项目代码：2411-330211-07-02-609880、2412-330211-07-02-424523

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目

环境影响报告书

(征询意见稿)

浙 江 省 环 境 科 技 股 份 有 限 公 司

Zhejiang Environment Technology Co., Ltd

二〇二五年三月

目　录

1　概述 1

1.1 项目由来 1

1.2 环境影响评价的工作过程 2

1.3 分析判定情况简述 3

1.3.1 土地利用规划和城乡总体规划符合性判定 3

1.3.2 大气环境防护距离判定 3

1.3.3 产业政策及相关行业规范符合性判定 3

1.3.4 规划环评符合性判定 3

1.3.5 “三线一单”符合性判定 4

1.3.6 评价类型及审批部门判定 6

1.4 关注的主要环境问题 6

1.5 主要结论 6

2　总则 8

2.1 编制依据 8

2.1.1 国家法规与相关文件 8

2.1.2 地方法规与相关文件 9

2.1.3 技术规范 11

2.1.4 相关规划 11

2.1.5 项目技术文件和基础资料 12

2.2 环境影响识别及评价因子筛选 12

2.2.1 环境影响识别 12

2.2.2 评价因子筛选 12

2.3 环境影响评价标准的确定 13

2.3.1 环境功能区划 13

2.3.2 环境质量标准 18

2.3.3 污染物排放标准 21

2.4 评价工作等级及评价范围 22

2.4.1 大气环境评价工作等级和评价范围 23

2.4.2 水环境评价工作等级和评价范围 24

2.4.3 声环境评价工作等级和评价范围 25

2.4.4 土壤环境评价工作等级和评价范围 25
2.4.5 环境风险评价工作等级和评价范围 26
2.4.6 生态环境评价工作等级和评价范围 27
2.5 保护目标 27
2.5.1 环境保护目标 27
2.5.2 敏感点 27
2.6 相关规划及相符性 36
2.6.1 宁波石化经济技术开发区国土空间规划符合性分析 36
2.6.2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书符合性分析 41
2.6.3 宁波市生态环境分区管控方案符合性分析 45
2.6.4 《<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版>)浙江省实施细则》符合性分析 47
2.6.5 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析 49
2.6.6 《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》(浙经信材料[2021]77 号)符合性分析 51
2.6.7 《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45 号)符合性分析 54
2.6.8 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》符合性分析 57
2.6.9 《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南(试行)》符合性分析 59
2.6.10 《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》符合性分析 61
2.6.11 “三区三线”符合性分析 62
3 现有工程污染源调查评价 63
3.1 企业概况 63
3.1.1 现有产品环评批复及验收情况 63
3.1.2 建设地点及平面布置图 63
3.1.3 现有主要工程组成 65
3.1.4 现有公辅设施 65
3.2 炼油部分已建项目概况 67
3.2.1 主要生产装置情况 67
3.2.2 现有商品情况 68
3.2.3 主要原料 68

3.2.4 环保治理措施 68
3.3 乙烯部分已建项目概况 69
3.3.1 主要生产装置情况 69
3.3.2 现有商品情况 69
3.3.3 主要原料 69
3.3.4 乙烯部分现有环保治理措施 69
3.4 在建项目概况 69
3.4.1 主要生产装置情况 70
3.4.2 现有商品情况 70
3.4.3 主要原料 70
3.4.4 在建装置环保治理措施 70
3.5 现有 2#延迟焦化装置回顾 70
3.5.1 装置基本情况 70
3.5.2 装置规模及组成 71
3.5.3 装置位置及平面布置 71
3.5.4 产品方案和产品规格 72
3.5.5 主要原辅材料消耗及规格 72
3.5.6 工艺技术及生产原理 72
3.5.7 工艺流程 72
3.5.8 主要设备 77
3.5.9 公用工程 77
3.5.10 物料平衡 78
3.5.11 产污环节 79
3.5.12 现有污染防治措施 79
3.6 现有 10 万吨/年生物航煤(60 万吨/年军柴)加氢装置改造项目回顾 80
3.6.1 主要生产内容 80
3.6.2 技术方案 80
3.6.3 公用工程原辅料消耗 81
3.6.4 工艺流程 81
3.6.5 三废产排情况 87
3.6.6 现有装置污染物排放三本帐 88
3.7 镇海炼化污染物排放情况 88
3.7.1 镇海炼化现有污染物达标排放情况 88

3.7.2 镇海炼化污染物排放量汇总 94
3.5.2 排污许可执行情况 94
3.5.3 现有风险措施调查 94
3.8 企业以新带老削减措施 96
3.9 现有工程存在的问题及整改计划 96
4 工程分析 97
4.1 项目概况 97
4.1.1 项目基本情况 97
4.1.2 产品方案 97
4.1.3 项目组成及建设内容 97
4.1.4 公用工程及辅助设施 97
4.1.5 项目先进性及设计环保理念 100
4.1.6 总平面布置 102
4.2 2#延迟焦化装置联产负极焦改造项目 104
4.2.1 装置规模及组成 104
4.2.2 装置位置及平面布置 104
4.2.3 产品方案和产品规格 106
4.2.4 主要原辅材料及公用工程消耗 106
4.2.5 工艺技术方案和可依托性分析 107
4.2.6 工艺流程 108
4.2.7 主要设备 110
4.2.8 平衡分析 110
4.2.9 产污环节 110
4.2.10 主要污染源及污染物分析 111
4.3 生物航煤装置增加原料加氢单元 114
4.3.1 装置规模及组成 114
4.3.2 装置位置及平面布置 114
4.3.3 产品方案及产品规格 116
4.3.4 主要原辅材料及公用工程消耗 117
4.3.5 工艺流程 119
4.3.6 主要设备 125
4.3.7 平衡分析 127

4.3.8 产污环节 128
4.3.9 主要污染源及污染物分析 128
4.4 公用工程 138
4.4.1 废水 138
4.4.2 废气 138
4.4.3 固废 139
4.4 项目污染源强汇总 139
4.4.1 废水 139
4.4.2 废气 141
4.4.3 固废 142
4.4.4 污染源强汇总 143
4.5 非正常工况下污染源强分析 144
4.5.1 非正常工况下废水排放 144
4.5.2 非正常工况下废气排放 144
4.6 交通运输移动源 144
4.7 技改前后全厂污染源强汇总 145
4.8 总量控制 146
4.8.1 总量控制削减比例要求 146
4.8.2 总量平衡方案 147
5 环境现状调查与评价 148
5.1 自然环境概况 148
5.1.1 地理位置 148
5.1.2 地形、地貌、地质 151
5.1.3 气候特征 151
5.1.4 水文地质 151
5.1.5 植被及生物多样性 152
5.2 环境保护目标调查 153
5.2.1 评价范围内的环境功能区划 153
5.2.2 评价范围内主要环境敏感区 153
5.3 区域污染源调查 153
5.4 环境质量现状调查与评价 153
5.4.1 大气环境质量现状调查与评价 153

5.4.2 地表水环境质量现状调查与评价 156
5.4.3 地下水环境质量现状调查与评价 157
5.4.4 土壤环境质量现状 161
5.4.5 声环境质量现状 176
6 环境影响预测与评价 177
6.1 施工期环境影响分析 177
6.1.1 施工期产污环节 177
6.1.2 施工期大气环境影响 177
6.1.3 施工期水环境影响 177
6.1.4 施工期声环境影响 177
6.2.5 施工期固体废物处置利用 178
6.2 环境空气影响分析 178
6.2.1 评价因子与等级的确定 178
6.2.2 预测模式 178
6.2.3 污染气象特征分析 178
6.2.4 大气环境影响分析 183
6.2.5 大气防护距离 195
6.2.6 恶臭影响分析 195
6.2.7 大气环境影响评价自查表 195
6.3 地表水环境影响简析 197
6.3.1 本项目废水排放方案 197
6.3.2 本项目废水处理依托可行性 197
6.4 地下水影响分析 198
6.4.1 水文地质 198
6.4.2 项目所在地水文地质特征 200
6.4.3 地下水环境影响分析 206
6.5 噪声环境影响分析 209
6.5.1 噪声源强 209
6.5.2 声环境影响预测模式 213
6.5.3 预测结果与评价 213
6.6 固废环境影响分析 214
6.6.1 固废产生、收集过程环境影响 214

6.6.2 危险废物贮存场所(设施)环境影响分析 214
6.6.3 危险废物运输过程环境影响分析 215
6.6.4 危险废物利用或处置的环境影响分析 215
6.7 土壤环境影响分析 217
6.7.1 土壤环境影响类型 217
6.7.2 影响途径分析 217
6.7.3 土壤环境影响源及因子识别 217
6.7.4 土壤环境影响分析 218
6.7.5 影响结论分析 218
6.8 生态环境影响评价 220
6.8.1 陆域生态影响 220
6.8.2 水域生态影响 220
6.9 环境风险影响评价 222
6.9.1 风险调查 222
6.9.2 环境风险潜势判断 225
6.9.3 风险识别 230
6.9.4 风险事故情形分析 238
6.9.5 风险预测与评价 242
6.9.6 环境风险管理 272
6.9.7 环境风险评价结论 291
6.10 项目碳排放评价 295
6.10.1 碳排放评价流程 295
6.10.2 碳排放评价流程 295
6.10.3 核算边界及排放源确定 296
6.10.4 核算方法及碳排放活动水平数据 296
6.10.5 碳排放评价 299
6.10.6 碳排放控制措施与监测计划 301
6.10.7 碳排放结论 302
7 污染防治措施 303
7.1 废气污染防治措施 303
7.1.1 项目废气种类及特点 303
7.1.2 废气污染防治措施 303

7.1.3 废气处理达标可行性分析.....305
7.1.4 废气治理其他建议.....305
7.2 废水污染防治措施.....308
7.2.1 本项目废水处理方案.....308
7.2.2 废水处理可行性分析.....308
7.3 固废污染防治对策.....312
7.3.1 本项目固废污染防治措施.....312
7.3.2 贮存场所(设施)污染防治措施.....312
7.3.3 收集、运输过程污染防控措施.....315
7.3.4 固废污染防治建议.....315
7.3.5 一般固废暂存污染防治措施.....316
7.4 地下水防治对策.....316
7.4.1 源头控制措施.....316
7.4.2 分区防渗措施.....316
7.4.4 地下水监控.....317
7.5 噪声防治和控制对策.....319
7.6 土壤环境保护措施.....319
7.6.1 源头控制.....319
7.6.2 过程防控措施.....319
7.6.3 风险控制措施.....320
7.6.4 跟踪监测.....320
7.7 污染防治措施汇总.....321
8 环境经济损益分析.....322
8.1 环保设施投资.....322
8.2 环境效益分析.....322
8.2.1 环境正效益分析.....322
8.2.2 环境负效益分析.....322
8.3 经济损益分析结论.....322
9 环境管理与监测计划.....324
9.1 环境管理.....324
9.1.1 环境管理机构的建议.....324
9.1.2 健全各项环保制度.....324

9.1.3 加强职工教育、培训.....325
9.1.4 环保管理要求.....325
9.2 环境监测计划.....325
9.2.1 对建立监测站及监测制度建议.....325
9.2.2 监测计划.....325
9.3 环境评价制度.....327
9.4 核发排污许可证.....327
10 环境影响评价结论.....328
10.1 审批原则符合性分析.....328
10.1.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析.....328
10.1.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 修正)符合性分析.....334
10.1.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析.....335
10.1.4 总结.....335
10.2 基本结论.....336
10.2.1 项目基本情况.....336
10.2.2 环境质量现状.....337
10.2.3 工程分析.....337
10.2.4 污染治理措施.....338
10.2.5 环境影响预测分析.....339
10.2.6 环境影响经济损益分析.....339
10.2.7 环境管理与监测计划.....339
10.2.8 公众意见采纳情况.....339
10.3 综合结论.....340

1 概述

1.1 项目由来

镇海炼化前身为始建于1975年的浙江炼油厂，1983年划归原中国石化总公司，2006年9月登记成立中国石化镇海炼化分公司。目前镇海炼化拥有2400万吨/年炼油、110万吨/年乙烯生产能力，是炼化一体化企业、原油加工基地、进口原油加工基地、含硫原油加工基地、成品油出口基地和重要的原油集散基地。

(1)生物航煤是全球航空燃料绿色发展、加快蓝天减排的重要方向，是以可再生资源为原料生产的航空煤油，原料主要包括餐饮废油等动植物油脂。与传统石油基航空煤油相比，生物航煤全生命周期二氧化碳排放量最高可减排50%以上。

镇海炼化分公司现有10万吨/年生物航煤(60万吨/年军柴)加氢装置用于生产生物航煤和军柴。该项目于2017年获得环评批复，2020年建成。在现有装置生产设施情况下，该套装置生物航煤跟柴油通过阀门实现生产切换，不同时运行。

考虑到军柴及生物航煤同步运行的需求，镇海炼化分公司拟在现有装置区拆除原100万吨/年航煤加氢设施，新建生物航煤加氢处理单元，与现有加氢转化单元组合，作为10万吨/年生物航煤加氢装置流程；原加氢装置作为现有60万吨/年军柴加氢装置。此外，项目对8#罐区进行改造，作为生物航煤装置的配套。本次项目实施后，可实现10万吨/年生物航煤和60万吨/年军柴同步运行。

该装置实施后，可实现产出主产品石脑油2.63万t/a、生物航煤5万t/a、柴油0.04万t/a，项目已在浙江政务服务网备案，项目代码为2412-330211-07-02-424523。

(2)由于新能源行业的快速发展，对原材料价格十分敏感，而常规针状焦动力负极产品价格较高，因此迫切需要兼顾容量与性价比的负极专用焦，以满足新能源行业的发展需求。镇海炼化有丰富的油浆资源，为了充分发挥油浆资源的优势，镇海炼化拟采用大连院和广州工程联合开发的高端负极材料生产技术，在镇海炼化现有2#焦化装置生产高端负极焦。

镇海炼化现有2#焦化装置为二炉四塔工艺，生产规模为200万吨/年。本次改造利用装置其中一系列(一炉两塔)并新增一个专用的负极焦分馏塔生产高端负极焦，另一系列(一炉两塔)与原主分馏塔继续按延迟焦化工艺加工高硫渣油，实现同一装置内同时进行延迟焦化和负极焦生产。考虑到负极材料市场的波动性，装置在不生产负极焦时也可恢复渣油加工，因此200万吨/年2#焦化装置生产规模不变。负极焦生产规模为38.64万吨/年。本项目已在浙江政务服务网备案，项目代码2411-330211-07-02-609880。

综上，镇海炼化拟实施生物航煤装置增加原料加氢单元和2#焦化联产负极焦改造项目。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需进行环境影响评价。同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业25”中“精炼石油产品制造251”类，需编制环境影响报告书。为此，中国石化镇海炼化分公司委托我单位进行该项目的环境影响评价工作，我单位在现场踏勘、调查、监

测和基础资料分析的基础上，根据《环境影响评价技术导则》等文件要求，编制完成《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目环境影响报告书》(送审稿)。

1.2 环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。具体流程见图 1.2-1。

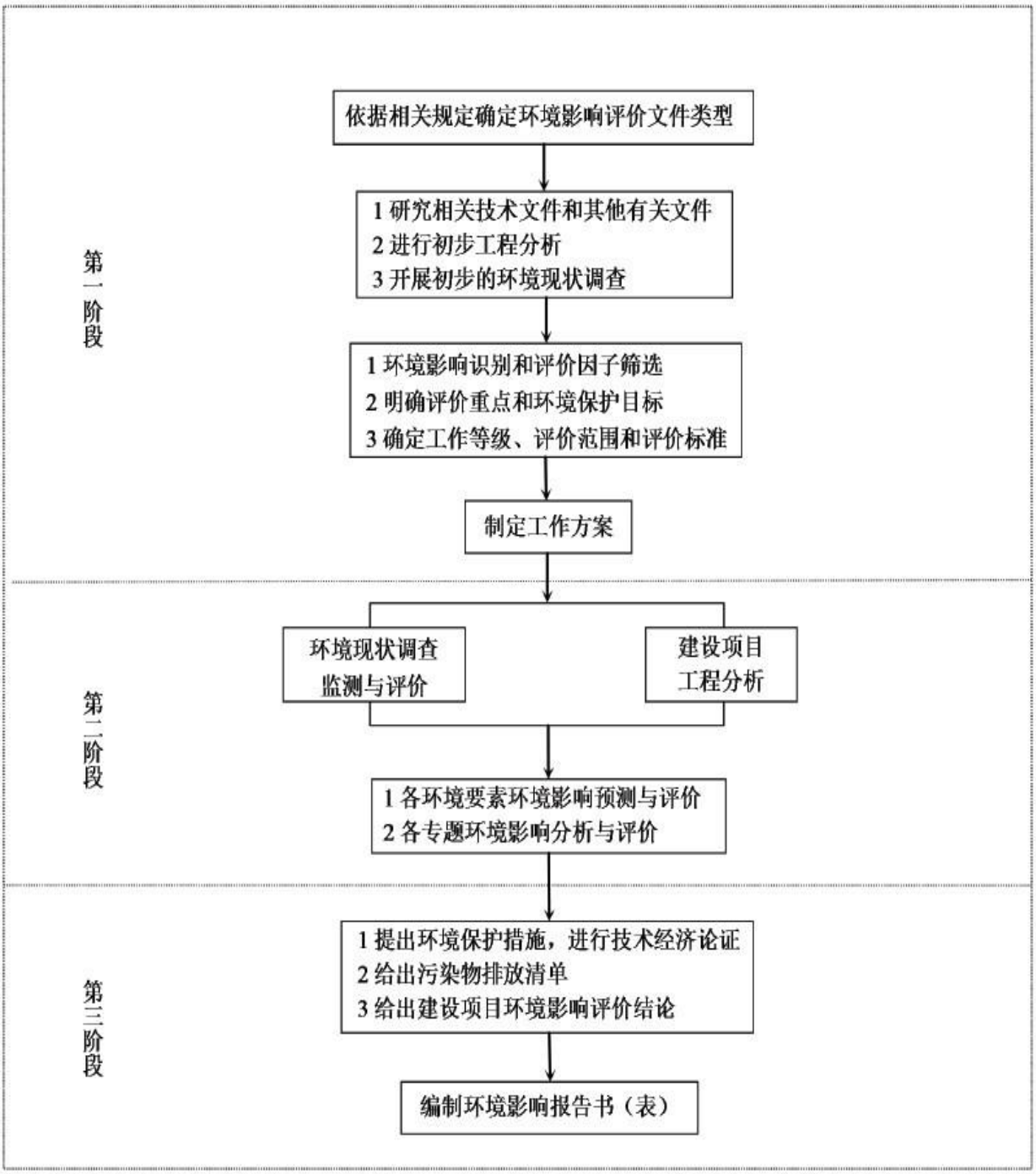


图 1.2-1　　环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定情况简述

我公司在接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目选址、产品、规模和工艺等合理性进行初步判定。

1.3.1 土地利用规划和城乡总体规划符合性判定

项目所在位置属于《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035 年)》三类工业区块，《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035 年)》已通过宁波市政府批准(甬政发[2023]1 号)。项目与“依托现有产业基础，做大做强优势产业，优化原料产业结构，提升加工深度”的石化区发展目标契合，符合“重点发展以有机原料和化工新材料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链”的主导产业发展方向。

项目的实施，符合国土空间规划的要求。

1.3.2 大气环境防护距离判定

根据计算，本项目无需设置大气环境防护距离。

1.3.3 产业政策及相关行业规范符合性判定

本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中淘汰或限制类，不属于《市场准入负面清单(2022 年版)》中的禁止准入类和许可准入类，不涉及与市场准入相关的禁止性规定，不属于《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)》浙江省实施细则中禁止建设的项目。同时项目已立项备案，因此符合国家及地方产业政策。

1.3.4 规划环评符合性判定

对照《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》，本次项目规划环评符合性分析如下：

(1)空家布局约束要求

①本项目位于镇海炼化老区地块，主要增设生物航煤装置原料加氢单元和负极焦分馏塔装置，属于重点发展基础化学原料产业的三类工业项目，符合石化区产业发展规划。

②本项目主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品，主要装置区与最近的炼化社区距离大约 680m。

③项目不涉及供热锅炉，符合重点开发区域的空间布局要求。

(2)污染物排放管控要求

①本项目严格实施污染物总量控制制度，新增的总量通过厂区内削减源“以新带老”内部予以平衡，污染物控制水平达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求。

②本项目为石化改扩建项目，加热炉氮氧化物排放浓度控制在 50mg/m^3 以下。新增废气主要为加热炉废气，通过低氮燃烧+SCR 方式处理后排放。本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡，污染物排放控制水平达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求。

③项目新增的生产废水，采用密闭管道集输，厂区污水收集池采用密闭化收集措施，同时配套废气处理措施。厂区实施雨污分流，雨水排放口安装在线监控。

④本项目实施后需加强土壤和地下水污染防治与修复，定期开展地下水和土壤环境质量监测，符合污染物排放管控要求。

(3)环境风险管控要求

①本项目属于技改项目，项目实施后强化风险防范设施建设和监管，需对厂区应急预案进行更新完善，依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。

②项目投产后建立土壤污染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。

(4)资源开发利用管控要求

本项目落实最严格水资源管理制度，提高水回用率，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。

因此，本项目建设与《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》的要求相符。

1.3.5 “三线一单”符合性判定

根据宁波市生态环境分区管控动态更新方案，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区(环境管控单元编码：ZH33021120007)。

1、生态保护红线

本项目位于宁波石化经济技术开发区，所在地块属于三类工业用地，不在宁波市生态保护红线范围内，项目评价范围内不涉及国家和省级禁止开发区域及其他各类保护地，符合《宁波市生态保护红线划定方案》的相关要求。

2、环境质量底线

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、土壤环境质量现状进行监测和收集，区域大气环境、地表水环境、土壤环境均满足环境质量标准，部分地下水水质钠离子、氯化物、氨氮出现超标。预测可知，本项目排放大气基本污染物叠加后日平均质量浓度和年平均质量浓度、其他污染物叠加后 1 小时均值浓度均能够达标，无超标范围；本项目新增生产废水依托现有炼油污水处理场，本项目新增少量废水通过现有排海管排放，镇海炼化通过新带老削减措施对废水排海量进一步削减，最终全厂废水量、污染物排放量均不增加，对海域环境基本无影响；项目各类固废均可得到妥善处置，因此项目不触及环境质量底线。

3、资源利用上线

本项目生产过程中消耗一定量的电能、水资源等，由区域供水、供电单位统一供应，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及资源利用上限。同时本项目不涉及新增用地，不涉及土地资源利用上线。

4、环境管控单元及生态环境准入清单

本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元优化准入片(ZH33021120007)。

(1)空间布局约束

①本项目增设生物航煤加氢处理单元和负极焦装置，对照工业项目分类表属于三类工业项目，属于绿色石化等园区主导产业项目；

②本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目；

③本项目位于镇海炼化老区地块，不属于 4#地块的南侧建设用地；

④本项目为现状装置技术改造，且装置位于镇海炼化老区地块；

⑤本项目主要原料为原料油等，未列入(危险化学品目录》中剧毒化学品的装置；

⑥装置区与最近的炼化社区距离大约 680m。

⑦不涉及新建供热锅炉。

(2)污染物排放管控

①本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡，本项目污染物排放控制水平已达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求；

②本项目加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m^3。

③本项目强化挥发性有机物的全过程控制，废气处理措施高效稳定。

④本项目本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡。

⑤本项目生产废水采用密闭管道进行集输，污水收集池采用密闭收集措施，并配套建设废气处理措施。

⑥项目实施雨污分流，厂区雨水排放口已安装在线监控。

⑦本项目为石化产业布局规划项目，废水经处理后，仅少部分排海。

⑧企业须按要求制定化工装置开停车污染防控措施。

⑨企业已按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。本项目实施后在装置区周围按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。

(3)环境风险管控

①企业按要求定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。

②本项目为技改项目，在镇海炼化老厂区现有装置区域内实施，不属于新建项目；

③项目实施后强化风险防范设施建设和监管，需对厂区应急预案进行更新修编，依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，项目投产后建立土壤污染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。

(4)资源开发效率要求

本项目落实最严格水资源管理制度，提高水回用率，能源采用清洁能源—电能，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。

综上，本项目能够符合“三线一单”的管理要求。

1.3.6 评价类型及审批部门判定

1、评价类型

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》以及生态环境部第 46 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》的有关规定判定本项目评价类型。

表 1.3-1　《建设项目环境影响评价分类管理名录》节选

类别		报告书	报告表	登记表
二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业 25				
42	精炼石油产品制造 251	全部(单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的除外；煤制品制造除外；其他煤炭加工除外)		

因此，本次项目需要编制环境影响报告书。

1.4 关注的主要环境问题

根据本项目工程特点，需要关注的环境问题为：

1、项目产生的各类废气如何进行有效收集、处理，新增废气处理措施能否有效处理项目各类废气，确保各类废气在达标排放的前提下尽量少的排放废气，重点关注外排废气对周围环境的影响。

2、项目产生的废水依托现有污水处理装置处理后，各项污染因子满足相应排放标准要求，确保废水达标排放。

3、项目产生的固废包括危险废物和一般固废。重点关注危险固废的暂存，减量化处理等，确保不对周围环境造成影响。

4、项目对生态环境影响是否可接受。

5、风险事故情况下，污染物排放对周边环境会产生哪些不利影响，采取合理有效的应急措施后，对环境的影响是否可以接受。

6、项目总量控制指标是否能满足区域调剂平衡。

1.5 主要结论

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目位于镇海区，项目建设符合环境功能区规划的要求；排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准，符合总量控制指标；造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；同时，项目建设符合主体功能区规划及规划环评要求；符合国家和省产业政策等的要求；符合“三线一单”要求。项目实施过程中，企业应加强环境质量管理，认真落实环境保护措施，

采取相应的污染防治措施，能使废水、废气、噪声达标排放，固废得到安全处置。从环境保护角度看，本项目在该厂址的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法规与相关文件

1、《中华人民共和国环境保护法(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(修订)》(2018年12月29日起施行)；

3、《中华人民共和国水污染防治法(修订)》(2018年1月1日起施行)；

4、《中华人民共和国大气污染防治法(修订)》(2018年10月26日起施行)；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法》(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(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》(2019年1月1日起施行)；

8、《建设项目环境保护管理条例(修订)》(2017年10月1日施行)；

9、《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日起施行)；

10、《中华人民共和国清洁生产促进法(修订)》(2012年7月1日起施行)；

11、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行)；

12、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号，2014年12月31日)；

13、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号，2015年4月2日)；

14、《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，2016年5月28日)；

15、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号，2014年3月25日)；

16、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019)》(生态环境部部令第11号，2019年12月20日印发)；

17、《国家危险废物名录(2025年版)》(部令第36号，2024年11月26日)；

18、《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，2016年10月26日)；

19、《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]4号，2015年1月8日)；

20、《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，2012年7月3日)；

21、《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)>的公告》(公告2019年第8号，2019年2月27日)；

22、《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》(生态环境部环环评

[2021]45号，2021年5月31日)；

23、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(生态环境部环大气[2021]65号，2021年8月4日)；

24、《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第736号，2021年3月1日起施行)；

25、《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令第748号，2021年12月1日起施行)；

26、《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》(长江办[2022]7号，2022年1月19日)；

27、《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，2022年1月1日起施行)；

28、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函[2021]47号)；

29、《关于<石化行业VOCs污染源排查工作指南>及<石化行业泄漏监测与修复工作指南>的通知》(环办[2015]104号)；

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

31、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》(环大气[2023]10号)；

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

2.1.2 地方法规与相关文件

1、《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2011年10月25日浙江省人民政府令第288号发布，2021年2月10号浙江省人民政府令第388号文第三次修正)；

2、《浙江省大气污染防治条例》(2020年11月27日修订并施行)；

3、《浙江省水污染防治条例》(2020年11月27日修订并施行)；

4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2017年9月30日修改，2022年9月29日修订，2023年1月1日起施行)；

5、《浙江省生态环境保护条例》(2022年5月27日通过，2022年8月1日起施行)；

6、《浙江省土壤污染防治条例》(2023年11月24日通过，2024年3月1日起施行)；

7、《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)的批复》(浙政函[2015]71号，2015.6.29)；

8、《关于印发浙江省进一步加强化工园区环境保护工作实施方案的通知》(浙环发[2013]47号)；

9、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办[2013]03号)；

10、《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》(浙环发[2014]26号)；

11、《关于印发<浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则(试行)>的通知》(浙环发[2014]28号，2014年5月19日)；

12、《浙江省人民政府关于全面推进规划环境影响评价工作的意见》(浙政发[2010]32号)；

13、《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目

清单(2024年本)>的通知》(浙环发[2024]67号，2024年12月31日)；

14、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境分区管控动态更新方案>的通知》(浙环发[2024]18号，2024年3月28日)；

15、《浙江省生态环境厅关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》(浙环法[2021]17号，2021年11月22日)；

16、《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》(浙环发[2021]10号，2021年8月17日)；

17、《关于做好挥发性有机物总量控制工作的通知》(浙环发[2017]29号，2017年7月24日)；

18、推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南(试行，2022年版)》的通知(长江办[2022]7号)；

19、《浙江省经济和信息化厅 浙江省生态环境厅 浙江省应急管理厅关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》(浙经信材料[2021]77号)；

20、《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南(试行)》(2021年11月)；

21、浙江省生态环境厅 浙江省经济和信息化厅 省美丽浙江建设领导小组“五水共治”(河长制办公室关于印发《浙江省全面推进工业园(工业集聚区)“污水零直排区”建设实施方案(2020-2022年)》及配套技术要点的通知(浙环函[2020]157号)；

22、《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅 关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号)；

23、《省发展改革委 省能源局关于印发<浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划>的通知》(浙发改规划[2021]209号)；

24、《关于<印发浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案>的通知》(浙美丽办[2022]26号)；

25、《浙江省发展改革委 省生态环境厅关于印发<浙江省应对气候变化“十四五”规划>的通知》(浙发改规划[2021]215号)；

26、《宁波市环境污染防治规定》(2019年7月1日起施行)；

27、《宁波市大气污染防治条例》(2016年7月1日起施行)；

28、《宁波市土壤污染防治工作实施方案》(甬政发[2017]51号)；

29、《宁波市生态环境局关于印发宁波市生态环境分区管控动态更新方案的通知》(甬环发[2024]45号)；

30、《宁波市环境保护局关于进一步规范建设项目主要污染物总量管理相关事项的通知》(甬环发[2014]48号)

