压缩机	1		机械噪声	防噪音保温	90
	膨胀再压缩机	1		机械噪声	防噪音保冷	86
	低压甲烷压缩机	1		机械噪声	防噪音保温	86
	盘油循环泵	1	1	机械噪声	低噪声电机、隔声罩	88
	急冷油循环泵	4	1	机械噪声	低噪声电机、隔声罩	89
	急冷水循环泵	3	1	机械噪声	低噪声电机、隔声罩	89
	2#丙烯塔塔釜泵	1	1	机械噪声	低噪声电机、隔声罩	91
	乙烯泡点气压缩机	1	1	机械噪声	防噪音保冷	90

3 依托单位概况

	丙烯制冷压缩机	1	1	机械噪声	防噪音保温、保冷	90
	乙烯产品泵	1	1	机械噪声	低噪声电机	89
裂解汽油加氢装置	一段加氢进料泵	1	1	机械噪声	隔声罩	85
	二段循环氢压缩机	1	-	机械噪声	隔声罩	85
芳烃抽提装置	空冷器	12		空气动力噪声、机械噪声	低噪声风机	80-85
	蒸汽放空	1		空气动力噪声	消声器	85
	机泵	36		机械噪声	低噪声电机	85
丁二烯抽提装置	机泵			机械噪声	低噪声电机、隔声罩	<85
环氧乙烷/乙二醇装置	甲烷增压机	1		机械噪声	低噪声电机	90
	循环气压缩机	1		机械噪声	低噪声电机	90
	尾气压缩机	1		机械噪声	低噪声电机	90
	二氧化碳进料压缩机	1		机械噪声	低噪声电机	90
	循环二氧化碳压缩机	1		机械噪声	低噪声电机	90
	空冷器	13		空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机	85-90
	E0 浓缩塔塔釜泵	1	1	机械噪声	低噪声电机	90
	冷冻水循环泵	1	1	机械噪声	低噪声电机	90
	热氧化炉燃烧风机	1		空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机	90
	引风机	1		空气动力噪声、机械噪声	低噪声电机，消声器	90
35 万吨/年聚丙烯装置	循环泵	3		机械噪声	低噪声设备	85-88
	循环气压缩机	1		机械噪声	低噪声设备	90-93
	干燥气鼓风机	1	1	空气动力噪声、机械噪声	隔声罩	90-93
	丙烯进料泵	1	1	机械噪声	低噪声设备	85
	风送压缩机	1	1	机械噪声	局部隔声罩、低噪声设备	90-93
	颗粒筛	1		机械噪声	减振柔性连接	85
	挤压机	1		机械噪声	局部隔声罩、低噪声设备	85
20 万吨/年聚丙烯装置	循环泵	3		机械噪声	选用低噪声设备	84-90
	循环气压缩机	5		空气动力噪声、机械噪声	选用低噪声设备	84-90

3 依托单位概况

	干燥气鼓风机	1	1	空气动力噪声、机械噪声	隔声罩	85	
	冷冻机			机械噪声	隔声罩	85	
	丙烯进料泵	1	1	机械噪声	选用低噪声设备	87-93	
	颗粒振动筛	1		机械噪声	减振柔性连接	87-93	
	挤压机	1		机械噪声	局部隔声罩、选用低噪声设备	85	
	挤压机干燥器	1		机械噪声		87-93	
	风送压缩机	3	4	机械噪声	局部隔声罩、选用低噪声设备	85	
	氮气鼓风机	1		空气动力噪声、机械噪声	隔声罩	85	
高密度聚乙烯装置	INRU 系统	1		机械噪声	选用低噪声设备	90	
	冷冻机机组	1		机械噪声	选用低噪声设备	90-93	
	氢气压缩机	2		机械噪声	局部隔声罩、选用低噪声设备	90-93	
	螺杆压缩机	1		机械噪声	局部隔声罩、选用低噪声设备	90-93	
	反应器循环泵	2		机械噪声	选用低噪声设备	85	
	离心泵	26		机械噪声	选用低噪声设备	85	
	粉料和粒料输送风机	1		空气动力噪声、机械噪声	隔声罩	85	
	挤出机齿轮箱	1		机械噪声	隔声罩	85	
乙醇胺装置	机泵	32		机械噪声	选用低噪声设备	80-90	
	刮膜式蒸馏器刮刀			机械噪声	选用低噪声设备	80-90	
废碱焚烧装置	压缩机			机械噪声	低噪声电机，隔声罩	<85	
动力站	锅炉单元	CFB 锅炉	4	0	机械噪声、空气动力噪声	消音器	≤85
		一次风机	4	0	机械噪声、空气动力噪声	电机隔音罩、风机消音器	≤85
		二次风机	4	0	机械噪声、空气动力噪声	电机隔音罩、风机消音器	≤85
		引风机	8	0	机械噪声、空气动力噪声	电机隔音罩	≤85
		返料风机	4	0	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85
		给煤机	16	0	机械噪声	全封闭	≤85
	发电单元	汽轮发电机组	3	0	机械噪声	隔音罩	≤90
		电动给水泵	2	1	机械噪声	隔音罩	≤85

3 依托单位概况

		汽动给水泵	2	0	机械噪声	隔音罩	≤85
	脱硫单元	消石灰输送风机	4	4	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85
		仓底流化风机	4	4	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85
		斜槽流化风机	8	4	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85
		灰斗流化风机	8	4	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85
脱硝单元	稀释风机	8	4	机械噪声、空气动力噪声	风机消音器	≤85	
储运系统		储罐区机泵	若干		机械噪声	局部消音罩、低噪声电机	85~90
		汽油调和设施机泵	10	5	机械噪声	低噪声电机	≤85
		铁路装卸区机泵	7		机械噪声	低噪声电机	≤85
循环水场		冷却塔风机			空气动力噪声	低噪声设备	≤85
		循环水泵			机械噪声	低噪声电机	≤85
化学药剂设施		机泵	3	1	机械噪声	低噪声电机	≤85
全厂火炬设施		火炬头燃烧			空气动力噪声	低噪声火炬头	-
		炼油区燃料气回收	3	1	机械噪声	低噪声电机	≤85
		机泵			机械噪声	低噪声电机	≤85

3.1.6.5 土壤及地下水污染控制措施

现有项目按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关规定,根据工艺、设备、管线设计方案及操作工况、所涉及的物料及其可能泄漏的途径等,进行地下水污染分区划分,不同分区采取与之相适应的防止地下水污染设计。厂区地下水防渗分区情况见表 3.1-16,其中一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能,重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

表 3.1-16 现有厂区地下水防渗分区一览表

序号	装置(单元、设施)名称	防止地下水污染区域及部位	污染防治区类别	
一	主体装置工程区			
1	地下管道	生产污水(初期雨水)、污油、各种废溶剂等地下管道	重点防渗区	
2	地下罐	各种地下污油罐、废溶剂罐、碱渣罐、烯烃罐等基础的底板及壁板	重点防渗区	
3	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点防渗区	
4	生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点防渗区	
5	液硫池	液硫池的底板及壁板	一般防渗区	
6	生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐水站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般防渗区	
7	地面	—	一般防渗区	
二	储运工程区			
1	原料油、轻质油品、液体化工品等储罐区注	环墙式和护坡式罐基础	重点防渗区	
		承台式罐基础	一般防渗区	
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗区	
2	油泵及油品计量站	油泵及油品计量站界区内的地面	一般防渗区	
3	铁路、汽车装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般防渗区	
4	油气回收设施	油气回收设施界区内的地面	一般防渗区	
5	铁路槽车洗罐站	洗罐站界区内的地面	一般防渗区	
6	地下罐	地下凝液罐、污油罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点防渗区	
7	地下管道	污水、污油、废溶剂等地下管道	重点防渗区	
8	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般防渗区	
三	公用工程区			
1	动力站	储灰池	储灰池的底板及壁板,冲灰沟的底板及壁板	重点防渗区

3 依托单位概况

2		锅炉事故油池	事故油池的底板及壁板	重点防渗区
3		排污池、地坑	排污池及地坑的底板及壁板	重点防渗区
4		变电所事故油池	事故油池的底板及壁板	重点防渗区
5	化学水处理站	酸碱罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点防渗区
			承台式罐基础	一般防渗区
			酸碱罐至围堰之间的地面及围堰	一般防渗区
6		酸碱中和池及污水沟	酸碱中和池的底板及壁板，污水沟的底板及壁板	重点防渗区
7		水处理厂房	水处理厂房内的地面	一般防渗区
8	循环水场	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点防渗区
9		冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般防渗区
10		加药间	房间内的地面	一般防渗区
11	雨水和事故水	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	一般防渗区
12		事故水池	事故水池的底板及壁板	一般防渗区
13	污水处理场	地下生产污水管道	地下生产污水管道	重点防渗区
14		调节罐、隔油罐和污油罐	环墙式和护坡式罐基础	重点防渗区
			承台式罐基础	一般防渗区
			罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗区
15	生产污水、污油、污泥池，污水井	调节池、均质池、隔油池、气浮池、生化池、污油池、油泥池、浮渣池和污泥池的底板及壁板；检查井、水封井和渗漏液检查井的底板及壁板	重点防渗区	
16		污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点防渗区
17		污泥焚烧	污泥焚烧界区内的地面	一般防渗区
四	辅助工程区			
1	散装且溶于水的原料及产品仓库		仓库内的地面	一般防渗区
2	液体化学品库		化学品库的室内地面	一般防渗区

各污染防治区的防渗设计执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关规定，主要的防渗措施如下：

(1) 围堰内地面防渗

围堰内地面采用抗渗合成纤维混凝土，混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P6，内掺高强度、高延展复合阻裂纤维。垫层采用 300 厚级配碎石，垫层压实系数不小于 0.94。混凝土防渗层设置缩缝、胀缝，在与墙、柱、基础交接处设衔接缝。

(2) 水池防渗

水池混凝土强度等级 C35，抗渗等级不低于 P8，重点污染区的水池内表面设置喷涂

聚脲防水层，厚度不小于 1.5mm。

(3) 井类防渗

污水管线上的检查井、水封井、阀门井混凝土强度等级 C35，抗渗等级不低于 P8。井内表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料。

(4) 污水沟防渗

污水沟混凝土强度等级 C35，抗渗等级不低于 P8。污水沟内表面刷水泥基渗透结晶型防水涂料，厚度不小于 1.0mm。

(5) 罐基础防渗

环墙式罐基础内设 HDPE 膜防渗层，厚度不小于 1.50mm，膜上、膜下设置长丝无纺土工布保护层。HDPE 膜及其上下层长丝无纺土工布应先宽出沥青砂垫层，待沥青砂铺设完成后将宽出部分切除。填料层顶部应由中心坡向四周、坡度同基础顶部。

3.1.7 现有工程污染物排放情况

3.1.7.1 废气排放情况

根据中科（广东）炼化有限公司 2022 年排污许可证执行报告（年报），现有工程有组织废气污染物排放浓度监测数据见表 3.1-17，无组织废气污染物排放浓度监测数据见表 3.1-18，监测结果表明中科炼化现有项目有组织和无组织废气均达标。

3 依托单位概况

表 3.1-17 现有工程有组织废气污染物排放浓度监测数据

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标数据数量	超标率(%)	备注
					最小值	最大值	平均值			
DA001	烟尘	自动	10	8652	0.162	3.001	0.676	0	0	
	汞及其化合物	手工	0.03	4	0.000009	0.000049	0.00002175	0	0	
	苯	手工	4	4	0.00075	0.116	0.02956	0	0	
	林格曼黑度	手工	1	4	/	/	/	0	0	<1 级
	二甲苯	手工	20	4	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	
	挥发性有机物	手工	120	12	3.75	66.3	17.298	0	0	
	硫化氢	手工	/	/	/	/	/	0	0	监测排放速率
	氮氧化物	自动	50	8675	0	36.355	5.413	0	0	
	甲苯	手工	15	4	0.00075	0.142	0.036	0	0	
	二氧化硫	自动	35	8669	0	29.364	4.217	0	0	
DA002	粉尘	手工	120	2	20	94.9	57.45	0	0	
DA003	粉尘	手工	120	2	10	31.6	20.8	0	0	
DA004	粉尘	手工	120	2	10	89.1	49.55	0	0	
DA005	粉尘	手工	120	2	10	97	53.5	0	0	
DA006	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA007	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA008	粉尘	手工	120	2	10	24	17	0	0	
DA009	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA010	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA011	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA012	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA013	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA014	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	

3 依托单位概况

DA015	粉尘	手工	120	2	10	102	56	0	0	
DA016	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA017	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA018	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA019	粉尘	手工	120	2	10	44.3	27.15	0	0	
DA020	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA021	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA022	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA023	粉尘	手工	120	2	10	10	10	0	0	
DA024	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	4.78	4.78	4.78	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8687	0.535	77.272	39.784	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.9	7.8	4.375	0	0	
DA025	颗粒物	手工	20	4	1.7	12	6.625	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8695	0.0005	78.725	40.546	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	2.26	2.26	2.26	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
DA026	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	氮氧化物	手工	100	4	23	37	29	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.5	3.2	1.975	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	1.93	1.93	1.93	0	0	
DA027	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.6	4.2	3.375	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	3.07	3.07	3.07	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8677	2.489	92.033	46.882	0	0	
DA028	氮氧化物	自动	100	8698	17.914	64.55	41.476	0	0	
	挥发性有机物	手工	30	12	1.14	20	7.7825	0	0	

3 依托单位概况

	颗粒物	手工	20	4	1.4	3.9	3.175	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	氯化氢	手工	10	4	1	5.2	2.425	0	0	
DA029	颗粒物	手工	20	12	0.5	4.7	1.825	0	0	
	二氧化硫	手工	50	12	1.5	1.5	1.5	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	0.73	23.4	7.0825	0	0	
	氮氧化物	手工	100	12	1.5	1.5	1.5	0	0	
DA030	颗粒物	手工	20	12	1.2	4.2	2.75	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	3.81	25.7	11.16	0	0	
DA032	氟化氢	手工	2.0/4.0	12	0	1.75	0.48	0	0	
	砷及其化合物	手工	0.5	12	0	0.00187	0.000209	0	0	
	铊及其化合物	手工	0.05	12	0	0.000036	0.00000783	0	0	
	镉及其化合物	手工	0.05	12	0	0	0	0	0	
	颗粒物	自动	20/30	6303	0.123	29.722	4.923	0	0	
	铅及其化合物	手工	0.5	12	0	0.013	0.00225	0	0	
	氮氧化物	自动	250/300	6308	0	308.1024	76.339	4	0.06	回转窑耐火砖脱落，故障停运导致物料未充分燃烧，进而引起氮氧化物超标 4 小时
	一氧化碳	手工	80/100	12	0	14	1.17	0	0	
	氯化氢	手工	50/60	12	0	7.5	2.8	0	0	
	二氧化硫	自动	80/100	6308	0	40.037	0.0208	0	0	
	二噁英类	手工	0.5	2	0.0048	0.0075	0.00615	0	0	
	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	手工	2.0	12	0	0.0153	0.0047	0	0	
	汞及其化合物	手工	0.05	12	0	0.000061	0.00000917	0	0	
	铬及其化合物	手工	0.5	12	0	0.022	0.00458	0	0	

3 依托单位概况

DA034	颗粒物	自动	30	8660	0.0001	25.512	3.711	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	22.6	22.6	22.6	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8668	0	91.755	39.741	0	0	
	镍及其化合物	手工	0.3	4	0.0509	0.265	0.155	0	0	
	二氧化硫	自动	50	8664	0	41.841	0.981	0	0	
DA035	颗粒物	手工	20	4	3.1	5.9	4	0	0	
	二氧化硫	自动	100	2154	0	56.838	1.956	0	0	
	硫酸雾	手工	5	4	0	4.22	2.47	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8653	0.081	72.681	34.324	0	0	
DA036	颗粒物	手工	20	12	1.5	4.1	2.62	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	3.37	24.2	11.27	0	0	
DA044	氮氧化物	手工	100	4	31	74	58.75	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	5.46	5.46	5.46	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.2	2	1.625	0	0	
DA046	硫化氢	手工	/	12	/	/	/	0	0	监测排放速率
	挥发性有机物	手工	/	1	32.8	32.8	32.8	0	0	
	氮氧化物	自动	120	2163	11.469	119.601	98.676	0	0	
	二氧化硫	自动	100	8635	0	99.412	9.307	0	0	
	颗粒物	自动	120	2163	30.09	110.378	67.407	0	0	
DA050	氮氧化物	手工	100	4	26	75	55.5	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.2	3.9	2.3	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	6.2	6.2	6.2	0	0	
DA052	颗粒物	手工	20	4	1.9	12.2	5.6	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8032	0.051	88.868	37.708	0	0	

3 依托单位概况

	挥发性有机物	手工	/	1	3.46	3.46	3.46	0	0	
DA055	氮氧化物	自动	100	4083	0	93.06	58.086	0	0	
	二氧化硫	手工	50	3	1.5	1.5	1.5	0	0	乙烯裂解 F007 第四季度只运行 64 小时，且没有投料。
	挥发性有机物	手工	/	1	5.59	5.59	5.59	0	0	
	颗粒物	手工	20	3	3.3	3.7	3.47	0	0	乙烯裂解 F007 第四季度只运行 64 小时，且没有投料。
DA060	颗粒物	手工	20	12	2.4	5.4	3.425	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	2.67	30	11.128	0	0	
DA062	二氧化硫	手工	50	0	0	0	0	0	0	因烟气出口温度过高，无法进行监测
	氮氧化物	手工	100	0	0	0	0	0	0	因烟气出口温度过高，无法进行监测
	挥发性有机物	手工	97	9	99	99.9	99.525	0	0	监测挥发性有机物去除率，去除率大于 97%
DA073	二氧化硫	手工	50	12	1.5	1.5	1.5	0	0	
	乙二醇	手工	50	0	0	0	0	0	0	无监测方法
	颗粒物	手工	20	12	0.5	2.4	1.47	0	0	
	环氧乙烷	手工	0.5	0	0	0	0	0	0	无监测方法
	乙醛	手工	50	2	0.02	0.02	0.02	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	0.73	24.7	10.07	0	0	
	氮氧化物	手工	100	12	1.5	1.5	1.5	0	0	
DA079	挥发性有机物	手工	120	0	/	/	/	/	/	按照排污许可要求，安排在动力站锅炉排口进行监测
	甲苯	手工	15	0	/	/	/	/	/	按照排污许可要求，安排在动力站锅炉排口进行监测
	二甲苯	手工	20	0	/	/	/	/	/	按照排污许可要求，安排在

3 依托单位概况

										动力站锅炉排口进行监测
	苯	手工	4	0	/	/	/	/	/	按照排污许可要求, 安排在动力站锅炉排口进行监测
	硫化氢	手工	/	0	/	/	/	/	/	按照排污许可要求, 安排在动力站锅炉排口进行监测
DA080	甲苯	手工	15	2	0.00075	2.68	1.34	0	0	
	苯	手工	4	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	
	挥发性有机物	手工	97	12	98.8	99.99	99.79	0	0	监测挥发性有机物去除率, 去除率大于 97%
DA081	颗粒物	手工	20	4	2.4	3.6	3.075	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	15.7	15.7	15.7	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8679	11.383	140.221	55.28	1	0.01	S-Zorb 加热炉启炉时因氧含量接近于空气, 导致氮氧化物折算值超标 1 小时。
DA087	挥发性有机物	手工	60	12	3.05	10.5	6.803	0	0	
	颗粒物	手工	20	12	1.4	3.5	2.35	0	0	
DA089	氮氧化物	手工	100	4	1.5	5	3.25	0	0	
	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	8	0.5	18.4	8.385	0	0	接卸物料时运行
DA091	挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/	未运行
	氮氧化物	手工	100	0	/	/	/	/	/	未运行
	二氧化硫	手工	50	0	/	/	/	/	/	未运行
	颗粒物	手工	20	0	/	/	/	/	/	未运行
DA093	二氧化硫	手工	50	4	1.5	4	2.125	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	9.1	9.1	9.1	0	0	
	氮氧化物	手工	100	4	34	67	54.25	0	0	

3 依托单位概况

	颗粒物	手工	20	4	1.4	2.1	1.8	0	0	
DA096	二氧化硫	手工	50	4	1.5	5	2.375	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.5	3.2	2.2	0	0	
	氮氧化物	手工	100	4	43	76	62.25	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	5.16	5.16	5.16	0	0	
DA097	二氧化硫	手工	50	3	1.5	1.5	1.5	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	5.58	5.58	5.58	5.58	0	
	颗粒物	手工	20	3	1.4	2.6	1.9	0	0	
	氮氧化物	手工	100	3	64	85	72	0	0	
DA098	二氧化硫	手工	50	4	1.5	1.5	1.5	0	0	
	氮氧化物	手工	100	4	19	76	52.75	0	0	
	颗粒物	手工	20	4	1.6	2.9	2.125	0	0	
	挥发性有机物	手工	/	1	5.52	5.52	5.52	0	0	
DA099	颗粒物	手工	20	12	1.6	4.5	3.342	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	3.31	23.6	11.185	0	0	
DA101	挥发性有机物	手工	97	12	97.3	99.98	99.06	0	0	监测挥发性有机物去除率，去除率大于 97%
DA103	挥发性有机物	手工	97	0	/	/	/	/	/	未运行
DA104	非甲烷总烃	手工	120	2	6.84	70.3	38.57	0	0	
	甲醇	手工	50	48	0	27	11.25	0	0	3 月煤制氢装置停运，配套设施随之停运。
	一氧化碳	手工	1000	48	0	339	157.5	0	0	3 月煤制氢装置停运，配套设施随之停运。
	硫化氢	手工	/	48	0.05	8.85	2.25	0	0	3 月煤制氢装置停运，配套设施随之停运。
DA105	颗粒物	手工	120	15	0.44	18.92	5.22	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3 月煤制氢

3 依托单位概况

										装置停运。
	氮氧化物	手工	120	4	1.5	31	18.125	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3月煤制氢装置停运。
DA106	颗粒物	手工	120	14	1.08	8.36	3.73	0	0	原煤仓三系列交替运行
DA107	颗粒物	手工	120	32	0.88	6.18	2.435	0	0	粉煤过滤器两系列交替运行
DA108	颗粒物	手工	120	13	0.75	11.68	3.385	0	0	原煤仓三系列交替运行
DA109	颗粒物	手工	120	10	0.83	112.51	15.992	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3月煤制氢装置停运。
	氮氧化物	手工	120	2	6	18	12	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3月煤制氢装置停运。
DA110	颗粒物	手工	120	6	1.14	2.73	2.045	0	0	原煤仓三系列交替运行
DA111	颗粒物	手工	120	3	0.9	10.08	4.44	0	0	粉煤过滤器两系列交替运行
DA112	颗粒物	手工	120	14	0.89	11.66	4.74	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3月煤制氢装置停运。
	氮氧化物	手工	120	5	1.5	19	10.1	0	0	粉煤袋式过滤器循环风机三个系列交替运行，3月煤制氢装置停运。
DA113	颗粒物	手工	20	12	1.4	3.7	2.43	0	0	
	挥发性有机物	手工	60	12	6.43	57.7	21.56	0	0	
DA116	颗粒物	手工	120	0	/	/	/	/	/	未运行
DA117	硫化氢	手工	/	48	0.05	3.32	0.867	0	0	3月煤制氢装置停运，配套设施随之停运。
	一氧化碳	手工	1000	48	126	447	301.75	0	0	3月煤制氢装置停运，配套设

3 依托单位概况

施随之停运。

表 3.1-18 现有工程无组织废气污染物排放浓度监测数据

序号	生产设施/无组织排放编号	污染物种类	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	监测点位/设施	监测时间	浓度监测结果 (折标, 小时浓度, mg/m ³)	是否超标及超标原因		
1	厂界	甲醇	12	厂界上风向 1#	20230109	0.0	否		
			12	厂界下风向 2#	20230109	0.0	否		
			12	厂界下风向 3#	20230109	0.0	否		
			12	厂界下风向 4#	20230109	0.0	否		
			12	厂界上风向 1#	20230418	0.0	否		
			12	厂界下风向 2#	20230418	0.0	否		
			12	厂界下风向 3#	20230418	0.0	否		
			12	厂界下风向 4#	20230418	0.0	否		
			12	厂界上风向 1#	20230714	0.0	否		
			12	厂界下风向 2#	20230714	0.0	否		
			12	厂界下风向 3#	20230714	0.0	否		
			12	厂界下风向 4#	20230714	0.0	否		
			12	厂界上风向 1#	20231013	0.0	否		
			12	厂界下风向 2#	20231013	0.0	否		
		12	厂界下风向 3#	20231013	0.0	否			
		12	厂界下风向 4#	20231013	0.0	否			
				氨 (氨气)	1.5	厂界上风向 1#	20230109	0.02	否
					1.5	厂界下风向 2#	20230109	0.03	否
					1.5	厂界下风向 3#	20230109	0.04	否
					1.5	厂界下风向 4#	20230109	0.05	否
		1.5	厂界上风向 1#		20230418	0.0	否		
		1.5	厂界下风向 2#		20230418	0.06	否		
			1.5	厂界下风向 3#	20230418	0.12	否		

3 依托单位概况

			1.5	厂界下风向 4#	20230418	0.23	否	
			1.5	厂界上风向 1#	20230714	0.0	否	
			1.5	厂界下风向 2#	20230714	0.09	否	
			1.5	厂界下风向 3#	20230714	0.14	否	
			1.5	厂界下风向 4#	20230714	0.04	否	
			1.5	厂界上风向 1#	20231013	0.0	否	
			1.5	厂界下风向 2#	20231013	0.0	否	
			1.5	厂界下风向 3#	20231013	0.06	否	
			1.5	厂界下风向 4#	20231013	0.06	否	
			二甲苯	0.8	厂界上风向 1#	20230109	0.0	否
				0.8	厂界下风向 2#	20230109	0.0	否
				0.8	厂界下风向 3#	20230109	0.0	否
				0.8	厂界下风向 4#	20230109	0.0	否
				0.8	厂界上风向 1#	20230418	0.0	否
				0.8	厂界下风向 2#	20230418	0.0	否
	0.8	厂界下风向 3#		20230418	0.0	否		
	0.8	厂界下风向 4#		20230418	0.0	否		
	0.8	厂界上风向 1#		20230714	0.0	否		
	0.8	厂界下风向 2#		20230714	0.0	否		
	0.8	厂界下风向 3#		20230714	0.0	否		
	0.8	厂界下风向 4#		20230714	0.0	否		
	苯并[a]芘	0.000008	厂界上风向 1#	20230109	0	否		
		0.000008	厂界下风向 2#	20230109	0	否		

3 依托单位概况

			0.000008	厂界下风向 3#	20230109	0	否
			0.000008	厂界下风向 4#	20230109	0	否
			0.000008	厂界上风向 1#	20230418	0	否
			0.000008	厂界下风向 2#	20230418	0	否
			0.000008	厂界下风向 3#	20230418	0	否
			0.000008	厂界下风向 4#	20230418	0	否
			0.000008	厂界上风向 1#	20230714	0	否
			0.000008	厂界下风向 2#	20230714	0	否
			0.000008	厂界下风向 3#	20230714	0	否
			0.000008	厂界下风向 4#	20230714	0	否
		臭气浓度	20	厂界上风向 1#	20230109	5.0	否
			20	厂界下风向 2#	20230109	5.0	否
			20	厂界下风向 3#	20230109	5.0	否
			20	厂界下风向 4#	20230109	5.0	否
			20	厂界上风向 1#	20230418	5.0	否
			20	厂界下风向 2#	20230418	5.0	否
			20	厂界下风向 3#	20230418	5.0	否
			20	厂界下风向 4#	20230418	5.0	否
			20	厂界上风向 1#	20230714	5.0	否
			20	厂界下风向 2#	20230714	11.0	否
			20	厂界下风向 3#	20230714	11.0	否
			20	厂界下风向 4#	20230714	11.0	否
			20	厂界上风向 1#	20231013	11.0	否
			20	厂界下风向 2#	20231013	13.0	否
			20	厂界下风向 3#	20231013	14.0	否
		20	厂界下风向 4#	20231013	13.0	否	
		二甲苯	0.8	厂界上风向 1#	20230109	0.0	否

3 依托单位概况

		0.8	厂界下风向 2#	20230109	0.0	否
		0.8	厂界下风向 3#	20230109	0.0	否
		0.8	厂界下风向 4#	20230109	0.0	否
		0.8	厂界上风向 1#	20230418	0.0	否
		0.8	厂界下风向 2#	20230418	0.0	否
		0.8	厂界下风向 3#	20230418	0.0	否
		0.8	厂界下风向 4#	20230418	0.0	否
		0.8	厂界上风向 1#	20230714	0.0	否
		0.8	厂界下风向 2#	20230714	0.0	否
		0.8	厂界下风向 3#	20230714	0.0	否
		0.8	厂界下风向 4#	20230714	0.0	否
		0.8	厂界上风向 1#	20231013	0.0	否
		0.8	厂界下风向 2#	20231013	0.0	否
		0.8	厂界下风向 3#	20231013	0.0	否
		0.8	厂界下风向 4#	20231013	0.0	否
		甲苯	0.8	厂界上风向 1#	20230109	0.0	否
	0.8		厂界下风向 2#	20230109	0.0	否
	0.8		厂界下风向 3#	20230109	0.0	否
	0.8		厂界下风向 4#	20230109	0.0	否
	0.8		厂界上风向 1#	20230418	0.0	否
	0.8		厂界下风向 2#	20230418	0.0	否
	0.8		厂界下风向 3#	20230418	0.0	否
	0.8		厂界下风向 4#	20230418	0.0	否
	0.8	厂界上风向 1#	20230714	0.0	否	
0.8	厂界下风向 2#	20230714	0.0	否		
0.8	厂界下风向 3#	20230714	0.0	否		
0.8	厂界下风向 4#	20230714	0.0	否		

3 依托单位概况

			0.8	厂界上风向 1#	20231013	0.0	否
			0.8	厂界下风向 2#	20231013	0.0	否
			0.8	厂界下风向 3#	20231013	0.0	否
			0.8	厂界下风向 4#	20231013	0.0	否
		非甲烷总烃	4.0	厂界上风向 1#	20230109	2.82	否
			4.0	厂界下风向 2#	20230109	2.97	否
			4.0	厂界下风向 3#	20230109	3.16	否
			4.0	厂界下风向 4#	20230109	3.07	否
			4.0	厂界上风向 1#	20230418	1.69	否
			4.0	厂界下风向 2#	20230418	3.21	否
			4.0	厂界下风向 3#	20230418	3.81	否
			4.0	厂界下风向 4#	20230418	3.33	否
			4.0	厂界上风向 1#	20230714	1.07	否
			4.0	厂界下风向 2#	20230714	2.12	否
			4.0	厂界下风向 3#	20230714	1.6	否
			4.0	厂界下风向 4#	20230714	1.49	否
			4.0	厂界上风向 1#	20231013	0.47	否
			4.0	厂界下风向 2#	20231013	0.56	否
			4.0	厂界下风向 3#	20231013	0.59	否
			4.0	厂界下风向 4#	20231013	0.6	否
		硫化氢	0.06	厂界上风向 1#	20230109	0.002	否
			0.06	厂界下风向 2#	20230109	0.005	否
			0.06	厂界下风向 3#	20230109	0.005	否
			0.06	厂界下风向 4#	20230109	0.003	否
0.06	厂界上风向 1#		20230418	0.002	否		
0.06	厂界下风向 2#		20230418	0.007	否		
0.06	厂界下风向 3#		20230418	0.005	否		

3 依托单位概况

	0.06		0.06	厂界下风向 4#	20230418	0.003	否	
			0.06	厂界上风向 1#	20230714	0.0	否	
			0.06	厂界下风向 2#	20230714	0.004	否	
			0.06	厂界下风向 3#	20230714	0.003	否	
			0.06	厂界下风向 4#	20230714	0.002	否	
			0.06	厂界上风向 1#	20231013	0.001	否	
			0.06	厂界下风向 2#	20231013	0.004	否	
			0.06	厂界下风向 3#	20231013	0.003	否	
			0.06	厂界下风向 4#	20231013	0.002	否	
			氯化氢	0.2	厂界上风向 1#	20230109	0.08	否
				0.2	厂界下风向 2#	20230109	0.14	否
				0.2	厂界下风向 3#	20230109	0.13	否
				0.2	厂界下风向 4#	20230109	0.11	否
				0.2	厂界上风向 1#	20230418	0.103	否
				0.2	厂界下风向 2#	20230418	0.104	否
	0.2	厂界下风向 3#		20230418	0.114	否		
	0.2	厂界下风向 4#		20230418	0.108	否		
	0.2	厂界上风向 1#		20230714	0.093	否		
	0.2	厂界下风向 2#		20230714	0.132	否		
	0.2	厂界下风向 3#		20230714	0.17	否		
	0.2	厂界下风向 4#		20230714	0.129	否		
	总悬浮颗粒物 (空气动力学当	0.2	厂界上风向 1#	20231013	0.047	否		
		0.2	厂界下风向 2#	20231013	0.187	否		
		0.2	厂界下风向 3#	20231013	0.195	否		
		0.2	厂界下风向 4#	20231013	0.124	否		
			厂界上风向 1#	20230109	0.233	否		
			厂界下风向 2#	20230109	0.5	否		

3 依托单位概况

		量直径 100 μ m 以下)		厂界下风向 3#	20230109	0.517	否
				厂界下风向 4#	20230109	0.6	否
				厂界上风向 1#	20230418	0.22	否
				厂界下风向 2#	20230418	0.372	否
				厂界下风向 3#	20230418	0.413	否
				厂界下风向 4#	20230418	0.407	否
				厂界上风向 1#	20230714	0.205	否
				厂界下风向 2#	20230714	0.375	否
				厂界下风向 3#	20230714	0.385	否
				厂界下风向 4#	20230714	0.365	否
				厂界上风向 1#	20231013	0.207	否
				厂界下风向 2#	20231013	0.383	否
				厂界下风向 3#	20231013	0.37	否
				厂界下风向 4#	20231013	0.365	否
2	设备与管线组件动静密封点	挥发性有机物	/	/			/
			/	/			/
3	MF0494	挥发性有机物	6	煤制氢装置下风向 6#	20230111	3.66	否
			20	煤制氢装置下风向 6#	20230111	3.66	否
			6	煤制氢装置下风向 7#	20230111	3.44	否
			20	煤制氢装置下风向 7#	20230111	3.44	否
			6	煤制氢装置下风向 6#	20230418	2.32	否
			6	煤制氢装置下风	20230708	1.7	否

3 依托单位概况

				向 6#			
		甲醇	/	煤制氢装置下风向 8#	20230111	8.0	否
	/		煤制氢装置下风向 6#	20230418	1.0	否	
	/		煤制氢装置下风向 6#	20230708	1.0	否	
4	氨罐区周边	氨（氨气）		氨罐区下风向 5#	20230109	0.08	否
				氨罐区下风向 5#	20230418	0.12	否
				氨罐区下风向 5#	20230714	0.17	否
				氨罐区下风向 5#	20231013	0.005	否

3.1.7.2 废水排放情况

根据中科（广东）炼化有限公司 2022 年排污许可证执行报告（年报），现有工程废水污染物排放浓度监测数据见表 3.1-20，检测结果表明中科炼化现有项目催化裂化装置再生烟气脱硫废水排放口（DW003）、污水总排口（DW007）、常减压装置含盐废水排放口（DW009）、汽提装置净化水排水口（DW010）、高密度聚乙烯装置排水口（DW011）、POX 灰水排放口（DW012）处理后达标。

3.1.7.3 噪声排放情况

中科炼化现有项目厂界噪声排放情况引用中科（广东）炼化有限公司自行委托检测数据，报告编号为 TR2210003-001，检测时间为 2022 年 10 月 11 日，检测结果表明中科炼化现有项目厂界噪声达标。具体检测数据见表 3.1-19。

表 3.1-19 中科炼化现有项目噪声排放情况一览表

检测点位	检测项目	检测结果 L_{eq}		标准限值 L_{eq}		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		测量值	测量值				
厂界北面外 1m 处 1#	工业企业厂界环境噪声	60	52	65	55	达标	达标
厂界北面外 1m 处 2#		63	52			达标	达标
厂界北面外 1m 处 3#		58	53			达标	达标
厂界北面外 1m 处 4#		63	50			达标	达标
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）						

3.1.7.4 固体废物产生情况

中科炼化 2022 年现有项目各类固体废物产生及处置情况见表 3.1-21。

3 依托单位概况

表 3.1-20 中科炼化现有工程废水污染物排放浓度监测数据

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据 (日均值) 数量	浓度监测结果 (日均浓度, mg/L)			超标数据数量	超标率	备注
					最小值	最大值	平均值			
DW003	总镍	手工	1.0	12.0	0.0	0.79	0.24	0	0	
DW007	间二甲苯	手工	0.2	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	乙醛	手工	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	总有机碳	手工	15	12.0	8.3	14.6	11.5	0	0	
	pH 值	手工	6-9	365.0	6.2	8.6	7.67	0	0	
	化学需氧量	自动	50	364.0	8.0	40.3	28.3055	0	0	
	苯	手工	0.1	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	挥发酚	手工	0.3	52.0	0.02	0.25	0.03	0	0	
	氨氮 (NH ₃ -N)	自动	5.0	365.0	0.006	1.096	0.082	0	0	
	总氰化物	手工	0.3	12.0	0.0	0.093	0.0268	0	0	
	对二甲苯	手工	0.2	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	乙苯	手工	0.2	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	氟化物 (以 F ⁻ 计)	手工	8.0	12.0	0.44	7.88	5.29	0	0	
	总钒	手工	1.0	12.0	0.0	0.18	0.0875	0	0	
	可吸附有机卤化物	手工	1.0	12.0	0.03	0.283	0.105	0	0	
	溶解性总固体	手工	/	360.0	50.9	8880.0	4316.0	0	0	
	硫化物	手工	0.5	52.0	0.01	0.14	0.025	0	0	
	总锌	手工	2.0	12.0	0.0	0.134	0.031	0	0	
	邻二甲苯	手工	0.2	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	甲苯	手工	0.1	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
	石油类	手工	3.0	365.0	0.01	0.03	0.011	0	0	
总氮 (以 N 计)	手工	30	365.0	1.57	25.82	8.04	0	0		
悬浮物	手工	50	365.0	0.0	6.0	3.0	0	0		

3 依托单位概况

	五日生化需氧量	手工	10	12.0	2.7	4.8	3.9	0	0	
	总磷（以 P 计）	手工	0.5	52.0	0.01	0.47	0.136	0	0	
	总铜	手工	0.5	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	
DW009	烷基汞	手工	/	12.0	0.0	0.0	0.0	0	0	未检出
	总汞	手工	0.05	12.0	5.0E-5	0.05	0.0043	0	0	
DW010	总砷	手工	0.5	12.0	2.4E-4	0.0083	0.0037	0	0	
DW011	六价铬	手工	0.5	3.0	0.002	0.002	0.002	0	0	未添加含铬催化剂
DW012	总铅	手工	1.0	12.0	0.1	0.1	0.1	0	0	
	总砷	手工	0.5	12.0	0.123	0.391	0.277	0	0	
	烷基汞	手工	/	2.0	0.0	0.0	0.0	0	0	未检出
	总汞	手工	0.05	12.0	5.0E-5	2.1E-4	1.025E-4	0	0	

3 依托单位概况

表 3.1-21 中科炼化现有工程各类固体废物产生及处置情况一览表

废物类别	类别名称	废物代码	废物名称	废物详细名称	危险废物描述	上年底贮存量/t	产生量(2022年)/t	年底库存量/t	处置措施
HW06	废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-407-06	900-401-06、900-402-06、900-404-06 中所列废有机溶剂分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣	有机废液	芳烃、丁二烯、重整、聚丙烯和高密度、煤制氢等生产装置检修或生产运行过程产生。	0.00	108.43	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-002-08	石油初炼过程中储存设施、油-水-固态物质分离器、积水槽、沟渠及其他输送管道、污水池、雨水收集管道产生的含油污泥	清罐油泥	清罐、清池产生油泥。	0.00	134.30	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-003-08	石油炼制过程中含油废水隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	污水处理油泥、浮渣	隔油池、污水池、浮选池油泥和浮渣，经除油、脱水、干化处理，送工业固废焚烧炉焚烧。	0.00	1360.27	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧
HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	石油炼制过程中产生的废过滤介质	废滤芯、废滤袋	/	0.00	22.90	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	石油炼制过程中产生的废过滤介质	废白土	重整、芳烃装置白土塔检修产生，经吹扫、蒸煮后排放。	0.00	0.00	0.00	拟焚烧或外委处置

3 依托单位概况

HW08	废矿物油与含矿物油废物	251-012-08	石油炼制过程中产生的过滤介质	废纤维膜、废吸油毡	轻烃回收装置脱硫醇反应器检修产生，经吹扫、蒸煮后排放。防污产生的废吸油毡。	0.00	3.91	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧或外委处置
HW08	废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	废润滑油	动设备（机、泵等）检修更换润滑油过程产生。	0.00	69.32	0.00	送常减压装置回炼或外卖
HW08	废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	树脂装置废油	树脂装置废油。	0.00	150.00	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧
HW11	精（蒸）馏残渣	261-130-11	环氧乙烷直接水合生产乙二醇过程中产生的重馏分	废杂醇	EO/EG 装置急冷排放液闪蒸塔、精制塔等产生。	0.00	5043.27	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧或外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW11	精（蒸）馏残渣	900-013-11	其他化工生产过程（不包括以生物质为主要原料的加工过程）中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物	清焦渣	裂解炉烧焦、裂解装置急冷换热器水力清焦废渣。	0.00	74.29	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧或外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW12	染料、涂料废物	900-299-12	生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的油墨、染料、颜料、油漆（不包括水性漆）	染料、涂料废物	/	0.00	32.62	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧
HW13	有机树脂类废物	265-103-13	树脂（不包括水性聚氨酯乳液、水性丙烯酸乳液、	VA 废液	EVA 装置产生。	0.00	2234.626	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧

3 依托单位概况

			水性聚氨酯丙烯酸复合乳液)、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣						
HW13	有机树脂类废物	900-015-13	湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂,以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂	废树脂	/	0.00	67.96	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW18	焚烧处置残渣	772-003-18	危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥	焚烧炉灰渣	危废焚烧炉排放。	17.62	302.92	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW35	废碱	251-015-35	石油炼制过程产生的废碱液和碱渣	碱渣	轻烃回收装置产品精制、气体精制装置碱渣罐、溶剂再生装置胺液在线净化设施、裂解装置碱洗塔产生。	0.00	106315.70	0.00	送废碱处理装置处理
HW49	其他废物	900-039-49	烟气、VOCs 治理过程(不包括餐饮行业油烟治理过程)产生的废活性炭,化学原料和化学制品脱色(不包括有机合成食品添加剂脱色)、除杂、净化过程产生的废活性炭(不	废活性炭	污水池除臭设施、贫液过滤器、EO/EG 装置乙烯/甲烷脱硫床等,经吹扫、蒸煮后排放。	0.00	30.78	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置

3 依托单位概况

			包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物)						
HW49	其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	废吸附剂、废脱硫剂、废水解剂、废复合氧化剂、废干燥剂等	装置生产运行或生产装置检修产生，经吹扫、蒸煮后排放。	0.00	17.98	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW49	其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	废油漆桶	废油漆桶类危废产生于项目施工的防腐刷漆过程，桶内残存油漆对人体有毒，废桶排放前应将桶内残漆回收干净，压缩打包。	4.72	0.00	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW49	其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	废油漆桶、废油桶、催化剂废桶	使用油漆、外购润滑油、催化剂使用后产生废桶。	0.00	45.58	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW49	其他废物	900-041-49	含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质	废油漆桶、废油桶、废催化剂桶	使用油漆、外购润滑油、催化剂使用后产生废桶。	0.00	269.005	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置

3 依托单位概况

HW49	其他废物	900-047-49	生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等	实验室废液和废试剂	化验分析过程产生。	0.00	0.415	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW50	废催化剂	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	加氢、制氢装置废催化剂	/	0.00	25.305	0.00	外委广东恒孚环保科技有限公司处置
HW50	废催化剂	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	加氢、制氢装置废催化剂（S-Zorb	/	0.00	1960.285	0.00	外委广东恒孚环保科技有限公司处置

3 依托单位概况

				废吸附剂)					
HW50	废催化剂	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	废吸附剂、废脱硫剂、废水解剂、废复合氧化剂、废干燥剂等	S-Zorb 装置反再系统产生, 经吹扫、蒸煮后排放。	0.00	0.00	0.00	拟外委处置
HW50	废催化剂	251-017-50	石油炼制中采用钝镍剂进行催化裂化产生的废催化剂	催化烟气脱硫废渣	催化烟气脱硫装置急冷洗涤塔排放, 经沉淀和脱水后排放。	0.00	2041.74	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW50	废催化剂	251-017-50	石油炼制中采用钝镍剂进行催化裂化产生的废催化剂	催化装置废催化剂	催化装置反再系统产生。	0.00	1534.06	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW50	废催化剂	251-019-50	石油产品催化重整过程中产生的废催化剂	废脱氯剂、废瓷球(瓷砂)、废陶瓷填料、废分子筛、废保护剂等	重整等生产装置物料脱氯、脱盐等精脱罐及反应器检修产生的沾染废催化剂的危废。	0.00	153.98	0.00	外委湛江市粤绿环保科技有限公司处置
HW50	废催化剂	900-048-50	废液体催化剂	废引发剂	EVA 装置废引发剂溶液收集罐排放。	0.00	18.10	0.00	送工业固废焚烧炉焚烧

3.1.7.5 全厂污染物核算

根据中科炼化 2023 年排污许可证执行报告，现有项目污染物排放量数据见下表，根据中科炼化排污许可证（证书编号：91440800590061902J001P），企业各污染物许可排放量见表 3.1-22。

表 3.1-22 中科炼化现有工程各污染许可排放量 单位：t/a

项目	废气				废水		
	颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	COD	氨氮	总氮
排污许可证许可量	589.55	1143.38	2283.05	1381.79	157.4	15.7	158.88
现有项目排放量	78.838	111.	1058.625	1005.37	86.12	0.260	28.20

从上表可看出，中科炼化废气、废水排放符合排污许可证允许排放总量要求。

3.2 建设项目环保三同时执行情况

中科炼化建设项目环保三同时执行情况见下表。

表 3.2-1 建设项目环保三同时执行情况

序号	建设项目或装置名称	环境影响评价报告		工程优化报告		竣工环境保护验收			排污许可证情况
		审批单位	批准文号	审批单位	批准文号	审批单位	批准文号	备注	91440800590061902J001P
1	中科合资广东炼化一体化项目	原环境保护部	环审〔2010〕279号	生态环境部	环评函〔2019〕112号	/	/	自主验收	已纳入
2	煤制氢及配套设施项目	湛江市生态环境局	湛环建〔2016〕105号	/	/	/	/	自主验收	已纳入
3	液态烃仓储设施项目	湛江市生态环境局开发区分局	湛开环建〔2019〕5号	/	/	/	/	自主验收	已纳入
4	新建船用燃料油仓储设施项目		湛开环建〔2020〕12号	/	/	/	/	自主验收	已纳入
5	新增苯及甲苯罐项目		湛开环建〔2022〕8号	/	/	/	/	在建	已纳入
6	液化烃码头工程项目	广东省生态环境厅	粤环审〔2019〕102号	/	/	/	/	在建	已纳入
7	2号10万吨/年EVA装置	湛江市生态环境局	湛环建〔2022〕54号	/	/	/	/	在建	/
8	醋酸乙烯项目		湛环建〔2024〕13号	/	/	/	/	/	/

3.3 现有工程环境管理及环境监测

为使环境保护及污染治理工作落到实处，中科炼化党政主要负责人是中科炼化环境保护工作的第一负责人，对公司的环境保护工作负总责，公司班子成员履行分管业务线的响应环保管理职责。公司各单位和全体员工在工作中防止、减少环境污染和生态破坏，履行岗位环保职责和环境保护义务。并建立 HSSE 委员会，作为公司环境保护方针政策的决策机构，负责审定公司环境保护发展规划、重大环保事项、环境事件的处理意见等。

中科炼化根据国家《排污单位自行监测技术指南 石油炼制》（HJ880-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等的要求，结合项目环评及批复、排污许可证等要求和实际情况，制定了公司环境监测计划，采用自动和手工两种方式实施监测。对排放的废气、废水、噪声，以及项目所在区域及周边的地下水、土壤、海水质量进行监测，调试运行期间除按照环境监测计划每月进行一次自行监测外，还启动了在线监测系统，各污染物均可实现稳定达标排放。

3.4 排污许可证申领及排放符合性

中科炼化于 2019 年 8 月 23 日取得排污许可证，证书编号：91440800590061902J001P。2020 年 1 月 6 日、2020 年 7 月 31 日分别两次补充申报了排污许可证相关内容，2022 年 8 月 22 日中科炼化进行了排污许可证重新申请，将新建船用燃料油项目、新增苯及甲苯储罐项目、液态烃仓储及码头项目纳入了排污许可证，根据实际情况修改了密封点数量、排放标准并据此重新核算了排放量。

自获得排污许可证以来，中科炼化按规范填写季度、年度执行报告，并按照排污许可证要求对废水、废气排放口、环境管理台账、信息公开等内容进行环境管理工作。

3.5 一体化项目环评审批及批复意见回顾

一体化项目于 2010 年 9 月 13 日取得原环境保护部批复（批复文号：环审〔2010〕279 号），项目建设过程中持续优化，优化后的项目内容与原环评时的内容相比有所变化。

2017 年 10 月中科炼化委托中石化洛阳工程有限公司编制了《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》，并于 2019 年 11 月 18 日获得生态环境部的对一体化项目优化调整意见的复函（批复文号：环评函〔2019〕112 号）。

3 依托单位概况

一体化项目环保批复落实情况见表 3.5-1，一体化优化项目环保批复落实情况见表 3.6-1。

表 3.5-1 环评批复落实情况一览表

环评批复要求	实际情况		落实情况
<p>(一) 应以国际先进的清洁生产企业和环境友好企业为目标，采用先进的生产工艺和设备，采取有效的污染防治措施，最大限度地减少能耗、物耗和污染物产生量及排放量，持续提高清洁生产水平。</p>	<p>环评阶段总加工工艺考虑采用有延迟焦化方案的总工艺流程，炼油部分采用延迟焦化-渣油加氢处理-催化裂化-加氢裂化工艺。</p> <p>实际采用了全渣油加氢方案。取消了环评阶段设计的延迟焦化装置。全渣油加氢方案较有延迟焦化方案投资稍高，但可以对原油资源进行更充分的利用，方案的商品总量（炼油）、轻油总量（炼油）、乙烯裂解原料量等主要技术指标均优于有延迟焦化方案，提升了项目整体的清洁生产水平。</p> <p>另外根据项目市场变化情况，项目规模减小。项目原油处理量由 1500 万吨/年变为 1000 万吨/年，化工规模由 100 万吨/年乙烯变为 80 万吨/年乙烯，取消了延迟焦化装置、苯抽提装置。</p> <p>相比环评阶段，项目主要产品更加清洁：环评阶段，本项目生产的燃料型产品为汽油、柴油和航空煤油按当时产品质量要求。本项目变动后，汽油产品满足 GB17930-2016 国VI质量标准要求；车用柴油产品满足 GB19147-2016 国VI质量标准要求。</p>		已落实
<p>项目正式投运后，开展全厂环境影响后评价。</p>	<p>项目正式投运后，建设单位将须要求开展全厂环境影响后评价。</p>		拟落实
<p>(二) 根据各类工艺废气污染物的性质分别采用除尘、焚烧、汽提、回收利用等方式，各装置应配套的废气治理设施应当与主体工程同步建成，处理设施的处理能力、效率应满足需要，确保排放的各种大气污染物等能够满足国家和地方有关排放标准，排气筒高度须符合国家有关要求。</p>	<p>各生产装置采用脱硫燃料气、低硫燃料油和天然气作燃料，加热炉、乙烯装置裂解炉采用低氮燃烧技术，尾气经 40 至 120 米高排气筒排放。</p>	<p>炼油部分各装置所用燃料为脱硫后燃料气，燃料气由常减压三顶气、干气回收分离装置干气、S-Zorb 燃料气、气分干气、化工部分供燃料气和煤制氢装置产燃料气组成。化工部分燃料气为蒸汽裂解装置产出的甲烷，满足化工部分用燃料，剩余部分送炼油部分并入燃料气管网。加热炉、乙烯装置裂解炉采用低氮燃烧器。</p>	已落实
	<p>催化裂化装置再生烟气经旋风除尘、余热回收、脱硫脱氮后，烟气经 80 米高烟囱排放。</p>	<p>催化裂化再生烟气设 SCR 脱硝单元，烟气经三级旋风分离器、能量回收利用后，送配套催化烟气脱硫装置处理，脱硫采用成熟的 EDV®脱硫工艺（碱洗法），烟气经 80 米高烟囱排放。排放达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）大气污染物特别排放限值，严于环评批复的《广东省地方标准大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级浓度标准。</p>	已落实

3 依托单位概况

<p>催化重整装置催化剂再生尾气经处理后通过 85 米高排气筒排，进一步优化尾气处理工艺设计。</p>	<p>催化重整装置催化剂再生部分采用 UOP 第三代催化剂再生工艺 CycleMax 及 ChlorsorbTM 氯吸收技术，设固体脱氯设施，可以旁路 ChlorsorbTM 氯吸收，使重整再生烟气满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）要求。该工艺采用固体脱氯剂，处理工艺无废水排放，再生放空气通过装置 120m 烟囱排放。</p>	<p>已落实</p>
<p>延迟焦化装置冷焦水缓冲罐顶和冷焦水沉降罐顶废气经碱液吸收处理后排放。</p>	<p>延迟焦化装置已取消。</p>	<p>不涉及</p>
<p>烷基化装置废酸再生采用干式再生技术（SAR），处理达标后经 40 米高排气筒排放。</p>	<p>烷基化装置废酸再生单元采用南化集团研究院的废硫酸裂解再生技术。达标后经 50 米高排气筒排放，满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）特别排放限值的要求。</p>	<p>已落实</p>
<p>环氧乙烷/乙二醇装置的含烃废气送装置内的焚烧炉处理，处理达标后均经 30 米高排气筒排放。</p>	<p>E0/EG 装置的热氧化炉，处理装置排放的含乙烯、甲烷、乙烷和醛类等，焚烧效率高，完全燃烧后的烟气经 40m 高的烟囱排放。排放烟气中的污染物符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）要求。</p>	<p>已落实</p>
<p>硫磺回收装置采用二级 Claus+Scot 尾气处理工艺，尾气经 140 米高烟囱排放。</p>	<p>硫磺回收装置采用二级 Claus+氨法烟气脱硫工艺，尾气经 140 米高烟囱排放。</p>	<p>已落实</p>
<p>热电站采取炉内石灰石脱硫，锅炉烟气采用布袋除尘、石灰石-石膏湿法脱硫、SCR 脱硝，烟气合用一座 200 米高烟囱排放。</p>	<p>动力站高温超高压循环流化床（CFB）锅炉通过炉内添加石灰石脱硫，炉外烟气脱硫采用半干法脱硫工艺。脱硝设施系统采用 SNCR+SCR 组合法脱硝技术。烟气通过 210m 高烟囱排放。 半干法脱硫装置，并配套除尘一体化工艺，实现烟气达到“SO₂≤35mg/Nm³、粉尘≤10mg/Nm³”的超低排放要求下，具有协同脱除 Hg 等其他污染物、无需烟囱防腐、无废水产生、对煤种适应性强、运行及维护成本低、烟囱无白烟排放等突出优点。</p>	<p>已落实</p>
<p>原料油、轻质油品及中间产品的储存采用浮顶罐，并设密闭装车系统。</p>	<p>本项目轻油储罐采用内浮顶储罐，原油采用外浮顶储罐，设密闭装车系统。</p>	<p>已落实</p>
<p>在汽油和芳烃装车区须设置油气回收设施。</p>	<p>轻质油品罐区设置 1 套油气回收设施，对航煤罐区、汽油组分罐区排气进行处理，处理规模 4900Nm³/h，轻质油品储罐罐区挥发油气经收集后，利用风机输送至油气预处理装置。预处理装置对油气进行脱硫处理，并采用吸收、吸附等</p>	<p>已落实</p>

3 依托单位概况

		<p>方式对油气浓度进行预处理，降低油气浓度后排至“催化氧化焚烧”装置达标处理。</p> <p>重质油品罐区罐区设置1套油气回收设施，对重质油、污油储罐排气进行处理，处理规模1400Nm³/h，除臭设施采用低温柴油吸收+碱液脱硫处理工艺，炼油重质油品储罐油气经“低温柴油吸收-碱液脱硫”装置处理后的废气与轻质油品储罐经“脱硫及油气浓度预处理”装置处理后废气，合并后进入“催化氧化焚烧”装置处理，油气焚烧的规模为6300Nm³/h，尾气达标排放。</p> <p>汽车装车设置1套油气回收设施，对苯、甲苯、混合二甲苯和化工C8C9装车过程排放的废气进行处理，处理规模600Nm³/h，采用“膜分离+吸附”工艺，处理达标后尾气排放。</p> <p>火车装车设置1套油气回收设施，对95#汽油、航煤装车过程排放的废气进行处理，处理规模800Nm³/h，采用“膜分离+吸附”工艺，处理达标后尾气排放。</p> <p>化工罐区（临近E0/EG装置）排放油气经收集处理后，尾气送至E0/EG装置内焚烧炉进行焚烧处理。</p>	
	必须加强对各类无组织排放和恶臭物质排放源的控制与管理，污水处理设施臭气经密闭收集，采用生物除臭工艺处理后排放。	污水处理场高、低浓度含油污水生化处理单元及污泥干化单元、固体废物仓库的尾气经引风机负压收集后，经过除油处理，再进入生物滴滤、生物过滤一体化设备进行处理。恶臭气体经处理后目前送CFB锅炉焚烧处置。	已落实
	工艺加热炉、乙烯裂解炉烟气排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）二级标准。	工艺加热炉、乙烯裂解炉烟气满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值，执行更严格的标准。	已落实
	恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。	恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。	已落实
	动力站烟气污染物排放执行广东省《火电厂大气污染物排放标准》（DB44/612-2009）第3时段标准。	动力站锅炉烟气污染物排放满足《火电厂大气污染物排放标准》GB13223-2011及《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020年）〉的通知》，执行标准更严格。	已落实

3 依托单位概况

	催化裂化装置再生烟气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中二级标准。	催化裂化装置再生烟气满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值的要求。	已落实
	其他工艺废气排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准。	炼油装置废水处理有机废气收集处理装置、有机废气排放满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）特别排放限值要求；化工装置的有机废气排放口满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值要求；合成树脂装置污染物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值要求。	已落实
	厂界大气污染物须执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求。	厂界污染物监控满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中无组织排放监控浓度限值。	已落实
（三）根据“雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用”的原则，建设给排水系统，进一步优化污水处理方案。	酸性废水送酸性水汽提设施处理后，部分回用于常减压蒸馏、催化裂化等装置，剩余部分与其他含油污水送含油污水处理场处理，出水全部回用于炼油装置循环水系统。	本项目新建酸性水汽提装置公称规模为 220 t/h，分为两个系列，系列 I（非加氢型）处理各非加氢生产装置排放的酸性水，公称加工能力为 100 t/h，系列 II（加氢型）处理各加氢生产装置排放的酸性水，公称加工能力为 120 t/h。含硫污水经汽提后接入脱硫净化污水系统，大部分回用作为炼油装置区洗涤注水，剩余部分排至污水处理场低浓度污水处理系统。	已落实
	炼油循环水排污水等高盐含油废水经深度处理达标后外排。	炼油循环水场高含盐污水进入污水处理场高浓度污水处理系统处理后达标外排。出水水质执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准要求，满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级限值要求，经东海岛工业污水排海管道深海排放，与湛江钢铁基地合用排污区。	已落实
	化工装置循环水场排污水、动力站循环水场排污水、除盐/除氧水站、锅炉排污水等送污水回用系统处理，经高效反渗透处理	化工装置循环水场排污水、动力站循环水场排污水、除盐/除氧水站、锅炉排污水等送再生利用设施，再生利用基本工艺包括：脱硬度、COD、和悬浮物预处理以及超滤、保安过滤器、反渗透、反冲洗系统、污泥处理	已落实

3 依托单位概况

	后，回用于循环水系统的补充水，反渗透浓水外排。	系统等，设计进水 800m ³ /h，设计产水 680m ³ /h。处理后的回用水提升至化工循环水场作为补充水，产生的 RO 浓水进高浓度污水处理系统。	
	本项目外排废水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级限值要求，经东海岛工业污水排海管道深海排放（与湛江钢铁基地合用排污区），排污口水质须达到环境功能要求。	出水水质执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1 标准要求，满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级限值要求，经东海岛工业污水排海管道深海排放，与湛江钢铁基地合用排污区。	已落实
	清淨雨水排放口位于项目北侧海域，须对清淨雨水安装自动连续监测系统，并与环保部门联网。	全厂雨水监控池有效容积 50000m ³ 。雨水监控池中受污染雨水收集后经泵提升到污水处理场处理；监控合格的清淨雨水排海。雨水监控池排口安装自动连续监测系统。	已落实
<p>（四）严格落实地下水污染防治措施。分区采取防渗措施，按照不同的防渗要求做好重点防治区、非污染防治区和一般污染防治区的地下水防渗。</p>	分区采取防渗措施，按照不同的防渗要求做好重点防治区、非污染防治区和一般污染防治区的地下水防渗。	本项目防止地下水污染工程污染防治分区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。一般污染防治区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。重点污染防治区为对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。项目装置区地下池、环墙式基础的储罐底部、污水处理场地下管道、调节池等污水处理池、污泥池等划分为重点防渗区；项目装置区地面、承台式基础的储罐底部、化学品库地面、固体废物暂存区地面划分为一般污染防治区。	已落实
	对无毒、低毒的生产装置区及装置区外管廊区等一般污染防治区参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求建设。	一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求；	已落实
	对危险性、毒性较大的生产装置区、物料储罐区、化学品库、固体废物暂存区、污水处理场等重点污染防治区，参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）等要求建设。	重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能，满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）要求。	已落实

3 依托单位概况

	<p>切实做好各类管网的防腐、防漏和防渗措施，所有污水管线及污水外排管道尽可能可视化。</p>	<p>各类管网采取防腐、防漏和防渗措施。输送污水的压力管道采用地上敷设，重力收集管道可采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂（库）区干道时采用套管保护。</p>	<p>已落实</p>
	<p>设置地下水监测井；建立覆盖拟建厂区的检漏、报警和应急抽水系统。</p>	<p>实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。</p> <p>为了准确反馈地下水水质变化，本项目厂区布设地下水监测井。监测井布设满足项目环评及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164）的要求。</p> <p>监测采样采用定期人工采样。</p> <p>监测因子：石油类、硫化物、挥发酚、苯、二甲苯、挥发性酚、总氰化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮 10 项同时进行水位测量（潜水、承压水同步观测）。</p>	<p>已落实</p>
	<p>建设完善的监测制度，防止对地下水环境造成不利影响</p>	<p>监测采样采用定期人工采样。监测因子：石油类、硫化物、挥发酚、苯、二甲苯、挥发性酚、总氰化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐氮 10 项同时进行水位测量（潜水、承压水同步观测）。</p>	<p>已落实</p>
<p>（五）选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备，对高噪声源采取隔声、消声等措施，降低设备噪声源强。确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，确保噪声对环境敏感目标的影响满足环境功能要求。</p>	<p>项目采取各项降噪措施，选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布置高噪声设备，对高噪声源采取隔声、消声等措施，降低设备噪声源强。</p>		<p>已落实</p>
<p>（六）严格按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置等方式，做到“资源化、减量化、无害化”。</p>	<p>废催化剂、废有机溶剂等送厂家回收利用；</p>	<p>含贵金属的废催化剂等均送有资质的厂家回收。</p>	<p>已落实</p>
	<p>炼油碱渣、乙烯废碱液采用湿式氧化法处理，危险废物送厂内危险废物焚烧炉处理。</p>	<p>项目采用碱渣处理工艺为废碱液的常温低压催化氧化法工艺，是一种在常温（35℃~70℃）、常压条件下处理高含硫、含酚废碱液的方法。这样不仅避免了湿式氧化法的高温高压的运行工况，也能避免在 pH 中性条件下直接生化法可能导致大量硫化氢溢出的风险。具有能耗低，运行费</p>	<p>已落实</p>

3 依托单位概况

		<p>用低，有利于提高项目的经济效益的优点。废碱处理装置建设规模：18.61 吨/小时，年操作时间 8000 小时；操作弹性：60~110%。</p> <p>新建工业固体废物处理设施一座，主要负责项目生产过程中产生的无法回收利用的废渣液以及污水处理场脱水后的三泥（隔油池底泥+浮选池浮渣+剩余活性污泥）的焚烧处理。</p>	
	<p>其余危险废物送茂名粤西危险废物处置中心进行处置，其收集、储存和转移措施必须严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）等国家及地方有关规定。</p>	<p>湛江市已建设粤绿环保科技有限公司危险废物处理处置中心，本项目产生的危险废物主要委托该中心进行处置。危险废物的收集、储存和转移措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）等国家及地方有关规定。</p>	已落实
	<p>动力站锅炉灰渣等一般固体废物应立足于全部综合利用，暂不能利用的送临时灰渣场，灰渣场按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II 类场地要求，防止对地下水造成污染。</p>	<p>本着就近处置的原则，目前中科炼化已与湛江市大诚实业有限公司、湛江唐城商贸有限公司、湛江市凌科化工有限公司、湛江市龙鑫新型建筑材料有限公司、上海凉达实业有限公司湛江分公司、茂名市博显环保材料有限公司等签订灰渣综合利用协议，实现了全部在厂区周边就地消化利用。灰渣建有专用的混凝土渣库、灰库储存，不会对地下水造成污染。</p>	已落实
	<p>应进一步优化石油焦利用方案，防止造成重金属二次污染。</p>	已取消延迟焦化装置。	不涉及
	<p>协助有关部门尽快落实粤西危废处置中心的建设，确保在本项目竣工投产前建成投入运行，否则本项目不得投入试生产。</p>	<p>环评阶段拟依托的粤西危废处理中心后更名为茂名市循环经济示范中心，现更名为中机科技发展（茂名）有限公司，已于 2019 年底建成投入使用，2020 年 11 月 30 日取得经营许可证，现已投入运营。此外，湛江市已建设粤绿环保科技有限公司危险废物处理处置中心，该中心已于 2020 年建成投用，本项目产生的危险废物主要依托该中心进行处置。</p>	已落实
（七）加强环境风险防范措施。	<p>厂内建立三级防控体系，确保任何事故情况下废水不排入外环境。装置区和罐区设围堰及雨污切换系统，雨排水系统设置集中控制阀，设置足够容量的事故监控池，</p>	<p>全厂共划分为 11 个雨水排放流域，这多个流域的雨水分别经过所在雨水排放系统收集输送到北侧的雨水渠，在进入雨水渠之前，设置雨水、事故排水切换装置，经发生事故区域的事故排水切换到事故排水储存池；当有降雨同时发生时，切换的事故排水包括该流域的雨水。装置区内易</p>	已落实

3 依托单位概况

	<p>确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。</p>	<p>污染区域设置围堰，围堰的事故排水经过截流井进入初期雨水储存池，当初期雨水储存池储存满后，事故排水经过截流井切换到清净雨水系统。装置围堰外事故排水通过清净雨水系统收集输送，经切换装置进入事故排水储存池。</p> <p>储运罐区的事故排水储存在防火堤内，装置区的事故排水经雨水明沟重力流排至事故水储存池，待事故结束后，根据物料决定事故水的去向，或由事故水提升泵输送至厂区污水处理场进行处理。</p> <p>发生消防事故时，关闭发生事故区域雨水出水阀，开启事故排水储存池进水阀，事故排水转输到事故排水储存池。事故排水储存池设高低液位报警，低液位连锁关停事故水提升泵。事故排水收集在专门设置的事故排水储存池，有效容积 90000m³，提升后进入污水处理场。</p>	
	<p>加强原辅材料、油品在储运和生产过程中的管理。落实非正常工况和停工检修期间废气污染的防治措施，确保达标排放。</p>	<p>建设单位在储运和生产过程中的管理制度对废气污染防治措施有相应的管理措施和要求。</p>	<p>已落实</p>
	<p>加大风险监测和监控力度，设置大气、污水排口、雨水排口、地下水应急监测点位，并配备相应监测系统，及时监控，防止污染扩散。</p>	<p>本项目主要有组织排放废气污染源烟囱设置自动在线监测，污水总排口、雨水监控池均设置自动在线监测，项目厂区设置有地下水监测井。</p>	<p>已落实</p>
	<p>制定事故应急预案，定期开展事故环境风险应急演练，与地方政府建立应急联动机制。</p>	<p>建设单位制定有事故应急预案，并定期开展事故环境风险应急演练，与地方政府建立应急联动机制。</p>	<p>已落实</p>
	<p>进一步优化总图布置，生产装置、储罐、以及存在爆炸、泄漏等风险和产生异味物质的各类设施应尽可能远离环境敏感区。</p>	<p>本项目总图布置时已综合考虑了相关因素。</p>	<p>已落实</p>
<p>(八) 应按照国家 and 广东省环境保护有关规定，做好施工期各项环境保护措</p>	<p>初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。</p>	<p>项目基础设计阶段已编制环保篇，在环保篇章中明确了防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。</p>	<p>已落实</p>

3 依托单位概况

<p>施，合理安排施工计划，防止水土流失、施工扬尘、生态破坏和噪声污染。</p>	<p>在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，应委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。</p>	<p>本项目在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为本次竣工环境保护验收的依据。</p>	<p style="text-align: center;">已落实</p>
<p>（九）在工程施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。</p>	<p>建设单位通过主动信息公开、公众意见调查等方式，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境保护要求。</p>		<p style="text-align: center;">已落实</p>
<p>（十）按照国家和地方有关规定设置规范的污染物排放口和固体废物堆放场，并设立标志牌。安装外排烟气和水污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱应按规范要求预留永久性监测口。</p>	<p>本项目设置满足规范要求的污染物排放口和固体废物堆放场，设立标志牌。安装外排烟气和水污染物自动连续监测系统，并与环保部门联网。烟囱按规范要求预留了永久性监测口。</p>		<p style="text-align: center;">已落实</p>

表 3.5-2 优化项目环评批复落实情况一览表

序号	复函要求	实际情况	落实情况
1	应按照相关管理要求做好固体废物暂存、运输及处理处置工作，确保固体废物得到妥善处置。	建设危废暂存库，并明确了固废暂存的管理要求；固体废物均与委托综合利用或处理处置单位签订协议，得到妥善处置。	已落实
2	强化运营期环境管理，并按照优化调整后的污染物排放总量申领排污许可证。	建设单位已经按照优化调整后的污染物排放总量申请排污许可证。	已落实
3	应配合地方政府和相关单位加快推进防护距离范围内敏感点搬迁工作以及项目依托的危废处置中心、排海专用管线等工程建设，确保在项目投产前完成相关工作。	根据项目组现场调查，一体化项目防护距离内敏感目标搬迁工作已落实。项目依托的危废处置中心由环评时的粤西危废处理中心（现更名中机科技发展（茂名）有限公司）改为离厂区更近由湛江市自行建设的粤绿环保科技有限公司，该两处危废处置单位均已于 2020 年建成并取得危险废物经营许可证。废水经湛江市经济技术开发区建设的污水排海专用管线压力排海，采用扩散器排放方式，送至东海岛东部海域工业污水排污区（即湛江钢铁基地排污区内）排放。	已落实

3.6 目前存在的环保问题及“以新带老”整改措施

3.6.1 环保投诉、处罚情况

中科合资广东炼化一体化项目于 2010 年 9 月 13 日取得原环境保护部批复（《关于中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书的批复》，环审〔2010〕279 号），2017 年 10 月委托中石化洛阳工程有限公司编制了《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》，2019 年 11 月 18 日获得生态环境部的对一体化项目优化调整意见的复函（批复文号：环评函〔2019〕112 号）。2020 年 5 月一体化项目全部竣工，2020 年 6 月 13 日进入试运行，2021 年 4 月，编制完成《中科（广东）炼化有限公司中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》。

项目自建立至今未收到环保投诉。

3.6.2 现存环境问题

中科炼化现有项目环保手续基本完善，环境管理体制健全。现有项目各污染物能满足达标排放要求，环保管理要求落实较好，根据项目组现场调查，一体化项目防护距离

内敏感目标搬迁工作已落实；未发生重大环境污染事故。

中科炼化积极配合上级环保监督管理部门检查，并及时开展环境保护问题自查，针对存在的环保问题及时整改，2022-2023 年度上级环保监督管理部门检查及自查问题及整改情况见表 3.6-1。

3 依托单位概况

表 3.6-1 中科炼化 2022-2023 年度上级环保监督管理部门检查及自查问题及整改情况

序号	问题描述	整改措施	整改进度	备注
1	原油储罐外浮盘导向柱量油口存在未密闭的现象	增加囊套密封。	关于原油罐导向柱量油口的开孔泄漏问题。2022 年 9 月已经用密封胶封堵原油罐导向柱量油口的开孔。10 月完成原油罐外浮盘导向柱安装囊套密封调研，11 月完成方案设计并确定投资和治理计划，预计总投资 160 万，2022 年 12 月完成详细设计，项目分批实施，2023 年 9 月底前完成。	已经完成整改
2	部分储罐附件存在 VOCs 泄漏	立即对存在泄漏的附件进行修复处理。同时加强对储罐附件的定期检查维修	(1) 关于外浮顶浮盘支腿插销泄漏问题。10 月已组织 LDAR 检测单位利用红外成像仪对所有原油罐的浮盘支腿插销进行了筛查消漏，同时将全部原油罐浮盘支腿插销、罐顶附件、边缘密封纳入定期 LDAR 测漏筛查计划，发现问题及时处理。 (2) 关于储罐密封形式。经排查，中科炼化所有内浮顶罐均采用全接液浮盘+液体镶嵌式高效密封形式，符合规范要求。	已经完成整改
3	部分固定顶罐油气收集效果不好	按 65 号文鼓励对废气收集引气装置、处理装置设置冗余负荷的要求，提高储罐呼吸气收集效率，全面排查储罐集气系统压力控制系统设计逻辑及储罐罐顶呼吸阀、泄压人孔、检测孔等附件的质量问题，减少有机废气通过从呼吸阀排放。	(1) 关于污油罐顶附件泄漏问题。污油罐顶附件（包括呼吸阀、泄压人孔、检测孔等）均已纳入 LDAR 检测范围，每季度对储罐罐顶所有静密封点进行 LDAR 检测，发现异常及时联系维保进行消缺。目前已完成所有污油罐顶附件检测排查，累计发现 19 处泄漏点并全部修复。 (2) 关于固定顶罐油气收集效果不好问题。已联系设计院落实储罐油气回收线压降，调整了油气回收低温柴油单元液环压缩机入口压力（由原 0kPa 调整为-0.2kPa），确保各储罐运行压力未达到呼吸阀开启压力，储罐罐顶油气回收入油气回收设施。	已经完成整改
4	罐区油气回收处理设施催化氧化炉进口配风较大	建议合理设置配风风量。	与原技术方大连院确认风量调节最低值，编制了油气量不同自控调整配风量操作法，实现油气浓度与风量自控联动，RCO 进口加热器温度大于 350℃，混风量值已由原来 9000~16000Nm ³ /h 降低至在 3000~5000Nm ³ /h，进口油气浓度提升，反应温升（进出口温差）由原来 40~60℃ 提升至 80℃~120℃，经过一段时间的调整摸索，当前风量配置能稳定运行，催化氧化反应效率已得到有效提升。	已经完成整改

3 依托单位概况

5	汽车装车部分罐车有机废气回收管线接口泄漏	改善进料管和油气回收管接头的密闭性。	更换了 C8C9 鹤位底部装车接头密封胶圈，并举一反三对其他 6 个底部装车接头密封胶圈进行排查更换。储运部制定了装车接头密封每周检查、每月检测、定期更换机制。公司安全环保部制定了汽车装车 VOCs 检查表，组织 LDAR 单位定期监督检查，验证密封效果。	已经完成整改
6	汽车装卸废气油气回收系统收集较差	重新设计风压平衡以保证良好的收集效果。	(1) 关于油气回收系统收集较差问题。变更了阀门开启的正负压联锁开启值，计划将压力传感器设置在油气总管远端，将真空泵返回气引至鹤位端，减少真空泵返回气对压缩机前管线压力的扰动，确保设施稳定运行。设计已完成，12 月已提报物资采购计划，2023 年 5 月完成实施。 (2) 关于乙烯焦油等液上装车 VOC 逸散问题。在全部 7 个上装鹤管口增设了锥形密封帽，降低了上装口油气挥发。11 月组织设计单位编制完成汽车上装 VOCs 整改方案设计，计划将 7 个上装鹤位改为底部装车。项目整体预计 2023 年 9 月底前完成。	已经完成整改
7	活性炭治理设施运行管理不规范	及时更换污水提升池有机废气活性炭吸附装置的吸附剂。	公司制定了活性炭吸附设施的管理规定，明确活性炭运行管理要求、活性炭更换标准。每月开展监测，对吸附效果变差的吸附装置，要求运行部立即组织更换活性炭。10 月至 11 月对检测出口 VOCs 浓度达不到要求的 3 个污水提升池吸附设施进行了活性炭更换。	已经完成整改
8	部分有机废气旁路管理不到位	按 65 号文关于“有机废气旁路”的要求采取适当的管理和监控措施。	针对 EVA 装置 RTO 旁路实为空气吸入口、非旁路问题，已完善 EVA 装置 RTO 管线标识，举一反三排查所有旁路均设置了感应式阀门，阀门开启状态、开度等信号接入了中控系统，能查询记录旁路开启状态。历史记录按要求保存 5 年。	已经完成整改
9	LDAR 检测质量管理需加强	加强 LDAR 检测质量管理，提升检测质量。	设备工程部细化了 LDAR 管理考核细则，加强对 LDAR 检测第三方单位的质量监督管理，提升检测质量，并持续检查落实。各运行部加强对属地 LDAR 检测问题的整改，及时组织修复漏点。安全环保部制定 LDAR 检查表并定期开展监督检查。	已经完成整改

4 工程概况与工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目基本情况

4.1.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时间

项目名称：中科（广东）炼化有限公司顺丁橡胶装置项目

建设性质：新建

建设单位：中科（广东）炼化有限公司

建设地点：广东省湛江市开发区中科炼化一体化项目厂区内

建设内容：本项目拟新建 1 套 10 万吨/年顺丁橡胶装置，以及罐区、成品库房等辅助生产设施。

操作弹性：60~110%

行业类别：C2619 其他基础化学原料制造

年运行时间：8000 小时（凝聚及后处理单元为 7200 小时）

项目定员：70 人

占地面积：51934m²（含本项目顺丁橡胶装置、新建罐区、成品库房）

项目投资：工程总投资 79990.80 万元，环保投资约 6468.84 万元，占工程总投资的 8.09%。

4.1.1.2 项目组成

本项目工程内容包括生产装置、公用工程、储运工程和环保设施，项目组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目组成表

类别	名称	建设内容	备注
生产装置	10 万吨/年镍系顺丁橡胶装置	采用燕山分公司专有的镍系顺丁橡胶工艺技术。包括化学品配制单元、聚合单元、凝聚单元、后处理和包装单元、溶剂回收与精制单元等	新建
公用工程	生产用水和生活用水	来自东海岛水厂供水，系统管线	依托
	循环水	由中科炼化化工区第二循环水场供给	依托
	冷冻盐水	本项目自建冷冻站，冷冻站内配置 3 套制冷能力 2000KW 的冷冻	依托

4 工程概况与工程分析

类别	名称	建设内容	备注
		机组, 单机功率 1000KW, 载冷剂为 30%乙二醇水溶液。	
	消防系统	由中科炼化厂区 3#消防水泵站供给	依托
	供热	1.2MPa、0.4MPa 蒸汽均从中科炼化动力站供应	依托
	供电	新建变电所为装置变电站。新建变电所的两回 35kV 电源分别引自上级 110kV 中心变电站 35kV 系统不同母线段, 每回电源进线具有 100%的供电容量。	新建
	仪表空气	由中科炼化空压站供应	依托
	氮气	由中科炼化空分装置供应	依托
储运工程	罐区	44 座储罐, 总容积 3400m ³ 。	轻重组分球罐, 1×400m ³
			粗溶剂球罐, 2×1000m ³
			精溶剂内浮顶罐, 1×1000m ³
	厂际管线	本项目界区外工艺及热力管网均依托中科炼化一体化项目。	依托
	装卸设施	罐区新建装卸车站台, 用于己烷卸车、重组分及轻组分装车	新建
仓库	新建一座立体库房, 用于成品橡胶的储存, 仓库总建筑面积 5785m ² 。	新建	
辅助设施	分析化验室	本装置的分析化验场所依托中科炼化	依托
	检维修设施	检修、维修设施均依托中科炼化	依托
	火炬	本装置火炬排放进中科炼化聚烯烃火炬, 就近接入主管廊上主管	依托
	中心控制室	本装置依托中科炼化中心控制室 (CCR), 采用中央控制室和现场机柜间分离设置的方式。	依托
环保设施	废气处理	新建废气处理设施, 用于处理镍系顺丁装置产生的工艺废气, 处理能力均为 100000Nm ³ /h	新建
	废水处理	依托中科炼化污水处理场低浓度含油污水处理系统	依托
	生产污水池	1 座, 有效容积 30m ³ (池体: 4m×4m×5m)	新建
	初期雨水调节池	1 座, 有效容积 300m ³ (池体: 16m×7m×5m)	新建
	雨水监控池	依托中科炼化现有雨水监控池, 有效容积 50000m ³	依托
	事故水池	事故水收集与处理依托中科炼化现有事故水池	依托
	危废暂存间	本项目危废暂存依托中科炼化现有危废暂存间	依托

4.1.1.3 操作制度及定员

本项目建成后, 在编人员由该生产线的生产人员、技术人员和管理人员组成, 新增定员共计 70 人。根据顺丁橡胶装置的生产特点, 本装置生产车间工人按四班二运转生产制度, 技术人员和管理人员等按常日班, 具体定员见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目定员表

岗位名称	班制	定员		备注
		单班	小计	
主任			1	
副主任			2	

4 工程概况与工程分析

技术员			4	
安全员			1	
班长	四班二倒制	2	8	顺丁橡胶生产工初级工
聚合内操	四班二倒制	1	4	顺丁橡胶生产工初级工
聚合外操	四班二倒制	1	4	顺丁橡胶生产工初级工
回收内操	四班二倒制	1	4	顺丁橡胶生产工初级工
回收外操	四班二倒制	2	8	顺丁橡胶生产工初级工
凝聚内操	四班二倒制	1	4	顺丁橡胶生产工初级工
凝聚外操	四班二倒制	2	8	顺丁橡胶生产工初级工
干燥内操	四班二倒制	2	8	顺丁橡胶生产工初级工
干燥外操	四班二倒制	3	12	顺丁橡胶生产工初级工
清胶				外包建议 6 人/班
包装				外包 15 人（三条线总共）/班
配剂			2	
分析技术员				外包建议 4~5 人
分析班长	四班二倒制			外包建议大班班长 1 人，每班倒班班长 1 人
分析操作工	四班二倒制			外包建议 3~4 人
总计			70	

4.1.1.4 建设地点及总图布置

1) 建设地点

中科（广东）炼化有限公司厂址位于东海岛新区、湛江经济技术开发区。厂址距厂区北部拟建的原油及成品油码头约 1 公里。厂址东 500 米为宝钢、南侧紧邻铁路及龙腾河、西约 1 公里有红星水库、西北距离湛江机场 18.3 公里。本装置位于中科炼化厂内东侧。装置东侧为消防泵站和硫磺成型装置，南侧为 E0/EG 装置，西侧为废碱处理装置，北侧为全厂火炬设施和一期污水处理场。

2) 总平面布置

项目厂区东西长 318m，南北宽 163m，占地面积 6hm²。总平面分二个区域布置。主要设备区布置在装置西侧，包括粗溶剂罐组(2×1000m³)、精溶剂罐组(1×1000m³)、聚合单元、回收单元、凝聚单元、催化剂配置单元（铝剂厂房）、冷冻单元。后处理及成品库区布置在装置东侧，包括后处理厂房、成品库房、己烷卸车设施、配电间和机柜间。

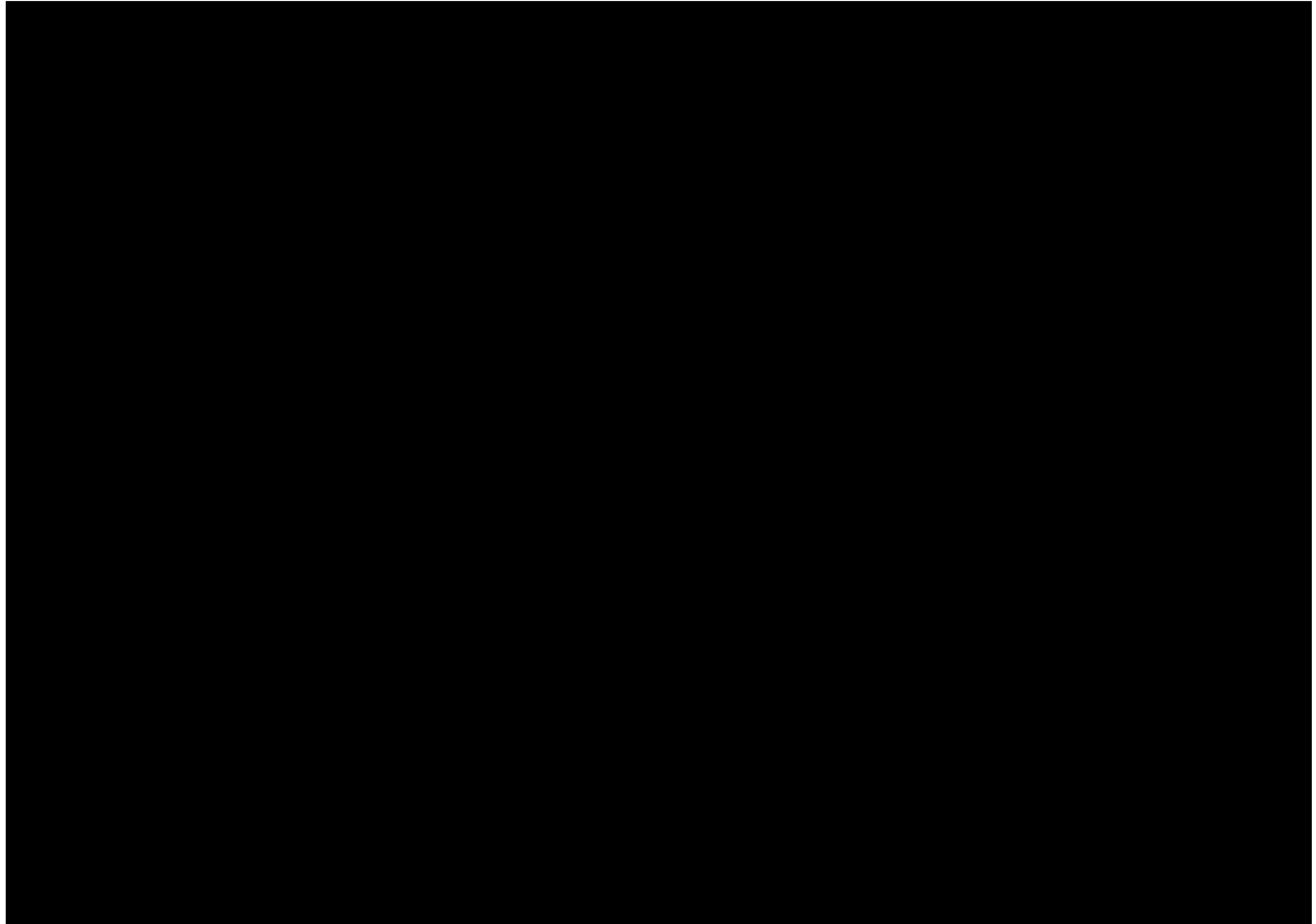


图 4.1-1 本项目区域位置图

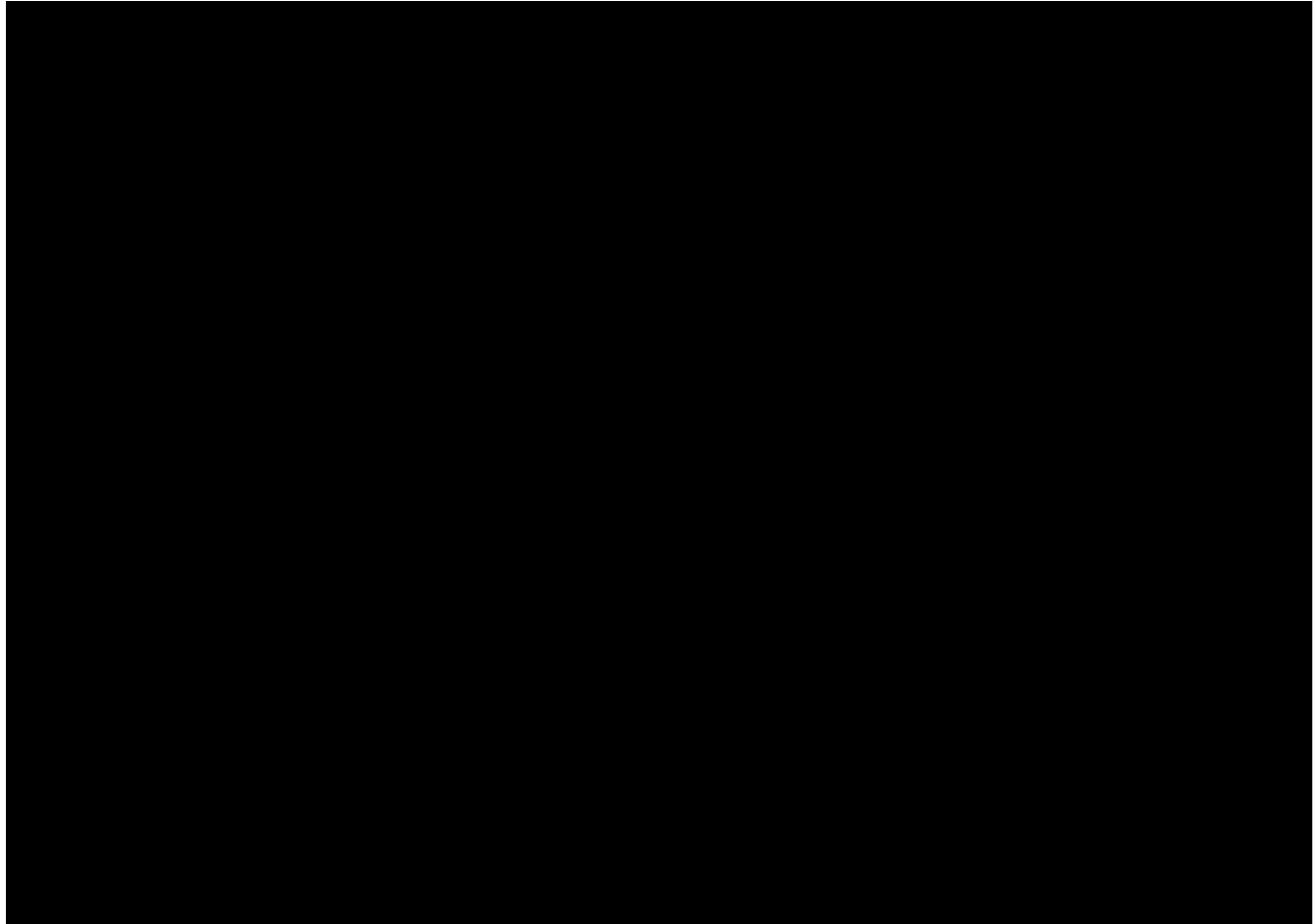


图 4.1-2 本项目总平面布置图

4.1.1.5 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 4.1-3。

表 4.1-3 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	生产规模	万吨/年	10	
2	年操作时间	h	7200/8000	凝聚单元及后处理单元 7200h, 其余单元 8000h
3	定员	人	70	
4	项目总投资	万元	79990.80	不含增值税
5	建设投资	万元	77701.49	不含增值税
6	年均营业收入	万元	100910	
7	年均利润总额	万元	19242	生产期均值
8	所得税后财务内部收益率	%	24.38	
9	所得税后财务净现值	万元	68327	折现率 10%
10	所得税后静态投资回收期	年	5.01	含建设期 1 年

4.1.2 原辅材料及产品

4.1.2.1 原辅料

镍系顺丁橡胶装置主要原料为丁二烯，来自中炼化现有丁二烯抽提装置，年产丁二烯 12 万吨。

装置主要辅助材料为己烷、镍剂、铝剂、硼剂、终止剂、防老剂、分散剂、阻聚剂等，全部外购。本项目辅助材料规格、消耗量、来源见表 4.1-6 及表 4.1-7。

表 4.1-4 丁二烯规格（水洗）

■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■
■	■

表 4.1-5 丁二烯规格（直供聚合）

项目	规格
■	■

4 工程概况与工程分析

████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████
████████	████████

表 4.1-6 主要原料及助剂消耗表

序号	项目	单位	BR9000
1	丁二烯	t/t 产品	1.005
2	溶剂	kg/t 产品	27
3	环烷酸镍	kg/t 产品	0.074
4	三异丁基铝	kg/t 产品	0.13
5	三氟化硼乙醚络合物	kg/t 产品	0.30
6	40%碱液	kg/t 产品	0.51
7	防老剂 726S	kg/t 产品	1.5
8	防老剂 1076	kg/t 产品	1.5
9	分散剂	kg/t 产品	0.75
10	阻聚剂	kg/t 产品	0.05

表 4.1-7 主要辅料规格及来源

序号	原料名称	规格	来源
1	溶剂（己烷）	馏程 66~68℃；正己烷含量≥60%（m/m）；水值≤300×10 ⁻⁶ （m/m）；苯≤100×10 ⁻⁶ （m/m）；溴值≤0.1g/100g；水≤20ppm；比重 0.663~0.683	外购
2	环烷酸镍溶液	镍含量 7.5wt%；含水量≤0.1wt%；油不容物：微量；不皂化物：无	外购
3	三异丁基铝	铝含量≥80g/L；活性铝含量≥69.55g/L（占铝含量的 87%以上）；悬浮铝：无；三异丁基铝≥84wt%；溶剂油≤16wt%；二异丁基氢化铝：少量	外购
4	三氟化硼乙醚络合物	三氟化硼：46.8~47.8wt%；比重：1.12~1.27；沸点：124.5~126℃；含水量≤0.5wt%	外购
5	防老剂 726S	外观：浅黄色透明液体；凝固点≤-25℃；密度：0.910~0.950g/cm ³	外购
6	分散剂	外观：乳白色粘稠液体；分散剂≥20%水溶液	外购
7	烧碱	规格：工业一级品；NaOH≥40wt%	外购
8	阻聚剂（TBC）	外观：无色透明液体；纯度 30%TBC 甲苯溶液；沸点 125℃~133℃；闪点 46.1℃	外购
9	软水	去离子水；外观：无色透明，无可见机械杂质	外购

4.1.2.2 产品方案

镍系顺丁橡胶装置年产 10 万吨镍系顺丁橡胶，牌号为 BR9000，为轮胎通用牌号。

表 4.1-8 BR9000 牌号镍系顺丁橡胶规格表

挥发分 (wt%)	总灰分 (wt%)	生胶门尼粘 度 1+4(100℃)	混炼胶门尼 粘度 1+4(100℃)	300%定伸应 力 (MPa) 25min	拉伸强度 (MPa) 35min	扯断伸长率 (%) 35min
≤1.1	≤0.2	45±4	≤70	7.0~12.0	8.0~13.0	≥330

4.1.3 公用工程

4.1.3.1 给排水系统

1) 给水系统

(1) 生活给水系统

生活给水系统主要供工艺装置内洗眼器用水、建筑物室内生活设施用水。生活给水量为 1.5~3m³/h，间断，最大用水量为冲淋洗眼器用水，由装置界区外生活给水系统供给，生活供水压力 0.2MPa，生活给水主干管管径 DN50，水温为常温。

(2) 生产给水系统

装置区生产给水系统供装置内生产用水及冲洗地面用水。生产给水量为 80~150m³/h，由装置界区外生产给水系统供给，生产供水压力位 0.4MPa，生产给水主干管管径 DN150，水温为常温。

新建生产、生活给水管线上均设置计量设施。

(3) 循环水系统

本工程新增循环用水 2500m³/h（最大量 3500m³/h），由化工区第二循环水场供给。该循环水场设计供水能力 120000m³/h，总用水能力 90628m³/h（最大量 118320m³/h，满足装置用水要求。接管管径 DN700，接自街区外循环水管网。新建循环水给水管线上设置计量设施。

(4) 稳高压消防给水系统

根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）相关规定，本装置为甲类装置。根据《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015）、《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024）中的相关规定，本项目消防用水量按 1 处火灾考虑，设计消防用水量为 450L/s，火灾延续时间 3h，设计消防用水量为 9720m³。

本项目依托现有稳高压消防水系统，消防水源为厂区东侧 3#消防水泵站，主要负责化工装置区、煤制氢、动力站及污水处理场等区域的消防供水，该区域一次最大消防用水为化工装置区，最大消防水量为 600L/s，辅助设施为空分装置，消防用水量按 20L/s

考虑。消防水供水压力 0.7~1.2MPa, 消防水储量 20000m³。该消防泵站完全满足本装置消防要求。

(5) 冷冻水系统

本装置需要冷冻盐水 770t/h, 项目新建 1 座冷冻站, 配置 3 套制冷能力 2000KW 的冷冻机组, 单机功率 1000KW, 载冷剂为 30%乙二醇水溶液, 冷冻盐水出水温度为: -15℃, 回水温度为: -10℃。

(6) 循环冷却水系统

本系统用于向工艺装置提供生产用脱盐水, 本项目所需脱盐水由中科炼化一体化项目总体除盐水处理站提供, 中科炼化一体化项目除盐水处理站设计规模为 1800t/h, 原环评按照除盐水处理站最大规模核算其环境影响, 目前中科炼化除盐水处理站实际用量以及环评已批未建总量 1003t/h, 富余量 797t/h, 本项目脱盐水正常用量为 6.375t/h, 未突破除盐水处理站设计规模, 不新增排污, 配备的脱盐水系统能够满足需求。

2) 排水系统

(1) 生活污水系统

生活污水系统主要收集建筑物内生活设施排出的生活污水。生活污水经管道收集并通过化粪池后, 就近排入生产污水系统。生活污水水量为: 1.89m³/d。

(2) 生产污水系统

本工程正常工况下新增生产污水约 29.27m³/h, 本装置生产污水量较少, 先经重力流收集至初期污染雨水调节池后经泵提升送至系统压力污水管道并最终送入污水处理场进行处理。

(3) 初期雨水系统

装置区及罐区初期污染雨水经重力收集后进入初期雨水调节池, 然后通过泵提升送至系统压力污水管道并最终送入污水处理场进行处理。初期污染雨水调节池按污染区面积×30mm 计算有效容积, 初期污染雨水量为 468m³/次。

本项目拟建设 1 个初期雨水池, 尺寸为 9m×20m×5m(h), 设初期雨水提升泵 2 台, 1 用 1 备, 用于将池内的初期雨水提升至界区外的生产污水系统, 提升泵流量为 20m³/h, 扬程 70m。

初期污染雨水管网与生产、生活污水管网分开设置。

(2) 后期雨水系统

本工程后期雨水采用重力流排放(经初期雨水调节池溢流), 重力流排至厂区雨水

管网。

(3) 消防事故排水

消防事故排水主要包括发生事故时的物料泄漏、消防冷却用水、消防喷淋水及雨水等。

在污染区，当发生一般事故时，事故排水主要由围堰收集，通过污染雨水管道系统进入初期污染雨水调节池，然后经泵提升送至工业废水管网，最终送污水处理场；当发生较大事故时，此时会产生大量的事故排水，该部分水首先由初期污染雨水调节池收集一部分由泵送至工业废水管网，溢流的部分经雨水管网自流至厂区现有的消防事故水池 ($V=90000\text{m}^3$)，待事故结束后，根据物料决定事故水的去向，或由事故水提升泵输送至厂区污水处理场进行处理。

4.1.3.2 供电

中科炼化有限公司厂区内化工区域现有 1 座 110kV 变电所：2#110kV 配电中心，为化工区现有 11 套生产装置（蒸汽裂解装置、EVA 装置、HDPE 装置、EOEG 装置、PP 装置等）及配套公用工程（1#、2#化工区循环水场、产品罐区、中间罐区等）和辅助设施提供 110kV 及 35kV 电源。

1) 电源

本项目新建一座装置变电站，变电所的两回 35kV 电源可分别引自上级 110kV 中心变电站 35kV 系统不同母线段，每回电源进线具有 100%的供电容量。

2) 供电方案

新建变电所为二层结构，一层为变压器室、电容器室及电缆夹层，二层为高压配电室、低压配电室、变频器室、维修间。

变电所设 35/10.5kV 主变压器两台，容量 16000kVA，采用线路—变压器组接线，分别带 10kV 两段母线负荷；10kV 系统主接线采用单母线分段接线，正常分列运行，分段开关设备用电源自投装置；设 10/0.4kV 配电变压器 8 台，容量 2000kVA，电源分别引自 10kV 两段母线；380V 系统主接线采用单母线分段接线，正常分列运行，分段开关设备用电源自投装置。

4.1.3.3 供热

中科炼化一体化项目设动力站一座，设置 4 台 450t/h 高压 CFB 锅炉和 3 套 100MW

汽轮发电机组。

本装置需要 1.2MPa (G)、270℃中压蒸汽 20.625t/h 和 0.4MPa (G)、180℃低压蒸汽 13.75t/h，均从中科炼化动力站供应，从全厂主管廊主管上引出就近接入本装置。

动力站设计外送中压蒸汽 313.2t/h，目前实际外送量约 121.51t/h，完全满足本装置的用汽需求。

原环评按照动力站最大规模核算其环境影响，本项目依托用量未突破其设计规模，不新增排污，能够满足本项目需求。

装置蒸汽凝结水集中收集后，并入厂区凝结水管网，送至中科动力站回收利用。

4.1.3.4 供氮

中科炼化 0.6MPa 氮气来源有两路：一是宝钢最大供氮能力 40000Nm³/h；二是煤制氢装置及配套工程项目配套设置的空分装置设计供氮能力为 19000Nm³/h。目前中科 0.6MPa 氮气正常实际用量 21900Nm³/h，富余充足。

本装置新建后正常氮气用量为 1.875Nm³/h，由中科炼化空分装置供应，从全厂主管廊主管上引出就近接入本装置。

4.1.3.5 供风

中科炼化一体化项目设置空压站一座，为各装置及系统单元提供净化压缩空气和非净化压缩空气。空压站选用 5 台进口的离心式空气压缩机，单台容量为 280Nm³/min，空气净化设备选用 3 套余热再生空气干燥装置，单台容量为 280Nm³/min。实际运行 4 台 280Nm³/min 离心式空压机，2 台余热再生空气干燥装置，各富余 1 台。

本项目仪表空气耗量：217.5Nm³/h；非净化风耗量：100Nm³/h（最大）；均依托中科炼化一体化项目空压站提供，从全厂主管廊主管上引出就近接入本装置。

4.1.3.6 公用工程消耗

本项目公用工程消耗情况见表 4.1-9。

表 4.1-9 公用工程消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	来源
1	电	10 ⁴ kWh	3800	装置新建变电所
2	新鲜水	t/h	6.25	中科炼化供水管网
3	循环水	t/h	2500	中科炼化化工区第二循环水场

4 工程概况与工程分析

4	除盐水	t/h	6.375	中科炼化除盐水处理站
5	冷冻水	t/h	770	装置新建冷冻站
6	1.2MPa 蒸汽	t/h	20.625	中科炼化动力站
7	0.4MPa 蒸汽	t/h	13.75	
8	氮气	Nm ³ /h	1.875	中科炼化空分装置
9	仪表风	Nm ³ /h	217.5	中科炼化空压站
10	非净化风	Nm ³ /h	100 (最大)	

4.1.4 储运工程

4.1.4.1 储运系统

1) 储罐

本项目原料 1,3-丁二烯由中科炼化一体化项目的丁二烯抽提装置直接供料或由化工罐区丁二烯罐供料，本项目不再新建丁二烯储罐。

本次共新建 3 座 1000m³ 储罐和 1 座 400m³ 储罐，分别为 2 座粗溶剂罐（1 备用）、1 座精溶剂罐和 1 座轻重组分罐，其中精溶剂罐选用内浮顶罐。粗溶剂罐和轻重组分罐均选用球罐。

本项目储罐设置情况见表 4.1-10。

表 4.1-10 本项目储罐设置情况一览表

物料名称	储存状态	储罐				储存量 (t)	直径 (m)	备注
		储罐 型式	单罐容积 (m ³)	数量 (座)	总容积 (m ³)			
精溶剂	液	内浮顶	1000	1	1000	688	12	/
粗溶剂	液	球罐	1000	1	1000	538	12.3	
粗溶剂	液	球罐	1000	1	1000	538	12.3	检修、切换
轻重组分	液	球罐	400	1	400	/	9.2	/