31、《宁波市环境保护局关于印发宁波市工业污染源挥发性有机物在线自动监测系统安装技术指南(试行)的通知》(甬环发[2016]80号)；

32、宁波市美丽宁波建设工作领导小组办公室关于印发宁波市石化化工行业大气污染深度整治

提升方案(试行)的通知(甬美丽办发[2023]3 号)；

33、《宁波市一般工业固体废物环境污染防治管理办法(试行)》(甬美丽办发[2019]13 号)；

34、《宁波市应急管理局宁波市生态环境局关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》(甬应急[2023]22 号)。

2.1.3 技术规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

5、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJT2.4-2021)；

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、《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017 年 10 月 1 日起施行)；

10、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)；

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

12、《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)；

13、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；

14、《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)；

15、《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)；

16、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)；

17、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》(HJ880-2017)；

18、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》(2020 年修订版)。

2.1.4 相关规划

1、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015 版)》；

2、《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》及其调整文件；

3、《镇海区声环境功能区划分(调整)方案》，2019 年 4 月；

4、《宁波市城市总体规划(2004~2020 年)》，2015 年修订；

5、《宁波市环境保护“十四五”规划》，2021 年 6 月 31 日发布实施。

7、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035 年)》；

8、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》及生态环境部审查意见(环审[2023]12 号)；

9、《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》。

2.1.5 项目技术文件和基础资料

1、项目备案通知书；

2、项目可行性研究报告；

3、建设单位提供的其它相关技术资料。

2.2 环境影响识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

在对本项目工程概况和环境概况分析的基础上，通过对各环境要素影响的初步分析，建立环境影响要素识别表2.2-1。

表2.2.1-1　环境影响因素识别表

环境要素	主要污染源	主要污染物	影响性质
环境空气	加热炉废气、装置区、循环水场、污水处理场无组织废气等	SO_2、NO_X、颗粒物、VOCs、硫化氢	长期、中等程度影响
水环境	含硫污水、含油污水等	石油类、硫化物、COD、氨氮、挥发酚、总氰化物	长期、一般影响
声环境	生产设备噪声，等	噪声	长期、一般影响
固体废物	危废固废、一般固废等	-	长期、一般影响

2.2.2 评价因子筛选

根据工程特征、污染物排放特征、污染物的毒性、污染物环境标准和评价标准。确定本项目的环境现状评价因子、环境影响评价因子和总量控制因子，确定评价因子见表2.2-2。

表2.2.2-1　项目评价因子筛选

环境因素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO_2、NO_X、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3、非甲烷总烃、硫化氢	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、硫化氢	SO_2、NOx、VOCs、颗粒物
地表水	pH值、COD_{Mn}、氨氮、总磷、石油类	/	COD、氨氮
地下水	阳离子(K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+})、阴离子(CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-})、pH、氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、镍、铁、锰、石油类	石油类	/
包气带	pH值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚、硫酸盐、石油类、镍	/	/
土壤	GB36600基本因子四十五项、GB15618基本因子、石油烃(C_{10}~C_{40})	石油烃	/
噪声	等效连续A声级Leq(A)	等效连续A声级Leq(A)	/
固体废物	/	一般固废、危险固废	/
风险	/	生物航煤、CO	/

2.3 环境影响评价标准的确定

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 环境空气

根据浙江省环境空气质量功能区划，项目拟建地所在区域属环境空气质量二类功能区。环境空气功能区划分详见图 2.3.1-1。

2.3.1.2 水环境

地表水：

表 2.3.1-1　水功能区、坏环境功能区划方案

序号	县(市、区)	水功能区			水环境功能区		河流	起始断面	终止断面	目标水质
		编码	名称	国家级	编码	名称				
6	江东江北鄞州镇海北仑	G0201200103054	甬江宁波景观娱乐、工业用水区	是	330204GA030100000160	景观娱乐、工业用水区	甬江	慈溪沿江干河	中大河	IV

依据《镇海区区级河道名录》，项目拟建地厂区北侧毗邻的新泓口河起点位置蛟川街道万弓塘河，终点位置蛟川街道新泓口闸，主要功能为行洪排涝、灌溉、环境美化。对照镇海河网，目标水质为IV类。具体见图 2.3.1-2。

地下水：本项目所在区域尚未划分功能区。

2.3.1.3 声环境

本项目拟建地属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类声环境功能区，见图 2.3.1-3。

2.3.1.4 环境管控单元

根据宁波市生态环境分区管控动态更新方案，项目拟建地属于产业集聚重点管控单元，详见图 2.3.1-4。



图 2.3.1-1　环境空气质量功能区划分图



图 2.3.1-2　水环境功能区划图



图 2.3.1-3　镇海区声环境功能区划图

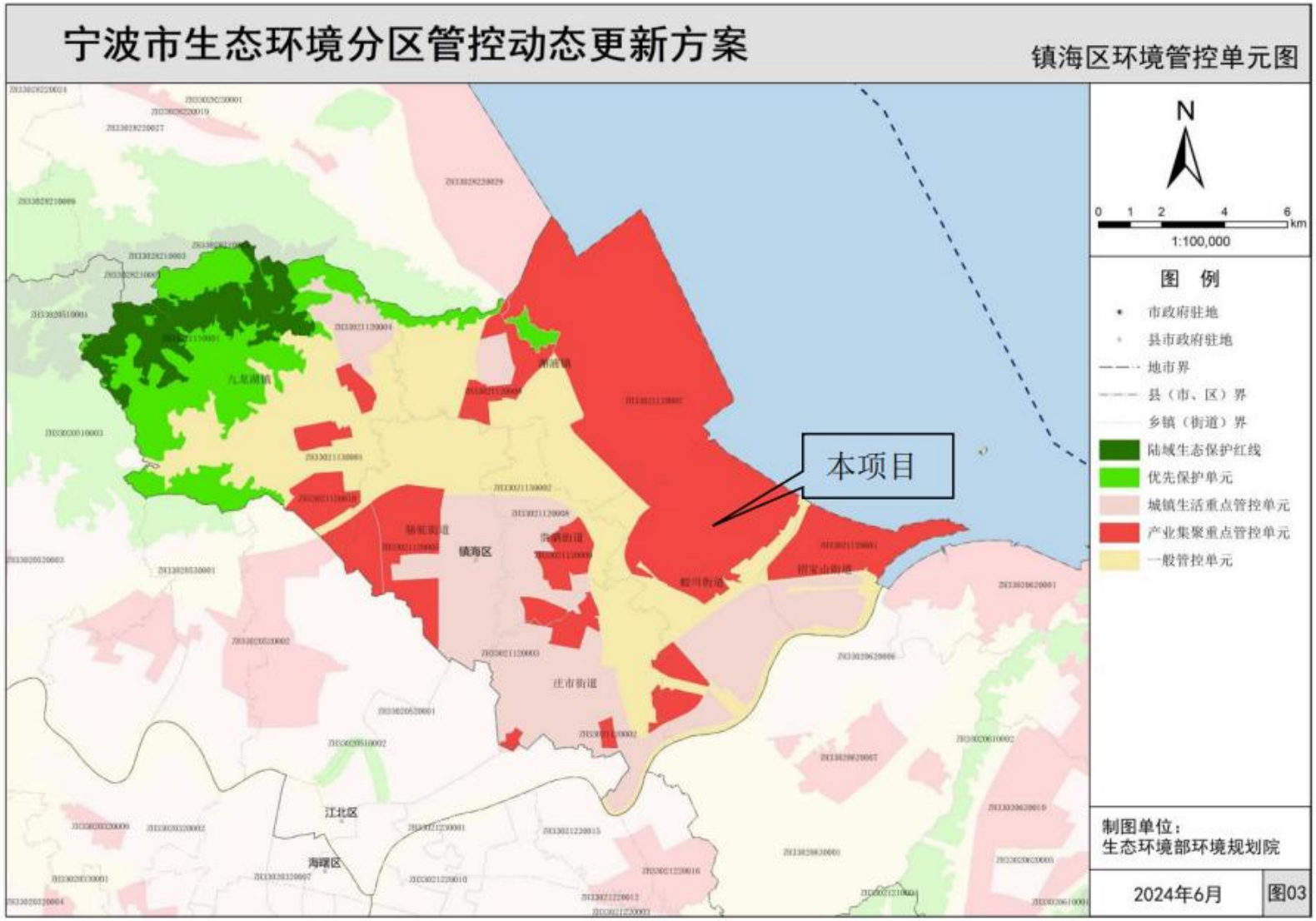


图 2.3.1-4　宁波市生态环境分区管控动态更新方案

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 环境空气

根据环境功能区划，评价区域环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级空气质量标准；项目特征污染物硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D；；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值具体标准值，具体见表 2.3.2-1。

表 2.3.2-1　环境空气质量标准

污染物	单位	标准限值			引用标准
		年均值	日均值	小时值或一次值	
SO_2	μg/m³	60	150	500	《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准(含 2018 第一号修改单)
NO_2	μg/m³	40	80	200	
$PM_{2.5}$	μg/m³	35	75	--	
PM_{10}	μg/m³	70	150	--	
CO	mg/m³	10	4	--	
O_3	mg/m³	0.2	0.16(8h)	--	
硫化氢	μg/m³	--		10	《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 表 D.1
非甲烷总烃	mg/m³	--	--	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》说明

2.3.2.2 地表水环境

根据功能区划，项目附近内河地表水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准，有关标准值见表 2.3.2-2。

表 2.3.2-3　地表水质量标准(单位：除 pH 外，均为 mg/L)

序号	项目	标准值(mg/L，pH 无量纲)				
		I类	II类	III类	**IV类**	V类
1	pH	**6~9**				
2	高锰酸盐指数≤	2	4	6	**10**	15
3	氨氮≤	0.15	0.5	1.0	**1.5**	2.0
4	石油类≤	0.05	0.05	0.05	**0.5**	1.0
5	总磷≤	0.02	0.1	0.2	**0.3**	0.4

2.3.2.3 地下水环境

区域地下水尚未划分功能区，根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》，石化区地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中IV类标准。本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，因此项目附近地下水执行《地下水质量标准》(GBT14848-2017)IV类标准。

表 2.3.2-3　地下水质量标准(单位：除标注外，均为 mg/L)

序号	指标	I类	II类	III类	**IV类**	V类
1	pH	6.5≤pH≤8.5			**5.5≤pH<6.5**	pH<5.5 或

序号	指标	I类	II类	III类	**IV类**	V类
					8.5<pH≤9	pH>9.0
2	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	**≤1.50**	>1.50
3	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	**≤30.0**	>30.0
4	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	**≤4.80**	>4.80
5	挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	**≤0.01**	>0.01
6	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	**≤0.1**	>0.1
7	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	**≤10.0**	>10.0
8	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	**≤2.0**	>2.0
9	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	**≤1.50**	>1.50
10	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	**≤0.01**	>0.01
11	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	**≤0.10**	>0.10
12	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	**≤0.05**	>0.05
13	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	**≤0.10**	>0.10
14	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	**≤2.0**	>2.0
15	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	**≤2000**	>2000
16	总硬度	≤150	≤300	≤450	**≤650**	>650
17	氯化物	≤50	≤150	≤250	**≤350**	>350
18	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	**≤350**	>350

2.3.2.4 声环境

项目拟建地附近声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类区标准，即昼间 65dB、夜间 55dB。

2.3.2.5 土壤环境

本项目拟建地及区域内工业、道路与交通设施等第二类用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准，区域周边敏感点执行第一类用地筛选值标准，详见表 2.3.2-4。区域内农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准，详见表 2.3.2-5。

表 2.3.2-4　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值(mg/kg)	管制值(mg/kg)	筛选值(mg/kg)	管制值(mg/kg)
			第二类用地		第一类用地*	
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	60	140	20	120
2	镉	7440-43-9	65	172	20	47
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78	3.0	30
4	铜	7440-50-8	18000	36000	2000	8000
5	铅	7439-92-1	800	2500	400	800
6	汞	7439-97-6	38	82	8	33
7	镍	7440-02-0	900	2000	150	600
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36	0.9	9
9	氯仿	67-66-3	0.9	10	0.3	5
10	氯甲烷	74-87-3	37	120	12	21
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100	3	20
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21	0.52	6

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值(mg/kg)	管制值(mg/kg)	筛选值(mg/kg)	管制值(mg/kg)
			第二类用地		第一类用地*	
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200	12	40
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000	66	200
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163	10	31
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000	94	300
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100	2.6	26
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50	1.6	14
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183	11	34
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15	0.6	5
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20	0.7	7
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3	0.12	1.2
26	苯	71-43-2	4	40	1	10
27	氯苯	108-90-7	270	1000	68	200
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200	5.6	56
30	乙苯	100-41-4	28	280	7.2	72
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间甲苯+对甲苯	108-38-3 106-42-3	570	570	163	500
34	邻甲苯	95-47-6	640	640	222	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	76	760	34	190
36	苯胺	62-53-3	260	663	92	211
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500	250	500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151	5.5	55
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15	0.55	5.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151	5.5	55
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500	55	550
42	䓛	218-01-9	1293	12900	490	4900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15	0.55	5.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151	5.5	55
45	萘	91-20-3	70	700	25	255
其他项目						
46	石油烃(C_{10}~C_{40})	/	826	4500	5000	9000

表 2.3.2-5　农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)

序号	污染物项目[①②]		风险筛选值(mg/kg)			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20

		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 废气

(1)有组织废气

本次项目加热炉烟气执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单表 4 工艺加热炉大气污染物特别排放限值。根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》中污染物排放管控要求，石化区重点开发片区新、改扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m^3。

因此，项目加热炉废气执行标准限值情况如下表所示。

表 2.3.3-1　有组织废气执行标准

装置	排放源	污染物项目	限值(mg/m^3)	执行标准
本项目装置区(生物航煤加氢装置、2#负极焦化区域)	加热炉	颗粒物	20	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单表 4 加热炉
		二氧化硫	50	
		氮氧化物	50	《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》石化重点开发片区要求

(2)无组织废气

厂界非甲烷总烃执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中企业边界大气污染物浓度限值的要求，厂界硫化氢、臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准，具体如下表所示。

表 2.3.3-2　厂界无组织排放标准

序号	污染物项目	限值(mg/m^3)
1	非甲烷总烃	4
2	硫化氢	0.06
3	臭气浓度	20(无量纲)

2.3.3.2 废水

本项目产生的废水经厂区污水处理场处理后，大部分回用，少部分达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中表 1 水污染物直接排放限值后通过现有排海管排放。

表 2.3.3-3　企业废水总排放口排放标准(单位：除 pH 外，其余 mg/L)

序号	污染物项目	限值	监控点
1	pH 值	6~9	企业废水总排口
2	悬浮物	70	

3	化学需氧量	60	
4	五日生化需氧量	20	
5	氨氮	8	
6	总氮	40	
7	总磷	1	
8	总有机碳	20	
9	石油类	5	
10	硫化物	1	
11	挥发酚	0.5	
12	总钒	1	
13	苯	0.1	
14	甲苯	0.1	
15	邻二甲苯	0.4	
16	间二甲苯	0.4	
17	对二甲苯	0.4	
18	乙苯	0.4	
19	总氰化物	0.5	
20	苯并[a]芘	0.00003	车间或生产设施废水排放口
21	总铅	1	
22	总砷	0.5	
23	总镍	1	
24	总汞	0.05	
25	烷基汞	不得检出	

2.3.3.3 噪声

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准，即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

项目建设期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的表 1 标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

2.3.3.4 固废

本项目依据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)、《国家危险废物名录(2025 版)》和《危险废物鉴别标准》(GB5085.7-2019)鉴别危险废物和一般固废。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；一般固废贮存场所应满足防雨淋、防泄漏、防扬散、防流失等相关要求。固体废物的管理还应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》等关于固体废物污染环境防治的法律法规及规范要求。

2.4 评价工作等级及评价范围

根据 HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ2.4-2021、HJ19-2022，HJ610-2016 和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中有关环评工作等级划分规则，确定本评价等级和评价范围。

2.4.1 大气环境评价工作等级和评价范围

2.4.1.1 大气环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)工作等级划分规则，确定大气评价等级时，采用 HJ2.2-2018 导则附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi(第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%。Pi 根据下式进行计算：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \cdot 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，ug/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气环境质量浓度标准，ug/m^3。

评价工作分级判据见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1　大气评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax ≥ 10%
二级评价	1% ≤ Pmax < 10%
三级评价	Pmax < 1%

本次估算模型选用参数见表 2.4.1-2，具体结果见表 2.4.1-3。

表 2.4.1-2　本次估算模型选用参数

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或规划区
	人口数(城市选项时)	44.1 万	/
最高环境温度℃		40.5	中国气象数据网
最低环境温度℃		-6.6	
土地利用类型		城市	项目周边为开发区
区域湿度条件		湿	浙江地区湿度条件为湿
是否考虑地形	考虑地形	☑是 ☐否	/
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑岸边熏烟	考虑岸边熏烟	☐是 ☑否	/
	岸线距离/km	2.6	/
	岸线方向/°	30	/

表 2.4.1-3　大气污染物排放影响估算结果

污染源		污染因子	最大落地浓度(ug/m^3)	最大浓度落地点(m)	评价标准(ug/m^3)	占标率(%)	D10%(m)	推荐评价等级
有组织	加热炉排气筒 1	SO_2	1.6645	58	500	0.33	0	III
		NO_X	6.6545	58	250	2.66	0	II
		PM_{10}	1.6645	58	450	0.37	0	III
		NMHC	0.8322	58	2000	0.04	0	III
	加热炉排气筒 2	SO_2	0.8453	62	500	0.17	0	III
		NO_X	4.2308	62	250	1.69	0	II

污染源		污染因子	最大落地浓度(ug/m³)	最大浓度落地点(m)	评价标准(ug/m³)	占标率(%)	D10%(m)	推荐评价等级
		PM_{10}	0.8453	62	450	0.19	0	III
		NMHC	0.4227	62	2000	0.02	0	III
	加热炉排气筒 3	SO_2	0.8453	62	500	0.17	0	III
		NO_X	4.2308	62	250	1.69	0	II
		PM_{10}	0.8453	62	450	0.19	0	III
		NMHC	0.4227	62	2000	0.02	0	III
无组织	装置区 1	NMHC	1015.7000	50	2000	50.79	207.16	I
		H_2S	0.5936	50	10	5.94	0	II
	装置区 2	NMHC	331.5800	100	2000	16.58	165.45	I
		H_2S	0.1356	100	10	1.36	0	II

注：依据技术导则，对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

由表 2.4.1-3 可知，本项目各污染源最大占标率为 50.79%，各点面源污染物对应的最远影响距离 D10%为 207.16m，本项目环境空气推荐评价等级为一级。

2.4.1.2 大气环境评价范围

大气评价范围为以拟建厂址为中心区域，取边长为 5km 的矩形区域。

2.4.2 水环境评价工作等级和评价范围

2.4.2.1 水环境评价工作等级

(1)地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水评价按建设项目影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境现状、水环境保护目标等因素综合确定。水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见表 2.4-4。

项目产生的污水经过炼油厂区污水处理场处理，处理后少量外排。镇海炼化通过以新带老废水减排措施，保证本项目实施后全厂废水量、污染物排放量均不增加。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)表 1 中“依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”，确定地表水评价等级为三级 B，主要分析废水依托污水处理设施的环境可行性。

表 2.4.2-1　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m³/d)；水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	--

(2)地下水

①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分

类表，本项目属于“L 石化、化工 84 原油加工、天然气加工、油母页岩提炼原油、煤制油、生物制油及其他石油制品”报告书项目，该项目为 I 类项目：即在项目建设、生产运行和服务期满后的各个过程中，可能造成地下水水质污染的建设项目。

②根据现场勘查，本项目所在地不存在“集中式饮用水水源地及保护区和热水、温泉、矿泉水等”地下水“敏感性”区域，也不存在“集中式饮用水水源准保护区以外的径流补给区、分散式饮用水源地、特水地下水资料保护区以外的分布区”等地下水“较敏感性”区域，因此，项目场地地下水敏感程度为“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水影响评价等级为二级，详见表 2.4.2-2。

表 2.4.2-2　地下水评价等级分级表

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

2.4.2.2 水环境评价范围

(1)地表水

地表水评价范围符合以下要求：“a)应满足其依托废水处理设施环境可行性分析的要求；b)涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域”。

(2)地下水

根据地下潜水流场情况，确定地下水评价范围以海域、甬江以及项目所在区地下水等水位线为水文地质单元边界，形成评价范围面积约 30km^2。

2.4.3 声环境评价工作等级和评价范围

2.4.3.1 声环境评价工作等级

项目拟建地所处的声环境功能区为 3 类环境功能区，且厂界外 200m 范围内没有声环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)判定，确定声环境评价等级为三级。

2.4.3.2 声环境评价范围

建设项目厂址边界外 200m 范围。

2.4.4 土壤环境评价工作等级和评价范围

2.4.4.1 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的规定，土壤环境评价等级按照项目类别、占地规模与敏感程度进行划分评，详见表 2.4.4-1。

表 2.4.4-1　污染影响型评价工作等级分析表

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

对照 HJ 964-2018 附录 A，本项目属于“石油、化工”行业类别中的 I 类项目，项目占地规模属于中型规模(5~50hm^2)，企业建设地周边 1km 范围内存在居民区、耕地等环境敏感目标，敏感程度属“敏感”，因此确定本项目土壤环境评价等级为一级。

2.4.4.2 土壤环境评价范围

企业所在厂区及厂界周围 1km 范围土壤。

2.4.5 环境风险评价工作等级和评价范围

2.4.5.1 风险评价等级判定

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 2.4.5-1(风险导则表 1)确定评价工作等级。

表 2.4.5-1　评价工作等级划分

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

表 2.4.5-2　本项目环境风险评价工作等级判定

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分	评价等级确定
	P	E		
环境空气	P1	E1	IV$^+$	一级
地表水		E3	III	二级
地下水		E3	III	二级

本项目大气环境、地表水环境、地下水环境环的风险潜势分别为 IV$^+$、III级和III级，因此大气、地表水、地下水各要素环境风险评价等级分别为一级、二级、二级，综合环境风险评价等级为一级。

2.4.5.2 风险评价范围

大气环境风险评价范围为炼化老厂区厂界外延 5km 的范围；地表水环境风险评价范围为事故是泄漏点到周围排洪渠；地下水环境风险评价范围为以项目所在地为中心，面积约 30km^2 范围(与地下水评价范围相同)。

2.4.6 生态环境评价工作等级和评价范围

2.4.6.1 生态环境影响工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，建设项目环境风险评价工作等级按表 2.4.6-1 进行划分。

本项目建设地工程占地范围小于 2km^2，位于已批准规划环评的产业园区范围，项目的建设符合规划环评要求，属原厂界范围内的工业类污染影响型改扩建项目，因此，可不确定评价等级，仅开展生态影响简单分析。

表 2.4.6-1　生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2~20 km^2 或长度 50~100km	面积≤2 km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一	一	一
重要生态敏感区	一	二	三
一般区域	二	三	三

2.4.6.2 生态环境评价范围

生态评价范围为项目建设区域及周围生态环境。

2.5 保护目标

2.5.1 环境保护目标

(1)环境空气：以拟建地为中心区域，评价范围边长为 5km 的矩形区域内村庄和人口集中区。大气评价范围内没有规划的居住区。

(2)地表水环境：甬江(6 段)、新泓口河。

(3)地下水环境：项目周围区域无地下水集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，评价范围内无地下水环境保护目标。

(4)声环境：厂界外 200m 范围内无声环境保护目标。

(5)土壤环境：厂界周围 1km 内耕地、居民区等。

(6)环境风险主要目标：大气环境风险保护目标为项目拟建地边界外延 5km 范围内的村庄、人口集中区等重要敏感区；地表水、地下水环境风险保护目标与地表水、地下水环境保护目标一致。

(7)生态环境：厂区及附近环境保护目标。

2.5.2 敏感点

项目周边主要环境保护目标具体见表 2.5.2-1，敏感目标和项目厂区的相对位置关系见图 2.5.2-1~2.5.2-2。

表 2.5.2-1　环境保护目标情况

分类	环境保护目标				UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标		X	Y		人数			
环境空气、大气风险	镇海区	招宝山街道	1	后海塘企业社区	373542	3315767	居住区	~3000	SE	~620	GB3095-2012 二类区
			2	石塘下社区	373021	3315230	居住区	~5000	SSE	~640	
			3	立人中学	373568	3315010	文化区	~1500	SE	~1100	
		蛟川街道	4	古塘初级中学	373176	3315183	文化区	~1600	SSE	~740	
			5	俞范村	372002	3315546	居住区	1675	S	~760	
			6	镇海区三公司学校	370892	3316044	文化区	~700	SSW	~550	
			7	石化三建社区	370686	3316101	居住区	~900	SW	~630	
			8	炼化小学	370290	3316506	文化区	~1000	WSW	~650	
			9	迎周村	370354	3315334	居住区	1862	SW	~1440	
			10	陈家村	369966	3316078	居住区	2459	SW	~1180	
			11	棉丰小学	370254	3316908	文化区	~1000	WSW	~360	
			12	炼化社区	370338	3316744	居住区	~12000	WSW	~460	
			13	俞范社区	369563	3316873	居住区	5683	WSW	~860	
			14	后施社区	369282	3316656	居住区	612	WSW	~1220	
大气风险	镇海区	澥浦镇	15	湾塘村	368374	3318177	居住区	5163	WNW	~1610	
			16	庙戴村	365286	3320832	居住区	2556	WNW	~5400	
			17	十七房村	365539	3322121	居住区	2505	NW	~5940	
			18	澥浦中心学校	365610	3323348	文化区	~1500	NW	~6770	
			19	汇源社区	365157	3323035	居住区	2166	NW	~6850	

分类	环境保护目标				UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标		X	Y		人数			
			20	澥浦初级中学	365222	3323435	文化区	~1000	NW	~7090	
			21	岚山村	367095	3320241	居住区	3748	WNW	~3550	
		招宝山街道	22	西门社区	374423	3314825	居住区	~11000	SE	~1850	
			23	镇海区中心学校	374646	3315096	文化区	~1500	SE	~1900	
			24	精英小学	375100	3315106	文化区	~1500	SE	~2300	
			25	后大街社区	375094	3314978	居住区	~13000	SE	~2360	
			26	总浦桥社区	375620	3314530	居住区	8300	SE	~3020	
			27	镇海中学	376139	3314746	文化区	~1800	ESE	~3270	
			28	海港社区	375890	3315073	居住区	3012	ESE	~2860	
			29	城东社区	375891	3314839	居住区	~9700	ESE	~3030	
			30	应行久外语实验学校	375428	3314096	文化区	~2000	SE	~3090	
			31	胜利路社区	375329	3314238	居住区	7338	SE	~2930	
			32	车站路社区	374347	3314569	居住区	8823	SE	~1960	
			33	顺隆社区	374766	3314659	居住区	~6000	SE	~2230	
			34	白龙社区	373733	3314723	居住区	~9800	SE	~1430	
			35	张鑑碶社区	374128	3314308	居住区	5758	SE	~2000	
		蛟川街道	36	镇电社区	373719	3314172	居住区	~5000	SSE	~1890	
			37	沿江村	372734	3312840	居住区	2235	S	~2990	
			38	五里牌社区	372150	3313892	居住区	611	S	~2040	
			39	虹桥社区	372509	3314033	居住区	6220	SSE	~1820	
			40	中一社区	371989	3314561	居住区	858	S	~1500	
			41	青枫社区	373118	3314560	居住区	~5000	SSE	~1310	
			42	乔梓学校	372061	3312749	文化区	~700	S	~3170	
			43	宁波宁达技工学校	371543	3311155	文化区	~500	S	~4840	

分类	环境保护目标				UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标		X	Y		人数			
			44	渡驾桥村	371748	3312571	居住区	3289	S	~3420	
			45	临江社区	371913	3312259	居住区	5735	S	~3680	
			46	清水浦村	370995	3312013	居住区	2873	S	~4220	
			47	东信路社区	371584	3313354	居住区	4790	S	~2760	
			48	镇海区启文小学希望点	371389	3312270	文化区	~1000	S	~3830	
			49	镇海区蛟川成人文化技术学校	370829	3312792	文化区	~800	S	~3620	
			50	蛟川中心学校	371132	3313769	文化区	~1700	S	~2640	
			51	银凤社区	371243	3314183	居住区	~6000	S	~2260	
			52	镇海区蛟川实验学校	372672	3313847	文化区	~1500	SSE	~1990	
			53	镇海天主教堂	372895	3314315	文化区	~200	SSE	~1520	
		庄市街道	54	勤勇村	369391	3311149	居住区	2589	SSW	~5660	
			55	庄市学校	369357	3311554	文化区	~1500	SSW	~5290	
			56	永旺村	369393	3313528	居住区	2008	SSW	~3480	
			57	万市徐村	369250	3314667	居住区	2618	SW	~2660	
			58	光明村	368559	3314043	居住区	2525	SW	~3590	
			59	宁波大学植物园校区	364963	3313445	文化区	~3000	WSW	~6600	
			60	海鲲池小学	365439	3313080	文化区	~500	SW	~6450	
			61	蛟川书院	364899	3313115	文化区	~2100	WSW	~6850	
			62	龙赛中学	365053	3312733	文化区	~3000	SW	~6970	
			63	陈倪路社区	365794	3312901	居住区	~10000	SW	~6310	
			64	钟包村	368316	3312737	居住区	3102	SW	~4730	
			65	镇海区职业教育中心学校	364992	3312386	文化区	~3000	SW	~7250	
			66	锦绣社区	365433	3312469	居住区	~5000	SW	~6870	