2) 仓库

立体库房用于包装后成品橡胶的储存，库房建筑面积 5785m²，其中库房建筑面积 5395m²，装车站棚建筑面积 390m²。建筑层数一层，建筑物净高 13.0m，室内外高差 1.2m。

整个库房由货架系统、堆垛机系统、库前自动输送系统、自动装车系统、码垛套膜系统等组成；整套项目系统统一配备 WMS 及 WCS 进行统一管理及监控调度。

4.1.4.2 运输系统

1) 原料

4 工程概况与工程分析

原料丁二烯由中科炼化一体化项目丁二烯抽提装置直接供料或由化工罐区丁二烯罐供料，沿全厂主管廊架空敷设至本装置边界处。

2) 辅助材料及产品

本项目消耗的溶剂（己烷）、辅助材料催化剂、助剂等以及产品、副产品轻、重组分均采用汽车运输。

新建 1 座汽车装卸站，汽车卸车品种有溶剂（己烷）（1 个车位），设置 1 个车位和 1 套卸车鹤管，卸车采用离心泵卸车，卸车泵流量为 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ；装置产生的重组分需要装车外运，共设置 1 个车位和 1 套装车鹤管，装车泵的流量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

3) 运输方案

项目所需原辅料采用公路、管道输送两种运输方式。其中 1, 3-丁二烯采用管道输送，主要产品橡胶、催化剂、助剂、固废采用汽车运输，运输量及运输方式见表 4.1-11。

表 4.1-11 镍系顺丁橡胶装置涉及的运输量及运输方式表

序号	货物名称	运输方式及运输量（吨/年）		货物形态	包装方式
		公路	管道		
运入					
1	丁二烯		100500	液态	管道
2	溶剂（己烷）	2700	/	液态	罐车
3	环烷酸镍	37		液态	罐车
4	三异丁基铝	13	/	液态	罐装
5	三氟化硼乙醚络合物	30	/	液态	罐装
6	防老剂 726S	150	/	液态	罐装
7	防老剂 1076	150		液态	罐装
8	分散剂	375		液态	罐装
9	阻聚剂	5	/	液态	罐装
小计		3460	100500		
运出					
1	镍系顺丁橡胶	100000	/	块状	纸袋
2	过渡胶及废胶	624	/	固态	纸袋
3	重组分	1734	/	液体	罐装
小计		102358			

4.1.5 辅助工程

4.1.5.1 火炬系统

火炬是石油化工企业重要安全与环保设施之一，用于处理生产装置及辅助设施（如

4 工程概况与工程分析

罐区) 在开停车、事故及紧急状况下排放的可燃性气体, 以保护设备和人身安全。

本装置依托中科炼化聚烯烃火炬, 就近接入主管廊上主管, 火炬排放工况及排放量见表 4.1-12。

表 4.1-12 装置火炬排放一览表

序号	排放工况	排放压力 (MPaG)	排放温度 (°C)	流量 (kg/h)	平均分子量	排放背压 (MPaG)	介质
1	火灾	0.15	113	13045	80.5	0.15	己烷, 少量丁二烯
2	循环水中断	0.15	116	64652	67.3	0.15	己烷, 丁二烯
3	断电	0.15	120	98143	80.8	0.15	己烷, 微量丁二烯

4.1.5.2 检维修设施

本项目的检修、维修设施均依托中科炼化。

4.1.5.3 分析化验楼

本项目的分析化验场所依托中科炼化。新增分析化验仪器详见表 4.1-13。

表 4.1-13 新增分析化验仪器一览表

序号	仪器名称	数量/台	主要用途
1	电位滴定仪	3	铝剂、羧酸钼等催化剂浓度测定, 以及丁二烯中羰基含量测定等
2	气相色谱仪	8	丁二烯、碳四、聚合溶剂等原料、中控样品组成或纯度分析
3	微量水分测定仪	4	原料、中控样品中微量水测定
4	露点仪	2	气体样品中水含量测定
5	微量氧分析仪	1	气相中氧含量的测定
6	凝胶渗透色谱	1	分子结构分析, 如分子量及其分布
7	液相色谱仪	1	防老剂浓度、橡胶中防老剂含量分析
8	红外光谱仪	1	橡胶微观结构分析 (顺式、反式含量等)
9	电子天平	2	样品挥发份测定分析用, 感量 0.01g
10	电子天平	2	精密分析称重用, 感量 0.1mg
11	紫外/可见分光光度计	1	阻聚剂含量测定等
12	酸度计	2	凝聚水、胶粒水 PH 测定
13	真空干燥箱	1	胶液干燥、转化率测定用
14	测氧测爆仪	3	检修动火分析及氧含量测试用
15	红外快速水份分析仪	4	产品中挥发份的快速测定

4 工程概况与工程分析

16	红外油分析仪	1	污水中油含量测定
17	恒温水浴	1	测定橡胶溶液粘度
18	往复振荡器	1	促进聚合物在溶剂中溶解
19	马弗炉	1	产品灰分测定
20	真空泵	2	溶剂过滤
21	门尼粘度计	4	过程控制及产品的门尼粘度测定，过程控制 3 台，产品 1 台
22	密炼机	1	生橡胶和碳黑等配料的初步参混，比开炼机节约人力且混炼更均匀
23	双辊筒开放式炼胶机（开炼机）	4	热辊 2 台，用于橡胶挥发分测定（过程控制测试聚合物时从样品中移去溶剂），冷辊 2 台，用于橡胶混合、混炼、压片
24	500×500mm 平板硫化机，控温精度±0.5度	1	用于混炼后的橡胶片的硫化
25	300×300mm 平板硫化机，控温精度±2度	1	用于混炼后的橡胶片的硫化
26	无转子硫化仪	1	测定橡胶硫化特性
27	橡胶硫化模具	4	制备混炼胶硫化胶片，用于测试
28	裁片机及裁刀	1	制备拉伸强度测试用的橡胶试片
29	电子拉力机	2	测试硫化橡胶的拉伸强度、定伸应力、伸长率
30	厚度计	2	橡胶试片厚度测定
31	硬度计	2	橡胶试片硬度测定
32	烘箱	2	碳黑、器皿、样品干燥等

4.1.5.4 其他辅助设施

中心控制室（CCR）、汽车库、医疗站等其他辅助生产设施均依托中科炼化。

4.1.6 构筑物

表 4.1-14 项目主要构筑物一览表

序号	建筑物名称	火灾危险性分类	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)
1	后处理厂房	丙	4027.4	4027.4
2	配制厂房	甲	523.26	1836.54
3	变电所	丙	1297.44	2260.30
4	聚合框架	甲	396	594
5	铝剂厂房	甲	157.36	157.36
6	凝聚单元	甲	155.52	77.76
7	立体库房	丙	6175	5785
8	冷冻机棚	丙	528.24	264.12
9	机柜间	丁	744.64	744.64

4.1.7 全厂工艺及热力管网、管廊

本项目界区外工艺及热力管网均依托中科合资广东炼化一体化项目,其中原料 1,3-丁二烯由丁二烯抽提装置直接供料或由化工罐区丁二烯罐供料,沿全厂主管廊架空敷设至本装置边界处。本项目用到的 1.2MPa (G)、270℃中压蒸汽和 0.4MPa (G)、180℃低压蒸汽均由动力站供应,低压蒸汽凝水返回动力站,各种热力管道均从全厂主管廊主管上引出就近接至本装置。

4.2 依托的环保设施

4.2.1 废气处理设施

1) 燃料气回收系统

全厂新建 1 台 30000m³ 干式气柜,收集炼油装置非正常或局部泄漏及小事故工况排放的小量放空气体,经压缩机升压后送至气体、液化气精制装置内脱硫后送入全厂燃料气管网。

2) 火炬系统

全厂火炬设施共设置 1 座可拆卸式高架火炬及配套的吊装设施,包括 6 套高架火炬处理系统(1 根 DN1800、3 根 DN1400、1 根 DN1600 烃类气体火炬筒和 1 根 DN500 酸性气火炬筒)和 2 座地面火炬系统。化工区地面火炬布置在化工装置区内。

4.2.2 废水处理设施

4.2.2.1 污水处理场

本项目的废水污染源主要有配置聚合单元排水、凝聚单元水中间罐排水、后处理单元热水罐排水、回收单元粗溶剂脱水塔顶回流罐排水、生活污水等,均送中科炼化一体化项目污水处理场低浓度含油污水处理系统。

中科炼化一体化项目污水处理场建设规模为 1300m³/h,其中:

低浓度含油污水设计处理规模为 800m³/h,主要处理来自地面冲洗水、机泵盘根排水、油罐切水、电脱盐脱水、含硫污水汽提后未回用的净化水、容器放空水、容器清扫水、含油雨水、生活污水等。含油污水处理后,全部回用到炼油循环水系统作为补充水。处理工艺为“二级气浮+水解池+A/O 生化池+二沉池+曝气生物滤池+过滤+消毒”。

高含盐含油污水设计处理规模为 500m³/h,主要处理来自全厂的碱渣预处理后污水、

炼油循环水的排污水等；含油污水部分主要处理来自全厂的含油污水、初期含油雨水等。处理工艺为“除油气浮+A/D生化池+二沉池+气浮池+催化氧化+曝气生物滤池+高密度沉淀池+过滤”工艺。

4.2.2.2 事故水的收集

本项目事故水收集与处理依托中科炼化一体化项目。

中科炼化一体化项目全厂设有1座有效容积50000m³的雨水监控池、1座容积90000m³的事故水储存池及北排水渠，满足事故排水储存的要求。监控后无污染的雨水自流进入东海岛北侧海域，污染（含油）雨水用泵送入污水处理场的含油污水处理系统，事故排水提升后进入污水处理场。

4.2.3 危险废物临时储存库

中科炼化建设有一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等需要外委有资质单位处理或厂家回收的危险废物，占地面积1050m²，设计最大储存量为3150t。该危废暂存库采用钢筋混凝土框架结构，厂址选择和防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，由专人负责收集、贮存及运输，危险废物交有资质的单位处理处置，危废处理周期为1月/次，并设置臭气收集设施。本项目产生的危废量很小，中科炼化现有工程各类固体废物年底库存量为0t，且日常清运频次较高，能够满足本项目需求。

危废暂存间进行分类收集、分类暂存。为减少废物储存过程对环境造成的污染，危废袋装或桶装，所有装载废物的容器完好无损，不允许有渗滤液产生，容器材质满足相应强度要求，避免遗撒污染环境。库外按照要求设置警示标识等。

4.3 工程分析

4.3.1 技术方案

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

4.3.2 技术来源

装置主要技术来源见表 4.3-1。

表 4.3-1 主要装置技术路线和技术来源

序号	单元	技术路线	技术来源
1	聚合反应单元	采用北京燕山分公司专有顺丁橡胶工艺技术路线，即：以己烷馏分为溶剂，环烷酸镍、三异丁基铝、三氟化硼乙醚络合物为催化剂，采用稀硼单加催化剂陈化方式，丁二烯连续聚合。	中石化技术
2	凝聚单元	采用三釜串联水析法凝聚工艺。	公知技术
3	后处理单元	由凝聚釜出来的胶粒用水清洗去表面杂质。	采用国产生产线
4	溶剂及丁二烯回收单元	利用混合物中各组分挥发度的不同，在一定温度、压力下在塔中进行汽液接触，多次部分汽化和部分冷凝，既传热亦传质，从而达到组分分离的目的，实现溶剂及未反应丁二烯的回收。	

4.3.3 装置组成

Ni-BR 产品年产量 10 万吨/年。装置由化学品配制单元、聚合单元、凝聚汽提单元、后处理和包装单元、溶剂回收与精制单元组成。

表 4.3-2 镍系顺丁橡胶装置组成

序号	工艺单元名称	单条生产线生产能力（万吨/年）	生产线数量（条）	年操作时数（小时）
1	化学品配制	10	1	8000
2	聚合单元	5	2	8000
3	凝聚单元	3.5	3	7200
4	后处理单元	3.5	3	7200
5	溶剂回收与精制	/	1	8000

聚合单元操作时数为 8000h，由于后处理单元的机械设备可能出现故障，需要停工检修，因此凝聚单元和后处理单元的操作时数 7200 小时（3 条线停 1 条线，其余正常运

4 工程概况与工程分析

行)。聚合后的胶液先储存到胶罐内进行缓冲,用胶液泵输送到凝聚单元,再到后处理单元。

4.3.4 主要设备

镍系顺丁橡胶装置主要设备约 491 台,见表 4.3-3。

表 4.3-3 镍系顺丁橡胶装置主要设备表

序号	设备类型	数量(台)
1	反应器	16
2	塔器	9
3	容器类	104
4	球罐	47
5	换热器类	5
6	空冷器	182
7	机泵	2
9	催化氧化(CO)炉	1
合计		125

表 4.3-4 镍系顺丁橡胶装置主要反应器类、塔类和容器类设备一览表

序号	名称	规格	介质	温度(°C)	压力(MPa·G)
1	第一聚合釜	φ 2600/2800×6200, 2 台	丁二烯、胶液	140	1.1
2	第二聚合釜	φ 2400/2600×6200, 2 台	丁二烯、胶液	140	1.1
3	第三聚合釜	φ 2400/2600×6200, 2 台	丁二烯、胶液	140	1.1
4	第四聚合釜	φ 2400/2600×6200	丁二烯、胶液	140	1.1
5	第一凝聚釜	φ 2800×9000, 3 台	胶粒、水	120	-0.1/0.25
6	第二凝聚釜	φ 3600×9000, 3 台	胶粒、水	120	-0.1/0.25
7	第三凝聚釜	φ 3600×9000, 3 台	胶粒、水	120	-0.1/0.25
8	碱洗塔	φ 1400×12260	碱液、C4、C6	100	0.4
9	脱水塔	塔顶: φ 2400×33150 塔底: φ 3200×33150	己烷、丁二烯、水、己烷	160	0.55
10	丁二烯回收塔	φ 1600×39300	丁二烯、水、己烷	170	0.65
11	脱轻塔	φ 1000×23900	C5、己烷	145	0.3
12	脱重塔	φ 3000×31800	己烷、重组分	160	0.35
13	丁二烯脱水塔	φ 1400×29450	己烷、丁二烯、水、己烷、C7	85	0.7
14	丁二烯脱重塔	φ 2000×42500	己烷、二聚物等	110	0.7
15	水洗塔	φ 1600×10500	丁二烯、TBC 等	80	0.43
16	尾气吸收塔	塔顶: φ 600×7071 塔底: φ 1200×7071	丁二烯、己烷	150	0.45
17	第一陈化釜	φ 2200×2600	催化剂、己烷	165	0.85
18	第二陈化釜	φ 2200×2600	催化剂、己烷	165	0.85

4 工程概况与工程分析

19	防老剂配制罐	Φ 2600×3000, 2 台	防老剂、己烷	120	0.85
20	油酸配制罐	Φ 2200×3000, 2 台	油酸、己烷	120	0.8
21	支化剂配制罐	Φ 1600×3000	支化剂、己烷	120	0.8
22	铝剂配制罐	Φ 2200×2400	三异丁基铝、己烷	50	0.8
23	催化剂 A 配制罐	Φ 2200×2400	催化剂 A、己烷	50	0.8
24	异辛酸钹储罐	Φ 1400×2800	异辛酸钹、己烷	50	0.8
25	催化剂缓冲罐	Φ 2200×2600, 3 台	催化剂、己烷	65/-15	0.85
26	镍剂配制罐	Φ 2000×2600	环烷酸镍、己烷	50	0.8
27	丁二烯加料罐	Φ 800×1200	丁二烯、己烷	-15	0.8
28	白油吸收罐	Φ 1000×2800	白油	50	0.85
29	促进剂配制罐	Φ 1600×3000, 2 台	促进剂、己烷	120	0.8
30	催化剂 B4 储罐	Φ 1400×2800	异辛酸钹、己烷	50	0.8
31	胶液贮罐	Φ 6500×8200, 3 台	胶液	140	0.3
32	胶液贮罐	Φ 6500×8200, 3 台	胶液	120	0.3
33	碱液贮罐	Φ 1600×2400	碱液(40%wt)	40	常压
34	湿溶剂罐	Φ 3400×6000	己烷	60	0.3
35	溶剂收集罐	Φ 1400×2200	溶剂、水	60	常压
36	脱水塔回流罐	Φ 2200×5800	丁二烯、C6、水	80	0.55
37	丁二烯回收塔回流罐	Φ 1400×4800	丁二烯	80	0.65
38	脱轻塔回流罐	Φ 1000×3400	己烷, 轻组分	110	0.3
39	脱重塔回流罐	Φ 2400×4880	己烷	115	0.3
40	丁二烯脱水塔回流罐	Φ 1000×3400	丁二烯	80	0.7
41	丁二烯脱重塔回流罐	Φ 1400×4800	丁二烯	80	0.7
42	丁二烯成品罐	Φ 1000×2800	丁二烯	60	0.55
43	丁二烯缓冲罐	Φ 2600×8000	丁二烯	70	0.6
44	水洗塔回流罐	Φ 1600×4400	丁二烯	40	0.4
45	丁二烯精制罐	Φ 1600×3600, 4 台	丁二烯	15	1
46	阻聚剂罐	Φ 1000×1600, 2 台	TBC、己烷	60	0.3
47	重组分罐	Φ 1800×5600	己烷	120	0.6
48	轻组分罐	Φ 1600×5600	己烷、丁二烯	120	0.6

4.3.5 工艺流程

1) 化学品配制单元

防老剂加入到防老剂配制罐，再加入精溶剂，经搅拌得到一定浓度的防老剂溶液。配制合格的防老剂经防老剂计量罐定量连续泵送至聚合釜胶液出料管线内。

纯三异丁基铝加入到铝剂配制罐，用精溶剂配制成稀溶液，经铝剂计量罐定量连续泵送至铝镍混合器。

环烷酸镍加入到镍剂溶解罐，用定量精溶剂稀释，稀释后的镍剂加入镍剂配制罐，与精溶剂按一定浓度进行配制，配制好的稀溶液经计量罐定量连续泵送至铝镍混合器。

三氟化硼乙醚络合物加入硼剂储罐，经硼剂计量罐定量泵送至油硼混合器，与精溶剂按比例混合后进入聚合釜首釜和二釜。

分散剂配制好后，定量泵入到聚合釜胶液出料管线内。

防老剂配制罐、铝剂吸收罐、镍剂配制罐等放空气（g1-3）送 CO 炉处理。

（1）丁二烯加水

在丁二烯进聚合釜的管线调节阀前引出少量丁二烯，经流量计量后从丁二烯加水罐底部加入，含饱和水的丁二烯从罐顶部出来，至丁二烯调节阀后进入聚合系统。

（2）聚合

来自精溶剂贮罐的精溶剂按一定比例与丁二烯在管线内混合后，进入丁油预冷器用冷冻盐水冷却，依据首釜的温度调节丁油进料温度。

丁油与催化剂在进料混合器混合后，由釜底进入第一聚合釜。第一聚合釜顶部物料，由釜底进入第二聚合釜，第二聚合釜顶部物料，由釜底进入第三聚合釜。以此类推，经四釜聚合，由第四聚合釜顶部出料并与防老剂管线内混合后，一同进入动态混合器进行混合。混合均匀的胶液进入凝聚单元胶液储罐。

3) 凝聚单元

（1）胶液贮存、调配、喷胶

自聚合釜来的胶液由顶部进入胶液贮罐。由于压力下降，部分溶剂和丁二烯闪蒸为气相，胶液温度相应降低。

闪蒸气相进入碱洗塔洗去气相中的酸性物质，经碱洗后的气相进入碱洗塔顶冷凝器及碱洗塔顶盐冷器冷凝回收，凝液进入油水分层罐回收。碱洗塔塔釜的溶剂及丁二烯通过溢流管线经碱洗塔油冷却器冷却后进入油水分层罐回收。塔底水经碱液循环泵与碱液混合后进入塔内，循环使用。

液相（胶液）存于胶液贮罐中，通过配胶泵打循环使胶液贮罐内胶液充分混合，然后将胶液喷入第一凝聚釜。

（2）凝聚

装置采用三釜串联水析法凝聚工艺。胶液经喷胶泵加压并与分散剂以及后处理单元

送来的部分热水在胶液进料混合器内混合，然后喷入第一凝聚釜内，另一部分热水由上部进入第一凝聚釜。在热水和搅拌的作用下，橡胶与大部分溶剂及丁二烯分离，成为悬浮胶粒分散于釜内热水中。溶剂、水蒸汽及丁二烯经凝聚气相过滤器过滤掉夹带胶粒后，进入湿溶剂气空冷器进行冷凝，凝液进入湿溶剂冷却器用循环水进一步冷却后自流入油水分离罐。

第一凝聚釜胶粒水经泵加压送入第二凝聚釜，第二凝聚釜底部通入蒸汽，在热水及搅拌的作用下，继续脱除胶粒中的溶剂。第二凝聚釜顶气相经蒸汽喷射泵抽吸，由底部进入第一凝聚釜。第二凝聚釜胶粒水经泵加压送入第三凝聚釜。

第三凝聚釜采用微正压操作，在热水和搅拌的作用下，胶粒中的溶剂进一步被脱除。第三凝聚釜顶气相经蒸汽喷射泵抽吸，由底部进入第二凝聚釜。第三凝聚釜的胶粒水由泵送至后处理单元。

油水分离罐中的水相经分水包自流到水中间罐。水中间罐上部分离出的油相，积累一段时间后用顶油泵送至湿溶剂罐，水相泵送至第一凝聚釜、碱液配制罐、分散剂配制罐和碱洗塔，多余的水相溢流至地沟再排入污水系统。

油水分离罐中的油相溢流至湿溶剂罐，经泵一部分送至尾气吸收塔，一部分送至罐区湿溶剂罐。湿溶剂罐下部设分水罐，含油污水（W1-4）排至污水系统。油水分离罐超压废气（g1-4）送 CO 炉处理。

碱洗塔顶盐冷器、湿溶剂冷却器、油水分离罐和水中间罐顶的不凝气采用文氏管用冷却后的湿溶剂进行吸收，吸收后进入湿溶剂罐。

聚合釜挂胶、凝聚釜挂胶、胶液管线清理及过滤器清渣(S1-1)，外送有危险废物处置资质单位处理。

4) 后处理单元

(1) 胶粒洗涤和振动脱水

凝聚单元送来的胶粒水经缓冲罐进入第一振动脱水筛，使胶粒和热水分离。热水流入热水罐，大部分热水经热水泵送至第一凝聚釜，少量热水（W1-2）溢流进污水系统。

胶粒进入洗胶罐，罐内加入软水，通过搅拌对胶粒进行洗涤以减少胶粒中的杂质含量。胶粒水经洗胶罐上部的溢流槽流入第二振动脱水筛，将水与胶粒进行分离，水流入洗涤水罐。洗涤水罐中大部分水经洗涤水泵返回洗胶罐，循环使用，少量水溢流进污水系统以防止杂质在水相中累积。第二振动脱水筛出来的胶粒含水约 50~60%，直接进入挤压脱水机。

(2) 脱水及干燥

胶粒经挤压脱水，含水量降至 8~12%，在机头切片后进入膨胀干燥机。挤压脱水机排出的水（W1-2）排至污水系统。胶粒在膨胀干燥机内经夹套蒸汽加热和挤压摩擦获得高温高压，从机头挤出、切粒同时闪蒸，使挥发份降到 2~4%，在此过程中加入防板结剂。然后，胶粒经振动流化床用热风干燥，使挥发分进一步降低至 <0.5%，经振动分料机送入振动给料机。

(3) 压块、检测、包装

胶粒送至电子定量称、压块机压成 25kg 的胶块。之后经薄膜包装机进行内包装，经金属检测器检测合格，再经自动装袋机进行外包装和纸袋缝口、加印批号，再用皮带输送机至自动码垛机进行码垛，用叉车送至成品库储存。

(4) 废胶

为保证一次开车成功，后处理设备需要提前试车，在后处理增加碎胶机及废胶临时堆场，试车时利用碎胶机将胶块粉碎成胶粒后加至洗胶罐，正常运行时可以用来回收部分门尼和挥发分不合格的产品。

(5) 尾气处理

胶粒缓冲罐、振动脱水筛、挤压脱水机进料口、挤压脱水机出料口、膨胀干燥机出口闪蒸气体主要为水蒸汽、少量己烷和空气，进入一级冷凝器用循环水冷凝，不凝气进入二级冷凝器用冷冻水进行冷凝。一级冷凝器与二级冷凝器的冷凝液合并后自流进溶剂回收罐，送至凝聚单元油水分层水罐进行溶剂回收。不凝气和振动流化床的废气（g1-1）一起经排风机送至 CO 炉处理，CO 炉系统内设置水洗塔，尾气进入 CO 炉之前经过水洗，脱除尾气中的胶粒，然后进入 CO 炉催化氧化后（G1-1）达标排放。

后处理单元的废水池主要起隔胶作用，废水隔胶后进入装置配套建设的生产污水池，后处理单元废水池（g1-2）废气收集后排入 CO 炉处理后排放。

5) 溶剂回收与精制单元

(1) 溶剂脱水、脱重

含丁二烯、轻重杂质、饱和水的湿溶剂自罐区来，升温后进入脱水塔。塔顶气相主要含 C6、丁二烯、水及轻组分，经冷凝后凝液进入脱水塔回流罐。游离水（W1-3）在罐中静置沉降后从分水包排入污水系统。不凝气主要成分为氮气和少量丁二烯，排至尾气吸收塔回收丁二烯。回流罐内凝液一部分作为塔回流，另一部分送至丁二烯回收塔。

脱水塔釜液主要含 C6, C7 及重组份杂质，其中一半的塔釜液进入脱重塔，另一半

的塔釜液经空冷器冷却后直接进入脱重塔回流罐。

脱重塔塔顶气相经冷凝后进入脱重塔回流罐。回流罐内溶剂经泵加压一部分作为塔回流，一部分经冷却后送往罐区精溶剂罐，少部分送配制单元。若精溶剂不合格则返回罐区湿溶剂罐。塔釜液主要含 C6、C7 和重组份杂质（S1-3），经泵送至重组分罐储存并装车外销。

（2）丁二烯回收

含丁二烯和溶剂的脱水塔塔顶凝液送入丁二烯回收塔。塔顶气相主要含丁二烯及顺、反丁烯等，加入阻聚剂后经冷凝后进入丁二烯回收塔回流罐，不凝气排入尾气吸收塔回收丁二烯。凝液中游离水在罐中静置沉降后从分水包排入污水管线。凝液经泵加压一部分作为塔回流，另一部分送至丁二烯脱水塔。塔釜液主要为溶剂，进入脱轻塔。

（3）溶剂脱轻组分

丁二烯回收塔塔釜含轻组分杂质的溶剂，以气、液混相进入脱轻塔，脱轻塔顶蒸出的轻组分经冷凝后进入脱轻塔回流罐，回流罐中凝液经泵加压一部分作为塔回流，一部分送至轻组分罐。塔釜液为溶剂，冷却后送至罐区精溶剂贮罐。

（4）丁二烯脱水

丁二烯回收塔回流泵送来的回收丁二烯以及水洗塔送来的新鲜丁二烯从塔顶进入丁二烯脱水塔。丁二烯脱水塔塔顶气相加入阻聚剂后经冷凝，凝液进入丁二烯脱水塔回流罐，少量游离水在罐中静置沉降后从分水包排入污水系统，罐顶尾气至尾气吸收塔。凝液经泵加压全部作为塔回流。塔底得到水值合格的丁二烯，经泵送入丁二烯脱重塔。

（5）丁二烯脱重

丁二烯脱水塔釜来的丁二烯进入丁二烯脱重塔。塔顶一部分气相加入阻聚剂后经冷凝后进入丁二烯脱重塔回流罐，罐顶尾气至尾气吸收塔；另一部分气相经冷凝冷却后进入丁二烯成品罐作为循环丁二烯使用。丁二烯脱重塔回流罐内凝液经泵加压全作为塔回流。循环丁二烯经泵送至丁二烯缓冲罐。塔釜液主要含丁二烯、顺反丁烯、TBC 等组分作为轻组分经泵送至轻组分罐储存并装车外销。

（6）丁二烯精制及水洗

新鲜丁二烯自罐区至丁二烯精制罐脱除丁二烯中的杂质，之后一部分新鲜丁二烯进入水洗塔洗去丁二烯中的 TBC 及杂质，净化后的丁二烯自塔顶进入水洗塔回流罐；另外一部分新鲜丁二烯送入丁二烯缓冲罐。水洗塔回流罐内丁二烯经泵加压一部分作为回流，一部分送至丁二烯脱水塔。塔釜污水（W1-1）排至污水系统。丁二烯缓冲罐内丁二烯经

泵送至聚合单元。

丁二烯吸附罐设置再生流程，再生氮气经过电加热器加热后通入丁二烯吸附罐，用高温氮气解吸后分子筛可以重复利用，再生后的氮气（g1-5）冷却后排入 CO 炉。丁二烯吸附罐废分子筛吸附剂（S1-2）外送有危险废物处置资质单位处理。

（7）尾气回收

脱水塔、丁二烯回收塔、丁二烯脱水塔、丁烯脱重塔在正常生产时都有不凝气（g1-6）排出，各塔的不凝气分别通过各自的回流罐上的压力调节阀排入尾气总管，进入尾气吸收塔。湿溶剂经尾气吸收油冷却器冷却后由塔顶进入尾气吸收塔，与不凝气逆流接触完成吸收过程。尾气吸收塔顶不凝气经凝液返回尾气吸收塔塔釜，不凝气经塔顶压力调节阀排入尾气冷凝器。尾气吸收塔塔釜物料经泵送入罐区湿溶剂罐。

6）尾气回收及尾气处理系统

配制单元氮气保压尾气、凝聚单元不凝气、回收单元尾气吸收塔不凝气汇入总管后冷凝，之后进入压缩机入口分液罐进行气液分离，不凝气进入尾气压缩机升压。凝液经泵加压送入尾气压缩机出口分液罐。尾气经尾气压缩机加压后冷凝，之后进入尾气压缩机出口分液罐进行气液分离。分离后的尾气进入 CO 炉，凝液经泵加压送入罐区湿溶剂罐。

后处理尾气与经过加压回收后的装置尾气进入 CO 炉，处理达标后高空排放。

7）冷冻系统

本项目共设有 3 台冷冻机组，冷冻盐水的介质为 30%乙二醇水溶液。冷冻盐水自冷冻盐水水箱经盐水输送泵送至冷冻盐水机组，经制冷机组制冷后送至装置各个用水点，然后返回冷冻盐水水箱，依次循环使用。

8）中间罐区

本项目设有中间罐区，共设置粗溶剂罐（1000m³）一台，粗溶剂罐（检修、切换）（1000m³）一台、精溶剂罐（1000m³）一台。

将粗溶剂储存于罐组内的粗溶剂罐内进行缓冲。缓冲后的粗溶剂经粗溶剂泵增压后送回至装置界区。粗溶剂罐设一台备用罐，检修切换时使用。

将精溶剂储存于罐组内的精溶剂罐内进行缓冲。缓冲后的精溶剂经精溶剂泵增压后送回至装置界区。

储罐采用氮封，其罐顶呼出的 VOC 引至 CO 炉统一进行处理。

镍系顺丁橡胶装置工艺流程及污染源分布见图 4.3-1。

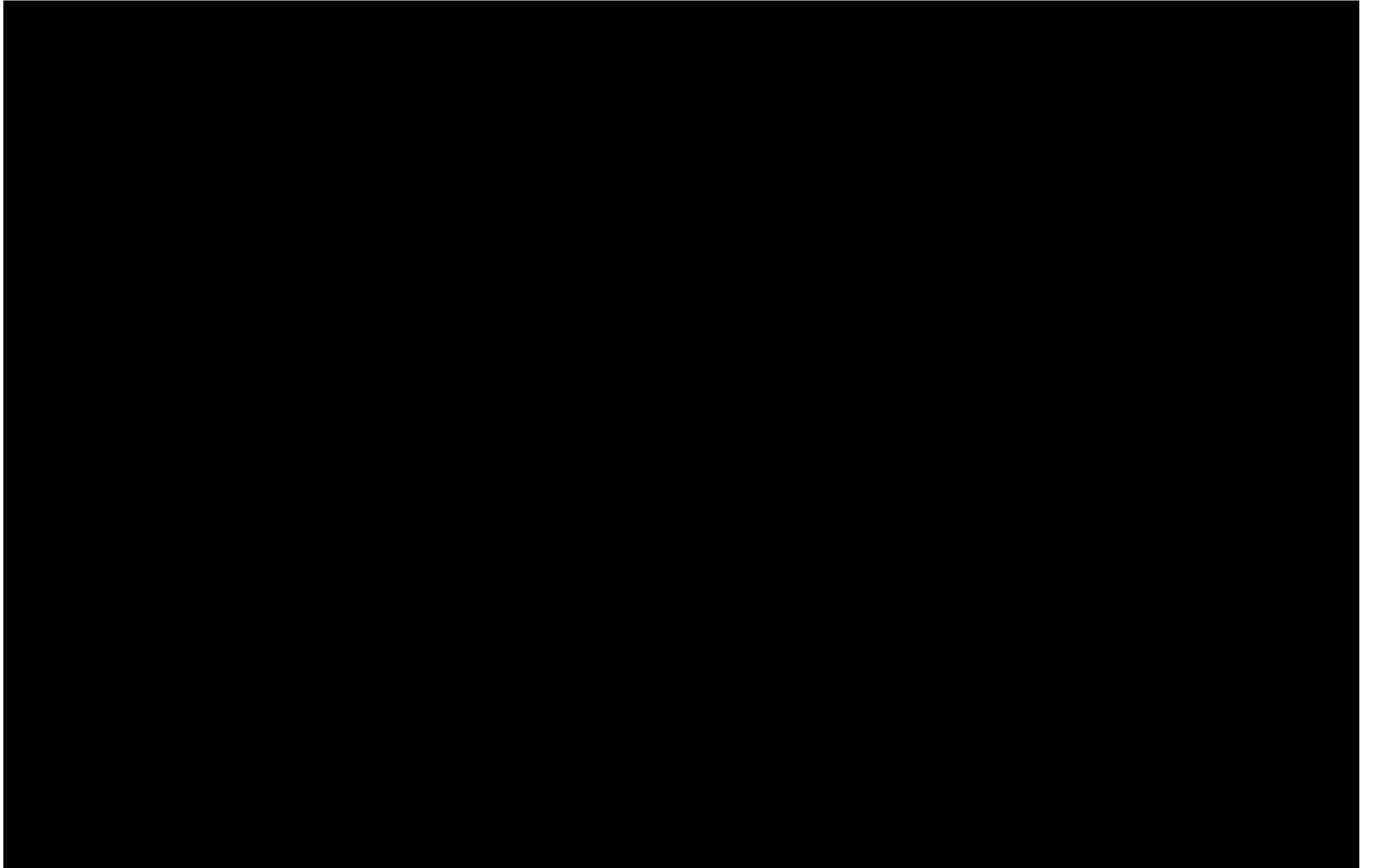


图 4.3-1 镍系顺丁橡胶装置工艺流程及产污环节示意图

4.4 各类平衡

4.4.1 物料平衡

镍系顺丁橡胶装置物料平衡情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 镍系顺丁橡胶装置物料平衡表

物料平衡表				物料平衡表			
物料名称	输入量	输出量	平衡量	物料名称	输入量	输出量	平衡量
原料	1000	1000	1000	中间产物	500	500	500
辅助材料	200	200	200	副产品	100	100	100
能源	500	500	500	废料	50	50	50
其他	100	100	100	回收料	200	200	200
合计	1800	1800	1800	合计	850	850	850

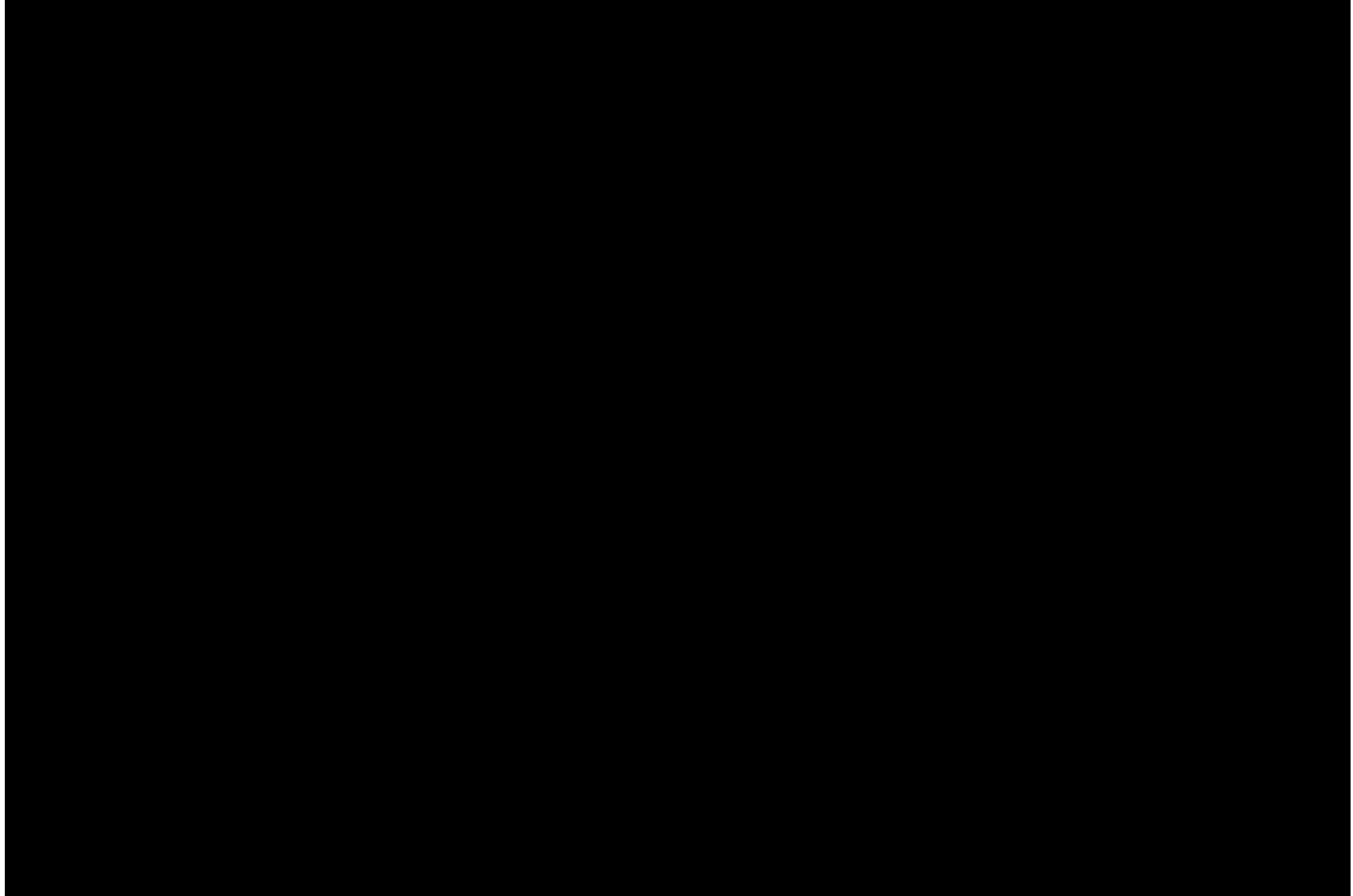


图 4.4-1 镍系顺丁橡胶装置单元物料平衡图

4.4.2 水平衡

镍系顺丁橡胶装置水平衡情况见表 4.4-2。

表 4.4-2 镍系顺丁橡胶装置水平衡表

入方		出方	
名称	t/h	名称	t/h
████████	████████	████████	████
██████	████	████████	██████
██████████	██	████████	██████
██████ █████	██████	████	██
██████ █████	██████		
████	██████	████	██████

4.4.3 丁二烯平衡

丁二烯转化率 99.5%，镍系顺丁橡胶装置丁二烯平衡情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 镍系顺丁橡胶装置丁二烯平衡表

入方			出方		
名称	kg/h	t/a	名称	kg/h	t/a
██████	██████	██████	████████	████	██████
			████████	████	██
			██████████	████	██████
			██████████████████	██	██
			████████	████	██
████	██████	██████	████	██████	██████

4.4.4 己烷平衡

镍系顺丁橡胶装置己烷平衡情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 镍系顺丁橡胶装置己烷平衡表

入方			出方		
████	████	██	████	████	██
████	████	████	████████	████	██████
			██████████	██████	██████
			██████████████████	████	██
			██		
			████████	████	████
████	████	████	████	██████	████

4.4.5 镍平衡

镍系顺丁橡胶装置镍平衡情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 镍系顺丁橡胶装置镍平衡表

入方			出方		
名称	kg/h	t/a	名称	kg/h	t/a
■	■	■	■	■	■
			■	■	■
			■	■	■
■	■	■	■	■	■

4.5 污染源分析

4.5.1 废气污染源

4.5.1.1 有组织废气

1) 废气污染源

(1) 正常工况

① 有组织废气

后处理单元排放尾气 (g1-1): 后处理单元排放尾气主要为振动脱水筛、挤压脱水机进料口、挤压脱水机出料口、膨胀干燥机出口闪蒸气经冷却回收溶剂后的废气以及流化床排放的废气, 废气量 $98700\text{Nm}^3/\text{h}$ ($127936.9\text{kg}/\text{h}$, 主要为氮气、氧气), 废气中主要污染物为正己烷, 送 CO 炉处理后经排气筒排放。污染物产生量由技术提供方采用软件模拟计算确定。

隔胶池废气 (g1-2): 后处理单元建有废水池, 主要起隔胶作用, 废水隔胶后送生产污水池, 后处理单元废水池废气收集后送 CO 炉处理后排放, 废气量 $50\text{Nm}^3/\text{h}$, 废气中主要污染物为正己烷, 送 CO 炉处理后排放。气量数据类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置确定, 污染物产生量由技术提供方采用软件模拟计算确定。

配制单元配制罐放空气 (g1-3): 配制罐放空气主要是氮封气, 包括防老剂配制罐、油酸配制罐、催化剂 A 配制罐、铝剂配制罐、镍剂配制罐等。废气量 $100\text{Nm}^3/\text{h}$, 主要污染物为正己烷, 送 CO 炉处理后排放。气量数据类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置确定, 污染物产生量由技术提供方采用软件模拟计算确定。

凝聚单元油水分层罐超压排放尾气 (g1-4): 凝聚单元油水分层罐微正压操作, 油水分层罐超压会导致上游凝聚釜的操作压力升高影响凝聚效果, 所以油水分层罐超压时会排放尾气。废气量 $50\text{Nm}^3/\text{h}$, 主要成分为正己烷, 送 CO 炉处理后排放。气量数据类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置确定, 污染物产生量由技术提供方采用软件模拟计

算确定。

丁二分子筛吸附器再生气 (g1-5): 吸附器需定期再生, 再生废气送 CO 炉处理。再生气主要成分为氮气, 气量根据通入的氮气的量确定, 污染物正己烷、丁二烯浓度采用软件模拟计算确定。

溶剂回收单元排放尾气 (g1-6): 溶剂回收单元排放尾气主要为脱水塔、丁二烯回收塔、丁二烯脱水塔、丁二烯脱重塔等不凝气, 污染物为丁二烯, 污染物产生量由技术提供方采用软件模拟计算确定。

CO 炉尾气 (G1): 各类工艺废气经 CO 炉处理后由 35m 高烟囱排入大气。进入 CO 炉中的己烷、丁二烯污染物的量根据 g1-1~g1-6 的组成确定, 挥发性有机物的量是上述污染物量之和。CO 炉采用催化氧化工艺, 废气中主要污染物为己烷、丁二烯, 处理后烟气中含有少量的己烷、丁二烯。

4.5.1.2 无组织废气

1) 装置区无组织排放

动静密封点泄漏 (G2): 主要是设备、法兰等接口密封点的泄漏排放, 主要污染物为挥发性有机物。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017), 该有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量按下列公式计算。

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

式中:

$E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量 (kg/a);

t_i —密封点 i 的运行时间 (h/a);

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

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数, 本次按最大情况考虑, 取值为 1;

$WF_{\text{TOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳 (TOC) 平均质量分数, 本次按最大情况考虑, 取值为 1;

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数 (个)。

表 4.5-1 装置区无组织排放量计算表

4 工程概况与工程分析

设备类型	数量 n (个)	年生产时间 (h)	排放速率 $e_{\text{TOC}, i}$ / (kg/h/排放源)	排放量 (t/a)
气体阀门	495	8000	0.024	0.29
有机液体阀门	2660	8000	0.036	2.30
开口阀或开口管线	29	8000	0.03	0.02
法兰	17903	8000	0.044	18.91
连接件		8000	0.044	
泵	182	8000	0.14	0.61
泄压设备	7	8000	0.14	0.02
压缩机	2	8000	0.14	0.01
搅拌器	37	8000	0.14	0.12
其他	287	8000	0.073	0.50
合计	21602	/	/	22.78

经计算，本项目装置区挥发性有机物的无组织排放量约为 22.78t/a。

2) 罐区 (G3)

本项目新建 3 台 1000m³ 储罐，其中 2×1000m³ 粗溶剂罐（1 用 1 备）、1×1000m³ 精溶剂罐。2 台粗溶剂罐采用球罐，没有无组织排放；1 台精溶剂罐采用内浮顶罐，需计算无组织排放量。

(1) 计算公式

根据原环保部下发的《关于印发<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>的通知》（环办[2015]104 号）的相关内容计算本项目 1 台内浮顶罐的无组织挥发排量。《石油化工业 VOCs 排放量计算办法》中浮顶罐挥发性有机物无组织排放的计算公式如下：

① 顶罐总损失

$$E_{\text{浮}} = E_R + E_{\text{WD}} + E_F + E_D$$

式中：

$E_{\text{浮}}$ ：浮顶罐总损失，磅/年；

E_R ：边缘密封损失，磅/年；

E_{WD} ：挂壁损失，磅/年；

E_F ：浮盘附件损失，磅/年；

E_D ：浮盘缝隙损失（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），磅/年。

② 边缘密封损失， E_R

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb}v^n)DP^*M_VK_C$$

式中:

E_R : 边缘密封损失, 磅/年;

K_{Ra} : 零风速边缘密封损失因子, 磅-摩尔/英尺·年;

K_{Rb} : 有风时边缘密封损失因子, 磅-摩尔/(迈 n ·英尺·年);

v : 罐点平均环境风速, 迈;

n : 密封相关风速指数, 无量纲量;

P^* : 蒸气压函数, 无量纲量;

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2}$$

式中:

P_{VA} : 日平均液体表面蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

P_A : 大气压, 磅/平方英寸 (绝压);

D : 罐体直径, 英尺;

M_V : 气相分子质量, 磅/磅-摩尔;

K_C : 产品因子, 原油 0.4, 其它挥发性有机液体 1。

③挂壁损失, E_{WD}

$$E_{WD} = \frac{(0.943)QC_SW_L}{D} \left[1 + \frac{N_C F_C}{D}\right]$$

式中:

E_{WD} : 挂壁损失, 磅/年;

Q : 年周转量, 桶/年;

C_S : 罐体油垢因子;

W_L : 有机液体密度, 磅/加仑;

D : 罐体直径, 英尺;

0.943: 常数, 1000 立方英尺·加仑/桶²;

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。

④浮盘附件损失, E_F

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

式中:

E_F : 浮盘附件损失, 磅/年;

F_F : 总浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

$$F_F = \left[(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn}) \right]$$

式中:

N_{Fi} : 某类浮盘附件数, 无量纲量;

K_{Fi} : 某类附件损失因子, 磅-摩尔/年;

N_F : 某类的附件总数, 无量纲量;

FF 的值可由罐体实际参数中附件种类数 (NF) 乘以每一种附件的损失因子 (KF) 计算。

对于浮盘附件, K_{Fi} 可由下面的公式计算:

$$K_{Fi} = K_{Fai} + K_{Fbi} (K_v v)^{m_i}$$

式中:

K_{Fi} : 浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

K_{Fai} : 无风情况下浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年,

K_{Fbi} : 有风情况下浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/ (迈 $m \cdot$ 年);

M_i : 某类浮盘损失因子, 无量纲量;

K_v : 附件风速修正因子, 无量纲量 (外浮顶罐, $K_v=0.7$; 内浮顶罐和穹顶外浮顶罐, $K_v=0$);

v : 平均气压平均风速, 迈。

⑤浮盘缝隙损失, E_D

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

式中:

K_D : 盘缝损耗单位缝长因子, 0.14 磅-摩尔/ (英尺 \cdot 年);

S_D : 盘缝长度因子, 英尺/平方英尺, 为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值。

(2) 相关参数

本项目建有 1 台精溶剂罐，为内浮顶，相关参数见表 4.5-2。

表 4.5-2 储罐相关参数一览表

储罐	罐型	容积 (m ³)	直径 (m)	介质	密度 (t/m ³)	年周转量 (m ³ /a)	密封选型
精溶剂罐	内浮顶	1000	11.5	己烷	0.66	4090	液态镶嵌式密封+边缘刮板
附件个数							
人孔	计量井	浮顶支腿	采样管/井	边缘通气孔	真空阀	固定顶支撑柱井	楼梯井
1	1	12	0	0	0	0	0

(3) 计算结果

本项目新建 1 个内浮顶罐，根据《石油化工行业 VOCs 排放量计算办法》推荐的公式，精溶剂罐的边缘性密封损失为 0.0416t/a，挂壁损失为 0.0006t/a，浮盘附件损耗为 1.2884t/a，浮盘缝隙损耗 2.6399t/a，共计 3.9705t/a。

罐区无组织废气经收集送油气回收处理设施进行预处理后送入新建 CO 炉燃烧处理后达标排放。

4.5.1.3 非正常工况

1) CO 炉非正常工况

在废气浓度超过可燃气体爆炸下限的 25%时废气不允许进入 CO 炉，经旁路排放，旁路内装填颗粒活性炭，送旁路的废气组成和正常生产时相同，持续时间按 6 小时计算，每年发生次数少于 1 次，旁路的排气筒和正常生产的排气筒合用。

2) 事故工况

开停工、事故情形时各釜、罐放空气、安全阀排放气排至火炬处理，气相瞬间最大泄放量约 70.19t/h（调节阀故障工况），持续时间 1h。

参考《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）计算公式，废气全部以己烷计（分子量 86.175），总烃的排放量 36kg/h，氮氧化物排放量 985kg/h。

表 4.5-3 火炬排放系数

组分	排放系数 (kg/m ³ 进料)
总烃	0.002
氮氧化物	0.054

4.5.1.4 交通运输移动源污染排放

项目实施后预计新增平均 10 辆/d (年交通流量约 3650 辆/a), 参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南 (试行)》中道路机动车尾气排放量计算公式:

$$E = P \times EF \times VKT \times 10^{-6}$$

式中:

E : 机动车排放源对应的 NMHC、NO_x 和 PM₁₀ 的年排放量, t/a;

EF : 机动车行驶单位距离所排放的污染物质, g/km;

P : 机动车的年交通量, 辆/a;

VKT : 机动车年平均行驶里程, km/辆。

参考重型国四标准柴油货车的指标系数, 本项目实施前后交通运输源主要污染物排放情况见表 4.5-4。

表 4.5-4 项目实施后交通运输源主要污染物排放情况

编号	内容	单位	数值	
P	机动车年交通量	辆/a	3650	
EF	机动车行驶单位距离所排放的污染物质	NMHC	g/km	0.129
		NO _x	g/km	5.554
		PM ₁₀	g/km	0.153
VKT	机动车平均行驶里程	km/辆	1825	
E	污染物年排放量	NMHC	t/a	0.859
		NO _x	t/a	36.997
		PM ₁₀	t/a	1.019

备注: 按照本项目涉及的物料一辆车一天运输 5km 计算

4.5.2 废水污染源

丁二烯预处理污水 (W1): 来自丁二烯水洗塔、丁二烯脱水塔、丁二烯回收塔、丁二烯脱重塔的各自回流罐, 污水量 4.5m³/h, 污水量由技术提供方采用软件模拟计算确定。主要污染因子为 CODCr、氨氮、石油类, 浓度类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置废水源强确定。

后处理污水 (W2): 来自热水罐、洗涤水罐、挤压机脱水机等, 污水量 24.72m³/h, 污水量由技术提供方采用软件模拟计算确定。主要污染因子为 CODCr、氨氮、石油类、总镍, 浓度类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置废水源强确定。

溶剂回收污水 (W3): 来自溶剂脱水塔回流罐, 污水量 0.05m³/h, 污水量由技术提供

方采用软件模拟计算确定。主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、石油类，浓度类比燕山石化 12 万吨/年镍系顺丁橡胶装置废水源强确定。

生活污水 (W5)：本项目员工生活用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021) 国家行政机构办公楼无食堂和浴室的用水量，员工生活用水量取 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计算，本项目设计定员 70 人，生产车间工人按四班次配备，技术人员和管理人员等按常日班，每天在厂员工 25 人，年生产时间 8000 小时，约 334 天，经计算生活用水量为 $700\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $2.10\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目污水产污系数取 90%，则员工生活污水产生总量为 $630\text{m}^3/\text{a}$ ，即 $1.89\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮等，浓度分别约为 350mg/L、250mg/L、40mg/L。生活污水送至企业现有污水处理场处理回用。

经管道汇集后重力流排至装置区新建初期雨水调节池，经提升泵沿管廊提升至企业现有污水处理场进一步处理，不外排。

3) 初期雨水

项目区可能有各种污染物滴漏、散落在露天场地上，当下雨形成地表径流，污染物会随径流带入周边水体，造成一定的环境污染。为减少环境污染和环境风险，本项目拟收集和处理 15min 厂内污染区的初期雨水。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T50483-2019)，初期污染雨水宜取一次降雨初期 15min~30min 雨量，或降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。本次评价初期雨水量按 30mm 水深乘以围堰面积计算确定，计算得到初期雨水量 $320\text{m}^3/\text{次}$ ，主要污染因子为 COD_{Cr}、石油类。本项目设 1 个初期雨水池，尺寸约为 $7\text{m}\times 16\text{m}\times 5\text{m}$ (深)，容积为 560m^3 ，可保证初期雨水完全收集。

4.5.3 固体废物

废胶(S1)：来自聚合釜挂胶、凝聚釜挂胶、胶液管线清理及过滤器清渣，年产生量 100t，污染物产生量通过物料衡算法确定。废胶为不合格胶，属于危险废物，外送有资质单位处置。

废分子筛吸附剂(S2)：来自丁二烯吸附塔，主要成分为 SiO₂、Al₂O₃，产生量根据设计装填量确定，3 年更换一次，25t/次，8.33t/a，为危险废物，外送有资质单位处置。

轻重组分(S3)：来自丁二烯脱重塔和溶剂脱重塔，主要成分丁二烯、顺反丁烯、TBC 等组分，产生量 1733.92t/a，污染物产生量通过物料衡算法确定，为危险废物，外委有资质单位妥善处置或送危废焚烧炉处理。

废碱液(S4): 丁二烯碱洗罐加 10wt%NaOH 水溶液脱除丁二烯中的阻聚剂, 废碱液产生量为 10kg/h, 80t/a。废碱液收集在废碱液罐中, 送中科炼化湿式氧化装置进行处理。

废活性炭(S5): 来自 CO 炉旁路装填, 为危险废物, 送中科炼化危废焚烧炉处置。CO 炉旁路装填的活性炭量 5.1t, 其中废气量 100000Nm³/h, 废气中 VOCs 浓度按 1700mg/m³计, 吸附时长为 6h, 平均静态饱和吸附容量 S, 取 20%, 活性炭堆积密度 450kg/m³。

4.5.4 噪声污染源

噪声源主要来自振动筛、脱水机、干燥机、机泵等, 采取相关降噪措施后, 设备声压级 <85dB (A)。

镍系顺丁橡胶装置主要污染源排放情况见表 4.5-5 至表 4.5-8。

表 4.5-5 镍系顺丁橡胶装置废气污染源表

序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放口参数			排放时间
		污染物	核算方法	废气产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率/%	污染物	核算方法	废气产生量	排放浓度	排放量	高度	直径	温度	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h					Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h				
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■		■	■			■								
		■	■		■	■			■								

4 工程概况与工程分析

序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放口参数			排放时间
		污染物	核算方法	废气产生量	产生浓度	产生量	工艺	效率/%	污染物	核算方法	废气产生量	排放浓度	排放量	高度	直径	温度	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h					Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h				
况								烯									

表 4.5-6 镍系顺丁橡胶装置废水污染源

序号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放时间	排放去向
		污染物	核算方法	废水量	产生浓度	产生量	工艺	效率/%	污染物	核算方法	废水量/ m ³ /h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h			h
W4	初期雨水	石油类	类比法	468m ³ /次	30	7.35	送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用	/	石油类	类比法	468m ³ /次	/	/	/	/
		COD _{Cr}	类比法		150	36.75			COD _{Cr}	类比法		/	/		
W5	生活污水	COD _{Cr}	类比法	0.078	350	0.0273	送至企业现有污水处理场处理回用	/	COD _{Cr}	类比法	0.078	/	/	8000	/
		BOD ₅	类比法		250	0.0195			BOD ₅	类比法		/	/		
		氨氮	类比法		40	0.00312			氨氮	类比法		/	/		

表 4.5-7 镍系顺丁橡胶装置固体废物污染源

序号	固废名称	固废类别及代码	危险特性	产生工序	核算方法	产生情况 t/a	主要成分	排放规律	处置措施	处置量 t/a
S2-1	废胶	HW13, 265-101-13	T	聚合釜、凝聚釜、管线	类比法	100	废胶	间断	外送危废处置单位填埋	100
S2-2	废分子筛	HW06, 900-405-06	T, I, R	苯乙烯吸附塔、丁二烯吸附塔	物料衡算	25t/次	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	3年1次	外送危废处置单位填埋	8.33

4 工程概况与工程分析

S2-3	轻重组分	HW11, 900-013-11	T	丁二烯脱重塔和溶剂脱重塔	物料衡算	1733.92	丁二烯、顺反丁烯、TBC	间断	外委有资质单位妥善处置或送危废焚烧炉处理	1733.92
S2-4	废碱液	HW35, 251-015-35	C, T	丁二烯碱洗罐	物料衡算	80	10%NaOH	连续	送湿式氧化装置进行处理	80
S2-5	废活性炭	HW06, 900-405-06	T, I, R	CO 旁路	物料衡算	5.1	烃类	间断	送危废焚烧炉焚烧	5.1

表 4.5-8 镍系顺丁橡胶装置噪声污染源表

序号	噪声源		连续/间断	数量 (台/套)		治理措施	噪声排放值 dB(A)	距地高度 (m)	室内/室外
				操作	备用				
N2-1	振动脱水筛		连续	6	0	低噪声电机、减振	85	17.2	室内
N2-2	挤压脱水机		连续	3	0	低噪声电机	85	12.2	室内
N2-3	膨胀干燥机		连续	3	0	低噪声电机、隔振、减振	85	4.6	室内
N1-4	泵	配制单元	连续	25	15	低噪声电机	85	0.2	室外
N1-5		聚合单元		1	1				
N1-6		凝聚单元		36	28				
N1-7		后处理单元		11	9				
N1-8		回收单元		21	17				
N1-9		冷冻盐水输送		1	1				
N1-10		凝结水回收		1	1				
N1-11		中间罐区单元		6	4				
N1-12		尾气处理		2	2				
N1-13	蒸汽喷射泵		连续	6	0	低噪声设备	85	12	室外
N1-14	压缩机		连续	1	1	低噪声电机、隔振、减振	85	0.2	室外
N1-15	空冷器		连续	5	0	低噪声电机	85	0.2	室外
N1-16	风机	凝聚单元	连续	1	0	低噪声电机	85	0.2	室外
N1-17		后处理单元	连续	6	0	低噪声电机	85	0.2	室外
N1-18	污水池机泵		连续	1	1	低噪声电机	85	0.2	室内
N1-19	冷冻机组		连续	2	1	低噪声电机	85	0.2	室内

4.6 拟采取的环保措施

4.6.1 废气污染防治措施

1) 工艺废气

本项目建设 1 套油气回收设施+废气处理设施 (CO)，处理规模均为 100000Nm³/h，主要处理镍系顺丁橡胶装置生产过程中产生的各类工艺废气，后处理单元尾气 (g1-1) 直接送入 CO 系统；其余生产过程产生的尾气 (g1-2 至 g1-6、G3) 送 CO 炉前先进行油气回收处理，处理工艺为“冷凝+吸附”，处理后不凝气进入 CO 进入 CO 催化氧化后达标排放。

2) 储罐及装卸设施 VOCs 排放控制

丁二烯罐、轻重组分罐均采用球罐，无呼吸阀，无呼吸废气产生。装置配 1 套精溶剂罐采用内浮顶罐，经过油气回收处理后再引至新建 CO 炉进行燃烧处理。

汽车装卸站重组分装车采用密闭装车工艺，装车废气通过气相平衡线返回重组分罐，无废气外排。

3) 其他无组织排放 VOCs 控制

(1) 阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量。

(2) 挥发性有机物采样设置密闭回路式取样连接系统，减少采样过程中的无组织排放量。

(3) 实施泄漏检测和修复制度。项目建成运营后，对泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线，在开工后 30 日内对其进行第一次检测。挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

(4) 对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳 (TOC) 浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则认定发生了泄漏，进行泄漏源修复与记录。

(5) 生产污水池废气收集后经活性炭吸附处理达标排放；化验楼废气收集后经活性炭吸附处理达标排放；危废暂存间废气收集后经活性炭吸附处理达标排放。

4) 非正常工况

本项目开停工、非正常生产及紧急状态下排放的可燃气体，排入地面火炬系统燃烧处理，以减轻烃类对环境空气的污染。

4.6.2 废水污染治理措施

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水产生后收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。

4.6.3 固体废物防治措施

本项目产生的废胶、废分子筛、重组分、废碱液、废活性炭，均为危险废物，外委有资质单位处置或依托中科炼化危废焚烧炉/湿式氧化装置处理。轻重组分存放在轻重组分罐中，废分子筛检修时产生，卸出后立即运走，不暂存。废活性炭定期更换，更换后立即运走，不暂存。

本项目依托中科炼化现有的 1 座危废暂存间，用于存放废胶等，危废暂存间建筑面积 1050m²，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

4.6.4 噪声防治措施

本项目设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，拟采取以下控制措施：

- 1) 在平面布置上高噪声区与操作区分开布置；
- 2) 机泵选用噪声较低系列的防爆电机；
- 3) 压缩机及大功率机泵选用低噪声设备，采取基础减振、管道挠性设计，降低设备振动及噪声。

4.7 达标排放分析

4.7.1 废气达标排放分析

镍系顺丁 CO 炉废气主要污染物为正己烷、1,3-丁二烯、TVOC 和非甲烷总烃。正己烷、1,3-丁二烯排放浓度以及非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值要求；非甲烷总烃排放浓度满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1“挥发性有机物排放限值”要求。

4 工程概况与工程分析

表 4.7-1 本项目废气达标排放分析

序号	污染源	污染物排放					排气筒高度 m	标准限值		标准来源	达标分析
		污染物	核算方法	废气排放量	排放浓度	排放量		mg/m ³	kg/h		
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h					
G1	镍系顺丁 CO 炉	正己烷	物料衡算法	100000	17	1.70	35	100	/	①	
		1,3-丁二烯	物料衡算法		1.0	0.10		1	/	①	
		TVOC	物料衡算法		18	1.80		100	/	②	
		非甲烷总烃	物料衡算法		18	1.80		80 去除效率≥ 97%	/	②①	

注：①《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) ②《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)。

4.7.2 废水达标排放分析

本项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水，均经收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。

本项目排放的生产废水中，pH 浓度为 6.0~8.0，COD_{Cr} 浓度为 300~1000mg/L，氨氮浓度为 5mg/L，石油类浓度 10~80mg/L；生活污水中，COD_{Cr} 浓度为 350mg/L，BOD₅ 浓度为 250mg/L，氨氮浓度为 40mg/L；初期雨水 COD_{Cr} 浓度为 150mg/L、石油类浓度为 30mg/L，均满足中科炼化污水处理场低浓度污水处理系统进水水质要求，即 pH 6.0~9.0，COD_{Cr} 800~1000mg/L，BOD₅ 200~300mg/L，氨氮 40mg/L，油 450~950mg/L。

4.8 污染物核算

4.8.1 废气

根据本项目正常工况下污染物外排量见表 4.8-1。

表 4.8-1 本项目废气污染物核算表

序号	污染物		有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	合计 (t/a)
1	VOCs	正己烷	13.6	/	37.18
2		1,3-丁二烯	0.8	/	
3		VOCs	14.4	22.78	

4.8.2 废水

本项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水，均经收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。

4.8.3 固体废物

本项目固废核算见表 4.8-2。

表 4.8-2 本项目固体废物核算表 单位：t/a

固体废物	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置方式
废胶	100	100	0	外委有资质单位妥善 处置
废分子筛吸附剂	8.33	8.33	0	
重组分	1733.92	1733.92	0	
废活性炭	5.1	5.1	0	

废碱液	80	80	0
合计	1927.35	1927.35	0

4.9 碳排放

4.9.1 核算边界

本项目碳排放计算边界为 10 万吨/年顺丁橡胶装置红线范围内设施。

4.9.2 核算方法

本项目碳排放核算参照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》以及《二氧化碳排放核算和报告要求 石油化工生产业》（DB11/T 1783-2020）计算。

碳排放计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{燃烧}} + E_{CO_2\text{火炬}} + E_{CO_2\text{过程}} - R_{CO_2\text{回收}} + E_{CO_2\text{净电}} + E_{CO_2\text{净热}}$$

式中，

E_{GHG} 为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO₂ 当量；

$E_{CO_2\text{燃烧}}$ 为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{火炬}}$ 为企业火炬燃烧导致的 CO₂ 直接排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{过程}}$ 为企业的工业生产过程 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$R_{CO_2\text{回收}}$ 为企业的 CO₂ 回收利用量，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{净电}}$ 为企业的净购入电力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{净热}}$ 为企业的净购入热力隐含的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂。

本项目 CO₂ 排放源涉及工业生产过程 CO₂ 排放以及净购入电力、热力隐含的 CO₂ 排放，涉及的温室气体为二氧化碳。

4.9.2.1 燃料燃烧 CO₂ 排放

燃料燃烧 CO₂ 排放量公式如下：

$$E_{CO_2\text{燃烧}} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中，

$E_{CO_2\text{燃烧}}$ 为企业的化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

i 为化石燃料的种类； j 为燃烧设施序号；

$AD_{i,j}$ 为燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消费量，对气体燃料以标准状况下的体积（万 Nm^3 ）为单位；

$CC_{i,j}$ 为设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

$OF_{i,j}$ 为燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。

4.9.2.2 工业生产过程中的 CO_2 排放

装置生产过程中 CO 排放公式如下：

$$E_{CO_2\text{其他}} = \left\{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[\sum_p (Y_p \times CC_p) + \sum_w (Q_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2\text{其他}}$ ——某个其他产品生产装置 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

AD_r ——该装置生产原料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CC_r ——原料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单元，对气体原料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

Y_p ——该装置产出的产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm^3 为单位；

CC_p ——产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单元，对气体产品以吨碳/万 Nm^3 为单位；

Q_w ——该装置产出的各种含碳废弃物的量，单位为吨；

CC_w ——含碳废弃物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废弃物 w；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

本项目生产过程中 CO_2 主要来自 CO 炉排放工艺废气中的碳，根据工艺废气中的碳含量计算 CO_2 排放量。

4.9.2.3 企业购入电力、热力隐含的 CO_2 排放

建设项目净购入使用电力、热力隐含的 CO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

$$E_{热} = AD_{热} \times EF_{热}$$

式中：

4 工程概况与工程分析

$AD_{\text{电力}}$ ——净购入使用电力的使用量，单位为 10^4kWh ；

$AD_{\text{热力}}$ ——净购入使用热力的使用量，单位为 10^6kJ ；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力的 CO_2 排放因子，单位为 $\text{tCO}_2/10^4\text{kWh}$ ，暂取默认值 $6.101\text{tCO}_2/10^4\text{kWh}$ ，省级主管部门另有规定的，则应遵循相关规定；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力的 CO_2 排放因子，单位 $\text{tCO}_2/10^6\text{kJ}$ ，暂取默认值 $0.11\text{tCO}_2/10^6\text{kJ}$ ，省级主管部门另有规定的，则应遵循相关规定。

4.9.3 核算结果

4.9.3.1 燃料燃烧

本项目正常情况下不涉及天然气燃烧，不再考虑计算。

4.9.3.2 工业过程

本项目工业过程中催化氧化系统排放的 CO_2 主要是装置工艺废气中的碳，根据工艺废气中的碳含量计算 CO_2 排放量。

根据废气污染源表，CO 炉削减的挥发性有机物正己烷 1242.4t/a，丁二烯 70.4t/a。

表 4.9-1 CO 炉燃烧 CO_2 排放情况一览表

催化氧化系统削减的有机物的量 (t/a)		分子量	燃烧产生的 CO_2 的量 (t)
正己烷	1242.4	86.00	3813.88
丁二烯	70.4	54.00	229.45
合计			4043.33

4.9.3.3 企业购入电力、热力

本项目由园区供电 11545Kwh，电网排放因子为 $0.5703\text{tCO}_2/\text{MWh}$ 。

表 4.9-2 本项目外购电力 CO_2 排放情况一览表

项目	电量数据		排放因子		碳排放量
	单位	数量	单位	数量	tCO_2/a
外购电力	10^4Wh/a	3800	$\text{tCO}_2/10^4\text{Wh}$	6.101	23183.8

本项目由厂区动力站供给的 1.2MPa 中压蒸汽量为 20.625t/h，0.4Mpa 低压蒸汽量为 13.75t/h。

表 4.9-3 本项目外购热力 CO_2 排放情况一览表

蒸汽等级 Mpa	蒸汽量 t/h	年供汽时间 h/a	蒸汽热焓值 kJ/kg	热力排放因子吨 $\text{tCO}_2/10^6\text{kJ}$	热力 CO_2 排放, t

4 工程概况与工程分析

1.2	20.625	8000	3008.3	0.11	53080.764
0.4	13.75	8000	2812.1	0.11	33013.156
合计					86093.92

4.9.3.4 CO₂排放量

本项目二氧化碳排放量具体见表 4.9-4。

表 4.9-4 本项目碳排放计算表

源类别	排放量 (吨 CO ₂)
燃烧 CO ₂ 排放	0
工业生产过程 CO ₂ 排放	4043.33
净购入电力隐含的 CO ₂ 排放	23183.8
净购入热力隐含的 CO ₂ 排放	86093.92
合计	11321.05

4.9.4 碳排放强度

单位产品产量碳排放量，指建设项目达产后一定时期内生产单位产品产量所产生的温室气体排放总量：

$$Q_{\text{产量}} = 11321.05 \text{ tCO}_2 / 100000 \text{ t 产品} = 1.13 \text{ tCO}_2 / \text{t 产品}$$

4.9.5 碳减排措施

1) 凝聚单元采用不等温、不等压的三釜凝聚流程，具有单条线生产能力大、蒸汽单耗低的优点。

2) 机械设备选择新型、高效节能产品。

3) 选择高效的绝热材料，进行设备及管道保温、保冷。

4) 电气专业选择节能型灯管，提高照明度，节约用电。

4.9.6 碳排放监测

本项目碳排放的来源如下：

1) 废气处理设施。管道上设置 VOC 含量检测仪进行实时检测。

3) 装置净购入的电力消费量通过新增电能表来进行检测。

4) 装置消耗的低压、中压蒸汽消耗量通过蒸汽流量计来进行实时检测。

本项目能源计量精度符合《石油石化行业能源计量器具配备和管理要求》(GB/T20901-2007) 的规定。

4.10 清洁生产分析

4.10.1 工艺先进性分析

本项目镍系顺丁橡胶生产采用成熟燕山分公司专有的镍系顺丁橡胶工艺技术路线，目前燕山采用此工艺路线已具备 12 万吨/年镍系顺丁橡胶生产能力。该工艺以己烷馏分为溶剂，环烷酸镍、三异丁基铝、三氟化硼乙醚络合物为催化剂，采用稀硼单加催化剂陈化方式，丁二烯连续聚合。聚合撤热主要靠原料预冷和夹套撤热两种方式。该技术主要有如下优点：

1) 镍催化体系聚合活性高，催化剂用量少，聚合反应容易控制，聚合物使用性能较好。

2) 镍催化体系稳定性好，镍系丁二烯溶液聚合温度适应范围宽，即使反应温度在 120℃ 以上，该催化体系仍具有使丁二烯聚合的能力，催化体系具有良好的耐高温性。

3) 镍催化体系立构定向性好，聚丁二烯顺式 1,4-含量较高，一般稳定在 96%~98% 之间。顺式含量受催化剂用量、单体浓度、聚合温度等工艺条件影响小。

4) 镍催化体系丁二烯溶液聚合过程存在着大量链转移，链转移导致链终止。当聚合转化率达到一定程度后，由于大量惰性分子链的存在，聚合反应将自行停止。

5) 镍催化体系聚丁二烯支化度较低，凝胶生成量少，聚合挂胶轻，分子量分布较宽，加工行为较好。

4.10.2 能耗分析

4.10.2.1 综合能耗

镍系顺丁橡胶装置综合能耗为 292.469kg 标油/t 产品，见表 4.10-1。

表 4.10-1 镍系顺丁橡胶装置能耗计算表

序号	名称	消耗定额		能量折算值		能耗	
		单位	数量	单位	数量	kg 标油 /t 产品	kg 标煤 /t 产品
1	新鲜水	t/tNi-BR 橡胶	0.045	Kg 标油/t	0.15	0.075	0.11
2	除盐水	t/tNi-BR 橡胶	0.51	Kg 标油/t	1.0	0.51	0.729
3	1.2MPa 蒸汽	t/tNi-BR 橡胶	1.65	Kg 标油/t	80	132	188.575
4	0.4 MPa 蒸汽	t/tNi-BR 橡胶	1.1	Kg 标油/t	66	72.6	103.716
5	电	KWh/tNi-BR 橡胶	380	Kg 标油/t	0.22	83.6	119.431
6	仪表风	Nm ³ /tNi-BR 橡胶	17.4	Kg 标油/Nm ³	0.038	0.6612	0.945

4 工程概况与工程分析

7	氮气	Nm ³ /tNi-BR 橡胶	0.15	Kg 标油/Nm ³	0.15	0.0225	0.032
合计						292.469	413.437

注：循环水能耗折算为循环水场电、新鲜水能耗。

由于本项目和北京燕山分公司以及茂名石化公司的镍系顺丁橡胶装置采用的均为北京燕山分公司的工艺技术，因此本装置的综合能耗和北京燕山分公司（304kg 标油/t 产品）和茂名石化公司（295kg 标油/t 产品）的数据相当，明显优于国内其它企业同类装置的能耗指标。

4.10.2.2 节能措施

本项目能耗占比较高的是蒸汽消耗和电耗，项目采取下述措施降低能耗：

1) 节约蒸汽消耗

(1) 凝聚单元采用不等温、不等压的两釜或三釜凝聚流程，具有单条线生产能力大、蒸汽单耗低的优点。

(2) 选择高效的绝热材料，进行设备及管道保温、保冷。

2) 节约电耗

(1) 选择机械设备时，选择新型、高效节能产品。

(2) 为了节能在后处理厂房内根据生产操作要求及地区特点采取扩大自然局部通风措施。

(3) 电气专业选择节能型灯管，提高照明度，节约用电。

(4) 自控专业按要求装配能源计量仪表，节约各项能源的用量。

(5) 建筑、采暖通风与空调设备均选用节能材料及产品。

4.11 污染物排放总量控制分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《湛江市生态环境保护“十四五”规划》实施重点污染物（包括化学需氧量、氮氮、氮氧化物及挥发性有机物等）总量控制。

本项目总量控制因子为挥发性有机物。

根据《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发[2019]2号）及《关于做好建设项目挥发性有机物（VOCs）排放削减替代工作的补充通知》（粤环函[2021]537号）中“技改或改扩建项目 VOCs 排放总量替代有关要求”：

（一）对于原有项目在《通知》印发实施前已获得环评批复的：

4 工程概况与工程分析

①如果原有项目已按规定落实 VOCs 总量替代，且技改或改扩建后全厂排放量不超过原有项目环评批复量和排污许可量，则无需进行总量替代。

②如果原有项目已按规定落实 VOCs 总量替代，但技改或改扩建后全厂排放量超过原有项目环评批复量和排污许可量，则超量部分应按照《通知》要求另行取得可替代总量指标。

③如果原有项目未完全按规定落实 VOCs 总量替代要求，则技改或改扩建后全厂排放量应与原有项目已按规定落实 VOCs 总量替代要求所获得的排放量进行比较，如果未超过，则无需进行总量替代；如果超过，则超量部分应按照《通知》要求另行取得可替代总量指标。

中科炼化一体化项目于 2010 年 9 月 13 日取得原环境保护部批复（《关于中科合资广东炼化一体化项目环境影响报告书的批复》，环审〔2010〕279 号），2017 年 10 月委托中石化洛阳工程有限公司编制了《中科合资广东炼化一体化项目工程优化环境影响分析专题报告》，2019 年 11 月 18 日获得生态环境部的对一体化项目优化调整意见的复函（批复文号：环评函〔2019〕112 号）。

经核算，本项目建成后，全厂总量指标排放情况见表 4.11-1，本项目新增污染物总量在中科炼化现有总量余量范围内，本项目无须再进行申请污染物排放总量。

中科炼化总量余量系企业通过深度治理措施节余，用于企业未来新增项目自行发展使用。

表 4.11-1 本项目污染物总量指标 单位：t/a

项目	废气				废水	
	SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	COD _{Cr}	氨氮
环评批复总量	4300	3430	1048	/	281.300	33.840
现有项目排污许可量①	1143.380	2283.050	589.550	1381.790	157.400	15.700
全厂现有项目排放量②	111.18	1058.63	78.84	1005.37	86.12	0.26
现有排污许可总量余量③=①-②	1032.2	1224.42	510.71	376.42	71.28	15.44
本项目新增总量④	0	0	0	37.18	全部回用，不新增废水污染物总量	
拟建、在建项目总量*⑤	16.972	55.216	16.872	41.747	0.4778	0.0633
排污许可总量余量⑥=③-④-⑤	1015.228	1169.204	493.838	297.493	70.8022	15.3767

4 工程概况与工程分析

注*：拟建项目主要包括《中科（广东）炼化有限公司新增甲苯罐项目》《中科（广东）炼化有限公司码头工程二期项目环境影响报告书》中排放的废气、《中科合资广东炼油化工一体化项目环境影响报告书》中未投入运营的 HDPE 活化炉加热器尾气及火车装卸站油气回收废气、《中科（广东）炼化有限公司新建 2 号 EVA 项目环境影响报告书》中排放的废气和废水、《中科（广东）炼化有限公司醋酸乙烯项目》废气。

4.12 环保投资

根据《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024-95)有关规定，凡为防治污染、保护环境的装置、设备和设施其投资应全部计入环保投资；凡生产需要又为环境保护服务的设施，应部分计入环境保护投资，因此，确定本项目环保投资情况见表 4.12-1。

表 4.12-1 本项目环保设施及投资

项目	措施/设施	投资(万元)	计入环保比例	环保投资(万元)
废气治理	催化氧化装置	3000	100%	3000
	内浮顶罐	1130	25%	282.5
废水治理	废水收集及运输系统	651.69	100%	651.69
地下水防渗	地下水防渗措施	5.4	100%	5.4
	碱液罐	1	100%	1
噪声治理	消音设施	1919.31	100%	1919.31
监测系统	废气在线监测系统	140	100%	140
	排污口规范化设置	30	100%	30
风险防范	消防及火灾报警系统	120.6	50%	60.3
	可燃/有毒气体报警器	49.98	50%	24.99
	DCS/SIS 等自动控制系统	707.3	50%	353.65
合计				6468.84

本项目总投资 79990.80 万元，环保投资总额为 6468.84 万元，占总投资的 8.09%。

4.13 小结

1) 项目以中科广东炼化一体化项目丁二烯抽提装置生产的丁二烯为原料，采用聚合工艺生产镍系顺丁橡胶 (Ni-BR)，装置建设规模均为 10 万吨/年，配套建设储运工程和环保设施等。工程总投资 79990.80 万元，环保投资约 6468.84 万元，占工程总投资的 8.09%。

2) 项目有组织废气来自工艺废气、燃烧烟气，各污染物达标排放且控制在较低水平；无组织废气包括设备动静密封点泄漏，预测厂界各污染物达标排放。项目挥发性有机物排放量 15.87t/a，其中有组织排放量 14.4t/a（正己烷排放量 13.6t/a，1,3-丁二烯排放量 0.8t/a），无组织排放量 1.47t/a；。

4 工程概况与工程分析

3) 本项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水, 均经收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。

4) 本项目产生的固体废物主要包括废胶、重组分、废分子筛、废活性炭、废碱液等, 共计 1927.35t/a, 均为危险废物, 全部外委有资质单位合理处置。

5) 项目采取隔声、降噪措施, 经预测厂界噪声达标。

6) 项目设计遵循清洁生产的原则, 采用国内先进、成熟的技术与设备, 能耗与国内同类产品相比属于领先水平。

7) 本项目涉及的大气污染物总量指标为 VOCs, 水污染物总量指标为 CODCr、氨氮。经核算, 本项目建成后, 本项目新增污染物总量在中科炼化现有总量余量范围内, 本项目无须再进行申请污染物排放总量。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况调查

5.1.1 地理位置

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园中科炼化厂区内，厂区中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 2' 53.05''$ ，东经 $110^{\circ} 27' 1.40''$ 。项目地理位置见下图 5.1-1。

湛江市位于中国大陆的最南端，是我国华南沿海的开放港口城市，位于北纬 $20^{\circ} 15' \sim 21^{\circ} 55'$ ，东经 $109^{\circ} 40' \sim 110^{\circ} 55'$ 之间，东临南海，西濒北部湾，南与海南省隔海相望，北倚大西南接广西壮族自治区，居粤、琼、桂三省、区交汇点，是大西南和华南西部地区出口的主通道之一，环北部湾经济圈（广东、广西、海南、越南）的组成部分和广东省西翼经济大组团的核心城市之一。

湛江市东海岛是我国的第五大岛，广东省的第一大岛，位于雷州半岛东部、湛江市南部，北纬 $20^{\circ} 54' \sim 21^{\circ} 08'$ ，东经 $110^{\circ} 09' 11'' \sim 110^{\circ} 33' 22''$ 之间，陆域面积约 286 平方公里，最长处 32 公里，最宽处 11 公里，呈带状。东海岛与赤坎—霞山片区隔海相望，通过长约 6.8 公里的东北大堤与霞山区相连，陆距 22 公里，海距 10~14 公里。

东海岛位于广东省湛江市南部，地理位置为东经 $110^{\circ} 13' \sim 110^{\circ} 34'$ ，北纬 $20^{\circ} 55' \sim 21^{\circ} 07'$ ，面积约 286km^2 。中科合资广东炼油化工一体化项目规划区位于湛江市南部的东海岛经济开发试验区范围内，东海岛中北部龙腾村—青蓝村一带，地理位置大致为北纬 $20^{\circ} 54' \sim 21^{\circ} 08'$ ，东经 $110^{\circ} 09' 11'' \sim 110^{\circ} 33' 22''$ 之间，本项目区域位置见下图 5.1-2。

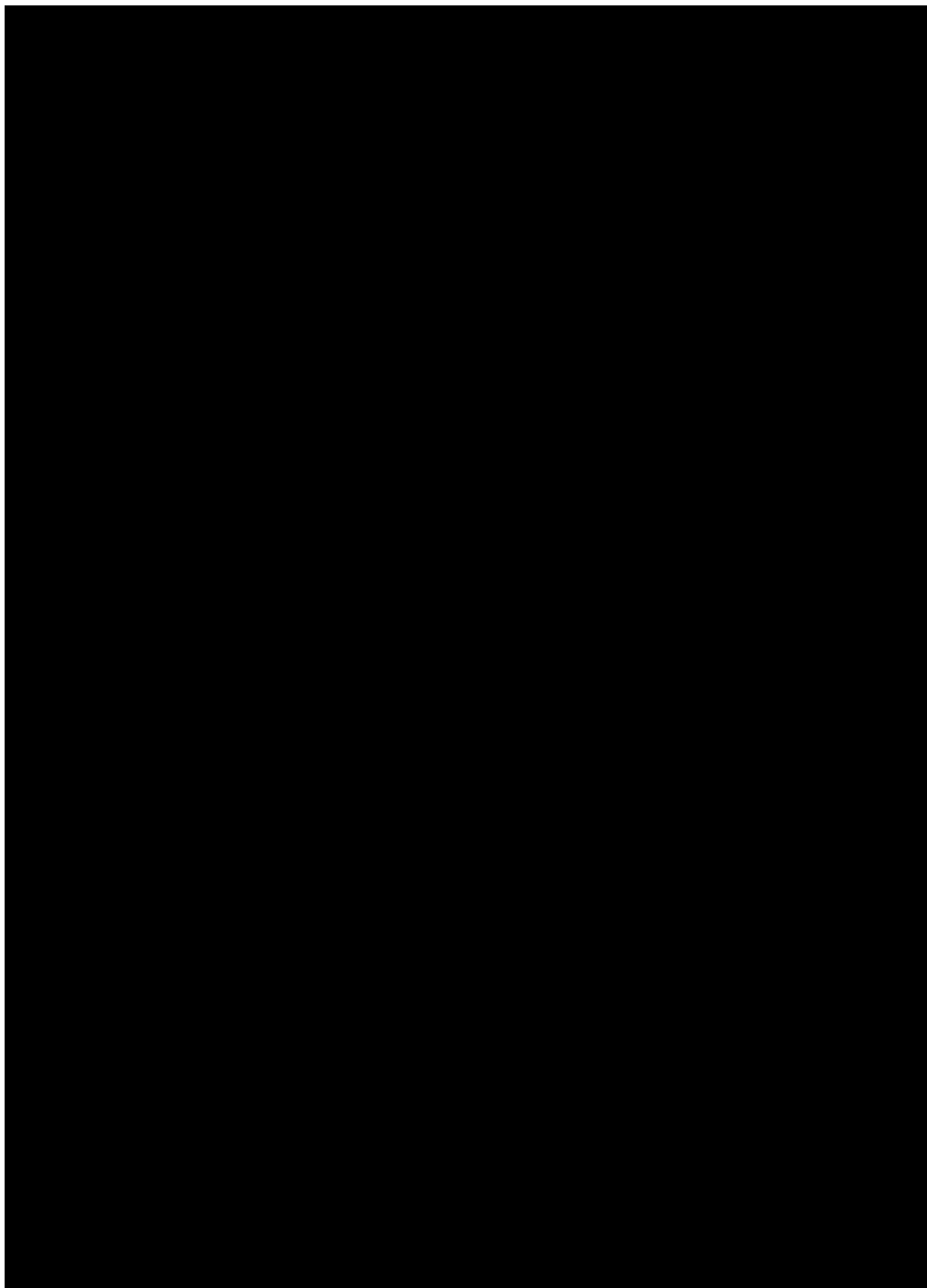


图 5.1-1 本项目地理位置图

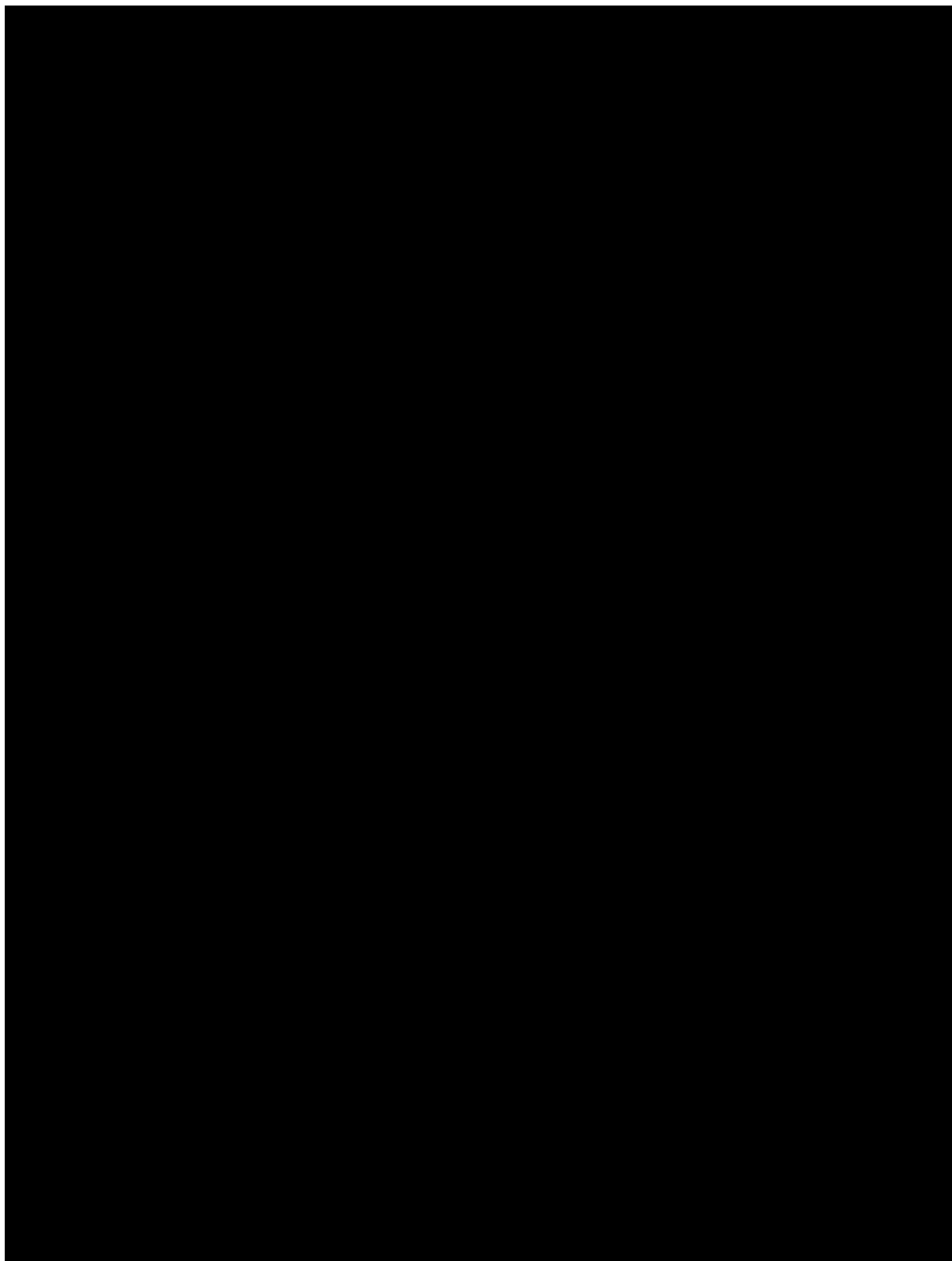


图 5.1-2 本项目区域位置图

5.1.2 地形地貌

湛江市辖区属于台地、平原区，地势北高南低、西高东低，具有较明显的地貌特征。

东海岛地貌似河成、海成和火山地貌为主，地势东高西低，东为玄武岩台地，西为海积平原，大多起伏于 10~50m 之间。岛内有尚待开发的土地 40 余万亩，地势平坦，标高 4~14m，为地质坚硬的火成岩基地。地貌形态分为两个类型：（1）侵蚀—剥蚀—构造地貌类型（东海岛大部分属此地貌类型）；（2）海蚀—海积地貌，主要分布在沿海一带。

湛江市地形由雷北火山群、雷中冲洪积平原、雷南火山群及北部丘陵山区组成，属平台阶地及低丘陵地带，以平原台地为主。地势北高南低，雷州半岛台地呈驼峰形起伏，北部廉江市丘陵遍布，海拔在 30~80m 之间；中部遂溪县大部分为海拔 20~40m 的台地；南部雷州市、徐闻县大部分为起伏平缓的玄武岩台地和火山口盆地，海拔在 30~50m 之间；东部吴川市是鉴江下游的阶地和滩涂；沿海多为海蚀、海积阶地和平原。在总面积中，丘陵占 21.5%，台地占 38.9%，平原滩涂占 39.6%。全市以西北部植被较好，中部有些地区树木稀少，荒山秃岭多，土壤侵蚀和崩山多，水土流失较严重，经近年来的综合治理，流失面积逐步减少。

东海岛位于湛江市区东南部，地形平坦开阔，地势大多起伏于 10~30m 之间，地面标高在东山—民安一带为 5~25m，东简地区 10~60m，龙水岭火山锥标高为 110.8m 是本岛的制高点。地貌类型以北海组平原为主，次为滨海平原环岛分布，湛江组台地仅局部分布，玄武岩台地分布于东部龙水岭一带。

中科炼化厂区位于东海岛的中北部。厂区以北海组平原为主，分布于大部分地区，东北部分布有湛江组台地，海滨地区主要为海漫滩、砂堤砂地、海积平原等地貌单元。总体上地形较为平缓，地面高程 0~16m，地势特征表现为中间较高，四周靠海边较低。

5.1.3 气象条件

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属热带北缘季风气候（简称北热带季风气候），终年受热带海洋暖湿气流活动的制约，北方大连性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

湛江市降雨量充沛，但其年内分配不均匀，大多集中在汛期，雨量约占全年的 73.4%，前汛期（6 月以前）以锋面雨为主，雨面广，降雨量大；后汛期常受热带风暴的影响，则以台风雨为主，降雨强度大。

东海岛全年气候温暖湿润，雨水充足，是我国光热资源最丰富的地区之一。位于西北太平洋和南海的西北岸，属于典型的季风气候区，是受热带气旋影响较为严重的地区

之一。

根据湛江气象站近 20 年（2002-2021）的观测资料，湛江市年平均风速为 3.2m/s，最大风速为 28.2m/s。平均气温 23.5℃，极端最高气温 38.4℃，极端最低气温 0.0℃。年平均相对湿度 82.6%。年平均降水量为 1632.8mm，最大年降水量为 2263.3mm，最小年降水量为 1068.5mm。最大年日照时数 2144.5 小时，最小年日照时数 1544.0 小时。全年主导风向为 E 风，其次为 ESE 风。

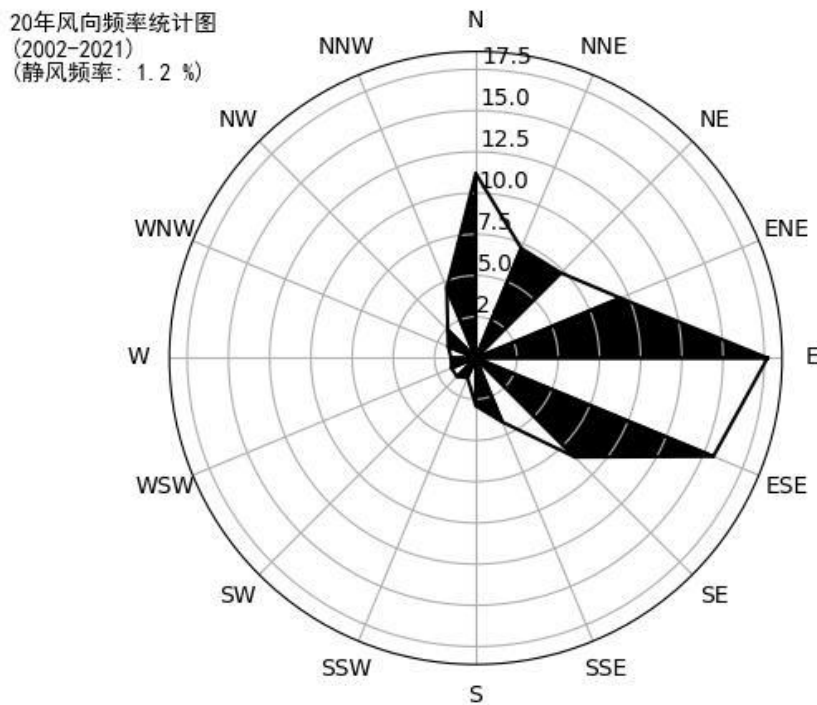


图 5.1-3 湛江风向玫瑰图 (统计年限: 2002-2021 年)

东海岛位于北回归线以南的低纬度地带，受热带海洋性暖湿气流活动的影响，在北方大陆性冷气团的参与下形成独特的气候特征，主要表现为：风害多，雷暴频，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，冰霜罕见。多年年均均为 22.4~24.6℃；多年年均降雨量 1632.8mm，其中最近 10 年的最大年降雨量为 1912.2mm，最小年降雨量为 865.0mm，降雨多集中于 5~9 月，以 8~9 月最多，冬春少雨；多年年平均蒸发度 1774.1mm，年内以 7 月蒸发最烈（多年月均值达 213mm）。

5.1.4 陆域水文

东海岛无较大河流，区内以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小；区内红星水库及龙腾河为东海岛主要地表水体，东海岛共有 28 个水库，其中小（一）型水

库 4 座，即红星水库、五一水库、官节僚水库和淡水塘水库。

红星水库是东海岛最大水库，位于 BASF 项目厂址以东南约 1.5km。红星水库，目前主要用途是农业灌溉用水。红星水库为小（一）型水利项目，兴建于 1958 年，原校核水位为 4.0m，相应库容 690 万 m^3 ；设计水位 3.78m，相应库容 626 万 m^3 ；正常蓄水位 3.7m，相应库容 606 万 m^3 ；死水位 1.3m，相应库容 83 万 m^3 ；平均水深为 2.7m，最深为 4~5m。水质现状为 IV 类，水质目标为 III 类。

为了满足东海岛发展的用水需求，湛江市政府现实施了由岛外鉴江向东海岛输水工程，红星水库也相应进行了扩容（扩容工程目前正在立项过程中），根据《关于调整湛江市东海岛红星水库水环境功能区划的复函》（粤府函〔2010〕156 号），红星水库储水主要作为工业及农业用水。

龙腾河是东海岛最大河流，位于基地南侧，该河自东向西从中科炼化南部约 600~900m 处流过，在红星水库以东约 200m 处分为两支，左侧什足河流入红星水库，龙腾河继续绕红星水库南边界和西边界后入海，如图 5.1-4 所示。龙腾河长 12.5km，河面宽 10~40m 不等，平均坡降 0.134%，集雨面积 38 km^2 。



图 5.1-4 周边地表水体示意图

5.1.5 海洋水文

5.1.5.1 潮汐

根据湛江港验潮站（110° 24' 45.00" E, 21° 11' 01.05" N）、碓洲站水文资料和其它相关统计分析。

1) 潮型

湛江湾附近海区的潮汐，主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡进入南海后形成的。潮型判别值(Hk1+H01)/HM2 分别为 0.85 和 1.02，均小于 2.0，属不正规半日潮性质。

由于南三岛、东海岛及其跨海大堤使湛江湾形成入口小、内腹大的一狭长形天然海域。因地形的影响，外海潮流由湛江湾口（进港航道）涌入湾内后发生变形，大小潮的高潮位逐渐增高，低潮位逐渐降低，潮差逐渐增大。涨潮历时大于落潮历时，落潮流速大于涨潮流速。

2) 潮位特征值

平均海平面：2.00m；平均高潮位：2.08m；平均低潮位：0.92m；历年最高潮位：6.647m；历年最低潮位：-0.73m；平均潮差：2.17m；最大潮差：4.51m；平均涨潮历时：6h50min；平均落潮历时：5h30min。

5.1.5.2 潮流

1) 湛江湾潮流

湛江湾受地形影响，潮流呈往复流。涨潮时潮流进入湛江湾后主要往西北方向流动，到大黄江锚地分成两股，一股沿航道方向流至东头山南面又分成二支：一支顺主航道方向流动，另一支绕过东头山南面转向东北到东头山航道与前支汇合后北上进港。另一股在大黄江锚地依旧航道沿特呈岛进入特呈由东流至港区与第一股汇合后流向湾顶。另外，南三河还有一股水流来自南海，涨潮时由东向西流入港区，在麻斜航道口与湛江湾进来的水流汇合。退潮时则向相反方向流出湛江湾，而有少量顺南三河流出。

潮流流速一年四季有所不同，秋季较大，春季较小。湾内航道流速的一般特点是：落潮流速大于涨潮流速，表层流速大于底层流速，落潮历时小于涨潮历时。调顺岛附近海区流速较大，涨、落潮最大流速分别为 47cm/s 和 63cm/s；该区域的涨潮流向主要向北，落潮流向主要向南。湛江湾麻斜以南至湾口海区，它是本湾海域最宽的区域，深槽、

浅滩地形分布较多，流速、流向差异较大，实测涨潮垂向平均流速为 41.5~77.2cm/s，落潮垂向平均流速为 46.3~163.0cm/s。深槽区是湛江湾潮流强度较大的区域，其中特呈岛西侧深槽涨潮最大流速为 55cm/s，落潮最大流速为 77cm/s；东海岛北侧深槽，涨潮最大流速为 76cm/s，落潮最大流速为 138cm/s；湛江湾口门深槽潮流强度最大，实测涨潮最大流速为 79cm/s，落潮最大流速可达 183cm/s。

2) 湛江湾口外海区

湛江湾口以外海区，潮流为往复流带旋转流性质。湛江湾口外海区，由于海域开阔，流速减弱，涨潮垂向平均流速 25.3~56.5cm/s，落潮垂向平均流速为 29.2~77.5cm/s，涨、落潮最大流速分别为 58cm/s 和 83cm/s。潮流主要流向，涨潮西北，落潮东南。

5.1.5.3 波浪

1) 外海波浪分布

湛江湾开口向东，外海波浪可由口门向湾内传递，对湾内波浪分布有一定的影响。外海波浪根据硇洲海洋站的波浪资料进行统计分析。

波型：该海域波浪是以风浪为主，年出现频率约为 80%；涌浪出现频率较少，约为 20%。

波浪分布特征：波浪主要出现在 NE~E~SE 方位，常浪向 ENE 向，次常浪向 SE 向，频率分别为 23.49%、17.11%；强浪向 ESE 向，最大 H1/10 波高 6.1m，平均波周期 3.4s。硇洲站年平均波高 1m。

2) 工程位置海域波浪情况

湛江湾内因掩护条件良好，故风浪不大。湾外则为开敞海区，受波浪影响较大，全年以风浪为主。

工程位于湛江湾内，根据东海岛东部湛江湾湾口内侧的测浪资料，其常浪向为 E 向，频率为 14.9%；最大波高 H1/10=2.2m，波向为向 NNW。

本工程距离湾口内约 6.5km，从所处地形结合风频率分布分析，工程区域常浪向为 ENE，强浪向为 NE。湛江湾水域由南三岛和东海岛组成天然屏障，掩护条件好，湾口最窄处约 2km。湾内在一般情况下风浪不大，只有在台风期间，波浪与风暴潮对本港影响较大。外海波浪对港区有影响的主要为 ENE~E 向浪。波浪通过口门向港区传递过程中，受口门绕射、地形折射及浅水变形的影响，传至码头区域将大大减小，数值计算分析表明，对码头影响不大。

5.1.5.4 水温和盐度变化特征

夏季海区水体表层温度的日变化比较明显，表层水体在太阳辐射下，一般从上午 10:00 时开始温度升高，14:00~15:00 时温度达到最高点，此后温度逐渐下降，直至次日早上 5:00~7:00，其后，表层水温又开始上升。以往观测结果表明，底层水温的日变化较小，太阳辐射引起水体温度升高达 8m 深度为限，8m 深度以下的水体温度基本一致。冬季海区水体表层温度的日变化则较小。

湛江湾海域同时接纳河、海水，咸淡水交汇，季节交替，盐度随季节变化明显。夏季海区实测最大含盐度为 21.174‰（底层），最小含盐度为 1.009‰（表层）。冬季海区实测最大含盐度为 30.762‰（底层），最小含盐度为 23.437‰（表层）。一般规律是，涨潮时盐度高，落潮时盐度低，涨潮时中层盐度与底层接近，落潮时中层盐度与表层接近，但是表底层之间盐度较大，从 3.5~15.3‰，底层盐度则相对稳定。表底层盐度差较大，表明水体的混合不充分，具有分层性。同上根据硃洲站资料，硃洲岛年平均盐度为 29.75‰，在沿岸流衰退汛期末的 2 月盐度最高，为 30.70‰，另外由于受外海流的影响每年 7 月盐度较高，为 30.65‰。

5.1.6 工程地质条件

湛江市区地表均被第四系松散沉积层或坡残积层覆盖，构造形迹出露少且不明显，仅在局部地段第四系中见有小断层和小褶曲构造。据物探重磁、卫片解译、火山活动及钻探等资料推测，区域构造格架主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为隐伏基底断裂。新生代基底断裂差异活动，控制基底形成局部断陷和断隆，并控制沉积作用、火山活动、地震及形成地热异常区。

中科炼化厂区所在区域构造位置处于华南褶皱系雷琼断陷盆地北东部的湛江断陷与坡头断隆的过渡地带。雷琼断陷盆地形成于新生代，在雷州半岛南部断陷中心，新生代沉积物厚度达 3200m；盆地基底是华南粤西加里东褶皱变质岩（寒武系）的延伸部分。加里东运动以后，基底长期处于隆起剥蚀状态；至印支期雷州半岛北部局部有中、酸性岩浆侵入；在燕山运动晚期，基底断烈活动控制了白垩纪局部断陷盆地沉积并伴随中、酸性岩浆侵入及火山喷发；喜马拉雅运动期，雷琼地区地壳受到来自上地幔物质隆起底辟热构造力及区域构造应力场的共同作用，地壳呈南北向拉张减薄，基底在断裂控制下生成东西向雷琼断陷盆地，盆地北侧以遂溪大断裂为界，南侧被琼北王五一文教大断裂所限，东、西两侧分别与新生代珠江口拗陷、北部湾拗陷相连。

5.1.7 区域水文地质条件

5.1.7.1 区域地质环境概况

湛江市地形由雷北火山群、雷中冲洪积平原、雷南火山群及北部丘陵山区组成，属平台阶地及低丘陵地带，以平原台地为主。地势北高南低，雷州半岛台地呈驼峰形起伏，北部廉江市丘陵遍布，海拔在 30~80m 之间；中部遂溪县大部分为海拔 20~40m 的台地；南部雷州市、徐闻县大部分为起伏平缓的玄武岩台地和火山口盆地，海拔在 30~50m 之间；东部吴川市是鉴江下游的阶地和滩涂；沿海多为海蚀、海积阶地和平原。在总面积中，丘陵占 21.5%，台地占 38.9%，平原滩涂占 39.6%。全市以西北部植被较好，中部有些地区树木稀少，荒山秃岭多，土壤侵蚀和崩山多，水土流失较严重，经近年来的综合治理，流失面积逐步减少。

东海岛位于湛江市区东南部，地形平坦开阔，地势大多起伏于 10~30m 之间，地面标高在东山—民安一带为 5~25m，东简地区 10~60m，龙水岭火山锥标高为 110.8m 是本岛的制高点。地貌类型以北海组平原为主，次为滨海平原环岛分布，湛江组台地仅局部分布，玄武岩台地分布于东部龙水岭一带。

本工程位于东海岛的中北部，以北海组平原为主，分布于大部分地区，东北部分布有湛江组台地，海滨地区主要为海漫滩、砂堤砂地、海积平原等地貌单元。总体上地形较为平缓，地面高程 0~16m，地势特征表现为中间较高，四周靠海边较低。

1) 地质构造

本工程所在区域构造位置处于华南褶皱系雷琼断陷盆地北东部的湛江断陷与坡头断隆的过渡地带（图 5.1-5）。雷琼断陷盆地形成于新生代，在雷州半岛南部断陷中心，新生代沉积物厚度达 3200m；盆地基底是华南粤西加里东褶皱变质岩（寒武系）的延伸部分。加里东运动以后，基底长期处于隆起剥蚀状态；至印支期雷州半岛北部局部有中、酸性岩浆侵入；在燕山运动晚期，基底断烈活动控制了白垩纪局部断陷盆地沉积并伴随中、酸性岩浆侵入及火山喷发；喜马拉雅运动期，雷琼地区地壳受到来自上地幔物质隆起底辟热构造力及区域构造应力场的共同作用，地壳呈南北向拉张减薄，基底在断裂控制下生成东西向雷琼断陷盆地，盆地北侧以遂溪大断裂为界，南侧被琼北王五一文教大断裂所限，东、西两侧分别与新生代珠江口拗陷、北部湾拗陷相连。

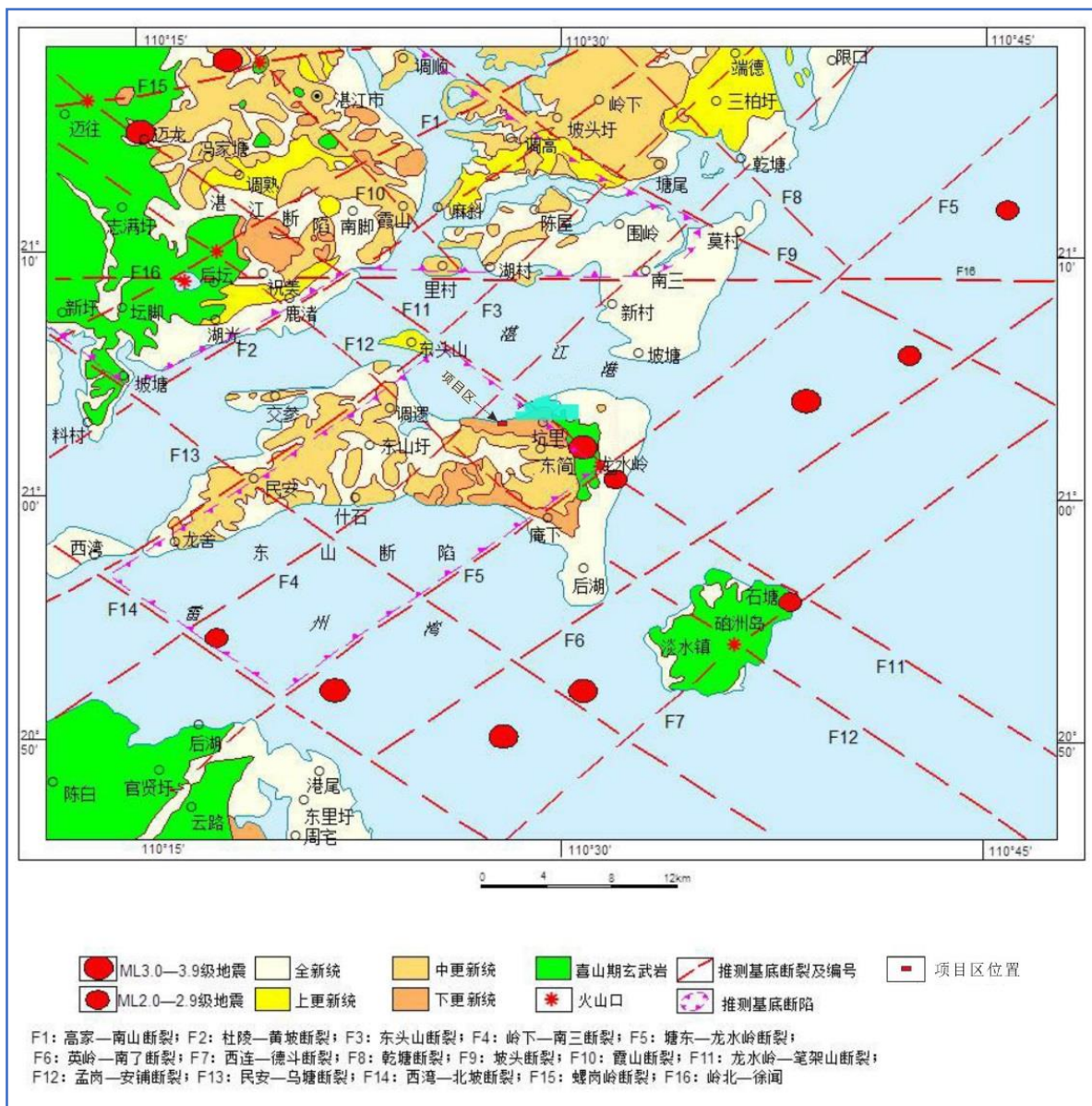


图 5.1-5 区域地质构造图

湛江市区地表均被第四系松散沉积层或坡残积层覆盖，构造形迹出露少且不明显，仅在局部地段第四系中见有小断层和小褶曲构造。据物探重磁、卫片解译、火山活动及钻探等资料推测，区域构造格架主要由北东向及北西向基底断裂组成，次为东西向及南北向基底断裂，均为隐伏基底断裂。新生代基底断裂差异活动，控制基底形成局部断陷和断隆，并控制沉积作用、火山活动、地震及形成地热异常区。

2) 地层岩性

东海岛位于东海断凹陷盆地内，盆底主要由白垩系地层（据钻探深度为 1359.50m 的湛 1 井资料）构成。盆地内地表出露的地层全为第四系（图 5.1-7），其下沉积了一套厚逾 1000m 近水平新生代松散砂质和松软泥质岩类互层，以及覆盖于其上和夹于其间的

基性火山岩（表 5.1-1）。

（1）白垩系（K）

据附近湛 1 井（石油勘探井）资料，本岛基底为白垩系地层，揭露的岩性顶部为灰黑色砂质泥岩、灰绿间棕紫色泥岩、灰白色粉砂岩、暗黑色橄榄辉绿岩等，顶板埋深约 1299m，厚度大于 60.5m。

（2）上第三系（N）

①中新统涠洲组（N_{1w}）

据湛 1 井揭露，本组地层岩性为浅灰、灰绿、褐黄色粘土、粉质粘土夹砂砾、泥岩，顶板埋深 517.5m，厚度 781.5m，与下伏地层呈不整合接触。

②上新统下洋组（N_{2x}）

据广东省地质局水文工程地质一大队区域地质调查资料，东海岛内揭露到下洋组的钻孔较多，本组层位稳定，岩性变化不大，上与湛江组下与涠洲组界线清楚，为一套浅灰绿、绿灰色间少量灰、灰白色的砂、粘土交互叠置的地层，局部深度段含粉粒钙质，加盐酸起泡。顶板埋深 158~248m（一般在 200m 左右），厚度 191~>402m，与下伏涠洲组地层呈平行不整合接触。

（3）第四系（Q）

①下更新统湛江组（Q_{1z}^{ma1}）

下更新统湛江组遍布本岛地下，为一套以陆相（三角洲河湖相）为主，局部地段为海相并伴有火山喷发的地层。地表常在中部北海组平原边缘的陡坎、斜坡地段出露，上部常夹铁质砂岩薄层（铁皮层）为特征。岩性为杂色、灰、灰白色粘土与砂互层，层位较稳定（但较下洋组变化大），砂以中粗砂为主，底部一般都是砂砾石或含砾砂层。厚度 170~248m 不等（一般厚度 200m 左右），与下伏下洋组为平行不整合接触。

②中更新统北海组（Q_{2b}^{plal}）

广泛分布于东海岛中心地带。岩性为桔红色、黄褐色亚砂土及含砾亚砂土，以底部普遍出现一层铁礞石为特征，厚度 0~5m 不等。

③上更新统湖光岩组（β Q_{3h}）

仅分布于东部龙水岭附近，大部分区域被其风化土覆盖，风化土厚度 0~5m 不等，岩性上部为灰黑色玄武岩、火山角砾岩，含集块；中部为灰—深灰色橄榄玄武岩，下部为灰黑色玄武岩火山角砾岩。角砾凝灰岩。厚度 2~>184m，与下伏湛江组呈喷发不整合接触。

④下全新统海风混积 (Q_4^{1meol})

分布于东海岛东部沿海地带，岩性主要为浅黄、褐黄色粉砂、细砂、中细砂，局部为亚砂土，底部为粗中砂，含贝壳。厚度1~10m。

⑤中全新统海风混积 (Q_4^{2meol})

主要分布于东、南部沿海的砂堤砂地，一般呈条带状分布，岩性单一，主要为浅灰、灰白色松散的细砂、中细砂，局部含贝壳。揭露厚度一般小于6m，与下伏湛江组地层呈平行不整合接触。

⑥中全新统冲洪积 (Q_4^{2pal})

仅分布于龙腾河上游，岩性为灰黄、土黄、黄褐色亚粘土、亚砂土。

⑦中全新统海积 (Q_4^{2m})

零星分布于沿海地带。岩性为深灰色淤泥质粘土、亚粘土，局部为亚砂土，含有机质、腐殖质。揭露厚度<8m。

⑧上全新统海积 (Q_4^{3m})

主要分布于环岛海边潮间带，部分被围海造田而脱离海域。岩性为滨海沉积的灰、深灰、灰黑色淤泥、淤泥质土及粉细砂，富含有机质、腐殖质及贝壳。揭露厚度为<7m，与下伏湛江组或湖光岩组火山岩呈不整合接触。

表 5.1-1 区域地层、岩性序列表

系	地层单位		代号	厚度 (m)	主要岩性
	统	组(段)			
第四系	上全新统		Q_4^{3m}	1-7	淤泥、淤泥质粘土、粉细砂
	中全新统		Q_4^{2meol}	2-10	浅灰、灰白色细砂、中砂
			Q_4^{2pal}	0.5-3	灰黄、土黄色亚粘土、亚砂土
			Q_4^{2m}	0.5-6	深灰色淤泥质粘土、亚粘土
	下全新统		Q_4^{1meol}	5-20	浅黄、褐黄色粉砂、细砂、中细砂
	上更新统	湖光岩组	βQ_3h	5->184	玄武岩、凝灰岩
	中更新统	北海组	Q_{2b}^{p1a1}	0.5-5	亚砂土
下更新统	湛江组	Q_{1z}^{ma1}	170-250	粘土、粉质粘土、砾砂、中粗砂互层	
上第三系	上新统	下洋组	N_{2x}	191->402	粘土、粉质粘土与砂、砂砾互层
	中新统	濶洲组	N_{1w}	60->800	粘土、粉质粘土夹砂砾、泥岩
白垩系			K	>60.5	泥岩、粉细砂岩、橄榄辉绿岩

5.1.7.2 区域水文地质条件

1) 地下水类型及其特征

东海岛的地下水按含水岩类可分为松散岩类孔隙水和火山岩孔洞裂隙水两大类(图

5.1-6)。松散岩类孔隙水按含水层埋藏深度、水力特征和开采条件又可分为潜水—微承压水（或称浅层水，含水层埋深小于 30m）；中层承压水（含水层埋深 30~200m）；深层承压水（含水层埋深 200~500m）和超深层承压水（又称温热水，含水层埋深一般大于 500m）。

(1) 松散岩类孔隙水

①浅层水

全岛各地均有分布，浅层地下水因补给条件好、水量丰富、易开采，常是农村分散性饮用水和农业灌溉用水的主要水源，同时也是补给中深层水的水源之一。含水层埋深一般 5~30m，岩性主要为有粗砂、中砂、细砂等，厚度 3~10m 不等。富水性不均，按单孔出水量大小可分为水量丰富、水量中等、水量贫乏三个级别区，其中以水量中等区分布面积最广。除沿海填海造地区域为残存性质的咸水—微咸水，以及局部高位养虾咸水渗漏地段及生活污水污染而造成水质较差或变咸外，其余地段浅层水水质普遍较好，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，水温 22~24℃。该层为本区防止海水入侵的重要保护层之一。

②中层承压水

全岛各地均有分布，是东海岛境内主要含水层和开发层位。含水层顶板埋深一般 >30m，岩性主要为湛江组的粗砂、砾砂及中细砂，一般由 9~11 个含水层组成，总厚度 50~90m，占揭露地层厚度的 25%~50%。一般具有厚度由东往西增厚，颗粒变粗，单层厚度增大的趋势。富水性按井组出水量可分为水量极丰富、丰富、较丰富三级。其中大部分地区水量丰富，井组出水量 5000~10000 m^3/d ；西部文参一大熟一带水量极丰富，井组出水量达 13788 m^3/d ；东简—东南一带水量较丰富，单孔或井组出水量 1000~5000 m^3/d 。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度 0.14~0.30g/L，pH 值 6.5~8.0，水温 28~34℃。根据历年监测资料，地下水中总铁含量大多超过生活饮用水标准，于 100m 以浅为 0.6~8.0mg/L，多数 <5mg/L；100m 以深 0.3~4.5mg/L。

③深层承压水

分布于全岛各地，含水层顶板埋深 205~332m。岩性主要为下洋组的砾石、砾砂及中粗砂，共有 5~10 个含水层，总厚度一般为 21~50m，粒度及厚度在平面上分布较均匀。富水性较丰富，钻孔出水量 1717~4805 m^3/d 。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型，矿化度 0.15~0.5g/L，pH 值 7.5~8.0，水温 30~40℃。地下水总铁含量 0.3~2.5mg/L，超过国家生活饮用水标准。

(2) 火山岩类孔洞裂隙水

仅分布于东部龙水岭火山口附近。含水层岩性为风化、半风化气孔状玄武岩、裂隙玄武岩及火山碎屑岩、层状凝灰岩叠置而成。火山锥附近厚，向四周递减，厚度4~>60m不等。由于火山岩孔洞和裂隙的发育程度在横向或纵向都有较大差别，因而富水性也存在较大差别。富水性按单孔出水量可分为水量中等和水量贫乏两级。那平一大村一带水量中等，单井涌水量100~1000m³/d；其余岩被水量贫乏，单井涌水量<100m³/d。水化学类型为HCO₃·Cl-Na·Ca型，矿化度一般为0.18~0.30g/L，水温22~24℃。

2) 地下水形成特征

东海岛内地下水的形成，始于大气降水入渗。当大气降水下渗转为地下水后，首先使潜水水位升高形成调节储存，然后以消耗调节贮存去增强水平迳流和继续垂直下渗，最后归汇流于大海或耗于蒸发和开采。潜水水位变化幅度和周期随降水强度及其周期而变化，影响的幅度随深度增加而减小。承压水从潜水获得越流补给后，表现为弹性储存，继而转为水平迳流和越流补给下伏埋深更大的承压水。随着含水层埋深的增大，补给量变得越来越小。形成了富水性自上而下，由大变小的规律。

在火山岩分布地段，降水转为地下水后，一部分通过火山喷发通道呈辐射状向周围迳流补给中、深层地下水；另一部分则形成水平迳流，运移到出露地面的尖灭端以下降泉的形式排出。

湛江市东海岛经济开发试验区环境水文地质图

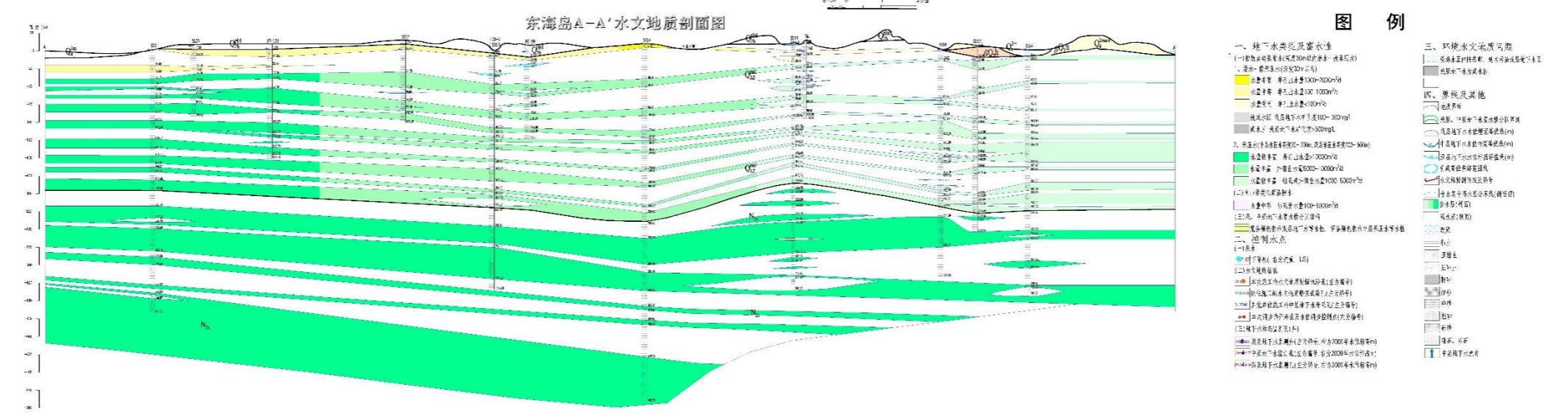
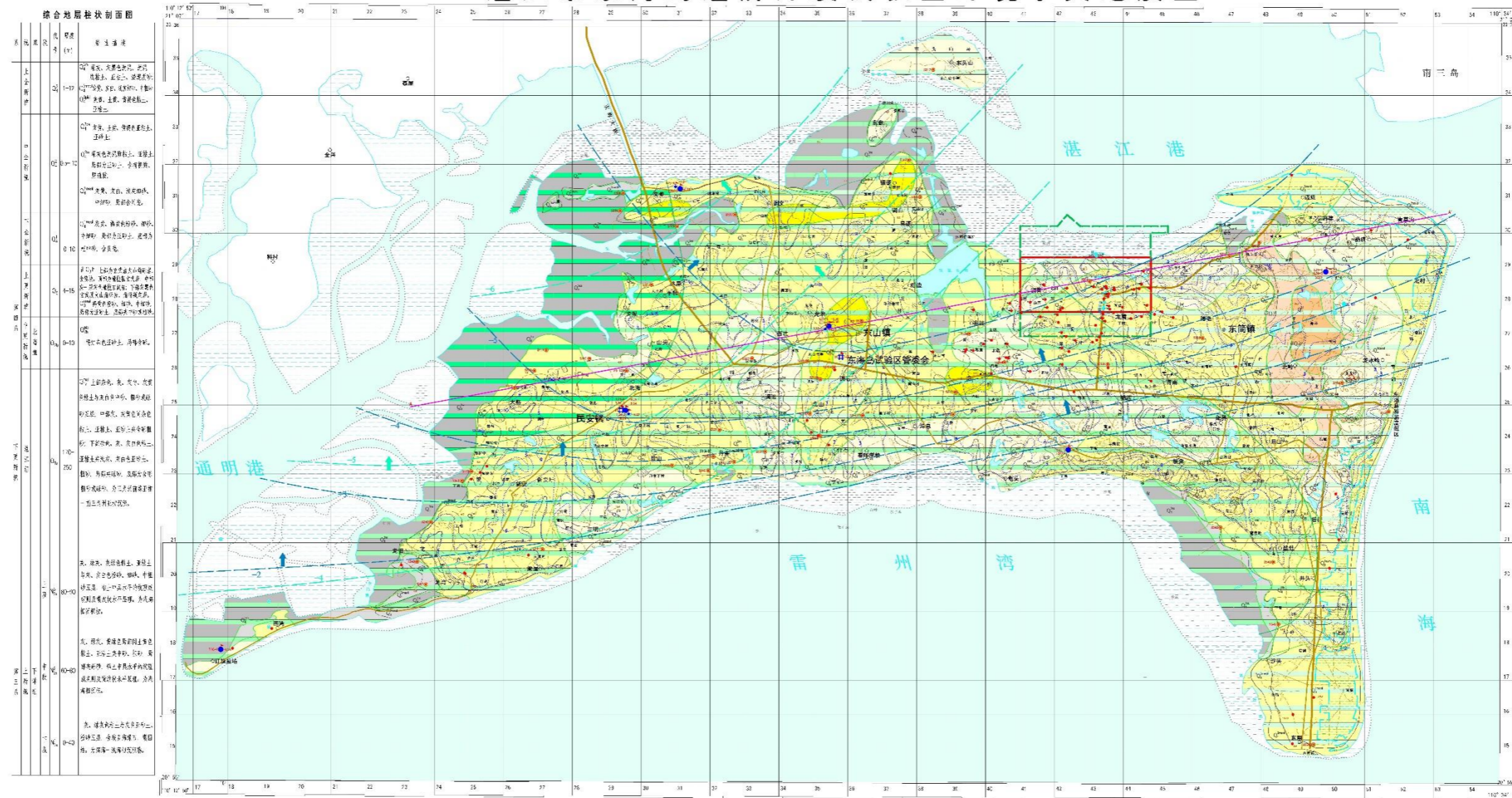


图 5.1-6 区域 1: 50000 水文地质图

3) 地下水位动态

(1) 潜水—微承压水水位动态

浅层地下水以受降水补给为主，局部地段接受地表水体（河溪、水库及灌溉渠道）的持续或间歇性的渗漏入渗补给，水位的升降与降水关系最密切。

①砂堤砂地孔隙潜水，年内水位升降次数及幅度，随降水次数和每次降水量的大小同步变化。枯、丰水期水位差 1.13~2.33m，年变幅 4.50~4.83m。

②火山岩孔洞裂隙潜水，年水位以 3~5 月最低，8~10 月最高。水位升降与雨季的出现和消失基本一致，但随埋深的加大而滞后。滞后的时距一般为 0.5~1 个月。水位的年变化幅度从高台地向低台地递减。水温受气温影响，但随埋深的增加变弱。水温年变幅 3~4℃。

③孔隙潜水—微承压水，水位峰谷值出现时间与本岛降雨量峰谷值出现时间基本一致。水位峰值一般出现在 8、9 月，谷值一般出现在翌年 4 月，水位年均变幅一般 2~3m。

(2) 孔隙承压水水位动态

孔隙承压水的水位动态受气候、潮汐和开采等因素的影响。降水主要引起承压水水位的年变化，变化强度随含水层埋深的增加而减弱。水位峰谷值均较雨、旱季滞后 2~3 月，即承压水年内最高水位出现在旱季（11 月~翌年 3 月），最低水位出现在雨季（7~9 月）。年水位变幅：中层承压水一般 0.15~4m，深层承压水一般 1.5~4.6m。

在距海 1~3km 的陆地，承压水水位受潮汐升降的影响，承压水水位年平均变幅 0.09~0.42m，往本岛“内陆”和向深部减小。

总的来看，降水对地下水的影响是随含水层埋深增加而减弱。由浅至深，影响时间和变幅逐渐滞后和变小。

4) 地下水补给、迳流及排泄条件

东海岛的地下水补给类型可按补给水源和补给途径分为：降雨和地表水渗入补给型，以及越流补给型两大类型。

(1) 补给

从地下水的长期动态观测资料说明，东海岛地下水以当地大气降水补给为主，兼有地表水下渗补给和东海岛外地下水的侧向补给。潜水和潜水~微承压水的水位动态曲线，与降雨动态曲线基本一致。变幅随含水层的埋藏深度增加而减小，直至消失。水位曲线峰谷出现时间逐渐滞后于降水。中层承压水水位峰谷值出现的时间，比降水滞后 2~3 个

月；深层承压水水位峰谷值出现的时间，比与之对应的降水曲线的峰谷值滞后 5~6 个月。据此，将东海岛地下水补给特点大致划为两大类型：

①降雨及地表水渗入补给型

这种类型主要发生在浅部，属这种补给型的地下水主要有：

A. 砂堤砂地孔隙潜水：分布于本岛边岸的砂堤砂地区，含水层由细砂、中砂和亚砂土组成，松散、透水性极强。大气降水是其主要的补给源泉，其次是凝结水的补给。

B. 松散岩类孔隙潜水—微承压水：主要分布于剥蚀侵蚀台地、冲洪积平原和海蚀阶地浅部。含水层埋深一般小于 30m，由全新世—早更新世上部之砂、砂砾和亚砂土构成，结构松散，透水性强，因地形被切割透水层裸露，有利于降水补给。此外，尚可获得渠道和稻田灌溉水的渗漏和回归补给。

C. 火山岩孔洞裂隙水：主要分布龙水岭火山岩台地。含水层主要由玄武岩及其风化残积土，以及少量火山碎屑岩构成。其孔洞、节理裂隙及孔隙发育，透水性强，有利于降水渗入补给。

②越流补给型

按越流补给方向，根据等水位线高度，可分浅层水越流补给承压水和承压水顶托补给上覆潜水—微承压水两种情况。对于浅层水水位标高大于中层承压水区域，浅层水越流补给承压水，中科炼化位于浅层水通过弱透水层补给中层承压水区域。对于浅层水水位标高小于中层承压水区域，承压水顶托补给上覆浅水层。本岛东南部近海岸地区中层承压水水位高于其水位地段，即为该种顶托补给类型。

(2) 迳流和排泄

①潜水—微承压水的迳流和排泄

这种地下水的补给源主要是大气降水，迳流方向依地势由高往低运动。迳流一般比较通畅，水力坡度与岩性和地形关系密切，平原 0.5%~1%；台地，地势较高为 1%~5%。迳流多为潜流，主要排泄入海，少数排泄于河溪和地表，部分耗于开采、地面蒸发和叶面蒸腾。由于开采分散，降水补给充分，未形成开采降落漏斗，迳流、排泄条件基本保持原状。

②承压水的迳流和排泄

承压水垂向补给为主，同时接受西部侧向补给。由于湛江市区及东海岛西北侧的北月—铺仔一带迳流区长期、集中、大量开采中深层地下水，本岛的中深层地下水迳流—排泄方向发生了根本性的改变，据 2009 年最新监测资料，地下水流向已由原来（二十

世纪六七十年代)的南东转向北,迳流方向直指漏斗中心。

东海岛的承压水总体上仍以水平迳流为主,兼有局部顶托和越流补给上覆和下伏含水层或耗于开采的垂向排泄。

(3) 各含水层之间水力联系

① 浅层水和中层水之间水力联系

A. 浅层水越流补给承压水

根据近年来水位观测资料,东海岛大部分区域浅层水水位大于中层水水位,水位差由地势高(一般标高30~40m)的补给—迳流区到地势低的排泄区逐渐变小。在水头压力作用下,潜水—微承压水通过火山喷发通道(龙水岭火山岩台地)、弱透水层入渗等补给下伏中层承压水。中科项目即位于浅层水越流补给中层承压水区段,且由历史地质勘察资料,园区内分布有较为连续稳定的粘土层,因此,主要通过该层弱透水层入渗补给中层承压水。

B. 承压水顶托补给上覆潜水—微承压水

根据来水位观测资料,中层承压水顶托补给浅层水主要在东海岛东南部地面标高小于10m地段,中层承压水水位标高普遍较潜水—微承压水水位高0.20~0.50m。在水头差压力作用下,下伏中层承压水通过弱透水层顶托补给上覆潜水—微承压水。

② 中层承压水和深层承压水水力联系

根据东海岛地下水长观孔资料,东海岛深层地下水一般比中层承压水高1~5m,项目区附近深层承压水比中层承压水高2~4m,因此,东海岛深层水主要通过弱透水层、串层钻孔等方式补给中层地下水。

③ 钻孔串层导致的地下水越流现象

根据湛江市环境水文地质图初步判断,东海岛地层中粘土层分布广泛,是东海岛地下水系统中天然的浅、中、深分隔层。但是,由于东海岛居民、企事业单位据以开采地下水作为岛内的主要用水来源,而许多村民开采井为非专业打井队施工,为了获得最大的单井出水量,成井时没有进行分层止水,造成开采深度内各含水层地下水互相串通(下称串层井),以致一眼开采井变成了一个沟通上下含水层的通道,通过此通道浅、中、深层地下水混合成一个含水层,同时也埋下了中深层地下水污染、海水入侵的隐患。

5.1.8 评价区水文地质条件

5.1.8.1 评价区地质环境特征

1) 地形地貌

项目区位于东海岛中部北侧，北侧紧邻湛江港。地势大多起伏于 5~30m 之间，地形总体以青蓝村—龙腾村为坡脊向南和向北缓倾。分布于南侧和西侧的龙腾河和红星水库，分别为东海岛境内最大的河流和最大的水库。

评价区的地貌类型以横贯于中南部的北海组平原分布面积最大，次为分布于项目区西侧的海积平原，湛江组台地仅分布于局部侵蚀强烈的斜坡，砂地以窄条状分布于北海岸线上，冲积谷地则呈树枝状分布于龙腾河及一些微型沟谷中。

2) 地层岩性

项目区范围内出露地表地层全为第四系地层，据前人地质勘探资料，本区深部（约 200m 以下）为上第三系地层，基底（约 1000m 以下）为白垩系地层。主要地层厚度及岩性特征见表 5.1-2 和图 5.1-7。

表 5.1-2 项目区地层序列表

地层单位			代号	厚度 (m)	岩性特征
系	统	组(段)			
第四系	上全新统		Q ₄ ^{3meol}	0.5-2	浅灰、灰白色细砂、中砂
			Q ₄ ^{3m}	1-4	淤泥、淤泥质粘土、粉细砂
			Q ₄ ^{3pal}	1-7	灰黄、土黄色亚粘土、亚砂土
	中全新统		Q ₄ ^{2m}	1-6	深灰色淤泥质粘土、亚粘土
	中更新统	北海组	Q _{2b} ^{pl1al}	0.5-4	亚砂土
	下更新统	湛江组	Q _{1z} ^{mal}	170-250	粘土、粉质粘土、砾砂、中粗砂互层
上第三系	上新统	下洋组	N _{2x}	191->402	粘土、粉质粘土与砂、砂砾互层
	中新统	濠洲组	N _{1w}	60->800	粘土、粉质粘土夹砂砾、泥岩
白垩系			K	>60.5	泥岩、粉细砂岩、橄榄辉绿岩

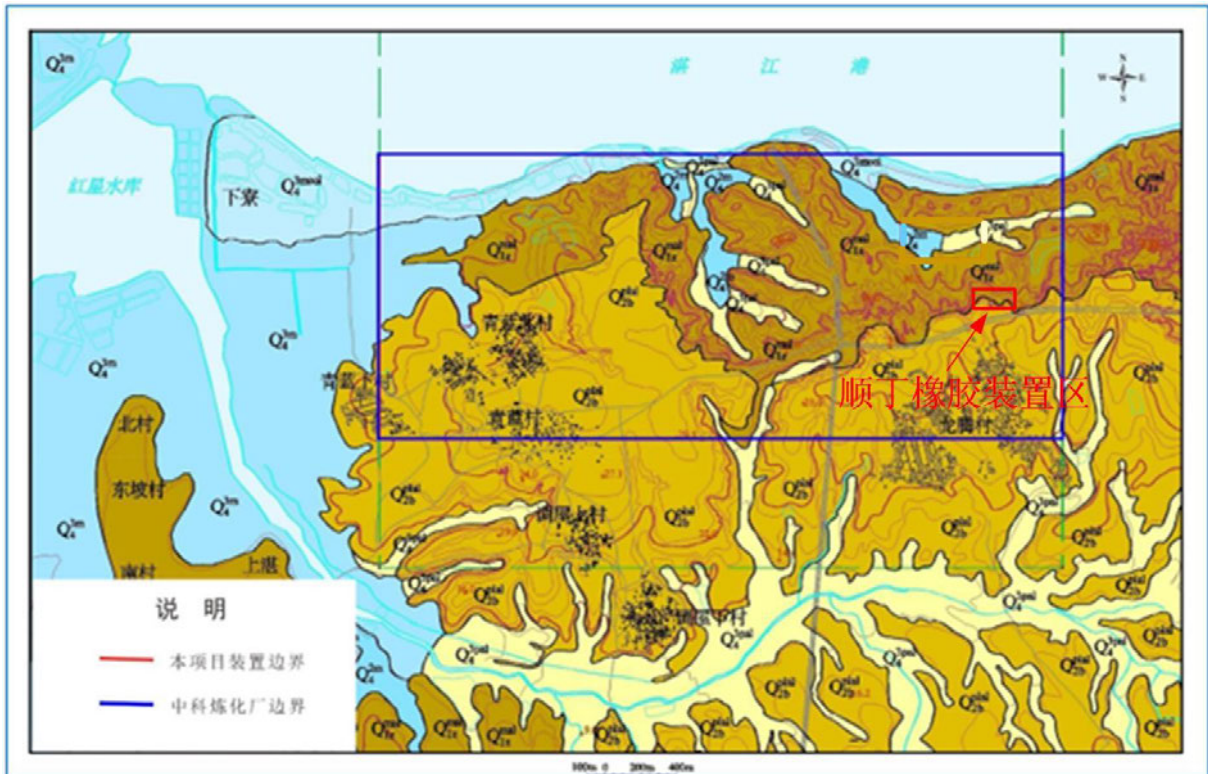


图 5.1-7 项目区地质图

5.1.8.2 评价区水文地质特征

1) 地下水类型及含水岩组

项目区的含水层主要埋藏于 30m 以下的湛江组和下洋组地层中，地表浅部多为透镜体。在雷琼自流盆地中，一般按埋藏深度和水力特征将地表 30m 以内的含水层称为潜水—微承压水含水层，将 30m 以下含水层称为承压水含水层；夹于含水层之间的粘性土层则是相对的隔水层（详见图 5.1-8）。

湛江市东海岛中科炼化基地环境水文地质图

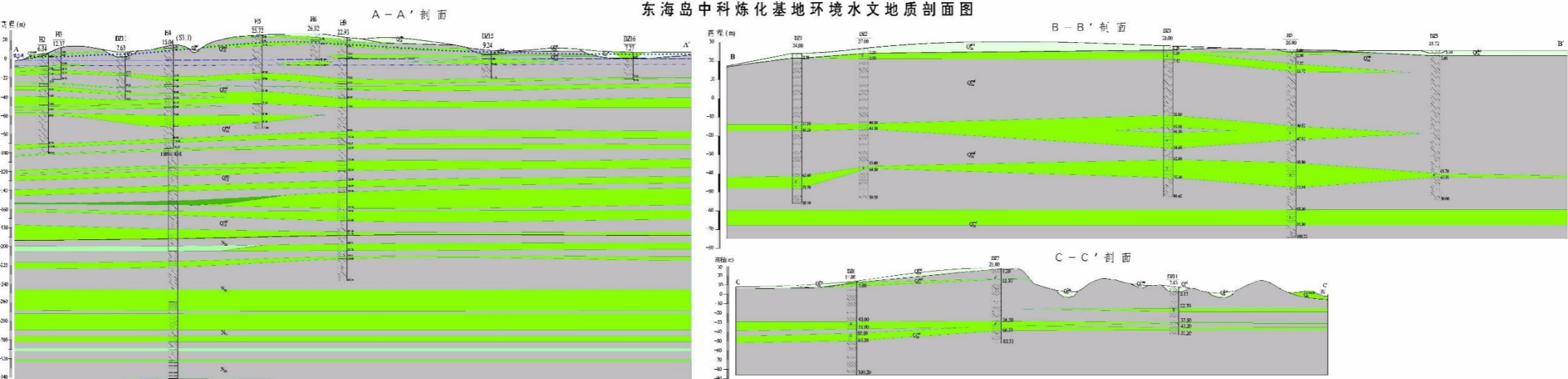
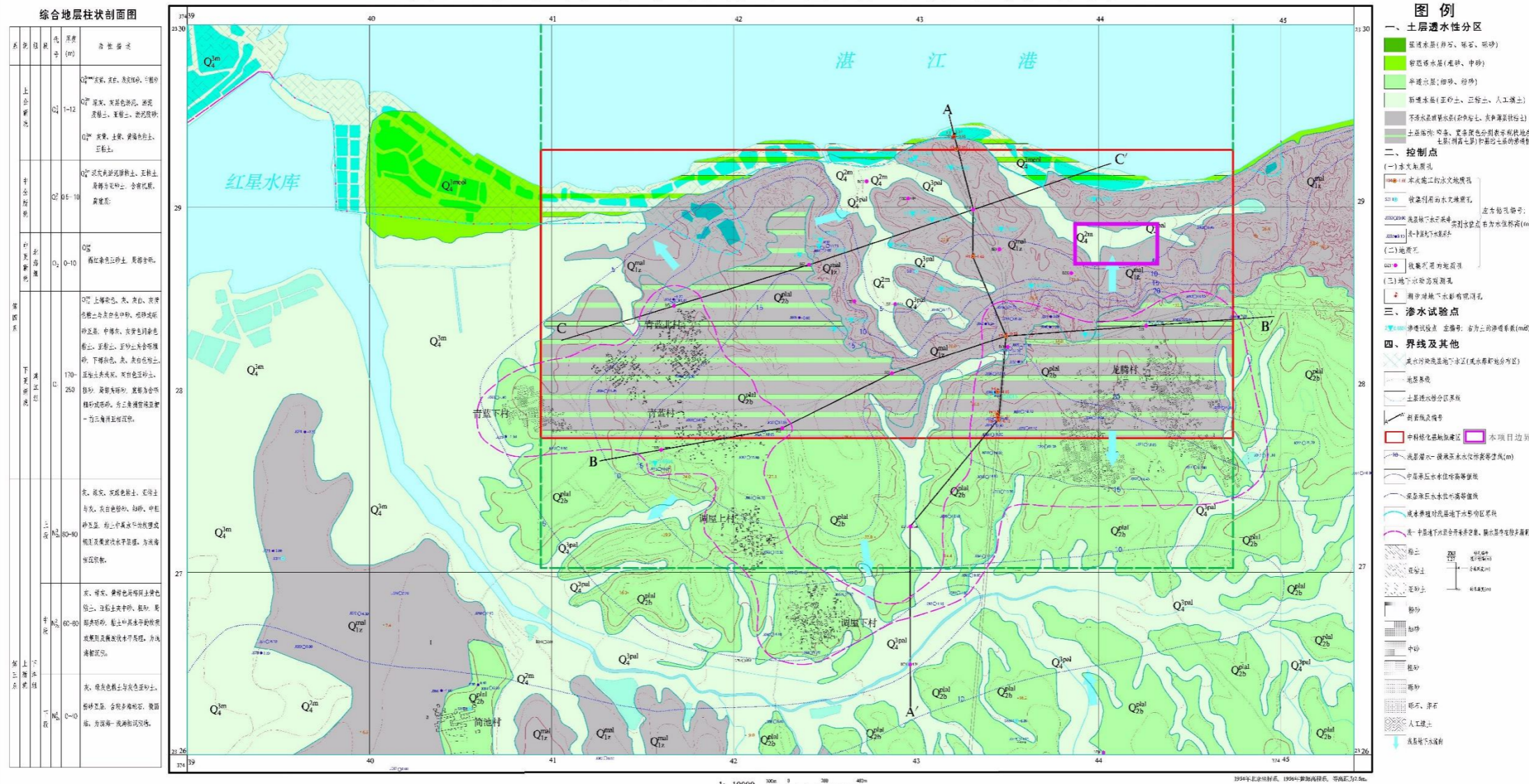


图 5.1-8 项目区 1: 10000 水文地质图

(1) 含水层特征

①潜水—微承压水含水层

据地质钻探揭露，项目建设区场地 30m 深度内的潜水—微承压水含水层主要由湛江组砂性土层组成，次为冲洪积谷地中的全新统砂土层，前者分布面积较广，多为潜水—微承压水或上层滞水含水层，后者仅分布于龙腾河谷地，为潜水含水层。而分布于北部海岸线上的砂地砂地，由于砂土层底板标高大于当地地下水位、厚度一般都小于 3m，多属于不含水的透水层，不作为含水层考虑。

湛江组地层中一般都存在 1 个（局部 2~3 个）潜水—微承压水含水层，多半是湛江组地层中杂色粘土相变的砂性土或灰色薄层状粘土的砂层透镜体（图 5.1-9 和图 5.1-10），含水层岩性主要为中砂、粗砂，具有层位不稳定、分布不连续、多以透镜体的形式夹于粘土中、单层厚度小（一般为 1~4m）、埋藏标高大（一般在 10m 标高以内）的特点。由于含水层埋藏浅，处地形高处有大部分是季节性储水的含水层（上层滞水含水层）。

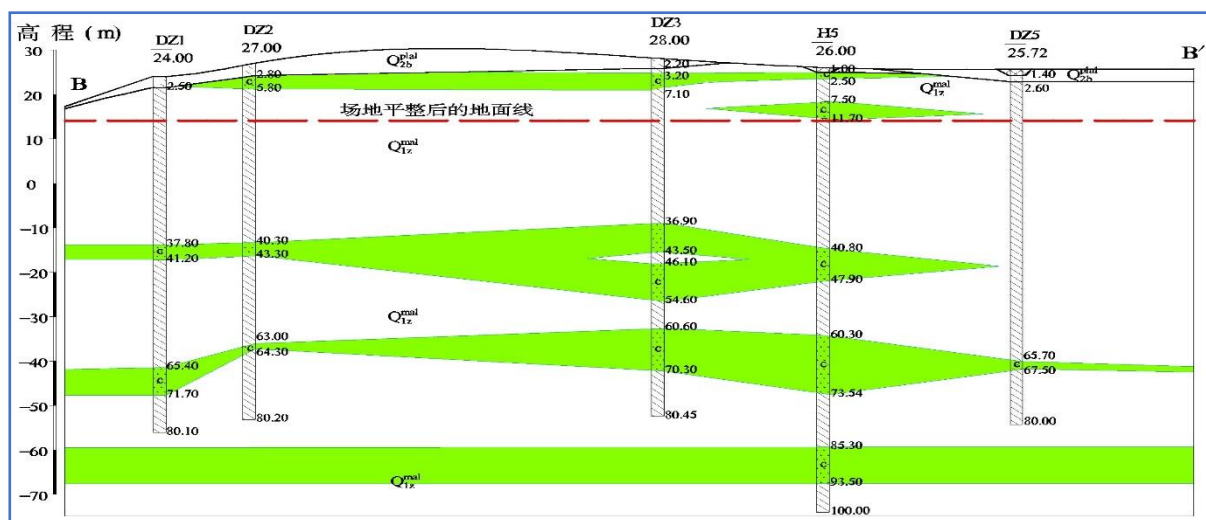


图 5.1-9 青蓝村南—龙腾村北水文地质剖面（B—B' 剖面）

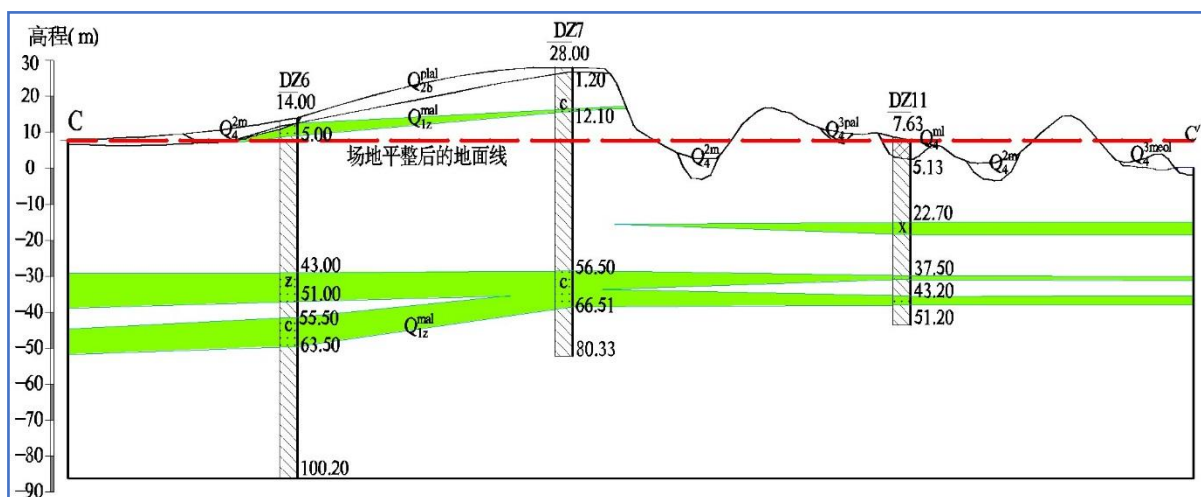


图 5.1-10 青蓝北村—观海台东水文地质横剖面（C—C'剖面）

②承压水含水层

工程区的承压水含水层是雷琼自流盆地中的一个组成部分，包括湛江组中深部、下洋组及濠洲组地层的砂、砾石含水层，具有分布广、埋深大、层数多、颗粒粗、厚度大、层位稳定的特点。按雷琼自流盆地划分方法，将场地内的承压水含水层分为中层承压水含水层和深层承压水含水层。

A. 含水层分布：水平方向上，无论是中层承压水含水层或深层承压水含水层，其分布总体上都与区域性厚度较大的含水层相对应，连续性较好，大部分与陆地含水层相通成为跨越海港的含水层；垂直方向含水层与隔水层相间组成一个具有多层结构的含水层组。

B. 含水层埋深：中层承压水含水层的顶板埋深一般为 30~40m，底板埋深 180~195m；深层承压水含水层的顶板埋深一般为 220~240m。

C. 含水层数量：中层承压水含水层一般由 6~10 个含水层组成；深层承压水含水层控制钻孔较少，据中科炼化厂区场地内的 S311 孔资料和区域性控制钻孔揭露，500m 深度内的下洋组大致有 6~10 个含水层，厚度较大的含水层主要分布在下洋组地层的上部。

D. 含水层岩性：中、深层承压水含水层岩性均以中粗砂和含砾中粗砂为主，局部为砂砾石、砾石或中细砂。

E. 含水层厚度：中层承压水含水层总厚度多在 50~80m，一般占地层总厚度的 30%~50%；深层承压水含水层厚度，据调查区内孔深（500.29m）最大的 S314 孔揭露，500m 以内下洋组含水层总厚度为 51.36m，约占地层总厚度 20%。

（2）相对隔水层特征

由于含水层与相对隔水层相间，隔水层数量与上述各含水层层数相当，但厚度比含水层大，约占地层总厚度的 50%~80%。正因为地下分布有连续且厚度巨大的相对隔水层，使得东海岛承压水含水层可以接受陆地的侧向补给和遭受海水入侵影响，局部不连续或隔水层缺失，为地下水垂向补给提供了“天窗”。

据现有地质钻探资料分析，在场地范围内的规划建设标高以下普遍存在一层面位稳定、分布连续、厚度较大（厚 20~40m）的灰色粘土隔水层，将是防止化学物质渗入地下和污染地下水的天然保护层。

2) 地下水富水性

通过相关资料的抽水试验评价数据，项目区场地范围内的浅层潜水—微承压水水量中等，降深 5m 口径 8 吋的钻孔出水量为 $Q_5^8=191\sim 503\text{m}^3/\text{d}$ ；中层承压水水量较丰富， $Q_5^8=1091\sim 4606\text{m}^3/\text{d}$ ；深层承压水水量较丰富，钻孔出水量多在 2000~5000 m^3/d 之间。

3) 地下水补给、径流及排泄特征

评价区位于具多层结构松散岩类构成的雷琼自流水盆地的东北部。地表的松散岩类孔隙、火山岩类孔洞裂隙、龙水岭火山喷发通道，以及隔水层尖灭和错开形成的“天窗”将各含水层串通，成为降水向下渗透补给的良好途径。浅层地下水形成后，以龙水岭高台地为中心向四周呈辐射状径流，在径流过程中，不断地接受垂向和水平补给及排泄，并相互转化，最后排泄于海。

(1) 补给

大气降水是评价区地下水的主要补给来源。东海岛降雨量丰富，评价区东部及东北部为砂堤砂地地貌单元，松散的砂性土具有良好的渗透性和径流条件，可以吸收大量的大气降水；评价区中部龙水—厚皮山一带有成片火山岩及其风化残积土出露，该地层具有大孔隙结构，垂直裂隙发育，透水性强，降水通过大孔隙及裂隙下渗补给地下水；龙水岭火山口易于汇集地表水流，渗入补给地下水；评价区西部广泛分布着北海组地层，岩性以亚砂土及含砾亚砂土为主，透水性强，有利于大气降水直接渗入地下。

评价区南部有东海岛境内最大的河流—龙腾河，龙腾河与评价区地下水有着密切的水力联系。雨季，当地下水水位抬升并高于河水位时，地下水向龙腾河泄流；旱季，当地下水水位下降并低于河水位时，河水下渗补给地下水。因此，龙腾河是评价区西部地区地下水主要补给来源之一。此外，评价区南部分布有官节寮水库、中部分布有那洋水库，水库对地下水能起到良好的调节作用。旱季，水库水的下渗成为评价区地下水的另一重要补给来源之一。

此外，评价区还接受南部的侧向流入及农田灌溉回水等补给来源。

(2) 径流与排泄

①潜水-微承压水

该类地下水径流方向依地势由高往低运动。径流一般比较通畅，水力坡度与岩性和地形关系密切，平原 0.5%~1%；台地，地势较高为 1%~5%。径流多为潜流，排泄方式主要包括排泄入海及地表河溪、地面蒸发和叶面蒸腾及人工开采等途径。其中人工开采是目前主要的排泄途径，由于该地区降雨补给充分，且开采方式以分散开采为主，因此未形成降落漏斗，径流、排泄条件基本保持原状。

②中层承压水

由于市区长期大量开采地下水，大部分地段承压水由四周向开采中心（赤坎、开发区和霞山）径流。开采区承压水径流水力坡度为 2%，评价区位于外围地带，承压水水力坡度小于 0.5%，地下水径流方向为北西向。评价区内渔业养殖及饮用开采该层地下水，垂向排泄是其重要的排泄方式。本区的承压水总体上仍以水平径流为主，兼有局部耗于开采的垂向排泄。

4) 含水层间水力联系

本次评价收集到《中科合资广东炼化化工一体化项目环境影响报告书》（2010 年 6 月）中相关水力联系试验结果，该水力联系试验是利用中科炼化场地内 H7（孔深 30m）、H8（孔深 100m）、H9（孔深 250m）等三个间距 3~5m 的一组钻孔和结合抽水试验同时进行，抽水试验时通过观测相邻含水层地下水位变化确定水力联系密切程度。即：进行中层承压水含水层抽水试验时，同时观测浅层水和深层承压水水位，进行深层承压水抽水试验的同时观测中层地下水水位。

试验和观测结果表明，在区内的浅、中、深三个含水层组中，无论对那一个含水层组进行抽水试验，相邻含水层水位均没有发生变化，说明项目所在区域的三个含水层组的隔水性能好，水力联系不密切。

5) 地下水动态特征

潜水~微承压水：东海岛浅层水月最高水位出现在 8~10 月份，最低水位出现在 2~5 月份，而东海岛降雨多集中于 5~9 月，以 8~9 月最多。东海岛浅层水水位动态变化与本区降雨变化基本一致，水位变幅为 1.26~1.55m。

中层承压水：东海岛中层承压水月最高水位出现在 2~3 月（旱季），最低水位出现在 5~9 月（雨季），水位变幅为 1.6~2.2m。承压水水位对大气降水的响应较为迟缓，表

现出动态变化明显滞后。

深层承压水：岛内深层承压水受降雨影响较小，水位标高的季节变化不大。据以往水位监测资料，东海岛深层承压水年水位变幅一般为 1.5~4.6m。

总的来看，降水对地下水的影响是随含水层埋深增加而减弱。由浅至深，影响时间和变幅逐渐滞后和变小。

5.1.8.3 水文地质试验

1) 渗水试验

污染物从地表进入浅层地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价项目区包气带防污性能所需要的重要参数。

“中科合资广东炼油化工一体化项目”环境影响评价工作曾经在场地范围内选择地表出露或将成为地基土的 6 个代表性岩性组进行了 18 个点的渗水试验。采用双环法实地测定了包括：人工填土、北海组亚砂土、湛江组杂色粘土、灰色薄层状粘土、粉细砂、中粗砂的渗透系数，试验结果见下表。

从表中可以看出，项目区场地中以粗砂、中砂的垂向渗透系数最大， $K=10.605\sim 13.284\text{m/d}$ ，平均值为 11.947m/d ，确定为较强透水土层；细砂、粉砂层的垂向渗透系数 $K=2.555\sim 3.447\text{m/d}$ ，平均值为 2.997m/d ，确定为半透水土层；目前在场地地表分布较广的的亚砂土层（包括北海组、湛江组地层中的亚砂土）及目前平整场地的新近填土，其垂向渗透系数 $K=0.539\sim 1.011\text{m/d}$ ，平均值为 0.750m/d ，确定为弱透水土层；场地中埋藏于地下的杂色粘土及灰色薄层状粘土，其垂向渗透系数几乎为 0，只有出露地表和具有一定的风化、干旱裂隙的杂色粘土才有微弱的渗透性，垂向渗透系数 $K=0.0004\sim 0.0015\text{m/d}$ ，确定为不透水土层。

表 5.1-3 项目区地表土渗水试验（双环法）成果表

点号	地层代号	岩性	渗透系数 K		
			单点试验值		土组平均值
			cm/s	m/d	
1	Q^{ml}	新近填土	0.0006233	0.5386	0.5386
2	Q_{2b}^{plal}	亚砂土	0.0007875	0.6804	0.7904
3			0.0011703	1.0112	
4			0.0007867	0.6797	
5	Q_{1z}^{mal}	杂色粘土	0.0000018	0.0015	0.0006

5 环境质量现状调查与评价

6		灰色粘土	0.0000000	0	0
7			0.0000005	0.0004	
8			0.0000000	0	
9			0.0000000	0	
10			0.0000000	0	
11			亚砂土	0.0006831		0.5902	0.7963
12		0.0011602		1.0024	
13		粉砂、细砂	0.0039890	3.4465	2.9972
14			0.0029573	2.5551	
15			0.0034608	2.9901	
16		中砂、粗砂	0.0153751	13.2841	11.9470
17			0.0122743	10.6050	
18			0.0138333	11.9520	

2) 抽水试验

“中科合资广东炼化一体化项目”环境影响评价工作曾经在项目区进行了带观测孔的非稳定流和稳定流抽水试验，同时通过观测同层及相邻含水层的钻孔、民井水位变化，获得了浅、中、深层地下水隔水层的隔水性能和水力联系等资料数据，收集这些数据，获得了本项目建设区含水层渗透系数、影响半径、导水系数、压力传导系数、释水系数等水文地质参数（见下表）。

表 5.1-4 项目区水文地质参数计算成果一览表

含水层				深层孔隙承压水	中层孔隙承压水
试验孔				H9	H8
水文地质参数	稳定流	影响半径 R	m	507	505
		含水层渗透系数 K	m/d	14.62	12
	非稳定流	含水层渗透系数 K	m/d	24.79	10.08
		导水系数 T	m ² /d	581.9	391.4
		压力传导系数 a	m ² /d	20842255730	56481
		释水系数 μe		0.000000028	0.00693

抽水试验时通过观测相邻含水层地下水位变化即可确定水力联系密切程度。即进行中层承压水含水层抽水试验时，同时观测浅层水和深层承压水水位，进行深层承压水抽水试验的同时观测中层地下水水位。

试验和观测结果表明，在区内的浅、中、深三个含水层组中，无论对那一个含水层组进行抽水试验，相邻含水层水位均没有发生变化，说明三个含水层组的隔水性能好，水力联系不密切。

浅层水与中层水之间的湛江组粘土隔水层的渗透系数，采用广东省地质局水文工程地质一大队 1977 年在湛江市二四〇二厂疏干工程地质勘察中实验室测定的原状土样垂

直渗透系数平均值， $K=2.584 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；中层水与深层水之间的下洋组粘土隔水层渗透系数一般采用 1972 年 7145 工程地质勘察实验室测定的原状土样渗透系数， $K=9.975 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

5.1.9 地下水污染及用水情况调查

5.1.9.1 环境水文地质问题

评价区原始地貌单元以海漫滩和滨海区为主，原始地貌多被破坏，多平整为村镇居民地及工业区用地。根据前文区域环境水文地质资料，评价区暂未发现滑坡、崩塌、泥石流等边坡类地质灾害问题，也未发现水土流失、地面岩溶塌陷、地面软土不均匀沉降等环境地质问题。

通过对评价区进行的现场水文地质调查与访问工作得知，东海岛大部分生活用水主要来源于地下水的分散式开采，未发现因饮用地下水引发的地方性疾病等。

5.1.9.2 地下水污染调查

项目地下水评价范围均位于中科炼化一体化项目防护距离内，根据现场勘察，东南、西面的居民区等敏感点均已搬迁完毕，现状为工业用地及农田等。评价区内的工业区工厂主要包括有码头、成品油库、化工厂等，这些工厂污水的排放可能对地下水造成的污染的指标为氨氮、化学需氧量、石油类、有机物等，但由于政府及石化行业的严格规范化管控，未发现有工业污水直接排入附近水体的现象。

5.1.9.3 地下水开发利用现状

东海岛地表水资源缺乏，岛内居民生活及工农业生产用水主要来自地下水。上世纪八十年代以前，浅层地下水是各村生活供水主要水源，因其具有分布范围广、水位埋深小、开采技术简单且成本低等特点，因此，岛内基本家家户户都有自建水井，井类型包括机井、民井、手摇井和锅锥井，井深多小于 30m，开采方式以分散式开采为主。

随着地下水开采技术日渐成熟，东海岛自五十年代末开始开采承压水。据本次调查，调查区内大部分村庄都建有集中供水塔，开采井深度一百多米至两百多米不等，开采的地下水主要供本村居民生活和农业生产使用。

调查区内近几年新增了大量工业企业，如宝钢湛江钢铁基地、中科炼化等，这些工业企业是用水大户，其生产生活用水规划来自鉴江供水枢纽工程。鉴江供水枢纽工程于

2009年2月动工，总投资40多亿元，2015年3月正式向工业企业供水。

1) 地下水开采历史阶段划分

由于东海岛地表水资源缺乏，地下水自古以来均是当地居民生活和工农业生产用水的主要水源。通过对东海岛地区地下水开采资料进行整理分析，大致可将该地区地下水开发划分为：浅层地下水开采、自流地下水开采、全面开采等三个阶段。

(1) 浅层地下水开采阶段

东海岛浅层地下水分布广、埋深小、开采技术简单、经济，自岛内有人类居住以来直至现在均有开采，它是20世纪50年代中期以前的唯一开采层位，也是八十年代前各村生活供水主要水源。在1966~1967年抗旱大会战群众性打锅锥井运动中岛内共施工了深度约30m的锅锥井（下水泥砾石滤水管）300多眼，灌溉能力近4万亩。可见，浅层地下水是岛内开发利用历史最为悠久的水源。

(2) 自流地下水开采阶段

由于东海岛地处地势较低的迳流排泄区，沿海低洼地带的中深层承压水水位普遍高于地面标高，历史上曾是自流区，因而一度引发自流水开发热潮。中、深层承压地下水的开采始于1955年，当时主要是采用手摇钻和下竹筒管的方法在低洼地开采自流水灌溉农田，自1966年粤西地质院引进300型钻机打井后，成井口径、深度、工艺及开采量均有突破性进展，至1972年岛内共计有深度不等的自流井近300眼，对解决岛内农田供水问题发挥了重要作用。但八十年代以来，随着区域地下水开采量不断增加，地下水位逐渐下降，自流水井逐渐消失。

(3) 全面开采阶段

自从上世纪八十年代以来，随着岛内人口不断增加、工农业及城镇建设的迅速发展，对地下水需求量和开采量的不断增加，东海岛进入地下水全面开发阶段。据不完全统计，目前岛内共有不同深度的地下水开采井超千眼，地下水的全面开发，不仅对东海岛社会经济发展作出了重大贡献，而且使得居民的生活供水方式也发生了重大改变，从上世纪八十年代以前的每村共饮一口民井，到九十年代的每家每户一眼手摇井或机井，发展到目前部分城镇及村委逐渐实现自来水集中供水。

2) 地下水开采量

总体上看，随着东海岛地区社会经济的持续发展和人们生活水平的提高，地下水开采量也在逐年地增加。

5.1.10 东海岛地下水资源

从以往区域水文地质调查分析,东海岛的浅层地下水主要来源于大气降水入渗补给,次为水库渠道地表水的渗漏补给,承压地下水除获得上部含水层的越流补给外,还可获得来自西北部高台地区地下水的侧向补给。

5.1.11 土壤现状

5.1.11.1 土壤环境

东海岛主要土壤类型为砖红壤、园土和水稻土,浅海沉积交界处为沙壤土,矿产有锆石、石英沙。砖红壤一般分布在低丘山岗上,表层有机质较薄,一般只有1~2cm。园土又称菜园土,分布在山岗的中、下部或低平的漫岗地,土壤质地为沙壤或轻壤土,土质松软肥沃。水稻土分布于山岗之间低洼谷地,海拔高度为1~10m,土壤母质多为冲击沉积物,该类型土壤较肥沃,为主要粮产地土壤。

区内主要土壤类型有:砖红壤、园土和水稻土。各个土壤类型的分布、土壤特征分述如下:

砖红壤:分布于园区的北部和中部偏西地区。一般分布在低丘山岗上。海拔高度为20~40米。土壤母岩多为花岗岩。此类土壤土层较厚,一般有1~3米,有的3米以上。土壤质地粘重,多为壤土至中粘土,有粗砂粒。表层有机质较薄,一般只有1~2cm,这是由于森林植被被破坏或新植株木还未成林造成的。该类土壤适宜于植树造林,主要生长植被为小叶桉、湿地松、木麻黄、岗念、了哥王和白茅草等。有的较平缓山冈间种有旱作物,如花生、番薯等,有的较低平山冈还间种有香蕉等。

园土:又称菜园土。分布于山冈的中、下部或低平的漫岗地。海拔高度为10~20m。土壤母质土层较厚,一般土层厚度1~3m或更厚些。土壤质地为砂壤或轻壤土。土质松软肥沃、种植花生亩产150~200kg,番薯750~1000kg。

水稻土:分布于山冈之间低洼谷地、海拔高度1~10m。土壤母质多为冲积沉积物。此类土壤土层深厚,一般2~3m以下。表土为种作层,厚度14~20cm,有明显的犁底层。土质砂壤至中壤土,土层较松软,粒块状结构。该类型土壤较肥沃,水稻亩产300~400kg。该类土壤为园区主要的粮产地土壤。

其它小量的土壤类型有:沙土,主要分布于海岸的潮间带,为细砂或中砂粒,夹有很小量淤泥,含盐量高,结构较紧实,无植物生长。

5.1.11.2 土壤类型

中科炼化所在地土壤类型涉及滨海盐土、砖红壤及水稻土，本次改扩建工程涉及砖红壤，项目所在地土壤类型见下图所示。

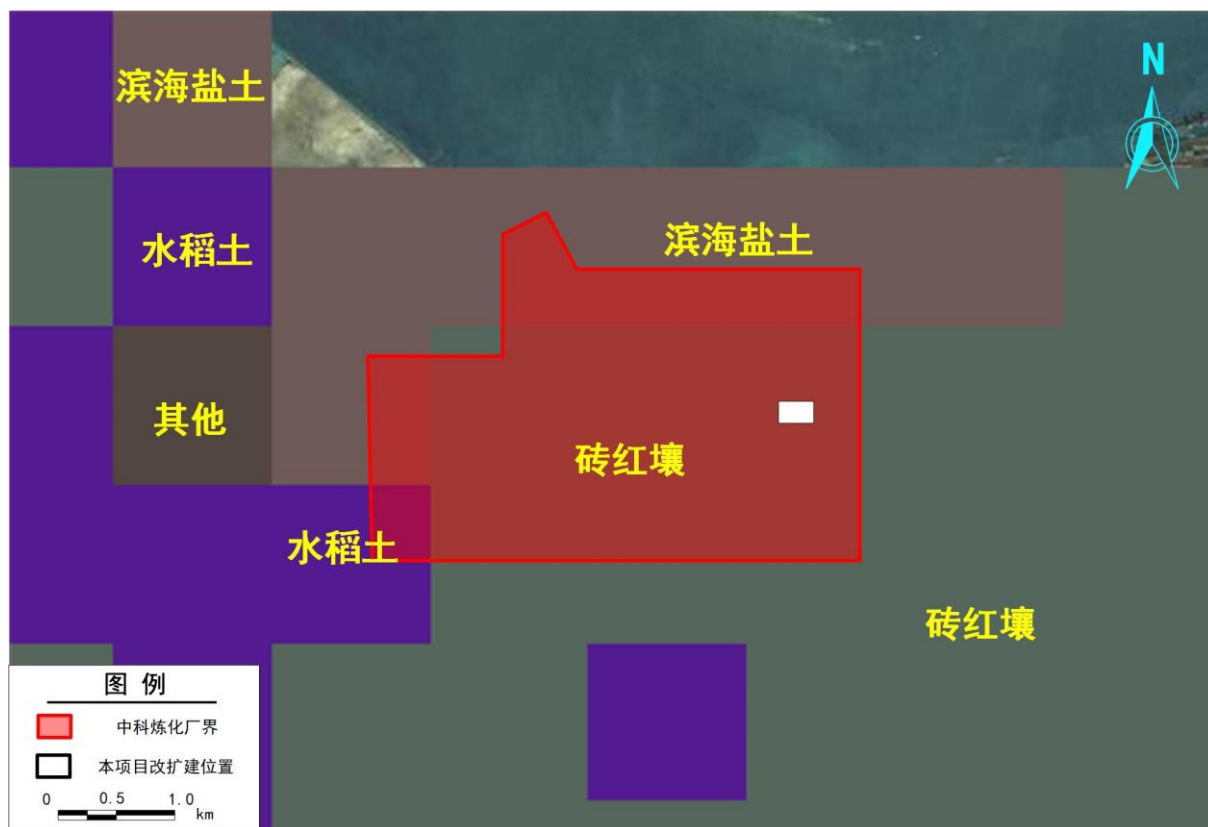


图 5.1-11 本项目厂址所在地土壤类型图

5.1.12 动植物分布

湛江地处北热带季风气候区，光热资源居全国大陆地区首位，气温和光热方面的优势使得湛江热带作物资源很丰富，全市栽培的农作物有 270 多种，水果种植也有先天优势，渔业资源丰富，森林覆盖率达 23.9%，林业呈良性发展。

东海岛主要植被类型有农田植被、草丛植被、灌木丛、乔灌混交林、乔木林，主要分布在农耕区、海滩涂防护林、沿海防护林。农田植被主要有水稻、甘蔗、香蕉等，海滩涂防护林主要有白骨壤、桐花树等，沿海防护林主要有桉树、湿地松、马尾松、椰子树、黄檀、了哥王等。

东海岛的动物资源主要以海洋生物为主，陆上动物种类较少。海洋生物资源主要有鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、蟹膏、瑶柱等；陆上动物资源主要为农养家禽。

5.1.13 资源能源概况

5.1.13.1 水资源

湛江市全市多年平均地表径流量 75.77 亿 m^3 ，客水入境径流量 88.81 亿 m^3 ，境内河流较多，但大部分源流短、水量小、落差不大。全市集水面积大于 1000 km^2 的有鉴江、九州江、南渡河、遂溪河等四大河流，其中鉴江位于市境东部，发源于信宜县南开山南麓，注入南海，干流全长 231km，流域面积 9464 km^2 ，总落差 220m，河面最宽处 1100m，为该市最宽的河流。位于湛江市北部的鹤地水库是我国大型人工水库之一，库容 12 亿 m^3 ，水面 122 km^2 ，是湛江市的水源地。

东海岛无较大河流，以源近流短的季节性沟谷溪流为主，且流量均较小。岛内最大的红星水库，汇水面积 28 km^2 ，总库容 723~104 m^3 ，水质现状达不到地表水 III 类水质要求。地下水水量较丰富，基本没有受到污染，地下增温率较高，地下 400m 深处水温可达 42 摄氏度。随着日开采量的增加，使得地下水的可开采量减少，水位下降。

5.1.13.2 岸线资源

湛江港口岸线资源丰富，海岸线长达 1556km，占广东省海岸线的 46%，是中国大西南和华南地区货物的出海主通道，是全国 20 个沿海主要枢纽港之一。

湛江港共有生产性泊位 113 个，其中万吨级以上泊位 31 个。湛江港由湾内港区和湾外港区组成，湾内港区包括调顺岛、霞海、霞山、宝满、坡头、东海岛（规划）和南三岛（规划）等七大港区，湾外港区包括徐闻、雷州、吴川、遂溪和廉江五大港区。

东海岛拥有建设世界一流国际大港的优越条件：岛东北部的龙腾至蔚律 6.5km 岸线水深 26~40m，航道距码头前沿仅 300m，能同时通航两对 30 万吨级货轮或进出 50 万吨级油轮，可辟为年吞吐量 1.5 亿吨以上的国际大港；全区海岸线长 190km，10m 等深线的浅海滩涂 50 万亩。

5.1.13.3 海洋资源

湛江海洋生物资源丰富，有经济价值的鱼类资源鱼类隶属 21 目 120 科 371 属 520 种。虾类有 7 属 28 种，蟹类主要有锯缘青蟹、梭子蟹等，贝类有 5 纲 107 科 275 属 547 种，另外还有刺皮类、环节类、腔肠类、海兽类。淡水鱼类包括引进品种约 60 多种，隶属 18 科。湛江市水产品产量连续多年居广东省之首，沿海滩涂面积 148.6 万亩，浅海

面积 836 万亩，海养珍珠产量占全国的 2/3，对虾产量约占广东省的 40%。东海岛附近海域盛产鲍鱼、龙虾、石斑鱼、白鲳鱼、马鲛鱼、对虾、膏蟹、瑶柱等优质海产品。

5.2 周边主要生态敏感区

东海岛及周边主要生态敏感区包括国家级红树林自然保护区、湖光岩国家地质公园和三岭森林公园、龙海天省级旅游的度假区等。

5.2.1 国家级红树林自然保护区

湛江红树林保护区是始建于 1990 年的省级保护区，1997 年经国务院批准升格为国家级自然保护区，保护总面积 20278.8 公顷，其中天然红树林面积 9000 余公顷，约占全国红树林总面积 33%，广东省红树林总面积 79%，是我国大陆沿海红树林面积最大的自然保护区。它属森林与湿地类型自然保护区，主要保护对象为热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、邻近滩涂、水面和栖息于林内的野生动物。保护区 2002 年 1 月被列入“拉姆萨公约”国际重要湿地名录，成为我国生物多样性保护的关键性地区和国际湿地生态系统就地保护的重要基地 2005 年被确定为国家级野生动物(鸟类)疫源疫病监测点、国家级沿海防护林监测点。根据《广东湛江红树林国家级自然保护区总体规划》(2003-2010 年)，湛江红树林自然保护区核心区主要集中在廉江市高桥德耀、遂溪县北潭、遂溪县界炮安塘、雷州市企水湾、麻章太平镇至东海区民安镇海域。广东湛江红树林国家级自然保护区管理局将保护区分成两个管理区域，即：保护区域和经营区域。保护区域范围包括核心区和缓冲区，以保护红树林湿地生态系统和国家重点保护鸟类以及其它海生动植物及其栖息地为目的，始终保持有利于红树林湿地生态系统稳定和珍稀动植物种群繁衍的自然状态；经营区域范围严格控制在实验区内，以持续培育、恢复红树林资源、改善自然环境和合理利用自然资源、发展经济为目的。湛江红树林保护区自然资源十分丰富。有真红树和半红树植物 15 科 25 种，主要的伴生植物 14 科 21 种，是我国大陆海岸红树林种类最多的地区。其中分布最广、数量最多的为白骨壤、桐花树、红海榄、秋茄和木榄，主要森林植被群落有白骨壤、桐花树、秋茄、红海榄纯林群落和白骨壤+桐花树、桐花树+秋茄、桐花树+红海榄等群落，林分郁闭度在 0.8 以上。记录有鸟类达 194 种，是广东省重要鸟区之一，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条约的 80 种，中澳候鸟条约的 34 种，中美候鸟条约的 50 种，濒危野生动植物国际贸易公约附录 I 的 1 种，附录 II 的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种。因

此，保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的加油站、停留地，是国际候鸟主要通道之一。此外，贝类有 3 纲 41 科 76 属 130 种，鱼类有 15 目 60 科 100 属 139 种。贝类以帘蛤科种类最多，达 20 种；发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼬耳螺 4 种。鱼类以鲈形目居绝对优势，27 科 49 属 65 种。有重要经济价值的贝类 28 种、鱼类 32 种。

5.2.2 湖光岩国家地质公园及三岭森林公园

湖光岩国家地质公园位于湛江市区西南部，占地面积 19.4km²，位于北纬 21° 07' 16.56" ~21° 11' 23.14"，东经 109° 14' 58.21" ~110° 21' 28.60"，1959 年成立湖光岩管理委员会，1962 年成立湖光岩风景区，1983 年正式命名为市级风景名胜，1989 年 5 月成为省级风景名胜，2001 年 12 月被批准为湛江湖光岩国家地质公园，2003 年 10 月成为国家 AAAA 级旅游风景区，2004 年 2 月被国务院批准为国家重点风景名胜区。现正与海口园区、北海园区共同申报“中国雷琼世界地质公园”（雷琼裂谷火山带）。

湖光岩为积水的玛珥湖，发育 50m 深度沉积物，由于处于封闭环境状态，因而记录了 14 万年来温度、降雨量、台风、植被变化和人类活动的多种信息，成为全球气候变化对比基点之一。三岭山是湛江市最大的生态旅游区和森林公园。2001 年，湛江市人民政府编制《湖光岩--三岭山总体规划》，以保护湖光岩、三岭山这一珍贵风景资源和生态环境。

三岭山国家森林公园位于湛江市区东南 3km 处，2006 年 12 月建园，面积 738.79hm²，是湛江市重要绿色保护屏障，对降低城市空气污染、净化空气、调节气候、涵养水分起着重要环保作用，被誉为湛江“市肺”。三岭山森林公园是省级科普教育基地、国家级“AAA”旅游景区和国家级森林公园。

5.2.3 龙海天省级旅游的度假区

东海岛东面的龙海天是省级国际旅游度假区，是由山峰、坡谷、丘陵、绿林构成的天然旅游胜地。濒临南海，碧波万顷，56 里银沙，56 里绿树，景象万千，气势磅礴。仅次于澳大利亚的黄金海岸，是世界第二长的海滩。

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 区域基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),环境空气质量达标情况评价指标为六项基本污染物:SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃,六项基本污染物全部达标即为环境空气质量达标区。项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素,选择近三年中的2023年作为评价基准年。根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报(2023年)》,2023年湛江市二氧化硫、二氧化氮年浓度值分别为8μg/m³、12μg/m³,可吸入颗粒物PM₁₀年浓度值为33μg/m³,一氧化碳(24小时平均)全年第95百分位数浓度值为0.8mg/m³,均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准限值;细颗粒物PM_{2.5}年浓度值为20μg/m³,臭氧(日最大8小时平均)全年第90百分位数为130μg/m³,均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值。因此,湛江市2023年为环境空气质量达标区。

本项目所在区域空气质量达标区判定情况如下表所示。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47.1	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
CO	第95百分位数日平均	800	4000	20.0	达标
O ₃	第90百分位数8h平均质量浓度	130	160	81.3	达标

综上所述,区域环境中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃六项污染物全部达标,判定本项目区域为达标区。

5.3.2 特征污染物现状调查与评价

根据本项目的废气排放特点,为进一步了解本项目所在地特征污染物现状情况,本次评价对项目所在地环境空气中的特征污染物进行了补充监测。

5.3.2.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定,补充监测以近20年统计的当地主导风向为轴向,在厂址及主导风向下风向5km范围内环境敏感点设置1个监测点,具体监测点位置见下表5.3-2和图5.3-1。

表 5.3-2 特征污染物补充监测点位基本信息表

编号	监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		经度	纬度				
1#	环境敏感点	110.42688847	21.05460558	1,3-丁二烯、正己烷、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯	2024年6月24日至30日,连续监测七天,每天四次	WNW	3641

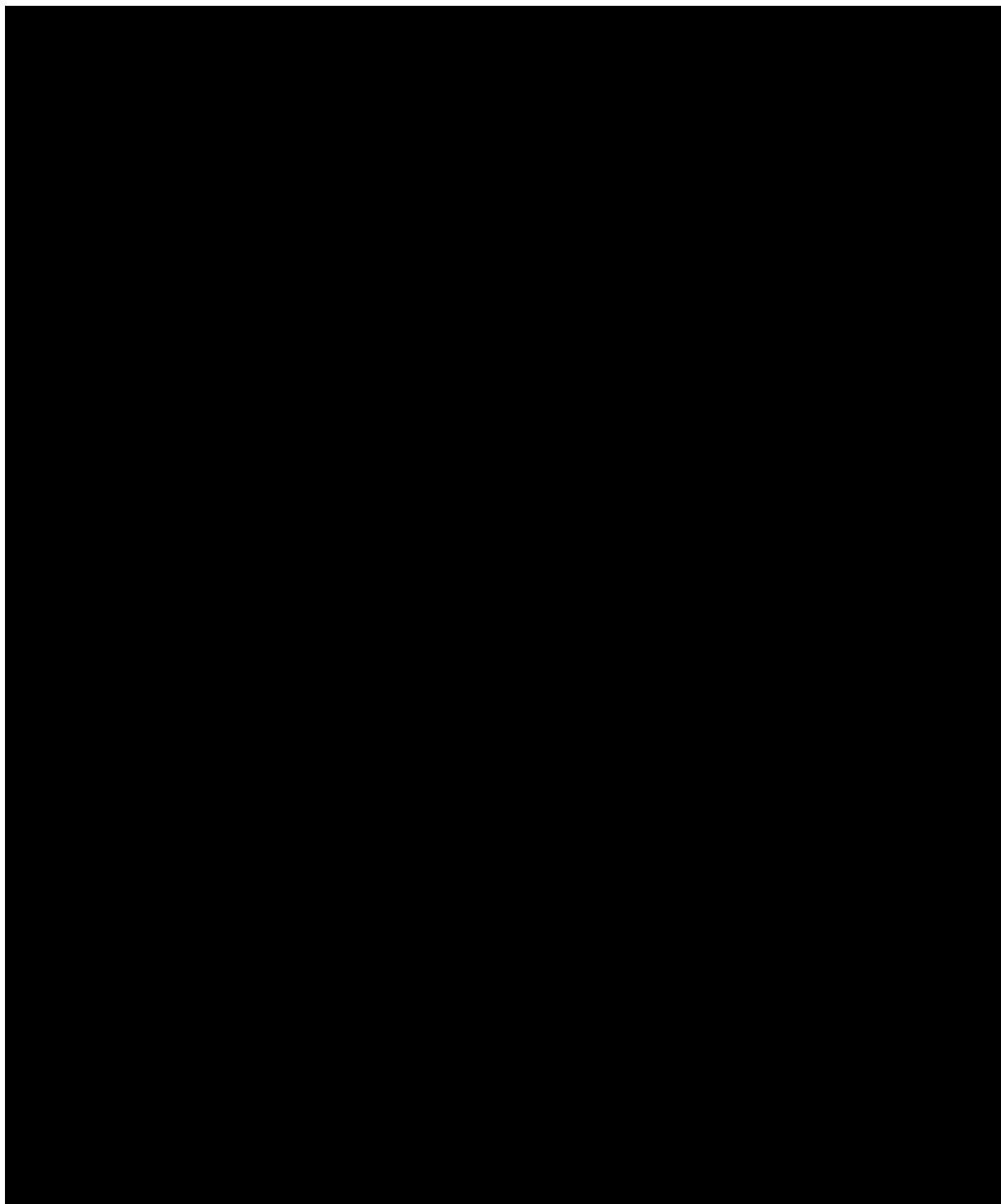


图 5.3-1 特征污染物补充监测点位图

5.3.2.2 监测因子

特征污染物补充监测因子选取 1,3-丁二烯、正己烷、非甲烷总烃、TVOC、苯、甲苯。

5.3.2.3 监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,评价应根据

5 环境质量现状调查与评价

监测因子的污染特征，选择污染较重的季节进行现状监测。本次监测的监测时间为 2024 年 6 月 24 日至 30 日，连续监测七天，每天四次。其中，小时浓度的监测为北京时间 02、08、14、20 时，日均浓度监测时间按 GB3095-2012 的要求执行。

5.3.2.4 监测分析方法

采样和分析方法见下表 5.3-3。

表 5.3-3 大气污染物监测与分析方法

序号	监测因子	检测方法	方法来源	使用仪器	检出限
1	1,3-丁二烯	环境空气 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ759-2023	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300	$1 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$
2	正己烷	环境空气 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法	HJ759-2023	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300	$1 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$
3	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	气相色谱仪 V5000	0.07mg/m^3
4	苯	环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ583-2010	气相色谱仪 GC-2014C	$5.0 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$
5	甲苯	环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附-气相色谱法	HJ583-2010	气相色谱仪 GC-2014C	$5.0 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$
6	TVOC	民用建筑工程室内环境污染控制标准	GB50325-2020	气相色谱仪 GC-2014C	0.0005

5.3.2.5 监测结果

环境空气特征污染物监测期间气象参数见下表 5.3-4，监测结果统计结果见下表 5.3-5。

表 5.3-4 环境空气特征污染物监测气象条件

检测点位	日期	时间	气温 (°C)	气压 (kpa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向	天气情况
1#环境敏感点	06.24	02:00-03:00	28.1	100.8	64.5	1.7	东南	多云
		08:00-09:00	30.3	100.6	66.2	1.6	东南	多云
		14:00-15:00	33.4	100.3	53.2	1.4	东南	多云
		20:00-21:00	31.1	100.5	60.6	1.6	南	多云
		08:00-16:00	32.8	100.4	57.5	1.6	东南	多云
	06.25	02:00-03:00	27.8	100.9	69.7	1.8	东南	阴

5 环境质量现状调查与评价

		08:00-09:00	30.0	100.6	68.4	1.5	东南	阴
		14:00-15:00	33.1	100.4	60.5	1.5	南	阴
		20:00-21:00	31.3	100.6	62.1	1.6	东南	阴
		08:00-16:00	32.2	100.4	63.7	1.5	东南	阴
	06.26	02:00-03:00	28.3	100.8	70.6	1.6	东南	阴
		08:00-09:00	29.7	100.7	68.2	1.7	东南	阴
		14:00-15:00	31.9	100.5	62.5	1.4	南	阴
		20:00-21:00	30.2	100.6	64.3	1.6	东南	阴
		08:00-16:00	31.0	100.6	64.4	1.6	东南	阴
	06.27	02:00-03:00	28.6	100.7	71.2	1.5	东南	多云
		08:00-09:00	29.4	100.7	74.3	1.3	东南	多云
		14:00-15:00	32.5	100.3	61.5	1.6	东南	多云
		20:00-21:00	30.4	100.5	63.3	1.7	东南	多云
		08:00-16:00	31.9	100.4	65.2	1.5	东南	多云
	06.28	02:00-03:00	29.0	100.7	66.2	1.6	东南	多云
		08:00-09:00	30.7	100.5	64.9	1.5	东南	多云
		14:00-15:00	34.8	100.2	56.6	1.6	南	多云
		20:00-21:00	31.1	100.4	57.2	1.3	东南	多云
		08:00-16:00	33.2	100.3	59.8	1.5	东南	多云
	06.29	02:00-03:00	29.2	100.7	64.1	1.6	南	多云
08:00-09:00		31.3	100.5	62.6	1.4	西南	多云	
14:00-15:00		35.5	100.1	55.4	1.2	西南	多云	
20:00-21:00		32.0	100.4	58.2	1.3	东南	多云	
08:00-16:00		34.6	100.2	58.3	1.3	西南	多云	
06.30	02:00-03:00	28.7	100.7	59.4	1.5	东南	多云	
	08:00-09:00	30.8	100.6	58.6	1.5	西南	多云	
	14:00-15:00	34.2	100.3	52.1	1.6	西南	多云	
	20:00-21:00	30.9	100.5	54.6	1.8	东南	多云	
	08:00-16:00	33.5	100.4	54.3	1.6	东南	多云	

表 5.3-5 环境空气特征污染物监测数据统计

单位: mg/m³

5 环境质量现状调查与评价

		■					
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

5.4.1 监测点位

本次地下水现状监测包括水位测量及水质监测。

5 环境质量现状调查与评价

水质监测：本项目共设 10 个地下水监测井进行了水质监测，其中潜水水质点 7 个（DG 开头），承压水水质点 3 个（ZC 开头）。

水位监测：选取水位点 21 个（含 10 个水质点）。

具体监测点位见下表 5.4-1 及图 5.4-1。

表 5.4-1 地下水质量现状监测点位和监测内容一览表

监测编号	原井孔编号	相对位置	监测内容
1#	DG14	上游	水位，水质
2#	ZC2	承压水，装置左侧	水位、水质
3#	DG5	下游	水位、水质
4#	DG4	下游	水位、水质
5#	DG3	下游	水位、水质
6#	ZC1	承压水	水位、水质
7#	ZC3	承压水	水位、水质
8#	DG8	/	水位、水质
9#	DG7	/	水位、水质
10#	DG10	/	水位、水质
12#	DG1	/	水位
13#	DG9	/	水位
14#	DG11	/	水位
15#	DG12	/	水位
16#	SW1	/	水位（德老村的水井）
17#	SW2	/	水位（海洋海水高程）
18#	SW3	/	水位（海洋海水高程）
19#	SW4	/	水位（红星水库水位高程）
20#	SW5	/	水位（龙腾河水高程）
21#	DG2	/	水位
22#	DG5	/	水位

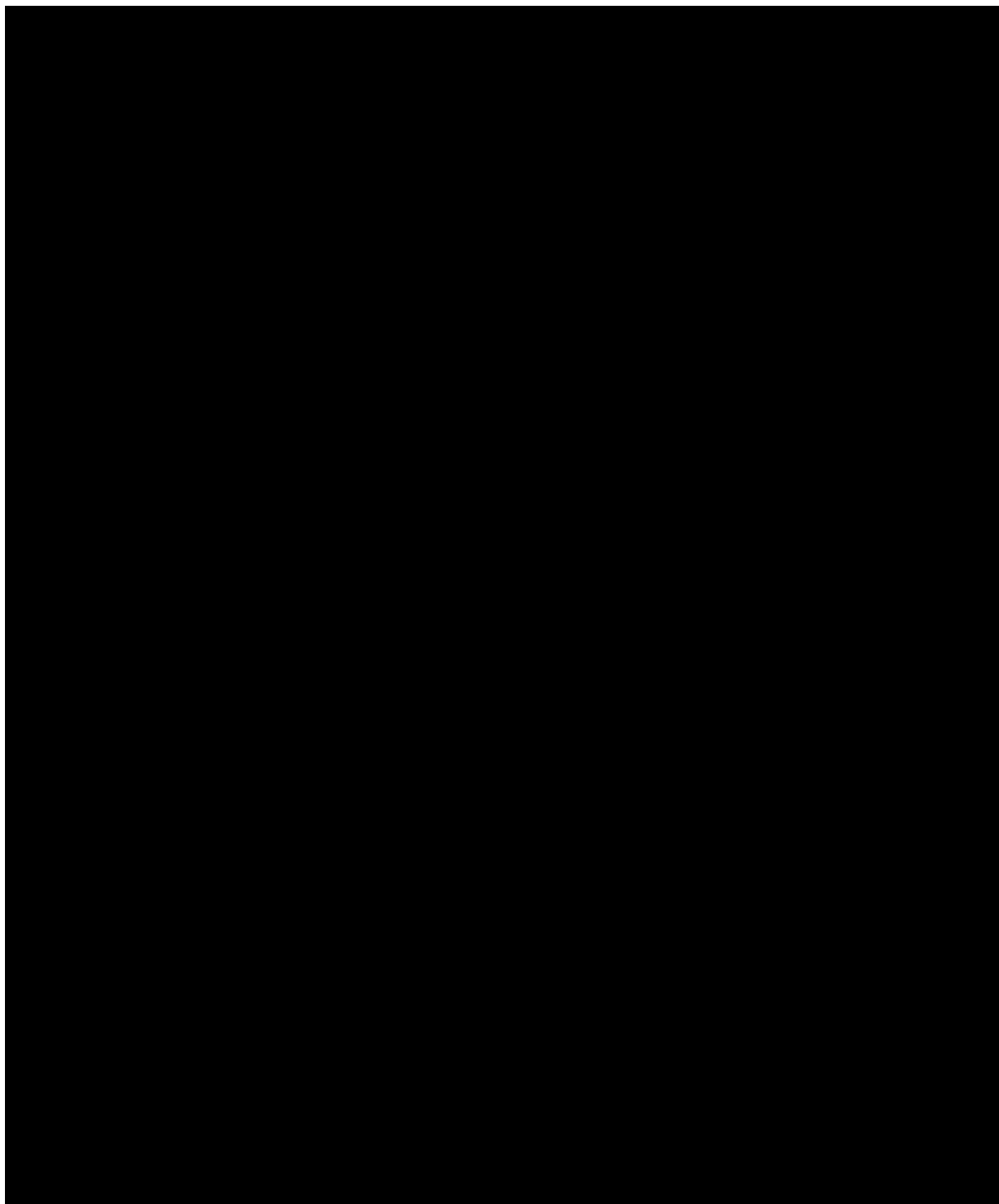


图 5.4-1 地下水现状监测点位图

5.4.2 监测因子

地下水水化学主要组分： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度；

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数；

特征因子：苯、石油类、甲苯、镍。

5.4.3 监测时间及频次

本次评价水质监测点进行 1 期监测，水位监测点进行 2 期监测。

水质监测点：9# (DG7) 2024 年 6 月 6 日，监测 1 天，监测 1 次；3# (DG5)、10# (DG10) 2024 年 6 月 7 日，监测 1 天，监测 1 次；2# (ZC2)、5# (DG3)、8# (DG8) 2024 年 6 月 12 日，监测 1 天，监测 1 次；4# (DG4)、6# (ZC1)、7# (ZC3) 2024 年 6 月 13 日，监测 1 天，监测 1 次；1# (DG14) 2024 年 6 月 25 日，监测 1 天，监测 1 次。

5.4.4 监测分析方法

现状监测分析方法见下表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水现状监测分析方法

监测因子	分析方法	使用仪器	检出限	最低检出浓度
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 (HJ1147-2020)	便携式 pH 计 PHBJ-260	—	—
钙和镁总量 (总硬度)	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T7477-1987)	滴定管	—	5.00mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 (HJ535-2009)	可见分光光度计 722N	0.025mg/L	—
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 (GB/T7493-1987)	可见分光光度计 722N	—	0.003mg/L
挥发酚(挥发性酚类)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 (HJ503-2009)	可见分光光度计 722N	0.0003mg/L	—
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 (HJ484-2009)	可见分光光度计 722N	0.004mg/L	—
氟化物 (氟)	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 (GB/T7484-1987)	离子计 PXSJ-216	0.05mg/L	—
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 (DZ/T0064.9-2021)	FA 系列电子天平 FA2004B	—	4mg/L
耗氧量(高锰酸盐指数)	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》 (DZ/T0064.68-2021)	滴定管	0.4mg/L	—
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》 (HJ/T342-2007)	可见分光光度计 722N	—	8mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 (GB/T11896-1989)	滴定管	10mg/L	—
碳酸根	《地下水水质分析方法 第 49 部分：	滴定管	—	5mg/L

5 环境质量现状调查与评价

重碳酸根	碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》(DZ/T0064.49-2021)		—	5mg/L
总大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和 大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》 (HJ1001-2018)	生化培养箱 LRH-250A	10MPN/L	—
细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数 法》(HJ1000-2018)	生化培养箱 LRH-250A	—	—
氯离子 (Cl ⁻)	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、 SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》(HJ84- 2016)	离子色谱仪 ICS-600	0.007mg/L	—
SO ₄ ²⁻			0.018mg/L	—
硝酸盐 (以 N 计)			0.004mg/L	—
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光 度法 (试行)》(HJ970-2018)	紫外可见分光 光度计 UV-5200	0.01mg/L	—
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫 捕集/气相色谱-质谱法》(HJ639- 2012)	气相色谱-质谱 联用仪 GCMS- QP2020NX	0.0004mg/L	—
甲苯			0.0003mg/L	—
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二 肼分光光度法》(GB/T7467-1987)	可见分光光度 计 722N	—	0.004mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》(HJ694-2014)	原子荧光光度 计 AFS-8500	4×10 ⁻⁵ mg/L	—
砷			3×10 ⁻⁴ mg/L	—
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合 等离子体发射光谱法》(HJ776- 2015)	ICAP 7200 DUO	0.01mg/L	—
钾 (K ⁺)			0.07mg/L	—
钠 (Na ⁺)			0.03mg/L	—
钙 (Ca ²⁺)			0.02mg/L	—
镁 (Mg ²⁺)			0.02mg/L	—
锰			0.00012mg/L	—
镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》(HJ700-2014)	ICP-MS 7850	0.00006mg/L	—
镉			0.00005mg/L	—
铜			0.00005mg/L	—
铅			0.00009mg/L	—

5.4.5 监测结果

地下水环境质量监测结果见表 5.4-3。

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]				[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]

[REDACTED]

5.5 地下水环境包气带污染调查

5.5.1 监测点位

在项目涉及的主要装置区内开展包气带污染现状调查，分析包气带污染状况，样品进行浸溶试验，分析浸溶液成分，设置调查点 2 个。其中 B01 作为包气带背景点，B02

为装置界区调查点。

包气带采样深度：0~20cm、20~80cm 进行监测。具体监测点位置见下图 5.5-1。

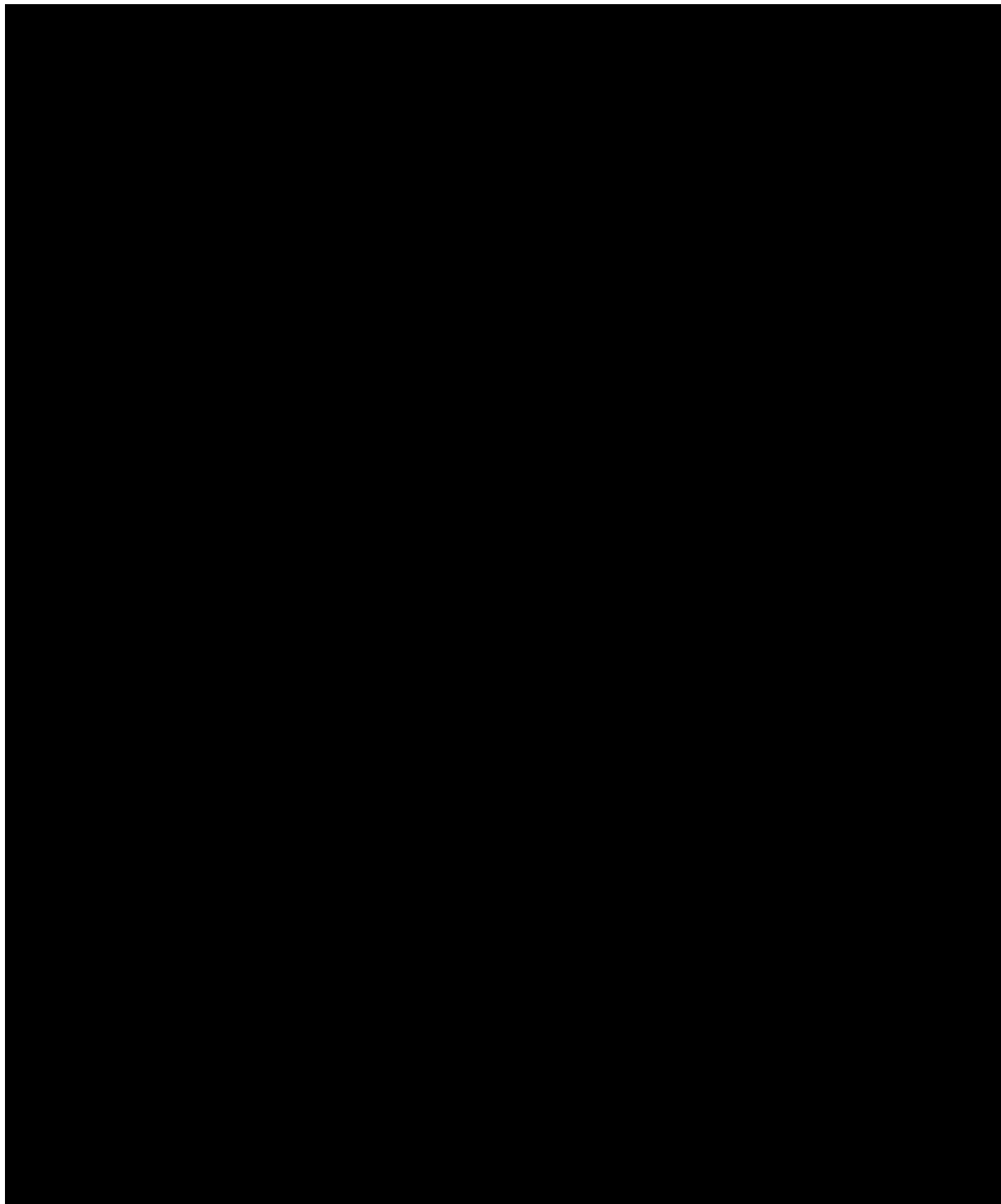


图 5.5-1 包气带现状监测点位图

5.5.2 监测因子

监测因子为：pH 值、石油类、耗氧量、氨氮、铁、锰、汞、砷、镉、六价铬、铅、镍、铜、挥发酚、苯、甲苯。

5 环境质量现状调查与评价

B01 点监测苯、甲苯两项因子，其他因子引用《中科（广东）炼化有限公司醋酸乙烯项目环境影响报告书》（2024 年 3 月）中的数据，B02 点监测全部因子。

5.5.3 监测时间

监测时间为 2024 年 6 月 15 日，监测 1 天，监测 1 次。

5.5.4 监测结果

监测分析方法见下表 5.5-1。

表 5.5-1 地下水包气带监测分析方法

监测因子	分析方法	使用仪器	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ1147-2020)	离子计 PXSJ-216	—
氨氮	《水质 氨氮的测定纳氏试剂比色法》(HJ535-2009)	可见分光光度计 722N	0.025mg/L
耗氧量	《地下水水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定 酸性高锰酸钾滴定法》(DZ/T0064.68-2021)	滴定管	0.4mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》(HJ970-2018)	紫外可见分光光度计 UV-5200	0.01mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》(HJ503-2009)	可见分光光度计 722N	0.0003mg/L
苯	《固体废物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ643-2013)	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010 Ultra	0.1 μg/L
甲苯			0.2 μg/L
六价铬	《固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》(GB/T15555.4-1995)	可见分光光度计 722N	0.004mg/L
汞	《固体废物 汞、砷、硒、铋和锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ702-2014)	原子荧光光度计 AFS-8500	0.00002mg/L
砷			0.00010mg/L
镉	《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(HJ781-2016)	ICAP 7200 DUO	0.01mg/L
铜			0.01mg/L
镍			0.02mg/L
铅			0.03mg/L
铁			0.05mg/L
锰			0.01mg/L

地下水环境包气带水质监测结果见下表 5.5-2。

表 5.5-2 地下水包气带水质监测结果

单位：mg/L, pH（无量纲）

监测因子	包气带 B01	包气带 B02	标准限值	单位	达标情况
------	---------	---------	------	----	------

5 环境质量现状调查与评价

	其他异物	无
实验室测定	pH	3.65
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	11.0
	饱和导水率 (mm/min)	1.56
	土壤容重 (g/cm ³)	1.14
	总孔隙度 (%)	43.4
现场测定	氧化还原电位 (mV)	+439

5.6.2 土壤环境质量现状监测

本项目土壤评价等级按污染影响型 I 类项目来考虑，占地规模为小型，影响范围内无土壤敏感目标，敏感程度按不敏感考虑，等级定为二级。本项目涉及的土壤类型为砖红壤。

5.6.2.1 监测点位

项目界区布置总点数 6 个，其中在装置界区内占地面积内布设 4 个土壤监测点(Z1~Z3#为占地范围内柱状样，B1#为占地范围内表层样)；装置界区外布设 2 个土壤监测点位 B2#、B3#，具体布点如下图所示。

取样点分布：表层样（以“B 开头”）应在 0~20cm 取样；柱状样（以“Z 开头”）柱状样在 0~50cm、50~150cm、150~300cm。

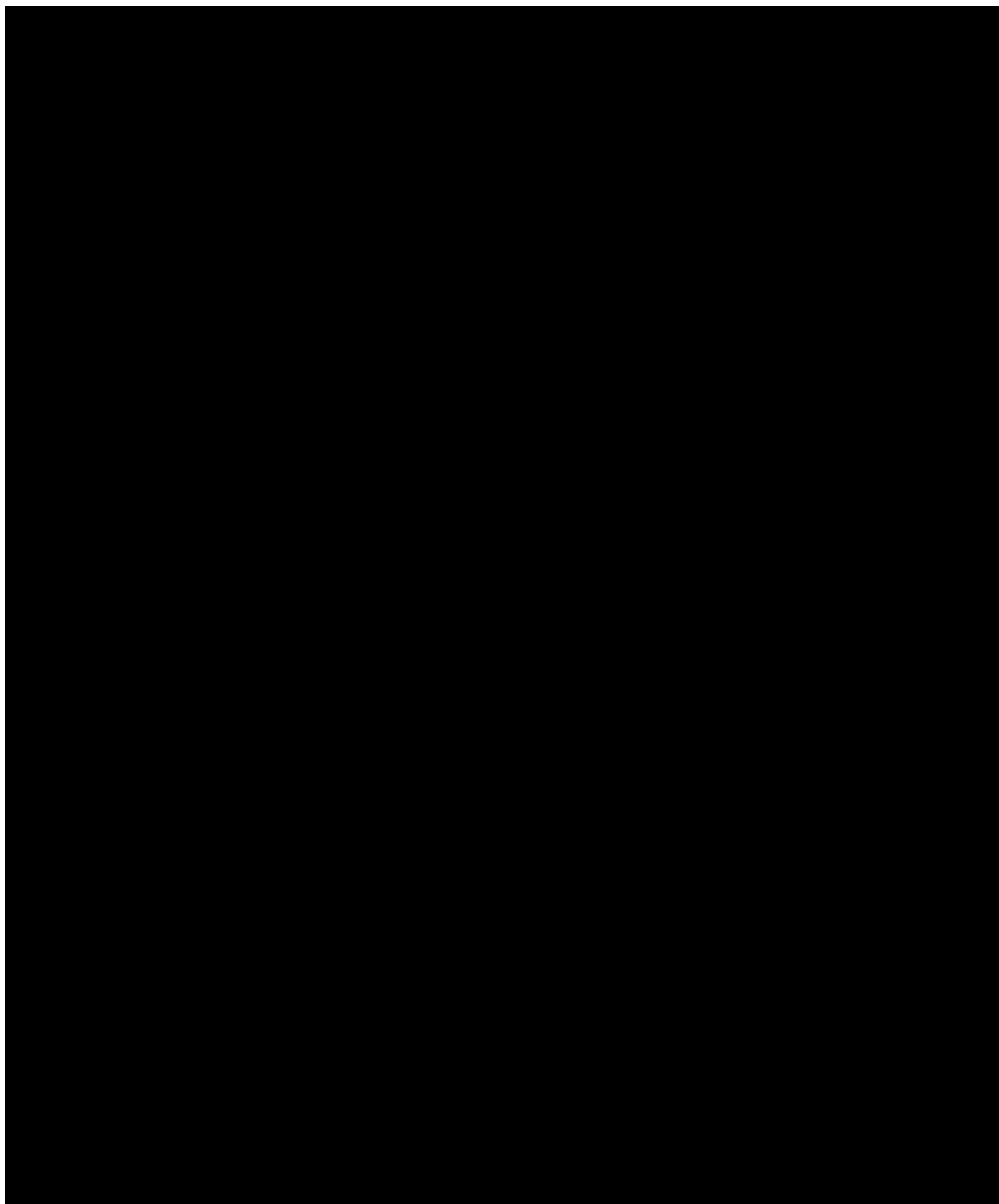


图 5.6-1 土壤现状监测点位图

5.6.2.2 监测因子

土样的监测项目为《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 规定的基本项目和其他项目。

基本项目包括砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯

甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 45 个项目。

本项目选定的特征因子为镍、苯、甲苯、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

对 B1~B3#进行基本项目和特征因子的监测；其他点仅进行特征因子的监测。

5.6.2.3 监测日期及频次

本次土壤环境质量现状监测采用一期监测，具体监测时间如下：

Z3#、B2#、B3#监测日期为 2024 年 6 月 14 日；

Z1#、Z2#、B1#监测日期为 2024 年 6 月 15 日。

5.6.2.4 监测结果

土壤环境质量现状监测及评价结果见下表 5.6-2~表 5.6-3。

表 5.6-2 土壤环境现状监测结果——B1#、B2#、B3#

监测点	监测项目	监测日期	监测结果			
			浓度	标准	评价	备注
B1#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2024.6.15	...	...	...	...
		2024.6.15	...	...	...	...
B2#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2024.6.14	...	...	...	...
		2024.6.14	...	...	...	...
B3#	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	2024.6.14	...	...	...	...
		2024.6.14	...	...	...	...