分类	环境保护目标				UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标		X	Y		人数			
			67	兴庄路社区	366419	3311862	居住区	16011	SW	~6650	
			68	庄一社区	365797	3311975	居住区	6502	SW	~6980	
			69	联兴社区	366278	3311939	居住区	2385	SW	~6690	
			70	庄市社区	366122	3312014	居住区	4339	SW	~6740	
			71	中兴中学	366717	3312272	文化区	~2500	SW	~6140	
			72	中兴社区	366408	3312804	居住区	~10000	SW	~5950	
			73	同心湖社区	367735	3312444	居住区	~8000	SW	~5320	
			74	镇海区实验小学	367418	3312493	文化区	~1000	SW	~5500	
			75	湖滨社区	367262	3311978	居住区	~3000	SW	~5990	
			76	汉郡社区	368172	3311818	居住区	~5000	SSW	~5570	
		贵驷街道	77	东桂社区	365390	3314702	居住区	~5000	WSW	~5570	
			78	妙胜寺村	367585	3315965	居住区	2631	WSW	~3040	
			79	兴丰村	368437	3316760	居住区	2332	WSW	~1950	
			80	贵驷村	366394	3317058	居住区	~1000	W	~3720	
			81	贵驷小学	366485	3317220	文化区	~1100	W	~3590	
			82	贵驷社区	366352	3317523	居住区	2560	W	~3670	
			83	里洞桥村	366796	3317458	居住区	1043	W	~3240	
			84	民联村	366650	3317901	居住区	3045	W	~3340	
			85	沙河村	365983	3319316	居住区	1343	WNW	~4160	
		骆驼街道	86	朝阳村	365011	3320165	居住区	1989	WNW	~5360	
	北仑区	戚家山街道	87	蔚斗社区	378558	3314443	居住区	~3400	ESE	~5410	
			88	东升社区	378630	3314025	居住区	~13551	ESE	~5680	
			89	天主教堂	378466	3314040	文化区	~200	ESE	~5530	

分类	环境保护目标				UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标		X	Y		人数			
			90	渡头社区	378679	3313738	居住区	~3000	ESE	~5880	
		小港街道	91	衙前村	374460	3312415	居住区	2739	SSE	~3790	
			92	江南中学	374376	3312155	文化区	~1200	SSE	~4000	
			93	小港实验学校	375800	3312979	文化区	~1500	SE	~4110	
			94	前进村	375723	3312833	居住区	1215	SE	~4160	
			95	红联社区	375866	3313413	居住区	~12000	SE	~3860	
			96	红联村	376387	3313710	居住区	1429	SE	~4100	
			97	山下社区	374761	3311118	居住区	~18000	SSE	~5100	
			98	长山社区	377483	3311109	居住区	~10000	SE	~6620	
			99	小港中心学校	377283	3311430	文化区	~1200	SE	~6250	
			100	北仑职业高级中学	377576	3311599	文化区	~4000	SE	~6350	
			101	小浃江小学	378014	3313264	文化区	~1200	SE	~5650	
			102	新立村	376973	3311755	居住区	~5000	SE	~5800	
			103	陈山社区	376698	3311093	居住区	6092	SE	~6110	
			104	渡头董社区	376894	3311484	居住区	~5000	SE	~5950	
			105	建设村	377176	3311399	居住区	11270	SE	~6200	
			106	方前村	378653	3311037	居住区	~5000	SE	~7520	
			107	高河塘社区	377033	3312058	居住区	~5000	SE	~5640	
			108	竺山社区	376961	3312537	居住区	~12000	SE	~5260	
			109	小浃江中学	377787	3313189	文化区	~2400	SE	~5530	
			110	孔墅村	378447	3312716	居住区	1775	SE	~6340	
			111	朱田村	373628	3311530	居住区	758	SSE	~4380	
生态环境	厂区及附近区域										/
地表水	甬江支流、新泓口河								N、S	毗邻	GB3838-2002 IV类标准

分类	环境保护目标			UTM 坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对地块厂界距离/m	环境功能区
	所属区域	街道/镇	保护目标	X	Y		人数			
地下水	/							/	/	参照IV类
声环境	/							/	/	三类功能区
土壤	周边农田等							/	/	GB15618-2018
	厂区周边 1km 范围内的居民区							/	/	GB36600-2018 第一类用地

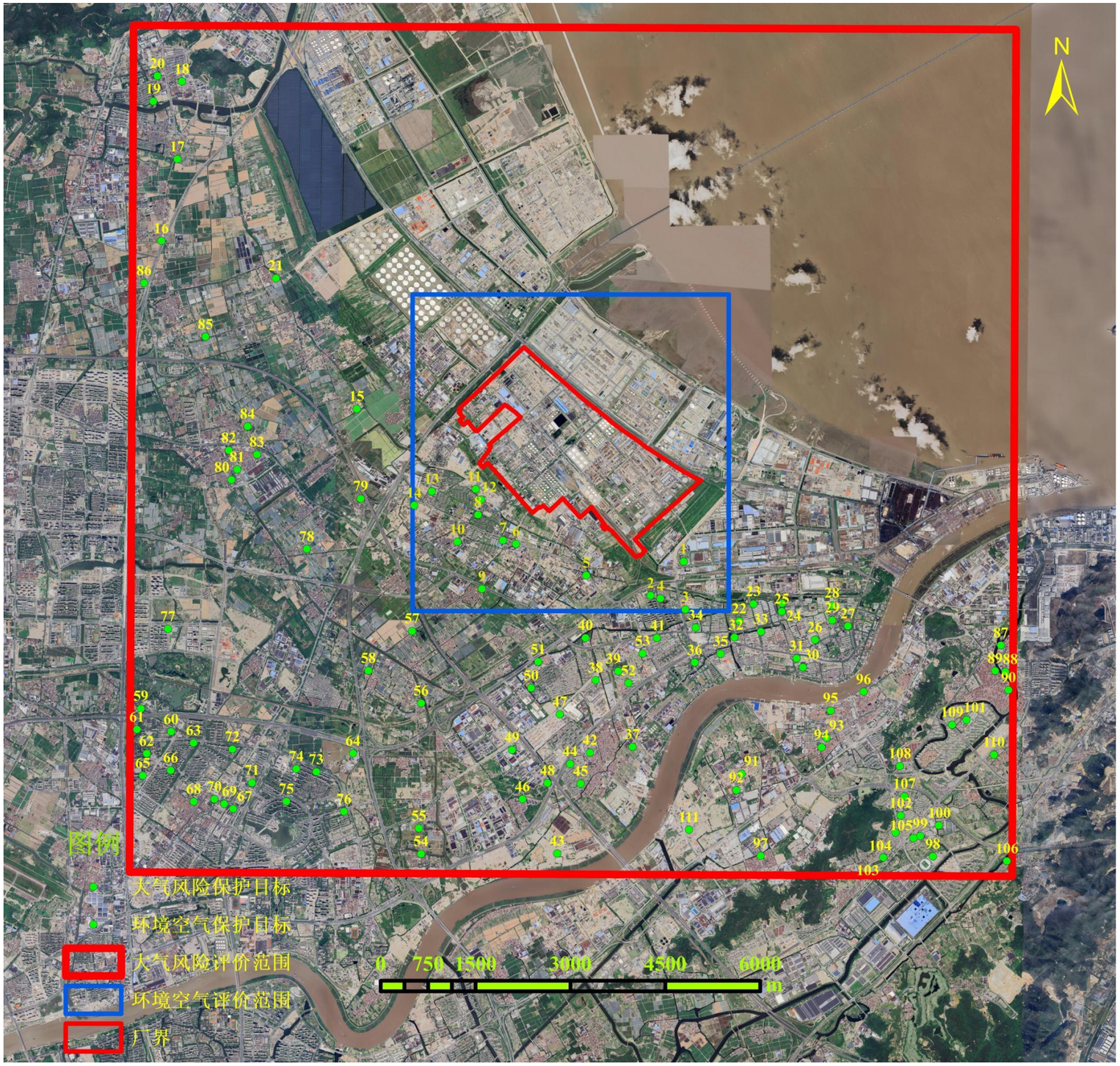


图 2.5.2-1　　环境敏感保护目标位置示意图



图 2.5.2-2　地下水评价范围图

2.6 相关规划及相符性

2.6.1 宁波石化经济技术开发区国土空间规划符合性分析

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035年)》已通过宁波市政府批准(甬政发[2023]1号)，该总体规划情况说明如下：

1、规划范围

西起镇浦路-明海大道-滨海路-海呈路-海天路-岚山-汇源路，东至现状一线海塘-泥螺山围垦一期-新泓口围垦，南起威海路北侧防护绿带，北至通海路，总面积42.25平方公里。本次规划范围不涉及海域。

2、规划期限

规划期限为2021年至2035年。规划基准年为2020年。

远期：与宁波市国土空间总体规划一致，至2035年。

近期：聚焦落地项目，至2025年。

3、主要内容

(1)规划定位

顺应国家和区域战略，落实上位规划要求，遵循产业发展趋势，同时借鉴相关案例，确定石化区的功能定位：世界级绿色石化产业基地。

(2)发展目标

以“世界一流石化园区”为总体目标，依托现有产业基础，做大做强优势产业，优化原料产业结构，不断提高经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力。扩大国际产能合作、资源合作及技术合作。

分目标1：技术领先高质量园区。加强以高技术和高附加值为导向，积极推进石化产业向产品精深化、产业延伸化、价值高端化方向进行创新研发，培育新的增长点。

分目标2：安全生产示范园区。对入驻企业制定并实行严格的“安全准入制度”完善现有消防、抢险救援和特种防护装备的配备，创建一个布局合理、安全监督体制完善、生产设施先进可靠的石油化学工业区。

分目标3：绿色生态循环园区。以生态保护和节能减排为重点，大力推进循环经济，把宁波石化区建成一个布局合理、环境优美，符合清洁生产标准，人与自然和谐统一的循环经济示范区。

分目标4：智慧化数字园区。以智慧应急、智慧环保、智慧产业、智慧基建、园区智治为重点，建设一体化、智能化管理平台，有效提升治理体系和治理能力现代化。

4、产业方向

(1)主导产业发展方向

以资源环境承载力为前提，以炼化一体化为核心，以多元化原料加工为补充，重点发展以有机

原料和化工新材料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链。加快现有企业改造升级和淘汰低效落后产能。

未来园区以石油加工、化学原料及化学制品制造业为发展重点，促进产品向高附加值、低污染、低消耗等高端方向发展。适度提升炼油及基础原料生产能力，做大做强石化下游产业链，大力发展清洁能源、高端石化产品和附加值高、市场缺口大的新型精细化工、化工新材料。鼓励发展石化研发、物流等配套服务。

(2)产业布局引导

按照“自东向西由重及轻、由海到陆逐步过渡”的产业空间布局思路，构建园区与周边地区和谐、健康、共存发展的产业空间格局。

俞范片：炼油、乙烯的源头产业区，适度发展镇海炼化炼油乙烯扩建工程。

湾塘片(含新泓口围垦)：发展炼化一体化项目及乙烯中下游产业，海天路以南原蛟川工业区发展先进高分子材料、装备制造产业。

岚山片(含泥螺山围垦一期)：发展石化基础原料加工、化工新材料产业。

澥浦片：现状产业基础上进行提升整治，发展精细化工、智能装备产业。

5、城镇建设用地布局

(1)公共管理与公共服务设施用地

规划公共管理与公共服务设施用地面积1.5公顷，占总用地的0.03%。主要为行政办公用地。

(2)商业服务业用地

规划商业服务业用地面积1.0公顷，占总用地的0.02%，主要分布在蛟川工业区附近。

(3)工矿用地

石化区工矿用地面积2550.9公顷，占总用地的60.38%。其中三类工业用地2227.1公顷，主要分布在俞范片区、湾塘片区、岚山片区和澥浦片区；二类工业用地268.4公顷，主要分布在原蛟川区块和澥浦南片；二类三类工业混合用地55.4公顷，主要位于澥浦片海天路与凤翔路之间，俞范片丰收路与镇海炼化厂区之间，下一步结合环境影响、安全影响、周边配套等因素，在下位规划中具体明确规划工业用地类型。

(4)仓储用地

规划仓储用地面积271.1公顷，占总用地的6.42%。主要为湾塘片原油储备区、俞范片低温压力罐区用地和危险品仓储物流用地。

(5)交通运输用地

规划交通运输用地面积360.6公顷，占总用地的8.54%。其中交通场站用地面积26.4公顷，主要为停车场；港口码头用地13.4公顷。

(6)公用设施用地

规划公用设施用地面积105.9公顷，占总用地的2.51%，详见相关章节。

(7)绿地与开敞空间用地

规划绿地与开敞空间用地面积 612.3 公顷，占总用地的 14.49%，主要分布于道路、河道两侧及生态廊道。

6、公用设施

(1)供水

1)给水水源规划

本规划区采用分质供水，生活用水主要由市区大管网供给，工业供水主要由宁波碧海水厂和姚江工业水厂供给。保留镇海炼化厂区内现状净化水厂。

2)再生水回用规划

为了节约用水，提高水资源的重复利用率，规划区内绿化、道路冲洗和工业水厂原水推荐采用经再生水厂处理回用的再生水。各企业内部依据条件分别建设再生水系统，远景年工业用水重复利用率达到 75%以上。

规划再生水厂与岚山净化水厂合建，利用污水厂尾水作为再生水厂水源，一期规模为 10 万吨/天，目前作为碧海工业水厂备用水源；后期新增 10 万吨/天再生水，补充镇海炼化、新泓口电厂等企业工业用水。

再生水水质根据回用用途，须达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)和《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)标准的相关要求。

(2)排水

规划区内现有 2 座污水处理厂。岚山净化水厂现状规模 20 万吨/天，主要负责处理江北、镇海的生活污水。华清污水处理厂现状规模 3 万吨/天，主要负责处理规划区内工业废水。

(3)雨水

各厂区内部设置初期雨水处理设施，雨水排放监测井，受污染的雨水预处理后通过污水管道排入污水处理厂。规划区内未受污染的雨水汇集后就近排入河网。雨水排放口标高应满足规范要求，不能满足时应采用强排方式排放雨水。

(4)电力

本区现状共有电厂 4 座，分别为招宝山电厂、新泓口电厂、久丰热电和中科绿电。

(5)热力

规划区现状供热企业有宁波久丰热电有限公司、泥螺山动力站、新泓口电厂、招宝山电厂、宁波镇海炼化自备热电站(若干)。

本区远期供热企业为久丰热电有限公司、招宝山电厂、新泓口电厂、新动力中心和镇海炼化自备电厂。

(6)燃气

规划区气源为镇海区分输站，上游气源来自东海春晓油田，接自杭甬省天然气高压管 DN800。

根据《宁波市中心城燃气专项规划(2012-2020)》，确定本区气源为天然气，由“东海气”、“进口 LNG”、以及杭甬线方向来气供给。片区气源为外围镇海门站。片区内工业用户根据自身需求从高-次高压调压站、高-中压调压站、次高-中压调压站接出的管道接入厂区。

7、安全生产

(1)规划目标

贯彻“安全第一、预防为主”的方针，确保建设项目不对周边环境造成安全隐患，符合国家规定的劳动安全卫生标准。创建一个布局合理、安全监督体制完善、生产设施先进可靠的石油化学工业区。

(2)标准规范

1)《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 591 号)；

2)《石油化工企业设计防火标准》GB50160(2018 年版)；

3)《化学危险品安全管理条例实施细则》；

4)《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 70 号；)

5)其他有关规范。

(3)主要措施

1)整体布局

①在整体安全格局上，在石化区与外围城镇区之间“产业缓冲区-防护林带-绕城生态空间”三道屏障。

a.产业缓冲区

包括改造提升化工区澥浦片(海天路以西片区)、后海塘片区、蛟川园区、临俞片区，新增湾塘南片。

b.防护林带

保留原有海天林带，通过补植树种打通断点，沿临俞片区开发边界东边，连接北外环林带至出海口。

c.绕城生态控制区

结合宁波市生态控制区划定要求，将沿绕城高速至东环北路的大片耕地区域纳入生态控制区，宽度约 1000-2000 米，有效隔离城镇区和石化区，改善滨海产业带周边村庄的人居环境。

②合理设置危险品运输通道，增设 1 处危险货物运输车辆专用停车场。

③新建项目与现有或规划道路、公共管廊保持一定的安全距离。

④合理布置消防设施，保留中金石化、国储、镇海炼化公司等企业专职消防队伍。

⑤区内道路应符合防灾疏散的要求，主要疏散道路宽度须在 15 米以上，次要疏散道路宽度须在 10 米以上。

2)安全控制红线

根据中共中央办公厅国务院办公厅《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》、浙江省安委办印发的《全省化工园区安全整治提升工作方案的通知》(浙安委办[2022]9号)等文件精神，规划严格按照《关于宁波石化经济技术开发区国土空间规划范围优化调整的决议》(镇人大常[2022]40号)和《宁波石化经济技术开发区区域安全风险评价报告》(结合化工产业发展控制线外500米和典型场景的轻伤半径，划定宁波石化区化工片区周边土地规划安全控制线)，落实安全控制线边界。

安全控制线内建设项目的要求：在安全控制线与化工产业发展控制线之间，严格控制建设项目开发，不再新增大型居民区、劳动密集型非危化企业、学校医院等列入GB36894《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》中高敏感防护目标、重要防护目标以及一类防护目标的场所。其他在安全控制线范围内新增的建设项目应经过安全风险评估，满足安全风险控制要求。

(4)安全管理

(1)健全应急救援机制，加强应急预案演练，强化生产安全事故应急处置能力。

(2)新围垦区内重大危险建设项目和设施需要进行工程地质灾害危险性评价。

(3)以下入区项目需按规定进行劳动安全卫生预评价，并获得通过。

①大中型和限额以上的建设项目；

②火灾危险性生产类别为甲类的建设项目；

③爆炸危险场所等级为特别危险场所和高度危险场所的建设项目；

④大量生产或使用I级、II级危害程度的职业性接触毒物建设项目；

⑤其它危险、危害因素大的的建设项目。

8、环境保护

(1)保护目标

以循环经济和低碳经济理念为指导，减少区域空气污染物排放，有效利用水资源，减少污染物排放，提高能源利用效率和资源消耗总量的减量化。

1)气环境质量目标

环境空气质量达到国家二类标准。

2)水环境质量目标

加强规划片区水体的综合整治，提高污水处理能力，使江河水质有明显改善，确保区域的水体环境，河流水质明显改善。

3)声环境质量目标

综合整治规划片区交通噪声，改善交通条件，加强交通管理，有效地改善交通噪声质量。

(2)大气污染控制

加强片区生态环境建设，加快周边生态防护林带建设，通过源头削减、末端治理等综合性措施，确保区域特征污染物不超标。

(3)污水处理措施

1)雨水：雨水通过雨水管网就近排河道，初期雨水经处理达标后排至污水管网。落实海绵城市建设理念，结合自然途径和人工措施，综合运用“渗、滞、蓄、净、用、排”等手段，完善规划区内建筑、城市道路和绿地等海绵化建设。最大限度地减少园区开发建设对生态环境的影响。至规划期末，规划区年径流总量控制率需达到75%以上，年径流污染削减率需达到60%以上。

2)污水：区域内污水纳厂处理达标排放。区内个别大型企业污水自行处理达标后，可按环保要求排放，其余企业生活污水和生产污水通过污水管网输送至污水处理厂，统一处理达标后排放。

符合性分析：

本项目主要增设生物航煤装置加氢处理单元和部分负极焦装置，与“依托现有产业基础，做大做强优势产业，优化原料产业结构，提升加工深度”的石化区发展目标契合，符合“重点发展以有机原料和化工新材料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链”的主导产业发展方向。本项目所在位置属于《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035年)》三类工业区块，符合规划要求。

2.6.2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书符合性分析

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》由浙江仁欣环科院有限责任公司于2022年编制完成，2023年1月环境保护部出具了审查意见(环审[2023]12号)。

一、环境影响减缓措施

1、大气环境保护措施

(1)严格生态环境准入，强化源头防控

新引入项目生产工艺、设备及污染治理技术，能耗等指标均应达到国际领先水平。禁止二类工业用地布局石化化工装置。

执行大气污染物特别排放限值，严控区域大气污染物排放。新建、扩建石化项目加热炉烟气的氮氧化物排放浓度应低于50mg/m^3；除列入集中供热规划的热电联产项目、导热油锅炉、余热回收锅炉外，原则上禁止新建供热锅炉，导热油锅炉需采用天然气作为燃料，且氮氧化物排放浓度需低于30mg/m^3。对确需新增二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物和颗粒物排放的建设项目，实施现役源排放量的削减替代。

(2)优化能源结构，加大清洁能源利用

禁止新建燃煤工业炉窑，新入区企业因工艺要求确需使用工业炉窑的，均以天然气等清洁燃料为能源。

(3)深化工业治理，开展全过程管控

1)推进工业锅炉、工业炉窑综合治理

园区所有集中供热锅炉的氮氧化物排放浓度控制在30mg/m^{3}以下。规划动力中心在达到《浙江省燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)的基础上，氮氧化物排放浓度应低于30mg/m^3，

二氧化硫排放浓度应低于20mg/m^3，颗粒物排放浓度应低于3mg/m^3。

2)深化重点行业VOCs综合整治

对工艺废气鼓励采用催化氧化、蓄热式焚烧、直接焚烧、锅炉掺烧等处理工艺，原则上禁止石化化工工艺废气采用未配套再生设施的活性炭吸附工艺(有特殊规定的除外)。

在保证安全的前提下，尽可能取消或不设废气旁路，因安全生产等原因必须保留的，向当地生态环境部门备案。

禁止将火炬作为工艺废气的日常处理设施。

(4)落实重污染天气应急管控，开展区域大气污染联防联控

对照《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，石化企业的绩效分级应达到的B级及以上，大型石化企业应达到A级以上。

2、水环境保护措施

(1)加强源头防控，进一步提高排放标准

严格审批产生含卤代烃、高盐份、高浓度难降解废水的项目。对影响污水处理效果的重金属、高氨氮、高磷、高盐份、高毒害、高浓度难降解废水应单独配套预处理措施和设施，严禁将高浓度废水稀释排放。强化印染类、电镀类企业污染控制，原则上禁止新建、扩建印染、来料加工的电镀项目(不新增污染物排放量的项目除外)。

除目前自行处理达标后排海的镇海炼化、中金石化等企业，以及列入国家石化产业布局规划的重点项目外，其他企业或项目的废水原则上应纳入石化区集中工业污水处理厂进行处理后排海。

对各处理达到直排的企业，如镇海炼化、中金石化、乐金甬兴等，其尾水排放需在2025年底前提标至相应行业标准的特别排放限值。同时企业污水处理设施排口(监测指标含COD、氨氮、总氮、总磷、水量、pH、具备条件的特征污染物等)设置在线监测并与当地生态环境主管部门联网。

(2)开展再生水回用，提高水资源利用率

强化开展石化化工企业循环冷却水更新排水的回用，新建、扩建石化化工项目的循环冷却水更新排水，需采取反渗透等回用工艺，回用率不低于50%；鼓励现有石化化工企业开展循环冷却水的中水回用。

在岚山净化水厂现有6万吨/日普通再生水、3.5万吨/日优质再生水回用的基础上，采用超滤+反渗透+浓水深度处理的工艺，分阶段实施优质再生水回用工程，优质再生水回用量再增加10万吨/日。

3、固废污染防治措施

(1)开展“无废园区”创建，加强各类固体废物的回收和综合利用。

(2)积极探索协同处置，在风险评估可行的基础上，利用石化区建有的气化炉、焦化炉、燃煤锅炉等设施，开展不同类型危险固废的协同处理处置或综合利用。

(3)按照《关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》(浙环发[2021]17号)等

文件的相关要求，建立电子信息化管理系统，加强重点涉危企业的环保智能监控体系建设。

4、环境风险防范措施

(1)在化工产业控制线以外区域严禁新建、扩建石化化工生产项目，现有化工生产企业限期搬迁或转型提升，其存续期间仅允许实施环保改造提升项目。

(2)严格落实上一轮规划环评审查意见提出的以海天路作为重大风险源控制线的要求，在化工产业控制线和海天路之间，除镇海炼化现有老区外，严禁新建扩建涉及18种重点监管危险化工工艺的生产装置(现状装置技术改造除外)，以及使用恶臭类物质为主要生产原料的项目。原则上禁止布局突发环境风险事故情况下毒性终点浓度-2的范围涉及环境保护目标的建设项目。

(3)规划的石化化工项目重点布置在泥螺山围垦区一期地块内，尽可能的远离西侧的居住区。高风险项目引进需符合石化区规划的功能分区、产业定位和宁波市“三线一单”生态环境准入清单要求，同时，项目生产工艺、设备及污染治理技术，能耗等指标均应达到国际领先水平，高风险项目环评中应提出环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范措施，高环境风险源布置应远离敏感点并尽可能布置于厂区内下风向。

(4)镇海炼化位于海天路以西的现有老区内，严格控制炼油和乙烯生产规模，禁止新建、扩建生产或主要原料列入《危险化学品目录》中剧毒化学品的装置。新扩建装置项目新增的废气主要污染物排放量需在镇海炼化现有老区内“以新带老”实现内部平衡。

二、环境准入

本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，属于石化区化工产业控制线内的重点开发区域。本项目与准入要求的符合性分析详见表2.6.2-1。综上，本项目符合石化区化工产业控制线重点开发区域环境准入要求。

表2.6.2-1　本项目与规划环评准入要求符合性分析

类别	规划环评主要建议内容	符合性分析
空间布局约束要求	1、重点发展石油炼制、乙烯、合成材料、基础化学原料、化工新材料等产业，禁止新建、扩建不符合石化区产业发展规划的其他三类工业项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目。 2、除澥浦片区外，其余片区原则上不再新建农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目。 3、4#地块的南侧建设用地仅用于化工项目公用工程，不得布局石化化工装置、化工产品及原料储罐。 4、化工产业控制线和海天中路之间地块(不含镇海炼化现有老区)，严禁新建涉及18种重点监管危险化工工艺的生产装置(现状装置技术改造和中试装置除外)，以及使用恶臭类物质为主要生产原料的项目。 5、镇海炼化老区地块(位于海天中路以西)严格控制炼油和乙烯生产规模，适当优化布局下游聚烯烃产业链，禁止新建、扩建生产或主要原料列入《危险化学品目录》中剧毒化学品的装置。 6、禁止在镇海炼化生活区600米范围内布置石化化工装	1、2：本项目主要增设生物航煤装置加氢处理单元和部分负极焦装置单元，属于重点发展基础化学原料产业的三类工业项目。 3、不涉及。 4、本项目装置区域位于镇海炼化老区地块。 5、本项目主要原料未列入(危险化学品目录》中剧毒化学品的装置。 6、装置区与最近的炼化社区距离大约为680m。 7、不涉及新建锅炉。 符合。

	置(含中试装置)。 7、除列入集中供热热源外，禁止新建燃煤锅炉；集中供热范围内禁止新建供热锅炉(天然气导热油锅炉除外)；鼓励采用余热回收装置。	
污染物排放管控要求	1、严格实施污染物总量控制制度，实行区域内削减替代。新建、扩建项目污染物排放控制水平应达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求。 2、强化氮氧化物排放浓度及总量管控，推进加热炉和锅炉的低氮改造，现有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m^3，新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30mg/m^3，石化行业新、扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m^3。 3、实行挥发性有机物的全过程管控，强化废气收集，根据废气种类性质采取相应的高效废气治理措施，确保治理设施的稳定运行和达标排放，不得将火炬作为日常处理设施。 4、镇海炼化老区(位于海天中路以西)改扩建项目新增的废气主要污染物排放量需在镇海炼化现有老区内“以新带老”实现内部平衡，不得增加现有老区的主要大气污染物排放量。 5、工艺废水需采用密闭管道进行集输，污水收集池等需采取密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设废气处理措施。 6、实施雨污分流，废水管道采取架空布设。强化受污染雨水的收集，雨水排放口安装在线监控设施。 7、除列入国家石化产业布局规划的项目外，废水原则上纳入集中污水处理厂处理。经论证后无法纳管处理的，废水排放浓度按照《石油化学工业污染物排放标准》的特别排放限值进行管控。加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，配套建设相应预处理设施，避免污染物的稀释排放，强化企业污染治理设施运行维护管理。 8、制定化工装置开停车污染防控措施。 9、加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。	1、本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡，本项目污染物排放控制水平已达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求。 2、本项目新增加热炉氮氧化物浓度均低于 50mg/m^3。 3、本项目实行挥发性有机物的全过程管控，强化废气收集。项目加热炉废气经过低氮燃烧或低氮燃烧+SCR 处理后实现达标排放。 4、本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡。 5、本项目产生的工艺废水采用密闭管道进行集输，污水收集池等采用密闭化工艺，并配套建设废气处理措施。 6、实施雨污分流。厂区雨水排放口安装在线监控。 7、本项目为国家石化产业布局规划的项目，废水经处理后少量通过厂区现有排海管达标外排。 8、企业须按要求制定化工装置开停车污染防控措施。 9、企业已按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。本项目实施后在装置区周围按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。 符合。
环境风险防控要求	1、定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。 2、海天中路以西地块禁止新建突发环境风险事故情况下毒性终点浓度-2 的范围涉及环境保护目标的石化化工装置或建设项目。 3、强化工业企业环境风险防范设施建设和监管。 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业编制突发环境事件应急预案，落实事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。 4、建立环境风险防范体系，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，制定开发区应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。 5、建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展土壤和地下水环境风险点位布设，根据产业特点，制定“常规+	1、企业按要求定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。 2、本项目为改扩建项目，项目位于镇海炼化老厂区。 3、4、5、项目实施后强化风险防范设施建设和监管，需对厂区应急预案进行更新修编，依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，项目投产后建立土壤污染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。 符合。

	特征”污染物监测指标体系，定期组织开展土壤和地下水环境风险监测。	
资源开发利用管控要求	1、落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水，提高工业水循环利用率，减少新鲜水的消耗。 2、积极开展重点行业企业清洁生产改造，降低能耗和水耗。 3、进一步提高中水回用，新、扩建石化项目的循环水更新排水回用率不低于50%。 4、严格落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	本项目不使用大工业供水，项目配套循环冷却水依托企业现有循环冷却设施，装置不使用工业水，能源采用清洁能源—电能，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。 符合。

2.6.3 宁波市生态环境分区管控方案符合性分析

对照《宁波市生态环境分区管控动态更新方案(发布稿)》(2024.7)，本项目位于“宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元(ZH33021120007)”内石化区重点开发片区，具体管控要求符合性分析如下表所示。

表2.6.3-1　生态环境准入清单符合性分析

生态环境准入清单	相关要求	本项目情况及符合性
空间布局约束	石化区重点开发片区： 1、重点发展石油炼制、乙烯、合成材料、基础化学原料、化工新材料等产业，禁止新建、扩建不符合石化区产业发展规划的其他三类工业项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目。 2、除澥浦片区外，其余片区原则上不再新建农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目。 3、4#地块的南侧建设用地仅用于化工项目公用工程，不得布局石化化工装置、化工产品及原料储罐。 4、化工产业控制线和海天中路之间地块(不含镇海炼化现有老区)，严禁新建涉及18种重点监管危险化工工艺的生产装置(现状装置技术改造和中试装置除外)，以及使用恶臭类物质为主要生产原料的项目。 5、镇海炼化老区地块(位于海天中路以西)严格控制炼油和乙烯生产规模，适当优化布局下游聚烯烃产业链，禁止新建、扩建生产或主要原料列入《危险化学品目录》中剧毒化学品的装置。 6、禁止在镇海炼化生活区600米范围内布置石化化工装置(含中试装置)。 7、除列入集中供热热源外，禁止新建燃煤锅炉；集中供热范围内禁止新建供热锅炉(天然气导热油锅炉除外)；鼓励采用余热回收装置。	1、本项目增设生物航煤装置加氢处理单元和部分负极焦装置，对照工业项目分类表属于三类工业项目，属于绿色石化等园区主导产业项目； 2、本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目； 3、本项目位于镇海炼化老区地块，不属于4#地块的南侧建设用地； 4、本项目装置位于镇海炼化老区地块。 5、本项目主要原料未列入(危险化学品目录》中剧毒化学品的装置 。6、装置区与最近的炼化社区距离大约为680m。 7、不涉及新建锅炉。
污染物排放管控	石化区重点开发片区： 1、严格实施污染物总量控制制度，实行区域内削减替代。新建、扩建项目污染物排放控制水平应达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的A级要求。 2、强化氮氧化物排放浓度及总量管控，推进加热炉和	1、本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡，本项目污染物排放控制水平已达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的A级要求。 2、本项目新增加热炉氮氧化物排放浓

	锅炉的低氮改造，现有燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m³，新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于 30mg/m³，石化行业新、扩建加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m³。 3、实行挥发性有机物的全过程管控，强化废气收集，根据废气种类性质采取相应的高效废气治理措施，确保治理设施的稳定运行和达标排放，不得将火炬作为日常处理设施。 4、镇海炼化老区(位于海天中路以西)改扩建项目新增的废气主要污染物排放量需在镇海炼化现有老区内“以新带老”实现内部平衡，不得增加现有老区的主要大气污染物排放量。 5、工艺废水需采用密闭管道进行集输，污水收集池等需采取密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设废气处理措施。 6、实施雨污分流，废水管道采取架空布设。强化受污染雨水的收集，雨水排放口安装在线监控设施。 7、除列入国家石化产业布局规划的项目外，废水原则上纳入集中污水处理厂处理。经论证后无法纳管处理的，废水排放浓度按照《石油化学工业污染物排放标准》的特别排放限值进行管控。加强对纳管企业总氮、盐分、重金属和其他有毒有害污染物的管控，配套建设相应预处理设施，避免污染物的稀释排放，强化企业污染治理设施运行维护管理。 8、制定化工装置开停车污染防控措施。 9、加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。	度低于 50mg/m³。 3、本项目实行挥发性有机物的全过程管控，强化废气收集。项目加热炉废气经过低氮燃烧+SCR 处理后实现达标排放。 4、本项目本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡。 5、本项目产生的工艺废水采用密闭管道进行集输，污水收集池等采用密闭化工艺，并配套建设废气处理措施。 6、实施雨污分流。厂区雨水排放口已安装在线监控。 7、本项目为国家石化产业布局规划的项目，废水经处理后少量通过厂区现有排海管达标外排。 8、企业须按要求制定化工装置开停车污染防控措施。 9、企业已按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。本项目实施后在装置区周围按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。 符合。
环境风险防控	石化区重点开发片区： 1、定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。 2、海天中路以西地块禁止新建突发环境风险事故情况下毒性终点浓度-2 的范围涉及环境保护目标的石化化工装置或建设项目。 3、强化工业企业环境风险防范设施建设和监管。生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业编制突发环境事件应急预案，落实事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。 4、建立环境风险防范体系，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，制定开发区应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。 5、建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展土壤和地下水环境风险点位布设，根据产业特点，制定“常规+特征”污染物监测指标体系，定期组织开展土壤和地下水环境风险监测。	1、企业按要求定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。 2、本项目为改扩建项目，项目在炼化老厂区现有地块实施，不新增用地，不属于新建项目； 3、4、5、项目实施后强化风险防范设施建设和监管，需对厂区应急预案进行更新修编，依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，项目投产后建立土壤污染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。 符合。
资源开发效率要求	石化区重点开发片区： 1、落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水，提高工业水循环利用率，减少新鲜水的消耗。 2、积极开展重点行业企业清洁生产改造，降低能耗和	本项目不使用大工业供水，项目配套循环冷却水依托企业现有循环冷却设施，装置不使用工业水，能源采用清洁能源—电能，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。本项目废水

	水耗。 3、进一步提高中水回用，新、扩建石化项目的循环水更新排水回用率不低于 50%。 4、严格落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	回用率不低于 50%。 符合。

2.6.4 《<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版>)浙江省实施细则》符合性分析

根据浙长江办[2022]6 号关于印发《<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)>浙江省实施细则》的通知，对照该指南的要求，本项目符合性分析见下表。

表 2.6.4-1 《<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版>)浙江省实施细则》符合性分析表

条例	文件要求	项目实际情况	是否符合
第三条	港口码头项目建设必须严格遵守《中华人民共和国港口法》、交通运输部《港口规划管理规定》、《港口工程建设管 理规定》以及《浙江省港口管理条例》的规定。	本项目不属于港口码头项目。	符合
第四条	禁止建设不符合《全国沿海港口布局规划》、《全国 内河航道与港口布局规划》、《浙江省沿海港口布局规划》、《浙江省内河航运发展规划》以及项目所在地港口总体规划、国土空间 规划的港口码头项目。经国务院或国家发展改革委审批、核准的港口码头项目，军事和渔业港口码头项目，按照国家有关规定执行。城市休闲旅游 配套码头、陆岛交通码头等涉及民生的港口码头项目，结合国土空间规划和督导交通专项规划等另行研究执行。	本项目不属于港口码头项目。	符合
第五条	禁止在自然保护地的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单(试行)》的项目。禁止在自然保护地的岸线和河段范围内采石、采砂、采土、砍伐及其他严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的开发利用行为。禁止在 I 级林地、一级国家级公益林内建设项目。自然保护地由省林业局会同相关管理机构界定。	本项目不涉及自然保护地的岸线和河段。	符合
第六条	禁止在饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区的岸线和河段范围内投资建设不符合《浙江省饮用水源保护条例》的项目。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同相关管理机构界定。	本项目不涉及饮用水水源保护区的岸线和河段。	符合
第七条	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。水产种质资源保护区由省农业农村厅会同相关管理机构界 定。	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段。	符合
第八条	在国家湿地公园的岸线和河段范围内：(一)禁止挖沙、采矿；(二)禁止任何不符合主体功能定位的投资建设项目；(三)禁止开(围)垦、填埋或者排干湿地；(四)禁止截断湿地水源；(五)禁止倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；(六)禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道， 禁止滥采滥捕野生动	本项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	符合

	植物；(七)禁止引入外来物种；(八)禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；(九)禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园由省林业局会同相关管理机构界定。		
第九条	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不涉及长江流域河湖岸线。	符合
第十条	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、国家重要基础设施以外的项目。	本项目不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区。	符合
第十一条	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	符合
第十二条	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及长江支流及湖泊，且本项目不新设排污口。	符合
第十三条	禁止在长江支流、太湖等重要岸线一公里范围内 新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不涉及长江支流、太湖等重要岸线。	符合
第十四条	禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外	本项目不涉及长江重要支流岸线。	符合
第十五条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目清单参照生态环境部《环境保护综合目录》中的高污染产品目录执行。	本项目在合规园区建设，建设地点不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、岸线保留区和《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。	符合
第十六条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于上述项目。	符合
第十七条	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，对列入《产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，列入《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》的外商投资项目，一律不得核准、备案。禁止向落后产能项目和严重过剩产能行业项目供应土地。	本项目不属于《国家产业结构调整指导目录》淘汰类中的落后生产工艺装备、落后产品投资项目，不属于外商投资项目。	符合
第十八条	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。部门、机构禁止办理相关的土地(海域)供应、能评、环评审批和新增授信支持等业务。	本项目不属于过剩产能项目。	符合
第十九条	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目产品和工艺装备符合国家、地方产业政策，不属于明令禁止的落后生产能力，项目已委托编制能评报告。	符合
第二十条	禁止在水库和河湖等水利工程管理范围内堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质。	本项目不涉及。	符合

2.6.5 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

对照浙环发[2021]10 号《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合性治理方案的通知》中的相关要求，本项目与该治理方案符合性分析见下表。

表 2.6.5-1　项目与浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的符合性

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
推动产业结构调整，助力绿色发展	优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料(产品)替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，行业布局合理；本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》限制类及淘汰类，符合产业政策要求。	符合
	严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制(修)订纺织印染(数码喷印)等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案(发布稿)》(2024.7)，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元(ZH33021120007)，经分析，项目符合生态环境分区管控动态更新方案要求；本项目新增挥发性有机物通过炼化老区以新带老削减进行内部平衡。	符合
大力推进绿色生产，强化源头控制	全面提升生产工艺绿色化水平。石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。	本项目采用清洁生产技术，废气经收集、处理后可做到达标排放；固体废弃物均可得到妥善处理。	符合
严格生产环节控制，减少过程泄漏	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。对 VOCs 物料储罐和污水集输、储存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	本项目严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。	符合
	全面开展泄漏检测与修复(LDAR)。石油炼制、石油化	本项目实施后，企业	符合

	学、合成树脂企业严格按照行业排放标准要求开展LDAR工作；其他企业载有气态、液态VOCs物料设备与管线组件密封点大于等于2000个的，应开展LDAR工作。	应严格按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)与《石化企业泄漏检测与修复工作指南》等相关规范开展、制定泄漏检测与修复(LDAR)计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。	
	规范企业非正常工况排放管理。引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工(车)、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。在确保安全的前提下，尽可能不在O_3污染高发时段(4月下旬—6月上旬和8月下旬—9月，下同)安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等，减少非正常工况VOCs排放；确实不能调整的，应加强清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节的VOCs无组织排放控制，产生的VOCs应收集处理，确保满足安全生产和污染排放控制要求。	项目投产后需制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；建议企业开停车、检修时间避开O_3污染高发时段(4月下旬—6月上旬和8月下旬—9月)，并确保开停车、检修过程中的VOCs排至废气处理系统。	符合
升级改造治理设施，实施高效治理	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放VOCs产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等VOCs治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。到2025年，完成5000家低效VOCs治理设施改造升级(见附件3)，石化行业的VOCs综合去除效率达到70%以上，化工、工业涂装、包装印刷、合成革等行业的VOCs综合去除效率达到60%以上。	企业VOCs去除率在70%以上。	符合
	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留VOCs收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	投产后企业按要求落实。	符合
	规范应急旁路排放管理。推动取消石化、化工、工业涂装、包装印刷、纺织印染等行业非必要的含VOCs排放的旁路。因安全等因素确须保留的，企业应将保留的应急旁路报当地生态环境部门。应急旁路在非紧	企业未设置含VOCs废气排放系统旁路。	符合

	急情况下保持关闭，并通过铅封、安装监控(如流量、温度、压差、阀门开度、视频等)设施等加强监管，开启后应做好台账记录并及时向当地生态环境部门报告。		
完善监测监控体系，强化治理能力	提升污染源监测监控能力。VOCs 重点排污单位依法依规安装 VOCs 自动监控设施，鼓励各地对涉 VOCs 企业安装用电监控系统、视频监控设施等。加强 VOCs 现场执法监测装备保障，2021 年底前，设区市生态环境部门全面配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪、VOCs 便携式检测仪、微风风速仪、油气回收三项检测仪等设备；2022 年底前，县(市、区)全面配备 VOCs 便携式检测仪、微风风速仪等设备。鼓励辖区内有石化、化工园区的县(市、区)配备红外成像仪等 VOCs 泄漏检测仪器。	企业主要废气排放口出口按要求设置 VOCs 自动监测系统。	符合

根据上述分析，本项目建设符合浙环发[2021]10 号《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》中的相关要求。

2.6.6 《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》(浙经信材料[2021]77 号)符合性分析

本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，属于浙江省化工园区(集聚区)合格园区名单内。

本项目与《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》(浙经信材料[2021]77 号)的符合性如下：

表 2.6.6-1　本项目与关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的相符性分析

规范管理要求		本项目情况	符合性分析
加快提升改造	各地要督促园区及时制定提升改造方案，并按照《浙江省经济和信息化厅关于推进全省化工园区(集聚区)数字化建设工作的通知》(浙经信材料[2021]57 号)要求，统筹推进园区智慧化数字化平台建设，实现数字化平台对接化工产业大脑，以数字化、智能化手段提升化工本质安全、绿色发展、智能制造水平，实现园区高质量发展。	生产采用 DCS 系统进行监视、控制以及连锁控制。	符合
	加强化工企业清洁生产，从源头降低污染物排放强度，引导企业提升智能化水平，加快发展生产体系密闭化、物料输送管道化、危险工艺自动化、企业管理信息化等生产模式。	本项目采用先进的生产工艺及生产设备，实现各工序的自动化、管道化、密闭化操作。	符合
	各园区要按照“一园一策”的要求，做好产业发展规划，明确园区主导产业，科学设置产业链上下游配套产业发展布局，推动产业关联度高、安全环保达标的化工企业集聚入园，对标国内外先进水平，打造一批深耕细分领域、掌握核心技术和国内外竞争话语权的示范标杆企业。	本项目建设内容为园区主导产业。	符合
	要逐条对照《浙江省化工园区评价认定管理办法》和 32 项综合评价指标体系要求，找出问题和差距，确定相应的整改措施和整改时间表，	不涉及。	/

	并逐项落实整改部门，同时及时修改完善园区的化工发展规划。各园区应在2021年7月底前制定提升改造方案并报市级相关部门备案后分步实施。		
严格项目准入	各地要严格按照化工产业发展规划要求，制定化工项目入园标准，建立入园项目准入评审制度，遵循产业链上下游协同、耦合发展的原则，按照减量化、再利用、资源化的要求，引进符合本地特色的优质企业和优质项目，使用高效节能的清洁生产工艺，推动工艺革新、技术升级，推进副产物区内资源化综合利用，实现园区内产业的集约集聚、循环高效、能源梯级利用最大化。	本项目采用先进的生产工艺和生产设备，清洁生产水平可达到国内先进水平。	符合
	原则上限制园区内无上下游产业关联度、两头(原料、产品销售)在外的基础化工原料建设项目；要限制主要通过公路运输且运输量大的以爆炸性化学品、剧(高)毒化学品或液化烃类易燃爆化学品为主要原料的化工建设项目，以及限制高VOCs排放化工类建设项目，同时抓住当前国土空间规划和“十四五”化工产业发展规划制定机遇期，因地制宜制定园区外危险化学品生产企业“关停、转型、搬迁、升级”产业政策，限期推进现有化工园区外危险化学品生产企业迁建入园。有化学合成反应的新建化工项目需进入化工园区；园区外化工企业技术改造项目，不得增加安全风险和主要污染物排放。	本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，属于化工园区。项目有助于优化镇海炼化上下游装置的产业链，优化调整全厂产品结构。	符合
加强环境管理	各地要督促园区按照《浙江省应急管理厅关于开展化工园区安全整治提升工作的通知》要求，持续推进园区安全整治提升，严格落实安全准入要求，不断提升园区安全风险管控水平。严格落实县域危险化学品产业发展定位，督促限制发展的县域落实《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》和国务院安委会、浙江省安委会关于《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》要求，限制发展的县域在经认定的化工园区新建、扩建危化品生产项目，其建设项目涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化化工工艺或构成一级重大危险源的，项目所在园区安全风险等级必须达到C类(一般风险)或D类(低风险)。 严把项目安全审查关，园区新建、扩建危化品生产项目涉及上述5类工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，必须开展有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估,同时开展相关原料、中间产品、产品及副产物热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。	企业严格按照上级部门的相关要求进行落实，实现自动化控制，定期开展安全风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。	符合

	各地要督促园区落实“三线一单”生态环境分区管控要求，依法依规开展园区规划环评，严格把好入园项目环境准入关，持续提升园区污染防治和环境管理水平。	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案(发布稿)》(2024.7)，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元(ZH33021120007)，经分析，项目符合生态环境分区管控动态更新方案要求。	符合
	建立健全化工企业污染排放许可机制，落实自行监测及信息公开主体责任，实现化工企业持证排污、按证排污全覆盖。	项目投产后按要求落实污染排放许可机制，落实自行监测及信息公开主体责任。	符合
	开展化工企业环境风险评估，绘制环境风险地图，加强化工园区环境应急预案编制和环境风险防控体系建设，建立环境监测监控系统并与生态环境部门联网实现数据互通，鼓励对化工园区、化工企业雨水排放口安装水流、水质在线监控；引导化工企业合理安排停检修计划，制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；建设园区空气质量监测站，涉 VOCs 排放的应增设特征污染因子监测，探索建立园区臭气异味溯源监测体系。鼓励建设满足化工废水处置要求的集中式污水处理设施和园区配套危废集中利用处置设施并正常运行；深化园区“污水零直排区”建设和“回头看”检查，提升“污水零直排区”建设质效，建立工业园区“污水零直排区”长效运维管理机制，积极构建园区内水污染物多级环境防控体系，结合园区企业特征污染物、水质指纹库，实施污染溯源管理。	本项目位于宁波石化经济技术开发区镇海炼化现有厂区内，园区已制定了区域环境风险评估报告和突发环境事件应急预案，构建了区域联动一体的应急控；项目投产响应体系，实行联防联后，企业需要对现有应急预案进行完善修编并备案，并将事故应急预案落实到位。 企业按相关要求制定开停工、检维修等非正常工况的环境管理制度；本项目废水和危废均可得到妥善处理处置；园区已完成雨污分流和污水零直排改造。	符合
	加强地下水污染排查、管控和治理，建立并落实地下水污染监测制度，坚决遏制污染加重或扩散趋势。	项目投产后按照相关要求对土壤和地下水进行例行监测，加强地下水污染排查、管控和治理，建立并落实地下水污染监测制度。	符合
完善配套设施	各地要督促化工园区实行封闭式管理，对没有条件实行物理隔离的，要建设电子围栏并加强日常管理；完善园区基础设施和公用工程配套，包括园区内的双电源供电、道路、公用管网(水、电、气、物料)、供热、污水处理、消防、医院、通信、监测监控系统等基础设施建设，加快完善初期雨水收集、雨污分流、明管明沟等改造，原则上所有园区要建设园区级初期雨水池、应急池和应急闸门，补建配套设施的，要提供具体建设计划和时间表。加快推进化工园区专用	本项目所在园区已实施双电源供电，落实了道路、公用管网(水、电、气、物料)、供热、污水处理、消防、通信、监测监控系统等基础设施建设，完善了初期雨水收集、雨污分流、明管明沟等改造。	符合

	配套停车场地建设，到2021年底前，实现与停车需求基本匹配。		
规范扩园工作	经认定后的园区四至范围，不得随意修改、突破，对因发展需要确需扩大和调整范围的，其控制性详细规划应与所在地国土空间总体规划相符，同时符合产业布局等相关规划要求，满足安全控制线、生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单等要求，园区安全风险等级必须达到C类或D类，扩区的面积在500亩以上并原则上与现认定园区地理位置接攘，经园区设立审批部门批准后，根据《浙江省化工园区评价认定管理办法》重新申报认定。我省八大水系苕溪、钱塘江、曹娥江、甬江、灵江、瓯江、飞云江、鳌江的中上游地区，以及排水进入太湖的区域，原则上不再扩大化工园区范围，已设立的化工园区，主要用于辖区内现有化工企业的集聚提升和搬迁改造，技改迁建化工项目和确有必要建设的新建化工项目，其主要污染物排放总量的调剂平衡来源需在所在县域化工行业内解决。	不涉及。	/
加强常态化监管	各地要高度重视化工园区提升改造规范管理工作,切实履行属地管理责任，加强常态化管理，抓好各项措施落地，防止安全和生态环境各类事故的发生，保护人民群众生命财产和生态环境安全。各部门要各司其职，加大对园区整治提升和规范管理工作的交叉走访、监督落实，定期对园区整治提升工作开展综合评估，对工作落实不力的园区，综合运用通报、谈话等措施，督促落实到位。	不涉及。	/

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

经对照《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45号)，本项目符合相关要求，具体见下表。

表2.6.7-1 与生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见符合性分析

序号	生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见相关要求	项目情况	符合性分析
1	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	根据《宁波市生态环境分区管控动态更新方案(发布稿)》(2024.7)，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元(ZH33021120007)，经分析，项目符合生态环境分区管控动态更新	符合

	管控要求;承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	方案要求。	
2	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。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》于2022年编制完成，2023年1月环境保护部出具了审查意见(环审[2023]12号)。	符合
3	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。	本项目位于宁波石化经济技术开发区，属于化工集聚区，项目建设符合园区产业发展规划，经分析，项目建设符合项目环境准入条件、环评文件审批原则。	符合
4	落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按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	本项目所在区域环境质量现状达标，本项目新增污染物均通过炼化老区以新带老削减进行内部平衡，项目建设后不会降低区域环境质量。	符合
5	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。	不涉及	符合
6	提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输	本次项目采用先进的生产工艺，项目单位产品物耗、能耗和水耗达到清洁生产先进水平；企业已制定并将落实了土壤与地下水的污染防治措施。本项目使用清洁能源。	符合
7	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态	对照《浙江省建设项目碳排放评价编制	符合

	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	指南(试行)》，本项目已编制了碳排放评价章节，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	
8	加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处	企业投产后按要求及时重新申请排污许可证，并按相关要求开展执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	符合
9	强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。		符合
10	建立管理台账。各级生态环境部门和行政审批部门应建立“两高”项目管理台账，将自2021年起受理、审批环评文件以及有关部门列入计划的“两高”项目纳入台账，记录项目名称、建设地点、所属行业、建设状态、环评文件受理时间、审批部门、审批时间、审批文号等基本信息，涉及产能置换的还应记录置换产能退出装备、产能等信息。既有“两高”项目按有关要求开展复核。“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。省级生态环境部门应统筹调度行政区域内“两高”项目情况，于2021年10月底前报送生态环境部，后续每半年更新。	本项目属于石化类别，市级审批部门将本项目纳入两高项目管理台账。	符合
11	加强监督检查。各地生态环境部门应建立“两高”项目环评与排污许可监督检查工作机制。对基层生态环境部门和行政审批部门已批复环评文件的“两高”项目，省级生态环境部门应开展复核。对已开工在建的，要重点检查生态环境保护措施是否同时实施，是否存在重大变动。对已经投入生产或者使用的，还要重点检查环评文件及批复提出的生态环境保护措施和重点污染物区域削减替代等要求落实情况、排污许可证申	企业将按要求落实“三同时”要求，做到生态环境保护措施与主体工程同时建成、投入使用；项目建成后按相关要求落实排污许可证重新申请和执行情况，若发生重大变动，将按要求重新报批环评文件。	符合

	领和执行情况。各地生态环境部门应将监督检查中发现的问题及时记入“两高”项目管理台账。生态环境部将进一步加强督促指导。		
12	强化责任追究。“两高”项目建设单位应认真履行生态环境保护主体责任。对未依法报批环评文件即擅自开工建设的“两高”项目，或未依法重新报批环评文件擅自发生重大变动的，地方生态环境部门应责令立即停止建设，依法严肃查处;对不满足生态环境准入条件的，依法责令恢复原状。对不落实环评及“三同时”要求的“两高”项目，应责令按要求整改;造成重大环境污染或生态破坏的，依法责令停止生产或使用，或依法报经有批准权的人民政府责令关闭。对审批及监管部门工作人员不依法履职、把关不严的，依法给予处分，造成重大损失或影响的，依法追究相关责任人责任。地方政府落实“两高”项目生态环境防控措施不力问题突出的，依法实施区域限批，纳入中央和省级生态环境保护督察。		符合

2.6.8 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2020 年修订版)》符合性分析

本项目属于《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的“二十三炼油与石油化工”，根据其 A 级企业要求，具体如下表所示。

表 2.6.8-1　本次项目与 A 级企业指标对照情况

指标	A 级企业	本项目符合性分析
泄漏检测与修复	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检测人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能	目前企业定期进行泄漏检测与修复工作，建立 LDAR 软件平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能。
工艺有机废气治理	NMHC 浓度≥500mg/m^3 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； NMHC 浓度<500mg/m^3 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理	本项目富气均至企业厂区管网处理后作为燃料气，项目主要产生的废气来自加热炉燃料气燃烧废气，采用低氮燃烧或低氮燃烧+SCR 处理后达标排放。
储罐	对于储存物料的真实蒸汽压 a≥76.6kPa 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施； 1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa，且容积≥75 m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐(占比 80%)，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2、符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理； 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比≥50%；或储罐排气采用吸收、	本项目储存的物料的储罐真实蒸汽压<76.6kPa。储罐主要采用浮顶罐，配置浮顶或浮顶+集气罩或浮顶+氮封的方式，其中全接液式浮盘的储罐占比超过 50%。

	吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比≥50%。 4、密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施。	
挥发性有机液体装载	对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或项部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度应<200mm； 对真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度应<200mm； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施	项目石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载，采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度小于 200mm。
污水集输和处理	1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送； 2、污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施； 3、污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施； 4、污水处理场的污水均质罐、浮油(污油)罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等 NMHC 浓度≥500mg/m^3 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺(包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧)进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施； 5、污水处理场生化池、曝气池等 NMHC 浓度<500mg/m^3 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧(氧化)法等工艺处理	本项目废水收集系统采用密闭管道输送，处理工艺为密闭化，产生的废气引至有机废气治理措施。
加热炉	加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造，NOx 排放浓度不高于 80mg/m^3。	本项目加热炉均采用脱硫燃料气，NO_X 排放浓度不高于 50mg/m^3。
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引起硫磺回收焚烧炉	本项目分离器产生的不凝气至富气总管，最后作为燃料气。
火炬	火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网(事故状态下除外)	本项目火炬排放系统配有气柜和压缩机，不凝气采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网
排放限值	1、储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m^3(燃烧法)或 60mg/m^3(非燃烧法)；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40mg/m^3； 2、其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570- -2015)、《石油化学工业污染	根据企业日常检测结果，非甲烷总烃排放浓度控制在 20mg/m^3，排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)标准。

	物排放标准》(GB31571- 2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求。	
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求在相应排放口安装 CEMS:数据保存一年以上。 生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。	储罐废气排放口已安装 CEMS。
环境管理水平	环保档案齐全：①环评批复文件②排污许可证及季度、年度执行报告；③竣工验收文件；④废气治理设施运行管理规程；⑤一年内废气监测报告 台账记录：①生产设施运行管理信息(生产时间、运行负荷、产品产量等)；②废气污染治理设施运行管理信息(除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次)；③监测记录信息(主要污染排放口废气排放记录(手工监测或在线监测)等)；④主要原辅材料消耗记录:⑤燃料(天然气)消耗记录； 人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	按要求做到。
运输方式	炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁方式运输的比例不低于 80%；其他运输环节的重型载货车辆需国五及以上或采用新能源； 石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输，使用重型载货车辆需全部满足国五(含燃气)及以上或新能源 场内车辆需满足国五及以上排放标准或新能源；非道路移动机械需满足国三排放标准或新能源	按要求做到。
运输管理水平	配备门禁和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况，建立运输管理电子台账(包括出入场记录、车牌号、VIN 号、发动机编号和排放阶段等，车辆随车清单、行驶证等要复印保存备查)，台账数据保存一年以上，视频监控数据保存半年以上	按要求做到。
a:有机液体工作(储存)温度下的饱和蒸气压(绝对压力)，或者有机混合物液体气化率为零时的蒸气压，又称泡点蒸气压，可根据 GB/T8017 等相应测定方法换算得到。注:在常温下工作(储存)的有机液体，其工作(储存)温度按常年的月平均气温最大值计算。		

2.6.9 《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南(试行)》符合性分析

对照《浙江省工业企业恶桌异味管控技术指南(试行》》中石化行业排查重点与防治措施相关要求，本项目各类工艺废气、储运过程废气均进行收集治理，符合石化行业排查重点与防治措施的相关要求。具体符合性分析如下表所示。

表 2.6.9-1　项目与《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南(试行)》符合性分析

防治措施要求			本项目情况	相符性分析
1	储罐呼吸气控制措施	①储存真实蒸汽压≥76.6kPa 的挥发性有机液体储罐，采用低压罐、压力罐或其他等效措施；②储存真实蒸汽压≥27.6kPa 但<76.6kPa 且储容积≥75m^3 的挥发性有机液体储罐，以及真实蒸汽压≥5.2kPa 但<27.6kPa 且储罐容积≥150m^3 的挥	本项目配备的储罐真实蒸气压对应第②条，采用浮顶罐，配套集气罩/呼吸阀的有效方式。	符合