5.7 声环境现状调查与评价

5.7.1 监测点位

本次评价在中科炼化厂界外 1 米处布设 8 个监测点位，噪声监测点位、频次见表 5.7-1，噪声监测布点图见下图 5.7-1。

表 5.7-1 厂界噪声监测点位、项目及频次一览表

监测位置	监测内容	监测频次
厂界外 1 米处布设 8 个监测点位	连续等效 A 声级， Leq(A)	监测 2 天，昼夜各监测 1 次

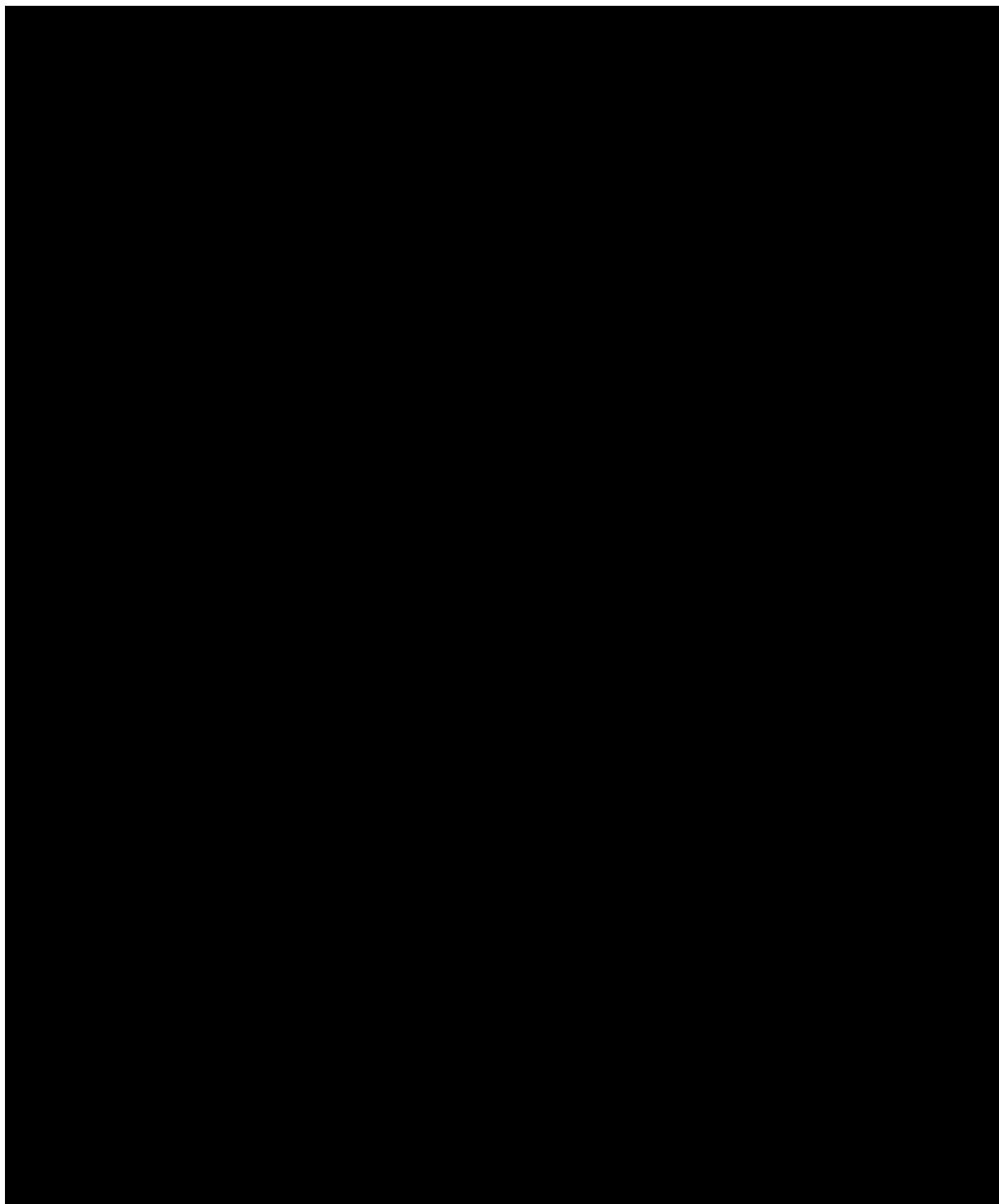


图 5.7-1 噪声监测点位图

5.7.2 监测分析方法

本次噪声监测所采用的监测分析方法见表 5.7-2。

表 5.7-2 噪声监测分析方法

检测项目	检测方法	使用仪器
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	多功能声级计 AWA5688

5.7.3 监测时间及频次

监测时间为2024年6月24日至6月25日，连续监测2天，昼夜各监测1次。

5.7.4 监测结果

噪声监测结果见表 5.7-3。

表 5.7-3 厂界噪声监测结果表 (dB(A))

监测点位	昼间				夜间			
	2024.6.24	2024.6.25	标准	达标情况	2024.6.24	2024.6.25	标准	达标情况
██████████	■	■	■	■	■	■	■	■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■
██████████	■	■		■	■	■		■

██

██

██

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目施工主要为打桩阶段，包括支护桩和工程桩；土石方工程阶段，包括挖槽、运输工程土等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程、砌体工程等；装饰工程阶段，包括内装修、外装修等。一般情况下，易产生扬尘的施工阶段主要是土石方阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。因此，本项目在施工过程中产生的污染主要为扬尘和噪声。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目施工期相对较长，因此，施工扬尘可能对周边环境空气质量造成一定的影响。

1) 扬尘来源

在施工期主要大气污染物为施工扬尘，类比其它建筑工地，预计本工程施工扬尘主要来自以下几个方面：

土方挖掘扬尘及现场堆放工程土产生扬尘；

建筑材料（白灰、砂、水泥、砖、砼砌块等）的装卸及堆放产生扬尘；

建筑垃圾堆放及清理产生扬尘；

车辆及施工机械往来造成的道路扬尘（主要由运输车辆的撒漏和车轮带出的泥土造成）。

2) 影响分析

施工扬尘的产生情况与施工场地的面积、施工管理水平、施工机械化程度和施工活动频率以及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。本评价采用类比法对施工过程中可能产生的扬尘情况进行分析。根据同类工地的扬尘监测结果进行类比分析，类比结果见表 6.1-1 和图 6.1-1。

表 6.1-1 施工扬尘监测结果

监测地点	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	上午	下午	均值
工地内	640	589	614.5
工地上风向 50m	384	286	335
工地下风向 50m	411	331	371
工地下风向 100m	369	298	334

工地下风向 150m	275	338	306.5
------------	-----	-----	-------

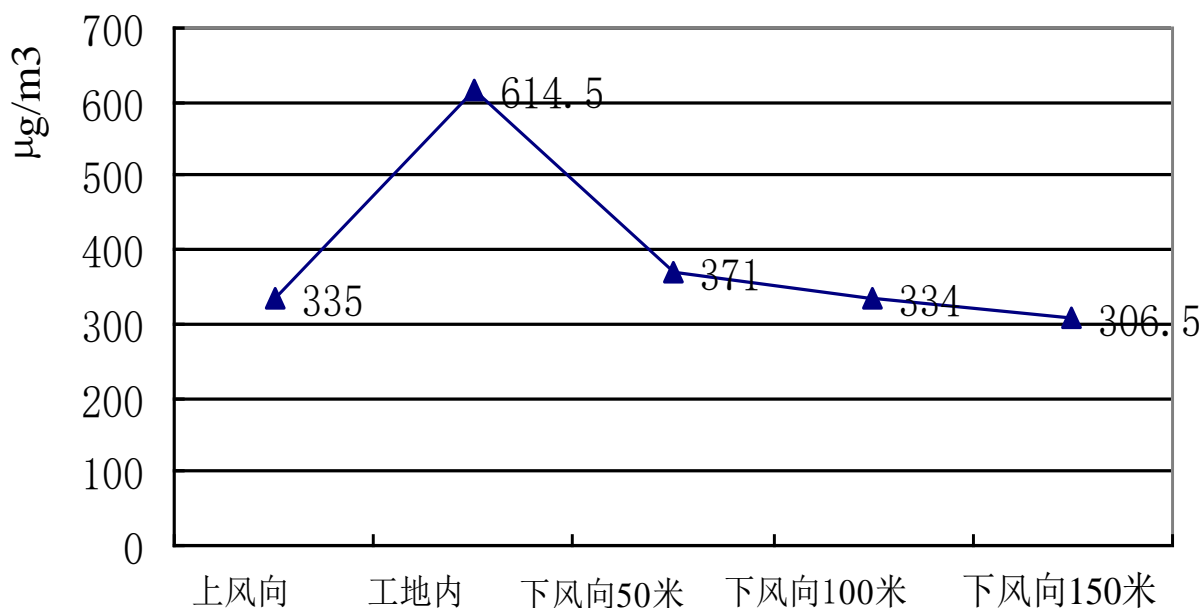


图 6.1-1 建筑扬尘浓度随距离变化曲线

由上述类比的施工扬尘监测结果可知：施工场地内扬尘浓度较高，相当于环境空气质量标准的 2.1 倍，扬尘浓度随距离的增加而逐渐降低，工地下风向 150m 处扬尘可达到与环境质量标准接近的浓度。本项目敏感目标距离装置较远，因此，施工期扬尘不会对周围环境保护目标造成大的危害，但是也必须采取有效防治措施，尽可能地降低施工扬尘造成的不利影响。

6.1.2 施工期水环境影响分析

工程施工阶段主要废水来自建筑材料搅拌过程产生的废水和施工人员产生的生活污水。生产废水沉淀后循环使用。施工期生活污水送中科炼化现有污水处理场处理。污水产生量不大，不会对环境造成显著影响。

6.1.3 施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾、生产性废物等。

1) 施工人员生活垃圾

施工中施工人员日常生活产生的生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目厂区施工期的生活垃圾收集后交由环卫部门定期清运。

2) 建筑垃圾对环境的影响

建筑垃圾主要包括施工过程中地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。本项目建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置，能回收的尽量回收综合利用，不能回收的交有能力单位处理后，对环境的影响小。

3) 生产性废物对环境的影响

生产性废物主要包括废防腐材料、废包装材料、废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等。其中废防腐材料和废包装材料中属于一般固体废物的依托职能部门有偿清运，属于危险废物的产生后委托有资质处置单位集中清运或处理，禁止随意倾倒。废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等危险废物，产生后暂存于现有危废暂存间，交由有资质单位集中处置，禁止随意倾倒。经妥善处置后，生产性废物对环境的影响较小。

6.1.4 施工期环境噪声影响分析

6.1.4.1 施工噪声源

施工期噪声主要来源于施工机械、设备和车辆。具体见下表。

表 6.1-2 主要施工机械噪声值 单位：dB (A)

序号	施工阶段	施工机械	声功率级 dB (A)
1	土石方、场地平整阶段	推土机、挖掘机、装卸机	100~115
2	打桩	打桩机	100~115
3	结构施工阶段	货车	100~112
		混凝土搅拌车	100~109
		混凝土震动机	100~113
4	设备安装调试阶段	起重机，塔型（电动）	85~95
		升降机	85~95
		空气压缩机	85~100
		气动扳手	82~88

6.1.4.2 施工期噪声影响评价

1) 噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： r_1 、 r_2 为距声源的距离（m）；

L_1 、 L_2 为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB(A)。

2) 预测结果及评价

通常施工场地上有多台不同类型的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。根据不同施工阶段，选取最大噪声的机械进行衰减预测，不同噪声源的衰减后的预测值见表 6.1-3。

表 6.1-3 主要施工噪声随距离的衰减情况 单位：dB (A)

距离 (m)	10	20	40	60	80	100	200	400	600	800	1000	评价标准
土石方	95	85	78	74	72	69	63	57	54	51	49	70/55
打桩	95	85	78	74	72	69	63	57	54	51	49	70/55
结构	93	83	76	72	70	67	61	55	52	49	47	70/55
装修	80	70	63	59	57	54	48	42	39	36	34	70/55

从计算结果可以看出：主要机械在 80m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB (A)，而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其距离要远到 600m 以上。根据调查本项目厂界外 600m 范围内，均无居民住宅区，因此，施工噪声不会产生扰民现象。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

项目占地及工程建设活动产生的废气、废渣、废水、噪声对陆生动植物、生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目建设对生态的直接不利影响主要有：项目占地造成植被面积减少；工程建设完工后，原有景观格局的改变；工程建设中难免损坏原地貌、原状土壤结构和植被，使地表抗侵蚀能力降低。

6.2 运营期环境影响分析

6.2.1 环境空气影响预测与评价

6.2.1.1 污染气象特征分析

1) 气象资料来源及代表性分析

湛江市气象站为基准站，位于湛江市霞山区，距项目地约 21km，110.3° E、21.15° N，海拔高度 53.3m，于 1951 年 1 月设立，观测项目有气温、气压、相对湿度、绝对湿

度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等观测项目。湛江市气象站距规划区距离小于 50km，符合导则关于地面气象观测资料调查的要求。地面气象观测资料采用湛江市气象观测站的资料。

2) 长期气象要素统计

调查收集湛江市气象站近二十年（2002~2021 年）的主要气候统计资料，包括年平均风速和风玫瑰图，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年平均降水量，降水量期限，日照等。

湛江地处于北回归线以南的低纬地区，属北热带亚湿润气候，终年受热带海洋暖湿气流活动的制约，北方大陆性冷气团的参与，形成本区独特的气候特征。这些特征表现为多风害，雷暴频繁，旱季长，雨量集中，夏长冬短而温和，夏无酷暑，冬无严寒，冰霜罕见。

本项目濒临南海，属亚热带海洋性季风气候区。具有明显的海洋气候特点，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。冬季受东北季风影响，夏季多受偏南季风控制。每年 7~9 月受台风和暴雨影响。根据湛江气象站近 20 年来气象观测资料进行较全面的统计，其结果见表 6.2-1。可见，当地降雨量较大，年平均风速较大，静风频率很低。

表 6.2-1 湛江气象站近 20 年的主要气候资料统计结果

项目	数值
年平均风速(m/s)	3.2
最大风速(m/s)及出现的时间	36.2 相应风向: NW 出现时间: 2015 年 10 月 4 日
年平均气温(°C)	23.5
极端最高气温(°C)及出现的时间	38.4 出现时间: 2015 年 5 月 30 日
极端最低气温(°C)及出现的时间	2.7 出现时间: 2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度(%)	83
年均降水量(mm)	1631.2
年最大降水量(mm)及出现的时间	2263.3 出现时间: 2002 年
年最小降水量(mm)及出现的时间	1068.5 出现时间: 2004 年
年平均日照时数(h)	1881.9
近五年平均风速(m/s)(2017-2021 年)	2.88
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)
	0.0

6 环境影响预测与评价

项目	数值
多年平均雷暴日数(d)	62.2
多年平均冰雹日数(d)	0.1
多年平均大风日数(d)	5.2

(1) 温度

湛江市多年各月平均气温变化情况见表 6.2-2 及图 6.2-1。湛江市多年平均温度为 23.5℃，4-10 月的月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 28.8℃，1 月份平均温度最低为 15.8℃。

表 6.2-2 湛江市 20 年各月平均温度变化统计表 (单位: °C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气温	15.7	17.5	20.2	23.8	27.4	28.8	28.8	28.2	27.4	25	21.9	17.5	23.5

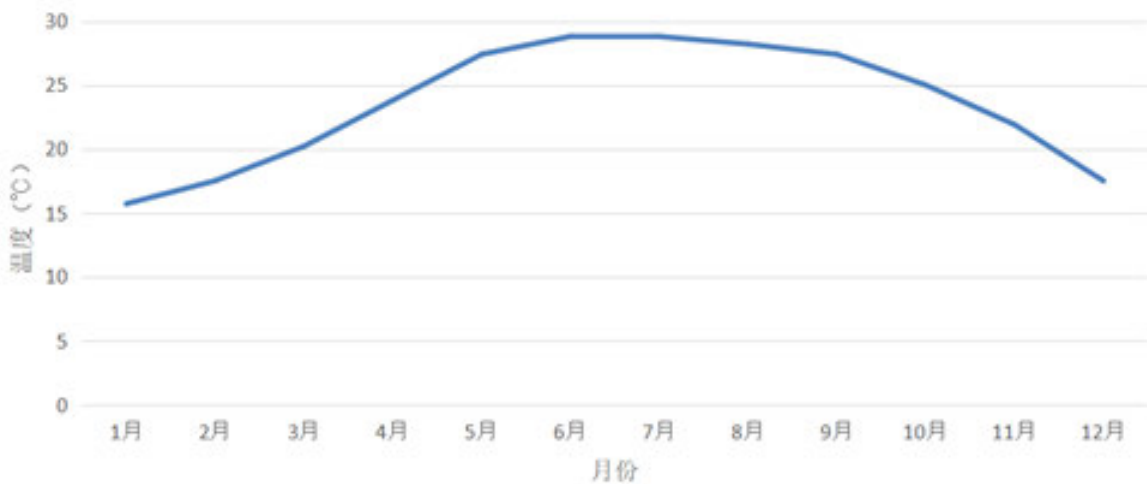


图 6.2-1 湛江市 20 年各月平均温度变化曲线图

(2) 风速

多年各月平均风速变化情况见表 6.2-3 及图 6.2-2。湛江市多年平均风速为 3.2m/s，3 月份平均风速最大为 3.7m/s，8 月份平均风速最小为 2.7m/s。

表 6.2-3 湛江市 20 年各月平均风速变化统计表 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
风速	3.5	3.5	3.7	3.5	3	2.7	3	2.7	2.8	3.1	3.4	3.4	3.2

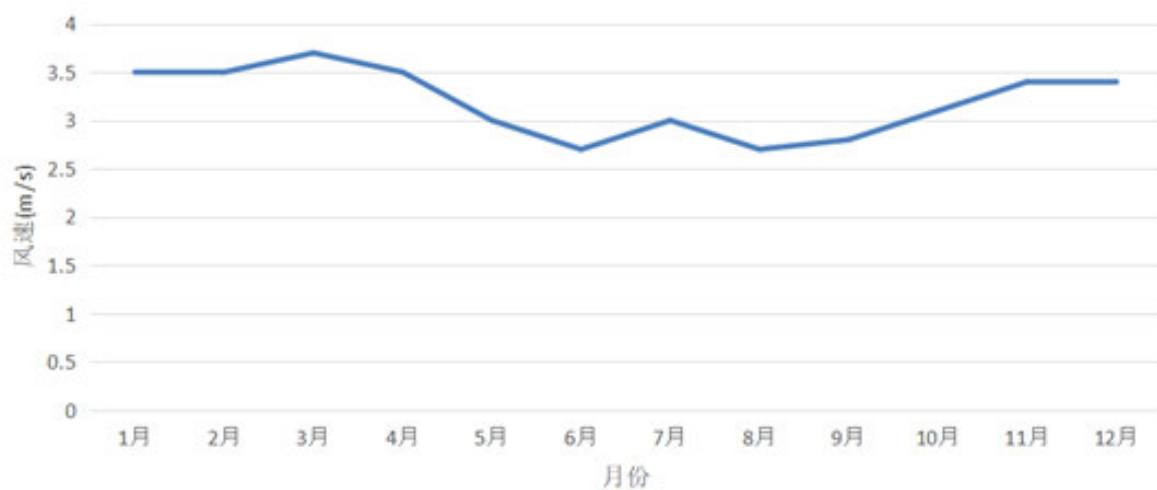


图 6.2-2 湛江市 20 年各月平均风速变化曲线图

(3) 风向、风频

项目所在区域多年平均风速和各方位风向频率变化统计结果见表 6.2-4，风频玫瑰图见图 6.2-3。

该地区全年盛行风向为 E~ESE~SE 风，年均频率合计为 42.7%。夏季偏东南风，冬季盛行偏北风或偏东风，静风年均频率为 1.4%。

表 6.2-4 湛江市 20 年各风向方位风向频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	11.1	6.9	7	9.8	18.4	15.7	8.6	4.3	2.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	1.3	1.8	1.9	1.4	1.9	2.3	4.7	1.4	

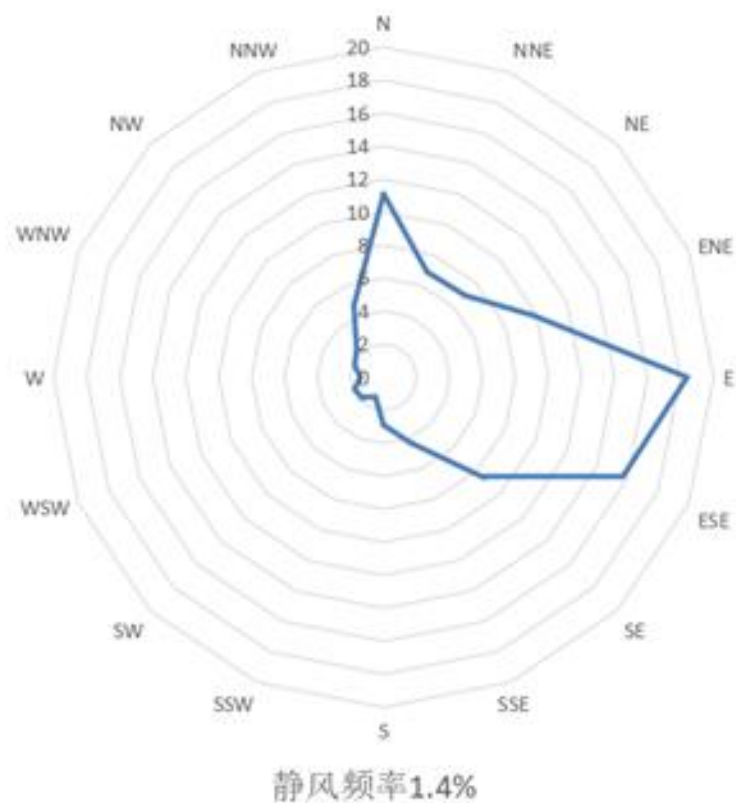


图 6.2-3 湛江市近 20 年风向玫瑰图

6.2.1.2 湛江市气象站 2021 年地面气象资料分析

1) 各月平均气温统计

湛江市气象站 2021 年各月平均气温见表 6.2-5 及图 6.2-4。

表 6.2-5 湛江市 2021 年各月平均温度变化统计表 (单位: °C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气温	15.2	19.5	22.2	25.0	29.2	29.7	29.4	28.3	28.3	24.8	21.6	17.9	24.3

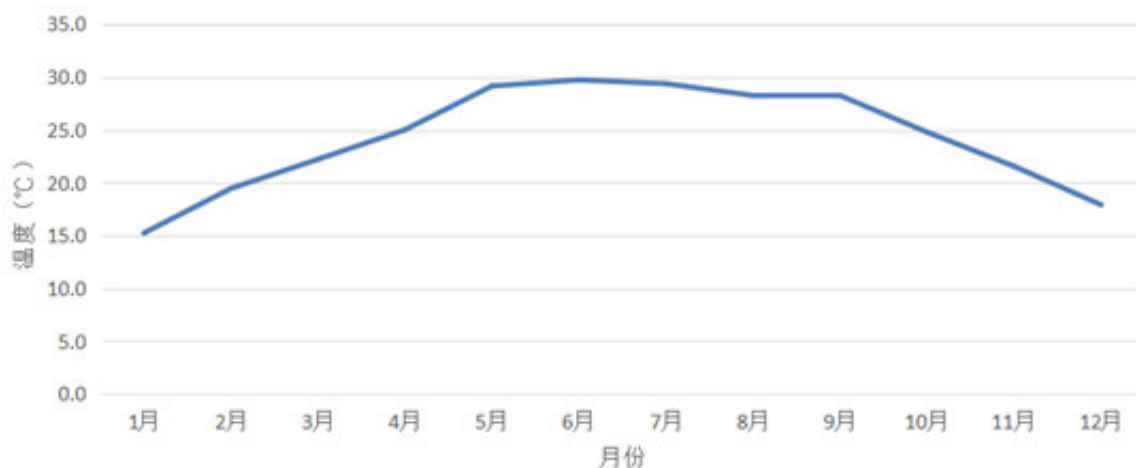


图 6.2-4 湛江市 2021 年各月平均温度变化曲线图

2) 年平均风速月变化统计

湛江市气象站 2021 年各月平均风速见表 6.2-6 及图 6.2-5。

表 6.2-6 湛江市 2021 年各月平均风速变化统计表 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
风速	2.8	2.8	3.3	3.4	2.8	2.4	2.5	2.2	2.1	3.5	2.9	2.8	2.8

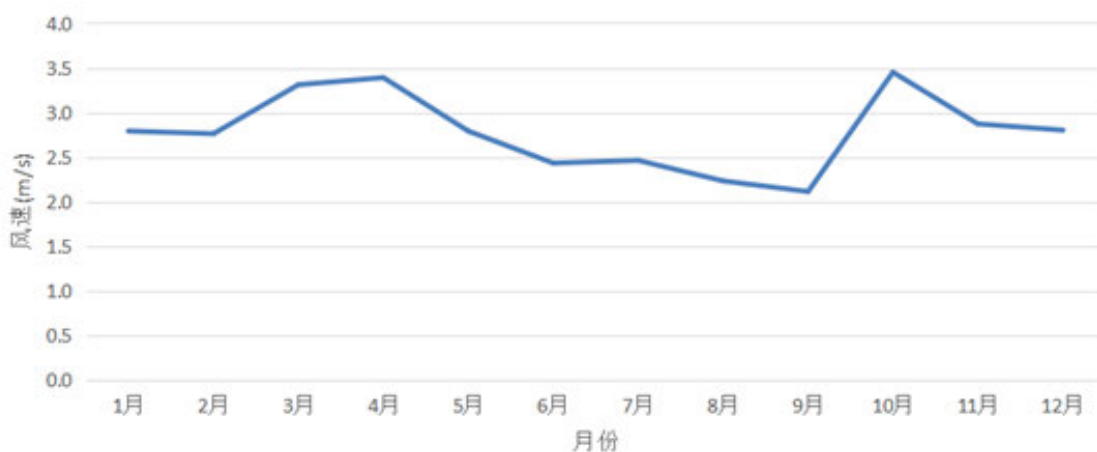


图 6.2-5 湛江市 2021 年各月平均风速变化曲线图

3) 年均风频的月变化、季变化及年均风频统计

湛江市 2021 年年均风频的月变化、季变化及年均风频见表 6.2-7 及图 6.2-6。

表 6.2-7 湛江市年均风频的月变化、季变化及年均风频 (2021 年)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	17.88	7.93	6.85	14.92	20.56	9.01	3.23	2.69	1.48	0.27	0.13	0	0.27	1.08	3.09	10.08	0.54
二月	6.55	3.27	4.32	12.35	25.45	22.02	9.08	3.13	1.19	0	0.15	1.19	1.19	2.38	3.42	4.32	0
三月	10.22	2.82	3.49	9.81	40.99	24.6	3.76	0.54	0.54	0	0.13	0	0	0.13	0.27	2.69	0
四月	3.61	2.36	1.25	7.08	40.14	35.69	5.42	0.97	0.14	0.42	0.14	0	0	0.28	1.11	1.39	0
五月	0.81	1.48	1.48	2.28	9.01	25.94	26.34	18.68	4.57	1.75	1.34	2.69	0.81	0.67	0.54	1.34	0.27
六月	0.83	1.67	6.67	5.97	9.31	16.67	7.64	8.06	9.86	5.97	7.78	6.39	2.36	3.61	5	1.81	0.42
七月	4.17	1.34	1.61	1.61	9.68	14.52	11.96	6.99	7.8	5.65	7.26	7.8	5.78	5.51	4.57	3.23	0.54
八月	1.34	2.28	4.57	8.33	14.65	22.85	10.35	5.51	2.69	2.15	2.69	4.97	5.65	5.51	3.63	2.28	0.54
九月	5.56	5.56	7.5	13.19	14.17	16.53	10	3.47	3.06	1.81	2.36	2.08	1.94	5	4.03	2.64	1.11
十月	20.56	13.98	11.29	13.98	15.19	11.69	2.96	0.81	0.54	0.4	0.67	0.4	0.4	0.94	0.67	5.38	0.13
十一月	23.06	7.78	8.33	9.86	20.83	13.89	5.56	1.25	0.42	0	0.14	0	0	0.28	1.11	7.36	0.14
十二月	22.58	14.78	11.83	13.71	12.63	10.48	2.02	0.13	0.13	0.13	0	0	0	0.81	1.88	8.6	0.27
春季	4.89	2.22	2.08	6.39	29.94	28.67	11.91	6.79	1.77	0.72	0.54	0.91	0.27	0.36	0.63	1.81	0.09
夏季	2.13	1.77	4.26	5.3	11.23	18.03	10.01	6.84	6.75	4.57	5.89	6.39	4.62	4.89	4.39	2.45	0.5
秋季	16.44	9.16	9.07	12.36	16.71	14.01	6.14	1.83	1.33	0.73	1.05	0.82	0.78	2.06	1.92	5.13	0.46
冬季	15.97	8.84	7.78	13.7	19.35	13.56	4.63	1.94	0.93	0.14	0.09	0.37	0.46	1.39	2.78	7.78	0.28
全年	9.81	5.47	5.78	9.41	19.32	18.61	8.2	4.37	2.71	1.55	1.91	2.13	1.54	2.18	2.43	4.27	0.33

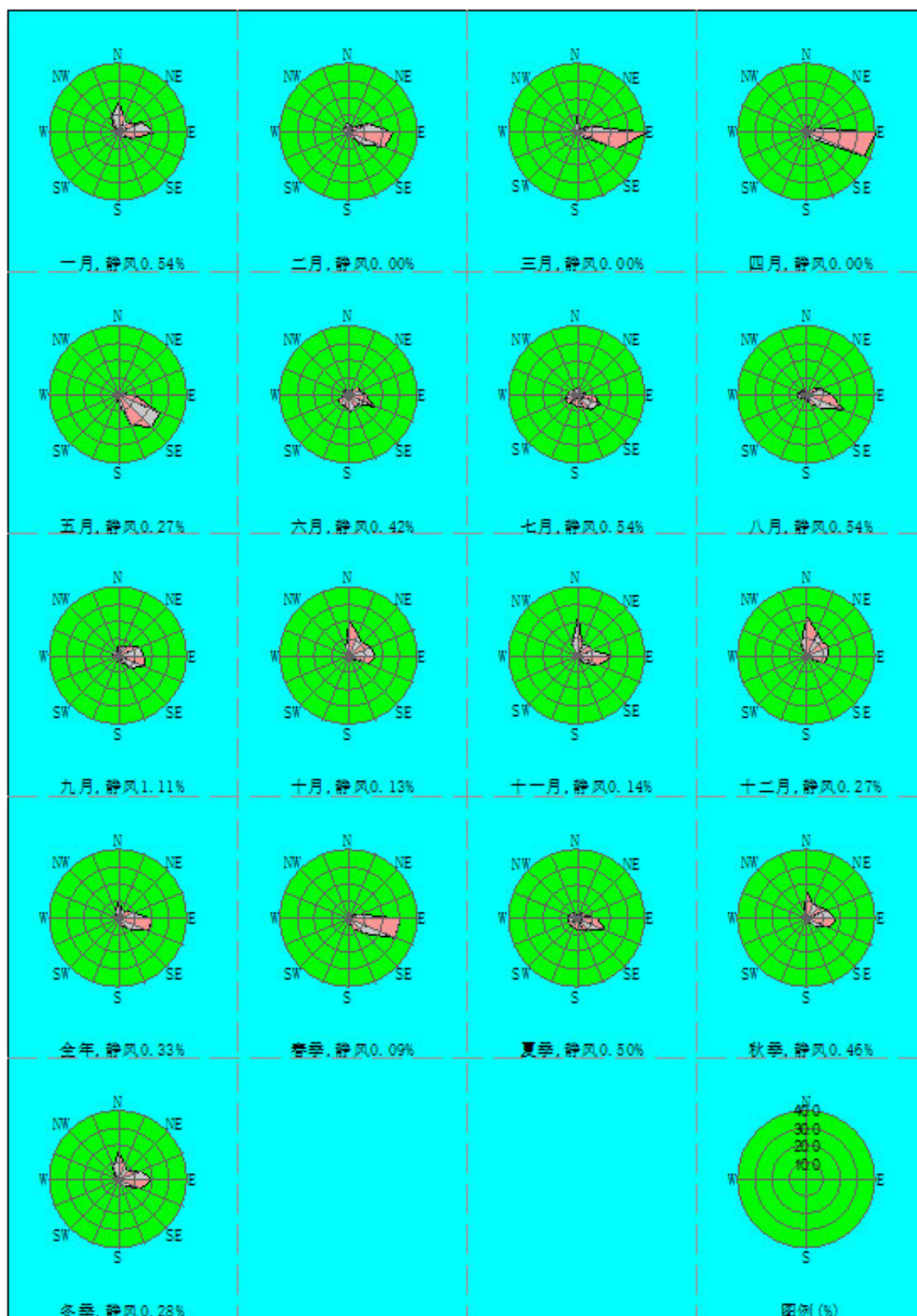


图 6.2-6 湛江市 2021 年地面风向玫瑰图

4) 季小时平均风速的变化统计

湛江市 2021 年季小时平均风速的变化统计见表 6.2-8 及图 6.2-7。

表 6.2-8 湛江市 2021 年季小时平均风速的变化

时间 风速 (m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时
春	2.92	2.81	2.75	2.67	2.58	2.59	2.61	2.67	2.88	3.34	3.53	3.65
夏	2.05	1.81	1.76	1.69	1.76	1.76	1.72	1.73	2.28	2.66	2.76	2.9
秋	2.47	2.61	2.65	2.61	2.63	2.69	2.66	2.69	2.79	3.01	3.18	3.29
冬	2.46	2.5	2.6	2.7	2.67	2.75	2.65	2.67	2.66	2.97	3.4	3.43
全年	2.48	2.43	2.44	2.42	2.41	2.45	2.41	2.44	2.65	3.00	3.22	3.32
时间 风速 (m/s)	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春	3.59	3.73	3.71	3.82	3.85	3.71	3.36	3.11	3	3.03	2.99	3.03
夏	3.07	3.08	3.15	3.19	3.07	2.96	2.76	2.41	2.25	2.07	1.99	2.1
秋	3.22	3.27	3.32	3.36	3.22	2.96	2.64	2.41	2.45	2.46	2.48	2.52
冬	3.5	3.43	3.46	3.3	3.25	2.91	2.5	2.15	2.09	2.14	2.41	2.27
全年	3.35	3.38	3.41	3.42	3.35	3.14	2.82	2.52	2.45	2.43	2.47	2.48

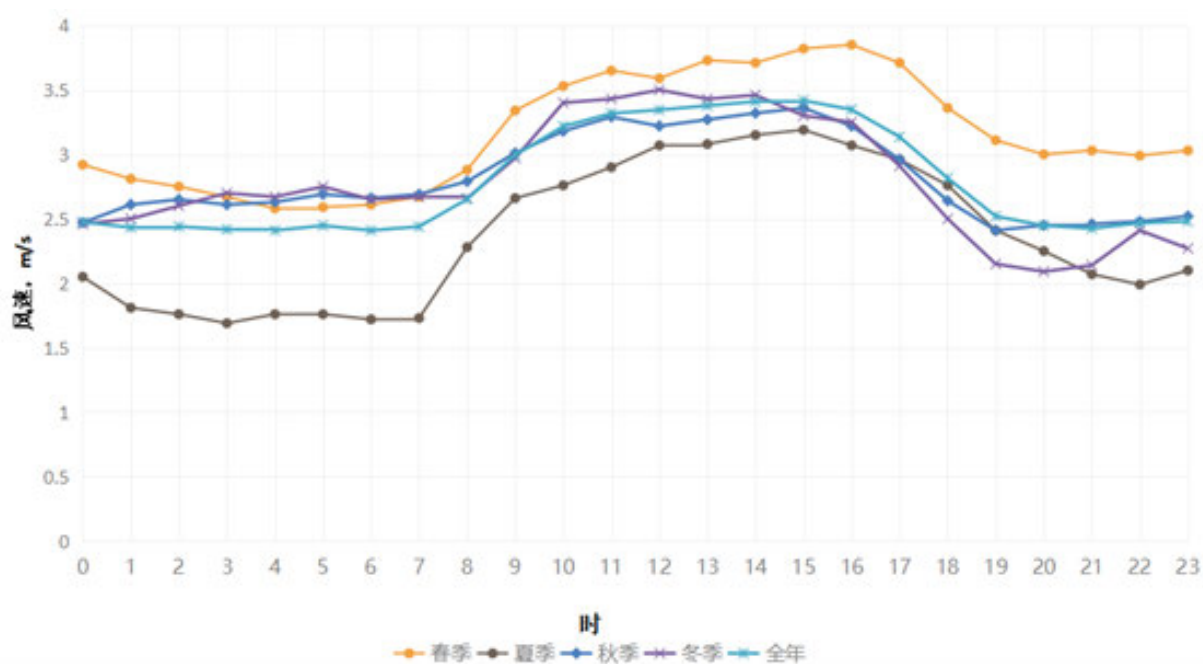


图 6.2-7 湛江市 2021 年季小时平均风速的变化图

6.2.1.3 高空气象资料

本项目的高空气象资料采用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室的气象模拟数据。

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 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。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。

数据的具体内容包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、高度、干球温度、露点温度、风速、风向。

数据的基本情况见表 6.2-9。

表 6.2-9 高空气象数据基本情况

年份	距厂址距离 (km)	平均海拔高度 (m)	网格号	经度	纬度
2021	26.1	15	127020	110.24	20.9707

6.2.1.4 大气扩散模式的选择

大气扩散模式采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 预测模式进行预测。

6.2.1.5 预测网格点设置

本项目 D10%最远距离为 $0m < 2.5km$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）应该以中科炼化厂址为中心，边长 5km 的矩形范围，该范围基本无大气保护目标。本评价考虑强化评价要求，将评价范围延伸至中科炼化厂界 1300m 防护距离的外切矩形（6.4km×5.6km）作为项目评价范围，网格距离取 50m，具体网格坐标为：

X: [439712, 446135]50;

Y: [2326150, 2331791]50。

6.2.1.6 气象条件的选取

地面气象资料采用湛江市气象站 2021 年每日 24 次的地面气象观测资料，高空气象资料采用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据。

6.2.1.7 地形及地表参数

1) 地形数据

预测时考虑了地形的影响，地形数据来源为美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）联合测量的 SRTM3，地形分辨率为 90m。评价区地形情况见图 6.2-8。

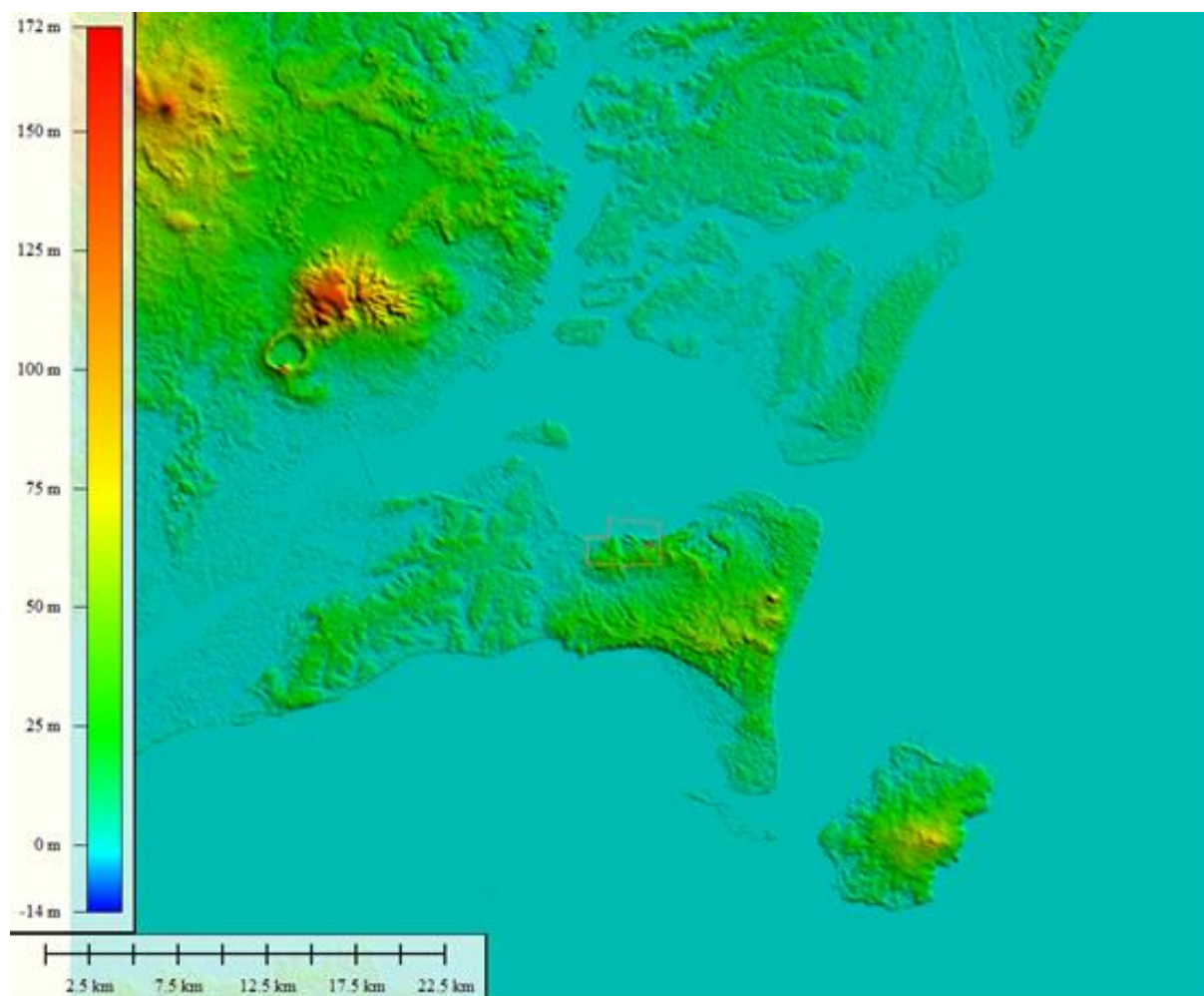


图 6.2-8 评价区地形情况

2) 地表数据

AERMOD 所需近地面参数（正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本项目设置近地面参数见表 6.2-10。

表 6.2-10 AERMOD 选用近地面参数

时段	地面反照率	白天波文率	地面粗糙度
春	0.14	0.5	1
夏	0.16	1	1
秋	0.18	1	1
冬	0.35	0.5	1

6.2.1.8 预测因子及方案

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，结合本项目的实际情况，确定大气环境影响评价预测内容及评价因子为：NMHC 和 TVOC。

6.2.1.9 污染源参数

1) 项目新增污染源

根据工程分析，项目具体污染源参数见表 6.2-11 及表 6.2-12。

表 6.2-11 项目主要有组织废气污染源排放参数表（正常情况）

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/(Nm ³ /h)	烟气温度/℃	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y							
镍系顺丁 CO 炉 G1	444222	2328777	9	35	1.5	100000	110	NMHC	1.8
								TVOC	1.8

备注：坐标采用 CGS2000，37 度带；1,3-丁二烯和正己烷没有空气质量标准，在此次不列入。

表 6.2-12 项目主要无组织废气污染源排放参数表（正常情况）

名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	X 方向长度/m	Y 方向宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y							
动静密封点无组织排放	444137	2328765	6	140	200	0	15	NMHC	2.847
								TVOC	2.847

备注：坐标采用 CGS2000，37 度带。

2) 中科炼化厂内现有及在建污染源

中科炼化厂内现有及在建污染源主要排放参数见表 6.2-13 及表 6.2-14。

3) 区域在建、拟建项目污染源

根据调查，项目近年评价范围内涉及项目相关污染物排放的主要已批的在建、拟建项目主要包括湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心一期工程、湛江众和化工有限公司 7.5 万吨/年裂解 C5 原料预处理和 6000 吨/年 FFS 重包装膜袋项目、湛江市南珊环保科技有限公司二次资源综合利用项目、湛江市东岛冶金辅料有限公司危险废物焚烧及综合处理项目、中能新材料科技（湛江）有限公司危险废物资源综合利用项目、湛江德弘石化公司 8000 吨/年混合醇综合利用及 1 万吨/年汽车防冻液项目、湛江中捷精创新材料科技有限公司东海岛年产 5 万吨 α -烯烃、10 万吨 POE 和 20 万吨锂离子电解液项目、一期（年产 5 万吨 α -烯烃项目）及 12 万吨/年电子新材料项目、湛江中纸纸业业有限公司中国纸业南方基地高端包装新材项目、湛江天诚生物降解材料有限公司 5000 吨/年 PPC 二元醇产业化装置项目一期（年产 200t 助剂项目）、广东明昊化工有限公司年产 5000 吨三乙基铝项目。

各主要排放源参数见表 6.2-15 及表 6.2-16。

表 6.2-13 中科炼化厂区内现有及在建主要废气污染源排放参数表（正常排放）

分类	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量(Nm ³ /h)	烟气温/℃	污染物排放速率(kg/h)	
		X	Y						TVOC	NMHC
现有	动力站锅炉烟囱 DA001	443507	2329025	17	210	14.03	2069075	75	4.4485	4.4485
	常减压装置加热炉烟囱 DA024	442668	2328280	29	120	4.2	131217	120	0.2296	0.2296
	加氢裂化联合加热炉烟囱 DA025	443190	2328304	18	100	2.76	71591	120	1.4819	1.4819
	煤油加氢加热炉烟囱 DA026	442295	2327929	29	60	1.5	23322	120	0.0301	0.0301
	柴油加氢加热炉烟囱 DA027	442309	2327719	31	60	1.5	102126	140	0.1226	0.1226
	连续重整装置联合排放烟囱 DA028	442421	2327735	30	120	3.76	268510	142	0.2766	0.2766
	EVA 蓄热氧化炉排口 DA029	444367	2327828	26	40	2.4	86841	120	0.2423	0.2423
	HDPE 挤压机干燥器排气筒 DA030	444207	2327937	29	26	0.5	7226	50	0.0795	0.0795
	催化裂化再生尾气烟囱 DA034	442601	2328208	29	80	4.2	608244	60.5	10.4618	10.4618
	20PP 袋滤器排气口 DA036	444394	2328091	30	12	0.35	4327	50	0.0152	0.0152
	硫磺回收装置烟囱 DA046	442161	2328308	22	140	3.35	202640	75	4.5999	4.5999
	乙烯裂解炉 F005 排口 DA050	444062	2328153	38	60	3	225267	126	0.8921	0.8921
	渣油加氢加热炉烟囱 DA052	442917	2328296	10	60	2	29012	120	0.4932	0.4932
	乙烯裂解炉 F007 排口 DA055	444062	2328107	38	60	3	271388	113	1.0068	1.0068
20PP 干燥器抽风机排气口 DA060	444412	2328089	30	25	0.85	10004	50	0.0344	0.0344	

6 环境影响预测与评价

分类	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量(Nm ³ /h)	烟气温 度/°C	污染物排放速率(kg/h)	
		X	Y						TVOC	NMHC
	EO/EG 催化氧化炉排放口 DA073	444158	2328440	28	40	1.6	30346	150	0.4704	0.4704
	污水处理厂生物除臭排气口 DA079	444050	2329103	10	30	1.58	1518962	25	8.3087	8.3087
	罐区油气回收排放口 DA080	442413	2328459	27	15	1.2	12379	200	1.2317	1.2317
	S Zorb 加热炉烟囱 DA081	442316	2328308	25	60	1.4	34918	120	0.7472	0.7472
	35PP 袋滤器排气口 DA087	444335	2328311	36	18	0.45	5427	50	0.0234	0.0234
	乙烯裂解炉 F002 排口 DA093	444059	2328213	37	60	3	201549	112	0.8707	0.8707
	乙烯裂解炉 F001 排口 DA096	444062	2328233	37	60	3	215797	108	1.7005	1.7005
	乙烯裂解炉 F003 排口 DA097	444062	2328198	37	60	3	146689	96	0.9813	0.9813
	乙烯裂解炉 F004 排口 DA098	444062	2328174	38	60	3	210532	126	0.8316	0.8316
	35PP 干燥器抽风机排气口 DA099	444324	2328319	36	28	0.75	6222	50	0.0231	0.0231
	汽车装卸站油气回收排放口 DA101	441175	2329084	4	15	0.15	600	常温	0.0057	0.0057
	尾气洗涤塔废气排放口 DA104	443496	2328780	16	100	1	78205	20	2.9374	2.9374
在建 2 号 EVA 项目	3#-RTODAEVA01	444523	2327755	26	40	2.4	90000	140	1.35	1.35
在建醋酸乙 烯酯项目	G1-新建焚烧炉 (TO 炉) 废气	444120	2327710	26	35	1.4	27400	200	0.032	0.032
	G4-危废焚烧炉废气 (新增)	444038	2329205	4	50	0.7	36997	130	2.25E-06	2.25E-06

备注：坐标采用 CGS2000，37 度带，仅列出涉及本项目污染因子的排放源。

表 6.2-14 中科炼化厂区内现有及在建主要无组织废气污染源排放参数表 (正常排放)

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度 /m	X 方向 长度/m	Y 方向 宽度 /m	与正北 向夹角 /°	面源有效排放 高度/m	年排放 小时数 /h	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y							VOCs	NMHC
现有	全厂-设备动静密封点 损失	442324	2330435	8	/	/	0	15	8000	41.738	41.738
		442171	2330277								
		442166	2329232								
		441021	2329232								
		441026	2327661								
		442733	2327661								
		442738	2327488								
		442996	2327488								
		442996	2327661								
		444787	2327677								
		444792	2330051								
		444230	2330051								
		444235	2330125								
		442707	2330125								
	442334	2330430									
	全厂-有机液体储存与 调和挥发量	441058	2329022	10	/	/	0	15	8000	28.824	28.824
		441725	2329022								
		441725	2329195								
		443243	2329216								
		443243	2328386								
441058		2328381									
441063	2329022										

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度 /m	X 方向 长度/m	Y 方向 宽度 /m	与正北 向夹角 /°	面源有效排放 高度/m	年排放 小时数 /h	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y							VOCs	NMHC
	全厂-有机液体装载挥发损失量	441068	2329206	10	/	/	0	15	8000	15.984	15.984
		441068	2329038								
		441709	2329038								
		441709	2329200								
		441068	2329206								
在建 2#EVA 项目	2#EVA-循环水场扩建	443800	2327739	27	62	21	90	15	8000	0.47	0.47
	EVA 二期装置区	443996	2328040	32	/	/	/	15	8000	0.937	0.937
		444146	2328040								
		444148	2327987								
		444100	2327986								
		444101	2327814								
	443995	2327814									
在建醋酸 乙烯酯项 目	醋酸乙烯项目装置区 无组织排放	444072	2327740	27	160	90	0	15	8000	8.217	8.217
	醋酸乙烯项目醋酸储 罐呼吸废气	443204	2328604	15	45	60	0	15	8000	0.809	0.809

备注：坐标采用 CGS2000，37 度带，仅列出涉及本项目污染因子的排放源。

表 6.2-15 区域已批在建、拟建项目废气污染源排放参数表（有组织）

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量 Nm ³ /h	烟气温度 /°C	污染物排放速率 /(kg/h)	
		X	Y						VOCs	NMHC
湛江市东海岛石化产业园区环境服务中心一期工程	废包装桶清洗车间 G4	441827	2327132	14	15	0.4	5000	25	0.0011	/
	甲类仓库 AG6	441827	2327233	25	15	0.6	17000	20	0.021	0.018
	甲类仓库 BG7	441750	2327407	22	15	0.6	24000	20	0.03	0.025
	丙类仓库 BG8	441858	2327512	26	15	0.6	30000	20	0.039	0.034
	丙类仓库 AG9	441749	2327232	13	15	0.6	27000	20	0.034	0.029
	预处理及配伍 G10	441790	2327257	23	15	0.6	40000	20	0.083	0.073
湛江众和化工有限公司 7.5 万吨/年裂解 C5 原料预处理和 6000 吨/年 FFS 重包装膜袋项目	油气回收装置排气筒	442520	2327156	17	15	0.2	250	26	/	0.19
	废气处理装置排气筒	442691	2327214	19	15	0.2	12000	26	/	0.023
	地面火炬系统排气筒	442706	2327248	22	28	10.5	/	1200	0.0006	0.02
湛江市南珊环保科技有限公司二次资源综合利用项目	南珊二期-8#（乙库）	445873	2327418	22	20	1.06	43740	25	0.003	/
	南珊二期-9#（卸料）	445822	2327385	20	20	0.97	36720	25	0.003	/
湛江市东岛冶金辅料有限公司危险废物焚烧及综合处理项目	东岛-2#	445349	2326676	17	15	0.8	21888	25	0.017	/
	东岛-8#	445412	2326863	15	15	1.2	53040	25	0.075	/
	东岛-9#	445414	2326839	15	15	1.1	46753	25	0.054	/
中能新材料科技（湛江）有限公司危险废物资源综合利用项目	G7 上料有机废气	445990	2327718	23	25	0.3	2800	25	0.0624	/
	G8 危废仓库有机废气	445909	2327639	23	25	1	42000	25	0.0045	/
	G10 实验室废气	445949	2327700	23	25	0.4	5000	25	0.0025	/
湛江德弘石化公司 8000 吨/年混合醇综合利用及 1 万吨/	混合醇精馏生产装置工艺废气 G01 排气筒	442436	2327580	27	15	0.3	2000	25	/	0.004

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	风量 Nm ³ /h	烟气温度/°C	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y						VOCs	NMHC
年汽车防冻液项目	废水集输、储存、处理过程逸散的废气 G02 排气筒	442354	2327658	31	15	0.3	2000	25	/	0.001
湛江中捷精创新材料科技有限公司东海岛年产 5 万吨 α-烯烃、10 万吨 POE 和 20 万吨锂离子电解液项目一期（年产 5 万吨 α-烯烃项目）和 12 万吨/年电子新材料项目	DA001 焚烧炉排气筒	442381	2327361	29	35	1.1	26740	70		0.0761
湛江中纸纸业有限公司中国纸业南方基地高端包装新材料项目	涂料制备车间 G3	442101	2326659	5	24	0.5	10000	25		0.06
湛江天诚生物降解材料有限公司 5000 吨/年 PPC 二元醇产业化装置项目一期（年产 200t 助剂项目）	工艺废气排放口 FQ-001	442588	2327629	29	22	0.45	9000	25	0.149	0.149
备注：坐标系采用国家大地 2000 坐标（37 度带），仅列出与本项目相关的污染因子										

表 6.2-16 区域已批在建、拟建项目废气污染源排放参数表（无组织）

项目名称	污染源名称	面源中心坐标		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	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y						VOCs	NMHC
湛江市东海岛石化产业园区环境	废矿物油原料及产品罐区	441887	2327334	21	56	70	0	3	0.015	0.0398

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源名称	面源中心坐标		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	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y						VOCs	NMHC
服务中心一期工程	甲类仓库 A	441818	2327218	20	20	33	0	4.5	0.021	0.018
	甲类仓库 B	441787	2327398	18	30	50	0	4.5	0.03	0.025
	丙类仓库 B	441896	2327490	25	60	65	0	4.5	0.039	0.034
	丙类仓库 A	441771	2327218	19	30	50	0	4.5	0.034	0.029
	预处理及配伍	441809	2327264	22	24	30	0	4.5	0.083	0.073
湛江众和化工有限公司 7.5 万吨/年裂解 C5 原料预处理和 6000 吨/年 FFS 重包装膜袋项目	碳五预处理装置区	442568	2327223	16	136	25	0	24		0.47
	重膜车间	442616	2327153	13	64	46	0	20	0.0009	0.025
	循环水场	442658	2327241	18	26	22	0	19.8		0.11
	常压罐区	442462	2327186	18	52	18	0	8.92		0.28
中能新材料科技(湛江)有限公司危险废物资源综合利用项目	焙烧车间	446002	2327681	24	74	19	0	3	0.0532	
	仓库 1	445927	2327655	23	39	36	0	3	0.0075	
湛江市南珊环保科技有限公司二次资源综合利用项目	南珊一期-面源 1	445809	2327517	22	115	58	0	3.1	0.008	
	南珊二期-面 3(乙库)	445856	2327439	23	40	45	0	3	0.0011	
	南珊二期-面 4(卸料)	445817	2327381	20	30	20	0	5.9	0.0011	
	南珊二期-面 5(罐区)	445843	2327308	20	20	30	0	7	0.1187	
湛江市东岛冶金辅料有限公司危险废物焚烧及综合处理项目	东岛-面 3(卸料大厅)	445325	2326670	16	49	9	0	4	0.019	
	东岛-面 4(破碎车间)	445324	2326685	16	19	16	0	6	0.023	
	东岛-面 10(丙类罐区)	445353	2326805	15	68	26	0	7.6	0.08	
	东岛-面 11(乙类库)	445452	2326862	15	65	20	0	4	0.083	
	东岛-面 12(丙类库)	445447	2326815	15	38	50	0	4	0.06	
湛江德弘石化公司 8000 吨/年混合醇综合利用及 1 万吨/年汽车防冻液项目	储罐大小呼吸	442418	2327629	29	51	34	0	5.92	0.00018	0.00018
	设备动静密封点泄漏废气	442422	2327574	27	72	320	0	0.5	0.16988	0.16988
	循环水场有机废气	442389	2327522	28	16	10	0	1	0.00450	0.00450
	装车废气	442405	2327606	28	12.35	10	0	0.5	0.00005	0.00005

6 环境影响预测与评价

项目名称	污染源名称	面源中心坐标		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	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y						VOCs	NMHC
湛江中捷精创新材料科技有限公司东海岛年产 5 万吨 α-烯烴、10 万吨 POE 和 20 万吨锂离子电池电解液项目一期（年产 5 万吨 α-烯烴项目和 12 万吨/年电子新材料项目）	污水处理设施挥发	442374	2327389	28	13.3	25.3	0	1		0.0002
	循环冷却水站挥发	442418	2327361	27	24	28.6	0	5		0.4313
	碳酸乙烯酯装置气密性泄漏	442514	2327400	26	30	58	0	8		1.0975
	α-烯烴装置（含 1-辛烯应用评估装置）气密性泄漏	442681	2327290	21	95	68	0	5		0.58
湛江中纸纸业有限公司中国纸业南方基地高端包装新材项目	涂料制备车间	442100	2326636	4	98	38	0	15		0.033
	涂布车间	442008	2326630	7	586	69	0	15		0.325
湛江天诚生物降解材料有限公司 5000 吨/年 PPC 二元醇产业化装置项目一期（年产 200t 助剂项目）	罐区（溴乙烷丁醚储罐呼吸废气）	442601	2327594	29	38	50	0	2.6	0.1	0.1
	罐区（三氟化硼丁醚溶液储罐呼吸废气）	442592	2327632	29	38	50	0	2.6	0.0004	0.0004
	罐区（助剂丁醚络合物储罐呼吸废气）	442597	2327598	29	38	50	0	2.6	0.0007	0.0007
	罐区（助剂丁醚络合物及丁醚装损失废气）	442652	2327611	30	38	50	0	2.6	0.0021	0.0021
	罐区（丁醚储罐呼吸废气）	441753	2326707	10	38	50	0	3.6	0.02	0.02
	甲类厂房（设备动静密封点及助剂生产 VOCs）	441973	2326682	7	38	62	0	6.75	0.0287	0.0287
广东明昊化工有限公司年产 5000 吨三乙基铝项目	三乙基铝生产装置有机废气	441558	2327525	24	10	45	0	2	0.32	0.32

备注：坐标系采用国家大地 2000 坐标（37 度带），仅列出与本项目相关的污染因子

6.2.1.10 预测关心点设置

将各评价范围内各大气敏感点作为预测点，具体见表 6.2-17。

表 6.2-17 本项目大气预测点

序号	保护目标	X 轴坐标 (m)	Y 轴坐标 (m)	环境功能保护级别
1	干池村	440654	2326261	符合 GB3095-2012 二级标准
2	赵屋村	439722	2326604	
3	东坡村	439742	2327244	
4	南坡北村	445600	2326192	

备注：坐标系采用国家大地 2000 坐标（37 度带）。

6.2.1.11 预测结果分析

1) 新增污染源正常情况下最大贡献浓度预测

采用 AERMOD 推荐模式分别计算新增污染源正常排放情况下 TVOC 和 NMHC 对评价范围内各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点的最大贡献值进行预测分析。新增污染源最大贡献质量浓度预测结果见表 6.2-18，各污染物区域最大 1 小时平均/8 小时的浓度分布如图 6.2-9 至图 6.2-10 所示。

表 6.2-18 新增污染源最大贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标 判断
NMHC	干池村	1 小时平均	54.6709	21073003	2000	2.73	达标
	赵屋村	1 小时平均	51.6011	21081703	2000	2.58	达标
	东坡村	1 小时平均	23.512	21070304	2000	1.18	达标
	南坡北村	1 小时平均	93.25	21050205	2000	4.66	达标
	区域浓度 最大值	1 小时平均	763.0498	21011302	2000	38.15	达标
TVOC	干池村	8 小时平均	6.8339	21073008	600	1.14	达标
	赵屋村	8 小时平均	8.6019	21081708	600	1.43	达标
	东坡村	8 小时平均	4.2954	21122424	600	0.72	达标
	南坡北村	8 小时平均	11.6569	21050208	600	1.94	达标
	区域浓度 最大值	8 小时平均	99.076	21021424	600	16.51	达标

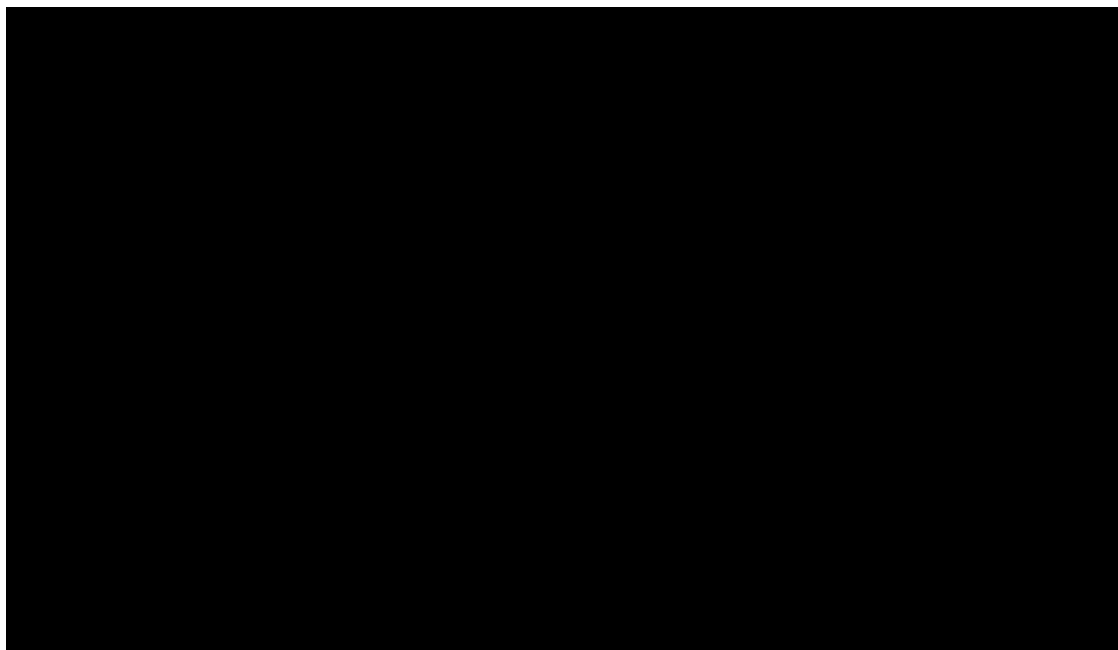


图 6.2-9 NMHC 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

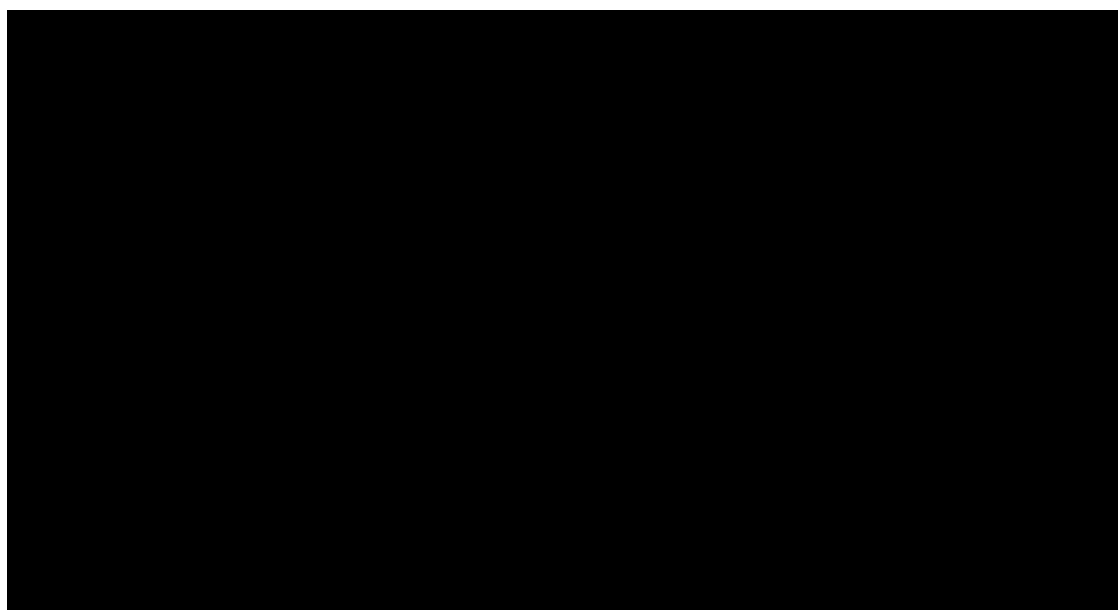


图 6.2-10 TVOC 8 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

根据预测结果：

(1) NMHC

新增源 NMHC 各环境空气保护目标和区域最大浓度点的 1 小时贡献值均低于中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

NMHC 最大 1 小时平均浓度的贡献值占标率为 38.15%。本项目建成后新增污染源 NMHC 对所在区域环境最大贡献影响较小，新增污染源正常排放下 NMHC 短期浓度贡献值的最

大浓度占标率 \leq 100%。

(2) TVOC

新增源 TVOC 各环境空气保护目标和区域最大浓度点的 8 小时贡献值均低于《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 有关浓度参考限值。

TVOC 最大 8 小时平均浓度的贡献值占标率为 16.51%。本项目建成后新增污染源 TVOC 对所在区域环境最大贡献影响较小,新增污染源正常排放下 TVOC 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 \leq 100%。

2) 叠加后环境质量浓度预测结果

采用 AERMOD 推荐模式对本项目、中科炼化厂内在建项目、区域已批在建、拟建的大气污染源进行预测并叠加背景值。

NMHC 和 TVOC 的预测结果叠加补充监测结果的背景值(先计算相同时刻各监测点位平均值,再取各监测时段平均值中的最大值),分别预测最大 1 小时和 8 小时平均质量浓度。

叠加后的环境质量浓度预测结果见表 6.2-19,各污染物区域小时平均或 8 小时平均分布如图 6.2-11 至图 6.2-12 所示。

根据预测结果:

(1) NMHC

NMHC 的各环境空气保护目标和区域最大浓度点叠加后的 1 小时最大平均质量浓度最大占标率为 77.84%,低于国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值。

(2) TVOC

TVOC 的各环境空气保护目标和区域最大浓度点叠加后的 8 小时最大平均质量浓度最大占标率为 64.97%,低于《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 有关浓度参考限值。

表 6.2-19 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率% (叠加背景以后)	达标 判断
NMHC	干池村	1 小时平均	327.959	21081703	450	777.959	2000	38.90	达标
	赵屋村	1 小时平均	128.0261	21022104	450	578.0261	2000	28.90	达标
	东坡村	1 小时平均	305.505	21082206	450	755.505	2000	37.78	达标
	南坡北村	1 小时平均	266.4765	21011303	450	716.4764	2000	35.82	达标
	区域浓度最大值	1 小时平均	1106.845	21053124	450	1556.845	2000	77.84	达标
TVOC	干池村	8 小时平均	34.706	21081708	114	148.706	600	24.78	达标
	赵屋村	8 小时平均	19.4128	21081708	114	133.4128	600	22.24	达标
	东坡村	8 小时平均	38.079	21082208	114	152.079	600	25.35	达标
	南坡北村	8 小时平均	49.2458	21091624	114	163.2458	600	27.21	达标
	区域浓度最大值	8 小时平均	275.8082	21100108	114	389.8082	600	64.97	达标

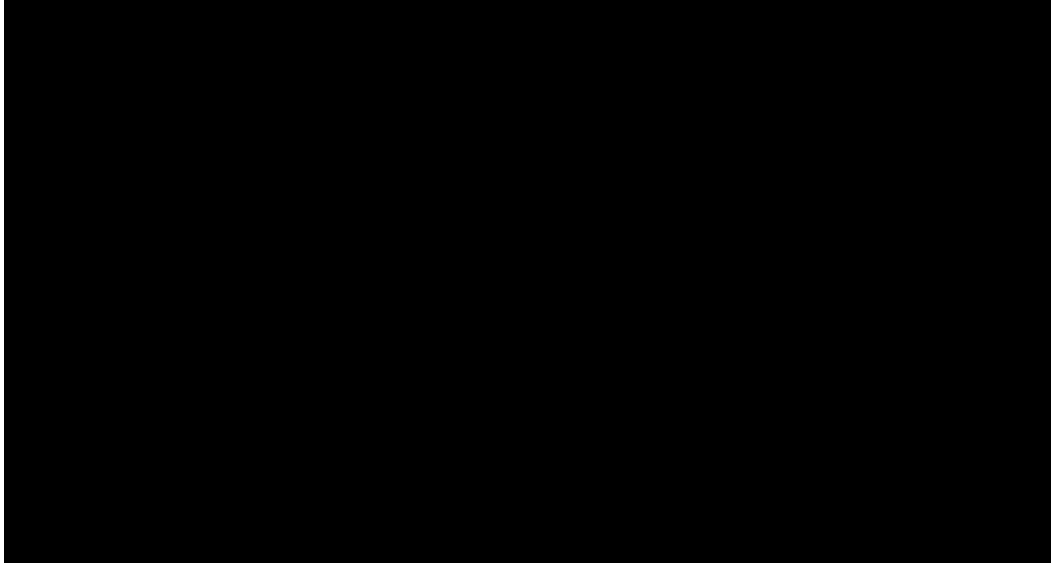


图 6.2-11 叠加后 NMHC 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

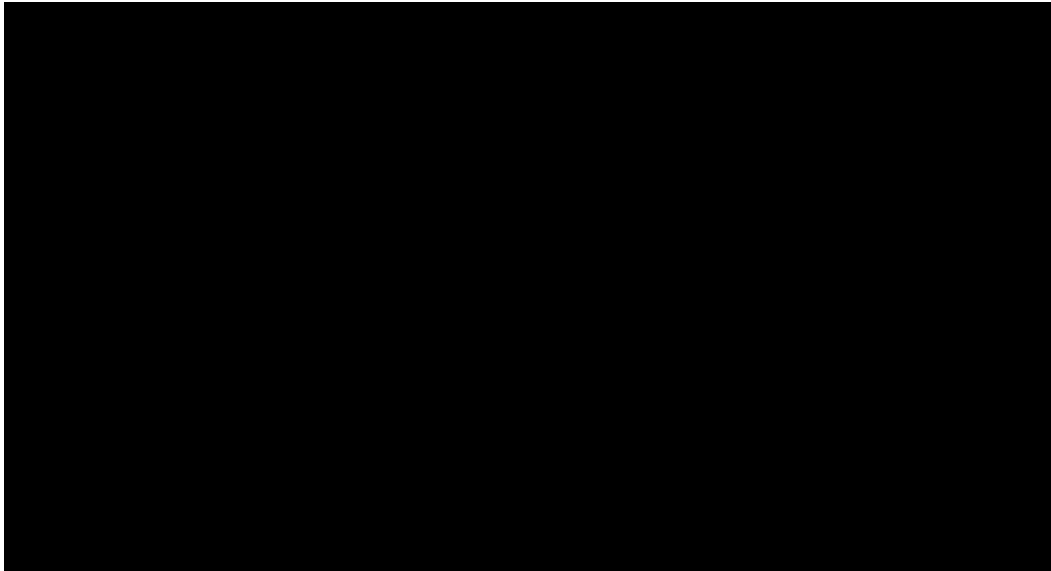


图 6.2-12 叠加后 TVOC 8 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3) 非正常排放情况下预测

根据工程分析，项目非正常排放具体排放参数见表 6.2-20 及表 6.2-21。

表 6.2-20 非正常工况下主要废气污染源——非正常工艺尾气

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/ (Nm^3/h)	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y						NMHC	TVOC
非正常工艺尾气	444222	2328777	9	35	1.5	100000	80	8	8

备注：坐标采用 CGS2000，37 度带

表 6.2-21 非正常工况下主要废气污染源——火炬

名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	火炬燃烧物质及热释放速率		污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y			燃烧损失率	总热释放速率/(cal/s)		
事故排放火炬	444492	2329089	11	148	0.1	941870600	NMHC	36
							TVOC	36
							NO _x	985
备注：坐标采用 CGS2000，37 度带								

非正常情况下 1 小时贡献值预测结果见表 6.2-22 和图 6.2-13、图 6.2-14。

表 6.2-22 非正常排放情况下 1 小时贡献值预测结果

污染物	预测点	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
NMHC	干池村	2.1163	21011608	2000	0.11	达标
	赵屋村	2.8481	21102107	2000	0.14	达标
	东坡村	3.1469	21102107	2000	0.16	达标
	南坡北村	2.371	21021702	2000	0.12	达标
	区域浓度最大值	9.0101	21070120	2000	0.45	达标
TVOC	干池村	2.1163	21011608	1200	0.18	达标
	赵屋村	2.8481	21102107	1200	0.24	达标
	东坡村	3.1469	21102107	1200	0.26	达标
	南坡北村	2.371	21021702	1200	0.2	达标
	区域浓度最大值	9.0101	21070120	1200	0.75	达标
NO ₂	干池村	4.7081	21122213	200	2.35	达标
	赵屋村	4.049	21122213	200	2.02	达标
	东坡村	4.0369	21043009	200	2.02	达标
	南坡北村	4.8176	21030612	200	2.41	达标
	区域浓度最大值	5.2028	21122214	200	2.6	达标
备注：TVOC 的 1 小时平均浓度标准按照 8 小时浓度标准的 2 倍计算						

根据预测结果，非正常排放下各污染物预测贡献结果远远高于正常排放，但区域环境质量仍能符合相关标准。为此，建设单位须加强装置的管理工作，定期维护加强检修，减少非正常工况超额排放的发生，本项目非正常工况排放量核算表见表 7.1.2-17。

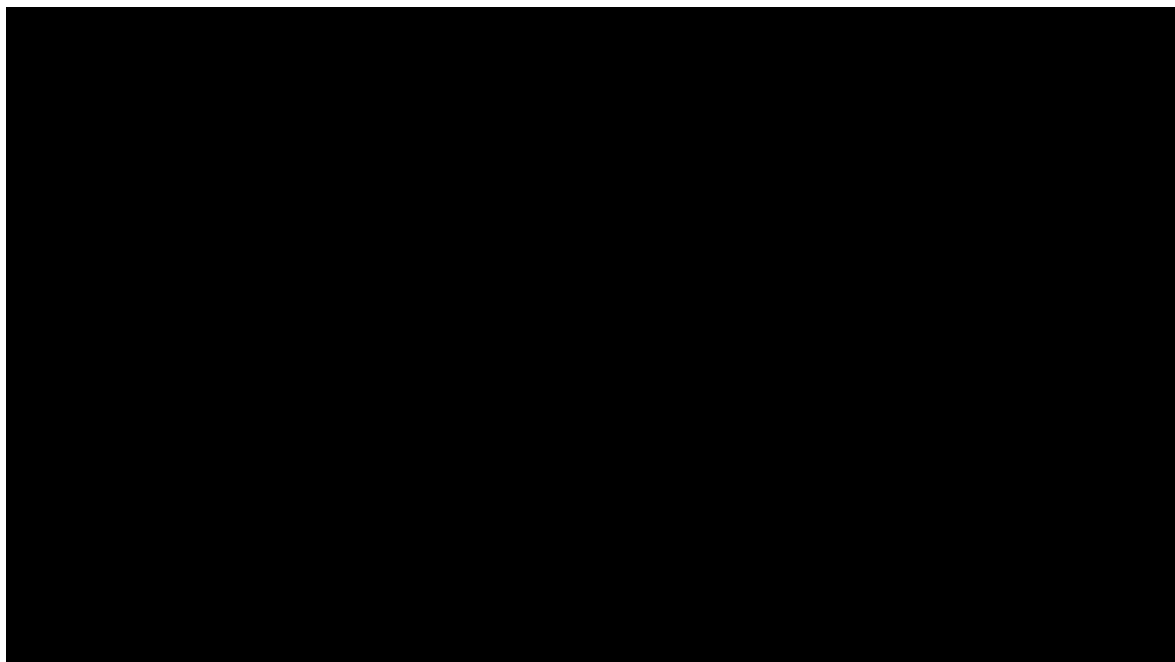


图 6.2-13 非正常工况 NMHC 和 TVOC 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

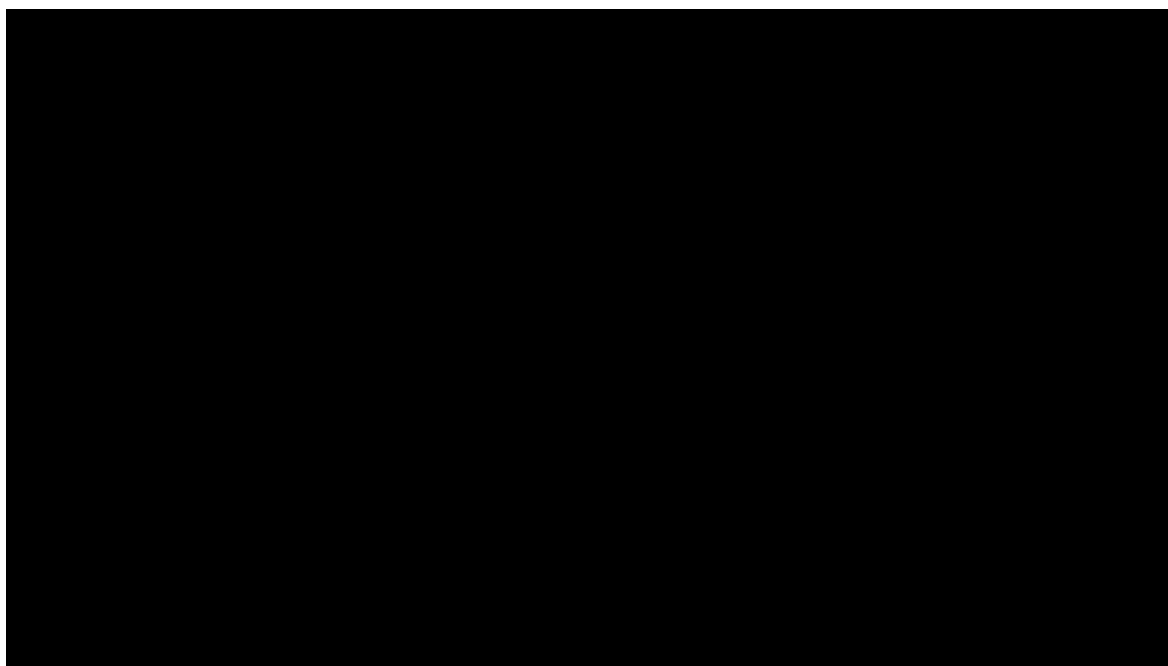


图 6.2-14 非正常工况 N02 小时浓度预测值分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

4) 防护距离的确定

采用 AERMOD 进一步预测模式对项目建成后涉及本项目正常工况下大气污染物排放的大气防护距离计算，排放源考虑本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加。

本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加的贡献浓度预测结果见表 6.2-23,各污染物区域小时平均或 8 小时平均浓度分布如图 6.2-15 至图 6.2-16 所示。

表 6.2-23 本项目、中科炼化厂内现有和在建项目
大气污染源叠加的贡献浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 判断
NMHC	干池村	1 小时平均	811.5607	21012202	2000	40.58	达标
	赵屋村	1 小时平均	847.3244	21012202	2000	42.37	达标
	东坡村	1 小时平均	1199.501	21081703	2000	59.98	达标
	南坡北村	1 小时平均	840.8378	21091620	2000	42.04	达标
	区域浓度 最大值	1 小时平均	3827.841	21011302	2000	191.39	超标
TVOC	干池村	8 小时平均	171.7107	21082124	600	28.62	达标
	赵屋村	8 小时平均	255.8925	21082124	600	42.65	达标
	东坡村	8 小时平均	297.733	21082124	600	49.62	达标
	南坡北村	8 小时平均	169.8719	21091624	600	28.31	达标
	区域浓度 最大值	8 小时平均	531.3786	21081608	600	88.56	达标

根据预测结果：

(1) NMHC

本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加 NMHC 预测的贡献 1 小时平均浓度在厂界外出现超标区域，超标范围与厂界最远距离 476m（主要在中科炼化厂界东面，具体见图 6.2-17，区域浓度最大值为 3.828mg/m³，低于《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中厂界浓度标准限值要求（4.0mg/m³）。

(2) TVOC

本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加 TVOC 预测的贡献 8 小时平均浓度没有出现超标区域。

综上所述，项目建成后中科炼化厂界应设置不低于 476m 的大气防护距离，该防护距离未超过现有中科炼化 1300m 的卫生防护距离，即本评价建议中科炼化厂区防护距离仍保持 1300m 不变。

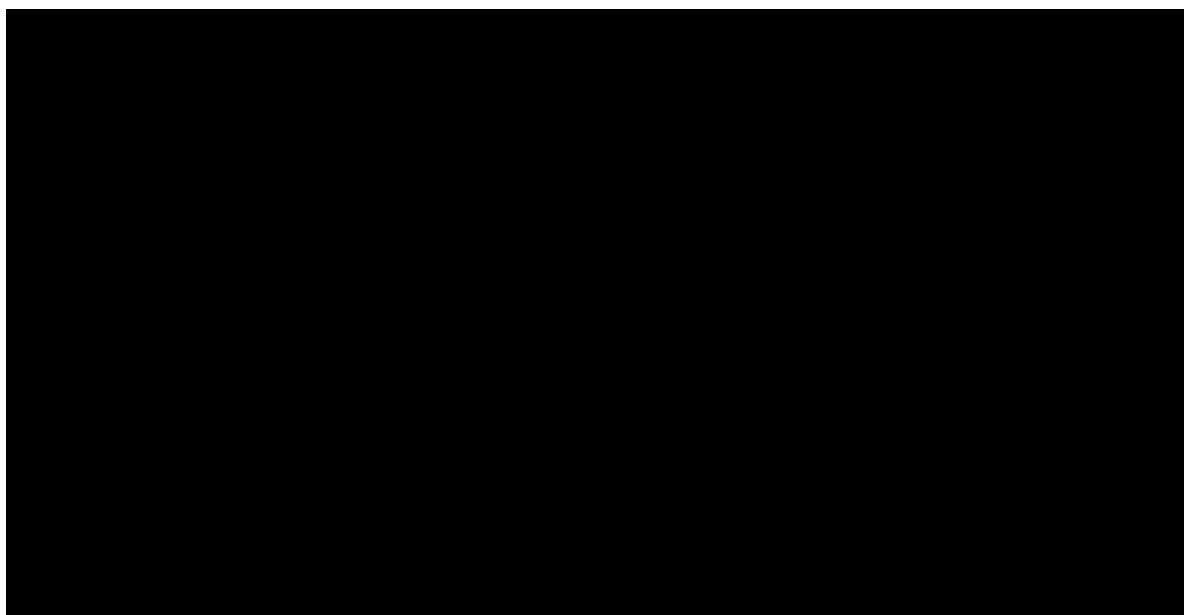


图 6.2-15 本项目、中科炼化厂内现有和在建项目
大气污染源叠加 NMHC 贡献 1 小时浓度分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

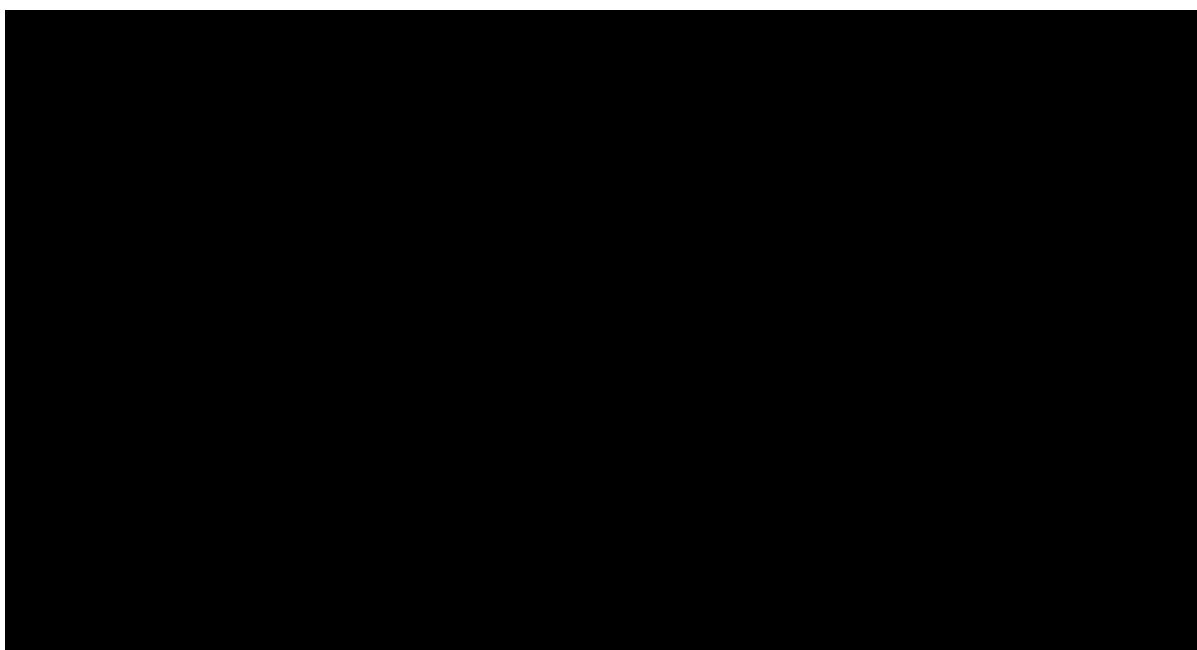


图 6.2-16 本项目、中科炼化厂内现有和在建项目
大气污染源叠加 TVOC 贡献 8 小时浓度分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

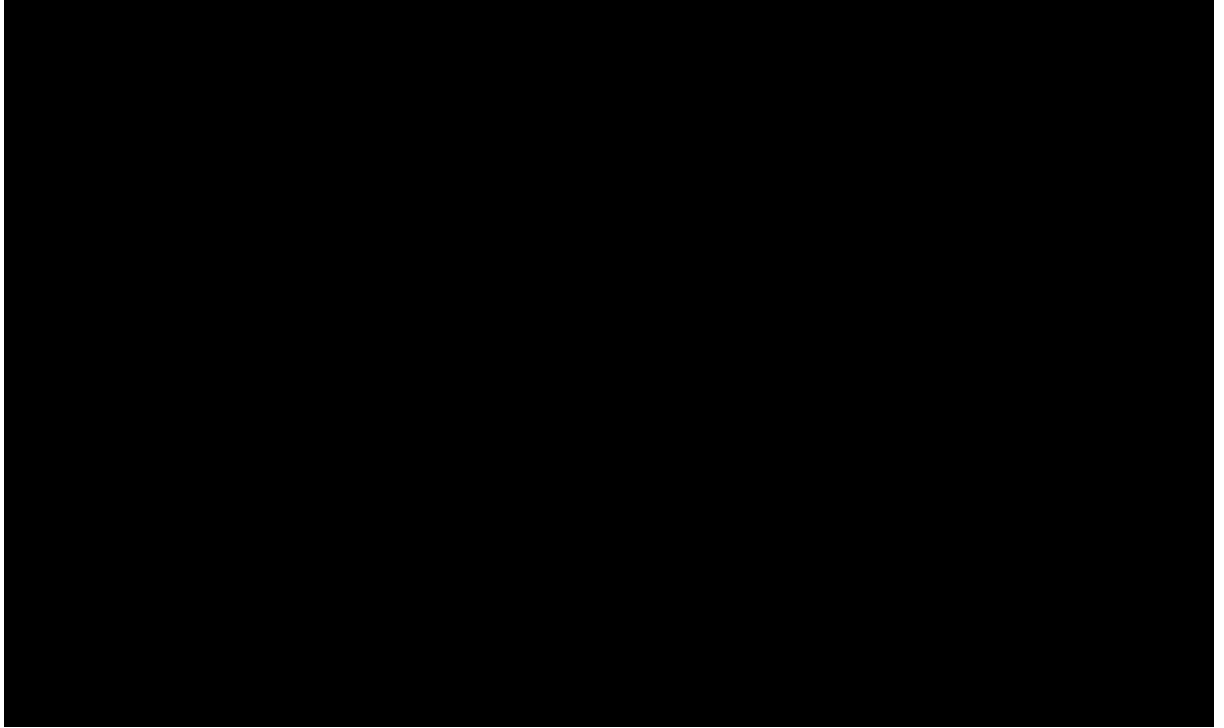


图 6.2-17 大气防护距离计算结果图

6.2.1.12 厂界浓度和厂区内浓度达标判断

1) 厂界浓度的达标性判断

根据本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加的贡献浓度预测结果，厂界外 NMHC 预测的贡献 1 小时平均浓度最大值为 $3.828\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中企业边界大气污染物浓度限值 ($4.0\text{mg}/\text{m}^3$)，因此可保证本项目建成后中科炼化厂界符合 (GB31571-2015) 中企业边界大气污染物浓度限值 ($4.0\text{mg}/\text{m}^3$)。

2) 厂区内浓度达标性判断

采用 AERMOD 模型对本项目、中科炼化厂内现有和在建项目大气污染源叠加的 NMHC 贡献浓度预测结果 (不扣除厂界内，具体见表 6.2-24 和图 6.2-18)。

**表 6.2-24 本项目、中科炼化厂内现有和在建项目
大气污染源叠加的贡献浓度预测结果 (不扣除厂界内)**

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 判断
NMHC	区域浓度 最大值	1 小时平均	3827.841	21011302	6000	63.80	达标
TVOC	区域浓度 最大值	1 小时平均	3827.841	21011302	6000	63.80	达标

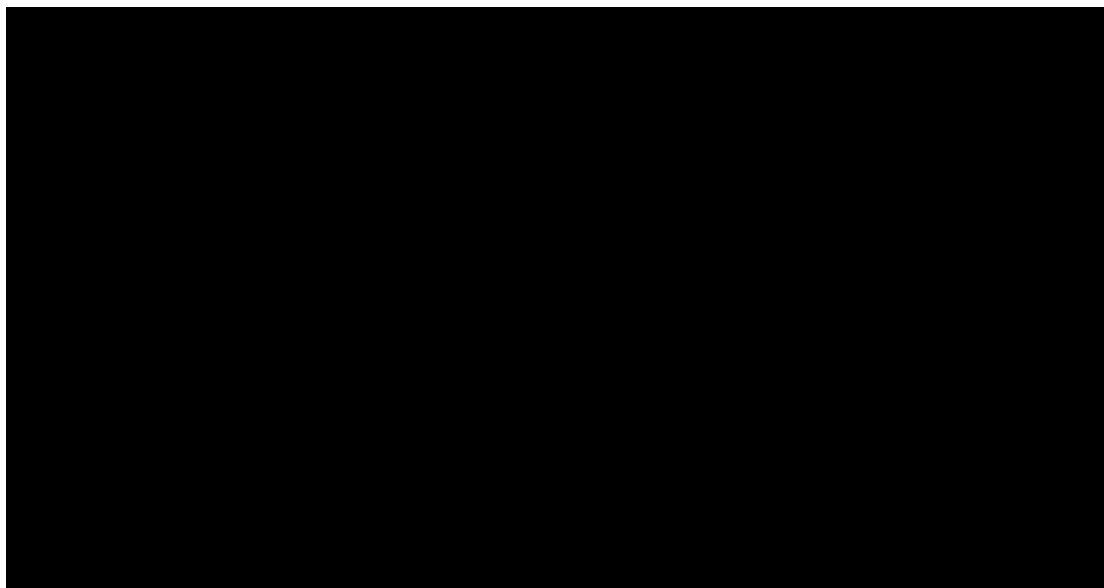


图 6.2-18 本项目、中科炼化厂内现有和在建项目

大气污染源叠加 NMHC/TVOC 贡献 1 小时浓度分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

根据预测结果，在不扣除厂界内的情景下，NMHC 或 TVOC 的 1 小时平均区域浓度最大值为 $3.828\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值，因此可保证本项目建成后中科炼化厂区内符合 (GB31571-2015) (DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值 ($6.0\text{mg}/\text{m}^3$)。

6.2.1.13 大气污染物排放量核算

1) 有组织排放量核算

本项目建成后全厂大气有组织排放量核算见表 6.2-25。

表 6.2-25 大气有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m^3)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	镍系顺丁 CO 炉 G1	正己烷	17	1.7	13.6
		1,3-丁二烯	1	0.1	0.8
		VOCs	18	1.8	14.4
主要排放口合计		正己烷			13.6
		1,3-丁二烯			0.8
		VOCs			14.4
全厂有组织排放总 计		正己烷			13.6
		1,3-丁二烯			0.8
		VOCs			14.4

2) 无组织排放量核算

本项目大气无组织排放量核算见表 6.2-26。

表 6.2-26 大气无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	MF001	动静密封点无组织排放	VOCs	实施 LDAR 气密性检测	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中企业边界大气污染物浓度限值	4000	22.779
2	MF002	罐区呼吸废气	VOCs	先经过油气回收设施处理后,不凝气送 CO 炉处理(CO 炉进口总管)			0
全厂无组织排放总计							
全厂无组织排放总计				VOCs		22.779	

3) 非正常工况排放量核算

本项目非正常工况排放量核算见表 6.2-27。

表 6.2-27 非正常工况排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m^3)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	排放量 t/a	应对措施
镍系 顺丁 CO 炉 G1	CO 炉 非正 常工 况	正己烷	79	7.9	6	1	0.0474	经旁路排放,旁路内装填颗粒活性炭
		1,3-丁二烯	1	0.1	6	1	0.0006	
		VOCs	80	8	6	1	0.048	

备注:火炬气根据排污许可规范属于特殊排放口,不纳入总量核算

4) 项目大气污染物年排放量核算

本项目建成后大气污染物年排放量核算见表 6.2-28。

表 6.2-28 项目建成后大气污染物年排放量核算表

污染物	年排放量 (t/a)
正己烷	13.6474
1,3-丁二烯	0.8006
VOCs	37.227

6.2.1.14 大气环境影响评价结论

全厂有组织废气主要来自于镍系顺丁 CO 炉排放的尾气，无组织排放主要来自动静密封点无组织排放废气，主要污染物为 VOCs，预测以 NMHC 和 TVOC 分别表征。根据进一步模式预测结果：

1) 本项目建成后新增污染源对区域环境最大贡献影响较小，新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

2) 本项目建成后新增污染源主要污染物叠加本项目在建，区域在建、拟建污染源、环境质量现状浓度后的短期平均质量浓度、长期平均质量浓度均符合相应环境质量标准。

3) 经计算项目实施后全厂大气防护距离计算值为 476m，未超过中科炼化现有规定卫生防护距离。

4) 根据预测，在项目发生的非正常工况情况下，各污染物预测贡献结果远远高于正常排放，但区域环境质量仍能符合相关标准。建设单位须加强装置的管理工作，减少非正常工况超额排放的发生。

6.2.2 地表水环境影响预测与评价

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，应进行依托污水处理设施的环境可行性分析。

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水包含丁二烯预处理污水、后处理污水以及溶剂回收污水，在装置生产污水池收集后，送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。生活污水收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统，送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场不外排。

企业厂区现有污水处理场建设规模为 $1300\text{m}^3/\text{h}$ (其中低浓度污水处理系统 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，

高浓度污水处理系统 500m³/h)，本项目产生的生产污水和生活污水共计 29.298m³/h (23.44×10⁴t/a)，全部通过污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场，目前低浓度污水处理系统实际处理量为 493.2542m³/h，且本项目废水污染物种类包括在现有项目废水污染物中，水质相似，本项目排放的生产废水中，pH 浓度为 6.0~8.0，COD_{Cr} 浓度为 300~1000mg/L，氨氮浓度为 5mg/L，石油类浓度 10~80mg/L；生活污水中，COD_{Cr} 浓度为 350mg/L，BOD₅浓度为 250mg/L，氨氮浓度为 40mg/L；初期雨水 COD_{Cr}浓度为 150mg/L、石油类浓度为 30mg/L。均满足中科广东炼化一体化项目污水处理场低浓度污水处理系统进水水质要求，即 COD_{Cr} 为 800~1000mg/L，BOD₅浓度为 200~300mg/L，氨氮浓度为 40mg/L，油为 450~950mg/L。同时，目前中科炼化循环水场补充新鲜水量约为 10000t/d，即 365×10⁴t/a，本项目回用废水量为 29.298m³/h，即 23.44 万 t/a，能够满足回用要求。因此本项目废水依托现有污水处理场处理可行，对环境影响较小。

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 地下水动力模型

6.2.3.1.1 水文地质概念模型

1) 模拟区范围及边界条件

(1) 模拟区范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，本项目地下水评价等级为一级，项目地下水评价范围综合考虑到项目所在区域的水文地质条件以及地下水的补、径、排关系，确定为以红星水库、龙腾河、湛江湾、地下水分水岭等水文地质边界形成的范围，评价范围面积 28.6km²。评价范围见图 6.2-19 所示。

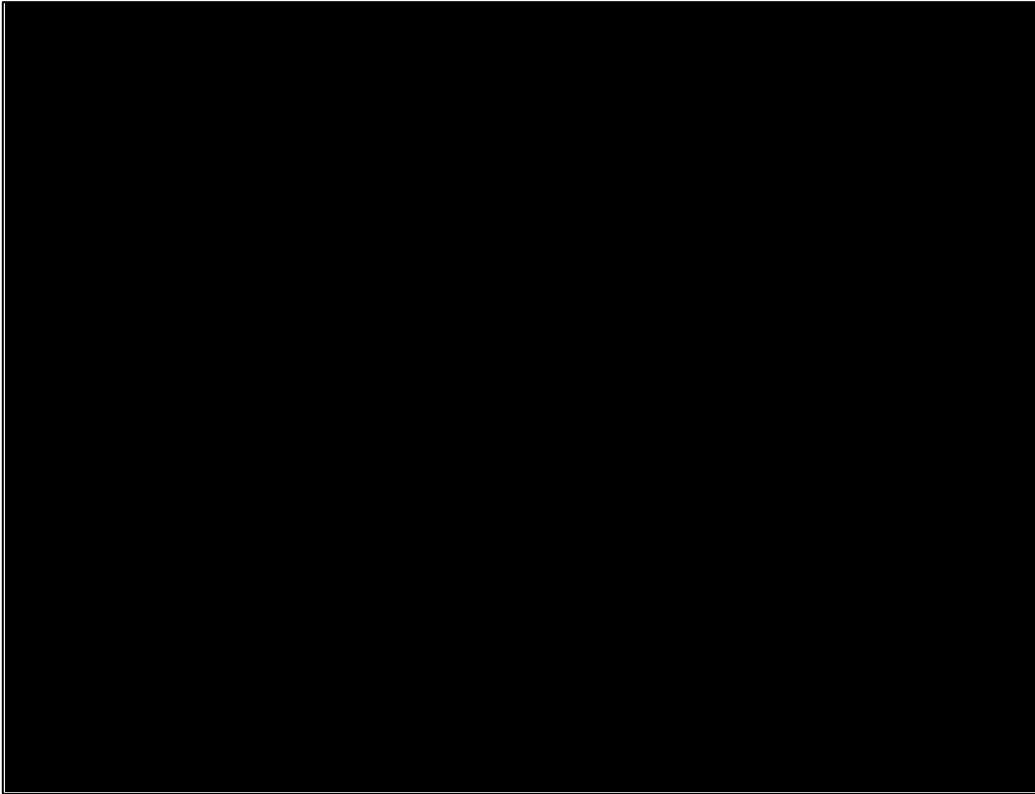


图 6.2-19 本项目地下水模拟范围图

(2) 边界条件

①水平边界

模拟区北部为湛江湾，西部及南部为红星水库和龙腾河组成的地表水体，按给定水头边界考虑；东侧为区域的地下水分水岭，按零流量边界考虑。

②垂向边界

A. 上部边界

上边界为潜水面，垂向上水量为大气降水入渗补给和潜水蒸发排泄。

B. 下部边界

依据模拟区水文地质和岩土工程勘探资料，普遍存在一层次位稳定、分布连续、厚度较大（厚约 20~40m）的灰色粘土隔水层，隔水性能良好，因此上部孔隙潜水与下部承压水之间水力联系不密切，故将潜水含水层下部的灰色粘土定义为潜水含水层的隔水底板，即零通量边界。

2) 含水层内部结构

拟建场地潜水含水层由湛江组砂性土层组成，次为冲洪积谷地中的全新统砂土层，前者分布面积较广，多为潜水—微承压水或上层滞水含水层，后者仅分布于龙腾河谷地，

为潜水含水层。

综上所述，模拟区地下水系统的概念模型可概化成非均质、水平各向同性、空间二维结构、非稳定地下水流系统。

6.2.3.1.2 地下水动力场模拟预测

1) 地下水数值模型的建立

(1) 数学模型

对于非均质、水平各向同性、空间二维结构、非稳定流地下水系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \mu \frac{\partial h}{\partial t} = K \left(\frac{\partial h}{\partial x} \right)^2 + K \left(\frac{\partial h}{\partial y} \right)^2 + p & x, y \in \Gamma_0, t \geq 0 \\ h(x, y, t)|_{t=0} = h_0 & x, y \in \Omega, t \geq 0 \\ \frac{\partial h}{\partial \tilde{n}} \Big|_{\Gamma_1} = 0 & x, y \in \Gamma_1, t \geq 0 \\ \frac{(h_s - h)}{\sigma} - K_n \frac{\partial h}{\partial \tilde{n}} \Big|_{\Gamma_2} = 0 & x, y \in \Gamma_2, t \geq 0 \end{cases}$$

式中：

Ω —渗流区域；

h —含水层的水位标高（m）；

K —渗透系数（m/d）；

K_n —边界法向方向的渗透系数（m/d）；

μ —潜水含水层在潜水面上的重力给水度；

p —潜水面的蒸发和降水等（1/d）；

h_0 —含水层的初始水位分布（m）；

Γ_0 —渗流区域的上边界，即地下水的自由表面；

Γ_1 —渗流区域的水位边界；

Γ_2 —渗流区域的流量边界；

\tilde{n} —边界面的法线方向；

$q(x, y, t)$ 一定义为二类边界的单宽流量 ($\text{m}^2/\text{d}\cdot\text{m}$)，流入为正，流出为负，隔水边界为 0。