		发性有机液体储罐，采用浮顶罐、固定顶罐(配有呼吸阀、氮封，呼吸气接入处理设施)或其他等效指施；		
2	装载过程	①装卸时采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，采用快速干式接头； ②装车、船来用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度小于 200mm； ③底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不超过 10mmL。	按要求做到。	符合
3	泄漏检测管理	①按照规定的泄漏检测周期开展检测工作，动密封点不低于 4 次/年，静密封点不低于 2 次/年； ②对发现的泄漏点及时完成修复，修复时记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数； ③建议对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测；鼓励建立企业密封点 LDAR 信息平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施；	本项目建成后按照相关规范要求制定泄漏检测与修复(LDAR)计划和制度定期检测、及时修复，形成完誉的泄漏监测与修复的管理体系。	符合
4	污水站高浓池体密闭性	①污水处理站产生恶臭气体的区域加罩或加盖，使用合理的废气管网设计，密闭区域实现微负压；②投放除臭剂，收集恶臭气体到除臭装置处理后经排气筒排放；	本项目生产废水采用密闭管道输送；炼油污水处理场高浓度池废气经收集后进入镇利化学 POSM 装置焚烧炉处理。	符合
5	危废库异味管控	①涉异味的危废采用密闭容器包装并及时清理，确保异味气体不外逸；②对库房内异味较重的危废库采取有效的废气收集、处理措施；	本项目各危废经各自密闭容易或包装包装后暂存于危废暂存间，危废暂存间废气已安装废气处理设施。	符合
6	废气处理工艺适配性	①工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施； ②下列有机废气接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放符合 GD31570-2015 表表 3、表 4 的规定： a)空气氧化反应器产生的含 VOCs 尾气； b)有机固体物料气体输送废气； c)用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气； d)非正常工说下，生产设备通过安全阀排出的合 VOCs 的废气；	本项目加热炉废气采用低氮燃烧或低氮燃烧+SCR 处理后实现达标排放；各股废气，各污染物有组织无组织可以达标相应标准。	符合
7	非正常工况废气收集处理系统	①非正常工况排放的 VOCs 密闭收集，优先进行回收，不宜回收的吹扫至火炬系统或采用其他有效处理方式。 ②火炬燃烧装置一般只用于应急处置，不作为日常大气污染处理设施； ③连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态(火恒气流量、火炬头温度、火种气流量.火种温	发生非正常工况排放时，VOCs 密闭收集由焚烧处理后排放。本项目火炬排放系统配有气柜和压缩机，不凝气采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网	符合

		度等)，并保存记录1年以上。		
8	环境管理措施	根据实际情况优先采用污染预防技术，并采用适合的末端治理技术。按照HJ944的要求建立台账，记录含VOCs原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年。	项目建成后按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范一总则(试行)》(HJ944-2018)的要求建立完警的台账管理制度。	符合

2.6.10 《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》符合性分析

为深入打好蓝天保卫战，有效遏制臭氧污染，省美丽浙江建设领导小组办公室发布了《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》(浙美丽办(2022)26号)，本项目所在地位于宁波，属于省臭氧污染防治攻坚重点城市。

与本项目相关的条目有：

加强化工园区治理监管，规范园区及周边大气环境监测站点建设，以园区环境空气质量和企业大气污染防治绩效评级为核心指标，开展全省化工园区大气环境管理等级评价和晾晒。各市生态环境局会同化工园区管理机构，组织炼油与石油化工企业逐一对照大气污染防治绩效A级标准，按照“一年启动、三年完成、五年一流”的原则，制定实施提级改造工作计划，2023年3月底前报省生态环境厅备案，推动煤制氨肥、制药、农药、涂料、油墨等化工企业对照大气污染防治绩效B级及以上标准，持续提升工艺装备和污染物排放控制，逐步改进运输方式。加强化工园区储罐、装卸、敞开液面等环节无组织排放管控以及泄漏检测与修复(LDAR)。加强非正常工况废气排放管控，化工企业每年3月底前向当地生态环境部门和化工园区管理机构报告开停车、检维修计划安排突发或临时任务及时上报，必要时可实施驻场监管。企业集中、排污量大的化工园区可组织开展高活性VOCs特征污染物的网格化分析及重点企业VOCs源谱分析，加强高活性VOCs组分物质减排。

涉VOCs和氮氧化物排放的重点排污单位依据排污许可等管理要求安装自动监测设备，并与生态环境主管部门联网，2023年8月底前，重点城市推动一批废气排放量大VOCs排放浓度高的企业安装在线监测设备，到2025年，全省污染源VOCs在线监测网络取得明显提升。加强废气治理设施旁路监管，2023年3月底前，各地生态环境部门组织开展备案旁路管理“回头看”，依法查处违规设置非应急类旁路行为。推动将用电监控模块作为废气治理设施的必备组件，2023年8月底前，重点城市全面推动涉气排污单位安装用电监管模块，到2025年，基本建成覆盖全省的废气收集治理用电监管网络。

本项目位于化工园区，属于石化企业，已按要求制定实施工作计划，污染物排放控制水平达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的A级要求企业积极加强储罐、装卸、敞开液面等环节无组织排放管控，对各股废气应收尽收，经过预处理达标后进行排放，同时定期开展泄漏检测与修复(LDAR)。严格按要求制定开停车、检维修计划，并且定期报备。针对VOCs，本项目

制定监测计划，按计划关注废气排放情况。

因此，本项目的建设符合《浙江省臭氧污染防治攻坚三年行动方案》要求。

2.6.11 “三区三线”符合性分析

“三区三线”中的“三区”具体指城镇空间、农业空间、生态空间，“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。“三区三线”的划定及管控是发挥国土空间规划战略性、引领性、约束性、载体性作用的重要挤出，是国土空间规划的核心内容。本规划位于三区三线中的集建区。符合三区三线划定及管控要求。

3 现有工程污染源调查评价

3.1 企业概况

中国石化镇海炼化分公司经过三十多年的建设，已成为一个油化一体化的大型综合石化企业，目前主要由炼油部分(包括炼油部、化工部)、乙烯部分(烯烃部)、算山码头和成品油码头等组成。现拥有 2400 万吨/年炼油、110 万吨/年乙烯的生产能力，与吞吐能力 4500 万吨/年的深水海运码头和超过 330 万立方米的储存能力，主要生产和销售各种规格的清洁汽油、优质柴油、航空煤油、液化气、高等级道路沥青、芳烃等 40 多个品种的优质石油化工产品。

镇海炼化现有厂区分为炼油部分和乙烯部分，炼油部分生产区域位于镇海俞范、湾塘一带围填海涂地上，其地理坐标为：东经 121°40′，北纬 29°59′；乙烯部分建设在镇海炼化分公司东南侧，主要生产装置分别组合成二个联合生产区域，即乙烯工程西区和乙烯工程东区。

算山码头位于金塘水道南岸、北仑港区西部的算山岸线。码头区东南临北仑港电厂、西北接 83351 部队油码头和埃索中化杨公山基地；西距小港开发区约 6km、距炼化公司厂部约 18km；甬江成品油码头位于镇海城关西南 2.5km 的甬江北岸，离厂区 5km，占地面积约 100 亩。

3.1.1 现有产品环评批复及验收情况

综上所述，镇海炼化现有项目环评审批及验收情况见表 3.1.1-1。

表 3.1.1-1　镇海炼化现有项目环评审批及验收情况

3.1.2 建设地点及平面布置图

镇海炼化分公司主要包括炼油部、化工部、乙烯部三部分。公用工程区包括热电站、净化水场、循环水场、储罐等。

现厂区总平面布置图见下图 3.1.2-1。

图 3.1.2-1　厂区总平面布置图

3.1.3 现有主要工程组成

表 3.1.3-1　镇海炼化现有主要工程组成一览表

3.1.4 现有公辅设施

3.1.4.1 主要原料和产品的储运状况

炼油部分的主要原料和产品的储运由储运部负责，其承担的主要任务是原油、各中间产品、成品油的储存，并负责将各原料(原油、中间产品)供装置以及成品油通过管输、铁路、公路、油轮等形式的出厂运输。

1、储存系统

(1)原油储备

炼油部分的原油储备主要是算山码头的原油罐区和中国石化镇海原油商业储备库(其中中国石化镇海原油商业储备库所属权为中石化管道公司)。原油全部由算山码头原油罐区通过管道向炼油厂输送。

(2)罐区

炼油厂区共 188 座各种油品罐，总容积 143.95 万 m^3。

乙烯部分设置三个罐区，即原料罐区、产品罐区及炼油老区罐区，原料罐区总容积 24.92 万 m^3，化工产品罐区总容积 12.98 万 m^3。

2、运输系统

(1)原油进厂

目前原油全部由算山码头原油罐区通过管道向炼油厂输送。算山码头原油罐区至炼油厂现有 3 条原油管道，规格及设计输送能力如下；

DN500 管道，设计输送能力 721 万吨/年；

2 根 DN700 管道，设计输送能力 2000 万吨/年。

(2)成品油和化学产品出厂运输成品油和液体化学品的出厂输送方式主要有海运、管道、铁路和公路运输四种形式。

固体化学产品的出厂运输按照铁路运输 40%、公路运输 60%分配。

成品油和液体化学品的海运主要由镇海炼化自有的算山码头和成品油码头、以及依托当地的镇海化工码头等承担。

3.1.4.2 给排水

1、给水

(1)水源

炼油部分(炼油部和化工部)及乙烯部分现有三溪浦水库、北渡水源和宁波大工业供水三个水源，实际总取水量约 6000m^3/h(其中：三溪浦水库取水 1500m^3/h，北渡水源取地表水 1000m^3/h，宁波大

工业供水 3500m³/h)。三溪浦水库水源，现有两根 DN720 输水管道，实际取水 1500m³/h；北渡地表水水源，水质较好，现有一根 DN1200 输水管道，实际取水量为 1000m³/h；宁波大工业实际取水量为 3500m³/h。

(2)净化水场

炼油部分目前有两个净化水场，其中：I净化水场能力为 2400m³/h，供炼油部分老区的生活区和炼油部分生活、生产、消防用水；II净化水场能力为 3000m³/h，供炼油部分生活、生产、消防用水及化工部生产用水、PP 循环水场补水、III电站循环水场补水及其他工业用水。

乙烯部分现有 1500m³/h 的低硅水处理设施和 4300m³/h 的生产给水处理系统，总处理能力为 5800m³/h，满足乙烯装置的用水需要。

(3)循环水

炼油部分目前有七套循环水装置，设计总供水能力为 121200m³/h。其中：炼油区四套循环水装置供水能力共 60200m³/h，分别供炼油区各装置用循环水；化工部二套循环水装置供水能力共 34000m³/h，分别供油制氢装置及 PP 装置用循环水；III 电站循环水装置供水能力 27000m³/h。

镇海炼化乙烯部分设置四个循环水场，设计总供水能力为 192200m³/h。

2、排水

镇海炼化目前有两座污水处理场：炼油污水处理场和乙烯污水处理场。炼油部分和乙烯部分的工艺废水和生活污水经各自的污水处理场处理达标后通过 1#排海管排放。

1#排海管位于宁波市镇海区甬江出海口北侧海域，位于镇海港区 21~23#泊位西北侧，七里峙南侧。排放口扩散段中心坐标为 121°42′56.70″E，29°59′40.97″N。

3.1.4.3 供热

镇海炼化目前运行有三个热电站，分别为II电站、III电站和IV电站：

(1)第二热电站(II电站)是为扩建 800 万吨/年炼油工程时建设，以炼油厂自产石油焦为锅炉燃料，建有 2 台 220t/h 循环流化床锅炉、2 台 30MW 高温高压双抽冷凝式发电机组。

(2)第三热电站(III电站)是扩建 800 万吨/年调整补齐项目配套改造工程，将原有化肥锅炉改造，建成 2 台 410t/hCFB 锅炉、2 台 60MW 的汽轮发电机组，燃料为煤焦混合。

(3)乙烯部分动力中心(IV电站)配有 5 台 410t/h 循环流化床锅炉、4 台 50MW 抽凝式汽轮发电机组，燃料为煤炭。

3.1.4.4 供风

镇海炼化共有两个空压站：

(1)公用工程部空压站始设计供风能力 670Nm³/min，配套无热再生干燥塔经过数次改造更新，有 4 台 60Nm³/min 无热再生干燥塔，净化风能力 11520Nm³/h。目前与二催化空压机一起共同承担炼油区域各装置(或单元)工艺生产、检修、仪表等所需净化风、非净化风。

(2)乙烯工程空压站位于乙烯部分西区，设计供风能力为17000Nm³/h，供仪表风23000Nm³/h供乙烯清焦空气23200Nm³/h。

3.1.4.5 供氮

镇海炼化目前有空分装置两套：

(1)炼油老区化工部设有一套空分装置，设计产高压氮能力为30200NNm³/h，设计产低压氮能力为6300Nm³/h，设计产氧能力28000Nm³/h，高压液氮泵气化后最大流量为5400Nm³/h。

(2)乙烯部分配有一座空分装置，供氧能力35000Nm³/h，供低压氮气30000Nm³/h，供高压氮气22000Nm³/h，并配套有效容积1300m³的液氮储罐一台。氧气主要供环氧乙烷/乙二醇装置使用，氮气供乙烯部分各生产单元使用。

3.1.4.6 供电

镇海炼化现有220kV浙炼变一座，由地方电网220kV殿跟变配出的两条220kV线路供电。

公司现有110kV石化变、炼化变，各通过两回110kV线路接至浙炼变。110kV乙烯动力中心通过四回110kV线路接入浙炼变；110kV乙烯总变通过四回110kV线路接入乙烯动力中心；110kV聚烯烃总变通过两回110kV线路接入石化变。

与地方电网之间，浙炼变通过两回5.942km同杆双回路220kV架空线路与220kV殿跟变相连；另外原湾塘变至石化变两回4.079km同杆双回路110kV架空线路保留，作为公司内部电力系统极端事故情况下的备用电源。

3.1.4.7 火炬系统

1、炼油部分

镇海炼化炼油部分建有全厂低压瓦斯系统，与1只20000m³气柜、1只30000m³气柜和2只火炬相通，正常生产时低压瓦斯全部通过气柜得到回收利用，实现瓦斯气的全回收。当装置处于非正常工况，设备压力超过了上述管网系统的调整能力时，泄放的油气均引入火炬进行焚烧排放，并配设消烟蒸汽，做到无烟燃烧。炼油部分火炬系统排放参数详见表3.2.7-1。

表3.2.7-1　镇海炼化炼油部分火炬系统一览表

2、乙烯部分

乙烯部分共设2套公共火炬系统：一套火炬系统服务于东区烯烃装置，称为烯烃火炬；一套火炬系统服务于西区装置，称为聚烯烃火炬。

表3.2.7-2　镇海炼化乙烯部分火炬系统一览表

3.2 炼油部分已建项目概况

3.2.1 主要生产装置情况

表3.2.1-1　镇海炼化炼油部分主要生产设备一览表

3.2.2 现有商品情况

2024年炼油部分现有产品情况详见表3.2.2-1。

表3.3-1　2024年炼油部分产品情况

3.2.3 主要原料

2024年炼油部分加工原油分品种及加工量详见表3.2.3-1。

表3.2.3-1　2024年炼油部分原油加工情况

3.2.4 环保治理措施

3.2.4.1 废气

炼油部分环保治理措施见表3.2.4-1所示。

表3.2.4-1　环保治理措施

图3.2.4-1　主要废气治理措施

二、无组织废气

无组织排放废气产生的主要途径是装置动静密封点的逸散、轻质油品储存时的“大呼吸”、装运过程中的挥发以及非正常工况下的事故性放空等。

1、储运和装卸无组织

镇海炼化的轻质油品如原油、汽油、航煤、石脑油、溶剂油、四苯等均采用浮顶罐储存，企业近年来陆续对焦化汽油、轻污油等介质的储罐增加了气相平衡管，并对汽油、芳烃等轻质油品的火车装车进行了密闭装车和油气回收改造，有效地减少了油品装卸过程的挥发损失。

2、泄漏与检测工作

企业现已成立了“设备泄漏检测与修复(LDAR)”工作领导小组；目前由建安公司检测，记录超标数据，并反馈给运行部，由运行部进行后续修复工作。

3.2.4.2 废水治理

炼油污水处理场处理工艺流程见图3.2.4-2。

图3.2.4-2　炼油污水处理场工艺流程图

3.2.4.3 固废处置

炼油部分固体废弃物有废催化剂、脱硫剂、脱氯剂、废活性炭、各装置碱洗碱渣、II电站和III电站锅炉灰渣、油罐清罐产生的罐底泥和污水处理场产生的“三泥”等。

各装置的废催化剂由有资质单位统一处理；碱渣全部送碱渣处理装置处理；污水处理场的“三泥”和大部份清罐油泥送焦化装置回炼，少部分清罐油泥送有危险废物经营许可证的单位处置(宁波大地化工环保有限公司)；II电站和III电站锅炉灰渣由海达公司回收送水泥厂回收利用；其它危险固

体废弃物送北仑环保固废处置有限公司填埋场填埋；一般固体废物送厂内填埋场填埋。

化工部的固体废弃物有炭黑、气化炉渣、废催化剂、分子筛、水处理的离子交换树脂和活性炭、污水预处理装置污泥及聚丙烯装置产生的废油。气化炉渣、脱氢废催化剂、聚丙烯装置废油送有危险废物经营许可证的单位处置；炭黑进 CFB 锅炉焚烧；其它危险固体废弃物送北仑环保固废处置有限公司填埋场填埋；一般固体废物送厂内填埋场填埋。

固体废物综合利用和处置率达到 100%。

3.3 乙烯部分已建项目概况

3.3.1 主要生产装置情况

镇海炼化乙烯部分主要生产装置见表 3.3.1-1

表 3.3.1-1 镇海炼化乙烯部分主要生产装置一览表

3.3.2 现有商品情况

2024 年乙烯部分现有产品情况详见表 3.3.2-1。

表 3.3.2-1 2024 年乙烯部分产品情况

3.3.3 主要原料

2023 年乙烯部分主要加工原料详见表 3.3-2。

表 3.3-2 2023 年乙烯部分原油加工情况

3.3.4 乙烯部分现有环保治理措施

3.3.4.1 废气治理

一、有组织废气

二、无组织废气

企业现已成立了“设备泄漏检测与修复(LDAR)”工作领导小组；目前由建安公司检测，记录超标数据，并反馈给运行部，由运行部进行后续修复工作。

3.3.4.2 废水治理

3.3.4.3 固废处置

目前乙烯部分固体废物综合利用和处置率达到 100%。

3.4 在建项目概况

企业现有在建设施主要为炼油部分两套扩能改造装置。包括 180 万吨/年溶剂脱沥青装置和 40

万吨/年甲基叔丁基醚(MTBE)装置，故下文现有项目分析中未做特殊说明的，均引用《报告书》及其批复中工程内容、污染源强和治理措施。

3.4.1 主要生产装置情况

180 万吨/年溶剂脱沥青装置和 40 万吨/年甲基叔丁基醚(MTBE)装置。

3.4.2 现有商品情况

在建项目产品情况详见表 3.4.2-2。

表 3.4.2-2 在建项目产品情况

3.4.3 主要原料

在建装置原辅材料消耗情况汇总见表 3.4.3-1。

表 3.4.3- 1 在建装置原辅材料消耗汇总 3.4.4 在建装置环保治理措施

在建装置环保治理措施汇总见 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 污染防治措施汇总

3.5 现有 2#延迟焦化装置回顾

3.5.1 装置基本情况

中国石化镇海炼化分公司 2#延迟焦化装置于 2004 年 3 月开工建设，2005 年 4 月正式投产。它以常减压装置生产的减压渣油为原料进行二次加工，产品为焦化干气、汽油、柴油、蜡油、液化气以及石油焦。装置由 1 炉 2 塔组成，焦化部分设计规模 100 万吨/年，分馏部分的设计规模 200 万吨/年。装置设计年开工时数 8400 小时，生焦周期 24 小时，循环比为 0.25。

2007 年装置进行了扩能改造，新建一炉二塔和吸收稳定系统，装置设计处理能力达到 200 万吨/年；同时为降低装置能耗，新增了一套低温热回收系统。

2014 年装置进行了优化改造，新增共 4 套焦炭塔自动顶底盖机、新增焦炭塔顺序操作控制系统、加热炉改造、换热流程优化、分馏塔内件改造、新增密闭除焦系统一套、新增远程智能除焦系统一套、压缩机增上 CCC 控制系统和冷焦水尾气处理设施等。

2017 年 2#延迟焦化装置采用密闭除焦系统替代现有敞开式焦池，有效抑制焦粉飞扬。尾气处理系统是密闭除焦系统的组成部分，处理密闭除焦系统的除焦废气、焦炭塔顶废气和呼吸阀排出废气，改善延迟焦化装置生产工作环境。

2018 年为提高装置节能效果和安全性，装置在大修期间新增了燃料气与蜡油换热流程，加热炉新增炉膛温度、压力等联锁，接触冷却塔底新增换热器等项目。

2020 年新增一套高油污水除油设施，降低装置含油含硫污水油含量。

2022 年装置进行了密闭除焦系统消缺完善改造，解决密闭密闭除焦系统运行过程中存在的问题。对加热炉进行了节能优化改造，更新了 2 台加热炉空气预热器，提高热风温度，设计排烟温度

降至 95℃，更换了烟道调节挡板及低氮燃烧器，新增 2 套 CO 分析仪，辅以加热炉低氧燃烧的控制条件，提高加热炉热效率至 93.5%以上。

现有 2#延迟焦化装置历次改造和验收情况详见表 3.5-1。

表 3.5-1　2#延迟焦化装置历次改造验收情况

改造(或建成时间)	主要建设内容	相关环评、验收批文
2005.3	新建 100 万吨/年 2#延迟焦化装置	环审[2001] 145 号 环验[2006]171 号
2007.12	100 万吨/年 2#延迟焦化装置扩能改造，新增低温热回收系统	甬环建[2008]12 号 甬环验[2010]5 号
2014.5	新增共 4 套焦炭塔自动顶底盖机、新增焦炭塔顺序操作控制系统、加热炉改造、换热流程优化、分馏塔内件改造、新增密闭除焦系统一套、新增远程智能除焦系统一套、压缩机增上 CCC 控制系统和冷焦水尾气处理设施	镇环许[2014]28 号
2017.12	采用密闭除焦系统替代敞开式焦池	

3.5.2 装置规模及组成

现有 2#延迟焦化装置为二炉四塔工艺，焦化加工规模为 200 万吨/年。年开工时数为 8400 小时，操作弹性为 70%~120％，生焦周期 24 小时，循环比为 0.25。

表 3.5.2-1　装置规模

工况	装置加工规模
延迟焦化	二炉四塔：延迟焦化 200 万吨/年

现有 2#延迟焦化装置由加热炉部分、焦炭塔部分、分馏部分、吸收稳定部分、吹汽放空及密闭除焦部分、冷切焦水处理部分等组成。

现有 2#延迟焦化装置组成及规模情况见表 3.5.2-2。

表 3.5.2-2　现有 2#延迟焦化装置组成

3.5.3 装置位置及平面布置

现有 2#延迟焦化装置位于镇海炼化厂区东北部，占地面积为 16284.3m^2。其北侧为VI硫磺II#汽提装置，南侧为VI常减压装置，西侧为聚丙烯装置，东侧为沥青罐和I#污水汽提装置。装置位置见图 3.5.3-1。

2#延迟焦化装置内主要布置有加热炉框架、焦炭塔框架、分馏框架、冷焦水框架、焦池、压缩机房、电气仪表室等构筑物。装置平面布置见图 3.5.3-2。

3.5.4 产品方案和产品规格

现有2#延迟焦化装置的主要产品有：干气、焦化石脑油、焦化柴油、焦化蜡油、液化气、普通石油焦。产品产量及去向见表3.5.4-1，石油焦产品规格见表3.5.4-2。

表3.5.4-1　现有2#延迟焦化装置产品产量及去向表

表3.5.4-2　石油焦性质

3.5.5 主要原辅材料消耗及规格

现有2#延迟焦化装置原料为减压渣油，用量为200t/a，来自常减压装置，性质见表3.5.5-1。

表3.5.5-1　减压渣油性质

主要辅料消耗见表3.5.5-2所示。

3.5.5-2　主要辅料消耗

现有2#延迟焦化装置公用工程消耗见表3.5.5-3。

表3.5.5-3　现有2#延迟焦化公用工程消耗

备注：　装置产凝结水和 0.35MPa 蒸汽

3.5.6 工艺技术及生产原理

原料减压渣油在进入焦炭塔后，烃类在加热的条件下，基本上可以分成裂解与缩合(包括叠合)两个方向，裂解方向产生较小的分子，而缩合方向则生成较大的分子。烃类的热反应是一种复杂的平行-顺序反应，这些平行的反应不会停留在某一阶段上，而是继续不断地进行下去，随着反应时间的延长，一方面由于裂解反应，生成分子越来越小、沸点越来越低的烃类；另一方面由于缩合反应生成分子越来越大的稠环芳香烃，高度缩合的结果就产生胶质、沥青质，最终生成碳氢比很高的焦炭。不同族的烃类之间的相互作用促进了生焦反应。芳香烃的热稳定性高，在单独进行反应时，不仅裂解反应速度低，而且生焦速度也低。但是如果将芳香烃与烷烃或烯烃混合后进行热反应，则生成速度显著提高。焦炭生成的反应方程式及过程大致可以描述如下：

3.5.7 工艺流程

3.5.7.1 装置工艺流程

(1)焦化及分馏部分

本装置焦化部分采用“两炉四塔”工艺流程。自常减压装置来的减压渣油进入原料－蜡油产品换热器换热至265℃后进入加热炉对流段，预热至274℃后分两路进入分馏塔。一路进入分馏塔下段换热区与来自焦炭塔的高温油气(420℃左右)接触换热，高温油气中的循环油馏分被冷凝，原料油与冷凝的循环油一起进入分馏塔底；另一路直接进入分馏塔底部。进入分馏塔塔底的原料油、循环油与分馏塔塔底油充分混合(约 338℃左右)后，经辐射进料泵升压进入焦化加热炉辐射段。在加热炉

内经辐射室加热至495~505℃左右离开加热炉，经过四通阀从焦炭塔底部进入焦炭塔进行裂解、生焦。

加热炉每程炉管设置注气点，以增加原料油在炉管内的流速，减缓炉管结焦倾向。加热炉燃烧烟气排入大气(G1)。

(2)吹汽放空及除焦部分

在延迟焦化装置中，焦炭塔是间歇性循环操作的，即在一个焦炭塔内累积生成的焦炭达到一定高度后，需要切换到新的焦炭塔继续生产，而满焦的焦炭塔则在切换后进行冷却、清焦处理，以备循环使用。吹汽放空部分的主要作用就是为了回收满焦塔在冷焦处理过程中逸出的油汽。

高温油气自焦炭塔顶逸出去分馏塔下段换热区，焦炭在塔内沉积生焦，当焦炭塔生焦到一定高度后停止进料，切换到另一个焦炭塔内进行生焦。切换后，老塔用蒸汽进行小吹汽，将塔内残留油气吹至分馏塔回收，然后再改为大吹汽、给水进行冷焦，焦炭塔大吹汽、冷焦时产生的大量高温(≥180℃)蒸汽及少量油气进入接触冷却塔。接触冷却塔底的污油与分馏塔来的热蜡油在接触冷却塔底混合后经接触冷却塔塔底蒸汽发生器换热后送至焦炭塔作为急冷油。塔顶蒸汽及轻质油气经塔顶空冷器、水冷器后入接触冷却塔顶油气分离器(接触冷却塔顶回流罐)分离，分离出的污油送入接触冷却塔底部，污水经接触冷却塔顶含硫污水泵升压后送入污水罐除油，然后送污水汽提装置处理。不凝气返回至分馏塔顶回流罐回收。

生成的焦炭贮存在焦炭塔内，等生焦结束后，经冷却及水力除焦，将塔内焦炭清除至焦池里，清空的焦炭塔即可投入下一循环的操作生产。

水力除焦采用有井架除焦，切焦水由切焦水提升泵从切焦水储罐抽出升压至31MPa送往焦炭塔顶，通过钻杆、切焦器进行水力除焦。切焦水与焦块一起进入储焦池，除焦水经导流墙进入沉淀池，经沉淀后的切焦水循环使用。焦炭则输送出装置去电站作为原料。

(3)吸收稳定部分

高温油气从焦炭塔顶出来后进入分馏塔下段换热区与原料渣油直接接触换热，冷凝出的循环油流入分馏塔底，其余大量油气经过6层格栅填料层后进入蜡油集油箱以上分馏段，经过进一步分馏，从下往上分别馏出蜡油、柴油、粗汽油和富气。

蜡油从分馏塔蜡油集油箱抽出(约356℃)，经蜡油泵升压后分成二路，其中一路直接返回分馏塔蜡油集油箱之下作为内回流；另一路去原料油—蜡油换热器，温度降至250℃后再分为二路，一路进入分馏塔第9层塔板作为上回流，以调节集油箱气相温度；另一路经原料油—蜡油换热器换热、蜡油过滤器过滤，最后经蜡油—软化水换热器冷却至150℃后作热出料再分为两路，一路去加氢装置精制；另一路去接触冷却塔底部分馏塔中段回流从分馏塔第12层塔板抽出(290℃)，经中段回流泵升压后去稳定塔底重沸器作稳定塔的热源，再与原料油换热至220℃返回分馏塔第15层。

柴油从分馏塔第19层柴油集油箱中抽出一路直接返回分馏塔第19层作为下回流；另一路去解吸塔底重沸器作解吸塔的热源，再经原料油—柴油换热器、富吸收油—柴油换热器换热到150℃以

后又分为二路，一路返回分馏塔第 23 层作为上回流，另一路大部分经柴油—软化水换热器、柴油空冷器冷却至 65℃出装置去加氢装置，部分柴油经柴油吸收剂冷却器进一步冷却到 40℃后升压送往再吸收塔上部作为干气的吸收剂，柴油与吸收塔下部来的干气逆向接触吸收后进入塔底变成富吸收油，富吸收油与柴油换热后返回分馏塔第 24 层。分馏塔顶回流由顶循环回流泵从分馏塔第 35 层顶循集油箱抽出分成二路，其中一路直接返回分馏塔第 35 层作为下回流，另一路经顶循—软化水换热器、顶循空冷器冷却至 100℃后返回分馏塔塔顶。