上述公式为二维地下水流数学模型的一般表达式。在模拟区数值模型中，没有混合边界。

(2) 模拟期及初始条件设置

在本项目评价范围内，分别于 2022 年 12 月 10 日、2023 年 7 月 27 日、2024 年 6 月 6 日进行了 3 期水位监测工作，监测结果见表 6.2-29。

表 6.2-29 本次评价水位监测结果一览表

监测点 位	地面高 程值 (m)	埋深 (m)			水位 (m)		
		2022.12.10	2023.7.27	2024.6.6	2022.12.10	2023.7.27	2024.6.6
DG1	12.41	9.83	8.83	9.23	2.58	3.58	3.18
ZC1	13.24	5.57	4.56	4.81	7.67	8.68	8.43
ZC3	15.11	20.24	19.41	17.82	-5.13	-4.3	-2.71
DG9	11.27	4.25	3.55	3.86	7.02	7.72	7.41
DG11	15.09	7.35	6.5	6.72	7.74	8.59	8.37
DG5	9.02	8.93	7.93	8.21	0.09	1.09	0.81
DG3	10.96	4.15	2.95	3.2	6.81	8.01	7.76
DG4	9.82	8.35	7.56	7.82	1.47	2.26	2
DG7	12.89	12.85	11.75	12.11	0.04	1.14	0.78
DG8	10.6	12.7	11.9	11.1	-2.1	-1.3	-0.5
DG12	13.76	1.54	0.65	1.22	12.22	13.11	12.54
ZC2	10.65	15.02	14.07	12.79	-4.37	-3.42	-2.14
SW1	32.02	6.71	5.78	6.01	25.31	26.24	26.01
SW2	1.92	0.94	0.91	0.92	0.98	1.01	1
SW3	4.92	8.51	8.48	8.5	-3.59	-3.56	-3.58
SW4	5.52	3.09	2.89	3.06	2.43	2.63	2.46
SW5	5.92	0.78	0.7	0.72	5.14	5.22	5.2
DG2	11.85	5.38	4.45	4.75	6.47	7.4	7.1
DG6	13.11	3.8	3.09	3.02	9.31	10.02	10.09
DG10	13.21	9.48	8.48	8.82	3.73	4.73	4.39

初始水位以 2022 年 12 月 10 日统测的动态观测孔观测水位为基础，对其余地区进行外推概化，然后按照内插法和外推法得到含水层的初始流场。

流量边界的水力梯度，依据地下水动态监测资料，按时段分别赋值。大气降水入渗补给、蒸发排泄源汇项依据气象服务站提供的观测资料，不同参数分区不同时段分别计算赋值。各项均换算成相应分区上的强度，然后分配到相应单元格。

2) 模拟软件选择及模拟区剖分

本次模拟采用美国环境保护局 (USA EPA) 开发的 GMS。GMS 是地下水模拟系统 (Groundwater Modeling System) 的简称, 是目前国际上最先进的综合性的地下水模拟软件包, 由 MODFLOW、MODPATH、MT3D、FEMWATER、PEST、MAP、SUBSUR-FACE CHARACTERIZATION、Borehole Data、TINs (Triangulated Irregular Nets)、Solid、GEO-STATISTICS 等模块组成的可视化三维地下水模拟软件包; 可进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟; 建立三维地层实体, 进行钻孔数据管理、二维 (三维) 地质统计; 可视化和打印二维 (三维) 模拟结果。GMS 在美国和世界其它国家得到广泛应用。它是唯一支持 TIN、立体图、钻孔数据、2D 和 3D 地质统计、2D 和 3D 有限元和有限差的集成系统。由于 GMS 的模块特性, 可以配置带有所需模块和模型界面的用户版本 GMS。

模拟区剖分的有效单元格为 28680 个, 在场址区进行细化剖分, 网格大小 10m~50m。剖分结果见图 6.2-20。

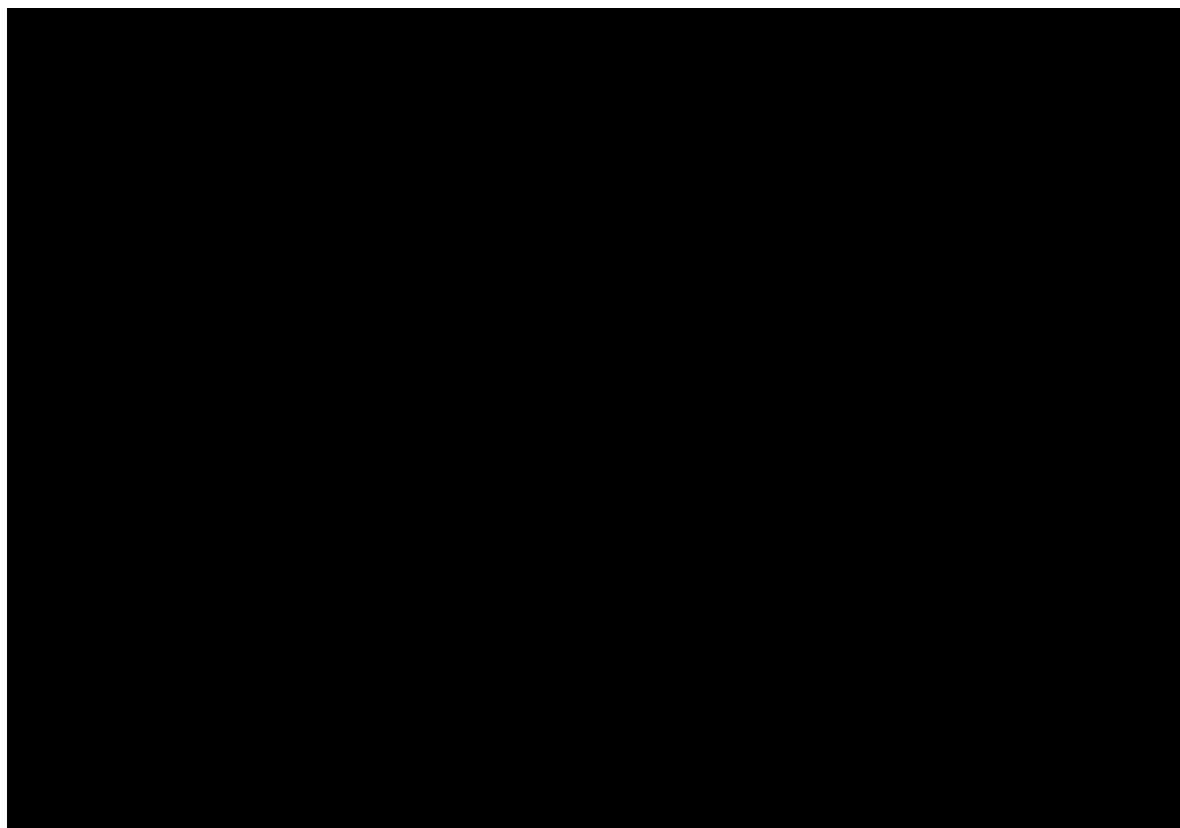


图 6.2-20 模拟区网格剖分图

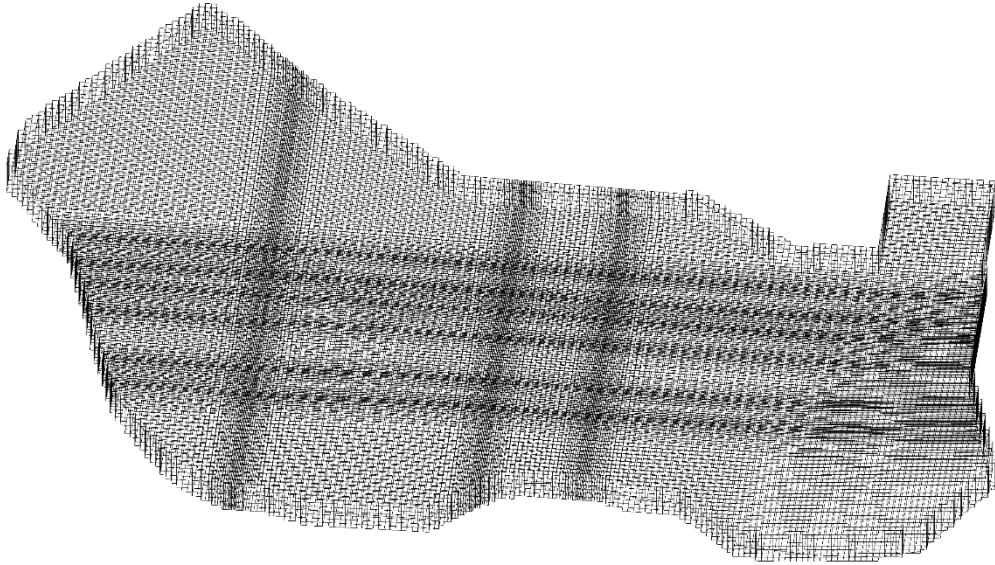


图 6.2-21 本项目模拟区剖面图

3) 模型的识别与验证

模型识别是数值模拟极为重要的过程，通常需要进行多次的参数调整与运算。运行模拟程序，通过拟合同时期的地下水流场，识别水文地质参数，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

本次模型识别与验证采用试估—校正法，并遵循以下主要原则：①地下水整体水流趋势相似；②识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上原则，对研究区地下水系统进行了识别和验证。根据模型区现有水位观测点的分布情况，选择评价区已有的 7 个水位观测孔，进行水位拟合，计算各拟合点的计算水位与观测水位的绝对误差和相对误差，并进行综合分析，置信度为 95%，通过预测，计算值与观测值拟合情况较好，均位于斜率 45° 的斜线附近，计算水位和观测水位相差较小，能够很好的反映出该点水位，2024 年 6 月 6 日观测值和计算值拟合图及地下水流场拟合图分别见图 6.2-22 和图 6.2-23 所示。

上述结果可见，所建立的模拟模型基本达到模型精度要求，符合水文地质条件，基本反映了地下水系统的水力特征，可利用模型进行地下水位预报。

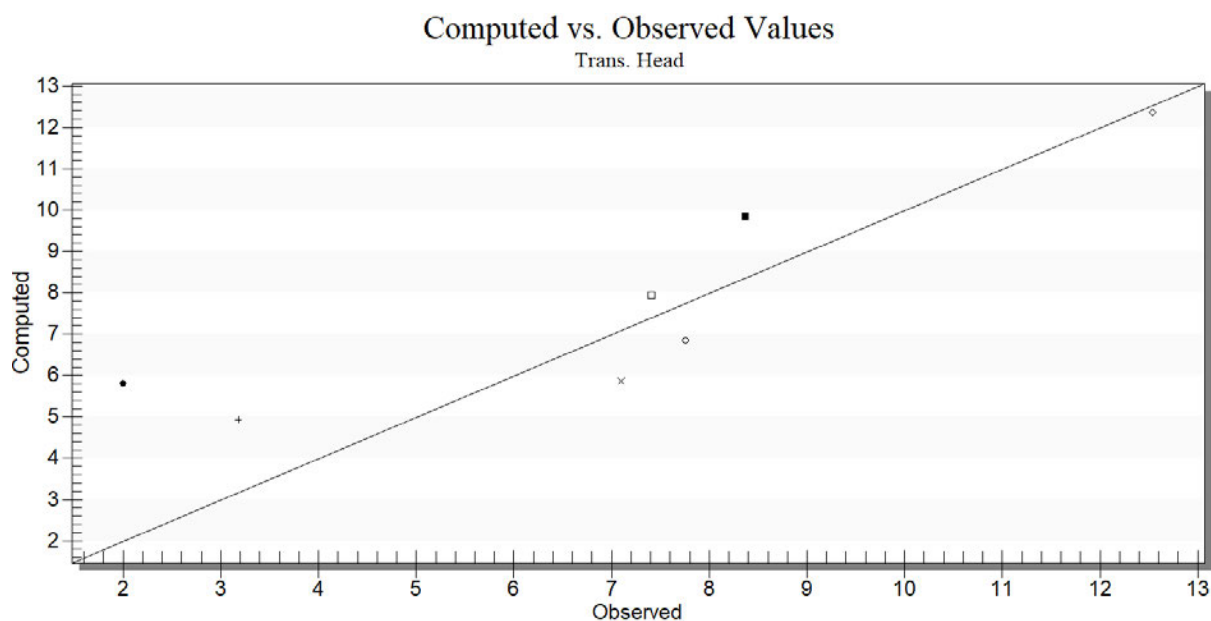


图 6.2-22 2024 年 6 月 6 日观测值和计算值拟合图

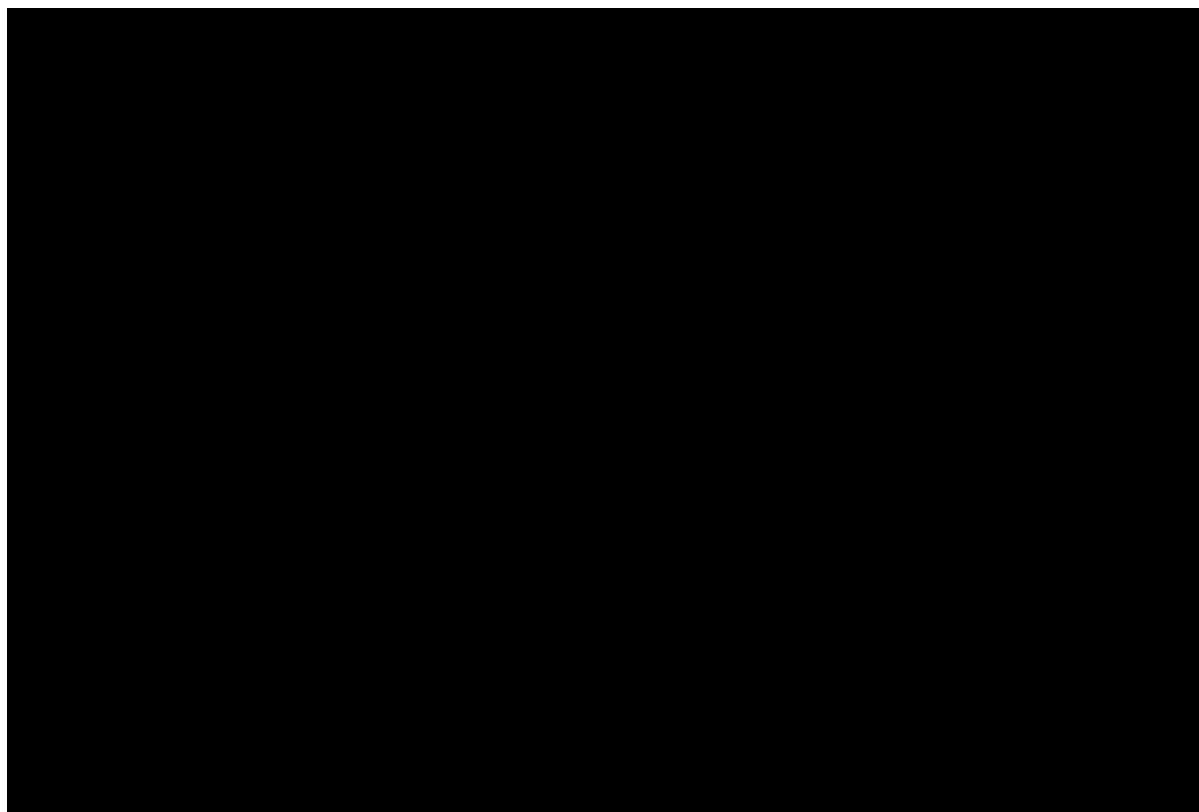


图 6.2-23 评价区地下水等水位线拟合图（青色为实测流场图，粉色为计算流场图）

6.2.3.2 地下水污染模拟预测

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

- ①从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为

是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

③在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

6.2.3.2.1 溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCV_i) \pm C'W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

其中：

α_{ijmn} —含水层的弥散度；

V_m, V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|v|$ —速度模；

C—模拟污染质的浓度；

n_e —有效孔隙度；

C' —模拟污染质的源汇浓度；

W—源汇单位面积上的通量；

V_i —渗流速度；

C' —源汇的污染质浓度。

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多

的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

污染运移模型的参数设定主要是以野外试验为参考，由于存在“尺度效应”。许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应，Geihar 等（1992）将 59 个不同现场获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。因而借鉴前人室内物理模拟试验结果，根据国内外有关弥散度选择的文献资料，结合本项目区水文地质条件特征，因此，本研究参考前人的研究成果，本次模拟取弥散度参数值取 10m。

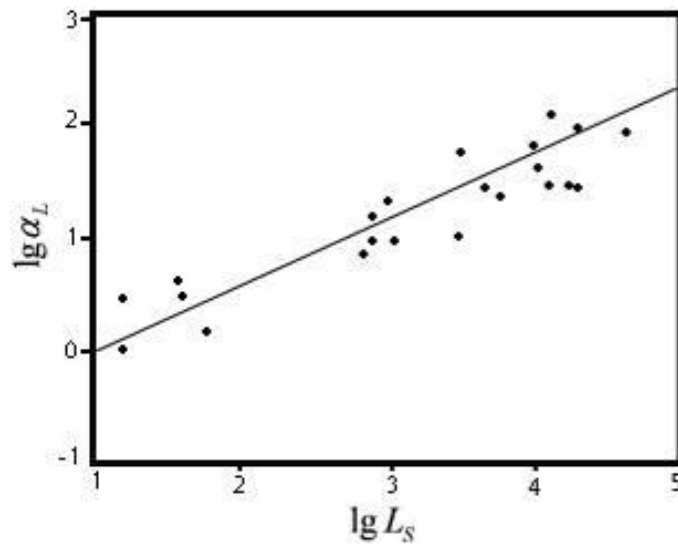


图 6.2-24 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg\alpha_L$ - $\lg L_s$ 图

6.2.3.2.2 地下水污染预测情景设定

1) 正常状况

正常状况为建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，不仅要从工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等源头上采取污染物控制措施，项目场地还需严格按照 GB/T50934 进行分区防渗处理，根据石化项目多年的运行管理经验，正常工

况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况和风险状况进行设定。

2) 非正常状况

非正常状况主要指装置区、罐区或池体等地面发生破损（或防渗层发生破坏），形成跑、冒、滴、漏状况时，污染物长期渗透经过土壤，持续进入地下水的情景。

(1) 泄漏点设定

根据石油化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入地下水。因此，只在储罐、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及场地所在区域水文地质条件，本次评价非正常状况泄漏点设定为：项目生产污水池发生泄漏，池内污染物进入地下水，对地下水造成的污染影响。

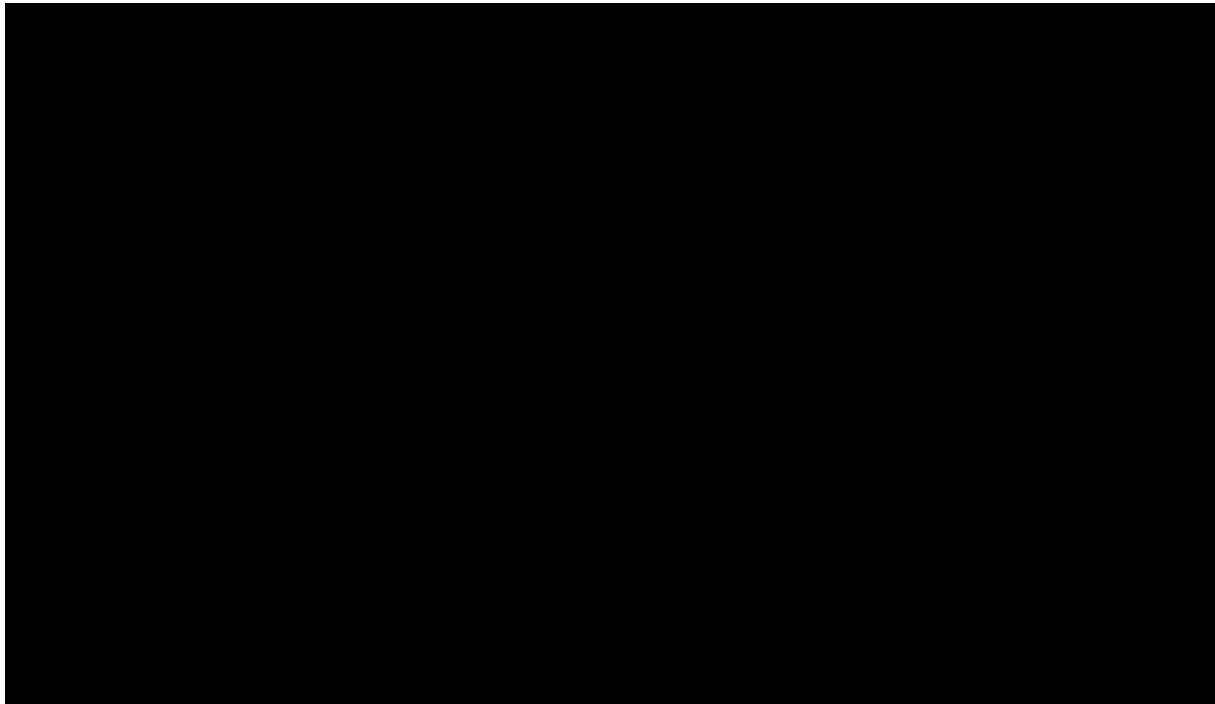


图 6.2-25 地下水泄漏位置图

(2) 源强设定

根据本项目工程分析及污染源情况，考虑项目生产污水池发生渗漏对地下水环境的污染影响。污水池污染物主要有：COD、氨氮、石油类、镍等，考虑污染物特性和标准指

数，选取标准指数最大的石油类和第一类污染物镍进行预测，其废水中浓度是分别为 20.9mg/L 和 0.7mg/L。

池体泄漏参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)中关于 9.2.6 满水试验合格验收的要求，池体渗漏量可按下式计算：

$$Q = \alpha \cdot q \cdot (S_{\text{底}} + S_{\text{侧}}) \cdot 10^{-3}$$

式中：

Q—渗漏量， m^3/d ；

$S_{\text{底}}$ —池底面积， m^2 ；

$S_{\text{侧}}$ —池壁浸湿面积， m^2 ；

α —变差系数，一般可取 0.1~1.0，池体构筑物采取防渗涂层、防渗水泥等特殊防渗措施时，根据防渗能力选取，污水池做重点防渗，考虑不利情景，本次评价取 0.5；

q —单位渗漏量，指单位时间单位面积上的渗漏量， $\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，钢筋混凝土结构水池正常渗水量取 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，在非正常状况下，一般假设池体内的渗入速率为正常状况下的 10 倍，因此渗漏量取 $20\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

本项目污水池结构为：4m×4m×5m，有效容积 30m^3 ，则池底面积 $S_{\text{底}}$ 为 16m^2 ，池壁浸湿面积(按 2m 深考虑) $S_{\text{侧}}$ 为 32m^2 ，变差系数 α 取值 0.5，计算得渗漏量 Q 为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，污水池中石油类浓度取值 20.9mg/L，则石油类渗漏量为： $0.01\text{kg}/\text{d}$ ；镍浓度为 0.7mg/L，镍的渗漏量为 $0.00034\text{kg}/\text{d}$ 。考虑最不利条件，情景设定为持续渗漏。

6.2.3.3 地下水污染预测及评价

本次模拟，根据拟建工程特点情景设定主要污染源的分布位置，预测在非正常状况情景下，污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围和超标范围。改扩建装置区域本底值参考距离较近的 DG8、DG4 和 DG5 取平均值，镍为 $0.014\text{mg}/\text{L}$ ，石油类为 0，本次项目的镍超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的 III 类标准 ($0.02\text{mg}/\text{L}$)，石油类超标范围参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准 ($0.05\text{mg}/\text{L}$)；考虑叠加本底的影响，影响范围参照监测仪器检测下限(其中石油类取 $0.01\text{mg}/\text{L}$)。

模拟预测结果中，黄色范围表示本项目污染物贡献浓度可检出，其他颜色表示地下水污染物浓度超过标准限值。以下根据设定的污染源位置和源强大小，对不同情景进行模拟预测。项目下游无地下水保护目标，因此，预测结果给出污染物不同时间运移距离、

范围及到达场界时间等重要信息。

预测结果表明，污水池发生渗漏，池内污染物随时间推移，不断向下游扩散，经预测，渗漏发生 100d 后，石油类污染物影响范围 4355.17m²，超标范围 1273.63m²，最大运移距离 39.2m；1000d 后，潜水含水层影响范围 11552.05m²，超标范围 6999.46m²，最大运移距离 105.5m，泄漏后的第 30 年，最大运移距离 565.9m，未运移出场界。区域地下水中镍本底值为 0.014mg/L，因此，本预测给出超标范围和运移距离，渗漏发生 100d 后，镍污染物未出现超标范围；1000d 后，超标范围 2087.89m²，最大运移距离 41.2m，泄漏后的第 30 年，最大运移距离 368.1m，未运移出场界。本项目实施后，建设单位将每半年对下游地下水监测井进行监测，因此，可及时发现问题，并采取环保措施，对区域地下水环境的影响在可接受范围内。

污水池渗漏地下水污染预测结果见下图所示。

表 6.2-30 污水池发生渗漏污染预测结果表

污染物	污染时间 (d)	污染超标范围 (m ²)	污染影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)	是否到达厂 界
石油类	100	1273.63	4355.17	39.2	否
	1000	6999.46	11552.05	105.5	否
	10950	55049.80	81895.65	565.9	否
镍	100	/	/	/	否
	1000	2087.89	/	41.2	否
	10950	27573.44	/	368.1	否

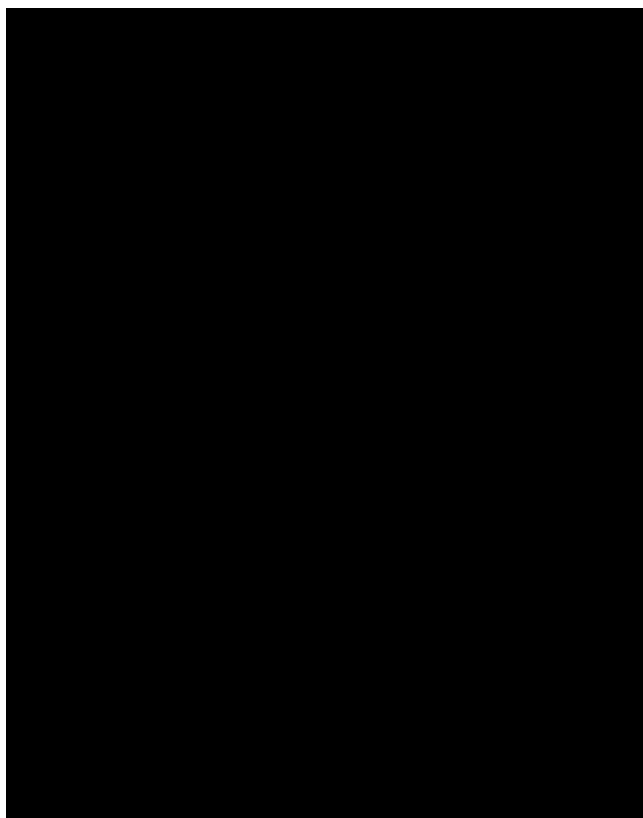


图 6.2-26 生产污水池渗漏 100d 石油类污染晕运移分布图

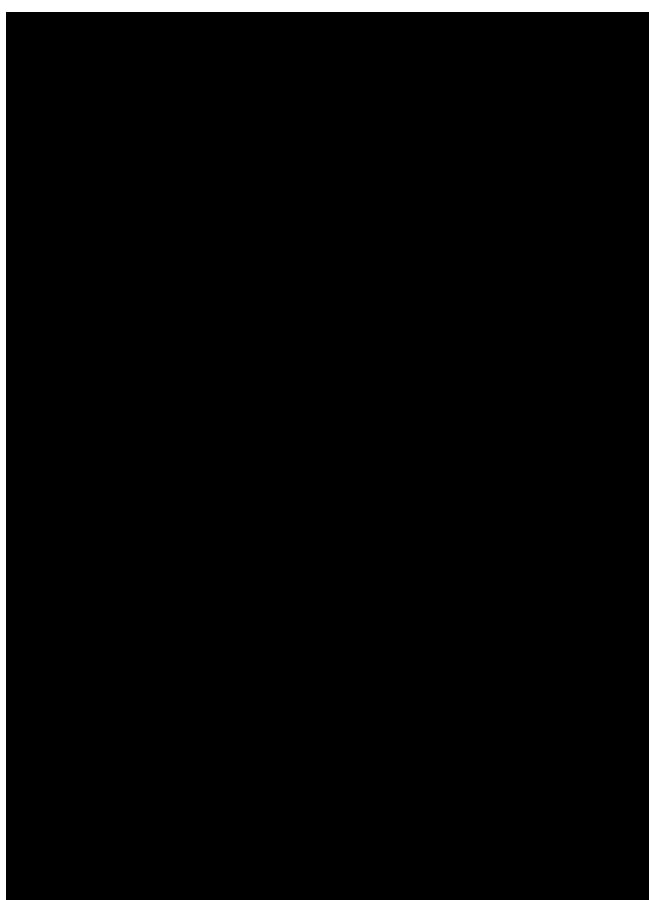


图 6.2-27 生产污水池渗漏 1000d 石油类污染晕运移分布图

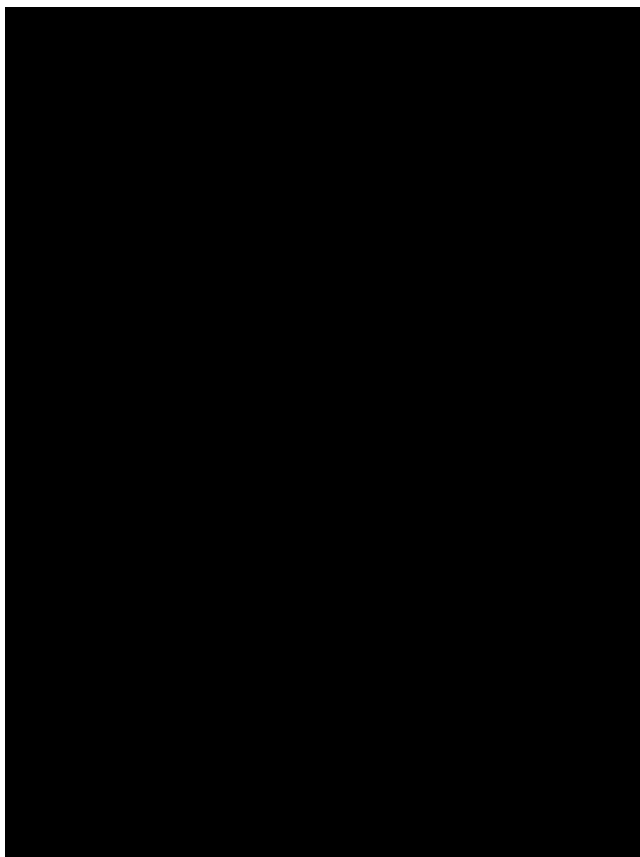


图 6.2-28 生产污水池渗漏 30 年石油类污染晕运移分布图

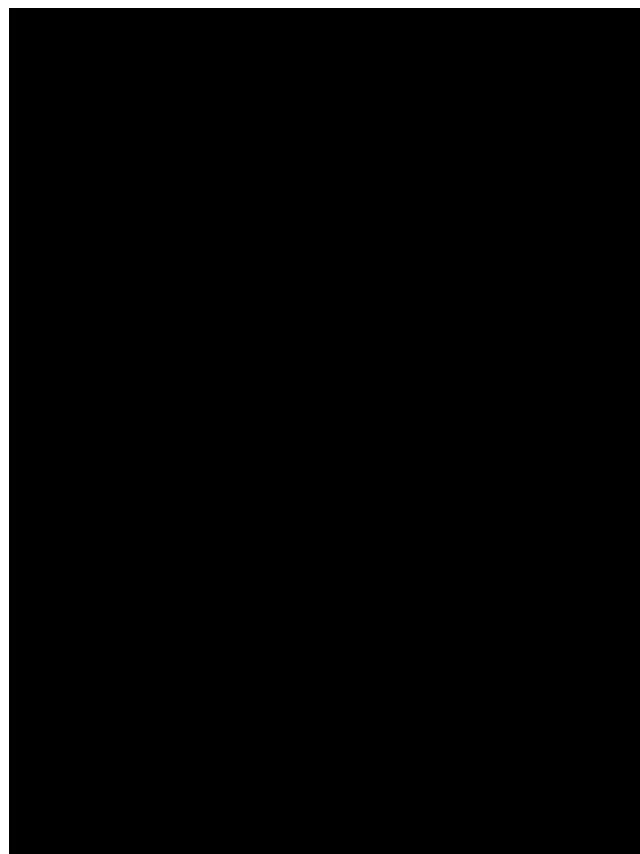


图 6.2-29 生产污水池渗漏 100d 镍污染晕运移分布图



图 6.2-30 生产污水池渗漏 1000d 镍污染晕运移分布图



图 6.2-31 生产污水池渗漏 30a 镍污染晕运移分布图

6.2.3.4 地下水环境影响评价结论

1) 本项目拟建场地潜水含水层由湛江组砂性土层组成，次为冲洪积谷地中的全新统砂土层，前者分布面积较广，多为潜水—微承压水或上层滞水含水层，后者仅分布于龙腾河谷地，为潜水含水层。

2) 非正常状况下，预测结果表明，污水池发生渗漏，池内污染物随时间推移，不断向下游扩散，经预测，渗漏发生 100d 后，石油类污染物影响范围 4355.17m²，超标范围 1273.63m²，最大运移距离 39.2m；1000d 后，潜水含水层影响范围 11552.05m²，超标范围 6999.46m²，最大运移距离 105.5m，泄漏后的第 30 年，最大运移距离 565.9m，未运移出场界。区域地下水中镍本底值为 0.014mg/L，因此，本预测给出超标范围和运移距离，渗漏发生 100d 后，镍污染物未出现超标范围；1000d 后，超标范围 2087.89m²，最大运移距离 41.2m，泄漏后的第 30 年，最大运移距离 368.1m，未运移出场界。本项目实施后，建设单位将每半年对下游地下水监测井进行监测，因此，可及时发现问题，并采取环保措施，对区域地下水环境的影响在可接受范围内。

6.2.4 土壤环境影响预测与评价

根据本项目工程分析，项目可能对土壤环境产生的影响主要为运营期废水处理不当渗入土壤，从而对土壤环境造成污染，表现为垂直入渗影响，下面就上述影响途径进行污染预测与评价。

1) 预测模型

(1) 水流模型

土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和—非饱和土壤水中水分运动方程 (Richards 方程)，即

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] - s$$

其中： θ —土壤体积含水率； h —压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零； z 、 t 分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]； k —垂直方向的水力传导度[LT⁻¹]； s —作物根系吸水率[T⁻¹]。

初始条件： $\theta(z, 0) = \theta_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$

边界条件：

$$\text{上边界: } -K(h)\left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1\right) = q_s \quad z=0$$

$$\text{下边界: } h(Z, t) = h_b(t)$$

其中： $\theta_0(z)$ 为剖面初始土壤含水率； Z ：-（地表至下边界距离）[L]； q_s 为地表水分通量[LT^{-1}]，蒸散取正值，灌溉和降水入渗取负值； $h_b(t)$ 为下边界压力水头[L]。

（2）溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc$$

其中： c -土壤水中污染物浓度[ML^{-3}]； ρ -土壤容重[ML^{-3}]； s -为单位质量土壤溶质吸附量[MM^{-1}]； D -土壤水动力弥散系数[L^2T^{-1}]； Q - Z 方向达西流速[LT^{-1}]； A -一般取1。

$$\text{初始条件: } c(z, 0) = c_0(z) \quad Z \leq z \leq 0$$

边界条件：

$$\text{上边界: } -\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + q_z c = q_s c_s(t) \quad z=0$$

$$\text{下边界: } c(Z, t) = c_b(t)$$

其中： $c_0(z)$ 为剖面初始土层污染物浓度[ML^{-3}]； q_z 为蒸发强度[LT^{-1}]； q_s 污水下渗水量[LT^{-1}]； c_s 污水中污染物浓度； $c_b(t)$ 为下边界污染物浓度[ML^{-3}]。

2) 情景分析

（1）正常状况

项目主要设施场地防渗设施应根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)地下水污染防渗分区要求，结合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的防渗要求进行布设。因此，正常状况下，项目运营对土壤环境污染影响很小。

（2）非正常状况

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在储罐、污水提升泵站、污水管线、污水储存池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，非正常状况下选择潜在污染源为装置污水池渗漏，非正常状况泄漏点设定位置见下图。

(4) 源强

设定事故状况下，土壤污染预测源强见表 6.2-31。

表 6.2-31 土壤预测源强表

渗漏点	特征污染物	浓度(mg/L)	渗漏特征
装置污水池	耗氧量	133	持续

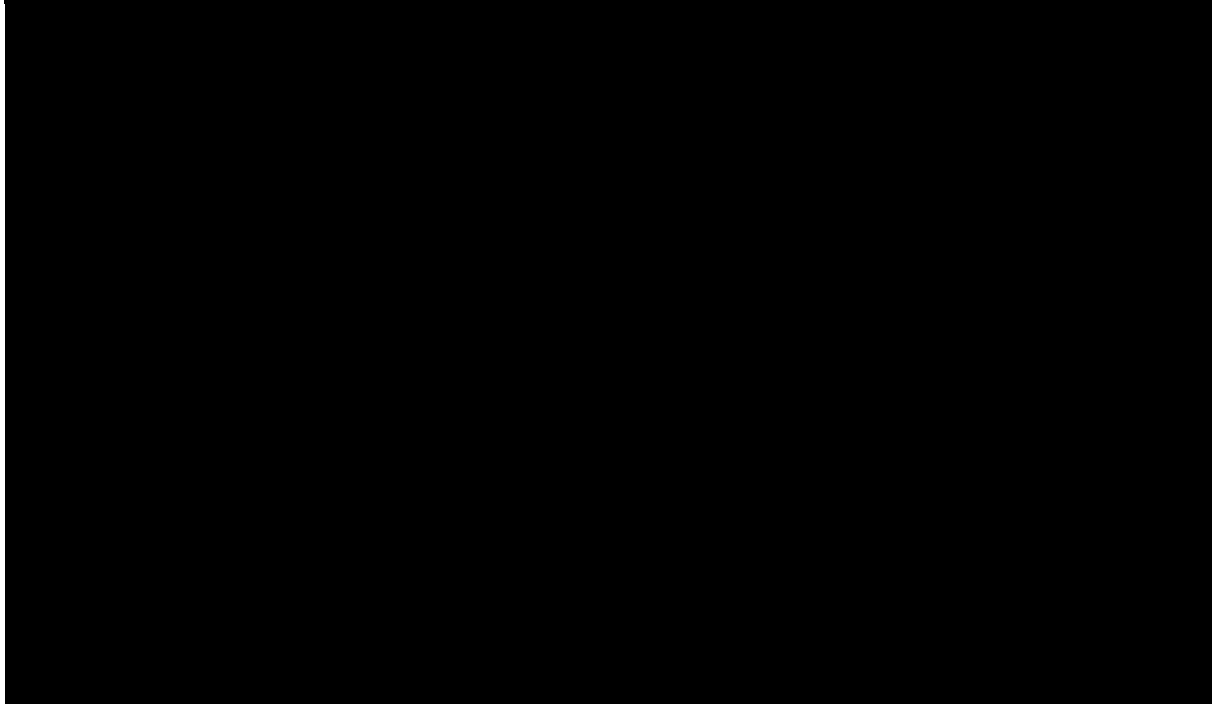


图 6.2-32 本项目土壤污染预测泄漏点设定位置图

3) 预测软件及模型建立

(1) 软件选取

在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质迁移方程。HYDRUS 是由美国国家盐改中心 (US Salinity laboratory) 于 1991 成功开发的一套用于模拟变饱和和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，得到了广泛的认可与应用。能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。它也可以与其它地下水、地表水模型相结合，从宏观上分析水资源的转化规律。后经过众多学者的开发研究，HYDRUS 的功能更加完善，已经非常成功的应用于世界各地地下饱和、非饱和带污染物运移研究。

(2) 模型建立

根据本项目场地内已有水文地质勘察资料,选择距厂址最近的 DG5、DG8 等井数据,区域地下水埋深在 10m 左右,取此值为包气带厚度。包气带岩性主要为湛江组砂性土夹粘土,观测点 N1-N5 分别为: 200cm、400cm、600cm、800cm、1000cm。对应的包气带污染物运移模型分层、剖分和观测点设置如图 6.2-33。

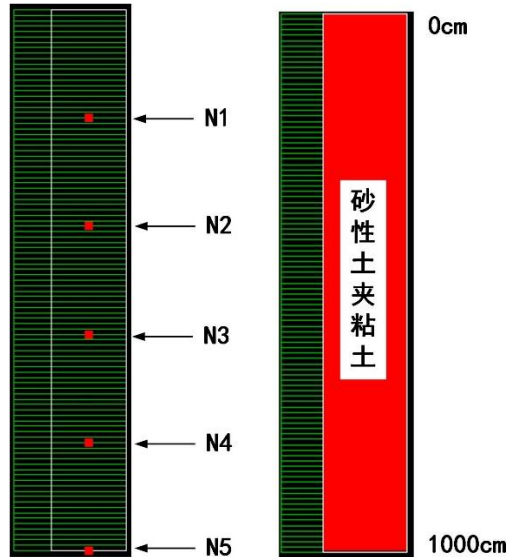


图 6.2-33 包气带分层、剖分和观测点位置

(3) 初始条件和边界条件

a. 水流模型

初始条件: 以大气压强作为初始条件。

边界条件: 上边界定为大气边界可积水, 池体渗漏考虑持续泄漏; 下边界为自由排水流动边界。

b. 溶质运移模型

初始条件: 初始条件用原始土层污染物浓度表示, 由于土壤中现状浓度对比污水中污染物浓度, 可以忽略不计, 本模型中设为零。

边界条件: 上边界为定溶质通量边界; 下边界为变浓度边界。

(4) 参数选取

根据区域水文地质勘察试验和土壤理化性质调查的试验数据, 项目区土壤饱和导水率 1.56mm/min, 土壤容重 1.14 g/cm³, 土层其他相关参数参考 HYDRUS 程序中所附的美国农业部使用的包气带基本岩性参数进行取值。

弥散度参考 HYDRUS 程序说明, 取值为预测地块各岩土层包气带厚度的 1/10, 本次评价综合考虑最不利影响及弥散度的尺度效应, 取各层弥散度为 100cm。

4) 模拟结果及分析

装置污水池渗漏，泄漏石油类持续渗入土壤并逐渐向下运移，随着污染物不断的下渗，土壤中石油类浓度也在逐渐升高，土壤下边界（含水层顶部）在第 278 天时，地下水中可以检出石油类（按检出限 0.01mg/L 计），在第 315 天时出现超标浓度（按标准限值 0.05mg/L 计），在第 500~1500 天时，下边界浓度快速增加，在约 2000 天时，下边界浓度接近污染源浓度；土壤中镍浓度也在逐渐升高，土壤下边界（含水层顶部）在第 275 天时，地下水中可以检出镍（按检出限 0.00006mg/L 计），在第 431 天时出现超标浓度（按标准限值 0.02mg/L 计），在第 500~1500 天时，下边界浓度快速增加，在约 2000 天时，下边界浓度接近污染源浓度。各观测点石油类和镍浓度随时间变化见下图所示，各时间点耗氧量的浓度随深度变化见下图所示。

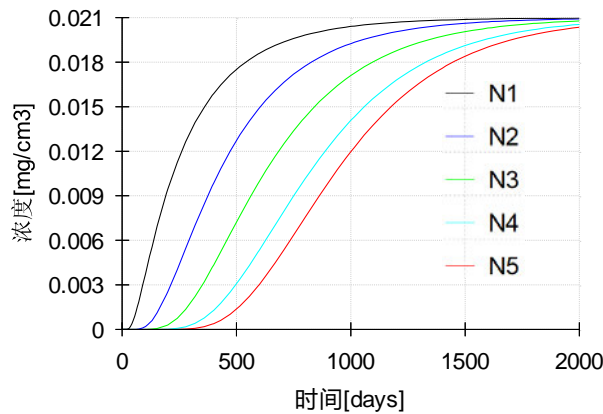


图 6.2-34 各观测点石油类的浓度随时间变化

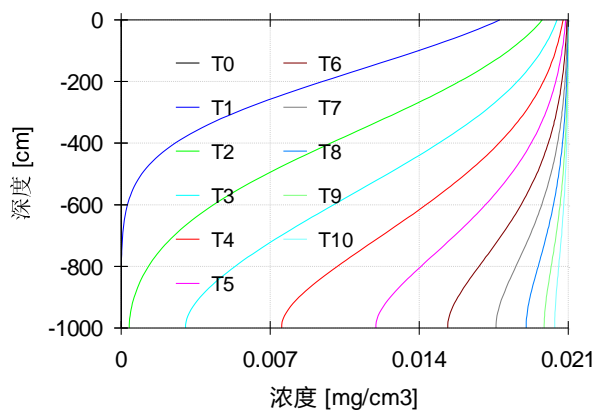


图 6.2-35 各时间点石油类的浓度随深度变化

其中 T 为天数，T0:0；T1:200；T2:400；T3:600；T4:800；T5:1000；T6:1200；T7:1400；T8:1600；T9:1800；T10:2000

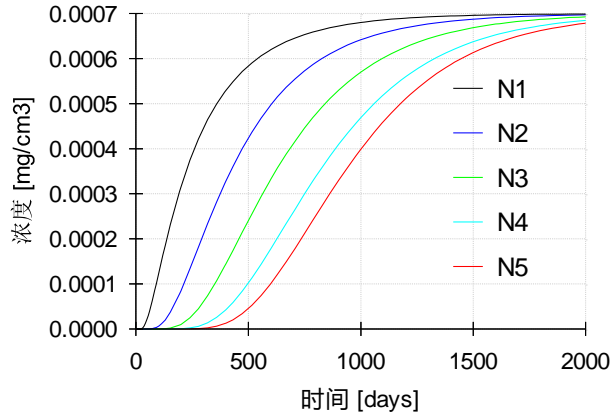


图 6.2-36 各观测点镍的浓度随时间变化

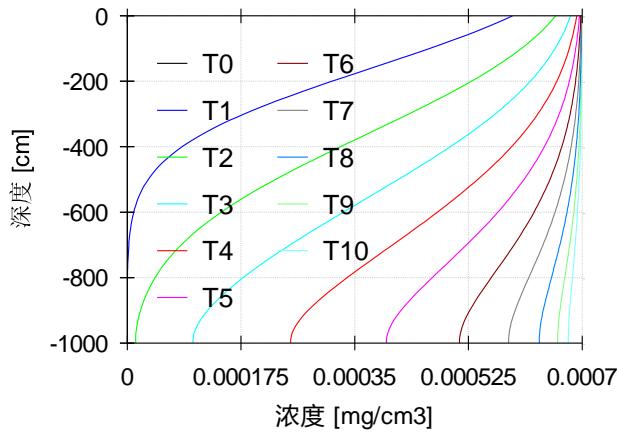


图 6.2-37 各时间点镍的浓度随深度变化

其中 T 为天数, T0:0; T1:200; T2:400; T3:600; T4:800; T5:1000; T6:1200; T7:1400; T8:1600; T9:1800; T10:2000

6.2.5 声环境影响预测与评价

6.2.5.1 确定噪声源

本项目噪声源主要来自振动筛、脱水机、干燥机、冷冻机组、机泵等,采用低噪声电机、减振等方式降低噪声。设备噪声源强见

表 6.2-32 本项目主要噪声源

序号	装置名称	噪声源		连续/间断	数量 (台/套)		治理措施	噪声排放值 /dB(A)	距地高度 (m)	室内/室外	
					操作	备用					
1	镍系顺丁橡胶装置	振动脱水筛		连续	6	0	低噪声电机、减振	85	17.2	室内	
2		挤压脱水机		连续	3	0	低噪声电机	85	12.2	室内	
3		膨胀干燥机		连续	3	0	低噪声电机、隔振、减振	85	4.6	室内	
4		泵	配制单元		连续	25	15	低噪声电机	85	0.2	室外
5			聚合单元			1	1				
6			凝聚单元			36	28				
7			后处理单元			11	9				
8			回收单元			21	17				
9			冷冻盐水输送			1	1				
10			凝结水回收			1	1				
11			罐区单元			6	4				
12			尾气处理			2	2				
13		蒸汽喷射泵		连续	6	0	低噪声设备	85	12	室外	
14		压缩机		连续	1	1	低噪声电机、隔振、减振	85	0.2	室外	
15		空冷器		连续	5	0	低噪声电机	85	0.2	室外	
16		风机	凝聚单元		连续	1	0	低噪声电机	85	0.2	室外
17			后处理单元		连续	6	0	低噪声电机	85	0.2	室外
20	污水池机泵		连续	1	1	低噪声电机	85	0.2	室内		
21	冷冻机组		连续	2	1	低噪声电机	85	0.2	室内		

6.2.5.2 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的噪声预测模式,计算公式如下:

1) 户外声源传播衰减

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、障碍物屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

(1)在环境影响评价中,应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减,计算预测点的声级,分别按式(A.1)或式(A.2)计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中:

$L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的声功率级(A计权或倍频带), dB;

D_C ——指向性校正,它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中:

$L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_C ——指向性校正,它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按式 (A.3) 计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (A.3)$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

(3) 在只考虑几何发散衰减时，可按式 (A.4) 计算。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (A.4)$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。

6.2.5.3 预测点

本评价主要预测厂界噪声值，并绘制等声级线图。预测点设置如下：

- 1) 厂界预测点：项目厂界上间隔 10m 设置厂界预测点。
- 2) 网格预测点：项目厂界内以 20m×20m 为单位，设置网格预测点。

6.2.5.4 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，对运营期正常工况下项目厂界噪声贡献值进行评价，评价结果见表 6.2-32 及图 6.2-38。

表 6.2-33 厂界噪声贡献值评价结果

预测内容	预测点	噪声贡献值/dB(A)	评价标准		评价结果		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界噪声极值	东	41.47	65	55	达标	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类
	南	35.58			达标	达标	
	西	19.93			达标	达标	
	北	42.87			达标	达标	

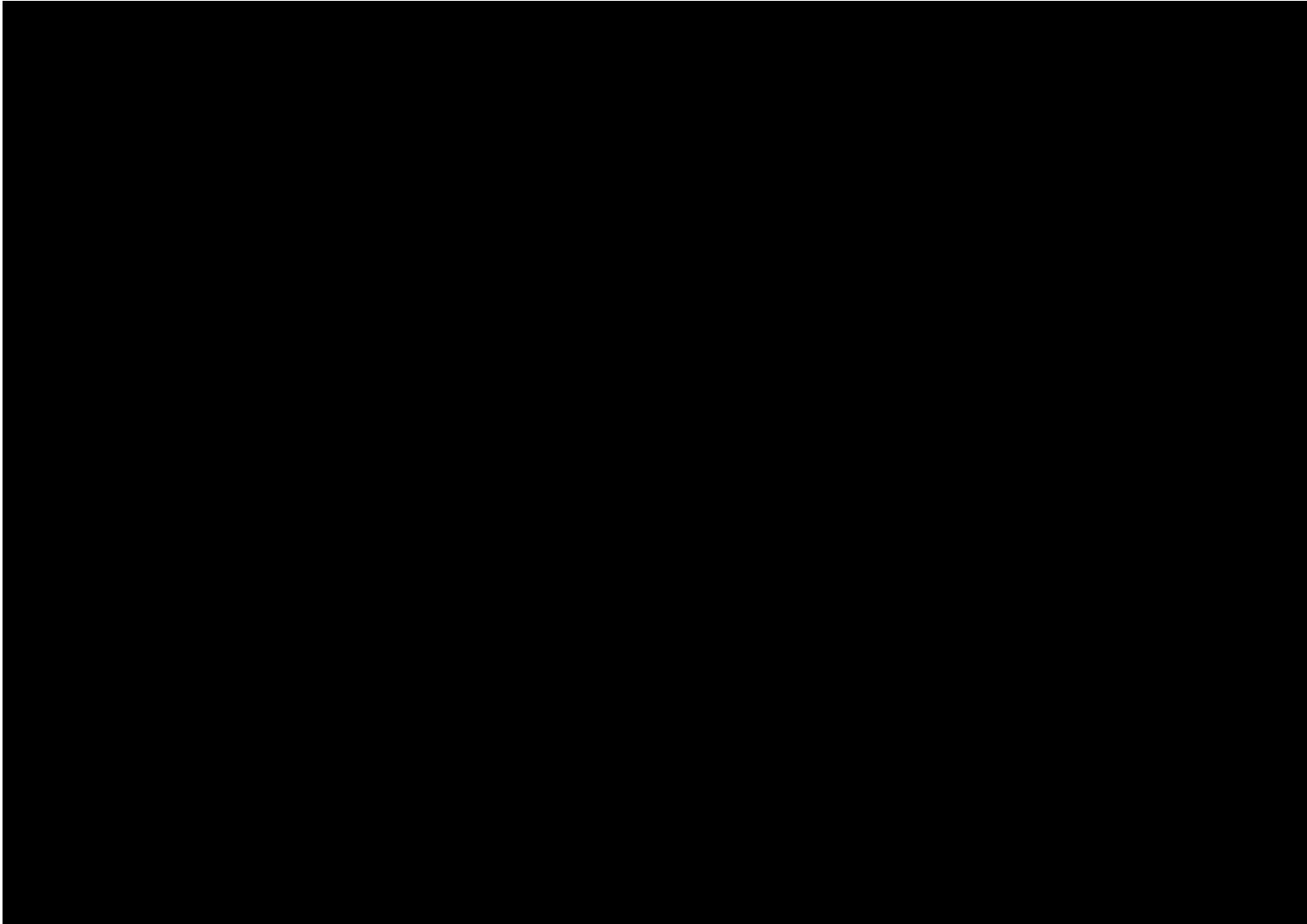


图 6.2-38 正常工况本项目等声级线图

由表 6.2-33 可知，本项目实施后对北厂界噪声贡献值最大，对北厂界上的噪声贡献值最大为 42.87dB(A)。项目实施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准。项目建成后能够满足厂界达标。

6.2.5.5 声环境影响评价结论

运营期项目各厂界昼、夜间的声贡献值不会出现超标现象，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准要求，能够实现达标排放。

因此，本项目在保证降噪措施的前提下，从噪声环境的角度讲本项目可行。

6.2.6 固体废物环境影响预测与评价

6.2.6.1 固体废物产生及处置措施

本项目产生的工业固体废物主要为危险废物和一般固废，按照《固体废物污染环境防治法》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014) 等要求，对项目产生的固体废物进行处理、处置。

本项目固体废物产生情况及处置方式见下表 6.2-34。

表 6.2-34 固体废物产生及处置情况一览表

序号	固废名称	固废类别及代码	产生情况 t/a	排放量	主要成分	排放规律	储存方式	处置措施	处置量 t/a
S2-1	废胶	HW13, 265-101-13	100	100	废胶	间断	袋装, 袋口扎紧	外送危废处置单位填埋	100
S2-2	废分子筛	HW06, 900-405-06	25t/次	25t/次	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	3年1次	3年产生一次, 卸出后立即运走	外送危废处置单位填埋	8.33
S2-3	重组分	HW11, 900-013-11	1733.92	1733.92	丁二烯、顺反丁烯、TBC	间断	储存在重组分罐中	外送危废处置单位焚烧	1733.92
S2-4	废碱液	HW35,251-015-35	80	80	10%NaOH	连续	储存在废碱液罐中	外送危废处置单位处置	80
S2-5	废活性炭	HW06, 900-405-06	5.1	5.1	烃类	间断	卸出后立即运走	外送危废处置单位焚烧	5.1

上述固废中, 在危废暂存间存放的主要有废胶。

6.2.6.2 危险废物环境影响分析

1) 危险废物贮存场所环境影响分析

危险废物在处理/处置前采取预处理、包装、密闭、分类储存等过程控制措施，降低从产生到最终处理/处置的环境危害。预处理后严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求对危险废物进行包装、密闭及分类储存。

在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，除此之外其他危险废物必须装在容器内。禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。装载液体、半固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100毫米以上的空间。

危险废物贮存容器应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容(不相互反应)液体危险废物可注入开孔直径不超过70mm并有放气孔的桶中。

建设单位将严格按危废贮存包装要求进行危废贮存，所有项目产生危废均采用密闭容器进行包装。

2) 危废暂存间依托可行性分析

中科炼化建设有一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等需要外委有资质单位处理或厂家回收的危险废物，占地面积1050平方米。该危废暂存间采用钢筋混凝土框架结构，厂址选择和防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，由专人负责收集、贮存及运输，危险废物交有资质的单位处理处置，并设置臭气收集设施。

本项目暂存危废主要为废胶，根据生产运行情况，间断产生，年产生量100t，且废胶采用袋装贮存，并封口。每年需依托危废暂存间处理的危废量为100t/a，以堆密度 $1\text{t}/\text{m}^3$ 、储存高度1m估算，本项目危险废物在危废暂存间的占地面积约 100m^2 。目前中科炼化危废暂存间已占用 10m^2 ，余量为 1040m^2 ，能够满足本项目暂存需求。中科炼化现有工程各类固体废物年底库存量为0t，且日常清运频次较高，可以满足本项目需求。

危废暂存间进行分类收集、分类暂存。为减少废物储存过程对环境造成的污染，危废袋装或桶装，所有装载废物的容器完好无损，不允许有渗滤液产生，容器材质满足相应强度要求，避免遗撒污染环境。库外按照要求设置警示标识等。

本装置产生的危废依托该危废暂存间暂存，危废产生后与有资质处置单位联系进行转运，经分析，该危废暂存库可满足本项目产生危废量。

3) 危废运输过程环境影响分析

本项目危废需外送有危险废物处置资质的单位进行处理。

危险废物运输需执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)规定：

1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质；

2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005年]第9号)、JT617以及JT618执行；

3) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照GB18597附录A设置标志；

4) 危险废物公路运输时，运输车辆应按GB13392设置车辆标志；

5) 危险废物装卸过程中遵守如下技术规定：卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

根据2022年1月1日起实施的《危险废物转移管理办法》(部令第23号)：

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

危险废物运输单位在危险废物转移联单中如实填写承运人名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带。

按照危险废物污染防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件。

本项目建成运行后，外委处置危废运输过程中严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物转移管理办法》(部令第23号)相关规定，运输过程中主要为运输车辆尾气及道路扬尘、噪声的影响，运输过程对周边环境影响较小。

4) 危废外委处置的环境影响分析

本项目废胶、废分子筛、废活性炭和废试剂外委有资质单位合理处置，废碱液采用物化法处置，危废类别HW06、HW11、HW13、HW35需满足危废资质许可范围。

本项目产生的固体废物全过程得到合理处置，在各环节落实好相关法律法规和管理措施的情况下，对环境的影响较小。

6.2.6.3 固体废物影响评价结论

项目建成运行后，外委处置危废运输过程中严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物转移管理办法》(部令 第 23 号)相关规定，运输过程中主要为运输车辆尾气及道路扬尘、噪声的影响，运输过程对周边环境影响较小。

项目废胶、废分子筛、废活性炭、废碱液外委有资质单位合理处置或送中科炼化危废处置装置处理，危废类别 HW06、HW11、HW13、HW35 需满足危废资质许可范围。

本项目产生的固体废物全过程得到合理处置，在各环节落实好相关法律法规和管理措施的情况下，对环境的影响较小。

6.2.7 生态环境影响分析

运营期间，厂区建设范围内将不再新增对生态环境的影响，而是在已经形成扰动与破坏的基础上采取植被恢复与绿化措施，逐步改善区域生态环境。由于厂区主体工程 and 辅助工程设施产生的噪声较小，且距周围野生动物栖息地较远，因此，不会对野生动物的活动产生影响。

对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，在本项目运营期内，厂区主体工程和辅助工程设施建设将形成永久性建筑物，局部景观彻底改变。

7 环境风险评价

根据国家环保总局 90（057）号文《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，要求对重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。原环境保护部环发（2012）77 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》进一步明确了建设项目环境风险评价的主要内容。此外，原环境保护部环办（2010）13 号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》明确了重点行业企业环境风险及化学品的检查内容。

根据上述要求和环发（2012）98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对本项目进行环境风险评价，通过对风险识别、分析和后果预测，提出本项目的风险防范措施和应急预案，为项目建设提供技术决策依据，促进工程建设，把环境风险尽可能降低。

7.1 总则

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本项目涉及到的物料多数为具有易燃易爆、有毒有害特性的危险化学品，一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故，会对环境和人体健康造成危害。遵照国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，本次环境风险评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求，采用对项目风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

7.1.2 风险评价工作内容

原环境保护部《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），本项目为改扩建项目，环境风险评价包括以下内容：

- 1) 从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括生

产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2) 科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、运营等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

3) 提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

7.2 现有项目环境风险回顾性评价

7.2.1 现有项目环境风险识别回顾

7.2.1.1 物料危险性识别

中科炼化现有厂区和码头环境风险主要是由于厂区、码头在生产、贮存、运输、“三废”处理过程中存在着化学品、危险化学品、剧毒品、油气的泄漏和有害物料的大量跑损事故状态下有害气体的扩散及含有污染物的消防废水的大量排放、污染防治设施故障等意外因素，会导致或可能导致对周边水源、水体、大气、土壤的污染以及生态破坏等环境影响。

以《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中附录 A 为主要辨识依据，结合《重点监管的危险化学品名录（2013 年版）》以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等，对厂区、码头涉及的主要物质和炼油 16 套生产装置、化工 10 套生产装置、煤制氢装置、动力站、空分站、码头进行识别。识别结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 物料危险性识别结果

序号	物料名称	毒物分级	火灾、爆炸性危险物质	火灾危险性分类	是否为环境风险物质
1	原油	IV	易燃液体	甲 B	是
2	甲烷	IV	易燃气体	甲	是
3	乙烷	IV	易燃气体	甲	是
4	乙烯	IV	易燃气体	甲	是
5	丙烷	IV	易燃气体	甲	是
6	丙烯	IV	易燃气体	甲	是

7 环境风险评价

7	正丁烷	IV	易燃气体	甲	是
8	异丁烷	IV	易燃气体	甲	是
9	1-丁烯	IV	易燃气体	甲	是
10	1,3-丁二烯	III	易燃气体	甲	是
11	戊烷 1*	III	极度易燃易爆液体	甲 B	是
12	硫化氢	II	易燃气体	甲	是
13	一氧化碳	II	易燃气体	乙	是
14	二氧化碳	IV	不燃气体	/	否
15	二氧化硫	III	有毒气体	/	是
16	硫	II	易燃固体	甲	是
17	液化石油气	IV	易燃气体	甲 A	是
18	石脑油	IV	易燃液体	甲 B	是
19	汽油	IV	易燃液体	甲 B	是
20	煤油	IV	易燃液体	乙 A	是
21	柴油	IV	易燃液体	丙 A	是
22	渣油	/	/	/	/
23	苯	I	易燃液体	甲 B	是
24	甲苯	III	易燃液体	甲 B	是
25	对二甲苯	III	易燃液体	甲 B	是
26	环氧乙烷	I	极度易燃易爆气体	甲 A	是
27	乙醇胺	IV	碱性腐蚀品	丙	是
28	甲醇	III	易燃液体	甲 B	是
29	乙酸乙烯酯	IV	中闪点易燃	甲	是
30	煤粉尘	III	有害粉尘	/	是
31	二甲基二硫	III	易燃液体	甲	否
32	四氯乙烯	IV	有毒有害化学品	乙	是
33	氮气	/	不燃气体	戊	否
34	氢气	/	极度易燃易爆气体	甲	否
35	氧	/	不燃气体	戊	否
36	氨气	IV	有毒气体	乙	是
37	氢氧化钠 2*	IV	不燃液体	戊	是
38	盐酸 2*	III	不燃液体	戊	是
39	硫酸 2*	III	不燃液体	戊	是
40	次氯酸钠溶液	/	腐蚀性	甲	是
41	环丁砜	II	可燃液体	丙	是
42	异戊烷	IV	低闪点易燃	甲 B	是
43	三乙基铝	II	极度易燃液体	甲	是
44	乙二醇	IV	可燃液体	丙 A	是
45	二乙二醇	III	可燃液体	丙 B	是

7 环境风险评价

46	三乙二醇	IV	可燃液体	丙 B	是
47	二乙醇胺	IV	碱性腐蚀品	/	是
48	乙二胺	III	碱性腐蚀品	乙 A	是
49	二亚乙基三胺	IV	碱性腐蚀品	丙 A	是
50	N,N-二甲基甲酰胺	III	高闪点易燃液体	乙 B	是
51	丙炔	/	易燃气体	甲	是
52	乙烯基乙炔	/	易燃气体	甲	是
53	异丁烯	IV	易燃气体	甲	是
54	甲基叔丁基醚 (MTBE)	IV	易燃液体	乙	是
55	燃料油	IV	易燃液体	丙	是

注：根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)中附录 A 为主要辨识依据判断环境风险物质。

1*：《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中易燃物质；

2*：《危险化学品名录(2018版)》中物质。

7.2.1.2 风险装置、设施识别

中科炼化现有厂区含炼油生产装置 16 套，化工生产装置 10 套，煤制氢装置、动力站、空分站以及码头工程，根据厂区装置和码头实际情况及对厂区装置和码头中危险部位划分及可能发生事故的性质判定如下。

(1) 生产系统风险识别

现有厂区内生产系统危险性分析如下：

①生产工艺具有高温和高压的特点，某些介质具有强烈的腐蚀性，有很强的化学灼伤和毒害作用，会降低设备寿命并诱发风险事故。当设备壁厚减薄、变脆，若检修不及时，受压容器及设备经常会因承受不了设计压力而发生泄漏、爆炸，造成火灾和中毒事故的发生。

②由于工程规模大，各生产装置具有高度自动化、密闭化、连续化的特点，流程中贮存、使用和输送物料量大，因而对岗位操作人员的素质要求高，既要熟练地进行操作，不允许操作失误，又要对本岗位的各种仪表、设备等进行常规的巡回检查，以便发现生产过程中的异常问题，并及时处理。

③误操作和对仪表、设备巡回检查的不认真等都可能造成风险事故的发生。此外，由于操作人员责任心不强，违反操作规程，容易发生跑料事故，造成人员发生中毒和环

境污染事故，跑料事故在化工企业和石化企业是比较常见的事故，严重时可能导致火灾、爆炸恶性事故的发生。

④项目设有加热炉、各种反应器、塔类、压缩机、风机、换热器输送泵以及储存液体原料、中间产品和液体产品的贮罐等多种类型石油化工设备，在运行中需要经常进行维护保养，否则也容易引起不正常运行，会导致生产事故和引发严重的风险事故。

按《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)中对高温高压装置的规定，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) $\geq 10.0\text{MPa}$ ，炼油部分的常减压装置、渣油加氢脱硫装置、连续重整装置、加氢裂化装置、催化裂化装置、柴油加氢装置、煤油加氢精制装置、S-Zorb 催化汽油吸附脱硫装置、烷基化装置和硫磺回收装置，化工部分的乙烯装置、高密度聚乙烯装置、乙醇胺装置以及动力站涉及的高温、高压设备较多，主要的危险性装置集中在加热炉、常压塔、减压塔、泵、换热器等装置风险较高，发生的事故危害为爆炸、火灾、中毒或跑油、 H_2S 泄漏。

(2) 储运系统风险识别

厂区储存系统主要包括原油、液氨等原料储罐、中间原料罐及汽柴油、化工产品等储罐，储罐区具有潜在危险性的设施设备包括储罐、泵、管道和阀门等。

储罐：原料储罐在一定的贮存期，储罐会破裂。

罐区管道：输液（物品）管道相对是安全的，但由于管道布置在地面或空中，受外力影响，有破裂的危险性。

阀门：各储罐均配有止回阀，其危险性在于作业时关闭不紧或年久失修（更换）时，易出现储罐物品外溢。

泵：作业场所用到各种离心泵、往复泵，长期使用，易发生机壳损坏或密封压盖损坏而导致危险品外泄。

厂区储运过程存在的危险因素较多，对储罐危险性进行识别见表 7.2-2。

表 7.2-2 储罐设备潜在危险性识别

储罐中物质	事故	事故原因	主要现象	主要后果	防治措施
原油、甲醇、己烯-1、液氨、蜡油、重油、渣油、尾油、汽油、柴油、煤油、液化石油气、正丁烷、丙烷、异戊烷、石脑油、加氢油、石脑	储罐 泄漏	罐体、泵体、进出管道裂纹	有较浓的储品气味，检测装置报警	影响健康，财产损失，环境危害	停泵检修，更换问题部件
		罐、泵密封件损坏或紧固件松动			定期检修
		罐泵与进出管道连接处密封不良			
		仪表连接处密封			

7 环境风险评价

油、C5、C6、异丁烷、C4、污油、C9、C8、甲苯、苯、二甲苯、乙烯、乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、丁二烯、液化燃料、丁烯-1、醋酸乙烯、丙烷、丁烷、丙烷、环氧乙烷、乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、重胺、燃料油	火灾爆炸	不良	着火、爆炸	财产损失，人员伤亡	防止油料泄漏、油气渗漏
		油品、化学品大量泄漏			加强通风防止油气聚集
		泄漏在地面未清理干净			保持泵房整洁，杜绝点火源
		拆卸零部件碰撞产生火花			定时检修，严格遵守检修规程
		电机或泵体过热			定时巡检及时排除故障
		电气设备不符合防爆			及时补救
		有含油品、化学品抹布手套等			

(3) 装卸系统风险识别

铁路装卸车设施：共有装车鹤位 30 个，卸车鹤位 4 个；公路装卸车设施：共有装车鹤位 50 个，卸车鹤位 4 个，装卸过程中阀门接口、装卸碰撞等过程中容易发生火灾和泄漏事故，对危险物质在装卸过程中风险进行列举。结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 装卸过程中危险物质

运输方式	装卸涉及物质
铁路	醋酸乙烯、甲醇、汽油、航煤、丁二烯
公路	环氧乙烷、液氨、液化燃料、己烯-1、醋酸乙烯、甲醇、丁烯-1、异丁烷、硫酸、液化气、汽油、丁二烯、液化气、异丁烷、化工 C8C9、乙烯 C5、催化重油浆、裂解燃料油、苯、甲苯、二甲苯、乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、MEA、DEA、TEA、重胺 N-1
码头	原油、醋酸乙烯、甲醇、丙烷、汽油、航煤、柴油、丁二烯、液化气、异丁烷、化工 C8C9、乙烯 C5、苯、甲苯、二甲苯、乙二醇、二乙二醇、燃料油
管道	汽油、柴油

(4) 码头风险识别

码头设备设施存在质量缺陷或出现故障，可能引起泄漏事故。

码头作业人员违章作业或麻痹大意，造成管道超压破损、船舱超装溢流或直接由管道中跑料。

船舶在靠、离码头过程中，因操作不当，或因水文气象条件不良等原因，造成船体与码头相撞，进而导致油品船或码头管线破损而发生泄漏事故。

油品泄漏，在码头面或水面挥发形成可燃物质，一旦出现火种将引起码头面及水面

泄漏油品燃烧，发生火灾事故。

船舱内的油气与进入舱内的空气达到一定比例，形成了可燃性或爆炸性混合气体，可能引起火灾或爆炸事故。

(5) 污水处理设施风险识别

厂区污水管道、阀门设施老化、腐蚀等原因导致污水处理设施故障，发生污水泄漏，污染附近地表水及地下水。

(6) 锅炉房风险识别

厂区锅炉房设备、设施故障，可能发生废气超标排放，污染周边大气环境。

(7) 危废暂存库风险识别

厂区危废暂存库放置有含油污泥等危险废物，若存放容器破损导致危险废物泄漏，可能造成土壤和地下水污染。

7.2.2 现有工程历年事故调查

中科炼化公司近三年未发生过重大环境污染事故。

7.2.3 现有项目风险防范措施

中科炼化设置安全环保部，负责全厂的安全环保管理工作。此外，企业还建立了完善的健康、安全与环境（HSE）管理体系，制定了相应的环保管理制度。企业现有应急预案中应急组织机构职责明确、应急程序规范、应急保障充足，能有效提高突发事件的应急救援反应速度和协调水平，增强企业综合处置突发事件的能力，预防和控制次生灾害的发生，保障全体员工和其他公众的生命安全，最大限度地减少财产损失、环境破坏和社会影响。

企业现有风险防控与应急措施见表 7.2-4。

表 7.2-4 企业现有风险防控与应急措施

事件	风险防控与应急措施
大气	<p>1、废气治理控制措施</p> <p>(1) 燃烧废气控制措施：CFB 锅炉烟气脱硫采用炉内石灰石脱硫及炉外半干法组合工艺，脱硝采用 SNCR 及 SCR 组合工艺，除尘采用电除尘及布袋除尘组合工艺；工艺加热炉及乙烯装置裂解炉使用脱硫燃料气 ($S < 20\text{mg}/\text{m}^3$) 及低氮燃烧器，确保燃烧废气达标排放；工艺固废焚烧炉烟气采用配套尾气净化单元脱硫脱硝除尘后达标排放。</p> <p>(2) 工艺废气控制措施：催化再生烟气采用 EDV 碱洗脱硫除尘及 SCR 脱硝；硫磺回收尾气采用氨法脱硫，同时接收处理酸性水罐尾气、产品精制装置废气。</p> <p>(3) 有组织 VOCs 控制措施：轻质油品罐区油气经吸收-吸附预处理，重质油品罐区油气经低温柴油吸收-碱液脱硫预处理，全部送至重质油罐区催化氧化焚烧装置处理；汽车及</p>

7 环境风险评价

	<p>火车装车油气采用膜分离-吸附吸收工艺处理；码头装船油气采用冷凝-高效超净金属纤维表面燃烧工艺处理；EVA 装置 RTO 设施及 EO/EG 装置 RCO 设施，同时处理 EVA 装置、EO/EG 装置废气、合成树脂装置料仓气等；污水处理场内隔油、气浮、生化池等构筑物加盖密封收集气体采用除油-生物滴滤工艺处理，不达标时送动力站锅炉焚烧。</p> <p>（4）无组织 VOCs 控制措施：机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏通过 LDAR 检测与修复工作不断削减排放；涉 VOCs 物料采样口均采用密闭采样器；厂污水提升设施均设置有 VOCs 废气吸附处理设施。</p> <p>（5）火炬燃烧控制措施：在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧，确保开工过程火炬不冒黑烟，并应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态。</p>
	<p>2、工艺及仪表控制</p> <p>（1）厂区各生产装置和储存设施，依据本质安全的要求设置分散控制系统和现场总线控制系统（DCS/FCS 系统），生产中操作参数变化可能导致的不安全因素如温度、压力、液面等，设计中设置了高、低限报警。关键转动设备，均设有备机，以确保安全生产。</p> <p>（2）根据工艺要求及装置安全等级设置相适应的独立的安全仪表系统（SIS），事故情况下可以紧急切断装置进料，减少氢气、硫化氢、环氧乙烷、油品及液化气等危险物质的泄漏。</p> <p>（3）对各装置在工艺操作中可能产生超压的塔、容器等设备均设置了安全阀泄压设施；装置开停工、操作不正常及事故情况下易燃、易爆的氢气、液化气、芳烃蒸汽等气体均排入密闭的火炬系统。当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。</p> <p>（4）在装置存在易燃、易爆或有毒气体的危险场所，设置可燃气体或有毒气体检测仪表，并将其信号传输到 GDS 系统。主要测量分析介质有乙炔、甲烷、乙烯、丙烯、丁烯、氢气、H₂S、EO（环氧乙烷）、一氧化碳等可燃性气体及有毒有害气体。可燃气体报警器设计选型、安装符合要求。各种报警器资料、维护手册、台帐都齐全完整。</p> <p>（5）有毒有害物料的加工、储存、输送过程均采用密闭的方式，在管线和设备连接处选用适当垫片，加强密封，防止有毒物质的泄漏。</p> <p>（6）采用密闭采样器，防止采样时的毒物泄漏。</p>
	<p>3、储罐区废气防控措施</p> <p>储运系统罐区采用浮顶罐+氮气密封的形式，有效减少油品的挥发。设置油气回收设施，汽车装车油气处理设施、铁路装车油气处理设施采用膜分离+吸附的处理工艺，汽车装车和铁路装车油气处理设施按照完全回收法设计，处理达标后尾气就地排放。</p> <p>炼油重质油品储罐油气经“低温柴油吸收-碱液脱硫”装置处理后的废气与轻质油品储罐经“脱硫及油气浓度预处理”装置处理后废气，合并后进入“催化氧化焚烧”装置处理，尾气达标排放。</p> <p>此外，中科炼化在储罐区等易泄漏危险物质的场所和易聚集易燃、有毒气体的场所设置固定式的可燃气体检测仪和有毒气体检测仪，并为现场巡检和操作人员配备便携式的可燃气体和有毒气体检测仪，以保证人员巡检和现场操作时的安全，可对泄漏点进行预警。</p>
<p style="text-align: center;">事故 水防 控</p>	<p>装置区内易污染区域设置围堰，围堰的事故排水经过截流井进入初期雨水储存池，当初期雨水储存池储存满后，启动初期雨水提升泵将事故排水打去污水处理场污水调节罐、应急罐；当污水处理场污水调节罐、应急罐满后，事故排水经过截流井切换到清净雨水系统。装置初期雨水池溢流出的事故排水及装置围堰外事故排水通过清净雨水系统收集</p>

输送，经各区域雨污分流切换装置排入事故水池。

发生消防事故时，关闭发生事故区域雨水出水阀，开启事故排水储存池进水阀，事故排水转输到事故排水储存池。事故排水储存池设高低液位报警，低液位联锁关停事故水提升泵。

事故排水收集在专门设置的事故水池，提升后进入污水处理场。储运罐区的事故排水储存在防火堤内，装置区的事故排水经雨水明沟重力流排至事故水储存池，待事故结束后，根据物料决定事故水的去向，或由事故水提升泵输送至厂区污水处理场进行处理。

具体措施如下：

(1) 一级防控

在装置区和罐区设置围堰和防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。事故发生时，事故污水及消防水经装置围堰或储罐防火堤收集，经污水管线送入污水处理场。围堰及防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。如罐区发生突发事件造成储存物料泄漏，可能造成水污染时，各罐区防火堤均具有一定储存能力，对可能造成水污染的物料进行收集控制，做到初步的一级排水防控，为水污染事件抢险救援工作提供有力保障。

(2) 二级防控

主要由厂区污水处理场调节罐、码头污水调节池、码头雨水监控池组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堰外的物料或消防水通过污水处理场调节罐收集暂存，回收物料后送污水处理系统处理，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；厂区污水调节罐的有效容积达 32000m^3 。

厂区污水调节罐设置在高低浓度污水处理场旁边，污水调节罐可承接厂区装置排放的污水，可直接存入罐中，再通过提升泵将事故水排向污水处理场进行处理。码头面装卸阀门区的初期雨水，通过设于码头后面的污水坑收集，用污水泵抽至码头污水管道，排到陆域设置的 1000m^3 污水调节池；码头区域船舶洗舱污水、机舱含油污水以及船舶生活污水由船泵通过码头设置的污水管送至污水调节池，再由泵送至后方厂区污水处理场处理。码头陆域管廊带事故消防废水的临时贮存依托码头区陆域雨水监控池，码头区独立的雨水监控池的总容积为 1200m^3 ，设置 2 台流量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的自吸泵，当发生事故时通过该泵将事故含油污水送厂区统一处理。

(3) 三级防控

主要由雨水监控池 (50000m^3 ，可用余量容积 35000m^3)、事故水池 (90000m^3 ，可用余量容积 63000m^3) 及北排水渠组成，作为事故状态下的储存和调节手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏污染和污染消防水造成的环境污染。

①雨水的收集：

装置内部严格划分污染区的范围，污染区周围设围堰，围堰的初期雨水与含油污水系统分开，初期雨水汇集到初期雨水池，初期雨水池达到设计液位后，后期雨水自动切换到清浄雨水系统。初期雨水池污水经泵提升后压力送往污水处理场（低浓度）含油污水处理系统处理。后期雨水通过溢流井进入清浄雨水系统。

②事故排水的收集：

事故排水分小型泄漏和事故排水两种情况。当装置发生小型泄漏时，泄漏量比较小，经过装置雨水沟或雨水管道收集后，关闭装置雨水外排系统的阀门，打开连接初期雨水提升池的管道阀门，进入初期雨水提升池，清洗地面的污水也进入该系统。当装置发生较大事故时，初期雨水提升池不能够足以储存事故排水，事故排水通过雨水系统切换进入事故排水储存池。

7 环境风险评价

	<p>当某一区域一旦发生水体污染事故，可根据事故排水流向，关闭事发区域的雨水排放阀，打开分流阀，将事故排水引入厂区 90000m³ 事故水池，事故池设泵可将事故污水返送到污水处理场处理。而其他未受影响区域的雨水可正常经该区域雨水管排放至北排水渠后，经 50000m³ 雨水监控池监护后正常排海。北排水渠末端同样设置闸板，可截留渠内受污染的雨水，将受污染雨水引入雨水监控池，雨水监控池设泵可将受污染雨水返送到污水处理场处理。</p>
<p>雨水 防控</p>	<p>1、雨水系统 (1) 初期雨水（污染雨水） 初期雨水系统设在装置污染区周围的围堰、初期雨水管道和初期雨水储存池组成，储存池的有效容积满足污染区围堰范围内一次 30mm 的降水深度。下雨 15 分钟内，来自生产装置区、罐区、装卸区、码头等的初期（污染）雨水接入此系统，排至污水处理场低浓度污水处理系统。 初期雨水将储存池充满后，雨水经过溢流井自动进入清净雨水系统。 (2) 清净雨水系统 管理区、装置区、罐区、码头区等未被污染的雨水接入此系统，经监控后（或直排）排出厂外排海，表面收集的含油污水提升排往污水处理场低浓度含油污水处理系统，底部的固体回收。清净雨水出装置前设置水封井。 装置区小型事故泄漏的物料和事故冲洗水，经清净雨水系统收集，通过切换阀组，将泄漏物料和清洗水切换进入初期雨水储存池。 码头区设置独立的雨水监控池，重件码头陆域及道路的清净雨水直接排海。码头区管廊带的雨水经监控处理后排放。 化工装置采用大围堰，暗管排雨水，装置区雨水管道设计重现期按 2 年设计；炼油装置采用小围堰，雨水沟排雨水，装置区雨水管道设计重现期按 1 年设计。</p> <p>2、雨水排放口 各雨水分区内雨水汇入雨水明渠中，排至雨水监控池监测后经雨水排放口排出厂外，清净雨水排放口位于北排水渠处。</p>
<p>污水 系统 防控</p>	<p>(1) 污水提升泵站 为避免管道埋深过大，防止污水渗漏污染地下水，防止地下水进入污水管道而增加污水量，厂内装置区、罐区设含油污水（初期雨水）提升泵站。 装置区的污水提升根据系统规划，由所在区域的装置负责，包括含油污水、生产废水和初期雨水。 每座提升泵站内设污水提升泵，由液位控制自动运行。</p> <p>(2) 事故排水储存设施及清净雨水监控池 事故排水储存池有效容积 90000m³，负责收集厂区事故排水；清净雨水监控池有效容积 50000m³，负责厂区清净雨水的监控。</p> <p>(3) 含硫污水预处理 酸性水汽提装置对工厂产生的所有酸性水进行预处理，规模为 220t/h，双系列设置。系列 I 处理非加氢型酸性水，处理来自常减压蒸馏、催化裂化、S-Zorb、煤制氢等装置以及储运设施与中间罐区排放的非加氢型酸性水，公称加工能力为 100t/h；系列 II 处理加氢型酸性水，处理来自连续重整装置、渣油加氢处理装置、加氢裂化装置、柴油加氢精制装置排放的酸性水，公称加工能力为 120t/h。 系列 I 原料中氨含量较低，采用流程简单、能耗低的单塔低压全吹出汽提工艺；系列 II 原料中氨氮含量较高，采用单塔加压汽提侧线抽氨及氨精制工艺技术路线，回收液氨，减少废气排放。</p>

	<p>(4) 污水处理场</p> <p>污水处理场建设规模：1300m³/h，其中：高浓度污水处理系统（高含盐含油污水）500m³/h，低浓度污水处理系统（含油污水）800m³/h。高含盐含油污水部分主要处理来自全厂的碱渣预处理后污水、炼油循环水的排污水等；含油污水部分主要处理来自全厂的含油污水、初期含油雨水等。</p> <p>污水处理场产生的污泥、污油集中到工业废物焚烧处理设施处理；除油设施产生的含烃尾气送往化工区气体焚烧炉焚烧处理；生化尾气，连同工业废物焚烧炉干化设施、仓库尾气采用生物除臭工艺处理后，送往动力站锅炉进风口焚烧处理。</p> <p>(5) 生产废水再生利用设施</p> <p>生产废水再生利用设施设计规模为 800m³/h。</p> <p>采用混凝沉淀、过滤工艺对生产废水进行预处理，降低污水的 COD、硬度，预处理后的生产废水通过保安过滤器、超滤处理，出水进入反渗透装置。排水进入中和池混合，提升后进入高密度沉淀池处理。反渗透装置采用一级两段工艺，反渗透产水提升后供化工循环水场或除盐水处理站使用，浓盐水进入高浓度污水生化处理系统。</p> <p>(6) 污水排放方式</p> <p>企业按照“雨污分流”将生产污水排入预处理装置后经污水管网直接排往污水场处理，污水处理场废水总排口已设置流量、化学需氧量、氨氮自动监测设备，且均有实时在线监测并连接生态环境局，在各排水口设置了多道手动闸门进行防控；当处理后外排水通过在线监测装置发现未达到外排标准时，报警装置会发出预警，污水或事故水经闸门截流，通过泵抽回污水处理场，再次进入污水处理系统处理合格后经污水排海管线排放。项目污水排放口位于湛江钢铁基地排污区。</p>
码头水污染防治	<p>(1) 避免溢油事故发生</p> <p>①油船靠泊作业时布置围油栏</p> <p>油船靠泊码头时在船舶的四周设置阻燃型围油栏，把油船包围起来，防止可能发生的溢油漂移，溢油扩散。</p> <p>②码头输油臂下设置围堰</p> <p>码头区域输油臂下设置了围堰，如发生溢油现象，可将溢油控制在围堰中并收集，如发生溢油时并伴随下雨，围堰内的含油污水可通过设于码头后面的污水坑收集，用污水泵抽至码头污水管道，排到陆域设置的 1000m³污水调节池；再由泵送至后方厂区污水处理场处理。</p> <p>③配备溢油回收设施</p> <p>配备溢油监视报警装置以及相关的溢油回收及消除设施。设置收油机，可以高效率地回收水面溢油；配备油拖网、溢油分散剂（消油剂）以及吸油材料（吸油毡）。配备一艘溢油回收船，用作溢油回收、溢油分散剂喷洒等用途。本工程按最大 30 万吨级码头的要求配备相关的溢油应急设备。</p> <p>应急围油栏可放在集装箱内，其余的设备和材料放在专门的工具房内，工具房内除放置溢油应急设备和材料外，还留有叉车等运输车辆的工作通道，工具房设在工作船码头引桥接岸点的东侧陆域上，应急围油栏集装箱则放置在工作船码头平台的西侧，在工作船码头已设置了一台定柱式旋臂吊，通过旋臂吊的协助来实现溢油应急设备的运输。</p> <p>另外，本工程配置溢油回收船一艘。该船的溢油回收能力不小于 200m³/h，回收舱容不小于 400m³，主要满足溢油回收、溢油分散剂的喷洒等功能。</p> <p>(2) 船舶污水防治措施</p> <p>为了防止船舶污水造成湛江水域的污染，本项目应严格执行《MARPOL73/78 防污公约》的相关要求，采取切实可行的船舶污染防治措施。具体措施包括以下几个方面：</p>

7 环境风险评价

	<p>①加强到港船舶的监管 根据《MARPOL73/78 防污公约附则》的要求，来港船舶自身均应配备含油污水、生活污水处理设备，将自身产生的船舶污水处理达标后在规定的区域排放。 严格控制到港船舶压载水量，要求到港船舶，尤其是外贸船舶，应配有压载水过滤设施和紫外灭活装置。 船舶污水排放口实行铅封制度。建议到港船舶油污水应全部实现铅封。</p> <p>②船舶污水接收、处理设施配备 船舶洗舱污水、机舱含油污水以及船舶生活污水可由船泵通过码头设置的污水管送至港区陆域设置的 1000m³ 污水调节池，再由泵送至后方厂区污水处理场处理。</p> <p>③建立和完善船舶污染防治管理体制进入港口的油船、散装有毒液体物质船，船上应配备完善“船上溢油应急计划”或“船上有毒液体物质溢漏应急计划”，并加强对船上人员的培训和演习训练的监督。 到港油类及散装有毒液体物质船舶需完善“程序与布置手册”，装卸货物严格按程序规定操作。到港船舶要有在航更换压载水记录，以防止远洋轮的外来微生物入侵。</p>
<p style="text-align: center;">监控 预警</p>	<p>中科炼化厂区在线监测系统具体如下：</p> <p>(1) 炼油、化工装置：催化裂化装置、硫磺回收装置、加热炉、渣油加氢装置、烷基化装置、连续重整装置、常减压装置、加氢裂化装置、柴油加氢装置、S-Zorb 装置、乙烯裂解装置烟囱设有在线监测设施；</p> <p>(2) 码头区：设置码头溢油监视报警装置及系统支持平台、溢油探测器、声光报警装置；</p> <p>(3) 储罐区：油品储运系统的过程控制均采用 DCS 控制系统，对各单元进行实时控制、操作和监视，在储罐区等易泄漏危险物质的场所和易聚集易燃、有毒气体的场所设置固定式的可燃气体检测仪、有毒气体检测仪及声光报警器；</p> <p>(4) 动力站：设置在线监测系统对外排气体中包含 SO₂、NO_x 等有毒有害物质进行实时监测；</p> <p>(5) 工业废物焚烧设施：烟囱设有在线监测设施；</p> <p>(6) 油气处理设施及污水场除臭设施出口：配备 VOC 在线监测仪；</p> <p>(7) 清净雨水排放口：安装自动连续监测系统；</p> <p>(8) 污水处理场废水总排口：设置流量、化学需氧量、氨氮自动监测设备，并与环保部门联网；</p> <p>(9) 厂区大气自动监测站：在厂区南（厂前区环保监测站）、北（码头管理区）两个位置建设 2 套厂界环境空气及 VOCs 环境监测站，主要用于监测中科炼化区域环境空气中的常规污染因子以及特征污染因子；</p> <p>(10) 对放射源监控措施：对放射源暂存库房第一道库门外设电视监控，出入口设防入侵声光报警器，防盗报警装置采用红外声光报警装置，开通了现场视频信号，使源库完全具备了防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全功能；</p> <p>(11) 对危险化学品监控措施：危险化学品仓库库区设置了周界报警设施、电视监控系统，监控数据实时传入管理用房，任何人员进入危险品库区，均需要经过允许。</p> <p>此外，中科炼化于厂区内设置了视频监控系统、中心化验室、环保监测站，中心化验室承担中科炼化各装置的中间产品质量控制分析和出厂产品质量分析以及循环水场、动力站锅炉水、除盐车站的水质分析。环保监测站规模为甲级站，环保监测站与中心化验室合建一幢四层建筑，顶层部分为环保监测站。环保监测站配备性能先进的环保监测仪器，可以满足突发环境事件下对现场所含的 CO、SO₂、H₂S、非甲烷总烃、苯系物及 COD、氨氮、硫化物、pH 等有毒有害物质进行应急监测工作。视频监控可进行全天候实时监控，可远程监控到各单位生产现场、储存现场以及生产区内出生产装置的其他区域。</p>

7 环境风险评价

危险 废物	<p>(1) 制定固体废物管理制度，日常对厂区危险废物的产生、暂存、外委处置等环节进行监督检查，将危险废物委托给有资质承包商处理，监督承包商提供有效的营业执照、危废经营许可证、道路运输经营许可证等资质，按规定办理转移联单。</p> <p>(2) 对油泥、废渣、废催化剂等进行规范处置。</p> <p>(3) 在厂区规范设立危险废物暂存库并进行规范管理。</p> <p>(4) 危废处置单位及运输单位建立突发环境事件应急预案，确保处置及运输过程中环境风险的有效防控。</p>
放射 源	<p>1、申领了省生态环境厅核发的辐射安全许可证。</p> <p>2、暂存库位于全厂危险品库区内。库区设置周界报警设施。库区设工业电视监控系统，监控区域库区出入口、各仓库出入口。监控数据实时传入管理用房，任何人员进入危险品库区，均需要经过允许。</p> <p>3、对放射源暂存库的管理，按规定实施了严密的安保措施。放射源库按规范进行设计和建设，实行双人双锁管理，24 小时有人值班，暂存库出入口设防入侵声光报警器，防盗报警装置采用红外声光报警装置，开通了现场视频信号，使源库完全具备了防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全功能。放射源库实行严格的出入库登记制度，实行专人管理，加强巡检，确保万无一失。</p> <p>4、暂存库房第一道库门外设电视监控，电视监控及报警信号上传至管理用房，视频监控装置监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况，视频图像记录保存时间应不少于 30 天，设置备用电源，供电时间不少于 1 小时。</p> <p>5、配置便携式 γ 射线检测仪 3 台，当周围剂量当量率大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 时报警，门厅外出入口外设置固定式 γ 射线检测报警仪 1 台，当周围剂量当量率大于 $5 \mu\text{Sv/h}$ 时报警，报警信号引至值班室。</p> <p>6、对下列设备和场所设置电离辐射标志： 在源库入口设置 GB18871-2002 规定的电离辐射标志和中文警示说明，严格限制进出源库控制区，保障该区的辐射安全；γ 射线探伤机及容器表面；运送 γ 射线探伤机的车辆；放射源源库场所的醒目处；放射工作场。</p> <p>7、在装置发生异常紧急情况时，立即关闭放射源。在装置检修时，将放射源关闭并经职业卫生检测合格，或将放射源拆卸后送放射源暂存库存放，确保检修安全。</p>

7.2.4 应急预案及防范措施可靠性

中科炼化根据厂区突发环境事件等级的不同，制定了不同级别的应急预案。中科炼化突发环境事件应急预案体系由中科炼化突发环境事件应急预案及火灾次生环境事件、水体风险防控、危险废物泄漏处置、重污染天气处置、陆域油品/化学品泄漏处置、土壤地下水污染处置、辐射污染处置专项应急预案组成。中科炼化现有的应急预案已于 2023 年 5 月报送湛江市生态环境局备案(备案号: 440811-2023-0012-H)并在企业内部实施，企业内部已按照应急预案计划定期进行演练，该应急预案针对现有工程是可行的。

企业现有应急处置措施一览表如表 7.2-5。

表 7.2-5 企业现有应急处置措施

事故类别	处置措施
厂区装置	①当发现油料或物料泄漏时，检查确认该区域水体切换阀井的雨水出水阀处于关闭状

7 环境风险评价

区域水体污染	<p>态；立即检查事故水池和雨水监控池，雨水监控池的进水阀处关闭状态，事故水储水池的进水阀处开状态。</p> <p>②将发生一般事故外泄到雨水沟的物料用沙包将就近的雨水沟封堵，外泄物料量不多时用泵转移入槽车或含油污水系统，收集后送污油罐。</p> <p>③当发现外泄物料时刚好下雨时，将装置区的污水提升池（常减压：4#污水提升池，催化裂化：3#污水提升池，轻烃回收：5#污水提升池）与雨水沟（常减压：29号路，催化裂化：25号路，轻烃回收：31号路）间连通的闸阀打开，发生事故外泄到雨水沟的物料（油料或泡沫液）经各装置对应的污水提升池与雨水沟间连通的闸阀倒流入对应的污水提升池，然后经泵送污水处理场处理。</p> <p>④外泄物料量大或发生重大爆炸引发火灾事故使用消防泡沫液灭火时，除用沙包将就近的雨水沟封堵，组织用泵转移外泄物料到近处污水提升池外，消防事故水经截流井流向初期雨水储存池，当初期雨水储存池满后经截流井进入清净雨水系统，通过切换装置流向事故排水储存池储存。</p> <p>⑤生产技术组指令污水处理场降低调节池、调节罐液位，准备接纳事故水。</p> <p>⑥防污清洗组织力量回收污油。</p> <p>⑦当防火堤内事故水达到防火堤高度的三分之二，生产技术组将事故水转至污水调节罐存储。</p>
库区区域水体污染	<p>①若原油罐区、汽油罐区域发生事故，生产技术组立即组织力量将在罐区北侧的雨水沟（流入主干渠前）用沙包进行封堵（封堵点不能高于雨水沟高度），然后在封堵点后段放置吸油毡截堵油污。同时检查确认该区域水体切换阀井（原油罐区、汽油罐区域：4#切换阀井）的雨水出水阀处于关闭状态。</p> <p>②在雨水沟封堵点上游安放泵将雨水沟的污油等转移到污水调节罐。</p> <p>③当发现外泄物料时刚好下雨时，将储罐区的污水提升池（原油罐区：15#污水提升池，汽油罐区：12#污水提升池）与雨水沟间连通的闸阀打开，发生事故外泄到雨水沟的物料（油料或泡沫液）经各罐区对应的污水提升池与雨水沟间连通的闸阀倒流入对应的污水提升池，减少泄漏物料流到事故应急池，然后经泵送污水处理场处理。</p> <p>④外泄物料量大或发生重大爆炸引发火灾事故使用消防泡沫液灭火时，除用沙包将就近的雨水沟封堵，组织用泵转移外泄油料到近处污水提升池外，消防事故水经截流井流向初期雨水储存池，当初期雨水储存池满后经截流井进入清净雨水系统，通过切换装置流向事故排水储存池储存。</p> <p>⑤生产技术组指令污水处理场降低调节池、调节罐液位，准备接纳事故水。</p> <p>⑥防污清洗组组织力量回收污油。</p> <p>⑦当防火堤内事故水达到防火堤高度的三分之二，生产技术组将事故水转至污水调节罐存储。</p> <p>⑧事故处理完毕后，将雨水沟的受污染的污水（含装置外泄的物料和消防泡沫液）清理干净，开泵将事故水送至污水处理场处理。恢复事故应急池两壁板阀关闭状态，保持雨水监控池处关闭状态。</p>
大气污染	<p>①装置现场发生有毒有害气体泄漏，发现人应立即将泄漏位置、现场状况、有无中毒人员情况立即向班长报告，班长应迅速向公司应急响应中心报告；</p> <p>②在应急小组成员到达前，应急指挥中心应迅速指挥车间人员在穿戴好防护用品保证安全的情况下，将泄漏的设备及时切断隔离，并立即组织堵漏；当危及事故现场人身安全时，迅速撤离现场人员至上风向；</p> <p>③应急监测组立即组织开展大气环境应急监测，并将监测数据及时向应急响应中心汇报。监测人员必须穿戴好防护用品，确保安全；</p>

7 环境风险评价

	<p>④根据风向和监测数据，明确可能受影响区域和区域环境状况，泄漏可控并仅限于厂内小范围区域时，立即组织对受影响区域内职工进行疏散撤离；当扩散范围有扩大趋势或短时间无法封堵隔离时，立即通知周边村落协助政府组织群众撤离；</p> <p>⑤一旦发现有人中毒，应立即拨打 120 急救电话并报告应急指挥中心，并设法将遇险人员转移到上风向安全区域，并对中毒窒息人员进行现场急救。</p>
火灾爆炸	<p>实施灭火前，积极采取措施对火灾现场进行控制，为后期灭火创造有利条件：</p> <p>①控险：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 对周围受火灾威胁的设施及时采取冷却保护措施； 2) 利用工艺措施倒罐或排空； 3) 转移受火势威胁的物资和移动设施； <p>②排险：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 向泄漏点、主火点进攻之前，应将外围火点彻底扑灭； 2) 有的火灾可能造成易燃物料外流，形成大面积流淌火，可用沙袋、水泥或其他材料筑堤拦截四处流淌的物料，或挖沟导流将物料导向安全地点； 3) 用毛毡、草帘封堵住下水道、水井等排水、排污处，防止火焰蔓延； <p>③堵漏：根据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施；所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全；</p> <p>④点燃：对于气体火灾，当罐内气压减小，剩余残液不多的时候，可采取向罐内注水的方式，抬升剩余的残液使其加快燃烧速度；如冷却过程中火焰被冷却水流打灭，要立即使用信号枪或者火把重新点燃；对于无法及时实施堵漏，但还有外泄气体扩散的情况下，如泄漏位置在罐底则用喷雾水进行合围稀释，并采取相应的堵漏措施；如在罐顶泄漏则要果断采取措施点燃；</p> <p>⑤要达到以下灭火条件时才能实施灭火：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 周围火点已彻底扑灭、火场的各种危险源已全部得到控制； 2) 着火罐或装置已得到充分冷却保护，灭火力量已经达到一次性灭火的需要的情况下； 3) 各种处置的相关力量、装备、相关的灭火剂已准备就绪并已到位； 4) 物料源已被切断，且内部压力明显下降； 5) 堵漏准备就绪，并有把握在短时间内完成； <p>⑥对场内灭火后的残留物料和消防废水，立即进行回收处理，关闭清污分流切换阀。在水质突变的情况下，紧急投用事故污水调节罐或污水池；</p> <p>⑦对场外残留物料和消防废水和污水总排放口，加强监测，对外排到湛江港的污染物进行围堵和截堵。</p>
码头区域发生火灾爆炸	<p>①总指挥立即通知停止一切正常的操作，现场操作人员关闭与着火点相关的阀门，切断物料源头，相关人员撤离危险区；</p> <p>②消防抢险组先占领上风或侧风阵地，进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等；</p> <p>③根据事故影响范围，设置警戒区；</p> <p>④生产技术组安排人员迅速查明燃烧范围、燃烧物品及其周围物品、火势蔓延的主要途径。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势；采用干粉、泡沫灭火器、水枪、砂土掩埋等方式或利用厂区内的室内消防栓、室外消防栓的消防水去扑灭火灾，先将外围火点扑灭，再扑灭主火点；</p> <p>⑤安全警戒组安排人员对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况应密切注意，应急人员必须按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号可</p>

7 环境风险评价

	<p>采用哨子)；</p> <p>⑥公安消防队未到达火灾现场时，由消防抢险组组长任灭火指挥。公安消防队到达火场时，组长应立即与公安消防队负责人联系并交代火场现况，并协助消防队进行灭火救援；</p> <p>⑦火点扑灭后，继续用大量的水冷却、清洗现场、确保低洼、沟渠等处不残留物料，以免造成回火复燃；着火点已得到充分冷却，进行堵漏；</p> <p>⑧将消防废水引入污水管网，对产生的污水统一排入污水处理场进行处理，经处理达标后再排放。</p>
<p>码头区域 发生油品 泄漏</p>	<p>1) 溢油控制和清污作业程序</p> <p>在进行抢修的同时，组织防污人员对溢油进行清理回收。</p> <p>①切断溢油源。海底管线溢油事件发生后，首先以果断的措施切断溢油源，即：停泵停输，关闭单点海底球阀、关闭第三作业区收油流程和海底管线登陆点阀门。</p> <p>②溢油的围控。只要海况允许，用最快速度利用围油栏进行围控，根据具体情况立即布放一道或数道围油栏，防止溢油继续漂移扩散。</p> <p>③海（水）面溢油回收。尽可能依靠机械的方法将围控的浮油回收，回收时可用浮油回收船、撇油器、油拖网、油拖把、吸油材料以及人工捞取等。</p> <p>④残余溢油强制消除。使用消油剂和现场焚烧法将残余溢油强制消除，使用消油剂时，应按照《海洋石油勘探开发化学消油剂使用规定》要求实施。</p> <p>⑤如果出现大量的原油溢出，经过申报地方政府有关部门后，应当采取就地燃烧的处理，减少原油扩散，防止原油污染至敏感区域和海滩。</p> <p>2) 现场处置注意事项</p> <p>①在油污事故的应急反应行动中，现场作业人员就优先考虑船舶、系统和人员的安全，采取适当的措施防止事故升级。因此，在采取应急措施时，要特别注意防止火灾和爆炸事故的发生。在夏季气温和水温升高，原油的闪点较低的情况下，极易发生火灾事故。</p> <p>②在溢油的初期，是油气蒸发最大的阶段，所有船舶、清污和救护人员应尽量处于浮油的上风，关闭船上不必要的进风口，消除所有可能的火源，采取措施防止易燃气体进入居住舱室和机舱处所。</p> <p>③所有参加清污的舰艇及动力设备工具必须具备火星消除装置，防止清污作业产生火种。</p> <p>④现场指挥人员应密切注意浮油和清污作业的动态，制止在危险的情况下进行清污作业。</p> <p>⑤在油污应急行动中（从发现油污开始，至行动全部结束时止）必须做好各项记录：对水上油污事故的控制、监视、清除中所投入的人力资源、物力资源（例如派出人次、动用舰艇的总艘次、调配防污染设备和器材的种类及数量、花费的时间和费用等）应做详细的文字记录备查，有条件的应采用音像设备记录备份保存；对受油污染的岸线所受的伤害情况和对油污染的清除工作过程（例如出动清污队伍的人次和时间、动用清污设施设备及器材的种类数量和时间等）必须进行文字记录，最好同时使用音像记录备份保存。</p>
<p>厂内发生 碱渣、油 泥、浮渣 等高浓度 废液泄漏</p>	<p>①首先切断事故受损设施内的进料，减少污染物跑损量，并将受损设施及相关设施内的危废安全转移。</p> <p>②然后将污染物尽可能围堵在装置区边沟、罐区防火堤（或围堰）和排水系统上游等较小范围内回收。</p> <p>③对已流入道路排水沟的液态危废采取封堵、截流、转输或回收处理等措施，使污水</p>

7 环境风险评价

和危险固废被雨水冲刷形成污染	<p>受控转入环保处理、贮存设施中，杜绝污染物流入总排口或附近海域。</p> <p>④对用泵输送又可能已受到污染的排放废水要实行紧急停泵，停止排放；对其它生产辅助设施的正常排水（如循环水、净水场排污）、油品罐区切水等暂缓执行，限用厂内或沿途生活设施用水；同时对其它的生活污水进行切断和分流；根据监测结果，及时切断和分流事故后期无污染的水流，尽量减少事故污水量。</p> <p>⑤安排专业队伍进行现场杂物或有毒废料的清理。</p>
危废库危废装卸过程中发生泄漏	<p>①首先将危废围堵在库房旁，有污水产生时，将污水引入危废库附近的污水池，开泵将污水提升至厂区工业污水系统。</p> <p>②当危废泄漏到危废库外地坪流入雨水边沟时：</p> <p>1) 当厂区发生危废少量泄漏事故时，迅速关闭危废库旁边的雨水边沟封堵阀，打开事故污水切换阀，引事故污水流入附近的污水池或工业污水系统，开污水提升泵将污水打入工业污水系统。</p> <p>2) 当厂区发生危废大量泄漏事故时，迅速关闭危废库旁边的雨水边沟封堵阀，打开事故污水切换阀，引事故污水流入污水提升池，开污水提升泵将污水打入事故应急池。</p> <p>3) 清理泄漏现场时产生的地面冲洗水同样打入工业污水系统。</p> <p>4) 对泄漏危废进行重新装桶、装袋，妥善存放，严防泄漏。</p> <p>5) 做好危废存放标识。</p>
危废转移过程中发生事故	<p>①危险品运输车辆有故障或发生交通事故时，运输押运人员及时报警，并拉好警戒线，维护现场，防止废催化剂被盗，同时及时联系车辆维修人员或调用备用车辆。</p> <p>②若发生交通事故后危险品运输车辆倾倒，废催化剂漏出车外，押运人员必须马上报警，报告当地环保、安全等主管部门。做好现场监护，防止废催化剂扩散、被盗等，及时组织人员将泄漏废催化剂回收、包装；调换备用车辆，将所有废催化剂转移到备用车辆继续运输。</p> <p>③运输押运人员提高警惕，防止运输途中废催化剂被盗。</p> <p>④确保危险品运输车辆车况良好。</p>
危废发生火灾爆炸导致发生环境污染事件	<p>①发生事故单位尽可能迅速切断相关的流程，封闭事故现场，并及时报告；</p> <p>②应急管理办公室接到报告后立即通知公司现场应急指挥部。</p> <p>③在现场应急指挥部的统一指挥下，生产技术组要立即对事发区域进行生产控制，切断相关流程避免事故进一步扩大；安全警戒组制止无关车辆阻碍交通，保证消防车辆的及时顺利到达事发现场，；后勤保障组要及时组织车辆、提供救援物资并做好周边群众和厂内职工情绪等思想工作；消防抢险组在现场应急指挥部的统一协调下、合理利用消防水对火灾现场进行控制，并避免消防水进入外环境造成污染；在进行灭火等处理的同时，生产技术组及时协调各单位迅速关闭相关雨水、污水外排口，避免灭火用水携带有毒物质流入外环境，同时要随时准备好开启应急机泵，将污水打入污水罐内暂存。</p> <p>④环境监测站组织力量监测有害气体浓度、水污染情况，根据现场风向等气象条件，加强现场监测人员的个人防护。</p>
放射性事件	<p>①应急监测：对事件现场及疑似人员进行辐射监测，对疑似污染物进行辐射检测，及时上报相关数据。</p> <p>1) 对放射污染区域按照从外围到中心逐步进行辐射监测，确定受污染范围；</p> <p>2) 放射性污染物妥善处置后，对现场及周边环境辐射水平进行监测，确保辐射水平低于规定的控制限值；</p> <p>3) 对找回的丢失、被盗放射源进行泄漏检测，掌握放射源安全现状，并妥善保存放射源；</p>

	<p>4) 严格应急人员出入事发现场的相关程序, 做好剂量监测工作, 建立应急人员的健康管理档案, 实施健康监护;</p> <p>②安全防护: 根据不同类型放射性事件特点, 为应急工作人员配备相应的专业防护设备, 在确保自身安全的情况下, 实施救援工作。</p> <p>1) 要选择对事件现场比较熟悉和经过培训并技术比较熟练的人员为现场应急人员。一切人员在进入现场前要明确职责, 在安全防护上必须服从指挥和命令。</p> <p>2) 应急人员应采取安全可靠的防护措施, 尽可能减少内、外照射和表面污染;</p> <p>3) 尽量缩短应急人员在事故现场的时间, 尽量保持与放射源的最大距离。应急人员所受到的照射不应超过职业照射的最大单一年剂量限值 50mSv;</p> <p>4) 应急人员所接受的剂量可能超过 50mSv, 应急人员的工作应是自愿的, 应事先将采取行动所面临的健康危险清楚而全面的通知工作人员, 并在实际可行的范围内, 就需要采取的行动对他们进行特殊培训;</p> <p>5) 应急选择剂量监测仪表时要注意其所能测定的辐射类型和量程范围, 在强 γ 场下处理事件时, 最好使用个人剂量报警仪;</p> <p>6) 与丢失、被盗放射性同位素密切接触的人员应及时送到专业机构进行受照剂量估算。</p> <p>③警戒疏散: 在现场周围设立警戒区、设置明显的放射性标志或者显示危险信号, 及时疏散非应急处置人员, 实行交通管制。</p> <p>④受照剂量估算: 收集可供估算人员受照剂量的生物样品和物品, 对收到或可能受到照射的人员进行辐射剂量估算。</p> <p>⑤污染处置: 采取阻断、覆盖、隔离、过滤、清洗、封闭、中和、稀释、转移等措施处置污染物、清理事件现场, 防止环境污染扩大, 避免产生二次污染。</p> <p>1) 为防止放射性物质的扩散, 凡污染区域的任何人员、车辆和物品, 只有经过辐射检测, 其污染程度低于规定的控制限值时才允许离开现场或携出。受到放射性物质污染的人员、车辆和物品检测前应在现场指定区域洗消去污;</p> <p>2) 放射性污染物由专业机构进行处置, 任何人不得私自处置污染物;</p> <p>3) 污染现场未达到安全水平之前, 不得解除封锁, 将事故的后果和影响控制在最低限度;</p> <p>4) 丢失、被盗放射源被熔炼或加工成金属制品时, 应设法追回被放射性污染的成品或半成品。</p>
--	--

中科炼化通过制定详细的风险应急预案, 采取严格的风险防范措施, 设立了系统完整的应急组织机构, 具备一定的风险应急能力, 具备能够处置现有工程下可能发生事故的的能力。

7.2.5 小结

综上所述, 中科(广东)炼化有限公司现有项目中涉及危险物料, 主要功能单元构成了重大危险源, 但企业配备了应急预防措施、应急保障措施以及应急处置措施, 可将事故发生的概率和事故影响降至较低水平; 企业建立应急管理体系、编制应急预案指南并定期开展培训和应急演练, 具有较高的应急管理水平。

7.3 本项目评价等级及评价范围

7.3.1 环境风险潜势初判

7.3.1.1 环境敏感特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 D 环境敏感程度(E)的分级”要求以及对项目周边大气、地表水、地下水敏感目标的调查情况,本项目周边环境敏感特征情况见表 7.3-1。

由下表可知,本项目周边大气环境敏感程度为环境高度敏感区(E1);地表水环境敏感程度为环境中度敏感区(E2);地下水环境敏感程度为环境高度敏感区(E1)。

表 7.3-1 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
大气	1	东简街道居民区	SE	2549	居民区	43000
	2	东简中心小学	SE	3172	学校	/
	3	开发区东简中学	SE	3226	学校	/
	4	德才中学	SE	3552	学校	/
	5	石磊村	SE	4223	居民区	560
	6	坡西村	SE	2566	居民区	400
	7	北坡村	SW	3329	居民区	650
	8	郑东村	SW	3383	居民区	550
	9	郑西村	SW	3575	居民区	360
	10	南坡南村	SE	3465	居民区	250
	11	南坡西村	SE	2906	居民区	470
	12	南坡北村	SE	2699	居民区	580
	13	坡头仔村	SE	2761	居民区	1120
	14	石岭村	SE	4083	居民区	80
	15	南园村	SW	3951	居民区	640
	16	草陆坡村	SW	4709	居民区	500
	17	厚皮山村	SE	4058	居民区	560
	18	干池村	SW	4012	居民区	850
	19	西坡村	SW	4713	居民区	1500
	20	调伦小学	SW	4819	学校	/
	21	赵屋村	SW	4787	居民区	420
	22	东坡村	SW	4481	居民区	1700

7 环境风险评价

	23	调东小学	SW	4610	学校	/	
	24	龙安村	SW	4837	居民区	3000	
	25	中科炼化安置小区	SW	4692	居民区	2000	
	26	中科炼化倒班公寓	SW	3993	居民区	300	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					59490	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
	地表水	受纳水体					
序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 流经范围/km		
1		/	/		/		
内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标							
序号		敏感目标名称	环境敏感特性	水质目标	与排放点距离/m		
1		湛江市硇州岛海珍资源增殖保护区	S1	特殊生态系统	2.1		
2		霞山区特呈岛海洋生态自然保护区	S1	自然保护区	32.4 (距离厂区 9.5km)		
3		龙海天省级旅游度假区	S1	自然保护区	4.8		
4		幼鱼幼虾保护区	S1	自然保护区	1.26		
5		湛江国家级红树林自然保护区 (特呈小岛屿)	S1	自然保护区	32.4 (距离厂区 9.5km)		
6		中华白海豚活动区	S1	珍稀动物活动区	4.5		
地表水环境敏感程度 E 值					E2		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	/	较敏感 (G2)	III类	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E1	

7.3.1.2 危险物质及工艺系统危险性特征分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 C 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级”要求以及项目涉及危险物质、工艺技术情况,对本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 进行判定。

1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。

(1) 当只涉及一种危险物质时,计算该物质总量与其临界量比值,即 Q;

(2) 当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

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) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的危险物质包括丁二烯、己烷、碱液、重组分等，属于有毒有害、易燃易爆物质。项目涉及的危险物质最大存在总量及临界量的比值情况见表 7.3-2。计算结果表明，危险物质与临界量的比值 $Q=326.41 > 100$ 。

表 7.3-2 本项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t		临界量/t	危险物质 Q 值
		装置区	罐区		
丁二烯	106-99-0	160		10	16
己烷	110-54-3	1340	1764	10	310.4
碱液	/	0.01		100	1.00E-04
重组分	/	0.22	15	2500	0.01
项目 Q 值 Σ					326.41

2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照导则附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据《重点监管危险化工工艺目录 (2013 年完整版)》，本项目涉及的聚合工艺列为危险化工工艺，其生产工艺情况评估情况见表 7.3-3。

表 7.3-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	工艺技术	数量	M 分值
1	顺丁橡胶装置	聚合工艺	1	10
2	罐区	危险物质贮存罐区	2	10
项目 M 值 Σ				20

由上表可知，本项目行业和生产工艺分级 M 值为 20，所以本项目行业和生产工艺为 M2。

3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 C 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级”要求,本项目 $Q=326.41 > 100$, $M=20$, 属于 M2, 因此项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级为 P1。

表 7.3-4 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级表

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

7.3.1.3 环境风险潜势初判

1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区,分级原则见表 7.3-5。

表 7.3-5 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;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;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;周边 500m 范围内人口总数小于 500 人;油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内,每千米管段人口数小于 100 人

本项目厂址周边 5km 范围内人口总数约 59490 人,大于 5 万人。根据分级原则,大气环境敏感程度分级为 E1。

2) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区。地下水环境敏感程度分级原则、地下水功能敏感性分区及包气带防污性能分级分别见下表。

表 7.3-6 地下水环境敏感程度分级表

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	E2	E3

表 7.3-7 地下水功能敏感性分区表

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 7.3-8 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 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。

本项目地下水功能敏感性为较敏感 G2。包气带防污性能分级为 D1。因此，本项目地下水环境敏感程度分级为 E1。

3) 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的危险物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目环境风险水平进行概化分析，按照表 7.3-9 确定环境风险潜势。

表 7.3-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III

7 环境风险评价

环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

本项目各环境要素风险潜势初判情况见表 7.3-10。本项目装置区和罐区分别设有围堰及防火堤，同时依托中科炼化公司现有的三级防控体系，确保事故状态下污水不进入外环境，因此本次地表水环境风险仅进行定性分析。

表 7.3-10 建设项目环境风险潜势综合等级

类别	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	评价等级
		P1	
大气环境	E1	IV ⁺	一级
地表水环境	/	/	定性分析地表水环境风险
地下水环境	E1	IV ⁺	一级

7.3.2 评价等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.3-11 确定评价工作等级。

表 7.3-11 评价工作类别

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。

1) 大气环境风险

本项目大气环境风险潜势判定为IV⁺，一级评价。

2) 地表水环境风险

本项目定性分析地表水环境风险。

3) 地下水环境风险

本项目地下水环境风险潜势判定为IV⁺，一级评价。

7.3.3 评价范围

1) 大气环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，大气环境风险一级评价范围为距建设项目边界不低于 5km 的范围。本项目环境风险评价范围为项目边界外扩 5km 的评价范围。具体见第二章总论。

2) 地表水环境风险

本项目装置区设有围堰，罐区设有防火堤，同时依托中科炼化公司现有的三级防控体系，确保事故状态下污水不进入外环境。同时，中科炼化公司厂区在雨水管网和污水管网均设有分流阀门和闸门，可以控制事故状态下污水不会通过雨排口和排污口进入外环境。因此，本次地表水环境风险评价仅对污水三级防控体系的有效性进行分析。

3) 地下水环境风险

同第二章地下水评价范围。

7.4 风险识别

7.4.1 施工过程风险识别

1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料。若油品存放、处理不当，则可能造成柴油、汽油进入水体，从而对水体水质和水体内水生生物的生境造成影响。

2) 施工机械漏油扩散途径识别

拟建工程施工机械漏油影响水环境的途径是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

7.4.2 物质风险识别

物质危险性识别范围包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目涉及的危险物质主要为丁二烯、己烷、碱液、重组分等，属于有毒有害、易燃易爆物质。火灾和爆炸气态伴生/次生污染物主要为易燃物料燃烧产生的 CO，液态伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

1,3-丁二烯被列入《优先控制化学品名录（第一批）》（环境保护部 工业和信息化部 国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 83 号）。各物质危害特性数据见表 7.4-1。

表 7.4-1 物料、产品危险特性一览表

序号	物质名称	相对密度		沸点 (°C)	饱和蒸汽压 (kPa)	燃烧热 (kJ/mol)	燃烧性				毒害性	
		(空气=1)	(水=1)				闪点 (°C)	引燃温度 (°C)	爆炸极限 (vol%)	火险 分类	毒理学	毒性 分级
1	1,3-丁二烯	1.84	0.62	-4.5	245.27/21°C	2541	-78	415	1.4~16.3	甲 A	LC50: 130000ppm (大鼠吸入, 4h)	III
2	正己烷	2.97	0.66	68.7	13.33/15.8°C	4159.1	-25.5	244	1.2~6.9	甲 B	LD50: 28710mg/kg (大鼠经口)	IV
3	一氧化碳	0.97	0.79	-191.4	/	/	<-50	610	12.5~75.6	乙	LC50: 1784ppm (大 鼠吸入, 4h)	II

7.4.3 生产系统危险性识别

7.4.3.1 生产系统

根据原国家安全生产监督管理总局《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版),生产过程中的聚合工艺被列为危险化学工艺,其工艺危险特点如下:

- 1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性;
- 2) 如果反应过程中热量不能及时移出,随物料温度上升,发生裂解和暴聚,所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧,进而引发反应器爆炸;
- 3) 部分聚合助剂危险性较大。

本项目包括1套装置及其相应的配套和辅助设施。为了进行风险性分析,将整个工程作为一个系统,系统下划分为生产系统和储运系统两个分系统,再按逻辑层分成不同的子系统进行分析,具体生产系统危险性分析见表7.4-2。

表 7.4-2 生产系统危险性分析

序号	装置	危险单元名称	操作状况		介质	风险类型	环境影响途径
			温度/℃	压力/MPaG			
1	顺丁橡胶装置	第一聚合釜	丁二烯、胶液	140	1.1	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		第二聚合釜	丁二烯、胶液	140	1.1	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		第三聚合釜	丁二烯、胶液	140	1.1	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		第四聚合釜	丁二烯、胶液	140	1.1	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		第一凝聚釜	胶粒、水	120	0.1/0.25	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		第二凝聚釜	胶粒、水	120	0.1/0.25	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		第三凝聚釜	胶粒、水	120	0.1/0.25	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		碱洗塔	碱液、C4、C6	100	0.4	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		脱水塔	己烷、丁二烯、水、己烷	160	0.55	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		丁二烯回收塔	丁二烯、水、己烷	170	0.65	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		脱轻塔	C5、己烷	145	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		脱重塔	己烷、重组分	160	0.35	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		丁二烯脱水塔	己烷、丁二烯、水、己烷、C7	85	0.7	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		丁二烯脱重塔	己烷、二聚物等	110	0.7	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
水洗塔	丁二烯、TBC 等	80	0.43	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水		
尾气吸收塔	丁二烯、己烷	150	0.45	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水		
第一陈化釜	催化剂、己烷	165	0.85	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水		

7 环境风险评价

第二陈化釜	催化剂、己烷	165	0.85	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
防老剂配制罐	防老剂、己烷	120	0.85	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
油酸配制罐	油酸、己烷	120	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
支化剂配制罐	支化剂、己烷	120	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
铝剂配制罐	三异丁基铝、己烷	50	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
催化剂 A 配制罐	催化剂 A、己烷	50	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
异辛酸钕储罐	异辛酸钕、己烷	50	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
催化剂缓冲罐	催化剂、己烷	65/-15	0.85	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
镍剂配制罐	环烷酸镍、己烷	50	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
丁二烯加料罐	丁二烯、己烷	-15	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
白油吸收罐	白油	50	0.85	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
促进剂配制罐	促进剂、己烷	120	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
催化剂 B4 储罐	异辛酸钕、己烷	50	0.8	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
胶液贮罐	胶液	140	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
胶液贮罐	胶液	120	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
碱液贮罐	碱液(40wt)	40	常压	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
湿溶剂罐	己烷	60	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
溶剂收集罐	溶剂、水	60	常压	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
脱水塔回流罐	丁二烯、C6、水	80	0.55	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
丁二烯回收塔回流罐	丁二烯	80	0.65	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
脱轻塔回流罐	己烷, 轻组分	110	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
脱重塔回流罐	己烷	115	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
丁二烯脱水塔回流罐	丁二烯	80	0.7	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
丁二烯脱重塔回流罐	丁二烯	80	0.7	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气

7 环境风险评价

		丁二烯成品罐	丁二烯	60	0.55	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		丁二烯缓冲罐	丁二烯	70	0.6	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		水洗塔回流罐	丁二烯	40	0.4	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		丁二烯精制罐	丁二烯	15	1	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气
		阻聚剂罐	TBC、己烷	60	0.3	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		重组分罐	己烷	120	0.6	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		轻组分罐	己烷、丁二烯	120	0.6	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
2	罐区	精溶剂	己烷	40	0.2	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		粗溶剂	己烷	40	0.2	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		粗溶剂	己烷	40	0.2	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
		重/轻组分	重/轻组分	/	/	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
3	装卸区	装卸区	己烷	/	/	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
			重组分	/	/	泄漏、火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水
4	CO 炉	CO 炉	废气	/	/	泄漏	大气

7.4.3.2 储存系统

本次共新建 3 座 1000m³ 储罐，分别为 2 座粗溶剂罐（1 用 1 备）、1 座精溶剂罐，其中精溶剂选用内浮顶罐，粗溶剂均选用球罐；1 座 200m³ 重/轻组分储罐。

罐区以及泵运转过程存在的危险性是本项目最主要的危险源，对化学品泵和罐区的安全务必给予高度重视。本项目储罐和泵的危险性分析见表 7.4-4。

表 7.4-3 本项目储罐设置情况一览表

物料名称	储存状态	储罐				储存量 (t)	直径 (m)	备注
		储罐型式	单罐容积 (m ³)	数量 (座)	总容积 (m ³)			
精溶剂	液	内浮顶	1000	1	1000	688	11.5	/
粗溶剂	液	球罐	1000	1	1000	538	12.3	
粗溶剂	液	球罐	1000	1	1000	538	12.3	检修、切换
重/轻组分	液	/	200	1	200	/	/	/

表 7.4-4 储罐和泵风险性分析

事故	事故原因	主要现象	主要后果	预防措施
储罐和泵泄漏	事故原因	罐、泵泄漏，罐区泵房地面存液体，遇火源发生火灾	财产损失导致火灾	1. 紧急停泵，更换密封圈 2. 更换新的垫圈 3. 校正 4. 更换泵体 5. 加强通风，排出聚集气
	1. 密封磨损泄漏			
	2. 密垫圈泄漏			
	3. 密垫圈压偏			
气体泄漏	4. 罐体、泵体裂纹	地面有液体、气体检测装置报警	影响健康 财产损失 环境危害	1. 停泵检修，更换有问题部件 2. 定时检修 3. 加强通风防止气体聚集
	1. 罐、泵体、进出管道裂纹			
	2. 罐、泵密封件（填料、垫片）损坏或紧固件松动			
	3. 罐、泵与进、出管道连接处密封不良			
泵损坏	4. 仪表连接处密封不良	泵体发热 停止转动	财产损失 影响生产	1. 定期检修进出管道、阀门、法兰，清理堵塞物 2. 排空泵内气体 3. 开泵前检查电机接线 4. 调整操作
	1. 质量缺陷			
	2. 检修质量不合格			
	3. 进、出口堵塞，液位计失灵			

7.4.3.3 运输系统

从工程分析公用工程部分可以看出，本项目原辅材料、产品及固废的运输方式主要是管道运输和公路运输。

本项目原料 1, 3-丁二烯采用管道输送, 主要产品橡胶、催化剂、助剂、固废采用汽车运输。公路运输均为依托现有设施或委托有运输资质的专业单位承运, 运输过程的环境风险及防范措施由承运单位进行识别及实施预防措施, 不在本评价范围之内。

本项目拟在厂区内新建 1 座汽车装卸站, 汽车卸车品种为溶剂 (己烷), 设置 1 个车位和 1 套卸车鹤管, 卸车采用离心泵卸车, 卸车泵流量为 $Q=60\text{m}^3/\text{h}$; 汽车装车品种为重组分, 共设置 1 个车位和 1 套装车鹤管, 装车泵的流量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。液体产品装卸车站的主要风险源为危险物质的装车鹤管。装卸作业较常见的事故是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸事故发生, 继而导致环境污染事故发生。由于液体化学品具有易燃易爆性以及易产生静电的特性, 在装卸过程中由静电引发的火灾爆炸事故时有发生。

7.4.3.4 环保设施

本项目拟新建 1 座 CO 炉用于处理顺丁橡胶装置产生的工艺废气, 处理达标后 35m 高的烟囱排放。

当 CO 处理系统异常或者停电造成废气处理设施停止工作、操作不当或违反规程等, 可能会导致生产废气得不到及时处理, 直接外排, 污染大气环境。

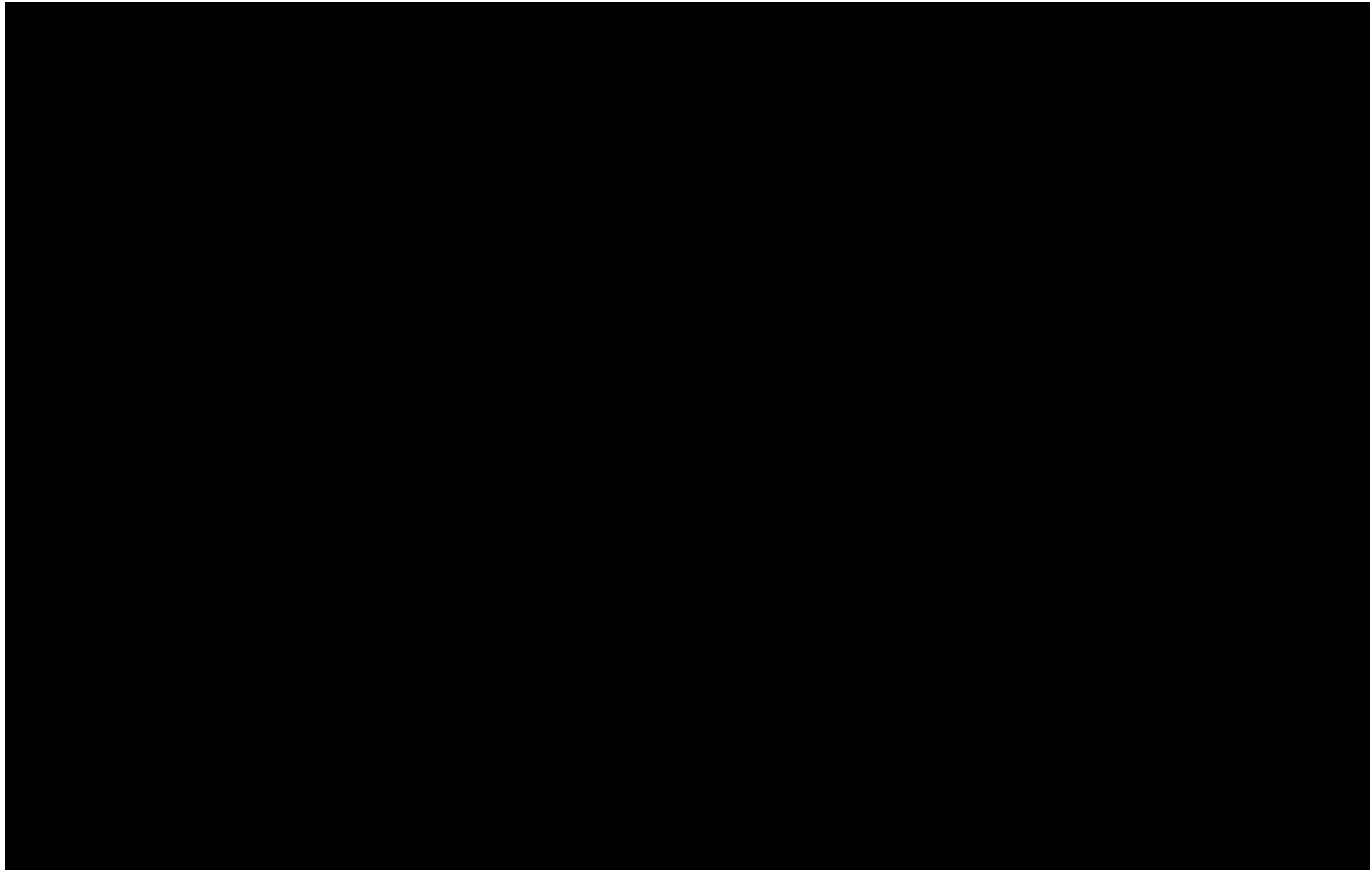


图 7.4-1 本项目危险单元分布图

7.4.4 扩散途径识别

本项目原料、中间产品及产品主要涉及丁二烯、己烷、重组分、碱液等。

本项目有毒有害物质扩散途径主要有以下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：本项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的有机液体未能得到有效收集而进入清净下水系统或雨排系统，通过排水系统排放入外界水体，对地表水环境造成影响。

土壤扩散：本项目液态危险物质泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下水层，对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

7.4.5 环境保护目标识别

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。

本项目装置区及罐区分别设有围堰和防火堤，同时依托中科炼化现有风险水体三级防控措施，确保项目事故污水/物料不出厂界，因此工程事故状态下对外界水体环境影响较小。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，本项目地下水环境保护目标为潜水含水层。

7.5 国内外石油化工风险事故统计资料及分析

风险评价以概率论为理论基础，将受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群特征）和影响物特征（数量、持续时间、转归途径及形式等）视为在一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事统计及其概率是预测改造项目的重要依据。本次评价对石油化工系统有关的事统计资料进行归纳统计。

7.5.1 国外石油化工事故资料

世界各国化学工业在发展过程中，曾产生 50、60 年代世界闻名的八大公害事件。这些事件的沉痛教训使人们对由于工业排放引起的环境污染问题有了认识和重视，并从

技术资金等方面进行投入，使环境风险有所减缓。

1) 化学品事故

根据资料报导，到 1987 年的 20~25 年间，在 95 个国家的登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品及其所占的比例、化学品物质形态比例、事故来源比例及事故原因分析比例列于表 7.5-1。

表 7.5-1 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数 (%)
化学品类别	液化石油气	2.53
	汽油	18.0
	氨	16.1
	煤油	14.9
	氯	14.4
	原油	11.2
化学品的物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
事故来源	运输	34.2
	工艺过程	33.0
	贮存	23.1
	搬运	9.6
事故来源	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素（地震雷击）	16.2

2) 石油化工事故

尽管石化工业为世界创造了巨大的财富，但也存在着潜在事故风险。据 1969~1987 年间国外发生的损失在 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故统计分析（表 7.5-2）表明，罐区事故率最高，达 16.8%，乙烯及其加工、天然气输送、加氢、烷基化的事故率均较高。

表 7.5-2 100 起特大事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输送	乙烯	加氢	催化空分	烷基化
比率 (%)	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3	6.3
装置类别	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨	电厂	焦化

7 环境风险评价

比率 (%)	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1	1.1	4.2
--------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----

按发生事故原因分类列于表 7.5-3。其中阀门管线泄漏占首位，达 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 7.5-3 事故原因分类分布

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

3) 储运系统典型事故

本次共新建 3 座 1000m³ 储罐，分别为 1 座粗溶剂罐及 1 座粗溶剂罐（备用）、1 座精溶剂罐，其中精溶剂选用内浮顶罐，粗溶剂均选用球罐。表 7.5-4 列出了国外两起典型的罐区事故。

表 7.5-4 国外典型的罐区事故

地点	时间	事故简况		损失情况	
		类别	原因	伤亡 (人)	损失
美国， 新泽西 钮亚克	1983. 7. 18	油库油罐间输送汽油，发生冒罐，200 吨汽油防火堤内，回火引起爆燃。	微风将蒸气云团带至 250m 外修理厂煅烧炉，引起回火，使堤内油气爆燃。	/	烧毁 50000 吨油品，造成 1000 万美元损失，并造成铁路和临近财产损失约 2500 万美元，总损失共计 4886 万美元。
英国， 密尔福 德港	1983. 8. 30	10 万 m ³ 浮顶罐，油渗漏出浮顶，火源引起浮顶燃烧，大火持续 40 小时。	单板浮顶出现 28cm 长裂纹，油渗出，90m 外火炬排出的炙热烟点粒子引燃油气，产生火灾。	/	10 万 m ³ 油品全部烧毁，事故损失 1550 万美元。

7.5.2 国内石油化工事故资料

1) 石化系统事故统计

1950~1990 年 40 年间，国内石化行业发生的事故经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起。204 起事故原因分布如表 7.5-5。

表 7.5-5 事故原因分布

事故原因	比例 (%)
违章用火或用火不当	40

7 环境风险评价

错误操作	25
雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
仪表失灵等	10.3
设备损害、腐蚀	9.2

2) 石油炼制系统事故统计

对 1992~2000 年国内石油炼制行业重大事故统计分析结果列于表 7.5-6。

统计数据表明，在石油炼制系统中，生产运行系统的总事故比例最高，占 46.7%，其次是储运系统，占 28.9%。由此可见，罐区的事故率比其它各装置高很多。

在生产运行系统中，以催化裂化装置事故的发生比例为最高，占 12.8%；其次常减压为 8.8%、连续重整 6.2%。从危害性方面进行分析，这几套装置的事故危害主要是跑料，其次是火灾爆炸，人身伤害的比例较低。硫磺回收装置虽然事故比例不高（0.8%），但是该装置一旦发生事故，造成的人身伤害比例很高，达到 98%，说明该装置的事故危害性很大。

表 7.5-6 1992~2000 年国内石油炼制系统事故统计分析

系统	装置名称	事故比例 (%)	原因分析 (%)			危害分析 (%)				发生地点分析 (%)				
			人为	设备	自然	火灾	爆炸	跑料	人身伤害	炉	阀	管线	反应器	其它
生产运行系统	常减压	8.8	48	48	4	20	20	53	7	20	25	15	18	22
	催化裂化	12.8	71.9	28.1	0	22	22	48.8	7.3	28.1	9.4	5	40	17.5
	连续重整	6.2	65.4	15	19.6	35	15	38	12	24	24	8	12	32
	加氢精制	0.9	50	50	0	60	12.6	26	1.4	21	26	0	0	53
	硫回收	0.8	100	0	0	0	0	2	98	0	0	50	0	50
	制氢	0.6	78	22	0	88	0	8	4	0	16	0	0	84
	氧化沥青	0.2	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	热裂化	2.9	28.6	71.4	0	57.1	14.3	28.6	0	14.3	0	0	14.3	71.4
	焦化	1.5	50	50	0	75	0	0	25	0	25	25	0	50
	酮苯脱蜡	2.8	66.7	33.3	0	11.1	0	77.8	11.1	0	0	22.2	11.1	66.7
	精制	1.1	100	0	0	0	66.7	33.3	0	0	0	30	30	40
	石蜡	1.3	100	0	0	30	50	20	0	0	0	25	25	50
	其它	6.8	77.8	22.2	0	0	77.8	11.1	11.1					
小计	46.7													
公用工程	电气	8.9	72	24	4	8	0	40	52					
	锅炉	2.1	62.5	37.5	0	12.5	0	62.4	25.1					
	给排水	2.2	83.3	16.7	0	0	25.1	16.6	58.3					
	小计	13.2												
其它	储运	28.9	76.9	21.8	1.3	2.6	10.3	75.6	11.5					
	检修	11.2	89.7	10.3	0	3.4	6.9	3.9	82.8					
	小计	100	73.3	25.1	1.6	29.2	16.8	32.4	21.6					

3) 储运系统事故统计及典型事故

在石油储运系统的事故中，其后果及起因分布列于表 7.5-7。

表 7.5-7 石油储运系统事故后果及起因分布

分类		全国各系统 (%)	石油化工系统 (%)
后果	火灾爆炸事故	30.8	28.5
	人身伤亡事故		20.8
	设备损坏事故	9.8	24.0
	跑、冒	59.4	15.7
	其他		11
原因	明火	49.2	66
	电气及设备	34.6	13
	静电	10.6	8
	雷击	3.4	4
	其他	2.2	9

储罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于储罐区中储罐大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，不仅造成工厂损失，而且对环境造成风险。表 7.5-8 列出了青岛黄岛油库等事故概况。

表 7.5-8 国内典型的罐区事故

地点	时间	事故简况		损失情况	
		类别	原因	伤亡 (人)	损失
青岛黄岛油库	1989. 8. 12	老罐区，五座油罐特大火灾爆炸，燃烧 104 小时扑灭。	雷击引起大火。	78	烧毁油罐五座。直接损失 3500 万元；600 吨原油入海，使近海域和岸线受污染。
南京炼油厂	1993. 10. 21	1 万 m ³ 外浮顶汽油罐汽油外溢，爆燃，火灾，燃烧 17 小时扑灭。	误操作，造成汽油外溢，形成爆炸性气体，56m 外马路拖拉机驶入，引起大面积爆燃。	2	直接经济损失 38.96 万元，两个装置停车；烟气污染周围环境。

7.6 风险事故情形分析

7.6.1 风险事故情形设定

由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途

径等方面的代表性。

7.6.1.1 风险事故类型

根据石化生产物特点以及有毒有害、易燃易爆物质放散的起因，基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析、火灾爆炸指数分析及类比调查分析结果，石化生产装置潜在危害是火灾爆炸和有毒物质泄漏。

泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率如下表 7.6-1 所示。

表 7.6-1 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8} /a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径 ≤ 75mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	5.00×10^{-6} /m·a
	全管径泄漏	1.00×10^{-6} /m·a
75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	2.00×10^{-6} /m·a
	全管径泄漏	3.00×10^{-7} /m·a
内径 > 150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	2.40×10^{-6} /m·a*
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} /m·a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	5.00×10^{-4} /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	3.00×10^{-7} /h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	4.00×10^{-5} /h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6} /h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010, 3)。

一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的

最大可信事故设定的参考。根据表 7.6-1，本项目最大可信事故情形设定原则如下：

①反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器全破裂的频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，可作为最大可信事故情形。

②内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道发生全管径泄漏的频率为 $1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ ，本项目涉及的管道长度为 1840m，即泄漏频率为 $1.84 \times 10^{-3}/a$ ，可作为最大可信事故情形。

③ $75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率小于 $3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$ ，为小概率事件，本项目涉及的管道长度为 370m，即泄漏频率为 $1.11 \times 10^{-4}/a$ ，因此 $75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道选用全孔径泄漏作为最大可信事故情形。

7.6.1.2 大气环境风险事故情形分析

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

在本次风险评价中，最大可信事故的确定包括以下方面：

◆装置区的最大可信事故；

◆储存区的最大可信事故。

根据对工程的危险物质、重大危险源及风险事故类型分析，本项目大气环境风险评价的最大可信事故设定如下：

- 1) 顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境；
- 2) 罐区精溶剂罐（己烷罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境。

本项目风险评价的最大可信事故泄漏参数见表 7.6-2。

表 7.6-2 最大可信事故设定及其泄漏参数

序号	装置	设备	危险因子	最大可信事故	泄漏参数		
					温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	管径 mm
1	顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔	输送管线	丁二烯	丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境	塔底：128 塔顶：42.1	塔底：0.4 塔顶：0.36	DN50
2	精溶剂储罐（己烷罐）	储罐	CO	精溶剂储罐发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧	40	0.2	/

			产生 CO 进入大气环境			
--	--	--	--------------	--	--	--

7.6.1.3 地下水环境风险事故情形分析

本项目地下水风险情景设定为：精溶剂储罐火灾情况下，因爆炸造成围堰内防渗层破损，围堰内消防废水及物料一次性渗入地下水环境。

7.6.2 源项分析

7.6.2.1 大气事故源项

1) 泄漏时间

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能做出应急响应措施，包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

本项目生产装置/工艺管线的泄漏时间假定为 10min；储罐泄漏的应急响应时间假定为 30min；泄漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑。

2) 泄漏量的计算模式

泄漏量的计算主要包括确定泄漏口尺寸、泄漏速率的计算和泄漏量的计算等。一般储罐的接头和阀门等辅助设备易发生泄漏，裂口尺寸取其连接管道直径的 10%或者按照管道全断裂进行考虑。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中规定的易燃物质和有毒物质临界量，结合项目设施中驻留危险、有害物料主要工艺设备的工艺参数、危险、有害物料驻留量及其危险类型。采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的有关方法确定有毒有害物质的排放源强。

(1) 气体泄漏速率计算

气体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.1.2（气体泄漏）进行计算。具体计算公式如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa+1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa+1}}$$

式中:

P—容器内介质压力, Pa;

p0—环境压力, Pa;

κ —气体的绝热指数(热容比), 即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比。

假定气体的特性是理想气体, 气体泄漏速度 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$$

式中:

Q_G —气体泄漏速度, kg/s;

P—容器压力, Pa;

C_d —气体泄漏系数; 当裂口形状位圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

A—裂口面积, m^2 ;

M—分子量;

R—气体常数, J/(mol·k);

T_G —气体温度, K;

Y—流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$ 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\kappa-1)}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa-1} \right] \times \left[\frac{\kappa+1}{2} \right]^{\frac{(\kappa+1)}{(\kappa-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

(2) 液体泄漏速率计算

液体泄漏速率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F. 1. 1(液体泄漏)进行计算。具体计算公式如下:

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，本评价取 0.6。

A ——裂口面积， m^2 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

g ——重力加速度。

h ——裂口之上液位高度，m。

(3) 己烷火灾伴生 CO 的计算

己烷燃烧速率参照汽油燃烧速率($1.533kg/m^2 \cdot min$)考虑，己烷池火面积按照 $667m^2$ ，因此本项目新建己烷储罐发生火灾事故时，燃烧速度分别约为 $0.017t/s$ ，产生的 CO 量为 $0.66kg/s$ 。

己烷燃烧产生的 CO 按下式进行估算：

$$G_{co} = 2330 \times q \times C \times Q$$

式中： G_{co} ——燃烧产生的 CO 量，kg/s；

q ——碳不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 2%；

C ——己烷中碳的质量百分比含量(%)，本评价假定己烷 C 值为 83.7%；

Q ——参与燃烧的己烷量，t/s。

火焰高度计算公式为：

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

式中， h ——火焰高度，m；

dm/dt ——单位表面积的燃烧速度，取 $0.026kg/m^2 \cdot s$

ρ_a ——空气密度， kg/m^3 ，本次取 $1.29kg/m^3$ ；

r ——己烷液池半径，14.6m；

经计算，己烷燃烧火焰高度约为 21.59m。

(4) 最大可信事故源项

根据内容汇总本项目风险评价设定最大可信事故的源项，具体见下表。

表 7.6-3 最大可信事故概率及源项

序号	危险物质	事故类别	泄漏/挥发率 (kg/s)	时间 (min)	泄漏/挥发量 (kg)	高度 (m)
1	丁二烯	丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境	3.50	10	2100	1
2	CO	精溶剂储罐（己烷罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境	0.66	30	1188	21.59

7.6.2.2 地下水事故源项

在本项目设置的精溶剂储罐火灾地下水风险情景下，因爆炸造成围堰内防渗层破损，围堰内消防废水及物料一次性渗入地下水环境，事故废水中 COD 浓度取 100000mg/L，泄漏时间借鉴相关事故处理经验，处理事故时间按 10 小时计算，液池面积取 10m²，垂向渗透系数根据场地岩性取 1m/d，因此，可能进入地下水的醋酸总量为：
 $Q=10\text{m}^2 \times 1\text{m/d} \times 0.417\text{d}^{-1}=4.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

7.7 风险影响预测

7.7.1 紧急事故处置措施及危险物质的输散途径

根据国内外事故统计资料来看，化工企业事故发生通常有以下两种情况。

7.7.1.1 泄漏→火灾→爆炸

1) 直接污染

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、边沟等限制性空气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。

此时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。

2) 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，火灾燃烧时产的烟气为伴生污染物，将会对周围环境造成一定污染。

发生火灾时，一方面对着火点实施救火，同时应对周围设施喷淋降温，倒空物料，事故废气送入火炬系统，火炬的燃烧也将产生伴生烟气污染。

火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应，罐区可能发生多米诺效应从而引起重叠事故。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。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等伴生污染物和消防污水的次生污染物产生。

7.7.1.2 直接火灾爆炸事故

化工企业通常发生的第二类事故是由于违章操作、用火不当等人为过失或自然灾害，造成火灾爆炸的事故。此时采取的措施与上述第（2）条相同，燃烧烟气和消防污水仍为伴/次生污染。紧急事故处置措施及污染物输送途径见图 7.7-1。

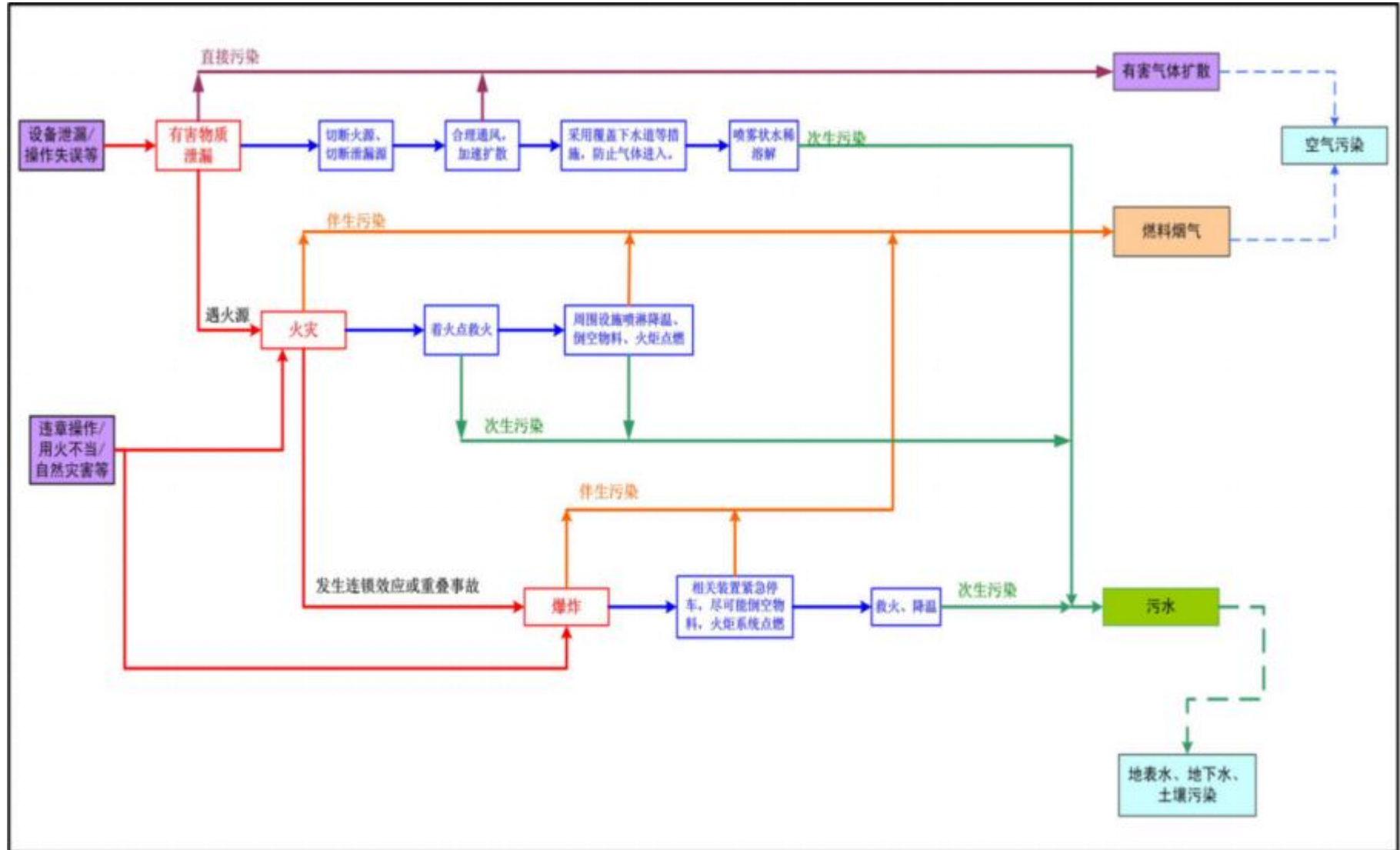


图 7.7-1 紧急事故处置措施及污染物输送途径示意图

7.7.2 大气环境风险分析

7.7.2.1 预测模型

1) AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体好轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

AFTOX 模型可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定浓度位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

2) SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

SLAB 模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

7.7.2.2 预测模型的选择

本次风险评价采用 EIAPro2018 中的“风险源强估算”选项确定不同事故情形下风险物质预测采用的模型，具体见表 7.7-1。

表 7.7-1 不同事故情形下预测模型选择

序号	设备	危险因子	模型选择依据
1	顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔	丁二烯	以装置区丁二烯回收塔入口管线流量计算泄漏/挥发速率，丁二烯为轻质气体。
2	精溶剂储罐（己烷储罐）	CO	/

7.7.2.3 评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，各评价因子的大气毒性终点浓度见表 7.7-2。

表 7.7-2 评价因子大气毒性终点浓度

物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
1, 3-丁二烯	106-99-0	49000	12000
CO	630-08-0	380	95

7.7.2.4 事故情形预测主要参数

本次大气环境风险评价等级为一级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，需选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。

表 7.7-3 预测参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	/	
	事故源纬度/(°)	/	
	事故源类型	泄漏/火灾爆炸伴生	
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件	最常见气象条件
	风速/(m/s)	1.5	3.2
	环境温度/°C	25	23.5
	相对湿度/%	50	83
	稳定度	F	D
其他参数	地面粗糙度/m	0.03	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

7.7.2.5 顺丁橡胶丁二烯泄漏

在设定的顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境风险事故情形下，丁二烯泄漏事故后果基本信息情况见表 7.7-4。

表 7.7-4 丁二烯泄漏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	顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	输送管线	操作温度/°C	128	操作压力/MPa	0.4
泄漏危险物质	丁二烯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	3.50	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2100
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	$1.0 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$

1) 最不利气象条件

在最不利气象条件下，设定的丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境风险事故情形下，丁二烯高峰浓度限值为 $1.8429\text{E}+05\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 20m 处，出现的时间为 0.22min。丁二烯高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1 ($49000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 90m，到达时间 1.00min；出现超大气毒性终点浓度-

2 (12000mg/m³) 的最远距离为 260m, 到达时间 2.88min。丁二烯毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

表 7.7-5 丁二烯泄漏最不利气象条件预测结果

事故后果预测					
气象条件	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
最不利	丁二烯	大气毒性终点浓度-1	49000	90	1.00
		大气毒性终点浓度-2	12000	260	2.88

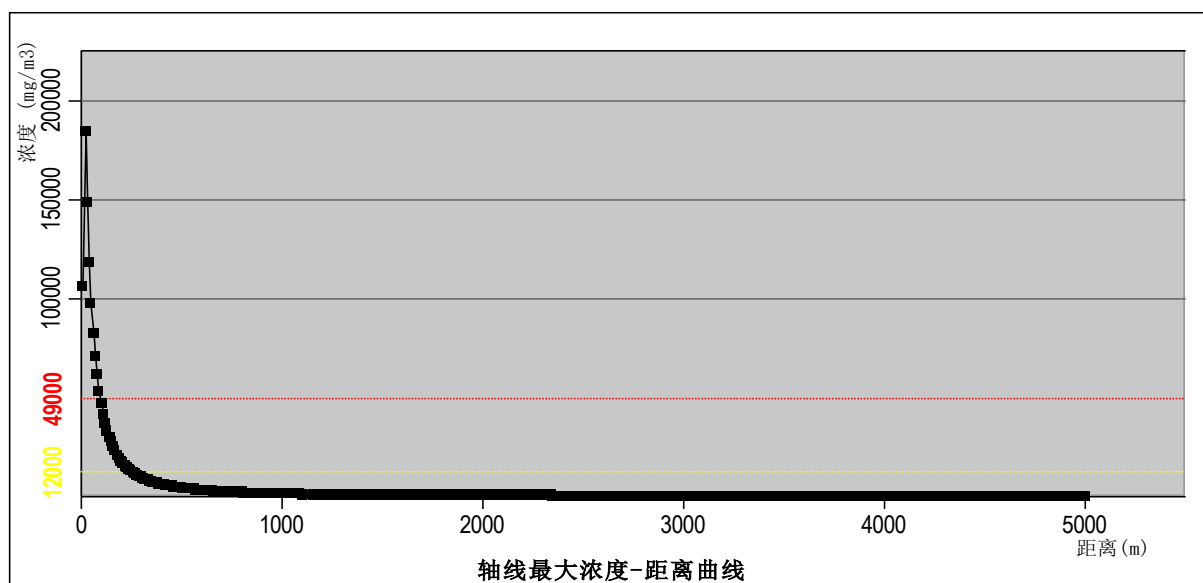


图 7.7-2 最不利气象条件下丁二烯轴线最大浓度-距离曲线图

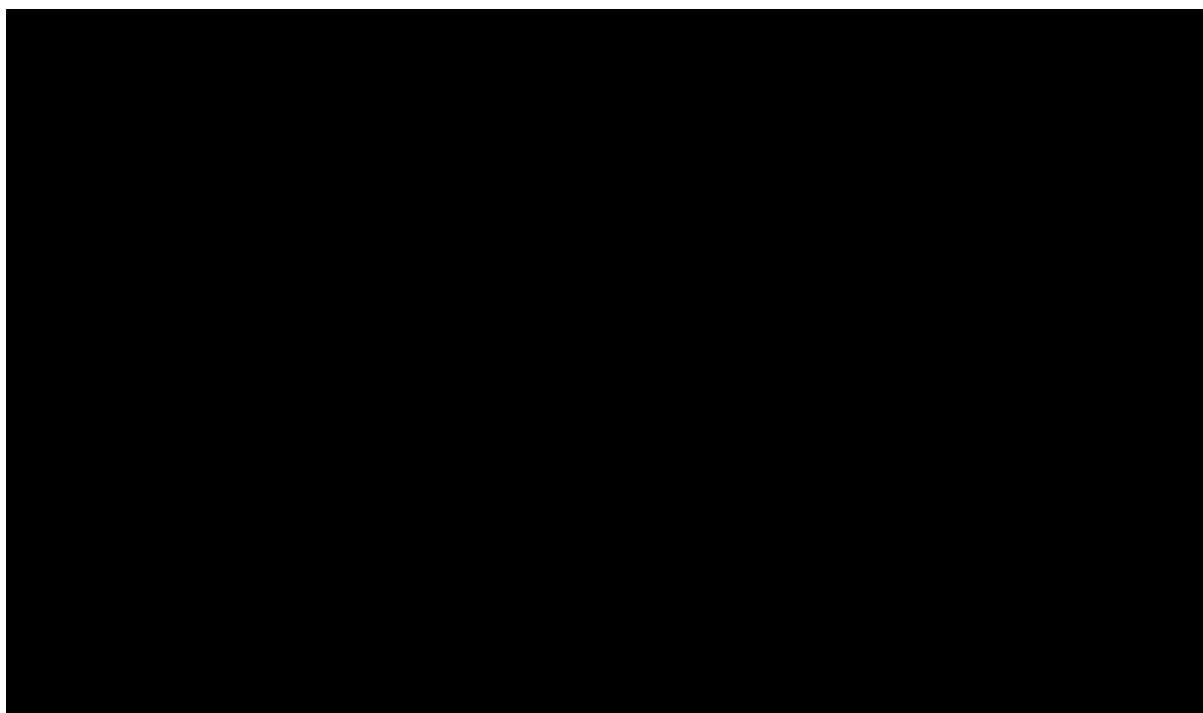


图 7.7-3 最不利气象条件下丁二烯泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围

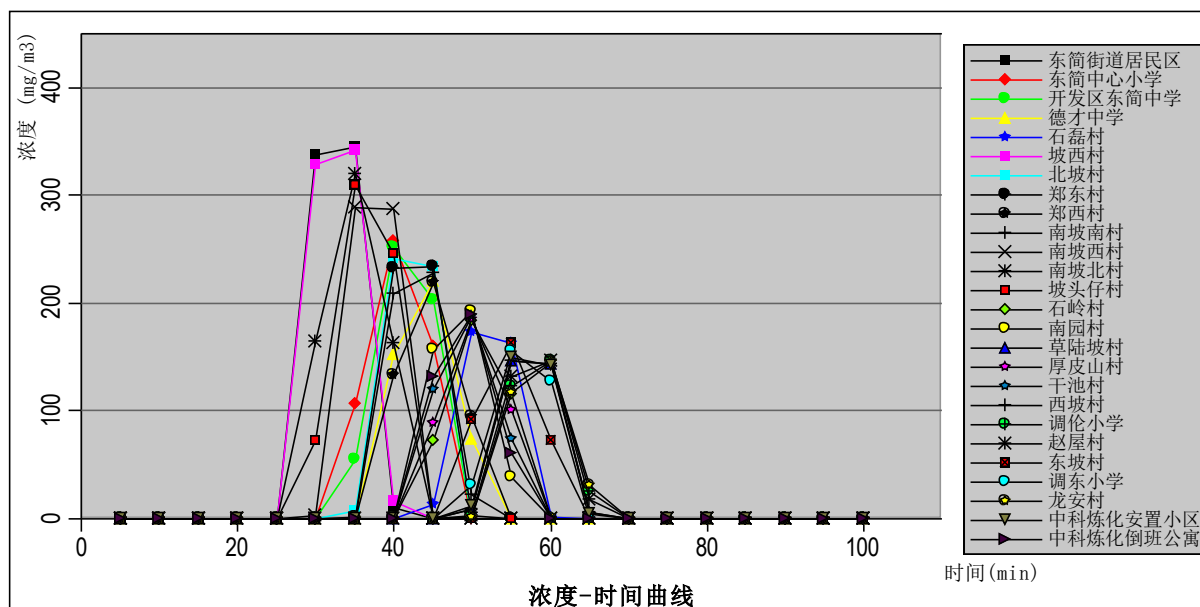


图 7.7-4 最不利气象条件各敏感点丁二烯浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 35min 时，对东简街道影响最大，丁二烯预测浓度 $3.45E+02\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过丁二烯毒性终点浓度。

表 7.7-6 最不利气象条件各敏感点预测结果

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) | 时间 (min)
东简街道居民区	0	0	$3.45E+02$ | 35
东简中心小学	0	0	$2.57E+02$ | 40
开发区东简中学	0	0	$2.52E+02$ | 40
德才中学	0	0	$2.21E+02$ | 45
石磊村	0	0	$1.74E+02$ | 50
坡西村	0	0	$3.41E+02$ | 35
北坡村	0	0	$2.41E+02$ | 40
郑东村	0	0	$2.34E+02$ | 45
郑西村	0	0	$2.19E+02$ | 45
南坡南村	0	0	$2.29E+02$ | 45
南坡西村	0	0	$2.89E+02$ | 35
南坡北村	0	0	$3.19E+02$ | 35
坡头仔村	0	0	$3.10E+02$ | 35
石岭村	0	0	$1.84E+02$ | 50
南园村	0	0	$1.92E+02$ | 50
草陆坡村	0	0	$1.47E+02$ | 55
厚皮山村	0	0	$1.85E+02$ | 50
干池村	0	0	$1.88E+02$ | 50
西坡村	0	0	$1.46E+02$ | 55
调伦小学	0	0	$1.46E+02$ | 60

7 环境风险评价

赵屋村	0	0	1.46E+02|60
东坡村	0	0	1.62E+02|55
调东小学	0	0	1.56E+02|55
龙安村	0	0	1.46E+02|60
中科炼化安置小区	0	0	1.49E+02|55
中科炼化倒班公寓	0	0	1.89E+02|50

2) 最常见气象条件

在最常见气象条件下, 设定的丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂, 丁二烯泄漏至大气环境风险事故情形下, 丁二烯高峰浓度限值为 $7.1066E+04\text{mg}/\text{m}^3$, 出现的位置距离事故点下风向 10m 处, 出现的时间为 0.05min。丁二烯高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1 ($49000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 20m, 到达时间 0.10min; 出现超大气毒性终点浓度-2 ($12000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 70m, 到达时间 0.36min。丁二烯毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

表 7.7-7 丁二烯泄漏最常见气象条件预测结果

事故后果预测					
气象条件	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
最常见	丁二烯	大气毒性终点浓度-1	49000	20	0.10
		大气毒性终点浓度-2	12000	70	0.36

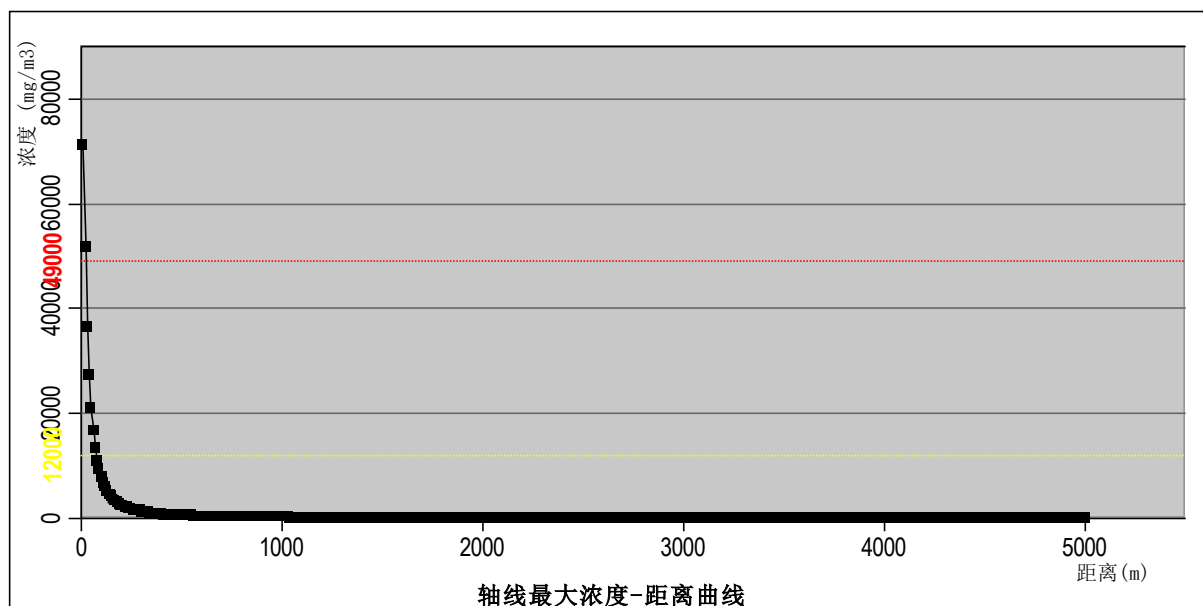


图 7.7-5 最常见气象条件下丁二烯轴线最大浓度-距离曲线图

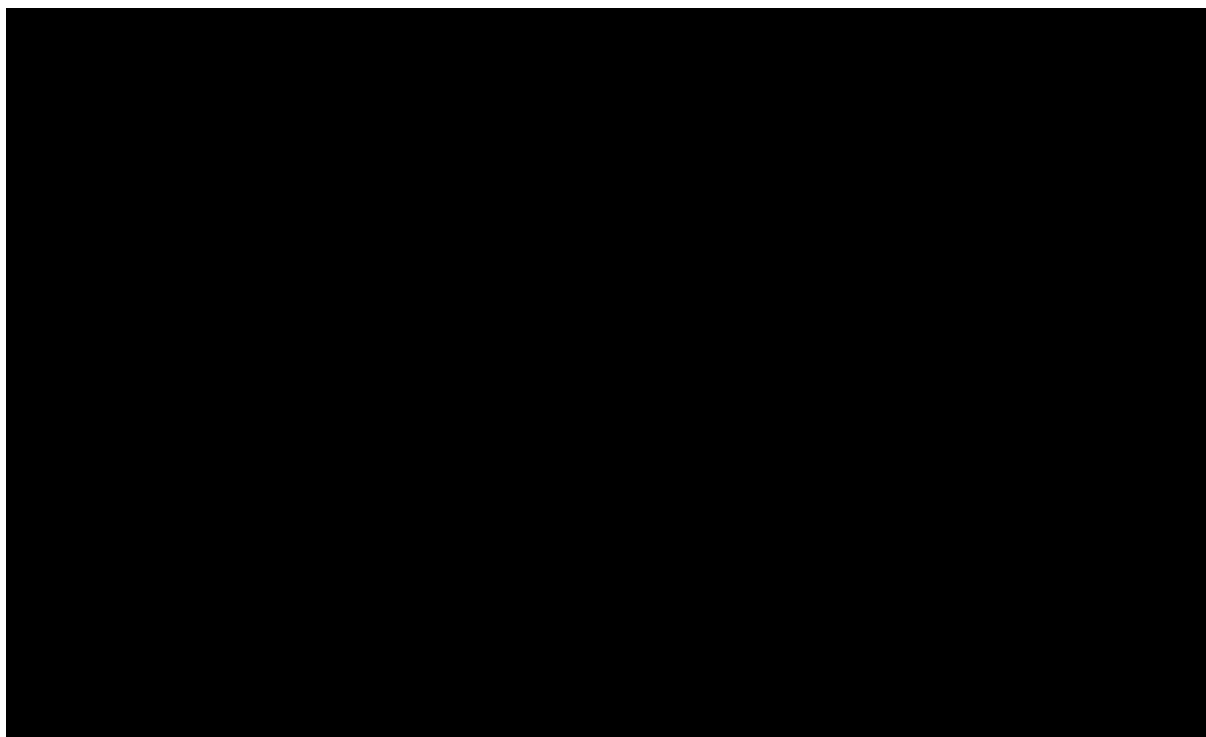


图 7.7-6 最常见气象条件下丁二烯泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围

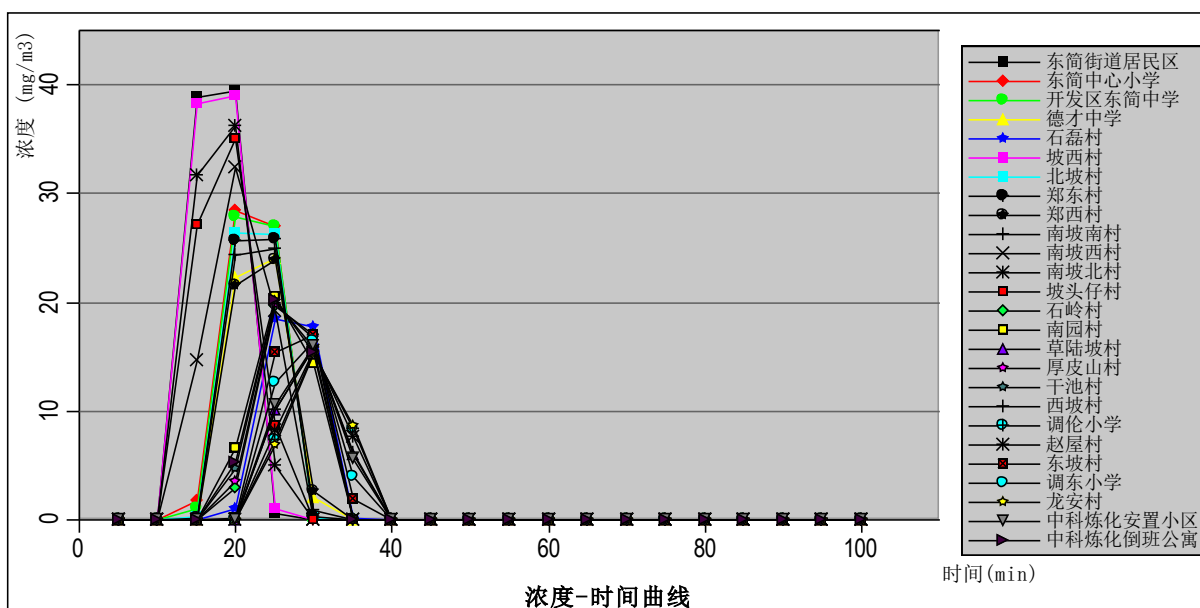


图 7.7-7 最常见气象条件各敏感点丁二烯浓度随时间变化情况

最常见气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 20min 时，对东简街道影响最大，丁二烯预测浓度 $3.94E+01\text{mg/m}^3$ ，未超过丁二烯毒性终点浓度。

表 7.7-8 最常见气象条件各敏感点预测结果

敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m³) | 时间 (min)
东简街道居民区	0	0	3.94E+01 | 20
东简中心小学	0	0	2.85E+01 | 20

7 环境风险评价

开发区东简中学	0	0	2.78E+01|20
德才中学	0	0	2.41E+01|25
石磊村	0	0	1.85E+01|25
坡西村	0	0	3.90E+01|20
北坡村	0	0	2.64E+01|20
郑东村	0	0	2.58E+01|25
郑西村	0	0	2.39E+01|25
南坡南村	0	0	2.50E+01|25
南坡西村	0	0	3.24E+01|20
南坡北村	0	0	3.62E+01|20
坡头仔村	0	0	3.50E+01|20
石岭村	0	0	1.96E+01|25
南园村	0	0	2.06E+01|25
草陆坡村	0	0	1.59E+01|30
厚皮山村	0	0	1.98E+01|25
干池村	0	0	2.01E+01|25
西坡村	0	0	1.59E+01|30
调伦小学	0	0	1.53E+01|30
赵屋村	0	0	1.55E+01|30
东坡村	0	0	1.70E+01|30
调东小学	0	0	1.64E+01|30
龙安村	0	0	1.53E+01|30
中科炼化安置小区	0	0	1.60E+01|30
中科炼化倒班公寓	0	0	2.03E+01|25

7.7.2.6 精溶剂储罐（己烷储罐）泄漏伴生 CO

在设定的精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境的风险事故情形下，伴生 CO 事故后果基本信息情况见表 7.7-4。

表 7.7-9 伴生 CO 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	精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境				
环境风险类型	火灾伴生/次生				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	40	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.66	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	1188
泄漏高度/m	21.59	泄漏液体蒸发量	/	泄漏频率	$1.0 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$

7 环境风险评价

		/kg	
--	--	-----	--

1) 最不利气象条件

在最不利气象条件下，在设定的精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境的风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 $1.0619E+02\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 840m 处，出现的时间为 9.33min。CO 高峰浓度未超大气毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）；出现超大气毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最远距离为 1150m，到达时间 12.77min。CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

表 7.7-10 CO 泄漏最不利气象条件预测结果

事故后果预测					
气象条件	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
最不利	CO	大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	1150	12.77

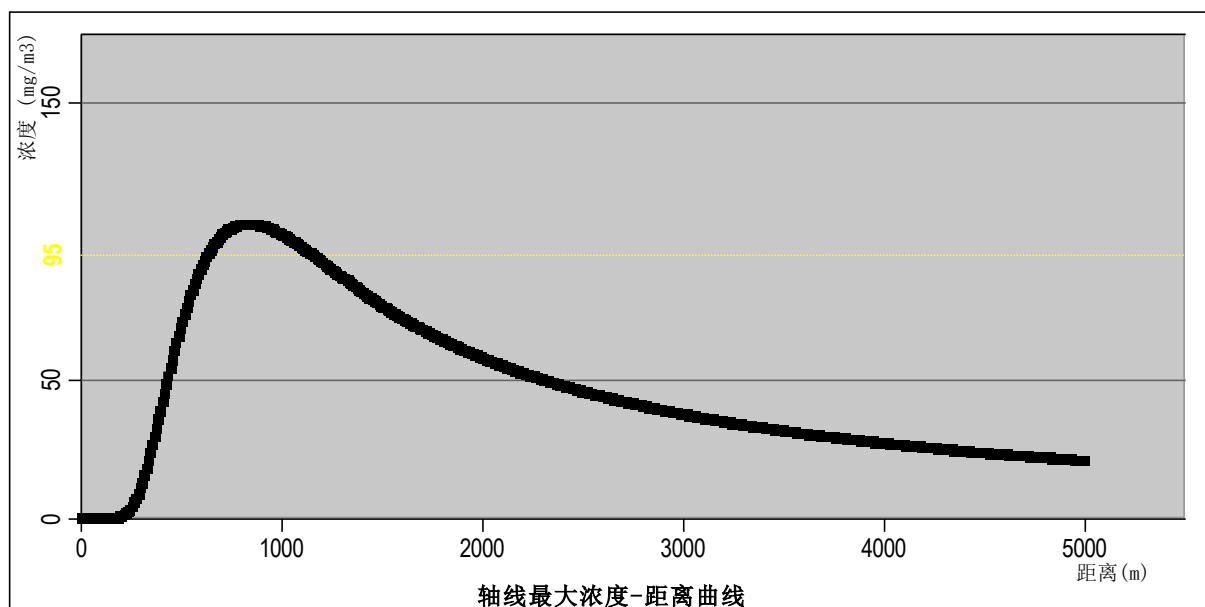


图 7.7-8 最不利气象条件下 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

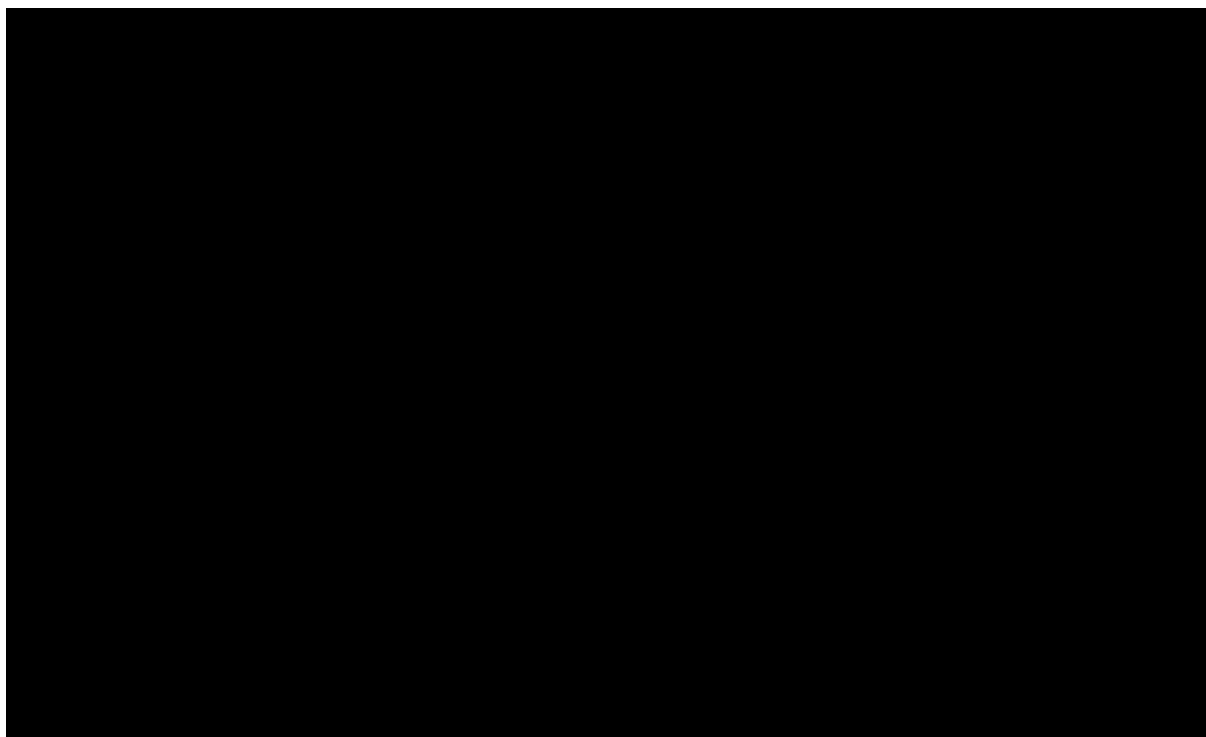


图 7.7-9 最不利气象条件下 CO 泄漏事故毒性终点浓度最大影响范围

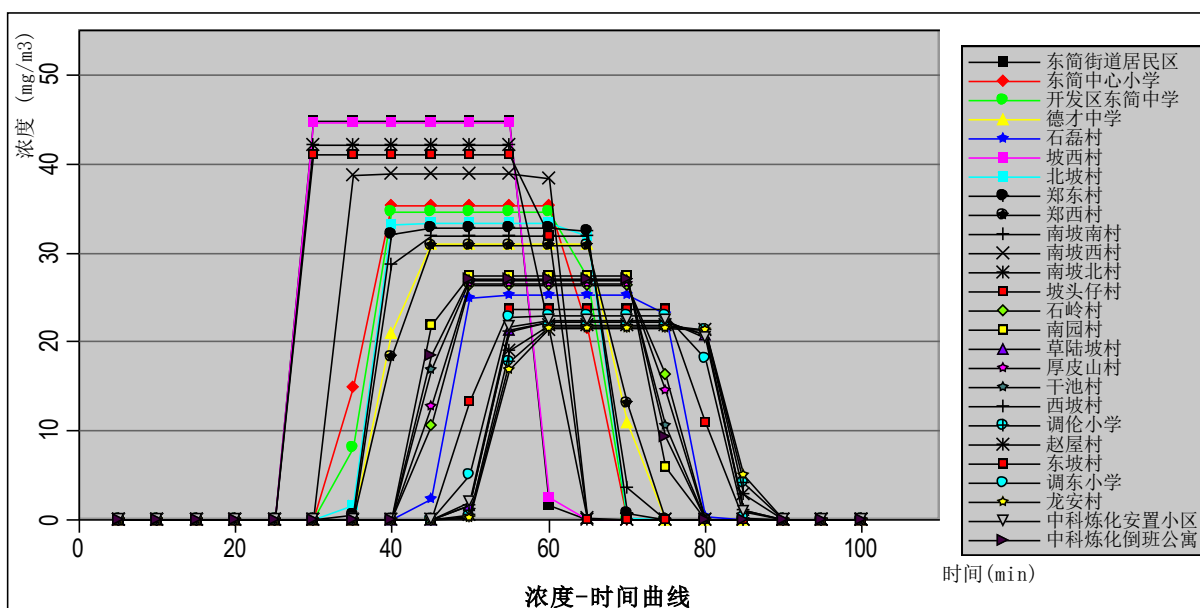


图 7.7-10 最不利气象条件各敏感点 CO 浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 30min 时，对东简街道影响最大，CO 预测浓度 $4.49E+01\text{mg/m}^3$ ，未超过 CO 毒性终点浓度。

表 7.7-11 最不利气象条件各敏感点预测结果

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) | 时间 (min)
东简街道居民区	0	0	4.49E+01 | 30
东简中心小学	0	0	3.52E+01 | 40

7 环境风险评价

开发区东简中学	0	0	3.46E+01|40
德才中学	0	0	3.10E+01|45
石磊村	0	0	2.53E+01|55
坡西村	0	0	4.45E+01|30
北坡村	0	0	3.34E+01|45
郑东村	0	0	3.27E+01|45
郑西村	0	0	3.07E+01|45
南坡南村	0	0	3.19E+01|45
南坡西村	0	0	3.89E+01|40
南坡北村	0	0	4.21E+01|30
坡头仔村	0	0	4.11E+01|30
石岭村	0	0	2.64E+01|50
南园村	0	0	2.74E+01|50
草陆坡村	0	0	2.23E+01|60
厚皮山村	0	0	2.66E+01|55
干池村	0	0	2.69E+01|50
西坡村	0	0	2.23E+01|60
调伦小学	0	0	2.17E+01|60
赵屋村	0	0	2.19E+01|60
东坡村	0	0	2.36E+01|55
调东小学	0	0	2.29E+01|60
龙安村	0	0	2.16E+01|60
中科炼化安置小区	0	0	2.24E+01|60
中科炼化倒班公寓	0	0	2.71E+01|50

2) 最常见气象条件

在最常见气象条件下，在设定的精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境的风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 $5.0400E+01\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 390m 处，出现的时间为 2.03min。CO 高峰浓度均未超大气毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)和毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)限值。

表 7.7-12 CO 泄漏最常见气象条件预测结果

事故后果预测					
气象条件	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m^3)	最远影响距离/m	到达时间/min
最不利	CO	大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/

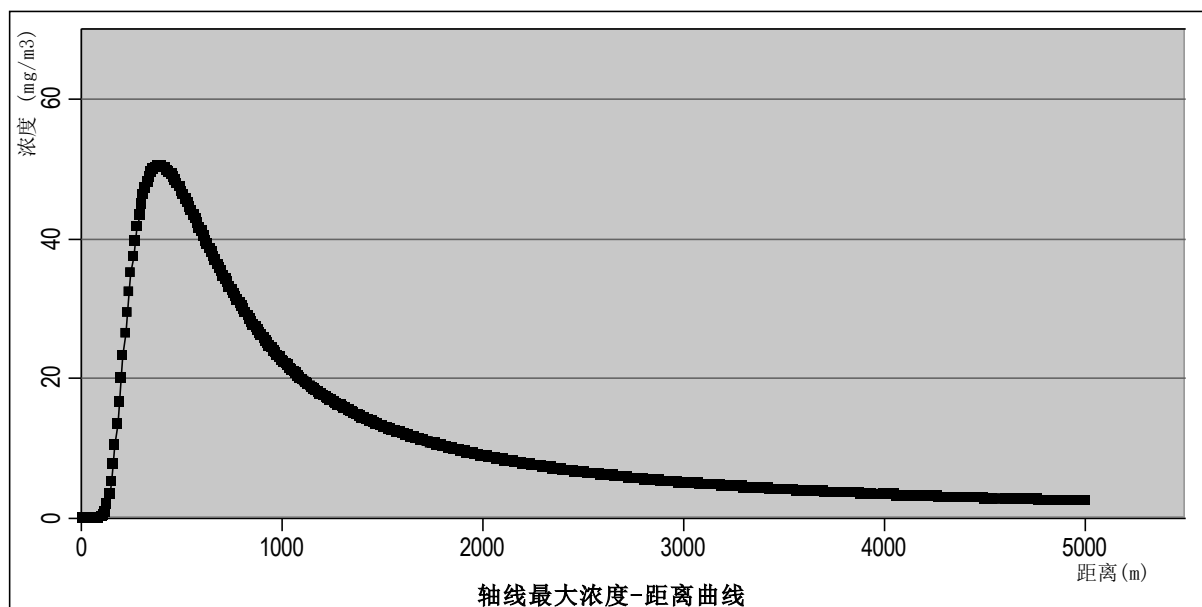


图 7.7-11 最常见气象条件下 CO 轴线最大浓度-距离曲线图

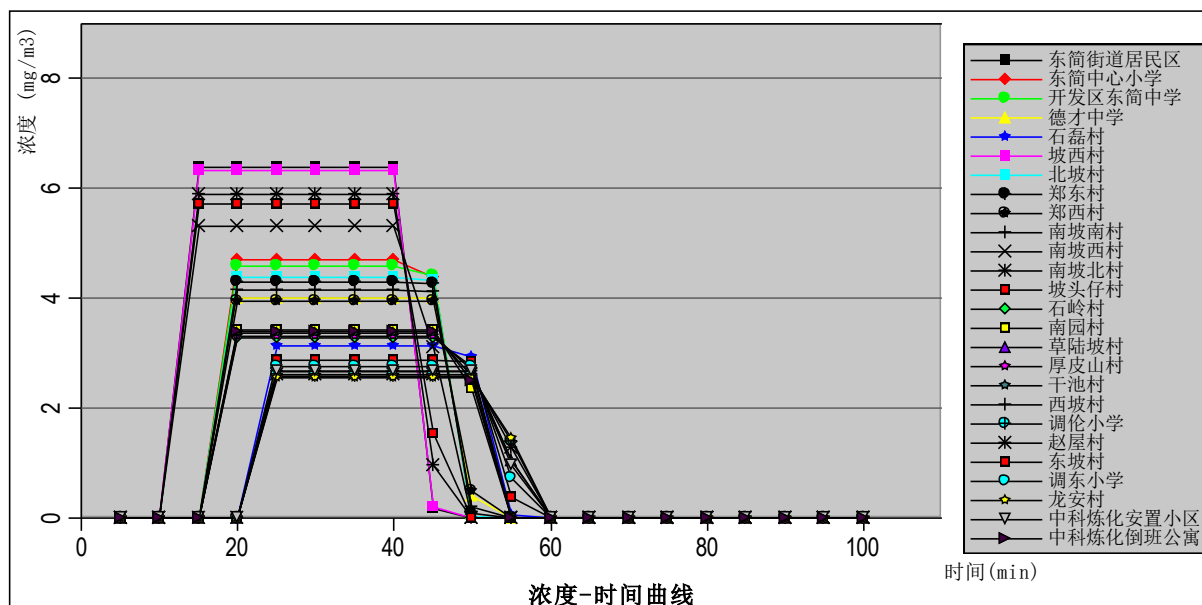


图 7.7-12 最常见气象条件各敏感点 CO 浓度随时间变化情况

最常见气象条件下，对敏感点的最大影响出现在事故发生 15min 时，对东简街道影响最大，CO 预测浓度 $6.39\text{E}+00\text{mg}/\text{m}^3$ ，未超过 CO 毒性终点浓度。

表 7.7-13 最常见气象条件各敏感点预测结果

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) | 时间 (min)
东简街道居民区	0	0	$6.39\text{E}+00$ | 15
东简中心小学	0	0	$4.70\text{E}+00$ | 20
开发区东简中学	0	0	$4.59\text{E}+00$ | 20
德才中学	0	0	$4.00\text{E}+00$ | 20
石磊村	0	0	$3.12\text{E}+00$ | 25

7 环境风险评价

坡西村	0	0	6.33E+00|15
北坡村	0	0	4.39E+00|20
郑东村	0	0	4.29E+00|20
郑西村	0	0	3.96E+00|20
南坡南村	0	0	4.14E+00|20
南坡西村	0	0	5.32E+00|15
南坡北村	0	0	5.90E+00|15
坡头仔村	0	0	5.71E+00|15
石岭村	0	0	3.28E+00|20
南园村	0	0	3.43E+00|20
草陆坡村	0	0	2.67E+00|25
厚皮山村	0	0	3.31E+00|20
干池村	0	0	3.36E+00|20
西坡村	0	0	2.67E+00|25
调伦小学	0	0	2.58E+00|25
赵屋村	0	0	2.61E+00|25
东坡村	0	0	2.87E+00|25
调东小学	0	0	2.75E+00|25
龙安村	0	0	2.57E+00|25
中科炼化安置小区	0	0	2.68E+00|25
中科炼化倒班公寓	0	0	3.38E+00|20

7.7.3 地下水环境风险分析

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物运移的预测结果。

预测结果表明，风险事故发生后，泄漏的耗氧量随时间不断向下游运移，在第 100d 时，耗氧量污染范围 6263.42m²，最大运移距离 79.1m，中心点浓度为 155.3mg/L；1000d 后，污染范围 12741.12m²，最大运移距离 148.2m，中心点浓度为 49.4mg/L；在第 30a 后，最大运移距离 747.1m，中心点浓度降为 6.1mg/L。整个模拟期，未到达厂界。风险状况下渗漏耗氧量对地下水污染预测结果见下表及图所示。

项目仍需按照地下水导则的要求，采取防渗措施，并应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

表 7.7-14 精溶剂储罐事故状态下渗漏污染预测结果表

污染时间 (d)	超标范围 (m ²)	影响范围 (m ²)	最大运移距离 (m)	中心点浓度 (mg/L)	是否到达 厂界
100	6263.42	11018.3	79.1	155.3	否

7 环境风险评价

1000	12741.12	23653.82	148.2	49.4	否
10950	34492.44	96960.51	747.1	6.1	否



图 7.7-13 精溶剂储罐发生事故后 100 天时耗氧量污染影响晕运移图



图 7.7-14 精溶剂储罐发生事故后 1000 天时耗氧量污染影响晕运移图



图 7.7-15 精溶剂储罐发生事故后 30 年时耗氧量污染影响晕运移图

7.8 环境风险管理

7.8.1 环境风险管理目标

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

本项目采取了大量的安全风险防范措施以降低事故发生的概率,而环境风险评价内容是事故发生后对外界环境造成的危害,因此在工程也采取一定的环境风险防范措施,以降低事故发生时对外界环境造成的影响。

7.8.2 建立环境安全保障系统

1) 总平面布置

(1) 认真贯彻和执行国家基本建设的方针政策、国家颁布的标准规范、规定以及相关法令和指令性文件中有关内容。

(2) 严格执行国家现行的防火、卫生、安全等有关技术规范和规程,确保生产安

全。

(3) 根据生产的特点, 将装置内生产设施按功能要求分区布置, 使各功能分区明确, 便于生产管理。符合生产工艺、物流和运输方面的要求, 力求生产流程顺畅, 布局紧凑, 人流、物流顺畅, 各类管线便捷、合理。

(4) 装置内单元之间的安全防火间距满足《石油化工企业设计防火规范》的要求。各单元之间除满足安全防火间距的要求外, 还考虑设备吊装、检修、地下管线敷设等的要求。

2) 工艺控制措施

(1) 设备密封

装置、管线和储存设施均设计为密闭系统。反应器、塔器、容器、泵等设备自身的密封和与管线连接处的密封按有关规定选型, 设计采用成熟、可靠的密封材料和密封技术。根据管线受温度、压力、腐蚀、冲击、承重等程度不同, 在选材、连接方法、几何尺寸等方面要考虑防振、防腐、防热膨胀应力等措施, 重要管线作应力计算, 保证长周期运行的要求。根据以往事故经验, 包括各种仪表、计量器、采样器等小件设备均按规范考虑防火、防爆性能。对与大容量储罐相连接的泵, 进口设紧急截止阀, 可在发生火灾时进行远程紧急制动切断可燃物料。

(2) 安全泄压

装置内所有带压设备的设计严格按《固定式压力容器安全技术监察规程》TSGR0004-2009 等相关规范执行, 包括在不正常条件下可能超压的设备均设安全阀, 关键设备和连续操作压力容器的安全阀设有备阀, 安全阀的排放量、定压、背压设计满足最大排放工况时的排放要求, 安全阀有定期校验维修的措施。

火炬排放管网的排放量设计满足要求, 严禁将混合后可能发生化学反应并形成爆炸性混合气体的几种气体混合排放, 排放管网接入火炬前设置分液和阻火等设备, 不随地排放。

(3) 电气防爆和安全接地

本次设计装置中的工艺设备、塔、机泵、容器等存在易燃易爆的风险物质, 属于易燃、易爆生产环境, 爆炸危险区域属 2 区场所。此环境内的电气设备的防爆等级不低于 dIIBT4 或 eIIBT4; 地下的沟、坑、池等均为爆炸性气体环境 1 区, 此环境内的电气设备的防爆等级不低于 dIIBT4。

本工程位于沿海, 夏季雷雨频发, 对具有爆炸和火灾危险环境及高大建筑物均作防

雷、防静电接地。接地系统执行《建筑物防雷设计规范》和《交流电气装置的接地设计规范》，各装置、罐区等的工作接地、保护接地、防雷防静电接地采用共用接地系统，其接地系统的接地电阻按不大于 4Ω 。

(4) 检测、报警设施、装置紧急切断措施

本项目设置 DCS 系统，用于生产过程的基本控制、数据采集、生产报表打印、历史数据的记录。对于设备的重要运行参数如压力、温度、流量、液位等，应根据工艺要求和安全分析要求等设置实时监测、偏差报警以及自动控制。

本项目设置 SIS 系统，用于完成装置/设施与安全相关的紧急停车和安全连锁保护功能。SIS 系统的设置应符合《石油化工安全仪表系统设计规范》(GB/T50770-2013) 等要求。根据安全分析的要求、专利商的要求等设置符合安全等级要求的安全连锁回路。

本项目设置可燃及有毒气体检测系统 (GDS)，用于可燃及有毒气体检测系统的显示和报警。可燃及有毒气体检测器的设置应满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019) 的要求。

本项目设置火灾自动报警系统，以便能在火灾发生的初始阶段及时报警，将火灾造成的损失控制在尽可能小的范围内。火灾自动报警系统的设备主要包括火灾报警控制器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、火灾声光报警器等。火灾报警系统的设置应满足《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008 (2018 年版)) 和《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013) 等要求。

7.8.3 大气环境风险防范措施

7.8.3.1 大气环境风险防范、减缓措施

1) 事故废气入火炬系统

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

2) 环保设施异常废气

本项目拟新建 1 座 CO 炉用于处理顺丁橡胶装置产生的工艺废气，处理达标后 35m 高的烟囱排放。当 CO 处理系统异常或者停电造成废气处理设施停止工作、操作不当或违反规程等，可能会导致生产废气得不到及时处理，直接外排，污染大气环境。

3) 物料泄漏应急、救援及减缓措施

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：

(1) 根据事故级别启动应急预案；

(2) 根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群；

(3) 比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入；

(4) 喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水；

(5) 如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风；

(6) 小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，稀释水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，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。

4) 火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置发生火灾或爆炸时：

(1) 根据事故级别启动应急预案；

(2) 根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置物料，防止发生连锁效应；

(3) 在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

(4) 根据事故级别疏散周围居住区人群。

7.8.3.2 应急撤离

1) 应急疏散原则

已处于事发风向下风向的人群，向侧风向且远离事故厂区的方向撤离；已处于事发风向上风向的人群，继续向远离事故厂区的上风向撤离；已处于事发风向侧风向的人群，向垂直于事发风向的两侧撤离。

2) 本项目应急疏散

火灾、爆炸引起空气污染及毒物泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的

扩散较为不利。

本项目发生事故时，员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点。

发生事故时，应在企业应急指挥中心统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。疏散的方向、距离和集中地点，应依据事故发生的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况做出具体规定，总的原则是疏散安全点应处于当时的上风向，同时疏散人员时应注意采取适当的个人防护措施。

对可能威胁到厂外居民（包括相邻单位人员）安全时，企业指挥中心应立即和园区应急指挥中心联系，由区环境应急领导小组判定是否将事故升级并组织应急救援队伍到场处置，并引导相邻单位人员和居民迅速撤离到安全地点。

7.8.4 水环境风险防范措施

中科炼化厂区的事故排水措施、雨水系统防控措施、废水系统防控措施等水体防控情况是厂区环境风险防控的重点，事故污水三级防控体系如下：发生风险事故时，特别是发生火灾爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放到外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，依据国家、地方政府环境保护以及中石化集团公司的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。厂区设置足够容量的事故水池，确保生产事故污水、污染消防水和污染雨水不排入外环境。

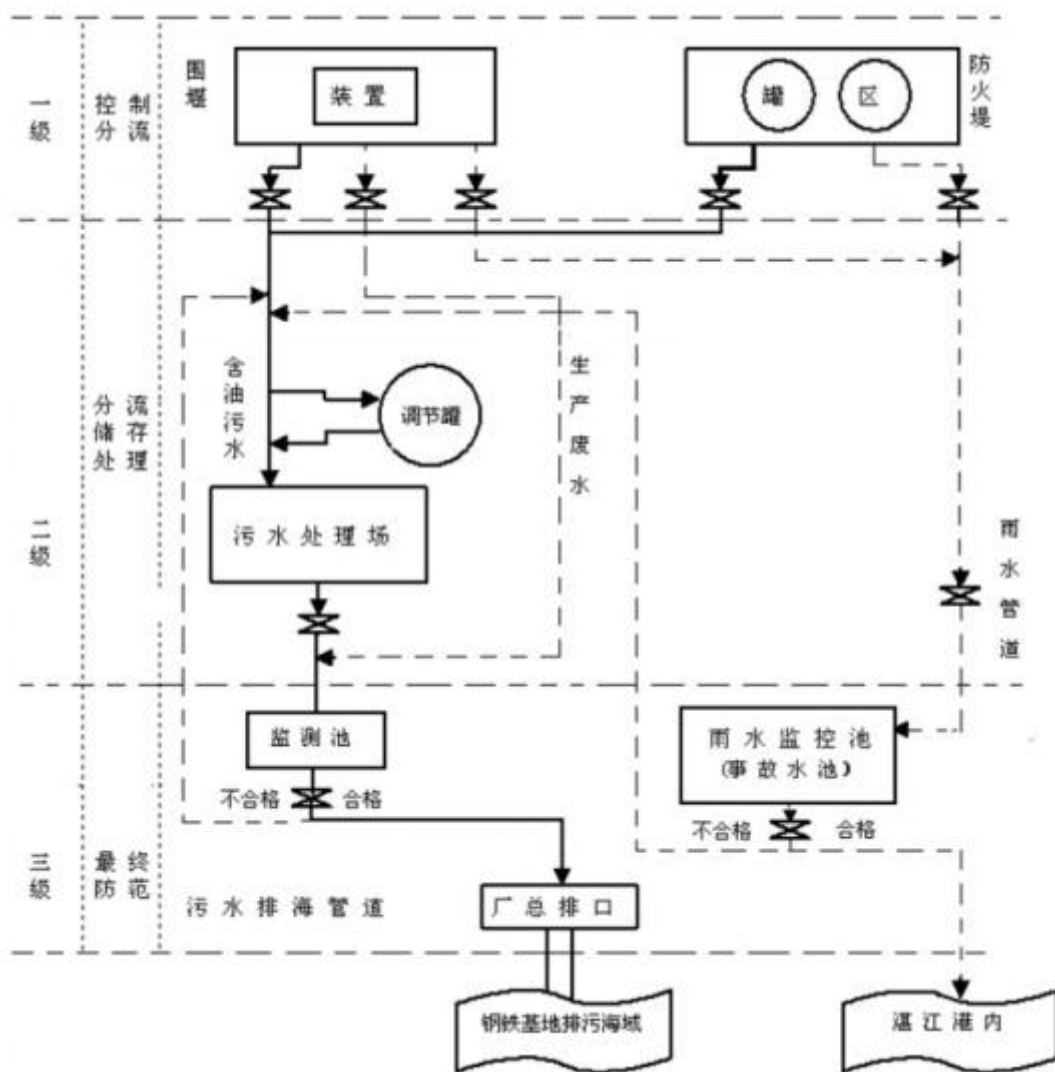


图 7.8-1 全厂事故消防水三级防控系统示意图

为确保事故状态下项目事故水收集措施的有效实施，在满足环境影响报告书要求及现行标准规范的基础上，本项目实施过程中事故水的收集与处理方案如下：

全厂共划分为 11 个雨水排放流域，各个流域的雨水分别经过所在雨水排放系统收集输送到北侧的雨水渠，在进入雨水渠之前，设置雨水、事故排水切换装置，经发生事故区域的事事故排水切换到事故水池；当有降雨同时发生时，切换的事事故排水包括该流域的雨水。

正常生产时厂区内雨水排放工况下，当雨水量较小时，闸门常闭，各雨水分区内雨水汇入雨水明渠中，排至雨水监控池监测合格后经排放口排出厂外；当雨水量较大，超出明渠设计排放量时，厂区雨水经地下雨水管和地表径流进入明渠，打开闸门，雨水明渠以最大过流量排放雨水至排放口，排空后关闭阀门。厂区内发生事故时，发生事故分区内事故水经事故水雨水切换设施切换至事故水主管排放至事故水储存池，其他分区内

雨水继续汇入明渠中，排至雨水监控池监测后至经排放口排出厂外。

厂区北侧的雨水明渠由西向东敷设，水力坡度为 0.0015，全长共 3311 米，排海口位于厂区陆域东北角、钢铁基地已建护岸的西侧，其所在区域的泥面标高 1.4m 左右，整体地势由陆地向海测倾斜。

装置区内易污染区域设置围堰，围堰的事故排水经过截流井进入初期雨水储存池，当初期雨水储存池储存满后，启动初期雨水提升泵将事故排水打去污水处理场污水调节罐、应急罐；当污水处理场污水调节罐、应急罐满后，事故排水经过截流井切换到清净雨水系统。装置初期雨水池溢流出的事故排水及装置围堰外事故排水通过清净雨水系统收集输送，经各区域雨污分流切换装置排入事故水池。

发生消防事故时，关闭发生事故区域雨水出水阀，开启事故水池进水阀，事故排水转输到事故水池。事故水池设高低液位报警，低液位联锁关停事故水提升泵。

事故排水收集在专门设置的事故水池，提升后进入污水处理场。储运罐区的事故排水储存在防火堤内，装置区的事故排水经雨水明沟重力流排至事故水池，待事故结束后，根据物料决定事故水的去向，或由事故水提升泵输送至厂区污水处理场进行处理。

7.8.4.1 一级防控

在装置区和罐区设置围堰和防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。事故发生时，事故污水及消防水经装置围堰或储罐防火堤收集，经污水管线送入污水处理场。围堰及防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制

7.8.4.2 二级防控

由厂区污水处理场调节罐组成，将较大生产事故泄漏于装置区围堰外的物料或消防水通过污水处理场调节罐收集暂存，回收物料后送污水处理系统处理，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；厂区污水调节罐的有效容积达 32000m³。

厂区污水调节罐设置在高低浓度污水处理场旁边，位于 91 号路西侧，78 号路北侧。污水调节罐可承接厂区装置排放的污水，可直接存入罐中，再通过提升泵将事故水排向污水处理场进行处理。

7.8.4.3 三级防控

主要由雨水监控池（50000m³）、事故水池（90000m³）及北排水渠组成，作为事故状态下的储存和调节手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏污染和污染消防水造成的环境污染。

1) 雨水的收集

装置内部严格划分污染区的范围，污染区周围设围堰，围堰的初期雨水与含油污水系统分开，初期雨水汇集到初期雨水池，初期雨水池达到设计液位后，后期雨水自动切换到清净雨水系统。初期雨水池污水经泵提升后压力送往污水处理场低浓度污水处理系统处理。后期雨水通过溢流井进入清净雨水系统。

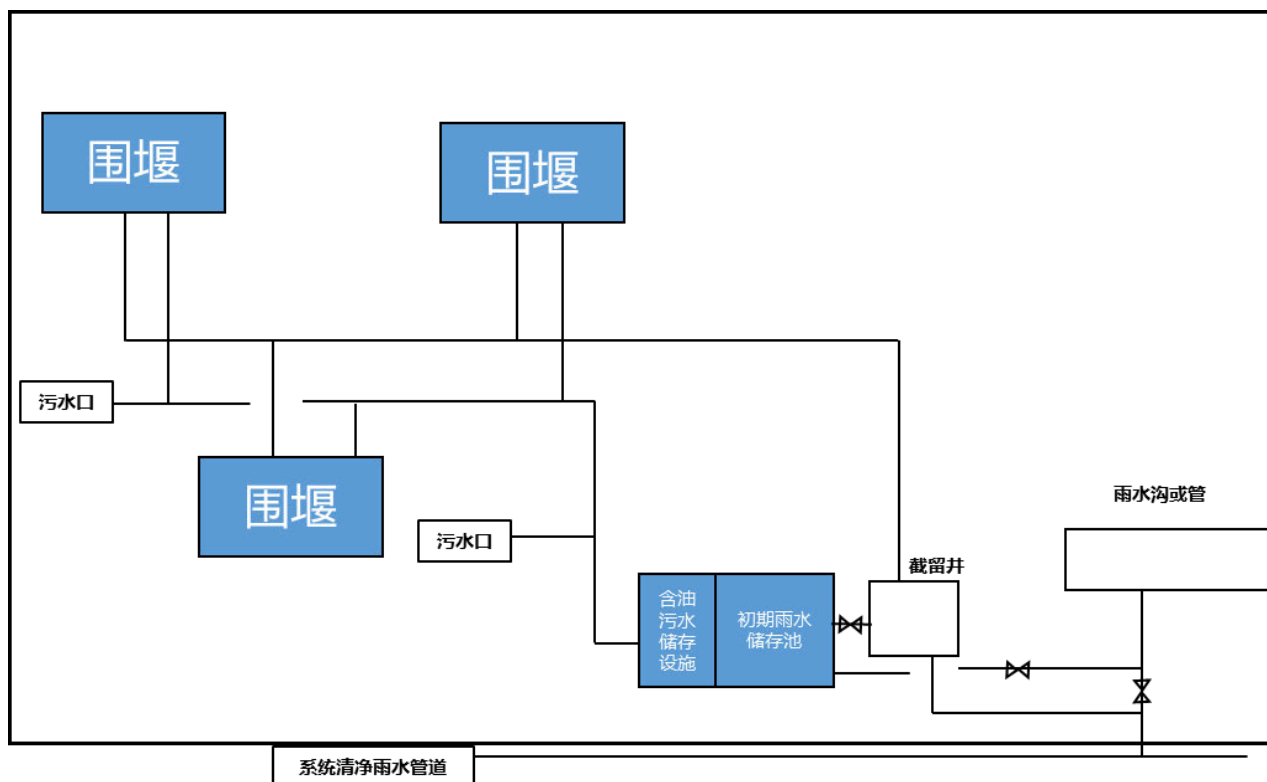


图 7.8-2 装置含油污水、初期雨水、雨水系统工艺流程示意图

2) 事故排水的收集

事故排水分小型泄漏和事故排水两种情况。当装置发生小型泄漏时，泄漏量比较小，经过装置雨水沟或雨水管道收集后，关闭装置雨水外排系统的阀门，打开连接初期雨水提升池的管道阀门，进入初期雨水提升池，清洗地面的污水也进入该系统。当装置发生较大事故时，初期雨水提升池不能够足以储存事故排水，事故排水通过雨水系统切换进入事故排水储存池。