分馏塔顶油气(113℃)经分馏塔顶空冷器、分馏塔顶后冷器冷却到 40℃后进入分馏塔顶回流罐，分离出粗汽油、富气和含硫污水(W1)。

由分馏塔顶回流罐出来的富气经富气压缩机压缩至 1.5MPa(g)后，经富气洗涤泵出口来的富气洗涤水洗涤后，进入富气后冷器冷却至 40℃进入富气分液罐，经过气液平衡后分离出来的气体进入吸收塔的下部，与来自分馏系统的粗汽油和稳定塔来的稳定汽油进行接触吸收，吸收塔顶的贫气经水冷进入再吸收塔底部，经柴油吸收后，从再吸收塔顶出来，再经含硫富气冷却器冷却后出装置至配套系统的脱硫再生系统(在公司四部脱硫区域)；吸收塔底油经吸收塔底冷却器冷却后进入富气分液罐。再吸收塔底部吸收下来的富吸收油与柴油换热器换热后返回分馏塔第 24 层进行分馏。富气分液罐分离出来的含硫污水(W1)经管网收集后送至污水汽提装置处理。

富气分液罐塔底的凝缩油经泵增压、解吸塔进料换热器换热后进入解吸塔。解吸气从解吸塔顶出来，经解吸气冷却器冷却洗涤后返回富气分液罐。解吸塔底油则经稳定塔进料泵增压、稳定塔进料换热器换热后进入稳定塔中部，经过进一步精馏，稳定塔顶出液化气，经空冷和后冷器冷却后，一部分经泵升压返回塔顶作回流，其余出装置进入产品精制脱硫装置液化气脱硫塔进行脱硫。稳定塔底出来的稳定汽油经稳定塔进料换热器换热、稳定汽油-软化水换热器、稳定汽油空冷器后冷器冷却后，一部分作为产品出装置，另一部分则经泵增压后作为吸收塔的补充吸收剂返回吸收塔的顶部。

延迟焦化装置的工艺流程及产排污节点见图 5.3.7-1。

图 5.3.7-1　装置工艺流程图

3.5.7.2 冷、切焦水处理回用工艺流程

现有II#延迟焦化冷、切焦水处理回用系统工艺流程见图 3.5.7-1 和 3.5.7-2。

(1)冷焦水系统

焦炭塔运行至冷焦时，开启冷焦水冷水泵，将冷焦水从冷焦水贮罐(V1402)送至焦炭塔进行冷焦。焦炭塔溢流时冷焦水从塔顶溢出，通过水-水混合注水器冷却至 95℃后送至冷焦水热水罐(V1401/1、2)。冷焦水热水罐(V1401/1、2)内的冷焦水经冷焦水热水泵抽出，送旋流除油器除油，并经冷焦水空冷器进行第二次冷却，冷至 50℃以下进入冷焦水贮罐(V1402)循环使用。当焦炭塔顶温度降至 90℃以下时，冷焦完毕，焦炭塔内存水排至冷焦水热水罐(V1401/1、2)。冷焦水热水罐的污油排至污油罐。

图 3.5.7-1　冷焦水回用系统工艺流程图

(2)切焦水系统

高压水泵从切焦水储罐抽水供给焦炭塔进行水力除焦。切焦完毕，焦炭和切焦水排入储焦水池。储焦水池内的切焦水自流进入提升池，由储焦池水提升泵输送至切焦水沉淀池。沉淀池出水过滤后经切焦水提升泵加压送至切焦水罐储存，供下一次高压水泵切焦用。提升池、沉淀池的底泥返回储焦水池。

图 3.5.7-2　切焦水回用系统工艺流程图

3.5.7.3 冷焦水热水罐废气处理系统

冷焦水热水罐罐顶逸出的废气中含有大量的水蒸气，另外主要还含有 H_2S 等恶臭气体。

本废气处理系统使用氢氧化钠作为脱臭剂对废气进行脱臭，废碱液送至厂区汽提装置处理后回用。

冷焦水热水罐罐顶设有气体管道，排出的废气首先进入水封罐，使恶臭气体进入脱硫罐前温度降到 25℃以下，确保脱硫效果。在碱液吸收罐内，废气中的硫化物和碱液反应从而被去除。净化后的废气外排。冷焦水热水罐罐顶废气通过处理后，恶臭气体排放符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的要求。

图 3.5.7-3　冷焦水热水罐废气处理流程图

3.5.7.4 储焦水池废气处理系统

封闭储焦水池并对储焦水池废气进行处理。除焦操作时，开启焦池气处理流程。焦炭塔顶盖打开后挥发产生的废气和焦池废气由引风机抽出送至碱液吸收塔，经过碱液吸收后，净化的废气在高处放空。废碱液送至厂区废碱渣处理装置处理。

图 3.5.7-4　储焦水池废气处理流程图

3.5.8 主要设备

现有 2#延迟焦化装置主要设备见表 3.2.8-1。

表 3.5.8-1　现有 2#延迟焦化装置主要设备

3.5.9 公用工程

现有II#延迟焦化装置所需的水、电、汽、风、燃料等公用工程及各工艺物料输送由全厂现有设施供给。

3.5.9.1 给水

给水系统由生产给水系统、生活给水系统、循环水给水系统和稳高压消防水组成。

(1)生活给水系统

主要为生产装置和辅助生产装置提供生活给水。水源为市政自来水。温度：常温；压力：0.4MPa。水质满足标准“生活饮用水卫生标准 GB5749”的要求。

(2)生产给水系统

主要为炼油装置和辅助生产装置提供生产给水和低压消防水。温度：常温；压力：0.4MPa。生产给水管网沿道路一侧支状布置。

(3)循环水给水系统

各生产装置冷凝器、冷却器、压缩机、机泵等冷却用水。循环水由厂区循环冷却给水系统供给。进装置温度 32℃，压力 0.5MPa。循环热水出装置温度≯42℃，压力 0.3MPa。

(4)稳高压消防水系统

主要为厂区内生产装置、油罐区及辅助生产设施的高压消防用水。

采用独立稳高压消防给水管道系统，系统管道压力 0.70~1.20MPa(表)，稳高压消防水管网沿道路环状布置。

3.5.9.2 排水

排水系统划分为含油污水系统、含硫污水系统、生活污水系统和污染雨水系统。

(1)含油污水系统

含油污水主要来自于机泵检修排水、围堰内地面冲洗水等。

含油污水通过污水井后自流汇集至污水管网，然后通过污水总管送镇海炼化公司污水处理场处理后排海。

(2)含硫污水系统

含硫污水主要来自于现有II#延迟焦化装置的分馏塔塔顶回流罐和富气分液罐。

含硫污水经厂内含硫污水管道密闭排至镇海炼化分公司现有污水汽提装置处理后，60%回用，40%再送至镇海炼化污水处理场处理后排海。

(3)生活污水系统

来自装置洗眼器、厕所的生活污水，厕所排出的生活污水需经化粪池处理后，排入生活污水管道系统。生活污水经化粪池预处理后，送至镇海炼化污水处理场处理后排海。

污染雨水系统

设有雨水监控池，监控合格的清净雨水外排，不合格的污染雨水，送至污水处理场处理。

3.5.9.3 循环水

经生产装置冷换设备换热后的循环冷却回水，利用余压返回循环水场，直接上冷却塔冷却。水温 42℃，装置出口处压力≥0.25MPa(G)。

3.5.9.4 冷、切焦水密闭循环处理系统

冷焦水、切焦水为含硫、含油及焦粉的污水。镇海炼化分公司现有的II#延迟焦化装置设冷、切焦水密闭循环处理系统，通过对冷、切焦水进行过滤、隔油、沉淀、冷却后再循环使用，损耗部分用雨水补充。

3.5.9.5 供电

现有II#延迟焦化装置用电由镇海炼化统一供给。

3.5.6.6 供汽

现有II#延迟焦化装置所用的 3.5MPa 和 1.0MPa 蒸汽由镇海炼化统一供给。

3.5.9.7 供气

现有II#延迟焦化装置非净化风主要用于除焦风动马达、加热炉炉管吹扫等，间断使用，供风压力 0.45MPa，来源于镇海炼化厂内压缩空气系统，

现有II#延迟焦化装置净化风用于仪表用气，供气压力 0.45MPa，来源于镇海炼化厂内仪表空气系统。

现有II#延迟焦化装置氮气主要用于压缩和密封，以及间歇用于部分管线吹扫，来源于镇海炼化厂内低压氮气管网，

3.5.9.8 燃料气

现有II#延迟焦化装置焦化加热炉所用的燃料为脱硫燃料气，脱硫燃料气来源于厂区燃料气管网，S 含量小于 100ppm。

3.5.10 物料平衡

(1)物料平衡

表 3.5.10-2　现有 2#装置物料平衡

(2)水平衡

表 3.5.10-2　现有 2#装置水平衡

3.5.11 产污环节

表 3.5.11-1　现有 2#延迟焦化装置主要产污环节汇总表

3.5.12 现有污染防治措施

3.5.12.1 废气

1)有组织排放源

正常工况下，现有 2#延迟焦化装置有组织废气排放源为两台焦化加热炉，每台加热炉均设一根高 60m 的排气筒。烟气中污染物主要为 SO_2、NO_X 和烟尘。根据加热炉 2023 年在线监测数据，排放的污染物浓度可满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 4 标准。详见表 3.5.12-1。

表表 3.5.12-1　2#延迟焦化装置加热炉在线监测数据

非正常工况下，现有II#延迟焦化装置运行中安全阀起跳排放的烃类气体以及在事故状态和开停工吹扫排出的气体，均排入镇海炼化现有低压火炬系统焚烧处理。

2)无组织排放

装置无组织排放主要来自于装置区阀门、法兰、管道接口等的泄漏，主要废气污染物为 VOCs(以非甲烷总烃计)。

现有II#延迟焦化装置无组织废气主要来自于装置内的跑冒滴漏(包括设备、阀门、管件和传动设备密封部位的泄漏)以及冷切焦水系统的沉淀池、储焦池、冷焦水罐、切焦水罐等，主要污染物为烃类和 H_2S 等，根据类似装置估算，烃类无组织排放量约为 20t/a，H_2S 无组织排放量约为 0.05t/a。

3.5.12.2 废水

现有II#延迟焦化装置的生产过程中产生的污水主要有含硫污水和含油污水。

1)含硫污水(W1)

现有II#延迟焦化装置含硫污水主要来自于分馏塔塔顶回流罐、富气分液罐和接触冷却塔塔顶的油气分液罐。

据装置统计资料，含硫污水产生量约为 9.7m^3/h，各污染物的浓度分别为：石油类 300mg/L，硫化物 2300mg/L，CODcr12000mg/L，氨氮 2380mg/L。

现有II#延迟焦化装置含硫污水经厂内管网收集送镇海炼化现有酸性水汽提装置处理后，60%回用于其它装置，40%再送去镇海炼化污水处理场处理，处理后 90%回用于其它装置，剩余排海。

2)含油污水(W2)

现有II#延迟焦化装置含油污水主要来自机泵检修时排放的冷却水、冲洗地面水以及初期雨水。据统计资料，含油污水产生量约 0.3m3/h，各污染物的浓度分别为：石油类 250mg/L，硫化物 50mg/L，CODcr100mg/L，氨氮 80.9mg/L。

现有II#延迟焦化装置含油污水经厂内管网收集送镇海炼化现有污水处理场处理，处理达标后 90%回用于其它装置，剩余排海。

3.5.12.3 固废

本项目产生的固废主要为含油焦粉，产生量为330t/a。委托宁波市大地化工环保有限公司处置。

3.6 现有10万吨/年生物航煤(60万吨/年军柴)加氢装置改造项目回顾

企业现有“10万吨/年生物航煤(60万吨/年军柴)加氢装置改造项目”于2017年6月5日得到原宁波市环境保护局的批复，文号为甬环建[2017]14号。

本次项目分项生物航煤装置增设加氢处理单元，增设部分加氢转化单元设备，其它主要依托现有项目中加氢转化单元的生产设施和处理工艺。因此，本次对照现有项目环评，对现有10万吨/年生物航煤(60万吨/年军柴)加氢装置改造项目进行回顾。

3.6.1 主要生产内容

生物航煤装置由加氢处理单元和加氢转化单元组成。项目主要为生物航煤/军柴生产，其中生物航煤工况和军柴工况通过阀门实现生产切换。

设计规模：生物航煤装置的年设计加工规模为10万吨/年，当切换为军柴工况时军柴设计规模为60万吨/年，年开工时数为8400小时，操作弹性：60%~110%。

根据设计方案，本装置每年生产生物航煤1个月(按720小时计)，生产军柴10.5个月(按7560小时计)。

3.6.2 技术方案

生物航煤装置采用由石油化工科学研究院(以下简称RIPP)开发，中国石化工程建设有限公司(以下简称SEI)负责工程设计的生物航煤生产技术。生物航煤装置设置有加氢处理单元和加氢转化单元。加氢处理单元的目的是将原料油通过加氢方法脱除氧、硫、氮、氯以及金属等杂质，并经过分离后得到加氢精制油，加氢精制油的主要组成为$C_{15}H_{32}$、$C_{16}H_{34}$、$C_{17}H_{36}$、$C_{18}H_{38}$。加氢转化单元的反应器包括加氢转化反应器和后精制反应器。目的是将加氢精制油进行选择性裂化和异构化反应，并饱和裂化反应生成的烯烃，得到馏分适中的加氢转化物料，经二级加氢后的物料组成主要为C_4~C_6烷烃、C_{10}~C_{14}长链烷烃及C_{16}长链烷烃。二级加氢转化产品再经蒸馏分离，得到满足质量要求的生物航煤产品，同时副产部分生物柴油和石脑油。

生物航煤装置的工艺技术有以下特点：

1)加氢处理单元设置一台加氢反应器，反应器内设2个催化剂床层；

2)加氢转化反应器内设4个催化剂床层；

3)加氢转化汽提塔采用水蒸汽汽提，加氢转化精馏塔底采用重沸炉供热方式；

军柴生产采用改造后的液相航煤装置进行生产。加氢技术较炼化现有的直馏柴油碱洗工艺在原料的选择方面更加广泛，产品品质也有较大提升。

生物航煤工况和军柴工况可通过阀门实现生产切换。如果生物航煤的需求不足，该装置可实现军柴的生产规模。

现有生物航煤工况下的产品及副产品去向如下表所示。

表 3.6-1　现有项目生物航煤工况产品及副产品去向

现有军柴工况下的产品及副产品去向如下表所示。

表 3.6-2　现有项目军柴工况产品及副产品去向

3.6.3 公用工程原辅料消耗

表 3.6-3　生物航煤工况公用工程消耗一览表

序号	介质名称	计量单位	消耗量
1	新鲜水(用于机泵冷却、地面冲洗)	kg/h	1200
2	循环水	吨/小时	296.2
3	电	功率 kW	1945.3
4	1.0MPa 蒸汽	kg/h	3000
5	燃料气	吨/小时	510
6	氢气	kg/h	332.1
7	氮气	Nm^3/h	180
8	压缩空气	Nm^3/h	360
9	除盐水	kg/h	1000

表 3.6-4　军柴工况公用工程消耗一览表

序号	介质名称	计量单位	消耗量
1	循环水	吨/小时	216.5
2	电	功率 kW	1997.5
3	1.0MPa 蒸汽	kg/h	1000
4	燃料气	吨/小时	450
5	氢气	kg/h	200
6	氮气	Nm^3/h	180
7	压缩空气	Nm^3/h	360
8	除盐水	kg/h	2000

3.6.4 工艺流程

(1)生物航煤

工艺流程图如下图所示。

图 3.6-1　生物航煤加氢处理单元工艺流程图

图 3.6-2　生物航煤加氢转化单元工艺流程图

1)加氢处理单元

餐饮废油原料与循环油(精制油)混合后进入加氢处理单元的原料油缓冲罐，然后与来自注硫泵的硫化剂混合后，再与来自新氢压缩机的新氢混合，先与反应产物进行换热，之后由加氢原料加热炉加热到 330℃后进入加氢反应器。加氢处理催化剂运转阶段为硫化态，为防止催化剂硫流失造成催化剂活性降低，因此需要对系统进行补硫。需要补硫时用进料泵将硫化剂密闭输送到系统中。军柴工况时，不需要添加硫化剂。

在催化剂的作用下，进料在加氢反应器中进行烯烃饱和、加氢脱氧、加氢脱羧、加氢脱羰等反应。反应产物经换热器换热，空冷器冷却后进入高压分离器进行气液分离，高压分离器的气相经循环氢脱硫塔脱硫后送至渣油加氢 PSA 装置处理。高压分离器的液相进入低压分离器进一步分离，低压分离器底部排出含硫废水(W1)，低压分离器中部抽出精制油经换热后进入生成油脱硫化氢塔。生成油脱硫化氢塔用过热水蒸汽汽提，气相进入塔顶配套的冷凝罐。在塔顶冷凝罐中硫化氢和轻组分排出进全厂高压瓦斯系统，罐中油相返回至生成油脱硫化氢塔内，罐中分离出的含硫废水(W1)排至全厂污水汽提装置处理。生成油脱硫化氢塔底部精制油进入真空脱水塔，塔内通入蒸汽，同时设置了抽真空系统，塔顶气相进入抽真空系统后经分离气相去全厂低压瓦斯系统，同时还分离出污油。真空脱水塔产生含油污水(W2)。脱水塔底精制油通过泵输送，经过空冷器冷却后，一部分精制油返回与原料混合后进入反应系统，其余部分进入加氢转化单元。

2)加氢转化单元

来自加氢转化进料缓冲罐的精制油与氢气及循环氢混合后再与加氢转化反应器产物换热后经加氢转化进料加热炉加热 340℃后进入加氢转化反应器，在催化剂的作用下进行反应，反应中间产物经过与混氢油换热后进入后精制反应器，在后精制反应器内进行烯烃饱和反应，反应产物经换热及冷却后，进入加氢转化高压分离器，加氢转化高压分离器顶部分离出的气体除部分进入渣油加氢 PSA 装置处理，其余经循环氢分液罐分离出废水(W3)后再经循环氢压缩机循环回反应器和作急冷氢。加氢转化高压分离器底部生成油经换热后进入加氢转化汽提塔，用过热水蒸汽除去其中的轻组分，汽提塔顶部气相进入塔顶配套的回流罐，罐内气体去全厂低压瓦斯系统，分离出的含硫废水(W3)去全厂污水汽提装置处理，油相中排出的一部分为不稳定石脑油，其余返回到汽提塔内。

加氢转化汽提塔底部流出物经减压后进入加氢转化精馏塔，精馏塔顶部物料进入塔顶回流罐，罐顶气体去全厂低压瓦斯系统，分离出的含硫废水(W4)去全厂污水汽提装置处理，分离出的油相一部分抽出作为石脑油副产品，其余返回到加氢转化精馏塔内。加氢转化精馏塔从侧线抽出物料进入生物航煤侧线塔汽提，侧线塔底物料一部分添加抗氧化剂后作为生物航煤产品产出，一部分经重沸器加热(与加氢转化汽提塔底物料换热)后返回到侧线塔内，侧线塔顶物料再返回到加氢转化精馏塔内。

加氢转化精馏塔底物料抽出一部分作为生物柴油产品，一部分与加氢转化汽提塔底物料混合后返回到加氢转化精馏塔内，其余塔底物料经重沸炉加热后返回到塔内。

(2)军柴工况

工艺流程如下图所示。

来自常二线的馏分油(军柴)与柴油产品换热后进入原料缓冲罐，经与反应产物换热，再经加氢原料加热炉升温之后进入加氢反应器，混合氢气与反应生成油换热后在加氢反应器入口之前与原料混合。混氢油在加氢反应器中进行加氢精制反应，生成的产物依次与混氢、原料、和低分油换热，然后经冷却后进入高压分离器。高分气经循环氢脱硫塔脱硫之后送至循环氢压缩机，高分油进入低压分离器。低分气送出装置，低分油分别与分馏塔顶气和加氢产物换热之后进入生成油脱硫化氢塔。

生成油脱硫化氢塔顶气经冷却之后进入生成油脱硫化氢塔顶冷凝罐，不凝气送出装置，凝液一部分作为塔顶回流。脱除硫化氢的低分油自生成油脱硫化氢塔塔底经泵与柴油产品换热，再经加氢转化精馏塔重沸炉对流室升温之后送至分馏塔。

分馏塔顶气先后与低分油换热和空冷器冷却之后进入分馏塔顶回流罐，不凝气送出装置，凝液作为塔顶回流。分馏塔塔底液相一部分经柴油循环泵送至加氢转化精馏塔重沸炉加热后返回分馏塔，一部分作为柴油产品先后与生成油脱硫化氢塔塔底油和原料油换热，再经冷却之后送出装置。

(3)两种工况切换过程描述

生物航煤工况和军柴工况一年最多切换一次，具体切换流程如下：

生物航煤工况切换军柴工况具体描述如下：生物航煤生产结束后，停止进新鲜原料，继续以循环精制油为原料，待系统中的新鲜原料全部转化后，启动氢气循环压缩机，用循环精制油降温，然后热氢带油。精制油可返回原料罐也可单独储存作为下次的开工用油。热氢带油干净后，将系统中各容器内的液体排空，此时反应系统内已无生物航煤新鲜原料。然后切入军柴原料建立循环升温，转入军柴工况正常生产。

军柴工况切换生物航煤工况具体描述如下：军柴生产结束后，用柴油循环降温，然后热氢带油。热氢带油干净后，将系统中各容器内的液体排空，此时反应系统内已无军柴原料。然后用生物航煤或油脂加氢精制油循环升温，再逐渐引入生物航煤原料，转入生物航煤工况正常生产。

图 3.6-3　军柴工况下工艺流程图

3.6.5 三废产排情况

(1)生物航煤工况

1)废气

本装置产生的废气主要为2台加热炉和1台重沸炉所产生的燃烧烟气(SO_2、NO_X、颗粒物)以及装置内生产物料因跑、冒、滴、漏产生的无组织排放废气(有机废气和硫化氢)。本装置排放的VOC主要为装置运行过程中油类物质挥发产生的无组织排放，不存在非烃类的其他有机物质排放，因此装置排放的VOC即为本装置排放的非甲烷总烃。

生产中需要补硫时用注硫泵将硫化剂储罐中的液体DMDS硫化剂密闭输送到系统中，随后硫化剂同反应物料混合在一起，在系统整个生产过程中通过富胺液和含硫污水排出系统外，最终通过炼化相应处理设施处理。因此正常运行过程中不会有DMDS物料排入大气。

2)废水

本装置产生的废水主要有含硫废水、含油污水、机泵冷却及地面冲洗水和初期雨水等。

其中：含硫污水至镇海炼化现有污水汽提装置60%回用，其余入镇海炼化污水处理场处理；含油污水、机泵冷却及地面冲洗水、初期雨水进入镇海炼化污水处理场处理后90%回用，10%排海。

3)固废

装置产生的固废主要包括废精制剂、废加氢转化剂、废后精制剂、废保护剂收集后委托有资质单位处置，产生的废瓷球由镇海炼化固体废物填埋场填埋，产生的污油和不合格石脑油由企业厂内回用。

(2)军柴工况

1)废气

本工况下产生的废气为1台加氢反应器进料加热炉和1台重沸炉的燃烧烟气(SO_2、NO_X、颗粒物)以及生产物料因跑、冒、滴、漏产生的无组织排放废气(有机废气和硫化氢)。本工况下排放的VOC主要为装置运行过程中油类物质挥发产生的无组织排放，不存在非烃类的其他有机物质排放，因此装置排放的VOC即为本装置排放的非甲烷总烃。

2)废水

本装置产生的废水主要有含硫废水、机泵冷却及地面冲洗水和初期雨水等。

其中：含硫污水至镇海炼化现有污水汽提装置60%回用，其余入镇海炼化污水处理场处理；机泵冷却及地面冲洗水、初期雨水进入镇海炼化污水处理场处理后90%回用，10%排海。

3)固体废物

本工况下产生的固废主要为废精制剂和废保护剂，均委托有资质单位处置。

(3)原料中硫去向

生物航煤工况高低压瓦斯气最终去全厂瓦斯气系统做燃料。

生物航煤工况的含硫污水去污水汽提装置处理，污水汽提装置采用单塔加压侧线抽出工艺，塔顶酸性气作为硫磺回收装置的原料，净化水送至污水场和上游装置回用。生物航煤工况的高分气进循环氢脱硫塔，脱硫后去渣油加氢 PSA 装置，富胺液出装置后去再生系统再生，再生酸性气去硫磺回收装置处理。

军柴工况的含硫污水去污水汽提装置处理，污水汽提装置采用单塔加压侧线抽出工艺，塔顶酸性气作为硫磺回收装置的原料，净化水送至污水场和上游装置回用。军柴工况下的高分气进循环氢脱硫塔，脱硫后的循环氢返回到系统，富胺液出装置后去再生系统再生，再生酸性气去硫磺回收装置处理。

3.6.6 现有装置污染物排放三本帐

表 3.6-5　生物航煤工况(按 8400h 计)污染物排放“三本帐”

表 3.6-6　军柴工况(按 8400h 计)污染物排放“三本帐”

表 3.6-7　生物航煤 720h、军柴 7560h 污染物排放“三本帐”

3.7 镇海炼化污染物排放情况

3.7.1 镇海炼化现有污染物达标排放情况

3.7.1.1 废气污染物达标排放分析

近年来镇海炼化实施了一系列提标改造措施，包括加热炉更换低氮火嘴、催化裂化装置烟气脱硫提标、硫磺回收尾气增加碱洗等。根据 2023 年在线监测数据和例行监测数据，改造后各加热炉烟气、硫磺回收装置回收尾气、催化裂化烟气、连续重整再生烟气污染物浓度均能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)特别排放限值要求。2023 年厂界污染物苯、甲苯和二甲苯在线监测浓度范围均满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)表 5 企业边界大气污染物浓度限值要求。

各污染源在线监测和例行监测浓度范围详见表 3.7.1-1。厂界例行监测情况见表 3.7.1-2，厂界污染物在线监测浓度范围见表 3.7.1-3。

表 3.7.1-1　2023 年相关装置废气污染物现状达标排放情况(单位：mg/m^3)

表 3.7.1-2　2023 年厂界污染物例行监测情况(单位：mg/m^3)

序号	污染物名称	厂界浓度范围 mg/m^3					厂界标准(mg/m^3)
		港储厂界	碱渣厂界	化工厂界	炼油北侧	乙烯厂界	
1	非甲烷总烃	0.5~0.98	0.76~1.62	0.4~1.12	0.24~1.39	0.17~0.53	4.0
2	苯	ND	ND	0~0.0156	0~0.0053	0~0.0223	0.4
3	甲苯	ND	ND	0~0.003	ND	0~0.0058	0.8
4	二甲苯	ND	ND	0~0.0062	ND	0~0.0043	0.8
5	颗粒物	0.148~0.235	0.183~0.426	0.167~0.397	0.183~0.376	0.2~0.236	1.0
6	硫化氢	0~0.003	0~0.002	0~0.006	0~0.006	0~0.002	0.06

表 3..7.1-3　2023 年厂界污染物在线监测达标情况(单位：mg/m³)

序号	污染物名称	厂界在线监测浓度范围(μg/m³)	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)(mg/m³)
1	苯	15.46~41.6	0.4
2	甲苯	9.33~21.56	0.8
3	对二甲苯	10.43~23.67	0.8
4	间二甲苯	10.43~23.67	0.8
5	邻二甲苯	5.76~21.43	0.8

3.7.1.2 废水污染物达标排放分析

(1)炼油污水处理场达标排放分析

根据 2023 年例行监测数据，炼油污水处理场排放口现状各类污染物排放浓度均达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015，含 2024 年修改单)中表 1 水污染物直接排放限值要求，中水回用率为 80%。

表 3.7.1-4　2023 年炼油污水处理场现状废水达标排放情况

序号	污染物名称	2023 年实际排放浓度 mg/L	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)
1	pH	6.98~8.05	6~9
2	COD	12~35	60
3	氨氮	ND~1.15	8
4	石油类	0.13~1.07	5
5	硫化物	ND~0.008	1
6	总氮	4~8.9	40
7	总磷	0.25~0.47	1
8	BOD_5	ND~8.3	20
9	挥发酚	ND~0.052	0.5
10	总有机碳	2.4~12.7	20
11	苯	ND	0.1
12	甲苯	ND	0.1
13	邻二甲苯	ND	0.4
14	间二甲苯	ND~0.002	0.4
15	对二甲苯	ND	0.4
16	乙苯	ND	0.4
17	总氰化物	ND~0.015	0.5
18	总钒	0.01~0.25	1
19	悬浮物	ND~18.5	70

(2)乙烯污水处理场达标排放分析

根据 2023 年例行监测数据，乙烯污水处理场排放口现状各类污染物排放浓度均达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)及《合成树脂工业污染物排放标

准》(GB 31572-2015，含 2024 年修改单)的直接排放限值要求，中水回用率为 84%。详见表 3.7.1-5。

表 3.7.1-5　2023 年乙烯污水处理场现状废水达标排放情况

序号	污染物项目	浓度范围，除 pH 外 mg/L	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)及《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015，含 2024 年修改单)
1	悬浮物	0~18.5	30
2	pH 值	7.29~8.39	6~9
3	化学需氧量	11~59	60
4	五日生化需氧量	3~9	20
5	氨氮	ND	8
6	总氮	2.4~29.8	40
7	总磷	0.08~0.59	1
8	总有机碳	2~18.5	20
9	石油类	0.05~0.67	5
10	硫化物	ND~0.005	1
11	氟化物	ND~8.86	10
12	挥发酚	ND~0.067	0.5
13	总钒	ND~0.02	1
14	总铜	ND~0.043	0.5
15	总锌	0.031~0.205	2
16	总氰化物	ND~0.020	0.5
17	可吸附有机卤化物	ND~0.506	1
18	苯	ND	0.1
19	甲苯	ND	0.1
20	邻二甲苯	ND	0.4
21	间二甲苯	ND	0.4
22	对二甲苯	ND	0.4
23	乙苯	ND	0.4
24	苯乙烯	ND	0.2

(3)主要预处理设施达标排放情况

镇海炼化现有废水预处理设施主要有酸性水汽提装置、催化裂化烟气脱硫废水处理设施，根据要求企业对相关预处理设施的主要废水污染物也进行了定期委托检测监控，根据企业提供的相关数据，相关预处理设施排放口现状各类污染物排放浓度均达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单的生产设施废水排放口限值要求。详见表 3.7.1-6。