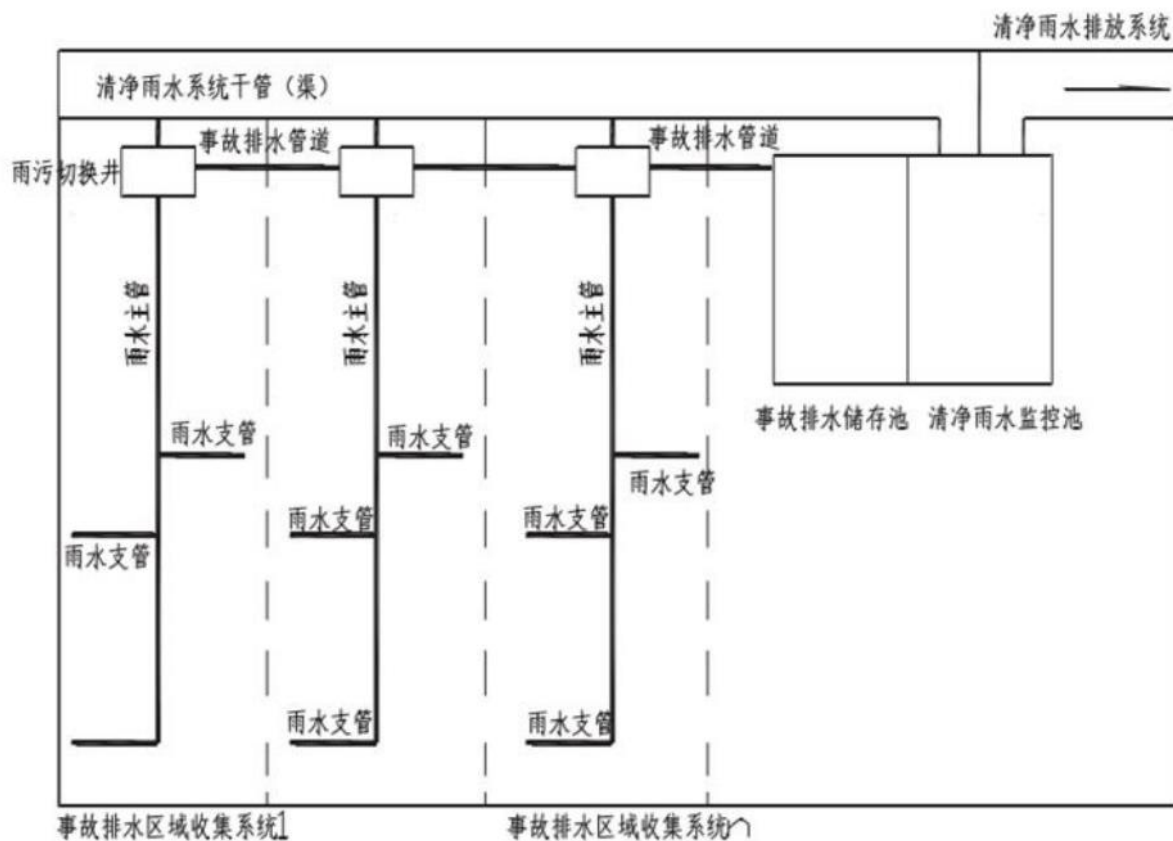


图 7.8-3 雨水、事故水储存工艺流程示意图

当某一区域一旦发生水体污染事故，可根据事故排水流向，关闭事发区域的雨水排放阀，打开分流阀，将事故排水引入厂区 90000m³ 事故水池，事故池设泵可将事故污水返送到污水处理场处理。而其他未受影响区域的雨水可正常经该区域雨水管排放至北排水渠后，经 50000m³ 雨水监控池监护后正常排海。北排水渠末端同样设置闸板，可截留渠内受污染的雨水，将受污染雨水引入雨水监控池，雨水监控池设泵可将受污染雨水返送到污水处理场处理。厂区汇水区域划分情况见图 7.8-4，事故状态下分区域排水流程见图 7.8-5。

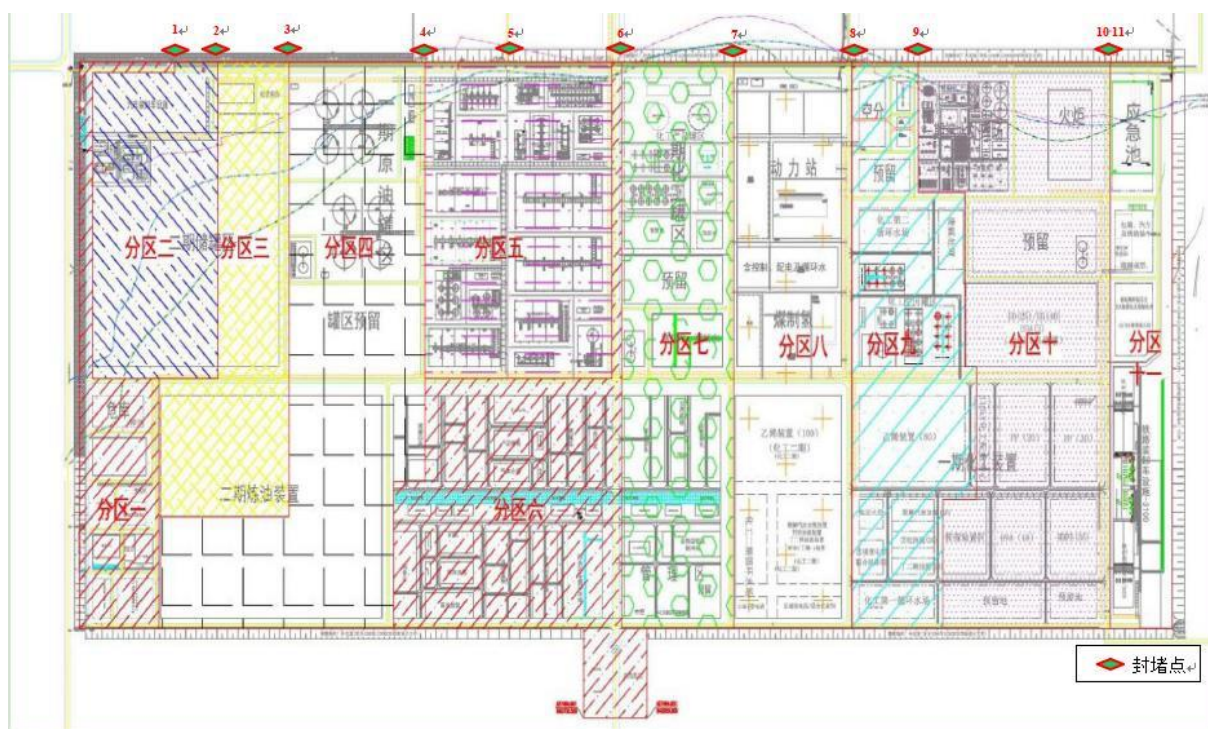


图 7.8-4 厂区汇水区域划分图

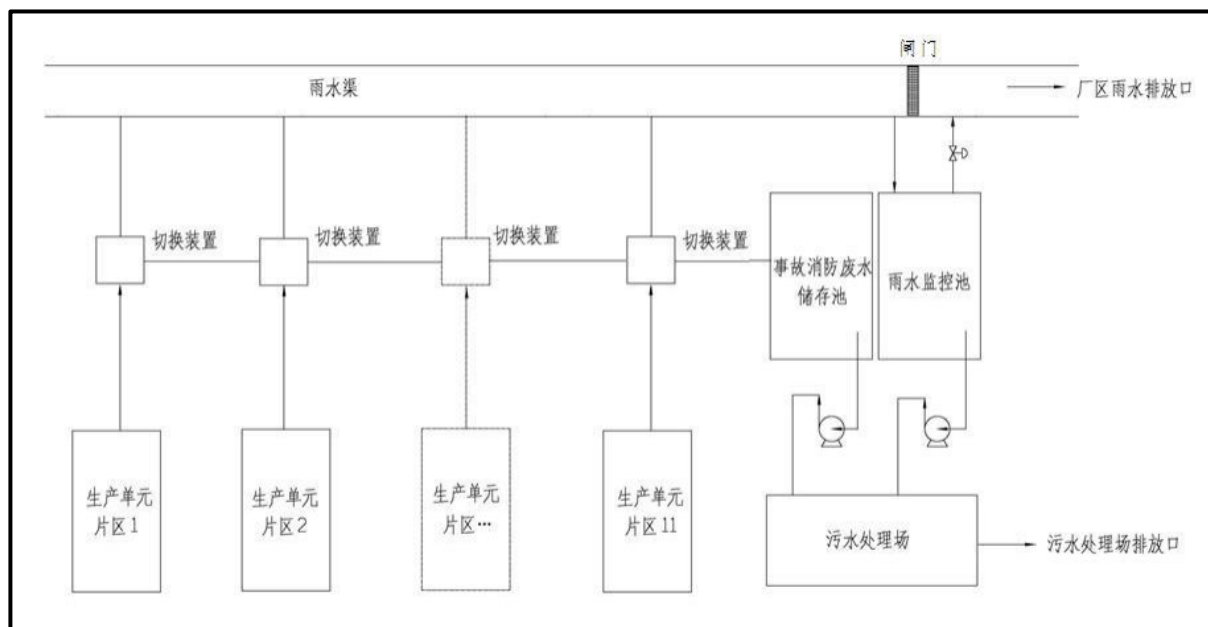


图 7.8-5 厂区事故状态下分区域排水流程图

(1) 雨水监控池

防止污染事故，设置雨水监控池。雨水由泵提升排入雨水监控池，有效容积为 50000m³。监控后未污染雨水排至东海岛北侧海域，受污染（含油）的雨水用泵送入污水处理场的含油污水处理系统，处理后回用。

(2) 事故水储存池（事故水池）

事故水储存池设置在雨水监控池旁边，容积为 90000m³，事故水储存池设高低液位报警，低液位连锁关停事故水提升泵。厂区事故消防水的临时贮存依托事故水池，事故排水通过事故水提升泵送厂区内污水处理场处理。

(3) 北排水渠

北排水渠平均储水高度 2.74m，水渠的平均宽度为 5m，长度为 3311m，发生突发环境事件时，可临时储存事故水的有效容积约为 45360m³。北排水渠末端设置闸板，可截留渠内受污染的雨水，将受污染雨水引入雨水监控池。

综上，事故状态下厂区可容纳污水 217360m³[50000m³（雨水监控池）+90000m³（事故水储存池）+32000m³（污水调节罐）+45360m³（北排水渠）]。

厂区分 11 个汇水区域，共 11 个雨污分流切换阀井。其中第 10 号、11 号切换阀井处含有 2 组切换阀井，具有封堵及分流点作用。事故状态下，通过对厂区内切换阀井的封堵闸阀与分流闸阀的开、闭对事故污水进行收集，降低厂区水体污染风险。

7.8.4.4 事故废水收集系统与事故池的连接、封堵措施

装置区设置围堰、罐区设置防火堤。围堰及防火堤分设含油水、废水及雨水等排放系统及闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。

当装置发生小型泄漏时，泄漏物料经过装置雨水沟或雨水管道收集后，关闭装置雨水外排系统的阀门，打开连接初期雨水提升池的管道阀门，进入初期雨水提升池，清洗地面的污水也进入该系统。当装置发生较大事故时，初期雨水提升池不能够足以储存事故排水，事故排水通过雨水系统切换进入事故排水储存池。发生消防事故时，关闭发生事故区域雨水出水阀，开启事故水池进水阀，事故排水转输到事故水池。事故水池设高低液位报警，低液位连锁关停事故水提升泵。

当区域内雨水受污染时，根据事故排水流向关闭该区域雨水排放阀，打开分流阀，将事故排水引入厂区事故水池，未受污染雨水排放至北排水渠。北排水渠末端设置闸板，可截流渠内受污染的雨水，将其引入雨水监控池。

7.8.4.5 事故污水应急储存能力

1) 污水储存能力核算

中科炼化厂区设有有效容积为 90000m³的事故水储存池（可用余量容积为 63000m³）、50000m³的雨水监控池（可用余量容积为 35000m³）、全厂雨水总排口设置北排水渠（有效

容积为 45360m³)。因此,事故状态下厂区最大可容纳污水量为 175360m³[35000m³(雨水监控池)+63000m³(事故水储存池)+32000m³(污水调节罐)+45360m³(北排水渠)]。

2) 事故水产生量核算

事故储存设施总有效容积计算公式为:

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

V_1 —收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量;

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量, m³;

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, m³;

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m³;

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m³。

$$V_5 = 10qF$$

q —降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$$q = qa/n$$

qa —一年平均降雨量, mm;

n —一年平均降雨日数;

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha。

①物料量

本项目各液体储罐均置于防火堤内,最大储罐容积为 1000m³,充满度按 90%考虑,泄漏物料量为 900m³。

②消防水量

根据《石油化工给水排水系统设计规范》(SH/T3015)、《石油化工环境保护设计规范》(SH/T3024)中的相关规定,本项目消防用水量按 1 处火灾考虑,最大消防水量为 450L/s,火灾延续时间 6 小时,一次最大消防用水量为 9720m³。

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

不考虑装置围堰以及事故水排水管道的储存容积。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 V_4

本项目生产废水送至企业现有污水处理场处理,不进入事故水收集系统, $V_4=0$ 。

⑤降雨量

项目所在地多年平均年降水量为 1632.8mm,历年平均降雨天数为 139 天,中科炼化厂区集雨面积为 518 公顷(不包括罐区防火堤内面积),据此计算出事故时中科炼化可

能进入废水收集系统的雨水量为 60848.23m³。

表 7.8-1 事故水池容积核算

符号	意义及取值依据	事故水量 (m ³)
V ₁	事故时一个罐组或一套装置的物料量, m ³ ;	900
V ₂	发生事故的储罐或装置的消防水量, m ³ ;	9720
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 ;	0
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 ;	0
V ₅	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m ³ ;	60848.23
V _总	$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$	71468.23
V _{储存能力}	V _{储存能力}	175360
事故时暂存设施是否满足要求		满足

本项目事故发生后泄漏物料、消防污水及雨水流量共计 71468.23m³, 项目依托中科炼化现有水体三级防控体系 (储存能力 175360m³)。经核算, 现有应急体系可以满足本项目应急储存要求。

7.8.5 地下水和土壤风险防范措施

为防控地下水环境风险, 本项目采取以下防范措施:

(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; 管线敷设尽量采用“可视化”原则, 即管道尽可能地上敷设, 做到污染物“早发现、早处理”, 减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水和土壤污染。

(2) 末端控制措施

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

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水和土壤污染监控系统, 包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤监测点, 及时发现污染、及时控制;

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水和土壤污染事故, 立即启动应急预案、采取应急措施控制地下

水和土壤污染，并使污染得到治理。

(5) 防渗区域划分

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。所有污染区均设置围堰或围堤，切断泄漏物料流入非污染区的途径。

7.8.6 风险应急措施

为防止出现灾害事故，减少风险，要求项目工程设计、施工和运行，要科学规划，合理布置，严格按照防火安全设计规范设计，保证施工质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

风险事故发生后，应根据事故严重程度采取相应的应急措施，控制事态发展，减缓事故灾害。

本项目重大危险源在生产装置区和罐区，根据国内同类企业的经验，将装置区和罐区的减少风险措施列于下表，供参考，建设单位应根据本企业的具体情况，针对每一套装置可能发生的各种事故状况，编制相应的应急方案。

表 7.8-2 装置火灾爆炸事故预防应急措施举例

装置单元	预防措施	应急措施
泵房与压缩机房	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2. 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 3. 重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安全联锁装置，紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5. 精心操作，平稳操作，加强设备检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3. 停泵停电，切断进料； 4. 当火灾较大时，及时请求外界支援。
反应器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2. 保持良好通风，防止爆炸性气体滞留聚集； 3. 重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安装可燃气体报警仪、安全联锁装置、紧急放空系统，安全阀按规范设计； 5. 精心操作，加强设备检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭防止扩大； 3. 停泵停电，切断进料； 4. 当火灾较大时，及时请求外界支援。
炉区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选材优良，保证施工质量； 2. 坚持先吹扫后点火，先点火后开阀，保证炉膛内负压； 3. 炉区进出口阀，燃料系统阀，紧急放空阀，防爆门设计规范，保证灵活好用； 4. 配备消防器材，精心操作，加强设备检查。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 炉管破裂漏油，引起炉膛大火，立即向炉膛送蒸汽，紧急停工处理，炉子熄灭，降压，切断进料、降温； 3. 炉内外大面积燃烧时，先组织灭火，再作炉内处理； 4. 炉子燃烧气，燃烧油系统着火，立即切断燃料进料，紧急救火。
塔区	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平稳操作，防止冲塔事故发生； 2. 经常检查造成腐蚀的部位，防止泄漏； 3. 定期校验、检查塔顶安全阀，紧急放空阀； 4. 配备消防器材。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发现火灾，立即报警； 2. 发生火灾时，在控制扑救的同时，作紧急停工处理，装置降温降压，炉子熄灭，切断进料，打开产品出装置阀门，打开紧急放空阀； 3. 塔体或管线严重破坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压液面处理，防止油品外溢； 4. 启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔防止空气进入，形成爆炸气体。
排水系统	<ol style="list-style-type: none"> 1. 污染区设置围堰或地沟，收集污染雨水、冲洗水、消防污水； 2. 设置清净下水管网和含油污水管网切换阀门； 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发生事故时，关闭清净下水出口阀门； 2. 打开清净下水和含油污水管网切换阀门，事故污水进入事故池； 3. 进入事故池的事故污水进行物料回收后送污水处理场处理。

7 环境风险评价

	3. 设置消防救灾污水储存池，配备物料回收设备。	
--	--------------------------	--

表 7.8-3 储存系统事故预防措施

事故类别	工程防治对策		应急措施
物料泄漏	物料监测	1. 储罐的结构、材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验； 2. 储罐设高液位报警器、高液位泵系统设施，指定检查制度； 3. 设截断阀、流量检测和检漏设备。	1. 紧急切断进料阀门； 2. 紧急关闭防火堤内排水等有可能跑料的阀门； 3. 防火措施落实到位； 4. 收集溢出的物料。
	防物料扩散	1. 设置防火堤，容积符合罐区设计规范要求，严格按照设计规范设置排水阀和排水道； 2. 储罐地表敷设防腐防渗扩散的材料； 3. 设专门含油废水处理系统切水阀。	
火灾、爆炸	设备安全管理	1. 根据规定对设备进行分级； 2. 按分级要求，确定检查频率，记录保存； 3. 建立完备的消防系统。	1. 报告上级管理部门，向消防系统报警； 2. 采取紧急工程措施，防止火灾扩大； 3. 消防救火； 4. 紧急疏散、救护。
	火源管理	1. 防止机械(撞击、磨擦)着火源； 2. 控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源。	
	燃料管理	1. 了解熟悉各种物料的性能，控制在安全条件下； 2. 采用通风等手段，去除物料蒸气，并加强检测，使其控制在爆炸下限。	
	防爆	1. 罐顶设安全膜等防爆装置； 2. 防爆检测和报警系统。	
	抗静电	1. 添加抗静电剂，增加燃料的电传导性； 2. 罐设备良好接地，设永久性接地装置； 3. 装罐输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业，禁止用空气搅拌，采用惰性气体搅拌； 4. 罐内不安装金属性突出物； 5. 作业人员穿戴抗静电工作服和具有导电性能的工作鞋。	
安全自动管理	1. 使用计算机进行物料储运的自动监测； 2. 使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。		

2) 应急监测系统设置

根据“建设项目环境保护设计规定<87>国环字第 002 号文，对环境有影响的新建项目应设置必要的监测机构及配套的监测手段的要求，本公司将实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部门进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。大气监测、地表水、地下水及土壤监测的相关要求具体见“环境管理与监测计划”。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排，本次评价仅提出原则要求。

7.9 应急预案

根据原环境保护部《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《关于排查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办〔2006〕4号）的要求，通过对污染事故的风险评价，本项目应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理力法等。

本项目建成后，建立健全各级事故应急救援网络。业主应与当地政府有关部门协调一致，企业的事故应急网络应与当地政府的事故应急网络联网。

7.9.1 中科炼化突发环境事件应急预案

中科（广东）炼化有限公司已于2020年编制了《中科（广东）炼化有限公司（本部）突发环境事件应急预案》、2023年进行了修订。该应急预案适用于中科炼化东海岛厂区所属的生产装置、罐区、公用工程、相应配套设施和码头（包括码头装卸船作业、船舶靠离泊、进出港及相关活动）等环境风险源发生火灾、爆炸、泄漏事故后，造成水体、大气、土壤、地下水污染以及发生放射性事件等紧急状态下的处置。

根据突发环境事件等级的不同，制定不同级别的应急预案，中科炼化突发环境事件应急预案体系由中科炼化突发环境事件应急预案及火灾次生环境事件、水体风险防控、危险废物泄漏处置、重污染天气处置、陆域油品/化学品泄漏处置、土壤地下水污染处置、辐射污染处置专项应急预案组成。中科炼化突发环境事件应急预案体系见图7.9-1。

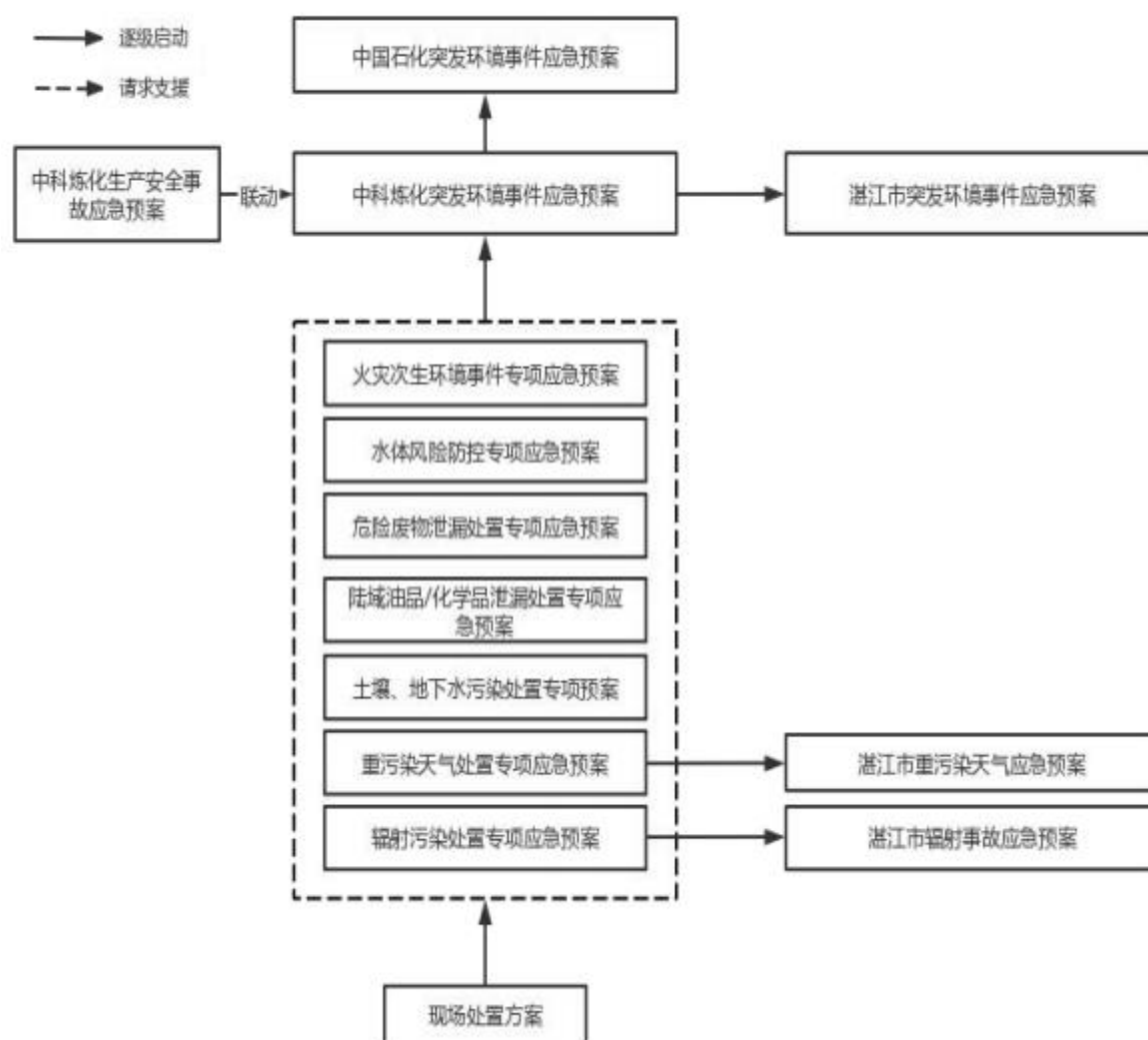


图 7.9-1 中科炼化突发环境事件应急预案体系图

7.9.2 本项目应急预案

根据环发〔2015〕4号（环境保护部文件2015年1月9日印发）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，建设单位应结合本项目特点，制定本项目环境风险应急预案，并在该项目试生产前向建设项目所在地环境保护主管部门完成备案工作。

本评价参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办〔2010〕10号）和《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8号），提出企业环境应急预案的编制要点供建设单位参考。本项目环境应急预案应纳入中科炼化现有应急管理体系，并与地方相关预案相衔接。环境事件发生后，首先应启动本单位应急预案，并及时将事故情况向有关部门报告。同时，企业的应急响应行动应与地方的应

急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误。

表 7.9-1 突发环境事件应急预案编制要点

章节	项目	要求
1 总则	1.1 编制目的	提高应急能力，规范处置程序、明确相关职责。对实际发生的环境风险事故和紧急情况作出响应，预防和减少伴随的环境影响。
	1.2 编制依据	规范性引用相关的法律、法规和规章
	1.3 事件分级	按环保部分级标准
	1.4 适用范围	说明预案适用范围，明确应急预案与内部企业应急预案和外部其他应急预案的关系，表述预案横向关联及上下衔接关系。
	1.5 工作原则	以人为本，预防为主、科学应对、高效处置
2 企业概况	2.1 企业基本情况	包括隶属关系、地理位置、行业类别、规模、原料、产品、产能等
	2.2 周边环境敏感点	明确企业周围的大气和水体保护目标。
3 应急组织体系	3.1 应急指挥机构	企业应成立应急救援指挥部，由主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，其他环保、安全、设备等部门领导组成指挥部成员。
	3.2 应急救援专业队伍	企业依据自身条件和可能发生的突发环境污染事故的类型建立应急救援专业队伍。
4 环境风险分析	4.1 环境风险评价	环境风险评价
	4.2 环境风险源分析	企业环境风险单元分析，辨识重大风险源
	4.3 最大可信事故及后果分析	根据确定的危险目标，明确其危险特性，对风险源可能发生的事事故后果和事故波及范围进行分析。
5 预防与预警	5.1 环境风险防范措施	风险源安全措施、风险源管理、风险隐患排查
	5.2 预警分级与准备	针对环境污染事故危害程度、影响范围、生产经营单位内部控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将预警分为不同的等级
	5.3 预警发布与解除	预警发布与解除程序
	5.4 预警措施	预警相应措施等
6 应急处置	6.1 应急预案启动	启动应急预案的条件
	6.2 信息报告	明确信息报告和发布的程序、内容和方式。
	6.3 分级响应	根据事故发生的级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故处置措施。
	6.4 指挥与协调	(1) 及时报告和通报环境污染事故的具体情况。 (2) 组织指挥救援队伍实施救援行动。 (3) 协调事故现场有关工作。
	6.5 现场处置	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备。
	6.6 信息发布	信息发布的内容、对象
	6.7 应急终止	应急终止程序和措施

7 环境风险评价

7 后期处置	7.1 善后处置	
	7.2 警戒与治安	事故现场的保护措施
	7.3 次生灾害防范	确定现场净化方式、方法；负责人和专业队伍；洗消后二次污染的防治方案。
	7.4 调查与评估	
	7.5 生产秩序恢复重建	
8 应急保障	8.1 人力资源保障	
	8.2 资金保障	
	8.3 物资保障	用于应急救援的物资，企业要采用就近原则，备足、备齐、定置明确，能保证现场应急处理（处置）的人员在第一时间内启用。用于应急救援的物资要明确调用单位的联系方式，且调用方便、迅速。
	8.4 医疗卫生保障	
	8.5 交通运输保障	
	8.6 治安维护	
	8.7 通信保障	
	8.8 科技支撑	
9 监督与管理	9.1 应急预案演练	至少每年1次，包括（1）演习准备；（2）演习范围与频次；（3）演习组织；（4）应急演习的评价、总结与追踪。
	9.2 宣教培训	至少每年1次，包括（1）应急救援队员的专业培训内容和方法；（2）本单位员工应急救援基本知识培训的内容和方法；（3）外部公众应急救援基本知识培训的内容和方法；（4）运输司机、监测人员等培训内容和方法；（5）应急培训内容、方式、记录表。
	9.3 责任与奖惩	
10 附则	10.1 名词术语	
	10.2 预案解释	
	10.3 修订情况	至少每3年修订1次
	10.4 实施日期	
附件	1 应急救援组织机构名单	
	2 相关单位和人员通讯录	政府、环保及相关部门、企业通讯录
	3 应急工作流程图	
	4 区域位置及周围环境敏感点分布图	周边河流水系、饮用水源、自然保护区、学校、村庄、居民区等分布
	5 风险源分布图	水、气、固废分颜色标注
	6 紧急疏散线路图	紧急疏散方向及线路
	7 应急设施（备）平面布置图	
	8 应急物资储备清单	

	9 标准化格式文本	信息报送标准格式
--	-----------	----------

(1) 总则

①明确预案编制的目的、应急工作原则。

②明确预案编制所依据的国家法律法规、规章制度，部门文件，有关行业技术规范标准，以及企业关于应急工作的有关制度和管理办法等。

③规定应急预案适用的对象、范围，以及环境污染事件的类型、级别等。

④参照《国家突发环境事件应急预案》对突发环境事件进行分类与分级。

⑤应急预案应与中科炼化、地方政府应急预案相衔接。

(2) 组织机构和职责

①明确应急组织机构的构成。

②规定应急组织体系中各部门的应急工作职责、协调管理范畴、负责解决的主要问题和具体操作步骤等。

(3) 预防与预警

①规定对区域内容易引发重大突发环境事件的危险源、危险区域进行调查、登记、风险评估，组织进行检查、监控，并采取安全防范措施，对突发环境事件进行预防。

②明确应急组织机构成员根据职责需开展的预防和应急准备工作，如完善应急预案、应急培训、演练、相关知识培训、应急平台建设、新技术研发等。

③应按照早发现、早报告、早处置的原则，对重点排污口进行例行监测。

④根据应急能力情况及可能发生的突发环境事件级别，有针对性地开展应急监测工作。

(4) 应急响应

①明确应急响应的流程和步骤，应急响应流程可参考图 7.9-2。

②根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级，超出本级应急处置能力时，应及时启动上一级应急预案。

③规定不同级别预案的启动条件。

④明确 24 小时应急值守电话、内部信息报告的形式和要求，以及事件信息的通报流程、上报的部门、方式、内容和时限等内容。

⑤明确事件发生后向可能遭受事件影响的单位，以及向请求援助单位发出有关信息的方式、方法。

⑥明确应急行动开展之前的准备工作，包括下达启动预案命令、召开应急会议、各

应急组织成员的联系会议等。

⑦规定紧急情况下企业应按事发地环保部门要求，配合开展工作。

⑧明确应急监测方案，应急监测的采样布点、监测项目、现场监测、分析方法、监测报告等应符合《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)的规定。在环境事件发生后，环境应急监测机构应立即做出反应，根据事故特性对污染因子进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合政府监测机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。

⑨根据识别出的环境风险源，制定各环境要素的专项应急预案，应包括水环境污染事件、有毒有害气体扩散事件、危险化学品及危险废物污染事件、辐射事件等。

⑩明确项目附近可依托医疗机构的位置、接收能力等，以及应急人员、受灾群众的安全防护措施和现场人员的撤离方案。明确应急终止条件和程序。

(5) 应急保障

①制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

②应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

③企业依据重特大事件应急处置的需求，建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。

④明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

⑤根据应急工作需求，确定其他相关保障措施(交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等)。

(6) 善后处理

①明确受灾人员的安置及损失赔偿方案。

②配合有关部门对环境污染事件中长期环境影响进行评估。

③规定开展环境恢复与重建工作的内容和程序。

(7) 预案管理

①规定对本企业开展的应急培训计划、方式和要求。

②说明应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，演练结束后做好总结，适时组织有关企业和专家对部分应急演练进行观摩和交

流。

③规定应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进。

④说明预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

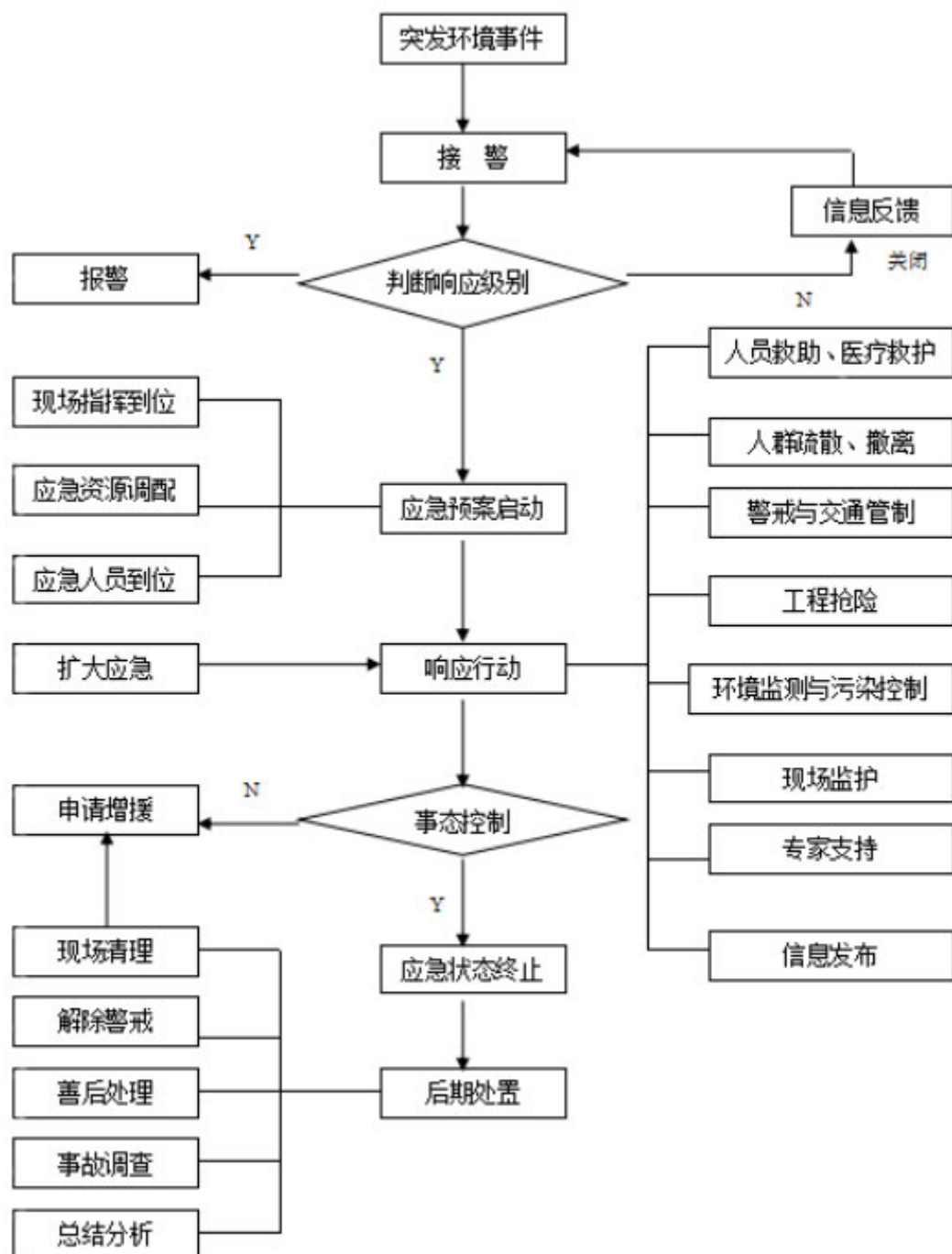


图 7.9-2 应急响应流程图

7.9.3 与区域及上级预案的联动

企业发生突发环境事件后，首先应启动企业应急预案，并及时将事件情况向园区应

急办公室报告。同时，企业的应急响应行动应与园区的应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事件处理的及时和准确无误。当需要疏散周边居民及有关人员时，应在上级应急指挥部的领导下组织周边居民有序撤离。

建设项目将来制定的应急预案应与园区应急预案相衔接，明确风险防控设施、管理的衔接要求，并按园区应急预案的要求，在预警、信息上报、突发事件报告内容、应急响应等程序中明确上报流程、联络方式、请求支援、配合疏散周边人员等内容。当园区内其他企业发生突发事故时，听从园区应急指挥中心的安排配合行动。

7.10 风险评价结论

7.10.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质为丁二烯、己烷、CO、碱液等。

本项目危险物质对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染通常是有毒有害物质泄漏至地下水环境，造成环境污染。伴生/次生污染主要指，可燃或易燃物质发生火灾、爆炸事故产生的CO、烟尘等有毒有害烟气污染大气环境；扑灭火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若不能有效防控，事故废水经雨水系统进入海域，造成海洋污染；地下水防渗措施缺失或失效，可能造成地下水污染。

7.10.2 环境敏感性及风险事故情形

1) 环境敏感性

本项目大气环境风险评价范围内涉及到的敏感目标主要为项目周围 5km 范围内的人口集中居住区和社会关注区。本项目周边大气环境敏感程度为中度敏感区（E1）。

根据区域地下水现状调查结合水文地质条件，本项目地下水环境保护目标为潜水含水层。项目地下水功能敏感性分区为较敏感（G2），项目所在地包气带防污性能分级为D1，因此本项目地下水环境敏感程度为中度敏感区（E1）。

2) 风险事故情形

本项目潜在的风险事故类型主要包括危险物质泄漏、火灾和爆炸。

7.10.3 风险事故环境影响

1) 大气环境风险影响

(1) 本项目潜在的大气环境风险事故类型主要毒物泄漏。按识别标准识别的重大危险源为装置区和储存区；识别的大气环境风险评价因子为丁二烯、伴生CO。

(2) 本次评价设定关注的大气环境风险事故类型为：顺丁橡胶装置区丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境；精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气。

①顺丁橡胶装置丁二烯泄漏

在最不利气象条件下，设定的丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境风险事故情形下，丁二烯高峰浓度限值为 $1.8429E+05\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 20m 处，出现的时间为 0.22min。丁二烯高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1 ($49000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 90m，到达时间 1.00min；出现超大气毒性终点浓度-2 ($12000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 260m，到达时间 2.88min。丁二烯毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

在最常见气象条件下，设定的丁二烯回收塔入口管线发生部分破裂，丁二烯泄漏至大气环境风险事故情形下，丁二烯高峰浓度限值为 $7.1066E+04\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 10m 处，出现的时间为 0.05min。丁二烯高峰浓度出现超大气毒性终点浓度-1 ($49000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 20m，到达时间 0.10min；出现超大气毒性终点浓度-2 ($12000\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 70m，到达时间 0.36min。丁二烯毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

②精溶剂储罐泄漏伴生 CO

在最不利气象条件下，在设定的精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境的风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 $1.0619E+02\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 840m 处，出现的时间为 9.33min。CO 高峰浓度未超大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$)；出现超大气毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的最远距离为 1150m，到达时间 12.77min。CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 包络线范围内无敏感目标。

在最常见气象条件下，在设定的精溶剂储罐（己烷储罐）发生破裂，己烷泄漏进入防火堤，遇明火发生火灾，不完全燃烧产生 CO 进入大气环境的风险事故情形下，CO 高峰浓度限值为 $5.0400E+01\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现的位置距离事故点下风向 390m 处，出现的时间为 2.03min。CO 高峰浓度均未超大气毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 限值。

3) 地表水环境风险影响

本项目设置事故污水三级防控体系，确保发生风险事故时，厂内事故污水全部收集

处置，防止污水排海。

4) 地下水环境风险影响

预测结果表明，风险事故发生后，泄漏的耗氧量随时间不断向下游运移，在第 100d 时，耗氧量污染范围 6263.42m²，最大运移距离 79.1m，中心点浓度为 155.3mg/L；1000d 后，污染范围 12741.12m²，最大运移距离 148.2m，中心点浓度为 49.4mg/L；在第 30a 后，最大运移距离 747.1m，中心点浓度降为 6.1mg/L。整个模拟期，未到达厂界。

项目仍需按照地下水导则的要求，采取防渗措施，并应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

7.10.4 环境风险防范措施和应急预案

1) 环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范措施

当某一单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入火炬系统，以保护人身和设备安全。火炬的设置在一定程度上可避免事故产生的烃类或有毒气体直排大气而产生污染。

(2) 水环境风险防范措施

工艺装置发生风险事故，消防废水首先进入装置区围堰，通过污水管线排入消防事故池，然后送污水处理系统处理。

本项目事故发生后泄漏物料、消防污水及雨水流量共计 71468.23m³，项目依托中科炼化现有水体三级防控体系（储存能力 175360m³）。经核算，现有应急体系可以满足本项目应急储存要求。

2) 风险应急预案

本评价参照《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办〔2010〕10号），提出企业环境应急预案的编制要点供建设单位参考。本项目环境应急预案应纳入中科炼化现有应急管理体系，并与地方相关预案相衔接，环境应急预案应在投产前向建设项目所在地环境保护主管部门备案。

7.10.5 结论

风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好

与政府、园区风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

8 环境保护措施评述

8.1 施工期环保措施

8.1.1 大气污染防治措施

本项目施工期对环境空气的影响因素主要为施工扬尘，其主要为装载车辆行驶产生的路面扬尘和施工场地内开挖路面产生的烟尘，以及施工场地水泥、沙石等建筑材料的装卸、搅拌时产生的粉尘，使局部大气中 TSP 增高，环境空气质量在短时间内下降。

本项目可以从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施：

1) 加强施工管理

提倡文明、集中、快速施工，避免施工现场长时间、大范围的扬尘。应组织各类施工器械、建筑材料尽量按照固定场所分类停放和堆存，可对施工人员进行扬尘防治的引导或培训等。

2) 改进施工方法

在工程主体作业中，应做到建筑物内干净整洁、洒水抑尘；高空施工作业中，采用密闭式管道或装袋用垂直升降机运送建筑垃圾，禁止高空抛掷、扬洒；装饰装修施工中，现场机械剔凿、清理作业采取密闭、苫盖、喷淋等防尘措施。

在采用自动倾卸砂、碎石等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如砂、碎石等场地，应采用雨布覆盖或经常洒水保持湿润，减少扬尘。若需要用少量混凝土，需在现场搅拌时，须在混凝土搅拌机旁设有施工围挡（如用塑料布、帆布等），减少水泥向周围扩散，所有散状物料全部采用封闭的料棚（料仓）储存，严禁露天堆存。在施工作业时，如开挖、回填方土等，应通过适当洒水使作业面保持一定的湿度，防止造成粉尘污染环境。风速过大时，应停止开挖、回填施工，对堆存回填土和粉状建材采取遮盖措施。施工场地出入口，配备专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施。

3) 加强车辆管理

施工机械和车辆必须使用国家机动车标准燃料，且施工结束后即撤离现场，以减缓施工机械和车辆尾气对周围环境空气的影响。

施工期间加强对施工车辆的维修保养，提倡使用高清洁度燃料，控制尾气污染。运输车辆禁止超载运行，不得使用劣质燃料。运输车辆严禁装载过量，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染，尽量采取篷布遮盖等密封措施，减少沿途抛洒，减少运输过程中的扬尘。及时清扫散落在路面上的泥土与建筑材料，施工便道和伴行道定期洒水。

4) 物料管理及运输

对易产生扬尘的物料采取密闭或围挡覆盖等方式设置，建筑土方、工程渣土、建筑垃圾及时运输到指定场所进行处置。物料运输的车辆等需密闭行驶，注意装载高度及装载重量，从施工现场到消纳地点做到不遗洒、不泄漏、不扬尘。

5) 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放管控措施

抓住工程管控重点，做好机械油耗的控制，使用以电代油的策略，淘汰落后产能、降低单机排放量；做好重点机械的尾气治理工作，如对尾气进行控制，针对推土机、挖掘机等工程机械上，严格执行环保部门要求，淘汰单缸柴油机排放超标的设备，加大使用节能设备。

采取上述措施后，施工活动不会对大气环境造成明显不良影响，并且随着施工期的结束，上述影响会随之消失。

8.1.2 水污染防治措施

施工废水和生活污水的处理措施环境监控：对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行检查和监测是否达到了批准的排放标准。

1) 生产污水处理

施工期施工废水主要为混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境影响较小。基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。施工废水收集后经隔油、沉淀处理后送中科炼化现有污水处理场处理。

施工废水的环境保护措施目前较为成熟，在多数施工中采用较为广泛，措施合理可行。

2) 生活污水处理

本项目施工人员在一定时间内相对集中生活，将产生一定量的生活污水，施工人员平均为 100 人估算，人均日用水量约 200L，按 90%的排放率，日排水量为 18m³。施工期

生活污水送中科炼化现有污水处理场处理。

本项目厂区施工期间施工废水收集后经隔油、沉淀处理后送中科炼化现有污水处理场处理。在施工过程中，可以通过严格控制施工废水的排放去向减轻或者防止施工对水环境造成影响。

8.1.3 固体废物防治措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾、生产性废物等。在施工过程中，应对各类垃圾分类堆放、分类处理，所有废物应及时堆放在规定的地点，禁止乱堆乱放、随便倾倒。另外，及时清理、回收堆放处的废物，能够避免出现脏乱等现象。

厂区施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、一般固废废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由当地环卫部门统一处理。

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝、废电线、废光缆，抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等等。本项目建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置，能回收的尽量回收综合利用，不能回收的交有能力单位处理。

施工过程产生的建筑垃圾属一般固体废物，及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的建筑垃圾，由当地环卫部门处理。对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废物，施工结束后集中回收处置。

生产性废物主要包括废防腐材料、废包装材料、废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等。其中废防腐材料和废包装材料中属于一般固体废物的依托职能部门有偿清运，属于危险废物的产生后委托有资质处置单位集中清运或处理，禁止随意倾倒。废油漆桶、废电焊条、废油漆、废化学品、含油抹布等危险废物交由有资质单位集中处置，禁止随意倾倒。

采取上述措施后，本项目施工期固体废物对环境的影响小。

8.1.4 噪声控制措施

为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施：

(1) 在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环

境的影响；在地基处理阶段，可采取隔振或防振等措施。

(2) 合理安排施工作业时间，尽量避免高噪声设备同时施工。夜间施工应向当地环保部门申请，并按规定的要求控制施工作业时间，避免出现夜间扰民现象。白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

(3) 降低设备声级，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

根据调查本项目厂界外 600m 范围内，均无居民住宅区，采取上述措施后，施工噪声不会产生扰民现象。

8.1.5 生态环境保护措施

本项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，从而易导致水土流失发生。因此，生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，重点在于工程施工阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施。在对生态环境的防护和恢复上，工程应考虑采取以下措施。

(1) 施工时采取水土保持防治措施，施工后对周边进行平整、恢复地貌。

(2) 合理规划设计，尽量利用已有道路，少建和不建施工便道。

(3) 施工中产生的开挖量与回填量基本持平，施工结束后没有弃土。

(4) 根据生产特点、环境污染情况和当地土壤、气候等自然条件，选择抗污、净化、减噪或滞尘能力强的植物进行绿化布置，绿化系数为 12%。

采取上述措施后，本项目施工活动对生态环境的影响较小。

8.2 运营期环保措施及其可行性论证

8.2.1 废气治理措施

8.2.1.1 新建 CO 炉废气处理设施

1) 控制措施

本项目拟建一套废气处理设施 (CO) 处理溶聚镍系顺丁橡胶装置的各生产单元工艺废气、罐区呼吸废气。CO 系统内设阻火器和过滤器，去除废气中含有的油雾及颗粒物，然后进入 CO 炉催化氧化后达标排放。废气处理设施 (CO) 设计处理规模为 100000m³/h。

处理后尾气中的正己烷、1,3-丁二烯排放浓度和非甲烷总烃去除效率满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)特别排放限值要求,非甲烷总烃以及TVOC排放浓度满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1“挥发性有机物排放限值”要求。

废气处理设施(CO)工艺过程描述:

预处理后的废气首先进入气-气换热器,与催化氧化反应器出口的高温净化气进行热交换,尾气被预热到一定的温度后进入电加热器。在电加热器内,进一步将尾气预热到反应温度(初期设定温度280-300℃,随着装置的运转,需要通过逐步提高反应器入口温度以保证催化剂的活性)后进入催化氧化反应器。在催化剂的作用下,尾气中的有机物与氧气发生氧化反应,生成 H_2O 和 CO_2 ,并释放出大量的反应热。高温净化气携带大量的热量,进入气-气换热器回收热能,对原料气进行加热;换热后的净化气通过排气筒高空达标排放。

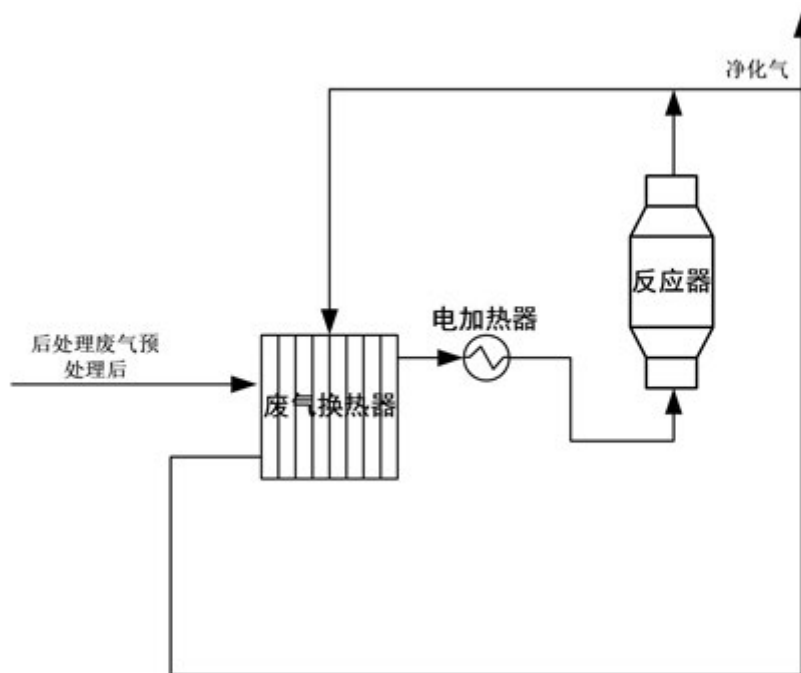


图 8.2-1 催化氧化处理设施工艺流程示意图

2) 可行性分析

热氧化处理技术具有处理量大、效率高、节能环保、易维护和适用于各种VOCs的优点,是目前石油化工、化工、涂装等行业中最常用的VOCs处理方法。目前可供选择的成熟热氧化技术包括直接燃烧法(TO)、催化氧化(CO)、蓄热式热氧化(RTO)、蓄热式催化氧化(RCO),其对比分析见表8.2-1。

表 8.2-1 热氧化技术对比分析

热氧化工艺	原理	适用范围	优点	缺点
直接燃烧 (TO)	利用燃料对混合气体进行加热,在高温环境下,将废气中污染物氧化分解	处理低气量、高浓度 VOCs, 浓度范围 12500-50000mg/Nm ³ (12500 以上不需额外燃料气)	1. 污染物适用范围广; 2. 处理效率高; 3. 设备简单	1. 操作温度高, 处理低浓度废气时运行成本高; 2. 处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO _x 超标; 3. 不适合含硫、卤素等化合物的治理; 4. 处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
催化氧化 (CO)	利用催化剂降低气体活化能,使反应分子大量聚集在表面,降低废气燃点,让废气在低温条件下燃烧	处理的 VOCs 浓度范围广, 适合处理中低气量、低浓度 VOCs 浓度范围 5000-12500mg/Nm ³ (5000 以上不需额外燃料气)	1. 操作温度较直接燃烧低, 运行费用低; 2. 相较于 TO, 燃料消耗量少; 3. 处理效率高	1. 催化剂易失活 (烧结、中毒、结焦), 不适合含有硫、卤素等化合物的净化; 2. 常用贵金属催化剂价格高; 3. 有废弃催化剂处理问题; 4. 处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
蓄热式热氧化 (RTO)	采用热交换设计技术和新型陶瓷蓄热材料, 保证燃烧热量有效回收和连续进出气, 从而有效保证净化效果并且减低运行成本	可处理高气量、更低浓度 VOCs 浓度范围 1500-12500mg/Nm ³ (1500 以上不需额外燃料气)	1. 处理有机废气的种类广, 特别适用于有机物含量低的碳氢化合物焚烧, 处理大风量、中低浓度的工业有机废气效果显著; 2. 具有净化效率高 (最高可达 98% 以上)、热效率高 (可达 95% 以上)、运行成本低的特点; 3. 可适应废气中有机物组成和浓度的变化波动, 对废气中含有少量粉尘等固体颗粒物不敏感; 4. 采用蓄热载体进行换热, 加热速度快, 低温换热效率高, 排烟温度低, 节能效果显著; 5. 炉内温度整体逐渐升高且分布均匀, 燃	1. 燃烧腔室需要不断切换, 故净化效率低于直燃炉, 故不适合处理小风量、高浓度的有机废气; 2. 处理含苯环和卤素的废气时, 易产生二噁英; 3. 陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞。故不适合处理含有较多硅烷类物质、易自聚化合物 (苯乙烯等) 的废气; 4. 处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO _x 超标; 5. 焚烧炉中采用陶瓷蓄热体, 装置重量大、容积大, 前期投资费用较高; 系统

8 环境保护措施评述

热氧化工艺	原理	适用范围	优点	缺点
			烧温度高、速度快、噪声低，烟气在炉内高温停留时间长，有效减少 NO _x 的产生； 6. 整个装置的压力损失较小	要求尽可能连续操作，若间歇操作，使用成本较高； 6. 蓄热体在长时间在温度变化大且具有腐蚀性的环境中运行，对蓄热材料的抗热震稳定性能要求较高
蓄热式催化氧化 (RCO)	在蓄热式热力燃烧基础上，将催化剂置于蓄热材料的顶部，使 VOCs 废气得到净化	处理中低气量、低浓度且排放指标要求更严格的 VOCs 浓度范围 750-1500mg/Nm ³ (750 以上不需额外燃料气)	1. 操作温度低，热回收效率高，运行成本较 RTO 低； 2. 高去除率	1. 催化剂易失活 (烧结、中毒、结焦)，不适合含硫、卤素等化合物的净化； 2. 陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 3. 处理含氮化合物时可能造成烟气中 NO _x 超标； 4. 常用贵金属催化剂成本高； 5. 有废弃催化剂处理问题； 6. 不适合处理易自聚、宜反应等物质 (苯乙烯)，其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7. 不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面

本项目待处理的工艺废气具有气量大、有机物浓度低的特点，综合考虑建设项目所在地环境容量、燃烧工艺适宜性，为确保废气污染物连续稳定达标排放，且减少废气二次污染物排放，本项目拟采用 CO 工艺处理工艺废气。原环境保护部与科技部于 2014 年 3 月发布了《大气污染防治先进技术汇编》，将治理 VOCs 的 CO 技术列为典型有毒有害工业废气净化关键技术中的先进技术，适用范围包括了石油、化工、农药等行业。

原环境保护部发布的《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2027-2013)，对 CO 设施设计和运行提出具体要求：

- a. 催化燃烧法适用于气态和气溶胶态污染物的治理。
- b. 进入催化燃烧装置的废气中有机物浓度应低于其爆炸极限下限的 25%。
- c. 对于含有混合有机物的废气，其控制浓度 P 应低于最易爆组分或混合气体爆炸极限下限最低值的 25%，即 $P < \min(P_e, P_m) \times 25\%$ ， P_e 为最易爆组分爆炸极限下限 (%)， P_m 为混合气体爆炸极限下限。
- d. 进入催化燃烧装置的废气浓度、流量和温度应稳定，不宜出现较大波动。
- e. 进入催化燃烧装置的废气中颗粒物浓度应低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- f. 进入催化燃烧装置的废气中不得含有引起催化剂中毒的物质。
- g. 进入催化燃烧装置的废气温度宜低于 400°C 。

本项目处理废气含有少量颗粒物，废气进入换热器前经过水洗塔处理后降低颗粒物浓度。

送催化燃烧装置各类废气主要为连续产生的含挥发性有机物的废气，气量和污染物浓度波动不大，生产运行中应关注废气量和浓度变化，如波动较大，需采取相应措施避免运行不正常导致污染物超标排放。

运行实例：

中国石化燕山分公司合成橡胶厂现有 9 万吨/年丁苯橡胶装置后处理 1、2、3 线催化氧化处理设施 (DBHX001)，设计规模 $85000\text{m}^3/\text{h}$ ，用于处理后处理单元 1、2、3 线挤压脱水机和膨胀干燥机产生的含烃废气，废气经水洗、冷凝除雾预处理后再进行催化氧化处理，最终尾气经 22m 高排气筒排入大气环境。其实际运行数据见表 8.2-2。

表 8.2-2 现有催化氧化处理设施废气污染物排放达标情况

污染源名称	污染物	最大排放浓度 (mg/Nm^3)	排放浓度限值 (mg/Nm^3)	最大排放速率 (kg/h)	最高允许排放速率 (kg/h)	达标情况

后处理 1、 2、3 线尾 气	非甲烷总烃	9.22	20	0.36	8.8	达标
	正己烷	1.93	80	0.075	/	达标
	环己烷	1.16	80	0.045	/	达标
	1,3-丁二烯	0.003	1.0	0.0001	/	达标
	苯乙烯	0.016	50	0.0006	0.088	达标

8.2.1.2 无组织排放 VOCs 控制措施

无组织排放主要是指各装置阀门、管线、机泵等在运行及采样过程中因跑、冒、滴、漏逸散到大气环境中，其排放量与操作管理水平、设备状况等有很大的关系。可以通过选用先进的设备和加强管理来降低装置区 VOCs 无组织排放量。主要措施包括以下方面：

1) 阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，其连接尽可能采用焊接方式，减少法兰静密封点。以减少生产过程中的无组织排放量。

2) 挥发性有机物采样设置密闭回路式取样连接系统，减少采样过程中的无组织排放量。

3) 实施泄漏检测和修复制度。项目建成运营后，对泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线，在开工后 30 日内对其进行第一次检测。挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

4) 生产污水池废气收集后经活性炭吸附处理达标排放。

5) 精溶剂罐采用内浮顶，储罐废气经油气回收设施（1 台油气回收装置，采用冷凝+吸附组合技术（在 VOCs 处理上广泛应用），处理规模为 300Nm³/h）处理后达标排放，丁二烯罐采用球罐，重组分罐采用压力罐。

6) 汽车装卸站重组分装车采用密闭装车工艺，装车废气通过气相平衡线返回重组分罐。

8.2.1.3 非正常工况排放

火炬设施是处理装置在开车、停车、不正常生产及事故下排放的可燃气体。装置排放的可燃气体经火炬总管汇集后，再通过分液罐、水封罐，通过火炬的燃烧处理，可将非正常排放的工艺泄放气中的有害组分转化成 CO₂ 和水蒸汽，并通过火炬筒高空排入大气。火炬设计满足装置生产、安全和环保需求。

本项目依托中科炼化 1#火炬处理溶聚镍系橡胶装置非正常工况产生的工艺废气。

8.2.2 地表水环境保护措施

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水，均经收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。

8.2.2.1 排水系统的划分

本项目各装置运行过程中产生的污水采用“清污分流、污污分治”的原则进行分质处理，排水系统主要包括：生活污水系统、生产污水系统、初期雨水系统、雨水系统、事故水收集系统。

1) 生活污水系统

生活污水系统主要收集建筑物内生活设施排出的生活污水。生活污水经管道收集并通过化粪池后，就近排入生产污水系统。生活污水水量为：0~0.9m³/h。

2) 生产污水系统

装置区生产污水系统主要收集装置内生产过程中连续和间断排出的生产污水。生产污水经管道收集后，重力流排入界区内的生产污水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。生产污水排水量为：3.226~10m³/h，泵提升排出水量为 30m³/h。

本项目内设一座生产污水池。生产污水池用来收集装置内生产过程中排出的生产污水，尺寸为：4m×4m×5m (h)，设生产污水提升泵 2 台，1 用 1 备，用于将池内的生产污水提升至界区外的生产污水系统。提升泵流量为 10m³/h，扬程 70m。

3) 初期雨水系统

初期雨水系统主要收集装置内和罐区地面冲洗水和污染区的初期雨水。地面冲洗水和污染区的初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。初期雨水量按污染区面积乘以 30mm 降雨深度确定，本装置的初期雨水量为 468m³/次。

本项目拟建设 1 个初期雨水池，尺寸为 7m×16m×5m (h)，设初期雨水提升泵 2 台，1 用 1 备，用于将池内的初期雨水提升至界区外的生产污水系统，提升泵流量为 20m³/h，扬程 70m。

4) 雨水系统

雨水系统主要收集非污染区雨水和污染区的后期清洁雨水。由管道收集后排入界区外的雨水系统。

5) 事故水收集系统

事故时，工艺生产装置产生的消防水排水和工艺物料泄漏等污染水通过初期雨水系统（装置污染区）和雨水系统收集，装置污染区内事故水先排至装置初期雨水池，超过设定容积后，通过切换装置流入雨水系统，并最终汇集排入界区外雨水监控及事故水池储存。

8.2.2.2 中科炼化现有废水系统划分及处理流程

中科炼化按“清污分流、污污分流、分质处理”的原则设置排水系统，对各装置各单元排出的污水进行分类处理、分级控制，废水首先考虑回用于工艺装置，从而降低新鲜水消耗，减少外排污水量。

废水按其性质及处理要求划分为含硫污水系统、含油污水系统、生产废水系统、含碱污水系统、生活污水系统、雨水系统等。

1) 含油污水系统：来自生产装置区、罐区、装卸区的生产污水、初期雨水和冲洗水排入此系统。凡达不到进入污水处理场控制指标的污水，如常减压装置电脱盐污水等，都采取相应预处理措施，先经过预处理达到控制指标后进污水处理场统一处理。

2) 生产废水系统：来自水处理站酸碱中和后的排水、循环水排污水、贮水罐和水池的溢流及放空水等排入此系统，进行再生利用处理。锅炉排污水经降温后回用于循环冷却水系统的补充水。循环水系统的排污水经除盐回用处理，浓盐水处理达标后排放。

3) 含硫污水系统：含硫污水经汽提处理后回用，不能回用的排往污水处理场。建设有酸性水汽提装置，包含两系列，通过分别处理加氢型和非加氢型酸性水，既满足了根据水质情况分别回用的要求，又实现了酸性水分类集中处理的目的。

4) 含碱污水系统：炼油碱渣污水、化工碱渣采用高温湿式氧化进行预处理，预处理后碱渣污水、水洗含碱性污水单独提升排往污水处理场高含盐污水调节罐。

5) 生活污水系统：来自厂区办公楼、食堂等集中排放的生活污水经化粪池处理后，排入生活污水系统，集中经泵提升后排往污水处理场；其它分散厕所生活污水经化粪池就近排入含油污水系统处理。码头的生活污水经化粪池处理后与其它污水混合提升到厂区污水处理系统。

6) 雨水系统：装置及单元污污染区内初期雨水经围堰收集后进入初期雨水管道系

统，自流进入初期雨水储存池，送污水处理场处理。装置及单元初期雨水池有效容积注满后，后期清静雨水自动切换到清静雨水系统。未被污染的雨水排入清静雨水系统，排往全厂雨水监控池。全厂雨水监控池有效容积 50000m³。雨水监控池中受污染雨水可收集后经泵提升到污水处理场处理；监控合格的清静雨水排海。

7) 事故排水系统：厂内设事故排水储存设施收集厂区事故排水。装置区内易污染区域设置围堰，围堰的事故排水经过截流井进入初期雨水储存池，当初期雨水储存池储存满后，事故排水经过截流井切换到清静雨水系统。装置围堰外事故排水通过清静雨水系统收集输送，经切换装置进入事故排水储存池。

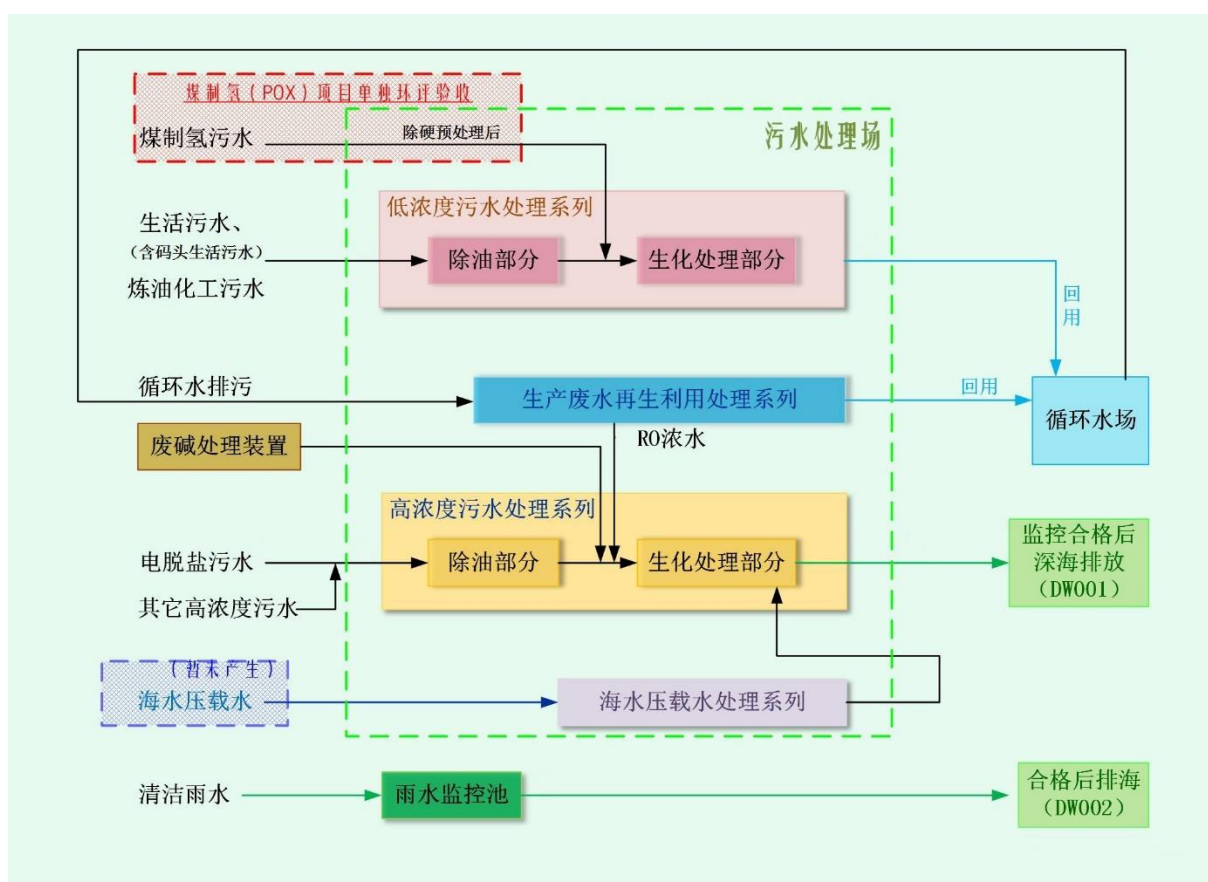


图 8.2-2 中科炼化现有废水处理流向示意图

8.2.2.3 中科炼化现有污水处理场

1) 污水处理场概况

污水处理场建设规模：1300m³/h，其中：高浓度污水处理系统（高含盐含油污水）500m³/h，低浓度污水处理系统（含油污水）800m³/h。

高含盐含油污水部分主要处理来自全厂的碱渣预处理后污水、炼油循环水的排污水

等；含油污水部分主要处理来自全厂的含油污水、初期含油雨水等。

海水压载水处理系统设计规模 20m³/h。海水压载水单独除油、氧化除 COD 等处理达标后，进入高浓度污水处理系统高密度沉淀池、过滤处理后排放。

中科炼化还设置有污水回用设施，其设计规模为 800m³/h。

2) 本项目废水依托低浓度污水处理系统情况

(1) 设计进出水水质

低浓度污水处理系统进水水质见**错误!未找到引用源。**，生化设计进水水质见**错误!未找到引用源。**。

表 8.2-3 低浓度污水处理系统进水水质

序号	名称	单位	设计进水值
1	CODCr	mg/L	800~1000
2	BOD5	mg/L	200~300
3	氨氮	mg/L	40
4	硫化物	mg/L	20
5	挥发酚	mg/L	50
6	油	mg/L	450~950
7	悬浮物	mg/L	500

表 8.2-4 低浓度污水处理系统生化设计进水水质

序号	名称	单位	设计进水值
1	温度	℃	20~36
2	pH	-	6~9
3	BOD5	mg/L	200~300
4	CODCr	mg/L	650
5	油	mg/L	25
6	总溶固 TDS	mg/L	600~1100
7	氨氮	mg/L	50
8	挥发酚	mg/L	40
9	硫化物	mg/L	20
10	悬浮物	mg/L	150
11	硬度	mg/L	450

经处理后出水回用，水质执行《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)

表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准。

(2) 污水处理工艺流程

a) 低浓度污水预处理

(a) 低浓度含油污水

低浓度含油污水包括厂区、码头、厂前管理区上述污水以外的其他全部污水，包括初期雨水、雨水监控池收集的污水。通过管道收集后，污水压力流送入污水处理场的低浓度含油污水调节均质除油罐进行水量和水质的调节均质，调节罐内设置除油设施，污水在调节罐内进行均质调节的同时，油水也得到了有效的分离。

经调节均质除油后的污水由泵提升至两级气浮处理设施，去除污水中的分散油、乳化油及悬浮物等。一级气浮采用涡凹气浮，二级气浮采用高压回流溶气细气泡气浮，设计压力 0.70MPa，回流比 8%~15%。

气浮絮凝剂和助凝剂采用碱式氯化铝和聚丙烯酰胺，加药机连续加药，加药后的污水通过机械搅拌混合反应后形成絮凝体进入气浮设施，涡凹气浮器通过曝气机吸入大量空气并切割成微细气泡，使絮凝体浮托于表面；高压回流溶气细气泡气浮通过高压回流溶气水减压产生大量的微细气泡，与污水中的悬浮固体或液体颗粒形成气浮体上浮至水面，气浮设施收集的浮渣重力排至浮渣池。一级气浮出水含油量控制在 $\leq 40\text{mg/L}$ ，二级气浮出水含油量 $\leq 25\text{mg/L}$ 。

经过除油后的低浓度含油污水进低浓度污水生化处理系统。

(b) 低浓度化工污水

低浓度化工污水包括化工区排出的低浓度污水，通过管道收集后，污水压力流送入污水处理场的低浓度化工污水调节均质罐进行水量和水质的调节均质，调节罐内设置测线收油设施，污水在调节罐内进行均质调节的同时，浮油也得到了有效的分离。

经调节均质后的污水由泵提升至二级气浮处理设施，与低浓度含油污水一起去除污水中少量的分散油、乳化油及悬浮物等。气浮采用高压回流溶气细气泡气浮，设计压力 0.70MPa，回流比 8%~15%。

气浮絮凝剂和助凝剂采用碱式氯化铝和聚丙烯酰胺，加药机连续加药，加药后的污水通过机械搅拌混合反应后形成絮凝体进入气浮设施，高压回流溶气细气泡气浮通过高压回流溶气水减压产生大量的微细气泡，与污水中的悬浮固体或液体颗粒形成气浮体上浮至水面，气浮设施收集的浮渣重力排至浮渣池。气浮出水含油量控制在 $\leq 25\text{mg/L}$ 。

b) 低浓度污水生化处理

(a) 水解池

经过隔油、气浮预处理后的低浓度污水进入水解池，进行无氧状态下有机物的降解，

同时提高污水中有机物的可生化性；提高煤制氢污水运行的稳定性。

(b) 缺氧反硝化池

经过水解处理后的低浓度污水进入缺氧池，通过兼氧反硝化菌将废水中的硝态氮转化为氮气，实现废水脱氮的目的，同时从好氧生物反应池末端回流 100%~200%污泥混合液至兼氧反硝化池，提供反硝化所需的硝态氮。

(c) 好氧生物反应池

缺氧反硝化池出水进入好氧载体流动床反应池，大量附着在填料上的微生物将污水中的有机物氧化分解，降低大部分 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮与部分溶解性石油类物质。载体流动床反应池采用较高的容积负荷，获得对污染物的高效去除能力(COD_{Cr} 去除率 60%~70%)。载体流动床反应池出水进入活性污泥反应池，进一步去除污水中剩余的污染物；在后续的活性污泥反应池中将由前端载体流动床反应池脱落的生物膜和悬浮生长的活性污泥共同作用降解污染物，效率较传统活性污泥法更高。

活性污泥反应池出水进入到后续载体流动床反应池，借助载体流动床技术的深度处理效果提升出水水质。由于在好氧生物处理系统的末端，污水中含有的难降解污染物相对较多，因而处理难度相对较大，为了达到较高的出水水质需要更加多样性的降解微生物。载体流动床反应池的载体填料非常利于降解难降解污染物的微生物的附着生长和繁殖，增加了微生物菌群的种类和数量，提高处理效率和出水水质。载体流动床段根据污水中的碱度及氨氮浓度通过 pH 值连锁决定是否投加液碱，保证氨氮的硝化作用。

(d) 曝气生物滤池

二沉池出水进入后续的气浮处理单元，可获得更好的出水水质。气浮滤池出水进入后续的 BAF 池，通过固定在 BAF 内填料上的生物膜进一步去除水中残留的 BOD 及氨氮。

BAF 出水进入过滤池进行悬浮物的过滤，过滤后出水自流至回用水池，消毒后回用。过滤池投加臭氧，可以部分降解有机污染物，污水脱色处理。当废水处理不达标时经水泵提升返回至低浓度废水应急储罐，再重新进入系统处理。

水力停留时间 38h，其中水解段 8 小时，缺氧段 8h，好氧段 18h，BAF 段 4h，总 COD_{Cr} 容积负荷 $0.42\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 容积负荷 $0.049\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ 。

(e) 公用设施

中间水池水作为过滤池的反洗水，反洗废水排放至反洗废水池，通过泵提升至高浓度污水进口处重新处理。鼓风系统即相对独立，有相互依托。气体反冲洗系统鼓风机合

用。

二沉池污泥部分回流至缺氧活性污泥反应池，剩余污泥排放至污泥浓缩池（与低浓度含油污水处理系统共用），经过浓缩后的污泥再进行后续的脱水、干化处理。污泥浓缩上清液返回至高浓度污水处理系统。气浮池产生的浮渣进入浮渣池，浮渣池浮渣通过泵输送至焚烧单元

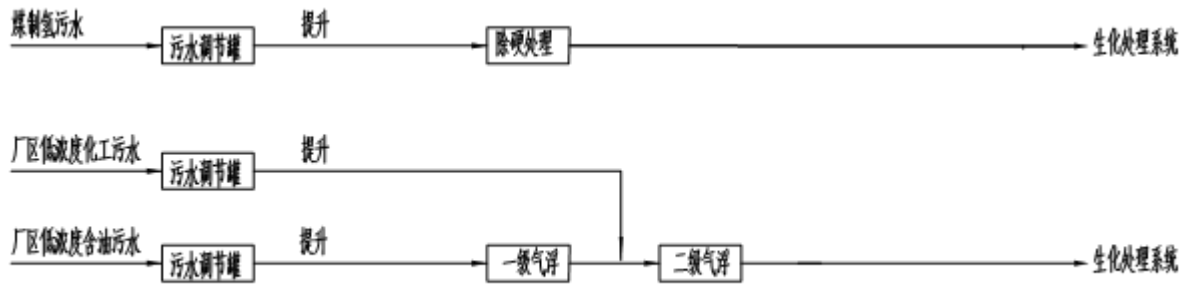


图 8.2-3 低浓度污水除油部分工艺流程图

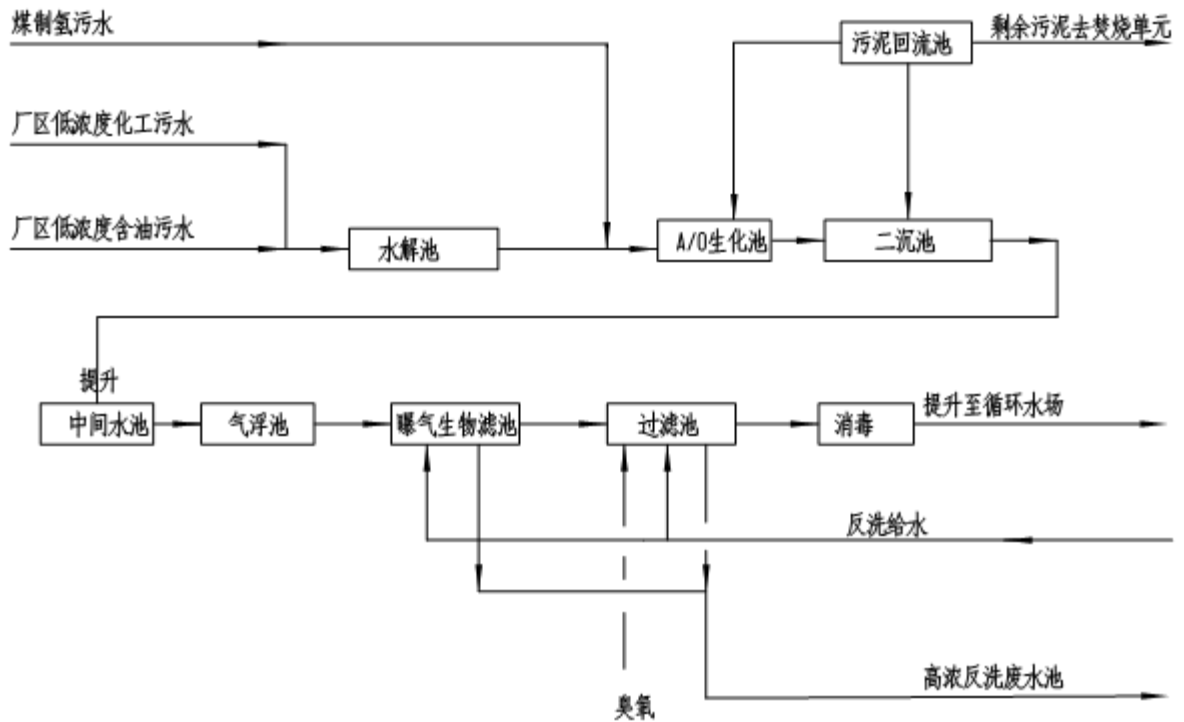


图 8.2-4 低浓度污水生化部分工艺流程图

5) 再生利用处理设施

循环水排污水成份复杂，含盐量、有机物、二氧化硅、悬浮物和 COD_{Cr} 含量都比较高，还有缓蚀剂、阻垢剂和杀菌剂等。

预处理采用预设碳酸钠及氢氧化钠、镁剂除去钙镁硬度和二氧化硅，采用高密度澄清池混凝沉淀去除悬浮物、胶体和部分 COD_{Cr} ；V 型滤池截留大部分的悬浮物、胶体，采用这一系列预处理工艺流程后，循环水排污水达到了超滤反渗透膜装置要求的进水水质标准。

a) 高密度澄清池

整个高效沉淀池由六个系统组成，分别为：药剂投加系统、高密度反应系统、澄清系统、污泥浓缩系统、污泥回流及排泥系统。

高密度沉淀池反应部分投加用投加纯碱 Na_2CO_3 除去非碳酸盐硬度，投加熟石灰、氯化镁剂去除碳酸盐硬度、硅，投加氧化剂、催化剂去除有机污染物（必要时），投加絮凝剂去除悬浮物。这个过程磷也被去除。

b) V 型滤池

高密度澄清池出水经过软化、氧化、絮凝沉淀等泥水分离后，水中仍然会有一些的化学絮体，导致悬浮物浓度较高，不能直接进入后续膜处理装置。经过 V 型滤池去除部分悬浮物及胶体颗粒后再进入后续膜处理装置，可确保膜装置的稳定。

c) 废水回收系统

再生利用系统，除反渗透产生的浓盐水以外，均进行回收，再与生产废水混合进行处理。

d) 污泥处理系统

处理来自预处理的污泥，经过浓缩、脱水后进一步处理。

再生利用部分原则流程如下。

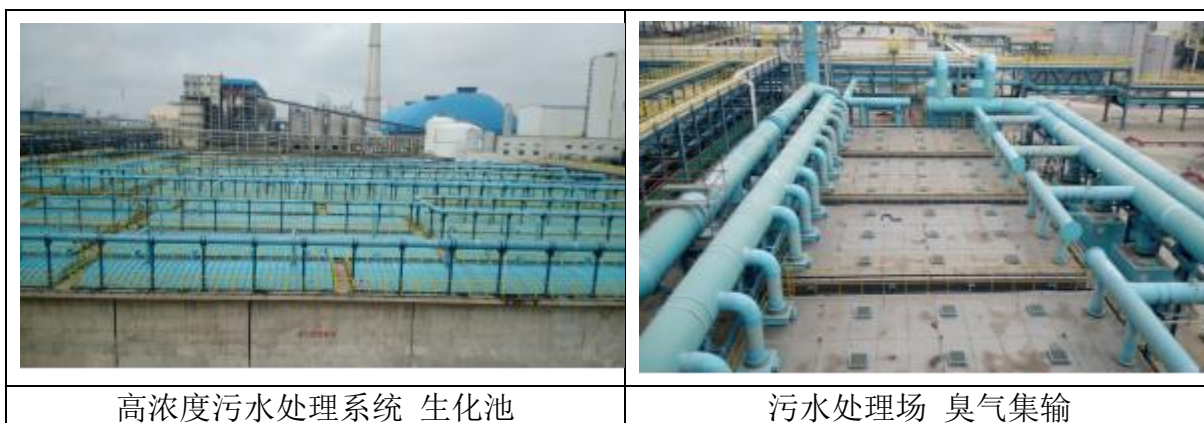




图 8.2-5 中科炼化现有污水处理系统相关设施现场照片（部分）

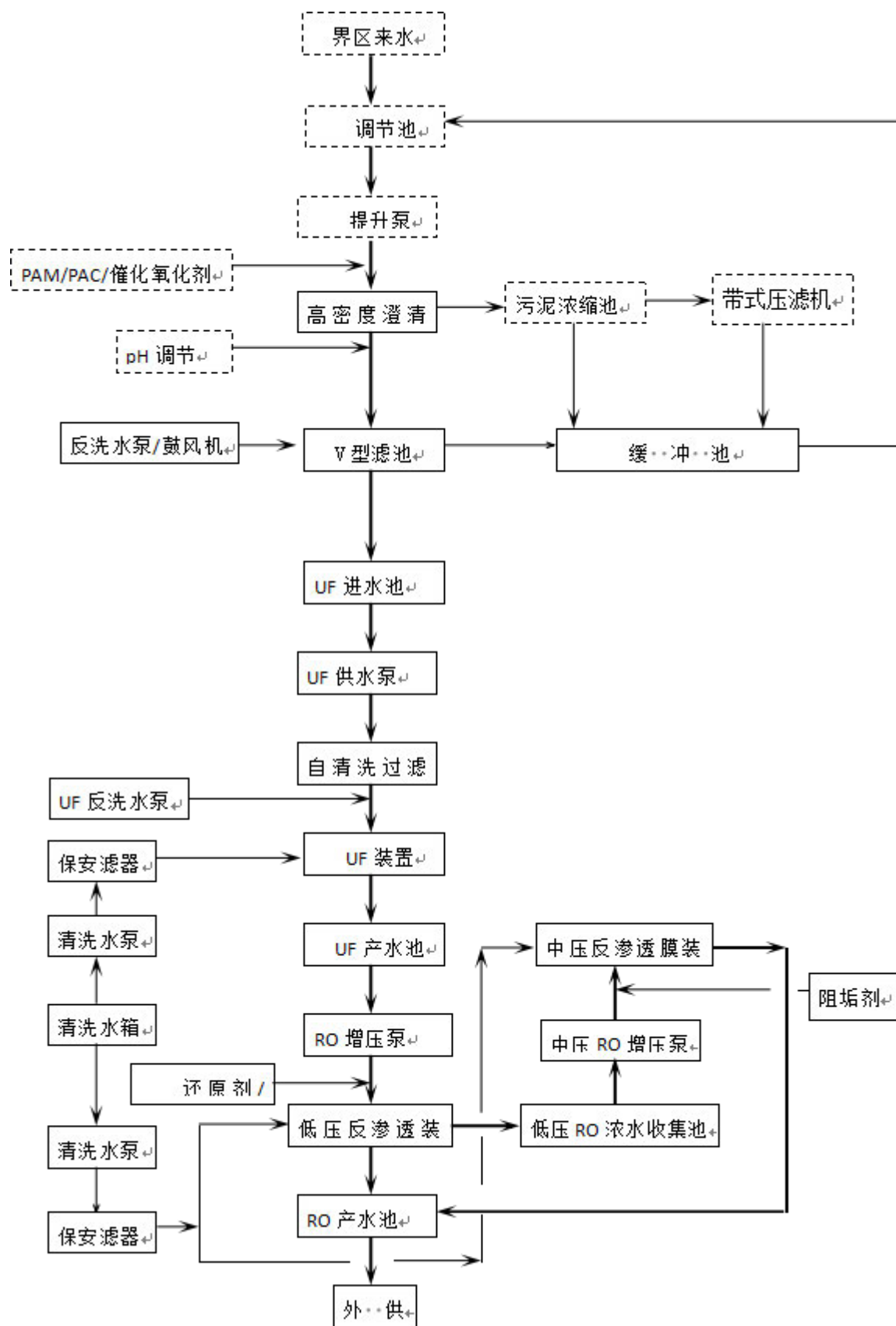


图 8.2-6 再生利用处理设施工艺流程图

8.2.2.4 依托可行性分析

企业厂区现有污水处理场建设规模为1300m³/h(其中低浓度污水处理系统800m³/h,高浓度污水处理系统500m³/h),本项目产生的生产废水和生活污水共计29.298m³/h(23.44×10⁴t/a),全部通过污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场,目前低浓度污水处理系统实际处理量为493.25m³/h,且本项目废水污染物种类包括在现有项目废水污染物中,水质相似,本项目排放的生产废水中,pH浓度为6.0~8.0,COD_{Cr}浓度为300~1000mg/L,氨氮浓度为5mg/L,石油类浓度10~80mg/L;生活污水中,COD_{Cr}浓度为350mg/L,BOD₅浓度为250mg/L,氨氮浓度为40mg/L;初期雨水COD_{Cr}浓度为150mg/L、石油类浓度为30mg/L。均满足中科广东炼化一体化项目污水处理场低浓度污水处理系统进水水质要求,即COD_{Cr}为800~1000mg/L,BOD₅浓度为200~300mg/L,氨氮浓度为40mg/L,油为450~950mg/L。

同时,目前中科炼化循环水场补充新鲜水量约为10000t/d,即365×10⁴t/a,本项目回用废水量为29.298m³/h,即23.44万t/a,能够满足回用要求。

验收期间低浓度污水处理场实际运行情况见下表。由下表可知,低浓度污水处理场出水满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)要求,运行正常。

因此本项目废水依托现有污水处理场处理可行,对环境影响较小。

8 环境保护措施评述

表 8.2-5 低浓度污水处理系统检测结果表（单位：mg/L, pH 除外）

监测 点位	检测时间		检测项目										
			pH	悬浮物	化学需氧量	石油类	总有机碳	BOD ₅	氨氮	总氮	总氰化物	硫化物	挥发酚
低浓 度污 水入 口	1.11	第一次	6.63	60	335	1.44	148	75.3	179	277	0.025	0.067	0.420
		第二次	6.58	65	319	1.47	155	75.3	176	279	0.025	0.073	0.420
		第三次	6.49	69	323	1.46	156	71.3	180	271	0.025	0.064	0.457
		第四次	6.65	68	327	1.51	158	76.9	174	267	0.025	0.060	0.495
	日均值		/	66	326	1.47	154.25	74.7	177	274	0.025	0.066	0.448
	1.12	第一次	6.62	41	307	1.82	159	72.7	70.0	101	0.022	0.108	0.382
		第二次	6.59	40	292	1.80	162	70.9	66.8	100	0.022	0.114	0.345
		第三次	6.71	43	309	1.78	157	71.5	68.3	101	0.022	0.102	0.420
		第四次	6.66	41	299	1.77	159	73.9	71.5	103	0.022	0.120	0.382
	日均值		/	41	302	1.79	159.25	72.2	69.2	101	0.022	0.111	0.382
低浓 度污 水出 口	1.11	第一次	6.80	8	19	0.10	9.1	5.3	0.146	19.9	0.006	0.005L	0.01L
		第二次	6.77	9	22	0.08	9.0	5.2	0.144	20.2	0.006	0.005L	0.01L
		第三次	6.91	8	20	0.09	9.1	4.9	0.156	19.7	0.006	0.005L	0.01L
		第四次	6.88	8	21	0.06	9.1	5.2	0.139	19.8	0.006	0.005L	0.01L
	日均值		/	8	20	0.08	9.075	5.2	0.146	19.9	0.006	0.005L	0.01L
	1.12	第一次	7.10	7	25	0.09	9.0	5.1	0.329	32.1	0.006	0.018	0.01L
		第二次	7.02	6	28	0.09	14.8	5.4	0.293	31.9	0.006	0.022	0.01L
		第三次	6.98	8	23	0.08	8.9	5.2	0.317	32.4	0.006	0.016	0.01L
		第四次	7.12	5	26	0.08	8.7	5.2	0.336	32.8	0.006	0.027	0.01L
	日均值		/	6	26	0.08	10.35	5.2	0.319	32.3	0.006	0.021	0.01L
污染物去除效率 (%)				85.37-87.88	91.39-93.87	94.56-95.53	93.5-94.12	92.80-93.04	99.54-99.92	68.02-92.74	72.73-76	81.08-100	100
	检测时间		检测项目										

8 环境保护措施评述

监测 点位		苯 ($\mu\text{g/L}$)	甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	间-对二甲 苯 ($\mu\text{g/L}$)	邻二甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	乙苯 ($\mu\text{g/L}$)	总磷	铜	铅	镍	动植物油	阴离子表 面活性剂	
低浓 度污 水入 口	1.11	第一次	2120	733	93.9	81.4	0.8L	0.44	0.05L	0.2L	0.05L	0.19	0.12
		第二次	2301	717	92.4	79.8	0.8L	0.40	0.05L	0.2L	0.05L	0.14	0.11
		第三次	2444	692	96.4	1.4L	0.8L	0.49	0.05L	0.2L	0.05L	0.10	0.12
		第四次	2368	662	90.6	79.2	0.8L	0.42	0.05L	0.2L	0.05L	0.06	0.11
	日均值	2308	701	93.3	60.1	0.8L	0.44	0.05L	0.2L	0.05L	0.12	0.12	
	1.12	第一次	2387	664	92.0	80.0	0.8L	0.23	0.05L	0.2L	0.05L	0.44	0.13
		第二次	2454	644	2.2L	1.4L	0.8L	0.20	0.05L	0.2L	0.05L	0.47	0.12
		第三次	1925	568	89.2	74.1	0.8L	0.26	0.05L	0.2L	0.05L	0.44	0.12
		第四次	1951	567	90.5	77.0	0.8L	0.19	0.05L	0.2L	0.05L	0.47	0.12
	日均值	2179	611	67.9	57.8	0.8L	0.22	0.05L	0.2L	0.05L	0.46	0.12	
低浓 度污 水出 口	1.11	第一次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.08	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第二次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.10	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第三次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.06	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第四次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.05	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
	日均值	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.07	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L	
	1.12	第一次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.12	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第二次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.09	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第三次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.08	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
		第四次	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.09	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L
	日均值	1.4L	1.4L	2.2L	1.4L	0.8L	0.10	0.05L	0.2L	0.05L	0.06L	0.05L	
污染物去除效率 (%)		100	100	100	100	100	59.09-84.09	100	100	100	100	100	

8.2.3 地下水及土壤环境保护措施

本项目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、应急响应全方位进行控制。

8.2.3.1 原则

为防止项目涉及的有毒、有害物料及含有污染物的介质泄/渗漏对地下水造成污染，应从原料产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等全过程进行控制，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

防止地下水污染应遵循下列原则：

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

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、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；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水和土壤污染。

(2) 末端控制措施

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

(3) 污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水和土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤监测点，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水和土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水和土壤污染，并使污染得到治理。

8.2.3.2 防渗设计

本项目防渗分区及防渗设计执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

主动防渗措施，即源头上的控制措施，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，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。本项目应首先采取主动措施进行防渗。

被动防渗措施，即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

8.2.3.2.1 防渗分区

各生产装置、辅助设施及公用工程设施在布置上应严格区分为污染防治区和非污染防治区，污染防治区应划分为一般污染防治区和重点污染防治区。所有区域应按污染区域划分进行防渗设计。

非污染防治区：指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括控制室、绿化区、管理区、厂前区等。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括生产装置（单元）区的地面，汽车、铁路液体产品装卸区、承台式罐区、雨水和事故监控池等。

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料长期贮存或泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括埋地生产污水管道、污染雨水管道、各种生产污水井、检查井，生产污水和污染雨水提升池、生产污水预处理池等。

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，本项目设置了防渗污染分区，应严格按照上述原则进行防渗，即装置区为一般污染区，污水收集井/池及地下污油罐，罐区储罐基础、污水池等为重点污染区。一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于1.5m厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s的粘土层，重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于6m厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s的粘土层。

本项目分区防渗情况见表 8.2-6，防渗分区图见图 8.2-7 所示。

表 8.2-6 污染防治分区划分表

序号	装置名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
1	主体装置工程区		
1.1	地下管道	生产污水（初期雨水）等地下管道	重点
1.2	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
1.3	生产污水沟	机泵边沟、油站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	一般
1.4	装置区地面		一般
2	雨水监控池		
2.1	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	一般
3	装卸车位	地面	一般
4	罐区	罐底基础及防火堤内地面	一般

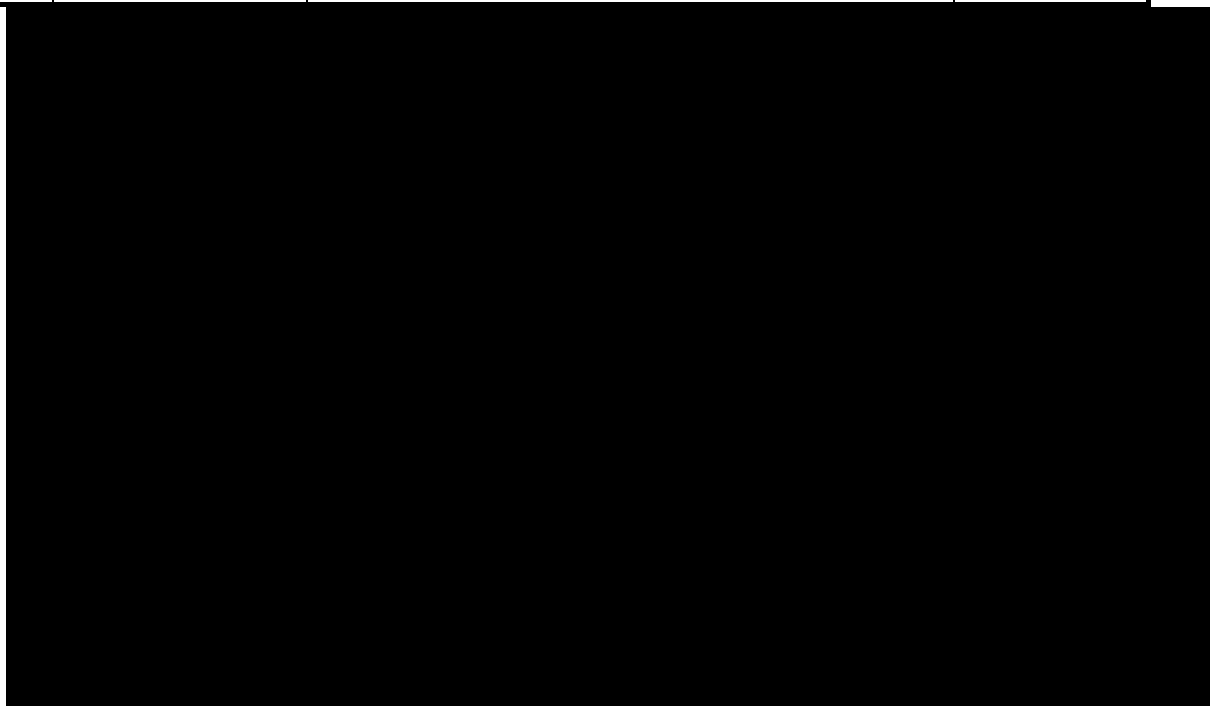


图 8.2-7 本项目地下水污染防治分区示意图

8.2.3.2.2 防渗标准

1) 重点污染防治区

操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）等效。

2) 一般污染区防渗标准

操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等效。

3) 非污染防治区防渗标准

对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

8.2.3.2.3 防渗措施

不同区域防渗设计应满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中相关要求。

8.2.3.3 地下水和土壤环境监控体系

为了及时准确地掌握拟建厂址及下游地区土壤与地下水的环境质量状况和污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。详见“环境管理与监测计划”一章。

8.2.3.4 地下水应急措施

8.2.3.4.1 应急治理程序

根据应急工作需要，结合地下水污染治理的技术特点，参照相关技术导则，制定本项目地下水污染应急治理程序见下图。

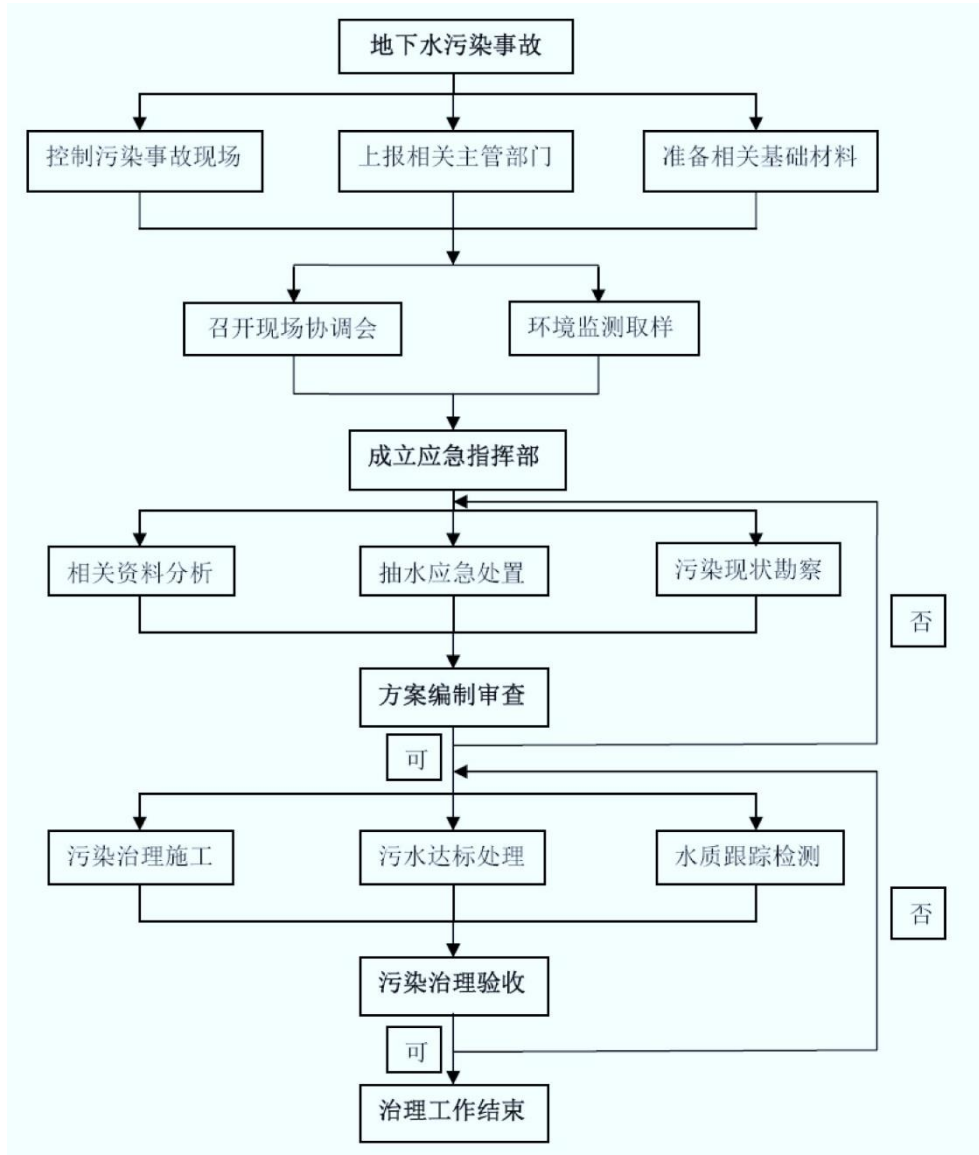


图 8.2-8 地下水污染应急治理程序框图

8.2.3.4.2 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

(1) 物理法

物理法是用物理的手段对受污染地下水进行治理的一种方法，概括起来又可分为：屏蔽法——在地下建立各种物理屏障，将受污染水体圈闭起来，以防止污染物进一步扩散蔓延。被动收集法——在地下水流的下流挖一条足够深的沟道，在沟内布置收集系统，将水面漂浮的污染物质如油类污染物等收集起来，或将所有受污染地下水收集起来以便处

理的一种方法，被动收集法在处理轻质污染物（如油类等）时有过广泛的应用。

（2）水动力控制法

水动力控制法是利用井群系统，通过抽水或向含水层注水，人为地改变地下水的水力梯度，从而将受污染水体与清洁水体分隔开来。根据井群系统布置方式的不同，水力控制法又可分为上游分水岭法和下游分水岭法。

（3）抽出处理法

抽出处理法是当前应用很普遍的一种方法，可根据污染物类型和处理费用来选用，大致可分为三类：

- ①物理法：吸附法、重力分离法、过滤法、反渗透法、气吹法和焚烧法等。
- ②化学法：混凝沉淀法、氧化还原法、离子交换法和中和法等。
- ③生物法：活性污泥法、生物膜法、厌氧消化法和土壤处置法等。

受污染地下水抽出后的处理方法与地表水的处理相同，需要指出的是，在受污染地下水的抽出处理中，井群系统的建立是关键，井群系统要能控制整个受污染水体的流动。

（4）原位处理法

原位处理法是地下水污染治理技术研究的热点，不但处理费用相对节省，而且还可减少地表处理设施，最大程度地减少污染物的暴露，减少对环境的扰动，是一种很有前景的地下水污染治理技术，大致可分为两类：

- ①物理化学处理法：加药法、渗透性处理床、土壤改性法、冲洗法和射频放电加热法等。
- ②生物处理法：生物气冲技术、溶气水供氧技术、过氧化氢供氧技术等。

8.2.3.4.3 主要污染治理措施

- 1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；
- 2) 查明并切断污染源；
- 3) 加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析；
- 4) 一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施；
- 5) 探明地下水污染深度、范围和污染程度；
- 6) 依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案；

7) 依据实施方案进行施工, 抽取被污染的地下水, 并依据各井孔出水情况进行调整;

8) 将抽取的地下水进行集中收集处理, 并送实验室进行化验分析;

9) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后, 逐步停止井点抽水, 并进行土壤修复治理工作。

8.2.3.5 建议

1) 严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)所规定的相关要求, 进行防渗材料、施工、管理。

2) 所有设备、管道等的布置、安装维修和维护要符合行业标准, 采取必要的防渗漏措施。

生产装置区域内易产生泄漏的设备应尽可能集中布置, 对于易泄漏的区域地面应采用不渗透的建筑材料铺砌地面, 并设置围堰。

为了防止物料泄漏到地面上, 对于输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门应设为双阀, 设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体, 应加以收集, 不得任意排放。

检修、拆卸时必须采取措施, 集中收集, 不得任意排放, 少量残液必须进入围堰内的地漏, 集中回收, 分质处理。有的密闭回收, 有的处理合格后再排放。

3) 给排水系统方面的建议

对于各装置污染区域内地面初期雨水、地面冲洗水应全部收集和处置。

污染雨水的排放应采用地下管线排放, 不应采用明沟。

排水系统上的集水坑、污水池、雨水口、检查井、水封井等所有构筑物均采用钢筋混凝土结构, 管道与构筑物的连接应采用防水套管。

8.2.4 固体废物处置措施

8.2.4.1 处置措施

本项目产生的固体废物主要为废胶、废分子筛、重组分、废碱液、废活性炭, 全部外送危废处置单位处理。其中重组分存放在重组分罐中; 废分子筛检修时产生, 卸出后立即运走, 不暂存, 在卸出前, 进行吹扫或高温处理, 减少吸附在表面的有害物质; 废活性炭更换后立即运走, 不暂存。本项目废胶存放依托中科炼化现有危废暂存间。

8.2.4.2 危废暂存间

中科炼化建设有一座封闭式危废暂存间，用于临时存放装置生产过程中产生的废催化剂、废吸附剂等需要外委有资质单位处理或厂家回收的危险废物，占地面积 1050 平方米。该危废暂存间采用钢筋混凝土框架结构，厂址选择和防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，由专人负责收集、贮存及运输，危险废物交有资质的单位处理处置，并设置臭气收集设施。

本项目暂存危废主要为废胶，根据生产运行情况，间断产生，年产生量 100t，且废胶采用袋装贮存，并封口。每年需依托危废暂存间处理的危废量为 100t/a，以堆密度 $1\text{t}/\text{m}^3$ 、储存高度 1m 估算，本项目危险废物在危废暂存间的占地面积约 100m^2 。目前中科炼化危废暂存间已占用 10m^2 ，余量为 1040m^2 ，能够满足本项目暂存需求。中科炼化现有工程各类固体废物年底库存量为 0t，且日常清运频次较高，可以满足本项目需求。

危废暂存间进行分类收集、分类暂存。为减少废物储存过程对环境造成的污染，危废袋装或桶装，所有装载废物的容器完好无损，不允许有渗滤液产生，容器材质满足相应强度要求，避免遗撒污染环境。库外按照要求设置警示标识等。

本装置产生的危废依托该危废暂存间暂存，危废产生后与有资质处置单位联系进行转运，经分析，该危废暂存库可满足本项目产生危废量。





图 8.2-9 危废暂存间现场图片

8.2.4.3 外委处置

本项目废胶、废分子筛、废活性炭和废试剂外委有资质单位合理处置，废碱液采用物化法处置，危废类别 HW06、HW11、HW13、HW35 需满足危废资质许可范围。

本项目产生的固体废物全过程得到合理处置，在各环节落实好相关法律法规和管理措施的情况下，对环境的影响较小。

8.2.4.4 危废运输

本项目危废需外送有危险废物处置资质的单位进行处理。

危险废物运输需执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012) 规定：

- 1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质；
- 2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行；
- 3) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志；
- 4) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志；

5) 危险废物装卸过程中遵守如下技术规定：卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备；卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

根据 2022 年 1 月 1 日起实施的《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）：

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

危险废物运输单位在危险废物转移联单中如实填写承运人名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带。

按照危险废物污染防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件。

本项目建成运行后，外委处置危废运输过程中严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）相关规定，运输过程中主要为运输车辆尾气及道路扬尘、噪声的影响，运输过程对周边环境影响较小。

8.2.5 噪声防治措施

8.2.5.1 防治措施

本项目的噪声控制设计按《工业企业噪声控制设计规范》进行，确保其工业噪声水平满足国家厂界噪声标准的要求：

噪声源主要来自振动筛、脱水机、干燥机、冷冻机组、机泵等。在设计中选用低噪声设备、减振，将高噪声设备如振动脱水筛、挤压脱水机、膨胀干燥机、后处理鼓风机放置室内等方式降低噪声。

8.2.5.2 可行性分析

通过采取上述措施后，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类：昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）的限值标准。

8.3 环保三同时一览表

本项目中属于防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施的全部计入环保投资；生产需要又为环保服务的设施，根据《石油化工企业环境保护设计规范》中的比例，按

投资总数的百分比(10%~50%)分别计之,具体见表 8.3-1。本项目的环保投资共 6468.84 万元, 占总投资的 8.09%。

表 8.3-1 “三同时”一览表 单位: 万元

类别	序号	措施/设施	采用的工艺/设备	投资(万元)	计入环保投资比例	计入环保投资		
环保措施	1	大气	CO 炉	催化氧化	3000	100%	3000	
	2		内浮顶罐	内浮顶罐	1130	25%	282.5	
	3	水	废水收集与输送	包括生产污水池、初期雨水池、雨水监控池、事故水池等及配套管线	651.69	100%	651.69	
	4	地下水、土壤	地下水、土壤防渗措施	分区防渗措施	5.4	100%	5.4	
	5		碱液罐		1	100%	1	
	6	噪声	低噪声设备、隔音		1919.31	100%	1919.31	
	7	监测	废气在线监测系统	VOCs 在线监测设施	140	100%	140	
	8		排污口规范化设置		30	100%	30	
	环保设施投资小计					-	-	6029.9
	1	消防及火灾报警系统			120.6	50%	60.3	
	2	可燃/有毒气体报警器			49.98	50%	24.99	
	3	DCS/SIS 等自动控制系统			707.3	50%	353.65	
	风险防范措施投资小计					-	-	438.94
合计	环保投资				6468.84			
	总投资				79990.80			
	环保投资占总投资的比例%				8.09			

9 产业政策与规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

9.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

国家发改委 2023 年 12 月发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中提出的鼓励类项目包括“十一、石化化工 6. 橡胶：万吨级液体丁基橡胶、官能团改性的溶聚丁苯橡胶、氢化丁腈橡胶、高乙烯基聚丁二烯橡胶（HVBR）、集成橡胶（SIBR）、丁戊橡胶、异戊二烯胶乳开发与生产，合成橡胶化学改性技术开发与应用，湿法（液相）和低温连续橡胶混炼技术，热塑性聚酯弹性体（TPEE）、氢化苯乙烯-异戊二烯热塑性弹性体（SEPS）等热塑性弹性体材料开发与生产，新型天然橡胶开发与生产”，因此，本项目新建 10 万吨/年镍系顺丁橡胶装置，符合国家产业政策。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目拟新建 1 套 10 万吨/年镍系顺丁橡胶装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程及其辅助生产设施，本项目不属于鼓励类、限制类机淘汰类项目，符合国家相关产业政策的要求。

9.1.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目建设 10 万吨/年镍系顺丁橡胶装置，不属于市场准入负面清单中的禁止准入类。

本项目已取得湛江经济技术开发区发展改革和招商局备案证明，项目代码：2208-440800-04-01-968176。

9.1.3 与《环境保护综合名录（2021 年版）》符合性分析

本项目以丁二烯为原料，己烷为溶剂，环烷酸镍、三异丁基铝、三氟化硼等为辅料，采用聚合工艺生产镍系顺丁橡胶，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》的中“高污染、高环境风险”产品名录。

9.2 与环保政策的符合性分析

9.2.1 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》的符合性

2021 年 5 月 31 日，生态环境部下发了《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),本项目与文件的符合性分析见表9.2-1,分析可知,本项目建设符合该文件要求。

表9.2-1 本项目与《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》的符合性分析

文件要求	本项目	符合性
一、加强生态环境分区管控和规划约束	<p>(一)深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时,应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求;……。</p> <p>(二)强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评,特别对为上马“两高”项目而修编的规划,在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模,优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析,推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价,完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。</p>	<p>符合</p> <p>符合</p>
二、严格“两高”项目环评审批	<p>(三)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,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p> <p>(四)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</p>	<p>符合</p> <p>符合</p>

9 产业政策与规划符合性分析

	文件要求	本项目	符合性
	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。		
	(五)合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估,对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别,不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。	本项目产品为合成橡胶,属于合成材料制造,由湛江市生态环境局审批。	符合
三、 推进 “两高” 行业 减污 降碳 协同 控制	(六)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。……。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。	本项目顺丁橡胶采用成熟的燕山分公司专有镍系顺丁橡胶工艺技术,各装置能耗属于国内领先水平。地下水防渗执行《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的相关要求,设置地下水监控井监控地下水质量。蒸汽来自中科炼化热力管网。主要原料丁二烯来自中科炼化丁二烯抽提装置,采用管道输送方式进厂。	符合
	(七)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,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	本项目在环评工作中,开展了污染物和碳排放的源项识别、源强核算、碳减排措施分析。	符合

9.2.2 与《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的符合性分析

2014年12月,原环境保护部下发了《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》(环发[2014]177号),本项目与该文件的符合性分析见表9.2-2。

表 9.2-2 本项目与环发[2014]177号文的符合性分析

环发[2014]177号	本项目	符合性
全面推行“泄漏检测与修复”。企业应建立“泄漏检测与修复”管理制度,细	装置区和罐区推行泄漏检测与修复技术,减少挥发性有机物的排放。	符合

9 产业政策与规划符合性分析

环发[2014]177号	本项目	符合性
化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。		
加强有组织工艺废气治理。工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求。	后处理单元废气、配制单元放空气、凝聚单元废气等收集后送CO炉处理。CO炉废气中非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值。	符合
严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐……。	罐区储罐根据储存物料的性质分别采用球罐、内浮顶罐型式，内浮顶罐呼吸废气经油气回收后达标排放，减少油气的呼吸损失。	符合

由上表可知，本项目建设符合《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》（环发[2014]177号）的相关要求。

9.2.3 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

2019年6月26日，生态环境部发布了《关于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），本项目相关内容与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析见表9.2-3。

表 9.2-3 本项目与环大气[2019]53 号文的符合性分析

环大气[2019]53 号文要求		本项目	符合性	
三、控制思路与要求	(二) 全面加强无组织排放控制。	<p>加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。</p>	<p>本项目工艺中采用的阀门、设备等均采用密封性好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量；在挥发性有机液体流经可能产生挥发性有机物泄漏的设备或管线组件，采用 LDAR 系统进行泄漏检测。项目建成运营后，对泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，取样连接系统，阀门、法兰每 6 个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。</p>	符合
		<p>采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等，密闭式循环水冷却系统。</p>	<p>本项目含 VOCs 物料生产设备均为密闭自动化生产，开展 LDAR，降低无组织排放。重组分油装车采用液下装载方式。监测循环水回水的 TOC 浓度，如发生泄漏立即查找漏点进行修复。</p>	符合
	(三) 推进建设适宜高效的治污设施。	<p>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。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源</p>	<p>后处理单元废气、配制单元放空气、凝聚单元废气等收集后送 CO 炉处理。CO 炉废气中非甲烷总烃去除效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）特别排放限值；罐区废气经油气回收设施处理后达标排放。</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

环大气[2019]53号文要求		本项目	符合性
	共享，提高 VOCs 治理效率。		
	车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。	本项目采用的污染防治工艺可以满足稳定达标和去除效率 97%的要求；有机废气的排放以及厂界大气污染物浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）（其中大气有组织排放污染物执行特别排放限值）。	符合
四、重点行业治理任务	（一）石化行业 VOCs 综合治理。 全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存。	装置区和罐区推行泄漏检测与修复技术，减少挥发性有机物的排放。内浮顶罐呼吸废气经油气回收后达标排放。非正常工况废气送中科炼化现有火炬系统燃烧处理。	符合
	深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施布袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。	投产后开展泄漏检测与修复（LDAR），建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	符合

由上表可知，本项目建设符合《关于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）的相关要求。

9.2.4 与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月7日发布）的符合性分析

为进一步加强生态环境保护，为深入打好污染防治攻坚战，中共中央、国务院 2021 年 11 月 2 日印发《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，本项目与其符合性分析见下表 9.2-4。

表 9.2-4 本项目与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	本项目建设情况	相符性
<p>深入推进碳达峰行动。处理好减污降碳和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全、群众正常生活的关系，落实 2030 年应对气候变化国家自主贡献目标，以能源、工业、城乡建设、交通运输等领域和钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，深入开展碳达峰行动。在国家统一规划的前提下，支持有条件的地方和重点行业、重点企业率先达峰。统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。建设完善全国碳排放权交易市场，有序扩大覆盖范围，丰富交易品种和交易方式，并纳入全国统一公共资源交易平台。加强甲烷等非二氧化碳温室气体排放管控。制定国家适应气候变化战略 2035。大力推进低碳和适应气候变化试点工作。健全排放源统计调查、核算核查、监管制度，将温室气体管控纳入环评管理。</p>	<p>本项目采取了一定的节能减碳措施，项目采用先进适用的工艺技术和装备，装置生产工艺选择采用成熟燕山分公司专有的镍系顺丁橡胶工艺技术路线，在生产过程中充分考虑了能量利用，以达到节能效果。项目在环评工作过程中对项目的碳排放量进行了核算。</p>	符合
<p>坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。</p>	<p>本项目不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》的中“高污染、高风险”产品名录，不使用高污染燃料，符合国家产业政策的要求，本项目产品为顺丁橡胶。根据《广东省能源局关于变更调整中科合资广东炼化一体化项目节能评估报告审查意见的复函》（粤能节能函〔2022〕556 号），“原则同意变更调整后的中科合资广东炼化一体化项目节能报告，变更后建设内容调整为：建设 1500 万吨/年炼油、100 万吨/年乙烯及配套系统工程等，补充建设 150</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>万吨/年加氢裂化 II 装置、10 万吨/年醋酸乙烯装置、10 万吨/年 2#EVA 装置、10 万吨/年顺丁橡胶装置、7.2 万吨/年 PDO 装置及 24/15 万吨/年苯酚/丙酮装置。</p> <p>项目年综合能耗不超过 607 万吨标准煤（当量值）。”本项目为新建 10 万吨/年顺丁橡胶装置，已纳入其中，因此符合相关规定。</p>	
<p>加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。</p>	<p>本项目位于中科炼化一体化项目区，为中科炼化一体化项目下游产业，主要生产顺丁橡胶，本项目符合湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划，符合东海岛石化产业园的产业定位，用地符合工业园区的用地规划，符合广东省“三线一单”原则要求。</p>	符合
<p>着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度。</p>	<p>本项目生产运营过程中产生的废气送新建 CO 炉催化氧化处置。项目在挥发性有机液体流经可能产生挥发性有机物泄漏的设备或管线组件，采用 LDAR 系统进行泄漏检测。项目建成运营后，对泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，取样连接系统，阀门、法兰每 6 个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。</p>	符合
<p>持续打好城市黑臭水体治理攻坚战。统筹好上下游、左右岸、干支流、城市和乡村，系统推进城市黑臭水体治理。加强农业农村和工业企业污染防治，有效控制入河污染物排放。强化溯源整治，杜绝污水直接排入雨水管网。推进城镇污水管网全覆盖，对进水情况出现明显异常的污水处理厂，开展片区管网系统化整治。因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复，增强河湖自净功能。充分发挥河长制、湖长制作用，巩固城市黑臭水体治理成效，建立防止返黑返臭的长效机制。2022 年 6 月底前，县级城市政府完成建成区内黑臭水体排查并制定整治方案，统一公布黑臭水体清单及达</p>	<p>本项目生产废水在装置内中和预处理后，再送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理，全部回用；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统，不外排。</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

<p>标期限。到 2025 年，县级城市建成区基本消除黑臭水体，京津冀、长三角、珠三角等区域力争提前 1 年完成。</p>		
<p>稳步推进“无废城市”建设。健全“无废城市”建设相关制度、技术、市场、监管体系，推进城市固体废物精细化管理。“十四五”时期，推进 100 个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设，鼓励有条件的省份全域推进“无废城市”建设。</p>	<p>本项目产生的重组分存放在重组分罐中，废分子筛检修时产生，卸出后立即运走，不暂存。废活性炭定期更换，更换后立即运走，不暂存。</p> <p>项目产生的固体废物按分类管理、妥善储存、合理处置的原则进行处置，不外排。</p>	符合
<p>严密防控环境风险。开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，完成重点河流突发水污染事件“一河一策一图”全覆盖。开展涉铊企业排查整治行动。加强重金属污染防治，到 2025 年，全国重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5%。强化生态环境与健康。健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。</p>	<p>项目建立了完善的环境风险防控体系，提出了运行期突发环境事件应急预案编制要点，并要求在该项目试生产前向建设项目所在地环境保护主管部门完成备案工作。</p>	符合
<p>建立完善现代化生态环境监测体系。构建政府主导、部门协同、企业履责、社会参与、公众监督的生态环境监测格局，建立健全基于现代感知技术和大数据技术的生态环境监测网络，优化监测站网布局，实现环境质量、生态质量、污染源监测全覆盖。提升国家、区域流域海域和地方生态环境监测基础能力，补齐细颗粒物和臭氧协同控制、水生态环境、温室气体排放等监测短板。加强监测质量监督检查，确保数据真实、准确、全面。</p>	<p>根据本项目各排放口涉及的行业类别，本项目相关排污监测按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）制定。</p> <p>本项目生产废水、生活污水均不外排，因此，本项目不再单独设置废水监测计划。本项目依托中科炼化现有环境质量监测计划。</p>	符合

9.2.5 与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）的符合性分析

2015 年 4 月 2 日国务院发布《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），本项目与该文件的符合性分析见下表。

表 9.2-5 本项目与国发〔2015〕17 号文的符合性分析

	国发〔2015〕17 号文中有关规定	本项目	符合性
集中治理工业集聚区水污染	<p>强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设</p>	<p>本项目产生的生产废水送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理回用；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

	施。	置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。	
优化空间布局	重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。	本项目位于中科炼化厂界内，符合当地土地利用规划。	符合
控制用水总量	新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	本项目产生的生产废水、生活污水和初期雨水，均送至中科炼化污水处理场低浓度污水处理系列处理回用。本项目在设计阶段充分考虑节水，尽量采用新技术、新工艺、新设备、新材料，提高自动化技术，提高新鲜水的运行和管理水平，达到节水目的，从源头降低水量。	符合

9.2.6 与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）的符合性分析

2016年5月31日国务院发布《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），本项目与该文件的符合性分析见下表。

表 9.2-6 本项目与国发〔2016〕31号文的符合性分析

	国发〔2016〕31号文中有关规定	本项目	符合性
全面强化监管执法	明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。	本次评价对《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物以及石油烃进行监测并进行评价，所有因子均满足GB36600-2018表1中“第二类用地”筛选值。	符合
防范建设用地上新增污染	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。	本项目环评阶段已开展土壤环境现状评价及影响评价的内容，本项目建设将采取分区防渗措施、严格生产管理，减少跑冒滴漏等措施进行土壤污染管控，所采取的措施将严格落实“三同时”制度。	符合
强化空间布局管控	加强规划区划和建设项目布局论证，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。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。	本项目所在厂址位于广东省湛江市东海岛石化产业园中科炼化厂区内，符合区域功能定位、空间布局。	符合

9.2.7 与《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15号）的符合性分析

本项目主要原料包丁二烯，辅助材料包括己烷、镍剂、铝剂、硼剂、终止剂、防老

剂、分散剂、阻聚剂等，不属于生态环境部《重点管控新污染物清单（2023年版）》之列。

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

本项目的建设符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析详见下表。

表 9.2-7 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性分析

文件要求	本项目建设情况	相符性
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求： 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。	本项目主要原料丁二烯通过密闭管道输送至装置；己烷运输至罐区，然后经密闭管道输送至装置；产品重组分部分采用密闭罐车外运。	符合
<p>工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求：涉 VOCs 物料的化工生产过程：</p> <p>1、物料投加和卸放：</p> <p>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。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。b) 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；</p> <p>2、分离精制：a) 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。b) 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。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) 分离精制后的</p>	<p>本项目主要原料丁二烯通过密闭管道输送至装置；己烷运输至罐区，然后经密闭管道输送至装置；产品重组分部分采用密闭罐车外运。本项目新建 1 座汽车装卸站，均设置装、卸车鹤管，罐区呼吸废气以及生产过程中产生的生产废气均送至装置新建 CO 炉进行催化氧化处理。</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

<p>VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>3、真空系统：真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>4、配料加工和含 VOCs 产品的包装：VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。</p>		
<p>设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求：企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个，应开展泄漏检测与修复工作。</p>	<p>在挥发性有机液体流经可能产生挥发性有机物泄漏的设备或管线组件，采用 LDAR 系统进行泄漏检测。项目建成运营后，对泵、压缩机每 3 个月检测一次，释压装置每 3 个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，取样连接系统，阀门、法兰每 6 个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复，最晚不迟于自发现之日起 15 日内完成。</p>	符合
<p>废水集输系统：对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一：a) 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；b) 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 100 \mu\text{mol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。</p>	<p>本项目产生的生产废水采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施，送现有低浓度污水处理系统处理，达标出水全部回用至循环水场补水。</p>	符合
<p>企业厂区内及周边污染监控要求：企业边界及周边 VOCs 监控要求执行 GB16297 或相关行业排放标准的有关规定。地方生态环境主管部门可根据当地环境保护需要，对厂区内 VOCs 无组织排放状况进行监控，具体实施方式由各地自行确定。</p>	<p>本项目运营后，按相关排污许可证申请与核发技术规范定期开展环境管理与监测计划。</p>	符合
<p>挥发性有机液体储罐特别控制要求：</p> <p>5.2.2.1 储存真实蒸气压 $\geq 75.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。</p> <p>5.2.2.2 储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 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，以及储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 且储罐容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一：a) 采用浮顶罐。</p>	<p>本项目新建内浮顶罐存储的物质为己烷，储罐设计容积为 $1000\text{m}^3/\text{个}$，选用“液态镶嵌式密封+边缘刮板”结构，储罐附件采用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀；2 台粗溶剂</p>	符合

对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。b) 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。c) 采用气相平衡系统。d) 采取其他等效措施。	罐采用球罐，没有无组织排放。	
---	----------------	--

9.2.9 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）提出：“加快推进钢铁、石化等重点行业绿色低碳转型升级，统筹考虑技术工艺升级、节能改造、污染排放治理、循环利用，推动减污降碳协同增效”。

本项目生产工艺选择成熟先进的北京燕山分公司专有顺丁橡胶工艺技术路线，在生产过程中充分考虑了能量利用，以达到节能效果，凝聚单元采用不等温、不等压的两釜或三釜凝聚流程，具有单条线生产能力大、蒸汽单耗低的优点。本项目主要通过降低电、蒸汽等能源和燃料消耗降低碳排放量，因此，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》。

9.2.10 与《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录（2022年版）〉的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363号）的符合性分析

对照《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录（2022年版）〉的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363号）可见，因本项目产品为顺丁橡胶，不属于该目录中的“两高”产品或工序。

并且根据《广东省能源局关于变更调整中科合资广东炼化一体化项目节能评估报告审查意见的复函》（粤能节能函〔2022〕556号），“原则同意变更调整后的中科合资广东炼化一体化项目节能报告，变更后建设内容调整为：建设 1500 万吨/年炼油、100 万吨/年乙烯及配套系统工程等，补充建设 150 万吨/年加氢裂化 II 装置、10 万吨/年醋酸乙烯装置、10 万吨/年 2#EVA 装置、10 万吨/年顺丁橡胶装置、7.2 万吨/年 PDO 装置及 24/15 万吨/年苯酚/丙酮装置。项目年综合能耗不超过 607 万吨标准煤（当量值）。”本项目为新建 10 万吨/年顺丁橡胶装置项目，已纳入其中，因此符合相关规定。

9.2.11 《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《湛江市生态环境保护“十四五”规划》提出：聚焦减污降碳协同增效，开展碳排

放达峰行动，持续推进多领域绿色低碳发展，提升生态系统碳汇能力，增强气候韧性，加快经济社会发展绿色转型。

本项目充分依托中科一体化项目现有的公用工程设施，不仅可以优化资源配置，产业集成，合理利用和节约各种资源，提高资源利用效率，节约能源和提高产品的附加值，而且具有可以节约投资，共享公用工程、辅助设施等集中投入的优势并带动就业，促进区域产业升级，具有良好的社会、经济和环境效益；项目采用的各项环保措施、环境风险防范与应急措施总体可行，污染物得到了有效的治理，对环境的影响在可接受范围之内，与湛江市生态环境保护“十四五”规划相符合。

9.3 与相关规划的符合性分析

9.3.1 与《全国主体功能区划》的符合性分析

《全国主体功能区规划》中的重点开发区域包括冀中南地区、太原城市群、呼包鄂榆地区、哈长地区、东陇海地区、江淮地区、海峡西岸经济区、中原经济区、长江中游地区、北部湾地区、成渝地区、黔中地区、滇中地区、藏中南地区、关中天水地区、兰州—西宁地区、宁夏沿黄经济区、天山北坡地区共 18 个区域。其中北部湾地区位于全国“两横三纵”城市化战略格局中沿海通道纵轴的南端，包括广西壮族自治区北部湾经济区以及广东省西南部和海南省西北部等环北部湾的部分地区。

本项目所在区域属于《全国主体功能区规划》中的重点开发区域——北部湾地区。该区域的功能定位是：我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由贸易区的前沿地带和桥头堡，区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心。

——构建以主要城市为支撑，以沿海地区为主轴，以综合运输通道为纽带的空间开发格局。

——增强南宁、海口的要素集聚能力、综合实力和辐射能力，建成区域性中心城市。发展壮大北海、钦州、防城港、湛江等城市，形成以南宁为核心，以城际快速交通为纽带的滨海特色城市群。

——实行沿海推进战略，以钦州、防城港、北海（铁山港）、湛江为重点，建设主要利用海外资源的沿海重化工业产业带，建设石化、船舶和钢铁基地。以南宁、海口、北海为重点，建设以电子信息、生物产业、海洋经济为主的高新技术产业带。

——发展高效优质生态农业，转变养殖业发展方式，合理开发北部湾渔业资源，发展农产品精深加工业，深化与珠三角地区以及东盟国家的农业合作与交流。

——加强对自然保护区、生态公益林、水源保护区等的保护，加强防御台风和风暴潮能力建设，构建以沿海红树林、珊瑚礁、港湾湿地为主体的沿海生态带和海洋特别保护区。

本项目选址位于广东省湛江市东海岛石化产业园中科炼化厂区内，属于重点开发区，符合《全国主体功能区划》。

9.3.2 与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性分析

本项目选址位于中科炼化厂区内，根据《全国生态功能区划（修编版）》，不属于全国重要生态功能区。

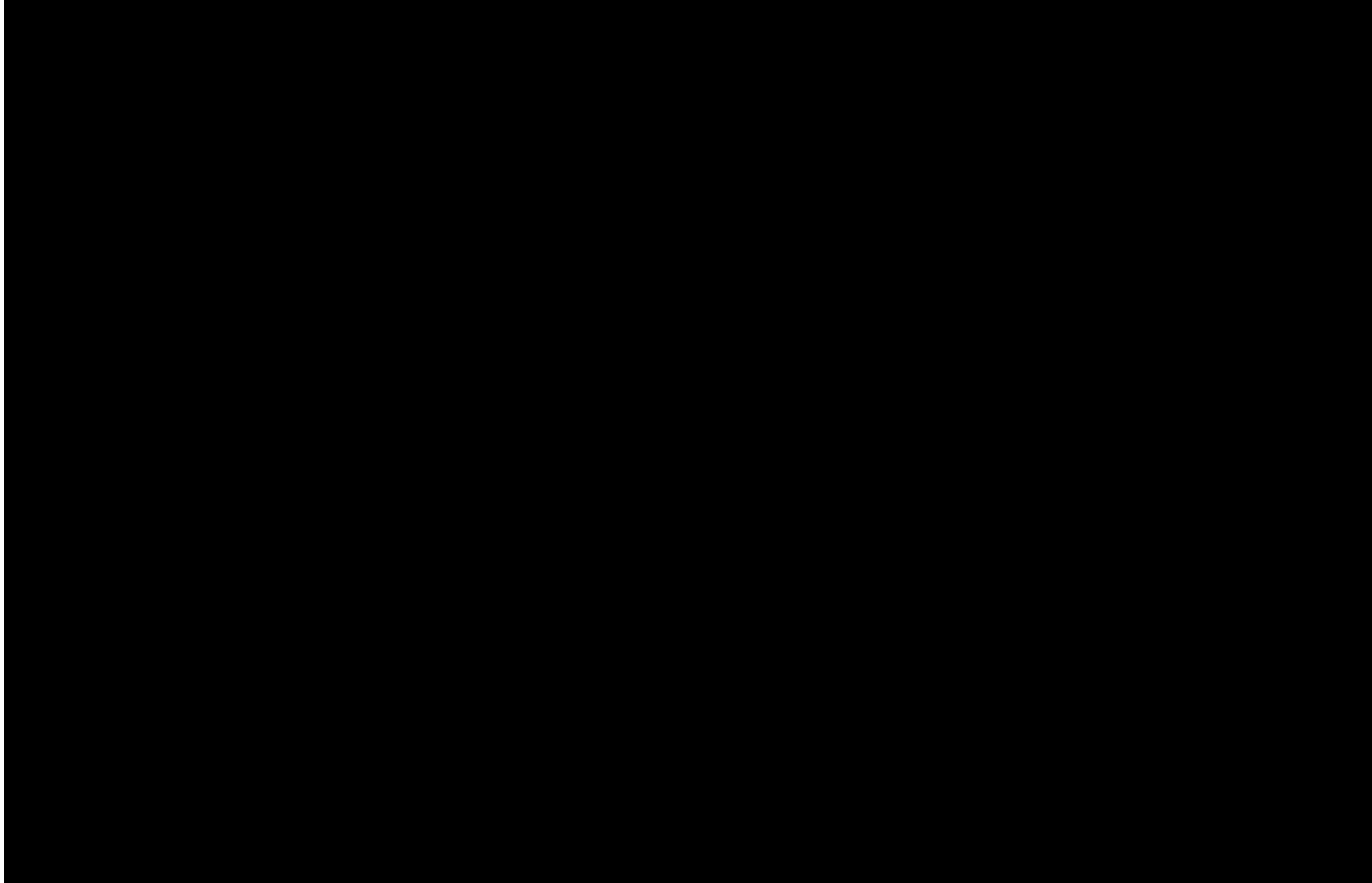


图 9.3-1 全国重要生态功能区分布图

9.3.3 与《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210号）的符合性分析

根据《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210号），本项目在中科炼化公司厂区内，属于北部湾地区湛江部分国家级重点开发区域，本项目在广东省主体功能区划图中的位置见图 9.3-2；本项目拟在现有厂界内新建一套 10 万吨/年顺丁橡胶装置，不属于《广东省重点开发区域产业发展指导目录》（2014 年本）中的限制类和禁止类，符合广东省产业政策。

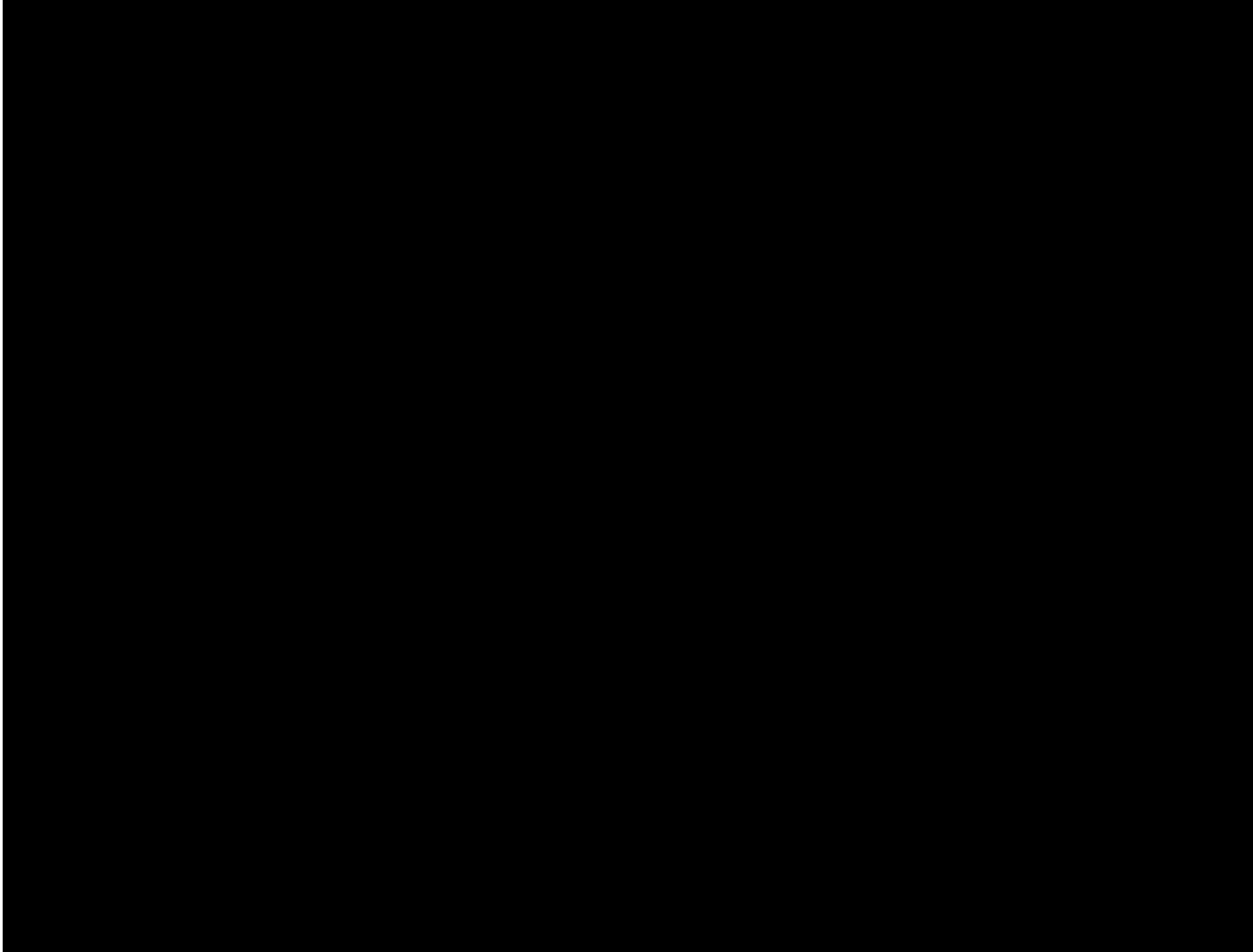


图 9.3-2 本项目在广东省重点开发区域规划图中的位置

9.3.4 与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

根据《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出：立足各区域功能定位和比较优势，调整优化战略性新兴产业集群发展布局，增强产业发展整体性和协调性，推动产业集群发展与城市功能定位协同匹配，构建全省制造业高质量发展新格局。将珠三角核心区打造成为世界领先的先进制造业发展基地，大力推动高精尖制造业发展，……。支持沿海经济带东西两翼地区做大做强绿色石化、新能源、轻工纺织等战略性新兴产业，积极发展产业链条长、产业带动性强的先进制造业，建设成为全省制造业高质量发展新增长极。坚持生态优先，推动北部生态发展区转型升级，推动工业集中进园，重点发展环境友好型生态产业。

本项目选址位于湛江市东海岛石化产业园，湛江市东海岛石化产业园以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业体系，打造全国新型石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业聚集区和中国进一步对外开放的新型示范区，并带动周边关联产业及其区域经济健康发展。本项目生产顺丁橡胶，主体装置及配套工程均位于中科炼化一体化项目厂区内，属于中科炼化一体化项目下游产业。

因此，本项目与《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》是相符的。

9.3.5 与湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划及其规划环评审查意见的符合性分析

根据东海岛新区规划及其规划环评，东海岛新区性质为：依托港口、积极发展石油炼化一体化工业及机械制造业，适度发展出口加工业和高新技术产业的复合型、生态型工业新区。

根据《关于湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2023〕53号），本项目与东海岛新区规划环评批复要求相符性分析情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目与湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划及其规划环评审查意见相符性分析

9 产业政策与规划符合性分析

序号	园区规划环评批复要求	本项目建设情况	相符性
1	优化区内空间布局。建议将位于龙腾河和其支流交汇口处的机械加工地块与服务区东侧的职工居住用地的功能进行对调，并进一步优化龙腾河两侧产业结构和布局。在石化产业区外围预留足够的防护距离，避免对周边集中居住区、服务功能区等敏感目标产生不良影响。尽快委托水文地质专业机构对石油炼化产业区进行浅层地下水水位、流向勘测调查，根据水文地质条件进一步优化石化项目的规划布局，避免对地下水产生不良影响。	本项目属于中科炼化下游配套的化工项目，充分利用中科炼化一体化项目丁二烯抽提装置的产品丁二烯，延伸上下游产业链，项目实施了有效的污染防治措施，各项污染物均能达标排放，全厂实施分级防渗措施，对所在区域环境影响较小。	相符
2	保障龙腾河及红星水库的水环境安全，建立严格的清污分流系统，新区龙腾河以北的非污染雨水应引入新区北侧海域排放。在清净水尽量回收利用的基础上，确保剩余部分排海。加强龙腾河集水区生活污染防治。	本项目实行雨污分流及清污分流，本项目生产废水送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理，全部回用；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统，不外排。	相符
3	加快启动东海岛新区污水处理厂及污水管网建设。加强污废水循环利用，建设中水回用系统。近期可考虑在东海岛龟头以南海域设置排污口，实行岸边排放。远期应结合近岸海域环境功能区划的修编，在科学论证的基础上选择深海排放方式。		相符
4	加强环境风险防范体系建设。严格控制石化产业区等环境风险高发区周边的规划布局，确保石化项目与周边环境敏感目标的防护距离不低于 1000 米。建立健全区域环境风险防控和应急管理体系。	经计算，本项目不需设置大气防护距离，中科炼化严格执行园区的环境隔离带要求，已划定 1300m 防护距离，防护距离内敏感点目前已搬迁完毕。	相符
5	做好一般固体废物和有毒有害危险废物的收集、储运和处理。在规划远期可考虑在东海岛建设危险废物焚烧装置。	本项目产生的重组分存放在重组分罐中，废分子筛检修时产生，卸出后立即运走，不暂存。废活性炭定期更换，更换后立即运走，不暂存。项目产生的固体废物按分类管理、妥善储存、合理处置的原则进行处置，不外排。	相符
6	严格控制区内污染物排放总量，将其纳入湛江市污染物排放总量控制计划。通过采用清洁能源、控制原材料含硫率、加强生产过程中硫回收等有效措施减少 SO ₂ 的排放量。严格控制石油类污染物	本项目涉及的大气污染物总量指标为 VOCs。经核算，本项目建成后，本项目新增污染物总量在中科炼化现有总量余量范围内，本项目无须再进行申请污染物排放总量。	相符

9 产业政策与规划符合性分析

	排海浓度，加强对红树林等重要海洋生态系统的保护。		
7	加强跟踪监测和管理。对石化产业区周边及关键装置周边地下水、土壤以及排污口附近海域的海水水质、沉积物、海洋生物等进行长期动态监测	本项目制定了完善的企业废气、废水、地下水、土壤、噪声自行监测计划。	相符
8	规划包含的近期（一般为五年内）建设项目，在开展环境影响评价时，应重点开展工程分析、地下水环境影响和海洋环境影响评价，以及污染治理措施的可行性论证	本项目进行了详细的工程分析，项目产生的生产废水、生活污水、初期雨水经收集后，送全厂低浓度污水处理系列处理后全部回用，不外排，因此不再进行海洋环境影响评价。本次评价已对地下水环境进行了影响预测分析，对各污染防治措施进行了可行性论证。	相符

9.3.6 与《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030年）及其规划环评审查意见的符合性分析

湛江市东海岛石化产业园位于湛江东海岛疏港公路北侧，东至宝钢湛江钢铁基地项目，西至文参村，南至疏港大道，北至东头山岛，规划总面积约 34.99 平方公里（其中中科炼化项目 8.58 平方公里，其他区域 26.41 平方公里）。

《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030年）提出：以中科炼化一体化和巴斯夫一体化基地为双龙头，以大炼油、大乙烯和大芳烃为依托，向中下游产业延伸，发展构建乙烯下游加工、丙烯下游加工、碳四下游加工、碳五下游加工，芳烃下游加工、精细化工产业链，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业循环经济体系，并与珠三角钢铁、汽车、建材、造纸、纺织等相关产业衔接，形成“油头-化身-精尾”的一体化产业体系。将石化产业园打造成为世界级高端石化产业基地，成为效益显著、集群发展、高端特色、开放先进的世界领先的创新型智慧化工园区，成为广东石化产业高端发展的龙头及核心发展区，未来成为世界级石化产业标杆型基地。

产业布局：根据石化产业发展要求，制定了“一轴四带五组团”总体空间规划。以石化产业园海岸线走向为主要轴向对各功能区进行空间布局，最大化利用产业园海岸线资源。根据实际情况、产业规划、化工产业发展规律，在符合安全布局的条件下采用“近期集中、中期延展、远期外围、渐进开发”的布置原则，将园区地块进行划分和项目布置，大致分为中科炼化一体化项目区、中科项目配套产业区、中下游石化生产/港口物流区、烯烃原材料及配套生产区、精细化工及新材料生产区、东头山岛综合产业区等几个

分区。

湛江经济技术开发区管理委员会委托南京国环科技股份有限公司编制的《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》，于2019年12月31日取得《广东省生态环境厅关于印发〈湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书审查意见〉的函》（粤环审〔2019〕570号）。

本项目属于中科炼化顺丁橡胶装置建设项目，符合上述总体规划。

9.3.7 与园区规划及规划环评的符合性分析

1) 用地相符性分析

根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及其审查意见（粤环审〔2019〕570号），东海岛石化产业园分为中科炼化一体化项目区、中科项目配套产业区、中下游石化生产/港口物流区、石化核心生产区（烯烃原材料及配套生产区）、精细化工及新材料生产区、东头山综合产业区等几个分区，本项目位于中科炼化一体化项目区，本项目为中科炼化一体化项目下游产业，主要生产顺丁橡胶。本项目符合东海岛石化产业园的产业定位，用地符合工业园区的用地规划。

2) 与东海岛石化产业园规划环评审查意见的相符性分析

东海岛石化产业园的产业定位为：以中科炼化一体化和巴斯夫（广东）一体化项目为双龙头，以大炼油、大乙烯和大芳烃为依托，向中下游产业延伸，发展构建乙烯下游加工、丙烯下游加工、碳四下游加工、碳五下游加工，芳烃下游加工、精细化工产业链，打造石化产业上下游一体化、产业链完整的现代石化产业循环经济体系，并与珠三角钢铁、汽车、建材、造纸、纺织等相关产业衔接，形成“油头-化身-精尾”的一体化产业体系；打造全国新型智慧化、绿色化、可持续的石化产业基地的代表，成为国际知名的石化产业新兴聚集区和中国化工产业进一步对外开放的新型示范区；成为华南地区经济持续稳定发展的新增长极，并带动周边关联产业及区域经济快速健康发展。

本项目属于中科炼化一体化项目下游产业，因此，本项目的发展符合《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（粤环审〔2019〕570号）的规划定位。本项目严格落实《东海岛石化产业园规划环境影响报告书》审查意见的要求，具体见

表 9.3-2 本项目与湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书审查意见相符性分析

序号	审查意见	本项目情况	符合性
1	（一）结合石化产业园定位及区域环境容量，合理制定生态环境准入条件和负面清单，引进产业应符合产业链定位和产业政策要求。结合规划环评论证结果，进一步优化规划方案，细化空间管制要求，设置必要的环境防护距离或隔离带，降低对园区周边敏感点，特别是西村仔村、东村仔村等的环境风险影响；园区开发应符合《广东省海洋生态红线》有关规定。	本项目属于中科炼化一体化项目，属于东海岛石化产业园的龙头企业，符合石化产业园的产业定位及政策要求，中科炼化严格执行园区的环境隔离带要求，已划定 1300m 防护距离，防护距离内敏感点目前已搬迁完毕。	符合
2	（二）考虑规划及区域环境质量不确定性等因素，建议园区在近期、中期开发后，在对区域环境质量进行科学评估的基础上，结合评估结果和环境管理目标要求，进一步深入科学论证远期拟建项目建设的环境可行性。规划实施过程中，应不断优化产业结构，提高清洁生产水平、水资源综合利用水平，降低污染物排放强度。湛江市应制定、实施针对性的区域大气和水污染物削减方案，为规划实施腾出环境容量。	本项目主要生产顺丁橡胶，本项目的装置选择先进、成熟、可靠的生产技术路线和清洁工艺，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标等方面均体现出清洁生产的原则，总体符合清洁生产和循环经济要求。	符合
3	（三）按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则优化设置给排水和回用水系统，加快石化产业园污水处理厂及管网建设，园区外排废水应达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26）第二时段一级标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）等标准要求。规划中期外排废水量不大于 1142 万吨/年（3.1 万吨/日），化学需氧量、氨氮、石油类排放总量应分别控制在 654 吨/年、82 吨/年、40 吨/年以内。	本项目严格按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则优化设置给排水和回用水系统。本项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水经收集后送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理回用；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。	符合
4	（四）入园企业应强化废气收集、处理措施，大气污染物排放相应满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27）、《恶臭污染物排放标准》	本项目针对废气采取了有效的污染防治措施，废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）。根据核算，本项目实施后全厂	符合

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>(GB14554)、《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078)、《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223)、《关于印发〈煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)〉的通知》、《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(粤环发〔2019〕2号)、广东省《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612)、广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484)及《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)等要求。规划中期,二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs排放总量应分别控制在3510吨/年、5486吨/年、1744吨/年、3155吨/年以内。</p>	<p>VOCs排放量为37.18t/a,废气污染物排放总量纳入中科炼化一体化项目现有总量中。</p>	
5	<p>(五)建立企业、园区、区域的三级环境风险防范应急体系,制定并落实有效的环境事故风险防范和应急措施,定期开展应急演练,不断提高环境风险防范应急能力,有效防范环境污染事故发生,确保区域环境安全。</p>	<p>本项目按照规划要求建立企业、园区、区域的三级环境风险防范应急体系,制定并落实有效的环境事故风险防范和应急措施,定期开展应急演练,不断提高环境风险防范应急能力,有效防范环境污染事故发生,确保区域环境安全。</p>	符合
6	<p>(六)按照《广东省生态环境厅关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见》(粤环发〔2019〕1号)要求,结合拟引入建设项目环评编制要求,制定实施区域环境质量监测计划,公开、共享监测结果,定期评估并发布区域环境质量状况,公开园区及企业污染物排放、环境基础设施建设运行、环境风险防控措施落实情况,接受社会监督。</p>	<p>本项目按照规划环评的要求制定例行环境监测计划,配合园区落实和定期评估环境风险防范措施,接受社会监督。</p>	符合

9.3.8 与“三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

9.3.8.1 生态保护红线

根据《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）的规定：

1) 生态环境分区管控

从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。

2) 重点管控单元

以推动产业转型升级、强化污染减排，提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。

根据《广东省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），省级以上工业园区重点管控单元：依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边1公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

本项目选址位于东海岛石化产业园中科炼化厂区内，属于重点管控单元，东海岛石化产业园已依法开展规划环评，严格落实规划环评的管理要求，因此，本项目与《广东

省人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符合。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）明确了生态保护红线的管控要求：生态保护红线要保证生态功能的系统性和完整性，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动；对自然保护区进行调整优化，评估调整后的自然保护区应划入生态保护红线；自然保护区发生调整的，生态保护红线相应调整。

根据上述分析，本项目不涉及湛江市生态保护红线，因此，本项目符合广东省及湛江市“三线一单”相关的管控要求。

9.3.8.2 环境质量底线

《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》从环境质量目标规定了湛江市环境空气质量底线的内容：

全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水体，县级及以上集中式饮用水水源水质100%达标。大气环境质量保持全省前列，PM_{2.5}年均浓度控制在国家和省下达目标内，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到有效防控。近岸海域水质总体优良。

本项目位于东海岛石化产业园，根据环境质量现状监测，项目所在区域环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的标准，本项目生产过程中产生的废气采用有效的处理措施，确保挥发性有机物等污染物达标排放。因此，本项目的实施与大气环境质量底线的要求不相冲突。

本规划区附近主要的地表水体为龙腾河和红星水库。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）和《湛江市环境保护规划（2006-2020年）》，红星水库为III类水体，水库功能为“工农”，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；根据《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》（粤环审〔2019〕570号），龙腾河没有划分功能区。

本项目位于东海岛石化产业园，规划范围内建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准；

规划范围内自然土及农田土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的表1农用地土壤污染风险筛选值。

根据分析,本项目废气、噪声通过各项治理设施治理后均能达标排放,废水回用不外排,固废有合理可行的处置措施。因此,只要建设单位做好切实可行的各项环保措施,项目产生的“三废”经处理后均能达标排放,本项目污染物排放不会改变区域环境功能区要求,不会对区域环境质量底线造成冲击。

9.3.8.3 资源利用上线

《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》规定了湛江市资源利用上限的内容:强化节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在2030年底前实现碳达峰。到2035年,生态环境分区管控体系巩固完善,生态安全格局稳定,环境质量实现根本好转,资源利用效率显著提升,节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成,碳排放达峰后稳中有降,生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。

对东海岛石化产业园水资源、土地资源开发、能源资源利用方面提出具体要求,见表9.3-3。

表 9.3-3 本项目资源利用管控清单

资源	要求
水资源	本项目生活用水依托中科炼化装置界区外厂区生活给水系统,生产用水依托中科炼化装置界区外厂区生产给水系统
土地资源	本项目位于东海岛石化产业园规划的工业用地范围内,不涉及基本农田
能源资源	本项目供热、供风、用气等均依托中科炼化现有公用工程。

综上所述,项目建设不会突破当地的资源利用上线。

9.3.8.4 生态环境准入清单

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府〔2021〕30号)中提出的生态环境准入清单,本项目位于湛江产业转移工业园-东海岛新区片区(编号ZH44081120011)和东海岛石化产业园区(编号ZH44081120021),其相符性分析详见表9.3-4和表9.3-5。

表 9.3-4 生态环境准入清单相符性分析（序号 5-湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一(含湛江经济技术开发区东海岛片区)（园区型））

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类	
ZH44081120011	湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一(含湛江经济技术开发区东海岛片区)	广东省湛江市湛江经济技术开发区	重点管控单元(园区型)	大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区	
管控维度	管控要求			本项目	符合性
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展石油化工、造纸、生物医药、新材料、海洋高新产业、现代物流等产业以及建成区搬迁企业。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p>			<p>1) 本项目主要生产顺丁橡胶，属于石化下游配套产业，属于鼓励类产业。</p> <p>2) 本项目采用中石化成熟燕山分公司专有的镍系顺丁橡胶工艺技术路线，本项目采用的生产工艺不属于国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工业及设备。</p>	符合
能源资源利用	<p>2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，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；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。</p> <p>2-3.【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃煤煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。</p> <p>2-4.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。</p>			<p>1) 本项目的装置选择先进、成熟、可靠的生产技术路线和清洁工艺，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标等方面均体现出清洁生产的原则，总体符合清洁生产和循环经济要求。</p> <p>2) 本项目充分依托中科炼化现有公用资源，供热、供风、供气等均依托中科炼化现有公用工程提供。本项目生产过程中的废气以及罐区呼吸废气送新建催化氧化炉（CO 炉）系统处理，主要污染物为丁二烯、己烷、非甲烷总烃等；装卸站台废气依托平衡管系统处理。项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水，生产废水经收集后送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理回用；初期雨水由围堰内的</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

		<p>排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。生产过程中排放的固体废弃物也均得到了有效的处置。本项目的实施，有利于资源的再循环和污染物的集中安全处置，既创造了一定经济效益，也赢得了良好的社会效益。</p> <p>3) 本项目依托中科项目已建的动力站进行供热。</p> <p>4) 本项目生产用水和生活用水采用市政管网供给，不进行地下水的开采。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>3-1. 【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。</p> <p>3-2. 【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。</p> <p>3-3. 【大气/综合类】加强对包装印刷、石化、化工、工业涂装等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。</p> <p>3-4. 【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。</p> <p>3-5. 【大气/限制类】新建、改建和扩建涉 VOCs 重点行业项目，不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施；其中，石化重点行业企业排放的特征污染物（VOCs 和非</p>	<p>1) 本项目废水送至企业现有污水处理场处理回用，没有外排。</p> <p>2) 东海岛石化产业园已经开展规划环评，目前正在进行规划修编工作。</p> <p>3) 本项目在生产工艺选择及原辅材料的使用过程中做到对 VOCs 采用源头控制、过程控制和末端治理的措施。</p> <p>4) 本项目收集排放的 VOCs 去除效率均不低于 80%，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 “大气污染物特别排放限值”有机废气排放口去除效率要求。</p> <p>5) 本项目未采用光氧化、光催化、低温等离子等低效措施，正常工况的有组织废气送新建催化氧化炉（CO 炉）系统处理，主要污染物为丁二烯、己烷、非甲烷总烃等；装卸站台废气依托现有汽车装卸站的油气回收系统处理。</p> <p>6) 本项目废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水经收集后送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至</p>	<p>符合</p>

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>甲烷总烃等) 应设置废气收集系统, 经冷凝回收、催化燃烧等措施处理后达标排放。</p> <p>3-6. 【大气/限制类】石化、化工等大气污染重点行业企业及锅炉项目, 应当采用污染防治先进可行技术, 使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。</p> <p>3-7. 【水/限制类】石化、造纸等行业企业应不断提升工艺水平, 提高水回用率, 逐步削减水污染物排放总量。</p> <p>3-8. 【水/限制类】向东简污水处理厂等污水集中处理设施排放工业废水的, 应当按照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入污水集中处理设施。</p>	<p>企业现有污水处理场处理回用; 初期雨水由围堰内的排水沟收集后, 经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池, 经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。废水均不外排。</p>	
<p>环境风险防控</p>	<p>4-1. 【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道, 或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施, 应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置, 防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-2 【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4-3. 【风险/鼓励引导类】鼓励石化、化工、造纸等行业大型企业集团, 根据需要自行配套建设高标准的危险废物处理设施。</p> <p>4-4. 【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控, 建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系, 定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查, 落实环境风险应急预案</p> <p>4-5. 【风险/综合类】园区设置必要的环境防护距离或隔离带, 降低对周边敏感点的环境影响, 确保环境安全。</p>	<p>1) 本项目严格依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置, 防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>2) 本项目严格落实涉危险化学品企业的环境防护距离管控要求。</p> <p>3) 严格落实装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4) 本项目产生的危废均交由有资质单位处置。</p> <p>5) 强化区域环境风险联防联控, 建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系, 定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查, 落实环境风险应急预案。</p> <p>6) 本项目严格落实石化产业园的风险防范措施, 降低对周边敏感点的环境影响, 确保环境安全。</p>	<p>符合</p>

表 9.3-5 生态环境准入清单相符性分析 (序号 7-东海岛石化产业园区 (园区型))

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划	管控单元分类	要素细类
----------	----------	------	--------	------

9 产业政策与规划符合性分析

ZH44081120021	东海岛石化产业园区	广东省湛江市湛江经济技术开发区	重点管控单元 (园区型)	大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区	
管控维度	管控要求			本项目	符合性
区域布局管控	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】重点发展石化及其上下游配套产业。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。</p> <p>1-3. 【产业/鼓励引导类】紧邻生态保护红线、一般生态空间的地块，优先引进无污染、轻污染的工业项目。</p> <p>1-4. 【水/限制类】在地下水流向龙腾河和红星水库的区域布局石化产业项目时，应布局石化下游对地下水污染风险小的项目。</p> <p>1-5. 【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p>			<p>1) 本项目主要生产顺丁橡胶，属于石化下游配套产业，属于鼓励类产业。</p> <p>2) 本项目采用中石化成熟燕山分公司专有的镍系顺丁橡胶工艺技术路线，本项目采用的生产工艺不属于国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工业及设备。</p> <p>3) 本项目位于东海岛石化产业园，不属于生态红线、一般生态空间的地块范围。</p> <p>4) 本项目选址位于东海岛石化产业园规划引进企业，其选址符合东海岛产业规划。</p> <p>5) 本项目选址不属于生态红线，自然保护区的核心保护区。</p>	符合
能源资源利用	<p>2-1. 【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，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；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。</p> <p>2-2. 【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。</p> <p>2-3. 【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃煤煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。</p>			<p>1) 本项目的装置选择先进、成熟、可靠的生产技术路线和清洁工艺，从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标等方面均体现出清洁生产的原则，总体符合清洁生产和循环经济要求。</p> <p>2) 本项目充分依托中科炼化现有公用资源，供热、供风、供气等均依托中科炼化现有公用工程提供。本项目生产过程中的废气以及罐区呼吸废气送新建催化氧化炉(CO炉)系统处理，主要污染物为丁二烯、己烷、非甲烷总烃等；装卸站台废气依托现有汽车装卸站的油气回收系统处理。项目废水主要是生产废水、</p>	符合

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>2-4. 【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不高于海平面或者咸水区域的地下水水位。</p>	<p>生活污水、初期雨水，生产废水经收集后送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场；生活污水送至企业现有污水处理场处理回用；初期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统。生产过程中排放的固体废弃物也均得到了有效的处置。本项目的实施，有利于资源的再循环和污染物的集中安全处置，既创造了一定经济效益，也赢得了良好的社会效益。</p> <p>3) 本项目依托中科项目已建的动力站进行供热。</p> <p>4) 本项目生产用水和生活用水采用市政管网供给，不进行地下水的开采。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>3-1. 【水/限制类】园区规划中期外排废水量不大于 1142 万吨/年（3.1 万吨/日），化学需氧量、氨氮、石油类排放总量应按规划环评批复分别控制在 654 吨/年、82 吨/年、40 吨/年以内（后续根据规划修编环评或者跟踪评价进行动态调整）。</p> <p>3-2. 【大气/限制类】园区规划中期二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 排放总量应按规划环评批复分别控制在 3510 吨/年、5486 吨/年、1744 吨/年、3155 吨/年以内（后续根据规划修编环评或者跟踪评价进行动态调整）。</p> <p>3-3. 【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。</p> <p>3-4. 【大气/限制类】加强对园区内石化、化工及其它涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。</p>	<p>1) 本项目废水送至企业现有污水处理场处理回用，没有外排。</p> <p>2) 本项目针对废气采取了有效的污染防治措施，项目实施后全厂项目 VOCs 排放量为 37.18t/a，废气污染物排放总量纳入中科炼化一体化项目现有总量中。</p> <p>3) 东海岛石化产业园已经开展规划环评，目前正在规划修编工作。</p> <p>4) 本项目在生产工艺选择及原辅材料的使用过程中做到对 VOCs 采用源头控制、过程控制和末端治理的措施。</p> <p>5) 本项目未采用光氧化、光催化、低温等离子等低效措施，正常工况的有组织废气送新建催化氧化炉（CO 炉）系统处理，主要污染物为丁二烯、己烷、非甲烷总烃等；装卸站台废气依托现有汽车装卸站的油气回收系统处理。</p>	<p>符合</p>

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>3-5. 【大气/限制类】新建、改建和扩建涉 VOCs 重点行业项目，不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施；其中石化、化工重点行业企业排放的特征污染物（VOCs 和非甲烷总烃等）应设置废气收集系统，经冷凝回收、催化燃烧等措施处理后达标排放。</p> <p>3-6. 【大气/限制类】石化、化工等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。</p> <p>3-7. 【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。</p> <p>3-8. 【水/综合类】加快园区规划污水处理厂及配套管网建设。</p>	<p>6) 本项目对工艺过程中产生的废气采用相应的处理措施，废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中相关排放浓度限值。</p> <p>7) 本项目新建催化氧化炉（CO 炉）排放的废气非甲烷总烃处理效率$\geq 99.99\%$，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5“大气污染物特别排放限值”有机废气排放口相关要求。</p>	
<p>环境风险防控</p>	<p>4-1. 【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>4-2. 【风险/综合类】严格落实涉危险化学品企业的环境防护距离管控要求。</p> <p>4-3. 【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4-4. 【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒</p>	<p>1) 本项目严格依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>2) 本项目严格落实涉危险化学品企业的环境防护距离管控要求。</p> <p>3) 严格落实装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。</p> <p>4) 强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。</p>	<p>符合</p>

9 产业政策与规划符合性分析

	<p>有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。</p> <p>4-5. 【风险/限制类】园区设置必要的环境防护距离或隔离带，降低对周边敏感点的环境影响，确保环境安全。</p>	<p>5) 本项目严格落实石化产业园的风险防范措施，降低对周边敏感点的环境影响，确保环境安全。</p>	
--	--	---	--

9.4 小结

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区中科炼化公司厂区内，属于北部湾地区湛江部分国家级重点开发区域。本项目拟新建 1 套 10 万吨/年顺丁橡胶装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程及其辅助生产设施，产出的顺丁橡胶产品外售。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2014 年本）》的要求，该项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入类。

项目建设符合《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划（修编版）》《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）、《关于加强高能耗、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）、《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15 号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等国家相关规划、政策的要求；符合《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210 号）、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）、《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）〉的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）、《湛江市生态环境保护“十四五”规划》、《湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划》及其规划环评审查意见（环审〔2023〕53 号）、《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030 年）、《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及其审查意见（粤环审〔2019〕570 号）、“三线一单”原则要求等地方相关规划、政策的要求。

10 环境影响经济损益分析

10.1 目的

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。

但因目前环境影响经济损益分析模式及参数尚不十分完备，加之项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益的基础数据不全及引发因素的多样化，使得对其进行经济量化评估存在一定困难。因此，根据本项目对环境可能造成影响的预测分析以及采取的环保措施，定性或定量地分析研究这些环境影响及环境保护措施可能对本项目的经济效益、社会效益以及环境效益带来的影响。

10.2 经济效益分析

本项目总投资 79990.79 万元，其中建设投资为 77701.49 万元，所得税后财务内部收益率 24.38%，高于基准收益率，本项目建设可取得较好的经济效益。主要经济技术指标见表 10.2-1。

表 10.2-1 主要技术经济指标

序号	项目名称		单位	数量	备注
1	生产规模	顺丁橡胶	万吨/年	10	
2	定员		人	70	
3	项目总投资		万元	79990.79	
4	建设投资		万元	77701.49	不含增值税
5	年均营业收入		万元	100910	
6	年均利润总额		万元	19242	
7	所得税后财务内部收益率		%	24.38	
8	所得税后财务净现值		万元	68327	折现率 10%
9	所得税后静态投资回收期		年	5.01	含建设期 1 年

10.3 环境效益分析

10.3.1 环境保护投资估算

环境保护投资由污染防治设施投资、环境监测设施投资和环境风险防范措施投资组成。污染防治设施中纯属于环境治理设施的全部计入环保投资；与工艺、设备等合用的环境治理有关设施的投资，按《石油化工环境保护设计规范》（SH3024-2017）中确定的

比例分割，具体见表 10.3-1。

表 10.3-1 环保投资一览表 单位：万元

项目	措施/设施	投资(万元)	计入环保比例	环保投资(万元)
废气治理	催化氧化装置	3000	100%	3000
	内浮顶罐	1130	25%	282.5
废水治理	废水收集及运输系统	651.69	100%	651.69
地下水防渗	地下水防渗措施	5.4	100%	5.4
	碱液罐	1	100%	1
噪声治理	消音设施	1919.31	100%	1919.31
监测系统	废气在线监测系统	140	100%	140
	排污口规范化设置	30	100%	30
风险防范	消防及火灾报警系统	120.6	50%	60.3
	可燃/有毒气体报警器	49.98	50%	24.99
	DCS/SIS 等自动控制系统	707.3	50%	353.65
合计				6468.84

10.3.2 环保综合效益

本项目产品顺丁橡胶 Ni-BR 具有优异的耐磨性、耐曲挠性、低滚动阻力等特点，国内的顺丁橡胶是制造轮胎的重要胶种，即使在轮胎子午化的今天，轮胎的某些部件，还必须使用顺丁橡胶。随着轮胎工业的发展，尽管轮胎产品结构从传统的斜交轮胎向子午线轮胎转化，顺丁橡胶在轮胎用胶总量中所占比例有所降低，而顺丁橡胶的在轮胎使用量仍将继续增长。

从环保措施章节可知，项目采取严格的无组织排放控制措施，减少无组织排放。如阀门、密封件等均采用密封性能好的设备。项目建设 CO 炉处理各类工艺废气，减少大量 VOCs 排放，通过采取上述措施，尽可能降低项目运行对环境的影响。

本项目产生蒸汽凝水，装置蒸汽凝水集中收集后，并入厂区凝结水管网，送至中科动力站回收利用，节约新鲜水用量。

综上所述，通过本项目建设，向下游形成高附加值产业链，增强企业竞争力，提高了企业经济效益，做到了经济效益、社会效益、环境效益三者统一。

10.4 小结

1) 本项目总投资 79990.79 万元，其中建设投资为 77701.49 万元，所得税后财务内部收益率 24.38%，高于基准收益率，本项目建设可取得较好的经济效益。

2) 本项目环保投资主要为大气污染防治设施、污水处理设施等方面，环保投资共

6468.84 万元，占总投资的 8.09%。

3) 本项目产品镍系顺丁橡胶 Ni-BR 具有优异的耐磨性、耐曲挠性、低滚动阻力等特点，国内的顺丁橡胶是制造轮胎的重要胶种。本项目采取严格的措施减少废气污染物排放，通过蒸汽凝结水集中收集节约新鲜水用量。本项目建设，向下游形成高附加值产业链，增强企业竞争力，提高了企业经济效益，做到了经济效益、社会效益、环境效益三者统一。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 施工期

11.1.1.1 环境管理机构

建设单位应设立项目 HSE 管理机构，其主要职责为：贯彻执行国家和地方相关环境保护政策；落实并督促实施污染治理方案，监督污染治理资金和物资的使用；监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；收集归档相关环境保护文件及环境保护工程的技术资料；协调处理项目建设过程与地方政府、部门等在环境保护方面的问题，开展施工期环境保护的宣传教育 and 培训工作。

工程承包方及施工分包方等都建立 HSE 管理网络，明确各单位环保职责和责任人。管理网络覆盖建设单位、总承包项目部、施工分包方。

11.1.1.2 环境监理

建设单位应委托有相关业绩的工程监理公司负责本工程环境保护设施的施工监理。确保环境影响报告及批复文件中提出的环保要求在工程设计和相关环保设计文件中得到有效落实，协助建设单位履行或完善相关环保手续；监督及指导施工单位或施工队伍的施工行为，采取正确、有效的环境保护措施与设施，提高施工现场的环保管理水平；为下一阶段进行工程竣工环保验收和排污许可证的申请提供技术支撑。

环保重点关注的内容包括：

- 1) 参与审查建设项目施工方案，指导完善施工方案环保内容。
 - 2) 监督各项施工期环保措施落实，定期参加建设项目会议，通报环保问题，并跟踪督促问题整改。
 - 3) 核实环评及批复要求的落实情况、相关环保手续合法性、“三同时”措施落实情况等，识别重大环保变动情况，项目建设的性质、规模、内容、项目选址、总图布置、工艺路线和拟采取的环保措施、环境风险防范与事故应急设施与措施等，实际建设内容与环评的相符性，并将结果及时反馈建设单位，提出应对意见。
-

4) 按期编制、报送环境监理总结报告。

5) 协助建设期的环境管理工作,开展环保培训、检查施工单位环境管理情况,开展施工现场的环保宣传等工作。

11.1.2 运营期

11.1.2.1 环境管理机构

为使环境保护及污染治理工作落到实处,中科炼化党政主要负责人是环境保护工作的第一责任人,对公司的环境保护工作负总责,公司班子成员履行分管业务线的相应环境管理职责。公司各单位和全体员工在工作中防止、减少环境污染和生态破坏,履行岗位环保职责和环境保护义务。中科炼化 HSE 委员会,作为公司环境保护方针政策的决策机构,负责审定公司环境保护发展规划、重大环保事项、环境事件的处理意见等。

11.1.2.2 排污口规范化

1) 向环境排放有毒有害气体的排气筒应设置永久性采样口,必要时应设置采样平台。建设单位按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口,废气(采样)监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动,应能保证监测人员的安全。

2) 废气采样口设置应符合《固定源废气监测技术规范》(HJ/T397-2007)、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范》(HJ/T373)、《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)及修改单、《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ75-2017)、《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJ/T55-2001)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)等标准要求,同时满足如《石油化工环境保护设计规范》(SH/T3024-2017)等行业规范的要求。

3) 生产污水池、初期雨水池、雨水监控池、事故水池出口处设置采样点。

4) 在危险固体废物暂存场所进出路口设置标志牌。

5) 在固定噪声源鼓风机房等处设置环境噪声监测点,并在附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

6) 按《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)等规定要求设置排污口标志。排污口的环境保护图形标志牌由生态环境部统一定点制作,排污口分布图由市环境监管部门统一绘制。排放一般污染物排污口(源),设置提示式标志牌,排放有毒有

害等污染物的排污口设置警告式标志牌。各排污口(源)提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。其投资应纳入正常生产设备之中，各污染源排放口设置的专项图标详细对应图形见图 11.1-1。

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

图 11.1-1 环境保护标志——排放口(源)



图 11.1-2 环境保护标志——危废贮存设施

11.1.2.3 危险废物转移

本项目产生的废分子筛、废胶、重组分油等危险废物，需外委有资质单位处置。转移危险废物需依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起施行)、《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部 部令第23号)相关规定执行。

《危险废物转移管理办法》部分条款如下：

第七条 转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

第八条 运输危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

《危险废物转移管理办法》对危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人等相关方明确了各自应当履行的义务，相关方在转移危险废物过程中需严格执行。

11.1.2.4 与排污许可制度衔接

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管 and 环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部载入排污许可证。企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目为重点监管项目。本项目环境影响主要为污染物的排放，其中大气、水、固体废物排放清单见表 11.1-1 至表 11.1-4。

表 11.1-1 本项目废气有组织排放清单

序号	污染源	污染物排放					排气筒高度 m	标准限值		标准来源
		污染物	核算方法	废气排放量	排放浓度	排放量		mg/m ³	kg/h	
				Nm ³ /h	mg/m ³	kg/h				
G1	镍系顺丁 CO 炉	正己烷	物料衡算法	100000	17	1.70	35	100	/	①
		1,3-丁二烯	物料衡算法		1.0	0.10		1	/	①
		TRVOC	物料衡算法		18	1.80		100	/	②
		非甲烷总烃	物料衡算法		18	1.80		80 去除效率≥97%	/	②①

注：注：①《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）②《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）。

表 11.1-2 本项目废气无组织排放清单

设施名称	污染物种类	年排放量 (t/a)	主要污染防治 措施	执行的厂界标准	
				名称	浓度限值 (mg/Nm ³)
装置区	VOCs	22.78	LDAR 检测修复	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 表 7	4

表 11.1-3 本项目废水污染源排放清单

序号	污染源	污染物产生					治理措施		排放去向	接纳指标	排放规 律	标准来源
		污染物	核算方法	废水量	产生浓 度	产生量	工艺	效率/%		排放浓度 (mg/L)		
				m ³ /h	mg/L	kg/h						
W1	丁二烯 预处理 污水	pH	类比法	4.5	6~8	/	送至企业现有 污水处理场低 浓度含油污水 系统处理回用	/	送至企业 现有污水 处理场处 理回用	6.0~9.0	8000	中科广东炼油 化工一体化项 目污水处理场 低浓度含油污 水系统进水水 质要求
		COD _{Cr}	类比法		300	1.35				800~1000		
		氨氮	类比法		5	0.02				40		
		石油类	类比法		80	0.36				450~950		
W2	后处理 污水	pH	类比法	24.72	6~8	/	/	/	/	6.0~9.0	7200	
		COD _{Cr}	类比法		300	7.42				800~1000		

11 环境管理与监测计划

		氨氮	类比法		5	0.12				40	
		石油类	类比法		10	0.25				450~950	
		总镍	物料衡算		0.8	0.02				/	
W3	溶剂回收污水	pH	类比法	0.05	6~8	/	/	/	/	6.0~9.0	8000
		COD _{Cr}	类比法		1000	0.05				800~1000	
		氨氮	类比法		5	0.0003				40	
		石油类	类比法		80	0.004				450~950	
W4	初期雨水	石油类	类比法	468m ³ /次	30	7.35	送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用	/	送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用	450~950	/
		COD _{Cr}	类比法		150	36.75				800~1000	
W5	生活污水	COD _{Cr}	类比法	0.078	350	0.0273	送至企业现有污水处理场处理回用	/	送至企业现有污水处理场处理回用	800~1000	8000
		BOD ₅	类比法		250	0.0195				200~300	
		氨氮	类比法		40	0.00312				40	

表 11.1-4 本项目固体废物排放清单

序号	固废名称	固废类别及编号	排放情况 (t/a)	排放量 (t/a)	主要成分	排放规律	最终去向
S2-1	废胶	HW13, 265-101-13	100	100	废胶	间断	外送危废处置单位填埋
S2-2	废分子筛	HW06, 900-405-06	25t/次	8.33	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂	3年1次	外送危废处置单位填埋
S2-3	重组分	HW11, 900-013-11	1733.92	1733.92	丁二烯、顺反丁烯、TBC	间断	外委有资质单位妥善处置或送危废焚烧炉处理
S2-4	废碱液	HW35, 251-015-35	80	80	10%NaOH	连续	送湿式氧化装置进行处理
S2-5	废活性炭	HW06, 900-405-06	5.1	5.1	烃类	间断	送危废焚烧炉焚烧

11.1.2.5 “三同时”验收

建设项目主体工程竣工后，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入生产或者运行。需要进行试生产或试运行的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试生产或试运行。建设项目主体工程竣工后、正式投产或运行前，企业应自行组织开展建设项目竣工环境保护验收，并编制建设项目竣工环境保护验收监测报告。

建设项目竣工环境保护企业自行验收范围包括：环境影响报告书及其批复文件规定的与建设项目有关的各项环境保护设施，为防治污染和保护环境所建成或配备的工程、设备、装置和监测手段，各项生态保护设施；环境影响报告书及其批复文件和有关项目设计文件规定应采取的其他各项环境保护措施；与建设项目有关的各项环境保护设施、环境保护措施运行效果。

企业应通过网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开建设项目环境保护设施和环境保护措施竣工、调试信息以及竣工验收监测报告。

表 11.1-5 本项目“三同时”验收一览表

类别	项目名称	工艺及规模	治理效果	排气筒高度 m	执行标准
废气治理设施	装置工艺废气送 CO 处理	处理规模 100000Nm ³ /h, 烟气设置 VOCs 在线监测设施	TVOC 和非甲烷总烃浓度控制在 18mg/m ³ 以下, 非甲烷总烃去除效率大于 97%	35	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)
	动静密封点泄漏控制	实施泄漏检测和修复制度, 输送苯乙烯含量 ≥20% 的物料采用屏蔽泵	厂界达标排放	/	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
废水治理设施	丁二烯预处理污水	送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用	/	/	《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017) 表 6.1.3
	后处理污水		/	/	
	溶剂回收污水		/	/	
	初期雨水	送至企业现有污水处理场低浓度含油污水系统处理回用	/	/	
	生活污水	送至企业现有污水处理场处理回用	/	/	
固体废物防治措施	废胶	外送危废处置单位填埋	/	/	提供固体废弃物外委处理协议及相关台账
	废分子筛	外送危废处置单位填埋	/	/	
	重组分	外送危废处置单位焚烧	/	/	
	废碱液	外送危废处置单位处置	/	/	
	废活性炭	外送危废处置单位焚烧	/	/	
噪声治理措施	低噪声电机、减振、隔声	/	厂界噪声达标排放	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类
地下水防渗措施	防渗措施	分区防渗	防止污染地下水	/	《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)
	地下水监测井	设置 3 座地下水监测井	/	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-

11 环境管理与监测计划

					2017)
其他环 保措施	排污口设置	污染源排放口规范化设计	/	/	《环境保护图形标志-排放口(源)》 (GB15562.1-1995)
	环境监测分析仪器	包括环境监测站及废水、废 气在线、非在线监测仪器	监测环保设施的运作	/	新建 CO 废气在线监测系统按照《固定 污染源烟气(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物)排放 连续监测技术规范》(HJ75-2017)完成 验收
	绿化	/	/	/	/

11.1.2.6 信息公开

建设单位应根据《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合〔2021〕32号）向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

1) 编制企业年度环境信息依法披露报告（以下简称年度报告）和临时环境信息依法披露报告（以下简称临时报告）；年度报告封面应当载明企业的中文名称、统一社会信用代码、报告年度、编制日期等；

2) 对遵守生态环境法律法规情况、生态环境行政许可变更情况、污染物排放以及碳排放情况等进行摘要说明；

3) 披露以下基本信息：中文名称、法定代表人、注册地址、生产地址、行业类别、企业联系人及联系方式等；属于国有企业、民营企业、外资企业、集体企业、上市公司、发债企业等企业性质，以及属于重点排污单位、实施强制性清洁生产审核的企业等情况；主要产品与服务、生产工艺的名称，以及生产工艺属于国家、地方等公布的鼓励类、限制类或淘汰类目录（名录）的情况；

4) 披露有效期内或正在申请核发或变更的全部生态环境行政许可（包括但不限于排污许可、建设项目环境影响评价、危险废物经营许可、废弃电器电子产品处理资格许可等）的相关信息；

5) 披露环境保护税缴纳信息；

6) 披露依法投保环境污染责任保险信息；

7) 披露环保信用评价等级。年度环保信用评价等级有变化的，应当全部披露。

8) 披露安装和运行的全部污染防治设施信息；

9) 披露主要水污染物、大气污染物排放相关信息（包括有组织排放和无组织排放）；

10) 披露工业固体废物的产生、贮存、流向和利用处置信息；

11) 依据《有毒有害大气污染物名录》《有毒有害水污染物名录》《优先控制化学品名录》等，披露排放的有毒有害物质的名称、形态（液体、气体、固体）、毒性、排放浓度、排放总量等情况；

12) 披露噪声排放监测点位名称、位置、执行标准、排放限值、实际排放值等信息；

13) 披露施工扬尘、装卸物料采取的防治扬尘污染的主要措施

14) 属于排污许可管理的企业，应当披露排污许可证执行报告应编制公开的次数、实际编制公开的次数和发布信息

15) 纳入碳排放权交易市场配额管理的温室气体重点排放单位应当披露碳排放相关信息

16) 企业应当披露强制性清洁生产审核信息；

17) 披露生态环境应急信息：突发环境事件应急预案及备案机关、备案编号；现有生态环境应急资源；突发环境事件发生及处置情况。

18) 披露受到的生态环境行政处罚信息，包括行政处罚决定书下达时间、处罚部门、行政处罚决定书文号、行政处罚决定书原文等信息。

11.2 环境监测计划

11.2.1 施工期环境监测

施工期的环境监测由建设单位委托当地有资质的环境监测单位承担。

施工期环境污染监测工作主要是对厂界周围环境质量进行跟踪监测。其范围、项目和频率可根据当地环保部门要求而确定。

在施工场地和料堆场地设置扬尘监测设施，在厂界四周距施工现场 100m 处设置噪声监测点监测施工期噪声。

11.2.2 运营期环境监测

11.2.2.1 环境监测机构

环境监测站主要监测任务包括：

- 1) 负责对各生产装置排出的污染物（包括污水、废气、废渣）进行监测；
- 2) 负责对污水处理场外排口、雨水监控池排放口进行监测；
- 3) 负责对厂界空气质量进行监测；
- 4) 负责对厂界噪声进行监测；
- 5) 在突发性污染事故时，负责协助当地环境监测站对大气、水进行即时监测；
- 6) 对外委监测项目进行相关管理；
- 7) 建立完备的污染物排放状况的技术档案。

11.2.2.2 废气监测

- 1) 有组织排放监测

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等文件相关要

11 环境管理与监测计划

求，本项目主要有组织废气排放源监测方案建议见表 11.2-1。

废气采样、监测分析方法按国家颁布的规范执行，如《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）、《固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ75-2017）、《固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法》（HJ 1013-2018）、《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2001）及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）等。

表 11.2-1 有组织废气监测计划

装置名称	监测点位	监测项目	监测频次
镍系顺丁 CO 炉	排气筒	非甲烷总烃	1 次/月
		正己烷、TVOC	1 次/半年
注：1,3-丁二烯因子暂无国家标准，待国家相关标准发布后实施监测。			

注：废气监测应按照相应标准分析方法、技术规范同步监测烟气参数。

2) 无组织排放监测

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等文件相关要求，本项目主要无组织废气排放源监测方案建议见表 11.2-2。厂区内 VOCs 无组织排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）布点要求，在厂区内装置区主要排放口外下风向 1 m，距离地面 1.5m 以上位置处进行监测。

表 11.2-2 无组织废气监测计划

装置名称	监测点	监测项目	监测频次
无组织排放	企业边界（东西南北厂界各 1 个点）	非甲烷总烃、苯乙烯	1 次/季度
	厂区内	挥发性有机物	1次/半年 (若后续有相关监测频次要求，参照要求执行)
各装置	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年

11.2.2.3 废水监测

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水产生后经生产废水池收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理后回用于现有项目的循环水场；生活污水收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理后回用于现有项目的循环水场；初

期雨水由围堰内的排水沟收集后，经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池，经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统，送至企业现有低浓度污水处理系统处理后回用于现有项目的循环水场，不外排。因此，本项目不再单独设置废水监测计划。

本项目雨水系统主要收集非污染区雨水和污染区的后期清洁雨水，由管道收集后排入界区外的雨水系统，纳入中科炼化现有雨水监测计划中管理。

11.2.2.4 厂界噪声

对厂界噪声等效连续 A 声级进行监测，每季度监测一次，昼夜各测 1 次。按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中规定的方法开展监测。本项目属于中科炼化现有厂界内，可依托中科炼化现有噪声监测计划。

11.2.2.5 地下水监控

1) 监测原则

本项目地下水环境监测计划依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)相关要求并参考《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021)的相关要求，结合评价区研究目的含水层和地下水补径排特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

本项目地下水监测将遵循以下原则：

- (1) 重点监测装置区及其下游；
- (2) 以潜水含水层为监测层；
- (3) 充分利用现有监测孔，污染事件发生后监测孔可以作为应急抽水孔；

(4) 水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。企业环保部门设立地下水监测小组，专人负责监测或者委托专业机构进行监测分析。

2) 监测井布置

The table content is redacted with black bars.

表 11.2-3 本项目地下水监测计划一览表

11 环境管理与监测计划

孔号	相对位置	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

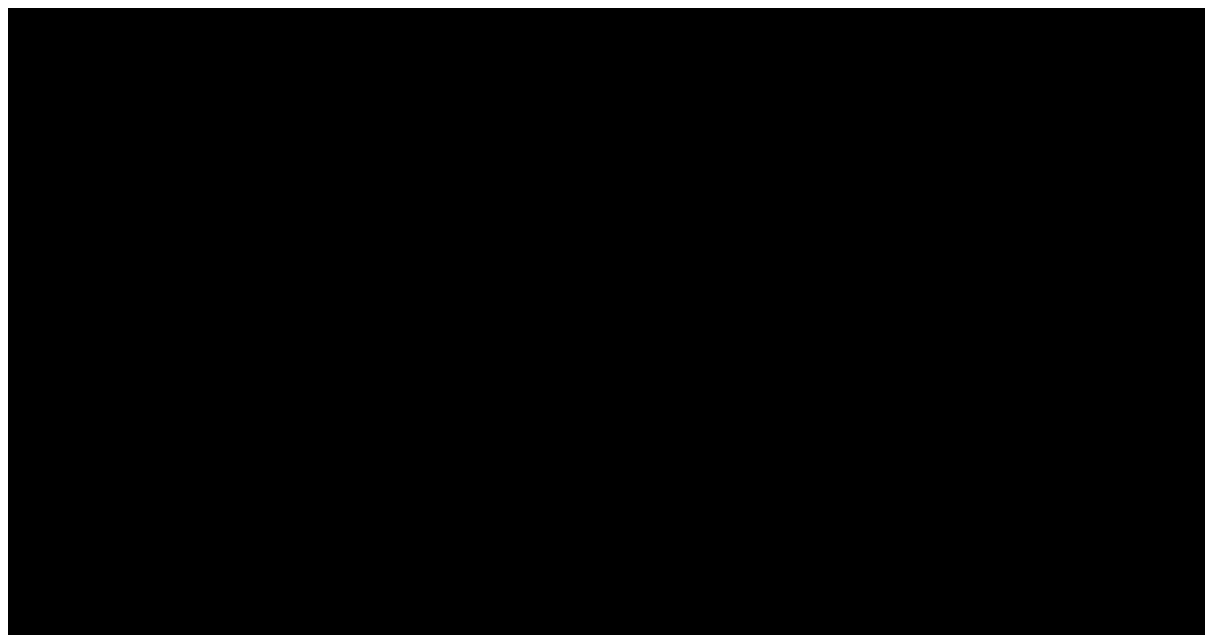


图 11.2-1 本项目地下水环境监控井位置图

3) 地下水监测管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

4) 管理措施

(1) 防治地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

(2) 厂环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

(3) 建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

(4) 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项

影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

5) 技术措施

(1) 按照《地下水环境监测技术规范》要求，及时上报监测数据和有关表格。

(2) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

①了解全厂生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。可采取加大监测密度，连续多天，分析变化动向；

②周期性地编写地下水动态监测报告；

③定期对污染区的生产装置进行检查。

11.2.2.6 土壤监控

1) 土壤监测计划

为了掌握本项目厂址及罐区土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全厂的土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

本项目土壤环境监测计划主要依据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（试行）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）相关规定，结合项目土壤环境影响类型，考虑项目土壤环境重点潜在影响源位置和影响途径等因素，合理布置土壤监测点。

2) 土壤监测原则

(1) 监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则；

(2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；

(3) 重点潜在影响源位置加密布点的原则；

(4) 化工区、罐区等以包气带为主兼顾饱水带的原则。

3) 监测点布置

依据土壤监测原则，结合项目场地水文地质条件，在本项目场地共布设土壤监测点 3 个。土壤监测点位置、监测深度、监测项目、监测频率、执行标准等详见表 11.2-4。

表 11.2-4 本项目土壤监测计划一览表

点号	相对位置	监测层位及深度	监测频率	监测项目	执行标准
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

4) 监测数据管理

上述监测结果应由安全环保部门负责，按项目有关规定及时建立档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

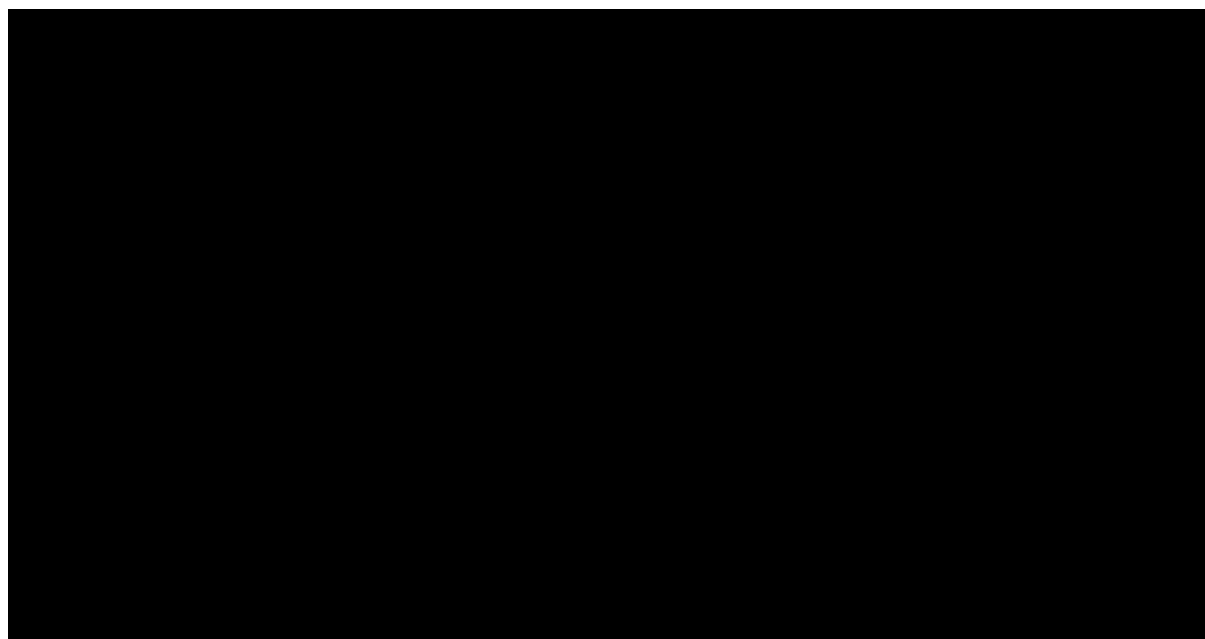


图 11.2-2 本项目土壤环境监控点位置图

11.2.2.7 应急监测

1) 大气监测

通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，大型事故在下风向居民点增设监测点；按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故，应对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测

频次，直至环境空气质量恢复正常水平；根据事故发生情况选择监测项目。

2) 水污染监测

在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处，增设临时监测点；增加各污水系统常规监测点的监测频次；根据事故泄漏情况监测 pH、石油类、硫化物、COD（快速法）、挥发酚、苯系物等。自动监测点连续监测，各装置排口及污水系统总口、污水处理场、雨水监控池等常规监测点及临时增设的监测点采取高频次监测（至少每小时 1 次），及时掌握污染物的流向，采取必要措施，防止污染物排放至外环境。

3) 地下水及土壤监测点

由于地下水及土壤的污染与地表水的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

11.3 小结

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。

项目建有 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。本项目营运期环境监测工作由环境监测站承担，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。环境监测站根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

本项目废气、废水、固体废物、噪声等按照国家技术规范要求，对排污口进行规范化管理；外委危险废物执行危险废物转移联单制度；本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，做好与排污许可证的有效衔接，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管 and 环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

12 结论和建议

12.1 项目基本情况

中科(广东)炼化有限公司顺丁橡胶装置项目位于广东省湛江市东海岛中科(广东)炼化有限公司,厂址距厂区北部拟建的原油及成品油码头约1公里。厂址东500米为宝钢、南侧紧邻铁路及龙腾河、西约1公里有红星水库、西北距离湛江机场18.3公里。本装置位于中科炼化厂内东侧。装置东侧为消防泵站和硫磺成型装置,南侧为EO/EG装置,西侧为废碱处理装置,北侧为全厂火炬设施和一期污水处理场。项目占地面积约6hm²。

本项目拟新建1套10万吨/年顺丁橡胶装置,以及配套的储运工程、环保工程及其辅助生产设施。设计定员70人,年生产时间8000小时(凝聚及后处理单元为7200小时)。工程总投资79990.80万元,环保投资约6468.84万元,占工程总投资的8.09%。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气

区域环境中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃六项污染物全部达标,判定本项目区域为达标区。

根据补充监测结果,环境空气中特征污染物1,3-丁二烯、正己烷均未检出,非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》浓度限值要求,苯、甲苯、TVOC满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D浓度参考限值。

综上所述,本项目所在区域属于达标区。本项目所在区域各基本污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值,本次评价选取的其他污染物均满足相应环境空气质量标准要求,项目区域环境空气质量现状良好。

12.2.2 地下水环境

根据本次监测结果以及中科炼化近些年土壤和地下水自行监测报告分析,本项目所在区域地下水总体偏酸性,监测点位处pH值出现超标;总硬度、溶解性固体、耗氧量在多个点位超标,与浅层地下水与海水存在直接水力联系有关;氨氮在多个点位超标,与地块历史上周围遍布养虾场有关。监测结果与环评报告中地下水本底值一致。钠、硫酸盐、氯离子等因子的浓度主要反映水化学性质,DG5靠近海边,监测期间降水量较大,海水倒灌导致离子数据高。总大肠菌群、细菌总数超标,分析可能由于周边农业面源影

响；镍在极个别点位出现超标；铁、锰在地下水监测点位中出现不同程度的超标情况，分析与区域地质环境相关。

12.2.3 地下水环境包气带

根据包气带浸出试验分析结果可见，包气带 B01、B02 水质中除 pH 值、氨氮、铁、锰、镍出现不同程度超标现象外，其它各监测因子均未出现超标现象，能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的 III 类标准限值要求。

12.2.4 声环境

本工程昼间、夜间厂界噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值要求。

12.2.5 土壤环境

根据监测结果，本项目所在厂区内周边表层土壤环境中挥发性及半挥发性有机物和六价铬的监测结果均为未检出，各检出的监测因子有：石油烃、砷、汞、镉、铜、镍、铅，均未出现超标现象，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）表 1 第二类用地风险筛选值要求。

本项目选址所在地表层 B1# 及三个柱状监测点处土壤环境中石油烃监测浓度范围在 7~226mg/kg 之间，镍监测浓度在 7~20mg/kg 之间，苯及甲苯均为未检出，特征因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地风险筛选值要求。

12.2.6 生态环境

经实地调查，本项目评价范围内主要为工业工地，规划厂区红线范围内已经进行了部分平整，生态系统类型主要为工业生态系统，人为干扰程度强烈，已形成较为稳定的人工生态系统，受人为活动的影响明显。

12.3 环境影响预测与评价

12.3.1 大气

全厂有组织废气主要来自于镍系顺丁 CO 炉排放的尾气，无组织排放主要来自动静密封点无组织排放废气，主要污染物为 VOCs，预测以 NMHC 和 TVOC 分别表征。根据进一步模式预测结果：

1) 本项目建成后新增污染源对区域环境最大贡献影响较小, 新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 。

2) 本项目建成后新增污染源主要污染物叠加本项目在建, 区域在建、拟建污染源、环境质量现状浓度后的短期平均质量浓度、长期平均质量浓度均符合相应的环境质量标准。

3) 经计算项目实施后全厂大气防护距离计算值为 476m, 未超过中科炼化现有规定卫生防护距离。

4) 根据预测, 在项目发生的非正常工况情况下, 各污染物预测贡献结果远远高于正常排放, 但区域环境质量仍能符合相关标准。建设单位须加强装置的管理工作, 减少非正常工况超额排放的发生。

12.3.2 地表水

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 应进行依托污水处理设施的环境可行性分析。

本项目产生的废水主要是生产废水、生活污水、初期雨水。生产废水包含丁二烯预处理污水、后处理污水以及溶剂回收污水, 在装置生产污水池收集后, 送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。生活污水收集后送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场。初期雨水由围堰内的排水沟收集后, 经管道重力流排在装置界区内的初期雨水池, 经泵提升压力流排入界区外的生产污水系统, 送至企业现有低浓度污水处理系统处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间冷开式循环冷却水系统补充水的水质标准后回用于现有项目的循环水场不外排。

企业厂区现有污水处理场建设规模为 $1300\text{m}^3/\text{h}$ (其中低浓度污水处理系统 $800\text{m}^3/\text{h}$, 高浓度污水处理系统 $500\text{m}^3/\text{h}$), 本项目产生的生产污水和生活污水共计 $29.298\text{m}^3/\text{h}$ ($23.44 \times 10^4\text{t}/\text{a}$), 全部通过污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场, 目前低浓度污水处理系统实际处理量为 $493.2542\text{m}^3/\text{h}$, 且本项目废水污染物种类包括在现有项目废水污染物中, 水质相似, 本项目排放的生产废水中, pH 浓度为 6.0~8.0, CODCr

浓度为 300~1000mg/L, 氨氮浓度为 5mg/L, 石油类浓度 10~80mg/L; 生活污水中, COD_{Cr} 浓度为 350mg/L, BOD₅ 浓度为 250mg/L, 氨氮浓度为 40mg/L; 初期雨水 COD_{Cr} 浓度为 150mg/L、石油类浓度为 30mg/L。均满足中科广东炼化一体化项目污水处理场低浓度污水处理系统进水水质要求, 即 COD_{Cr} 为 800~1000mg/L, BOD₅ 浓度为 200~300mg/L, 氨氮浓度为 40mg/L, 油为 450~950mg/L。同时, 目前中科炼化循环水场补充新鲜水量约为 10000t/d, 即 365×10⁴t/a, 本项目回用废水量为 29.298m³/h, 即 23.44 万 t/a, 能够满足回用要求。因此本项目废水依托现有污水处理场处理可行, 对环境的影响较小。

12.3.3 地下水

1) 本项目拟建场地潜水含水层由湛江组砂性土层组成, 次为冲洪积谷地中的全新统砂土层, 前者分布面积较广, 多为潜水—微承压水或上层滞水含水层, 后者仅分布于龙腾河谷地, 为潜水含水层。

2) 非正常状况下, 预测结果表明, 污水池发生渗漏, 池内污染物随时间推移, 不断向下游扩散, 经预测, 渗漏发生 100d 后, 石油类污染物影响范围 4355.17m², 超标范围 1273.63m², 最大运移距离 39.2m; 1000d 后, 潜水含水层影响范围 11552.05m², 超标范围 6999.46m², 最大运移距离 105.5m, 泄漏后的第 30 年, 最大运移距离 565.9m, 未运移出场界。区域地下水中镍本底值为 0.014mg/L, 因此, 本预测给出超标范围和运移距离, 渗漏发生 100d 后, 镍污染物未出现超标范围; 1000d 后, 超标范围 2087.89m², 最大运移距离 41.2m, 泄漏后的第 30 年, 最大运移距离 368.1m, 未运移出场界。本项目实施后, 建设单位将每半年对下游地下水监测井进行监测, 因此, 可及时发现问题, 并采取环保措施, 对区域地下水环境的影响在可接受范围内。

12.3.4 土壤

装置污水池渗漏, 泄漏石油类持续渗入土壤并逐渐向下运移, 随着污染物不断的下渗, 土壤中石油类浓度也在逐渐升高, 土壤下边界(含水层顶部)在第 278 天时, 地下水中可以检出石油类(按检出限 0.01mg/L 计), 在第 315 天时出现超标浓度(按标准限值 0.05mg/L 计), 在第 500~1500 天时, 下边界浓度快速增加, 在约 2000 天时, 下边界浓度接近污染源浓度; 土壤中镍浓度也在逐渐升高, 土壤下边界(含水层顶部)在第 275 天时, 地下水中可以检出镍(按检出限 0.00006mg/L 计), 在第 431 天时出现超标浓度(按标准限值 0.02mg/L 计), 在第 500~1500 天时, 下边界浓度快速增加, 在约 2000 天时, 下边界浓度接近污染源浓度。

12.3.5 噪声

根据调查，本项目各厂界 200m 内无居民区，施工噪声基本不会产生扰民现象。运营期项目各厂界昼、夜间的声贡献值、预测值均不会出现超标现象，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。项目建成后能够满足厂界达标。

因此本项目在保证降噪措施的前提下，从噪声环境的角度讲本项目可行

12.3.6 固体废物

本项目产生的废胶、废分子筛、重组分、废碱液、废活性炭，均为危险废物，外委有资质单位处置或依托中科炼化危废焚烧炉/湿式氧化装置处理。轻重组分存放在轻重组分罐中，废分子筛检修时产生，卸出后立即运走，不暂存。废活性炭定期更换，更换后立即运走，不暂存。

危险废物在收集、运输过程中均采用专用密封容器储存及运输，在正常运输过程中不会造成散落、泄漏的环境影响。危险废物的运输均由委托的废物处置单位负责，运输过程应避开人群稠密区及上下班高峰时间。

本项目通过严格进行分类收集，堆存场所严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，在自身加强利用的基础上，按照规定进行合理处置，本项目固体废弃物基本不会对周围环境产生不利影响。

12.4 拟采取的主要环保措施

12.4.1 施工期环保措施

12.4.1.1 大气环境防治措施

本项目施工期对环境空气的影响因素主要为施工扬尘，其主要为装载车辆行驶产生的路面扬尘和施工场地内开挖路面产生的烟尘，以及施工场地水泥、沙石等建筑材料的装卸、搅拌时产生的粉尘，使局部大气中 TSP 增高，环境空气质量在短时间内下降。

本项目从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施可降低对环境的影响，并在施工结束后恢复正常。

12.4.1.2 水环境防治措施

施工期废水主要包括施工期生产废水和施工人员生活污水两部分。施工期间在包气

带较薄的区域，加强管理，对污水、废水进行统一收集处理，防治泄漏污染地下水，同时，在施工过程中，可以通过严格控制施工废水的排放去向减轻或者防止施工对地下水造成影响。

12.4.1.3 固体废物防治措施

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。生活垃圾交由环卫部门定期清运，建筑垃圾采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，对环境的影响很小。

12.4.1.4 声环境防治措施

为最大限度地减少噪声对环境的影响，建议施工期采用以下噪声防治措施：

(1) 在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响；在地基处理阶段，可采取隔振或防振等措施。

(2) 合理安排施工作业时间，尽量避免高噪声设备同时施工。夜间施工应向当地环保部门申请，并按规定的要求控制施工作业时间，避免出现夜间扰民现象。白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

(3) 降低设备声级，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

12.4.2 运营期环保措施

项目采取严格的废气治理措施减少废气污染物排放。各生产单元工艺废气送配套建设的 CO 炉处理。阀门、密封件等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放量，减少法兰静密封点；实施泄漏检测和修复制度。开停工、事故情形时各釜、罐放空、安全阀排放气排至火炬处理。

2) 采取“清污分流、污污分流”的原则划分排水系统。企业厂区现有污水处理场建设规模为 $1300\text{m}^3/\text{h}$ (其中低浓度污水处理系统 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，高浓度污水处理系统 $500\text{m}^3/\text{h}$)，本项目产生的生产废水和生活污水共计 $29.298\text{m}^3/\text{h}$ ($23.44 \times 10^4\text{t/a}$)，全部通过污水处理场低浓度含油污水系统处理回用至循环水场，目前低浓度污水处理系统实际处理量为 $493.25\text{m}^3/\text{h}$ ，且本项目废水污染物种类包括在现有项目废水污染物中，水质相似，本项目排放的生产废水中，pH 浓度为 $6.0 \sim 8.0$ ， COD_{Cr} 浓度为 $300 \sim 1000\text{mg/L}$ ，氨氮浓度为 5mg/L ，石油类浓度 $10 \sim 80\text{mg/L}$ ；生活污水中， COD_{Cr} 浓度为 350mg/L ， BOD_5 浓度为 250mg/L ，

氨氮浓度为 40mg/L；初期雨水 COD_{Cr} 浓度为 150mg/L、石油类浓度为 30mg/L。均满足中科广东炼油化工一体化项目污水处理场低浓度污水处理系统进水水质要求，即 COD_{Cr} 为 800~1000mg/L，BOD₅ 浓度为 200~300mg/L，氨氮浓度为 40mg/L，油为 450~950mg/L。

3) 地下水污染防治措施按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅。人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。

4) 本装置的高噪声设备有挤压脱水机、风机等。采取低噪声电机、减振、隔声等措施降低厂界噪声。

5) 本项目产生的固体废物主要为废胶、废分子筛、重组分、废活性炭，全部外送危废处置单位处理或送中科炼化危废处置装置进行处理。其中轻重组分存放在轻重组分罐中，废分子筛检修时产生，卸出后立即运走，不暂存。废活性炭更换后立即运走，不暂存。废分子筛在卸出前，进行吹扫或高温处理，减少吸附在表面的有害物质。本项目依托中科炼化现有危废暂存库，符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。

12.5 环境风险评价

风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、园区风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

12.6 环境管理与环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理单位承担。环境监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。施工期环境监理内容主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，施工场地周围环境满足环境质量标准的要求。

项目建有 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。本项目运营期环境监测工作外委有资质的第三方监测单位承担，负责对企业总排口、各装置废水、废气和企业噪声等进行必要的监测，完成常规环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。第三方监测单位根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

本项目废气、废水、固体废物、噪声等按照国家技术规范要求，对排污口进行规范化管理；外委危险废物执行危险废物转移联单制度；本项目应严格按照国家和地方排污许可制度要求，做好与排污许可证的有效衔接，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

12.7 环境经济损益分析

1) 本项目总投资 79990.79 万元，其中建设投资为 77701.49 万元，所得税后财务内部收益率 24.38%，高于基准收益率，本项目建设可取得较好的经济效益。

2) 本项目环保投资主要为大气污染防治设施、污水处理设施等方面，环保投资共 6468.84 万元，占总投资的 8.09%。

3) 本项目产品镍系顺丁橡胶 Ni-BR 具有优异的耐磨性、耐曲挠性、低滚动阻力等特点，国内的顺丁橡胶是制造轮胎的重要胶种。本项目采取严格的措施减少废气污染物排放，通过蒸汽凝结水集中收集节约新鲜水用量。本项目建设，向下游形成高附加值产业链，增强企业竞争力，提高了企业经济效益，做到了经济效益、社会效益、环境效益三者统一。

12.8 产业政策与规划符合性分析

本项目位于广东省湛江市东海岛石化产业园区中科炼化公司厂区内，属于北部湾地区湛江部分国家级重点开发区域。本项目拟新建 1 套 10 万吨/年顺丁橡胶装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程及其辅助生产设施，产出的顺丁橡胶产品外售。项目建设符合《产业结构调整指导目录（2014 年本）》的要求，该项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入类。

项目建设符合《全国主体功能区规划》《全国生态功能区划（修编版）》《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《土壤污染防治

行动计划》（国发〔2016〕31号）、《关于加强高能耗、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）、《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等国家相关规划、政策的要求；符合《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210号）、《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）、《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录（2022年版）〉的通知》（粤发改能源函〔2022〕1363号）、《湛江市生态环境保护“十四五”规划》、《湛江经济技术开发区东海岛新区综合发展规划》及其规划环评审查意见（环审〔2023〕53号）、《湛江市东海岛石化产业园区产业发展规划》（2018-2030年）、《湛江市东海岛石化产业园规划环境影响报告书》及其审查意见（粤环审〔2019〕570号）、“三线一单”原则要求等地方相关规划、政策的要求。

12.9 污染物排放总量控制

据《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《湛江市生态环境保护“十四五”规划》实施重点污染物（包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物等）总量控制。

本项目总量控制因子为挥发性有机物。

经核算，本项目建成后，新增污染物总量在中科炼化现有总量余量范围内，本项目无须再进行申请污染物排放总量。

12.10 公众参与

本项目环境影响评价公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》（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》（部令第48号）的相关要求开展工作。

建设单位于2024年4月12日进行了本项目首次环境影响评价信息公开，公示方式为中科（广东）炼化有限公司官方网站，在本项目首次公众参与阶段中，评价区域内公民、法人和其他组织未反馈与建设项目环境影响有关的意见和建议。

12.11 结论与建议

12.11.1 结论

本项目建设符合国家产业政策及相关专项发展规划，符合当地区域发展规划、环保规划等，环境质量现状满足环境功能区要求。

本项目采用成熟、先进的工艺技术和设备，生产镍系顺丁橡胶，所采取的环保措施可行，废水收集后送至中科炼化现有低浓度污水处理系统处理，处理后全部回用；废气满足达标排放要求；工业固体废物的处理处置符合“资源化、减量化、无害化”原则；总量控制因子满足总量控制要求。经定量预测、简要分析，本项目排放污染物对大气、声、水、土壤及生态环境等影响较小，本项目建成不会改变所在区域环境功能区的质量。项目采取环境风险防范及减缓措施后，项目环境风险水平可防可控。

因此，在本项目认真落实各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理措施的前提下，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

12.11.2 建议

- 1) 建设单位应确保装置正常生产，各项污染治理设施正常运行、各项污染物排放稳定达标，并认真执行本报告提出的环境管理要求与监测计划。
- 2) 在设计过程中，设备、管件严格选材以减少无组织泄漏。