表 3.7.1-6　2023 年主要预处理设施现状废水达标排放情况

序号	装置排放口名称	污染物项目	浓度范围，mg/L	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单
1	1#酸性水汽提装置废水排放口	总砷	0~0.0021	0.5
2	2#酸性水汽提装置废水排放口		0~0.0026	
3	3#酸性水汽提装置废水排放口		0~0.0031	
4	4#酸性水汽提装置废水排放口		0~0.0008	

5	1#催化裂化装置烟气脱硫废水 排放口	总镍	0.04~0.84	1
6	2#催化裂化装置烟气脱硫废水 排放口		0~0.74	

3.7.1.3 固体废物

镇海炼化现有 2 座危废临时储存场，均位于乙烯东区，其中建筑面积约 650m^2 的 1 座，建筑面积约 1280m2 的 1 座，均已通过竣工验收，合计暂存能力约为 4810t。现有危废储存场已经按照《危险废物贮存污染控制标准》有关规定采取防雨防渗措施。建筑物内部配置相应的照明、监控、消防等设施，以满足使用需要。新建储存场耐火等级为二级，火灾危险性为丙类。共分为两个储存区域：①号储存场、②号储存场。储存场地满足两个月的储存量需求。

镇海炼化现状危险废物的产生量约为 12.56 万 t/a，其中废碱液产生量为 10.35 万 t/a，废碱液从装置区输送至湿式氧化装置进行处理，处理后进入废水处理系统达标排放，因此需要在危废仓库暂存的危险废物约为 2.21 万 t/a，目前危废暂存库的暂存天数可以达到 80 天，暂存能力能够满足相关要求。

镇海炼化现有固体废物产生及处置情况见表 3.7.1-7。

表 3.7.1-7　镇海炼化固废产生及处置情况

3.7.2 镇海炼化污染物排放量汇总

根据企业 2023 年度排污许可执行报告，镇海炼化污染物排放量汇总情况见表 3.7.2-1，均未超过许可量。

表 3.7.2-1 镇海炼化污染物排放情况汇总

备注：许可量来源为最新环评报告批复量；

3.5.2 排污许可执行情况

镇海炼化自 2017 年 6 月取得排污许可证(证书编号 91330200793017426Q001P)。

企业于 2017 年 7 月开始按照《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》(HJ880-2017)的相关要求制定《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司管理体系环境监测计划》，根据该计划严格执行监测计划，并定期编制上传了月度、季度和年度执行报告，符合《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)和《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)的相关要求。

根据企业 2023 年执行报告，企业各类污染物均能做到达标排放，主要污染物排放量未超过排污许可量。

3.5.3 现有风险措施调查

1、危险物料的泄漏检测和报警

目前镇海炼化厂区可燃/有毒气体检测系统(GDS)以现场机柜室(FAR)(或生产装置)为单位进行设置。在生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体检测器，并将信号接至到 GDS 系统。GDS 系统独立于 DCS 系统设置，气体检测信号通信至 DCS 系统，在中央控制室设置专用报警人机界面及声光报警设施。全面监视装置的可燃气体泄漏情况。

2、消防站与气防站

镇海炼化分公司设置了专职消防机构—消防支队。消防支队下设 4 个科室和 4 个中队，其中 3 个中队(成品油班隶属一中队)在公司生产区，1 个中队在港务储运部；4 个中队共设 23 个战斗班。4 个科室分别为综合管理、防火、战训及气防站。全部消防人员共计 264 人，其中正式职工 102 人，合同工 162 人，实行 24 小时二班倒执勤制。

3、事故废水三级防控体系

目前镇海炼化对于事故废水环境风险防范已经建立“装置区-厂区-园区”的三级防控体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染。

①一级：装置区围堰、罐区防火堤

装置在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏、漫流的单元周围，设置有不低于 150mm 的围堰和导流设施。

罐区的防火堤容积符合《石油化工企业设计防火堤规范》(GB50160-2008)中关于防火堤容积的规定，防火堤内有效容积不小于罐组内 1 个最大罐的容积。

轻微事故情况下，利用围堰/防火堤，可以将污染雨水和泄漏物料控制在装置区及罐区。

装置围堰或罐区防火堤外所设的雨水系统阀门均为常关。即发生事故时，事故工艺物料、污染消防水及雨水均被控制在围堰或防火堤内。

②二级：全厂事故水收集系统

镇海炼化以厂区塘下河；炼油部 40000m³ 氧化塘、2×10000m³ 雨水监护池、10000m³ 污水贮存罐、2×5000m³ 污水调节罐、2×3600m³ 暴雨调节池、23000m³ 直排水曝气塘、11400m³ 回用水曝气塘；化工部 3×10000m³ 缓冲池；乙烯部 40000m³ 雨水(事故)调节池；一体化在建项目在装置区和储罐区分别考虑设置事故池 30000m³、20000m³，作为镇海炼化厂区的事故废水收集储存设施。

当发生火灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置或罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到相应事故监控池。事故后根据水质情况，炼油区事故水送炼油污水处理场或外排，乙烯区事故水送乙烯污水处理场或外排。参见下图 3.5.3-1 示意。

图 3.5.3-1　本项目事故水收集系统流程示意图

本项目位于镇海炼化现有厂区内，企业现有各贮存罐、雨水监护池等总容积为 151600m³，即使在 70%容积负荷情况下尚富余 45480m³ 的收纳容量，且乙烯工程西区和东区各设置一座事故池，总容积 40000m³，正常情况下雨水储存量不超过总容积 1/3，空容积约 26667m³，一体化在建项目在装置区和储罐区分别考虑设置事故池，装置区紧急事故储存池有效容积 30000m³，储罐区紧急事故储存池有效容积 20000m³，因此在不考虑装置围堰或罐区防火堤净空容量和事故废水管道容量情况下，事故水收集系统能够容纳应急事故废水约合 122147m³。

③三级：园区防洪渠控制体系

根据《宁波石化经济技术开发区防洪(潮)治涝规划》，石化区在各个防洪渠设置了切断闸门，目前镇海炼化西侧内河闸门封堵设施主要包括向阳河闸、南洪门前河节制闸、新泓口闸等，东侧主要是以炼化乙烯东区东侧排洪渠及闸门进行封堵，主要闸门封堵体系及封堵能力见表 3.5.3-1。

当发生特大事故时，事故水突破镇海炼化厂区的事故水收集系统，事故水外排至就近的防洪渠，通过石化区防洪渠切断封堵系统，将事故水控制在区域内河内暂存，再根据水质情况逐步泵至镇海炼化污水处理场或外排，以防至事故水直接外排至附近海域造成污染。

根据估算，按照防洪渠水位 90%计，石化区防洪渠系统事故水接纳能力为 102720m³。

表 3.5.3-1 事故废水三级防控能力信息表

名称	起止点		长度(m)	宽度(m)	河底高程(m)	区域平均地坪高程(m)	区域联通后最高涝水位高程(m)	三级防控余量(m3)*
	起点	终点						

跃进塘河	新泓口河	跃进塘河 1#节制闸	3900	20	-1.87	3	2.46	18720
明海河	跃进塘河	明海河节制闸	900	20	-1.87			4320
滨海河	新泓口河	滨海河节制闸	3600	25	-1.87			21600
南洪门前河	南洪村	向阳河	1000	10	-1.27			2400
向阳门	南洪村油库小闸	新泓口河	1200	10	-1.27			2880
新泓口河	1#河闸	新泓口河闸	5000	40	-1.27			48000
乙烯东区东侧排洪渠	排洪渠 1#闸	排洪渠 2#闸	2000	10	-1.27			4800
合计								102720

*注：按照河道水位 90%核定防控能力。

4、现有环保设施风险排查

根据《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产 工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143 号)及《宁波市应急管理局 宁波市生态环境 局关于进一步建立健全环保设施安全管理联动机制的通知》(甬应急[2023]22 号)文件要求，企业对现有脱硫脱硝、污水处理场、RTO 焚烧炉等环保设施纳入安全评价范围，开展安全风险评估和隐患排查治理。

3.8 企业以新带老削减措施

考虑到负极材料市场的波动性，改造后的 2#延迟焦化装置可生产负极焦，也可切换恢复为延迟焦化加工，恢复后延迟焦化生产与现有工程一致。因此，在负极焦生产工况下，“以新带老”削减源为现有 2#延迟焦化装置所有污染源。在恢复为延迟焦化生产工况下，则不存在“以新带老”。本环评从不利角度考虑，取两者大值，为延迟焦化生产工况，因此不再计“以新带老”。

3.9 现有工程存在的问题及整改计划

企业现有工程存在的问题及进一步整改计划详见表 3.9-1。

表 3.9-1　进一步整改措施

4 工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目

建设单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司

项目性质：技术改造项目(根据备案通知书)

项目建设地点：浙江省宁波市镇海区镇海炼化厂区内

主要建设内容及规模：1、拟为生物航煤装置配套一套独立的原料加氢单元，新增保护反应器和加氢精制反应器各 1 台及相关换热器、机泵和加热炉，并对罐区和储运系统进行改造，以实现生物航煤装置的长周期高负荷运行，预计年可加工餐饮废油 10 万吨/年，年产生物航煤约 5 万吨/年、生物石脑油 2.63 万吨/年，生物柴油 0.04 万吨/年。2、拟采用高端负极材料生产技术对现有密闭式焦化装置进行改造，在 2#焦化装置其中一系列的一炉两塔设备生产高端负极焦，另一系列的一炉两塔设备继续按延迟焦化工艺加工高硫渣油，实现同一装置同时进行延迟焦化和负极焦生产。改造后 2#焦化生产规模 200 万吨/年保持不变，负极焦生产部分加工规模为 38.64 万吨/年。

项目投资：总投资为 25599.07 万元。

劳动定员：本项目不新增劳动定员，员工由厂区内部分配，全年运行时间 8400 小时。

4.1.2 产品方案

表 4.1.2-1　项目主要产品方案

4.1.3 项目组成及建设内容

项目工程组成及建设内容具体见表 4.1.3-1。

表 4.1.3-1　项目工程组成及建设内容一览表

4.1.4 公用工程及辅助设施

4.1.4.1 供水工程

(1)循环冷却水系统

本项目依托现有循环冷却水系统，炼油部分目前有七套循环水装置，设计总供水能力为 121200m^3/h。其中：炼油区四套循环水装置供水能力共 60200m^3/h，分别供炼油区各装置用循环水；化工部二套循环水装置供水能力共 34000m^3/h，分别供油制氢装置及 PP 装置用循环水；III 电站循环水装置供水能力 27000m^3/h。

该系统给水温度 33℃，回水温度 43℃，给水压力(0.45~0.55)MPa，回水压力(0.2~0.25)MPa，利用管路余压上塔。循环冷却水设有旁滤过滤系统，以降低循环冷却水的浊度，投加缓蚀阻垢剂进行缓蚀阻垢处理，投加液氯进行杀菌灭藻，设循环水泵加压。

厂区现有装置及已规划装置用水量为 98316m³/h,富余循环水量可达 22884m³/h。

对于本次项目而言：(1)2#焦化装置部分，负极焦加工规模相对于现有项目有所减少，循环水量相对于现有不增加；(2)生物航煤装置部分，原装置区域为生物航煤/军柴切换方式，现在增加原料加氢单元后，实现生物航煤和军柴同步运行。

因此，主要考虑本次项目生物航煤装置部分增加的循环水用量是否在现有循环水余量范围内。本次项目生物航煤装置部分循环水新增量为 275t/h，在企业现有富余循环水量范围内。

综上，该循环水场现有余量完全满足本项目循环冷却水量要求。

4.1.4.2 排水工程

全厂排水系统按清污分流的原则划分为生活污水系统、生产污水系统、雨水系统。排水系统依托厂内现有排水系统。

本项目含硫污水经酸性水汽提装置回收硫化氢和氨后，60%返回炼油区生产装置作为工艺水回用，40%与其他污水一起排至炼油污水处理场回用水处理系统处理达标后，90%回用作为循环冷却水系统的补充水，10%达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中表 1 水污染物直接排放限值后通过现有排海管排放。含油污水经过污水场油污水处理系统处理后，进入回用水处理系统处理，90%回用作为循环冷却水系统的补充水，10%达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中表 1 水污染物直接排放限值后通过现有排海管排放。

4.1.4.3 供电工程

本项目依托现 110kV 变配电所，设置 2 台 110/35kV 变压器，容量为 80MVA；设置 35kV 变压器 2 台，容量为 16MVA。

4.1.4.4 供汽系统

本项目所需蒸汽依托现有供热管网，镇海炼化目前有三个动力中心，分别为II动力中心(2 台 220t/h 循环流化床锅炉、2 台 30MW 高温高压双抽冷凝式发电机组)、III动力中心(2 台 410t/hCFB 锅炉、2 台 60MW 的汽轮发电机组)和IV动力中心(5 台 410t/h 循环流化床锅炉、4 台 50MW 抽凝式汽轮发电机组)。

4.1.4.5 供气系统

(1)压缩空气

本项目依托现有炼油公用工程部空压站，总供气能力为 11520m³/h，现有整个炼油工程消耗量为 6500m³/h，余量为 5020m³/h。

对于本次项目：①2#焦化装置区域技改前后负极焦加工部分规模有所减少，故对于现有工程而言，压缩空气需求量不增加；②生物航煤装置区域对于现有而言，为新增部分。因此，主要分析本次项目生物航煤装置区域新增的压缩空气量是否在现有供气余量范围内。

本次项目生物航煤装置所需压缩空气量为 300m³/h，因此厂区现有的供气余量能够满足本项目

需求。

(2)氮气

由镇海炼化炼油老区现有空分装置供应，设计规模高压氮30200m³/h，低压氮6300m³/h，合计36500m³/h。现有消耗量为6500m³/h。对于本次项目：①2#焦化装置区域技改前后负极焦加工部分规模有所减少，故对于现有工程而言，氮气需求量不增加；②生物航煤装置区域对于现有而言，为新增部分。因此，主要分析本次项目生物航煤装置区域新增的氮气量是否在现有供氮余量范围内。

本次项目，生物航煤装置新增氮气需求量为200m³/h，因此炼油老厂区现有的供氮余量能够满足本项目需求。

4.1.4.6 办公

本项目办公人员工作场所依托新厂区已建的办公楼，不另行建设。

4.1.4.7 储运工程

1、罐区

本次项目主要依托现有罐区，项目对8#罐区储罐进行改造。镇海炼化老区8#罐区包含3个罐组：第一个汽油罐组6台罐(G801~G806外浮顶)，第二个煤油罐组6台罐(G709、G807~G812内浮顶)，第三个溶剂油罐组4台罐(G813~G816内浮顶)，合计16台罐。本次项目改造涉及第一、二、三罐组中的8台罐。

具体储罐改造内容如下表所示。

表4.1.4-2　本项目涉及改造的储罐情况

改造前					改造后				
编号	介质	火灾危险性	罐容	罐类型	编号	介质	火灾危险性	罐容	罐类型
G806	汽油	甲B类	5000	外浮顶	G806	重芳烃	乙B类	5000	外浮顶
G807	生物航煤原料	乙A类	3000	拱顶	G807	生物航煤原料	乙A类	3000	拱顶+集气罩
G808	白油	乙B类	3000	内浮顶	G808	生物航煤原料	乙A类	3000	拱顶+集气罩
G810	生物航煤	乙A类	2000	内浮	G810	生物航煤	乙A类	2000	内浮
G813	生物航煤	乙A类	1000	内浮	G813	生物航煤	乙A类	1000	内浮
G814	生物航煤	乙A类	1000	内浮	G814	生物航煤	乙A类	1000	内浮
G815	重芳烃	乙B类	1000	内浮+氮封	G815	生物航煤	乙A类	1000	内浮+氮封
G816	重芳烃	乙B类	1000	内浮+氮封	G816	生物航煤	乙A类	1000	内浮+氮封

设计中具体包括：

(1)G810、G813~G816，5台内浮顶储罐清罐、储罐进出口分开，增加罐进口、搅拌器口，做内防腐设计，浮盘更换为全接液高效浮盘+二次密封结构，并使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀，

进出口管道全部重新配管。

(2)现有 G807/G808，内浮盘拆除，储罐改为拱顶罐，罐底就地/远传温度口，储罐进出口分开，增加储罐进口，蒸汽加热盘管(蒸汽加热面积 25m^2)的蒸汽入口/凝结水出口，罐底增加就地/远传温度口，罐顶秤集气罩 VOCs 收集设计，进出口管道全部重新配管。

(3)在 8#罐组建北侧空地上新建 3 台泵，纯生物航煤调和泵 B821 流量 Q=60m^3/h，扬程 H=76m，功率 N=22kW；生物航煤铁路装车泵 B822 流量 Q=60m^3/h，扬程 H=90m，功率 N=30kW；纯生物航煤装车泵 B823 流量 Q=70m^3/h，扬程 H=90m，功率 N=45kW。新增 1 台风机 K-801，300Nm^3/h，10kPa，7.5kW。

(4)2000m^3 纯生物航煤罐增设 2 台 7.5kW 搅拌器、1000m^3 纯生物航煤罐 G813~G816 各增设 1 台 7.5kW 搅拌器，共 6 台 7.5kW，用于储罐搅拌均匀。

(5)添加剂设施区域新增 2 台大剂量加剂泵，添 28C/D 流量 Q=1.1m^3/h，1.45MPa，功率 N=1.1kW。

(6)新增重芳烃移位，从储罐 G815、G816 移位至储罐 G806。

4.1.5 项目先进性及设计环保理念

1、总体目标

根据企业的发展需求及最新工业控制系统、信息技术设备的发展趋势和水平，结合安全可靠、技术先进、绿色环保的基本原则，本项目采用先进、可靠、完善的仪表和控制系统，以确

保生产装置平稳、长周期、高质量的运行。具体将达到如下总体目标：

(1)人员健康、安全及环境保护方面达到高的标准；

(2)在过程检测、常规控制及先进控制方面达到国内领先水平；

(3)选用高性能的仪表设备及相应的控制系统、保护系统，保证仪表可靠性，避免因仪表保护系统及控制系统故障引起的装置非计划停工；

本项目为原装置改造，装置是在高温、高压、临氢条件下操作的油品二次加工装置，具有工艺技术较复杂、介质易燃、易爆、易凝、易腐蚀等特点，对操作安全要求严格、操作难度大。因此要求自动控制系统不仅要有完备的控制功能,更重要的是必须具有高可靠性和高安全性。

本项目所选用的仪表及控制系统应安全可靠、技术先进，且满足工艺过程的操作要求。自动控制水平将达到国内石油化工企业的先进水平，实现集中控制、平稳操作、安全生产、统一管理，从而提高产品产量和质量，降低能耗，充分发挥工艺装置的生产加工能力，尽最大能力获取经济效益，增强企业的生存力和竞争力。

控制系统和仪表设备供应商尽量与原装置保持一致，具有最好的操作培训支持和维护、维修支持，以达到最少的维护人员配置，和最少的备品备件储备。

本项目新增工艺部分均采用 DCS，主要过程参数均进入 DCS 进行调节、记录、显示、报警及操作管理，主要机泵的运行状态也送入 DCS 进行显示，完成生产过程的实时监控、顺序控制、工

艺联锁等。

自动控制方案主要采用单回路自动控制，并根据不同工艺过程的特性及要求分别采用串级、分程、超驰、比值、顺序等复杂控制。

本项目改造新增工艺部分均接入原有控制系统，控制系统进行扩容改造或利用原有系统卡件的备用通道。

本项目除 DCS 以外的其它控制系统应设置与 DCS 通信的接口，DCS 与其它控制系统之间信号传输采用 Modbus RTU 通信协议。

2、DCS 系统介绍

本项目采用 DCS 完成装置的基本过程控制、操作、监视、管理，同时完成顺序控制、工艺联锁和部分先进控制等功能。DCS 为过程控制系统的核心系统，采用安全可靠、技术先进并具有成熟使用经验的品牌和型号。DCS 提供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、操作人员通过操作界面对装置进行监视、操作。

DCS 由操作站、工程师站、辅助操作台、网络打印机、系统机柜、辅助机柜、配电柜及网络设备等组成。控制站配置冗余的串行通信接口连接 SIS、GDS 等系统。

DCS 的操作站、打印机及其它操作终端等安装在 CCR 内；过程控制站和现场工程师站等安装在 FAR，现场工程师站用于开车前系统调试和维护等工作。

DCS 操作站以工业 PC 机为基础，操作站带双层 24”液晶显示器，同一操作站组的操作站应互为后备，至少配置 2 台操作站。

DCS 工程师站用于 DCS 组态、调试、维护和管理。DCS 采用冗余容错技术与自诊断技术，CS 的中央处理器卡、通信卡、电源卡、接口卡，控制、联锁和计算用的 I/O 卡件及供电单元应冗余配置。

3、SIS 系统介绍

安全仪表系统(SIS)独立于 DCS 单独设置，用于完成工艺装置与安全相关的紧急停车和安全联锁保护功能。

SIS 按照故障安全型设计，采用冗余的通信接口与 DCS 数据通信。

SIS 由操作站、工程师站、辅助操作台、打印机、系统机柜、辅助机柜、配电柜及网络设备等组成。在 CCR 辅助操作台上设置紧急停车按钮和开关，采用硬线连接到安装在 FAR 的 SIS 控制器的 DI 卡上，通过冗余安全网络通信到 FAR 内的 SIS 控制器，进行逻辑运算。

SIS 的操作站、工程师站等安装在 CCR 内；控制器安装在 FAR。

4、GDS 系统介绍

在可能泄漏或聚集可燃气体、有毒气体的场所，分别设置有毒及可燃气体检测器，信号采用 4~20mA 三线或四线制方式，分别送入 FAR 内 GDS 控制站或远程 I/O 站，GDS 同时输出二级报警信号至现场独立的声光报警器。GDS 独立设置，采用可编程序控制器(PLC)，在 CCR 设置独立的

GDS 操作站进行报警显示，并在 CCR 辅助操作台设有独立的声光报警设施。

GDS 由控制站、操作站、工程师站等组成，GDS 操作站安装在 CCR。GDS 控制站设置在 FAR。

在 CCR 内设置 GDS 操作站，监控可燃气体、有毒气体报警画面，装置的 DCS 操作站也可同时监视 GDS 画面。

可燃、有毒气体检测器带一体化声光报警器，并根据装置的具体情况在现场分区域设置独立的区域声光报警器。

现场检测器及报警器等仪表所需 24VDC 电源由 GDS 供给，采用外配直流电源的方式，直流电源系统应冗余配置。

6、清洁生产

项目实施中将认真贯彻国家关于环境保护方面的法规和要求，体现环保清洁主题，执行清洁生产标准，做到有组织排放和密闭排放，努力实现零泄露，做到污染治理措施/环保设施与工程建设的“三同时”。同时，本项目在设计中采取了一系列的节能节水措施，具体如下：

(1)反应产物与混氢油换热器拟采用缠绕管换热器，一是可以降低反应系统的压降，节省循环氢压缩机的功率。二是大大提高了换热效率，节省换热面积。

(2)装置各部分需冷却的物料及产品尽量选用空气冷却器，以节省用水。

(3)选择节能电气设备，如节能变压器、节能电机、节能光源等。本装置选用的新型节能电机效率比普通电机节能 3%。

(4)加热炉设置烟气余热回收系统，回收烟气余热。

(5)采用新型保温材料，减少散热损失。

(6)充分利用分馏塔各侧线和塔底的热源，优化换热流程，设置低温热回收换热器，充分回收热量，减少燃料的消耗。

(7)在生物航煤工况下，将真空塔顶冷凝水作为反应注水回用，节省除盐水用量。

4.1.6 总平面布置

厂区总图布置在尽量满足生产、运输、卫生及安全要求的前提下，根据地形、地质条件尽可能按物品性质、建设顺序，最大限度地合并单项建筑，合理利用土地，形成功能分区明确、组织协作良好的劳动、生产、活动条件。

本次项目主要涉及的生产区包括生物航煤加氢改造区域、2#负极焦化区域和 8#罐区改造区域，具体如下图所示。

4.1.6-1　厂区总平面布置图(红框为本次项目涉及的区域)

4.2 2#延迟焦化装置联产负极焦改造项目

4.2.1 装置规模及组成

现有 2#延迟焦化装置为二炉四塔工艺，本次改造拟利用装置其中一系列(一炉两塔)并新增一个专用的负极焦分馏塔生产高端负极焦，另一系列(一炉两塔)与原主分馏塔继续按延迟焦化工艺加工高硫渣油，实现同一装置内同时进行延迟焦化和负极焦生产。

考虑到负极材料市场的波动性，装置在不生产负极焦时可恢复延迟焦化加工，恢复后延迟焦化生产与现有工程一致，详见 3.5 章节，本环评不再赘述。后文本工程内容均以负极焦联产工况进行分析。

改造后延迟焦化部分加工规模为 100 万吨/年，负极焦生产部分加工规模为 38.64 万吨/年。年开工时数为 8400 小时，操作弹性为 70%~120%。

表 4.2.1-1　装置规模

改造后装置分为延迟焦化和负极焦两个系列。负极焦系列由负极焦反应部分(一炉两塔，利旧)、负极焦分馏部分(新增)、以及原加热炉部分、焦炭塔部分、分馏部分、吸收稳定部分、吹汽放空及密闭除焦部分、冷切焦水处理部分等组成。负极焦分馏塔塔顶油气送至原主分馏塔进一步分离，同时两个系列公用装置内吸收稳定部分、吹汽放空及密闭除焦部分、冷切焦水处理部分设施。

表 4.2.1-2　主要装置组成

类别	项目	延迟焦化系列	负极焦系列
主装置	炉区	加热炉 1 台	加热炉 1 台
	塔区	焦炭塔 2 座	焦炭塔 2 座
	分馏系统	分馏塔 1 座	分馏塔 1 座
		/	负极焦分馏塔 1 座(新增)
	吸收稳定系统	接触冷却塔 1 座	
		吸收-解吸塔 1 座	
		再吸收塔 1 座	
		稳定塔 1 座	
	吹汽放空及除焦	吹汽放空及密闭除焦	
	冷、切焦水处理设施	冷、切焦水密闭处理设施	

4.2.2 装置位置及平面布置

负极焦改造在现有 2#延迟焦化装置内进行。新增负极焦分馏塔位于现有加热炉北侧，在吸收塔南侧。其余组成布置与现有一致。具体改造后平面布置图见图 4.2.2 所示。

图 4.2.2-1　造后 2#焦化装置平面布置图

4.2.3 产品方案和产品规格

改造后2#延迟焦化装置的主要产品有：高端负极材料、干气、焦化石脑油、焦化柴油、焦化蜡油、液化气、普通石油焦。产品产量及去向见表4.2.3-1，负极焦产品规格见表4.2.3-2。

表4.2.3-1　改造后2#延迟焦化装置产品产量及去向表

表4.2.3-2　高端负极材料规格表

表4.2.3-3　富气组成

表4.2.3-4　焦化石脑油性质

表4.2.3-5　焦化柴油性质

表4.2.3-6　焦化蜡油性质

表4.2.3-7　石油焦性质

4.2.4 主要原辅材料及公用工程消耗

改造后2#延迟焦化装置延迟焦化部分原料为减压渣油，其性质与现有工程一致，性质见表2-1；负极焦生产部分加工原料为催化油浆，来自重油催化裂化，性质见表4.2.4-1。

表4.2.4-1　催化油浆性质

改造后主要原料消耗见表4.2.4-2所示。

4.2.4-2　主要原料消耗

序号	名称	单位	消耗量	原料来源
1	减压渣油	万吨/年	100	常减压装置
2	催化油浆	万吨/年	38.64	重油催化裂化

改造后主要辅料消耗见表4.2.4-3所示。

4.2.4-3　主要辅料及公用工程消耗

序号	化学品名称	单位	消耗量	备注
1	消泡剂	m^3/a	50	

改造后负极焦生产部分及2#焦化全装置公用工程消耗见表4.2.4-4和表4.2.4-5。

表4.2.4-4　负极焦生产部分公用工程消耗

序号	项目	单位	数值	备注
1	电	kwh/h	250	
2	燃料	kg/h	1087	
3	1.0 MPa 蒸汽	t/h	-1.5	自产
4	除氧水	t/h	1.5	
5	3.5 MPa 蒸汽	t/h	1.2	折合连续

表4.2.4-5　改造后装置公用工程消耗

序号	项目	单位	数值	备注
1	电	kwh/h	2281	

2	燃料	kg/h	2900	
3	3.5MPa 蒸汽	t/h	12.6	
4	1.0 MPa 蒸汽	t/h	3.8	
5	软化水	t/h	2.9	
6	循环水	t/h	1333	
7	除氧水	t/h	1.5	
8	凝结水	t/h	-4.8	外送

4.2.5 工艺技术方案和可依托性分析

负极焦生产部分采用大连院和广州工程合作开发的高端负极焦生产技术。负极焦系列的加热炉、焦炭塔与负极焦分馏塔形成完整的负极焦生产工艺流程，按照负极焦生产技术要求独立调整工艺参数与过程控制。

负极焦分馏塔的循环油与原料混合返回至负极焦生产系列的加热炉前，实现负极焦部分循环比单独控制，保证负极焦产品质量。对负极焦加热炉出口温度、焦炭塔压力和生焦周期等进行优化控制，提高负极焦产量、提升负极焦质量。负极焦分馏塔蜡油抽出与原主分馏塔蜡油混合作为装置蜡油产品，负极焦分馏塔顶部气相引入主分馏塔，在主分馏塔分离为柴油、汽油和富气。

考虑完全利旧常规延迟焦化部分流程及设备；对负极焦生产部分一炉两塔等关键设备进行核算，新增负极焦分馏塔及换热流程；对装置主分馏部分和吸收稳定部分进行核算。

4.2.5.1 焦炭塔

2#延迟焦化装置现有 4 台焦炭塔(T1101/1~4)，规格为Φ8800×23550(切)，本次改造利旧其中两台(T1101/3、4)生产负极焦，按 48 小时负极焦生焦周期对 T1101/3、4 进行核算，结果见表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1　焦炭塔生产负极焦工况核算结果

由上表可知，按照 48 小时生焦周期，循环比为 0.5，焦炭塔生产高端负极焦时油气线速为 0.039m/s，焦炭塔实际切线高度大于计算必需切线高；因此焦炭塔(T1101/3、4)能满足生产负极焦的需要。

4.2.5.2 加热炉

2#延迟焦化装置现有 2 台加热炉，本次改造利用其中一台(F1102 炉)的单个炉膛生产高端负极焦。改造后加热炉设计参数见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2　改造后加热炉设计参数

根据核算，改造后加热炉设计热负荷为 14.69MW，现有单台加热炉设计热负荷为 34.65MW，因此改造后加热炉负荷约为 42.4%，现有加热炉可以满足改造后的工艺要求。

4.2.5.3 负极焦分馏塔

负极焦分馏塔为新增，分馏塔仅设置蜡油取热段和洗涤段，调整物料平衡，减少负极焦分馏塔蜡油抽出，部分蜡油随油气一起送至现有焦化分馏塔洗涤段之下进行分离。

4.2.5.4 焦化分馏塔

改造后现有焦化分馏塔设计为负极焦和常规焦化两系列共用分馏塔。分馏塔常规焦化对应的一炉两塔正常操作，此时分馏塔负荷为原来的50%，新增的负极焦分馏塔顶油气量约18t/h，占原负荷的10%，负极焦分馏塔顶油气并入焦化分馏塔，因此改造后焦化分馏塔内气相负荷约为原负荷的60%，现有焦化分馏塔可满足负极焦生产需要。

4.2.5.5 吸收稳定系统

改造后干气、液化气、石脑油的总量为约35t/h，即吸收稳定部分进料量约35t/h，改造前吸收稳定部分干气、液化气、石脑油总量为60t/h，即吸收稳定部分进料量约60t/h，因此吸收稳定部分负荷约60%,，现有吸收稳定系统可满足负极焦生产需要。

4.2.6 工艺流程

催化油浆进装置后混合进入原料缓冲罐(V-2101，新增)，经油浆泵(P-2101/1，2，新增)抽出升压送至催化油浆-蜡油换热器(E-2101A~C，新增)，与负极焦分馏塔蜡油换热至310℃后，进入负极焦分馏塔底部与循环油混合，混合料经辐射进料泵(P-2102/1，2，新增)抽出后送至焦化炉(F1102，利旧)，经焦化炉加热至465~500℃后送至焦炭塔(T1101/3、4，利旧)底部。

原料油在焦炭塔(T1101/3、4，利旧)内进行裂解和缩合反应，生成负极材料和油气。高温油气自焦炭塔顶至负极焦分馏塔(T-2102，新增)，负极材料聚结在焦炭塔内。

负极焦分馏塔仅设置蜡油取热段和洗涤段，油气经洗涤段和蜡油取热段后，部分蜡油产品自侧线抽出，塔顶部含有气体组分、石脑油组分、柴油组分和部分蜡油组分的油气送至原焦化分馏塔(T-1102，利旧)洗涤段之下进行进一步分离。

蜡油自负极焦分馏塔集油箱抽出，经蜡油泵(P-2105/1，2，新增)增压后分为两路。一路返回至塔底洗涤段，经塔内两层喷淋喷出与进料油气换热并洗涤进料油气中的焦粉。一路送至催化油浆-蜡油换热器(E-2101A~C，新增)，换热至282℃，然后进入蜡油蒸汽发生器(E-2102，新增)发生蒸汽。发生蒸汽后蜡油温度250℃，再分为两路。一路作为冷回流返回负极焦分馏塔，一路作为蜡油产品汇入原焦化分馏塔蜡油产品线。

工艺流程详见图4.2.6-1。

图 4.2.6-1　改造后负极焦工艺流程图

4.2.7 主要设备

本项目改造主要新增设备表见表4.2.7-1。

表4.2.7-1　负极焦生产主要新增设备

4.2.8 平衡分析

(1)物料平衡

负极焦生产部分物料平衡见表4.2.8-1。

表4.2.8-1　负极焦生产部分物料平衡

改造后2#焦化全装置物料平衡见表4.2.8-2。

表4.2.8-2　2#焦化全装置物料平衡

(2)水汽平衡

负极焦生产部分需要采用3.5MPa蒸汽作为焦炭塔小吹汽、大吹汽用，以降低焦炭的挥发，因此增加3.5MPa蒸汽1.2t/h。1.0MPa蒸汽用量减小1.5t/h，主要是由于负极焦生产部分单独设置换热流程，然而受换热温差的影响，蜡油中段取热的热量无法全部用来给油浆加热，部分热量用作产蒸汽热源。另外，增设的蜡油蒸发器新增消耗除氧水1.5t/h。

改造后2#焦化全装置水汽平衡见表4.2.8-3。

表4.2.8-3　改造后2#焦化全装置水汽平衡

(3)硫平衡

表4.2.8-4　改造后2#焦化全装置硫平衡

4.2.9 产污环节

表4.2.9-1　本项目产污环节

类别	编号	污染源名称	产生部位	污染因子	去向
废气	G1	加热炉废气	加热炉	SO2、NOx、颗粒物、VOCs(以非甲烷总烃计)	采用脱硫后燃料气，各通过1根60m高排气筒排放。
	G2	装置无组织	装置区	VOCs(以非甲烷总烃计)	排向大气
废水	W1	含硫污水	分馏塔塔顶回流罐、富气分液罐和接触冷却塔顶油气分液罐	CODcr、氨氮、石油类、硫化物	排至镇海炼化分公司现有污水汽提装置处理后，60%回用，40%再送至镇海炼化污水处理场处理后排海。
	W2	含油污水	机泵检修排水、围堰内地面冲洗水	CODcr、氨氮、石油类	送至镇海炼化污水处理场处理后排海。
	W3	循环水场排水	循环水场	COD 、SS	送至镇海炼化污水处理场处理后排海。
	W4	初期雨水	装置区	COD 、石油类	送至镇海炼化污水处理场处理后排海。
固废	S1	含油焦粉	除焦	含油焦粉	委托宁波市大地化工环保有限公司处置

4.2.10 主要污染源及污染物分析

4.2.10.1 废气

①有组织废气

G1 加热炉废气：本项目利用现有 1 台加热炉(F1102 炉)中单个炉膛生产负极焦，燃料气燃烧会产生加热炉烟气，主要成分为 SO_2、NOx、颗粒物和 NMHC。加热炉燃料采用低硫、清洁燃料气、低氮燃烧器，源头控制 SO_2、颗粒物和 NOx 的产生，烟气由现有 60m 排气筒排放。改造后加热炉燃料气用量为 2.9t/h，污染物排放浓度为 SO_2 10mg/Nm^3，NOx 50mg/Nm^3，烟尘 10mg/Nm^3。见表 4.2.9-1。

非正常工况下，现有II#延迟焦化装置运行中安全阀起跳排放的烃类气体以及在事故状态和开停工吹扫排出的气体，均排入镇海炼化现有低压火炬系统焚烧处理。

②无组织废气

装置(管线)的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，动静密封点主要包括涉 VOCs 流经或接触的设备或管道，主要包括泵、搅拌器、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、开口阀或开口管线、法兰、连接件和其它密封点等。参考《排污许可证申请与核发技术规范—石化工业》(HJ853-2017)中的第 5.2.3.1.2 小节中公式进行计算。

$$E_{VOC}=0.0001\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{VOC,i}}{WF_{TOC,i}}\times t_i\right)$$

式中：

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

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{TOC,i}$——密封点 i 的总有机碳(TOC)排放速率，kg/h，见表 4.10-1；

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

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

n——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 4.2.10-1 本项目装置(管线)动静密封点废气产生情况

本项目年运行时间以 8400h/a 计，根据估算，设备(管线)动静密封点 VOCs 泄漏量总计为 12.02t/a，以非甲烷总烃计。

表 4.2.10-2 负极焦部分废气排放一览表

表 4.2.10-3 改造后 2#延迟焦化装置废气排放一览表

4.2.10.2 废水

本项目生产过程中产生的污水主要有含硫污水和含油污水。

1)含硫污水(W1)

含硫污水主要来自于分馏塔塔顶回流罐、富气分液罐和接触冷却塔塔顶的油气分液罐。

据装置统计资料，含硫污水产生量约为9.7m^3/h，各污染物的浓度分别为：石油类300mg/L，硫化物2340mg/L，CODcr12000mg/L，氨氮2380mg/L。详见表4.2.10-2。

含硫污水经厂内管网收集送镇海炼化现有酸性水汽提装置处理后，60%回用于其它装置，40%再送去镇海炼化污水处理场处理，处理后90%回用于其它装置，剩余排海。

2)含油污水(W2)

含油污水主要来自机泵检修时排放的冷却水、冲洗地面水以及初期雨水。据统计资料，含油污水产生量约0.3m^3/h，各污染物的浓度分别为：石油类250mg/L，硫化物50mg/L，CODcr100mg/L，氨氮80.9mg/L。详见表4.2.10-2。

含油污水经厂内管网收集送镇海炼化现有污水处理场处理，处理达标后90%回用于其它装置，剩余排海。

3)其他废水分析

1、循环水场排污水

现有工程已核定了额定工况下的全厂循环冷却排污水，本项目依托现有工程循环水站，因此本项目不新增该部分废水总量。

2、初期雨水

本项目位于镇海炼化老区现有地块内，不新增用地。现有工程已核定了全厂初期雨水排放量，因此本项目不再重复核定。

3、生活污水

本项目由厂内现有员工调剂，不新增员工，因此不产生生活污水。

表4.2.10-3　2#延迟焦化装置废气排放一览表

4.2.10.3 噪声

项目噪声主要来源于泵、分馏塔等设备的运行噪声，噪声源强为80~85dB，本项目主要的噪声源噪声值见表4.2.10-4所示。

表4..2.10-4 工业企业噪声源强调查清单(室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)		
1	负极焦分馏塔	Φ3000mm×20000mm	17	16	2	75/1m	减振、隔声	昼夜间
2	催化油浆-蜡油换热器	BES900-4.0-273-6/19-2I	19	13	2	70/1m	减振、隔声	昼夜间
3	蜡油蒸汽发生器	BKU700/1600-2.5-125-6/25-2I	20	11	8	80/1m	减振、隔声	昼夜间
4	油浆泵1	OH2	15	12	2	85/1m	减振、隔声	昼夜间

5	油浆泵 2	OH2	15	14	2	85/1m	减振、隔声	昼夜间
6	辐射进料泵 1	BB5	18	15	2	85/1m	减振、隔声	昼夜间
7	辐射进料泵 2	BB5	18	12	2	85/1m	减振、隔声	昼夜间
8	蜡油泵 1	BB2	17	16	2	85/1m		
9	蜡油泵 2	BB2	17	14	2	85/1m	减振、隔声	昼夜间
注：以用 2#焦化装置西南角为坐标原点，东西向为 X，往东为正，往西为负；南北向为 Y，往北为正，往南为负。								

4.2.10.4 固废

本项目产生的固废主要为含油焦粉，类比现有项目，产生量为 165t/a。委托宁波市大地化工环保有限公司处置。

4.3 生物航煤装置增加原料加氢单元

4.3.1 装置规模及组成

1、主要组成

本装置由加氢处理单元和加氢转化单元两部分组成。其中：项目新建加氢处理单元，加氢转化单元主要依托现有已建的单元，对于加氢转化单元部分流程进行完善。

装置规模：处理规模 10 万吨/年，年开工小时数 8400 小时。

运转周期：加氢保护剂 1 年，加氢精制主催化剂 1 年，加氢转化主催化剂和后精制催化剂 2 年。

项目实施前，生物航煤装置区域实行生物航煤和军柴生产切换，二者共用加氢处理单元。项目实施后，生物航煤装置使用本次新增的加氢处理单元，原加氢处理单元由军柴装置使用。项目实施后，二者可实现同时生产，各个生产线相对独立。因此，本次主要针对生物航煤装置生产部分进行分析。

2、具体装置主要设备组成

生物航煤装置生产加氢处理单元(新增)主要包括：反应器(加氢反应器、保护反应器)、高压塔器(外排氢脱硫塔)和高压容器(分离器、聚结器、分液罐等)、高压换热器、高压空冷器、加热炉、抽真空系统(利旧)、循环氢压缩机等。

生物航煤装置生产加氢转化单元(依托)主要包括：加热炉、换热器、反应器(加氢转化、后精制)、重沸炉(新增)、精馏塔、生物航煤侧线塔、聚结器等。项目具体主要新增的设备情况见 4.3.6 章节。

4.3.2 装置位置及平面布置

项目生物航煤装置新增原料加氢单元在现有 1#加氢装置区内，该位置位于镇海炼化分公司的西北部，拆除部分原航煤的加氢设施，新建本次生物航煤原料加氢单元。

装置区域南侧距现有常减压装置 38m，西侧距现有热电站 41m，北侧距现有二气分、MTBE 装置最小距离为 20.7m。

装置具体平面布置示意图如下图所示。项目主要新增的加热炉位于平面布置示意图的东北侧，新增循环氢压缩机位于示意图南侧，依托的加氢转化反应器、后精制反应器等位于新增加热炉区西侧，新增设备区主要包括本次项目新增的加氢处理反应器、保护器、换热器、空冷器、脱硫化氢塔、真空脱水塔等设备。

图 4.3.2-1　生物航煤装置区域平面布置示意图(红框内主要为新增、改造区域)

4.3.3 产品方案及产品规格

项目生物航煤装置涉及的主要产出方案如下表所示。

表 4.3.3-1　生物航煤装置主要产出方案

项目主要产品石脑油、生物航煤、柴油的产品参数如下表所示。

表 4.3.3-2　按照 GB6537-2018 标准切割生物航煤时主要产品典型性质

产品名称	石脑油	生物航煤	柴油
20℃密度，g/cm^3	0.65	0.75	0.790
硫含量，μg/g	<5	<5	<5
氮含量，μg/g	<2	<2	<5
凝点，℃	-	-	<-20
冰点，℃		-49	
十六烷值	-		>65
馏程，℃	D86	D86	D86
IBP	49	170	275
10%	58	188	286
50%	96	239	290
90%	134	269	325
95%	149	274	350
FBP	158	279	360

依据建设单位提供的资料，生物航煤装置主要产出的富气，包括低瓦、高瓦等富气，汇总至储运部燃料管网，做处理后厂区内回用作燃料。富气成分组成如下表所示。

表 4.3.3-3　生物航煤装置产出的富气成分组成情况

组分名称	参数	单位
氢气	77.94	%(体积分数)
空气	8.26	%(体积分数)
甲烷	4.24	%(体积分数)
乙烷	1.17	%(体积分数)
乙烯	<0.01	%(体积分数)
丙烷	2.31	%(体积分数)
丙烯	<0.01	%(体积分数)
异丁烷	0.05	%(体积分数)
正丁烷	0.03	%(体积分数)
反丁烯	<0.01	%(体积分数)
正丁烯+异丁烯	<0.01	%(体积分数)
顺丁烯	<0.01	%(体积分数)
C5 及以上	0.01	%(体积分数)
一氧化碳	0.99	%(体积分数)
二氧化碳	4.64	%(体积分数)
硫化氢	0.37	%(体积分数)
氨含量	<1	mL/m^3

4.3.4 主要原辅材料及公用工程消耗

1、主要原料

表 4.3.4-1　生物航煤装置主要原料消耗

序号	名称	单位	消耗量	来源
1	原料油	万吨/年	10	外购
2	新氢	万吨/年	0.34	自产

项目主要原料为原料油和新氢。原料油主要为餐饮废油，以餐饮废油为主，装置还可以炼制非食用油脂(如麻疯树油、光皮树油或变质的食用油脂等)，原料油进装置的成分控制指标如下表所示。

表 4.3.4-2　餐饮废油进装置限定值

分析项目	控制指标
20℃密度，kg/m^3	900~400
凝固点，℃	0~30
机械杂质，%(W)	≯0.1
总酸度，mKOH/g	≯50
水分，%(W)	痕量
氧含量，%(W)	10~16
硫含量，mg/kg	≯50
氮含量，mg/kg	≯100
氯含量，mg/kg	≯20
金属或非金属杂质质量分数，%	≯20
Fe，mg/kg	
Na，mg/kg	≯5
Ca，mg/kg	
P，mg/kg	≯5
Si，mg/kg	≯2
无机酸，mol/mL	未检出
灰分，%	≯0.1
油不溶性杂质，%	≯0.5
胶杂，%	≯1
不皂化物，%	≯2
馏程(D6352)，℃	
IBP	
10%	
30%	
50%	
70%	
90%	
95%	
FBP	

项目加氢处理、加氢转化过程涉及的氢性质如下表所示。

表 4.3.4-3　新氢杂质含量限制及组成

类别	限定值
O_2 体积分数，%	≯0.3
CO 体积分数，ml/m^3	≯20

$(CO+CO_2)$体积分数，ml/m^3	≯50
Cl 体积分数，ml/m^3	≯1
H_2O 体积分数，ml/m^3	≯300
H_2，mol%	≮96
C_1~C_4，mol%	≯4

2、主要辅料

表 4.3.4-4　生物航煤装置主要辅料消耗

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	DMDS	kg/h	29.8	装置补硫
2	RBG 系列保护剂	t/年	6.4	更换频次：1 年/次
3	RBH-3 精制剂	t/年	12.57	更换频次：1 年/次
4	RBI-30 转化剂	t/年	11	更换频次：2 年/1 次
5	RLF 系列催化剂	t/年	10	更换频次：2 年/1 次
6	瓷球	t/年	10	更换频次：1 年/次
7	贫胺液	kg/h	1400	用于物料脱除硫化氢

RBG 系列保护剂用于生物航煤装置对反应过程催化剂的保护作用，该系列保护剂的理化性质如下表所示。

表 4.3.4-5　保护催化剂 RBG 系列理化性质

瓷球主要用于各个反应器中的填料，对反应器起到支撑均布作用，主要成分为氧化铝。

装置涉及的加氢处理催化剂、加氢转化催化剂、后精制催化剂等理化性质如下表所示。

表 4.3.4-6　生物航煤装置主催化剂理化性质

3、公用工程消耗

表 4.3.4-7　生物航煤装置主要公用工程新增消耗情况

序号	类型	单位	数值	备注
4	循环水	t/h	275	现用设施供给
5	除盐水	t/h	2.5	现用设施供给
6	电	kW	1525	6kV：1251kW，380V/220V：274kW
7	燃料气	kg/h	577	按低位热值 41868kJ/kg 折算
8	氮气	Nm^3/h	200	现用设施供给
9	仪表风	Nm^3/h	300	现用设施供给
10	非净化风	Nm^3/h	50	间断
11	1.0MPa 蒸汽	t/h	2.6	现用设施供给

燃料气主要用于生物航煤装置生产中加热炉、重沸炉等过程加热阶段。依据建设单位提供的资料，燃料气主要参数如下表所示。

表 4.3.4-8　燃料气参数

序号	项目	参数	单位
1	氢气	61.51	%(体积分数)
2	空气	5.28	%(体积分数)
3	甲烷	11.20	%(体积分数)
4	乙烷	3.04	%(体积分数)
5	乙烯	0.02	%(体积分数)
6	丙烷	2.14	%(体积分数)

7	丙烯	0.42	%(体积分数)
8	异丁烷	0.84	%(体积分数)
9	正丁烷	6.36	%(体积分数)
10	反丁烯	2.77	%(体积分数)
11	正丁烯+异丁烯	1.46	%(体积分数)
12	顺丁烯	1.29	%(体积分数)
13	C5及以上	3.66	%(体积分数)
14	一氧化碳	0.01	%(体积分数)
15	二氧化碳	0.03	%(体积分数)
16	硫化氢	<0.01	%(体积分数)

4.3.5 工艺流程

本次生物航煤装置增加原料加氢单元项目主要涉及增设生物航煤装置加氢处理单元，加氢转化单元部分增设设备，大部分依托加氢转化单元。项目实施后，可实现生物航煤10万吨/年和军柴60万吨/年同步运行。本次主要对生物航煤加氢处理(新增)、加氢转化(主要依托)工艺过程进行分析，军柴跟生物航煤相对独立，军柴装置基本依托现有装置生产实施，本次不再进行赘述。

一、加氢处理单元

1、加氢处理反应部分

(1)装置区外的原料油通过泵、过滤器、换热器等进入到原料油缓冲罐(V262)，与来自后端真空塔油水分离器的真空塔顶油、生成油脱硫化氢塔顶空冷器的循环油混合。原料油混合后，与硫化剂(DMDS)混合。硫化剂的主要作用是补充反应中流失的硫，中间有来自新氢压缩机(C201/1，2)处理后的氢与之混合。混合后的物料进入加氢原料加热炉(F201)加热升温，加热炉采用脱硫燃料气加热，升温温度一般在340℃。

该过程中有废气(G2-1)产生，通过低氮燃烧+SCR的方式处理，与后端加氢转化进料加热炉废气(G2-2)、精馏塔底重沸炉废气(G2-3)一同经本次项目新增的排气筒达标排放。

(2)原料油经加热炉加热后，进入到加氢反应器反应，在保护剂及催化剂的作用下，进行烯烃饱和、加氢脱氧、加氢脱酸、加氢脱羰等反应，反应器催化剂床层间通入来自新氢压缩机(C201)的氢气以控制床层温度。

该过程有固废(S2-1)产生，主要为RBG系列保护剂和RBH加氢处理催化剂及瓷球。其中催化剂和保护剂经收集后由有资质单位处置，废瓷球为一般固废，由填埋场处置。

(3)经加氢反应器反应后，反应产物经过换热后进入生成油空冷器(AC201/1~4)，加入除盐水。空冷器。空冷器将反应产物冷却后，进入到高压分离器(V201)进行气液分离，其中：①高压分离器中的冷高分气相通过聚结器等进入到外排氢脱硫塔，脱硫塔加入脱硫剂贫胺液脱除硫化氢。经处理后，塔顶富气通过管道去往富气管网；塔底得到的富胺液去装置外再生。②高压分离器分离的冷高分油和水相进入到低压分离器(V202)分离，水相为含硫污水(W2-1)，经收集后通过酸性汽提装置处理，大部分回用，少部分经污水处理场处理后，大部分回用，少部分通过厂区现有排放口排海。低压分离器的富气进入厂区富气总管，后续处理可回用。低压分离器中油相(低分油)通过换热器、泵等进入

到下一步生成油脱硫化氢汽提塔(T202)处理。

(4)低压分离器中低分油经换热后到生成油脱硫化氢汽提塔(T202)，通过蒸汽汽提的方式去除物料中少量的硫化氢和轻组分。其中：①塔顶气相进入生成油脱硫化氢塔顶空冷器(AC203)冷却，冷却后进入冷凝罐(V203)，罐中富气去往富气总管；罐中液相通过控制液位的方式，一部分通过脱硫化氢塔顶回流泵回至生成油脱硫化氢汽提塔(T202)，一部分为轻烃，至石脑油出装置线。②塔底物料精制油到真空脱水塔(T205)，进行下一步脱水。

2、加氢处理脱水部分

(1)来自加氢处理部分的精制油到真空脱水塔(T205)脱水。塔顶物料进入蒸汽抽真空系统(利旧)。蒸汽抽真空系统通入蒸汽后，物料进入到真空塔油水分离器(V224)(利旧)。分离器中富气进入富气总管，分离器中油相为真空塔顶油，至前端加氢处理部分的原料油缓冲罐(V262)；分离器中水相为冷凝水酸水，即含油污水(W2-2)，通过管道收集后进入污水场油污水处理系统，处理后至回用水处理系统，处理后大部分回用，少部分通过厂区现有排放口排海。

(2)真空脱水塔(T205)塔底物料通过泵送、换热器换热等操作后，进入脱水精制油空冷器(AC205)，通过控制液位的方式，一部分循环油回到原料油缓冲罐(V262)跟原料油混合，一部分的脱水后精制油到下一步加氢转化单元。

加氢处理单元工艺流程图如下图所示。

图 4.3.5-1　生物航煤加氢处理单元工艺流程图(本次新增部分)

二、加氢转化单元

1、加氢转化反应部分

加氢转化过程，主要依托现有的工艺，仅增加部分设备。

(1)前端加氢脱水部分产生的脱水后精制油，进入到加氢转化进料缓冲罐(V301)。其中来自加氢转化分馏部分柴油水冷器中的部分柴油一同进入到缓冲罐中。精制油跟部分柴油混合后，与来自新氢压缩机(C201)的氢气混合，之后通过换热器换热后到加氢转化进料加热炉(F301)加热。加热炉采用脱硫燃料气，加热到340℃后再进入到下一步。

该过程该过程中有废气(G2-2)产生，通过低氮燃烧+SCR的方式处理，与前端加氢原料加热炉废气(G2-1)、精馏塔底重沸炉废气(G2-3)一同经本次项目新增的排气筒达标排放。

(2)精制油经加热炉加热后，进入到加氢转化反应器(R301)，中间氢气控制反应温度，产生的反应中间产物换热后，进入到后精制反应器(R302)进行烯烃饱和反应，反应后进入到下一步。

该过程有固废产生，主要包括转化过程产生的废催化剂(S2-2，主要为RBG和RBI系列和瓷球)和后精制过程产生的废催化剂(S2-3，主要为RLF系列及瓷球)。其中，废催化剂、保护剂由有资质单位处置，废瓷球由填埋场处置。

(3)后精制产生的反应产物通过换热器换热、冷却后，再进入到加氢转化高压分离器(V302)。分离器中气相进入循环氢分液罐(V307，本次新增)，新增加氢转化循环氢压缩机将该部分气体循环回反应器，部分做急冷氢，一部分到富气总管。分离器中底部生成油通过换热，得到的冷高分油进入到下一步加氢转化分馏部分。

2、加氢转化分馏部分

(1)前端加氢转化反应工艺加氢转化高压分离器(V302)产生的冷高分油进入到加氢转化汽提塔(T301)，采用过热水蒸气除去其中的轻组分。汽提塔塔顶气相进入到加氢转化汽提塔顶回流罐(V303)。回流罐产生的富气去到富气总管，罐内一部分油相为石脑油，水相为含硫污水(W2-3)。含硫污水(W2-3)进入汽提装置处理，大部分回用，剩余进入回用水处理系统进一步处理，少量通过厂区现有排海口排海。罐内其余部分通过回流泵返回至加氢转化汽提塔(T301)。

(2)加氢转化汽提塔(T301)塔底物料进入加氢转化精馏塔(T302)精馏。塔顶物料通过水冷器进入加氢转化精馏塔回流罐(V304)。回流罐富气去富气总管，罐内一部分油相为石脑油，水相为含硫污水(W2-3)。含硫污水(W2-4)进入汽提装置处理，大部分回用，剩余进入污水处理场进一步处理，少量通过厂区现有排海口排海。罐内其余部分通过回流泵返回至加氢转化精馏塔(T302)。

(3)加氢转化精馏塔(T302)塔底物料一部分通过柴油泵(P303/1，2，改造)、换热器换热、柴油水冷器(WC307/1，2，新增)冷却等操作后得到柴油产品，部分柴油与前端精制油混合，循环利用；一部分与加氢转化汽提塔底物料混合，混合后返回到加氢转化精馏塔(T302)。

(4)加氢转化精馏塔(T302)塔底物料剩余部分进入精馏塔底重沸炉(F302，本次新增)，采用燃料气加热，之后回到加氢转化精馏塔(T302)。

该过程该过程中有废气(G2-3)产生，通过低氮燃烧+SCR 的方式处理，与前端加氢原料加热炉废气(G2-1)、加氢转化进料加热炉废气(G2-2)一同经本次项目新增的排气筒达标排放。

(5)加氢转化精馏塔(T302)侧线一部分物料进入生物航煤侧线塔(T303)汽提，侧线塔塔顶物料回至精馏塔，塔底物料通过换热器、水冷器、过滤器、聚结器等相关操作流程后最后得到生物航煤。

本次新增的生物航煤装置增加原料加氢单元部分，涉及因跑、冒、滴、漏产生的无组织废气(G2-4)，主要为有机废气和硫化氢；项目加热炉废气采用低氮燃烧+SCR 处理，有脱硝废催化剂(S2-4)产生。

加氢转化单元工艺流程图如下图所示。

图 4.3.5-2　加氢转化单元工艺流程图(本次主要依托，新增部分设备)

4.3.6 主要设备

项目主要新增设备情况如下表所示。

表 4.3.6-1　生物航煤装置主要涉及新增的设备清单

4.3.7 平衡分析

1、产品总物料平衡

如下表所示。

表 4.3.7-1　产品总物料平衡

2、水平衡

表 4.3.7-2　水平衡

投入			产出		
物料名称	kg/h	t/a	物料名称	kg/h	t/a
1.0MPa 蒸汽	2600	21840	含硫污水(W2-1)	3000	25200
除盐水	2500	21000	含油污水(W2-2)	1000	8400
原料投入及生成水	1133.33	9520	含硫污水(W2-3)	200	1680
			含硫污水(W2-4)	300	2520
			凝结水	1733.33	14560
合计	6233.33	52360	合计	6233.33	52360

3、硫平衡

表 4.3.7-3　硫平衡

4.3.8 产污环节

表 4.3.8-1　本次生物航煤装置产污环节

4.3.9 主要污染源及污染物分析

4.3.9.1 废气

生物航煤装置增加原料加氢单元涉及的废气包括有组织废气和无组织废气。

1、有组织废气

(1)加氢原料加热炉废气(G2-1)

该股废气主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物、非甲烷总烃，依据设计单位提供的环保设计篇章，加氢原料加热炉废气烟气量在(8730~16390)Nm^3之间。

(2)加氢转化进料加热炉废气(G2-2)

该股废气主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物、非甲烷总烃，依据设计单位提供的环保设计篇章，加氢原料加热炉废气烟气量在(8730~16390)Nm^3之间。

(3)精馏塔底重沸炉废气(G2-3)

该股废气主要污染因子为 SO_2、NO_X、颗粒物、非甲烷总烃，依据设计单位提供的环保设计篇章，加氢原料加热炉废气烟气量在(8730~16390)Nm^3之间。

上述三股废气通过低氮燃烧+SCR 的方式处理后，经烟气管道汇总通过本次项目新增的排气筒排放。排气筒的高度为 45m，内径为 1.5m，出口温度一般为 105℃。

类比其它项目，工艺加热炉废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃的排放浓度分别为 10mg/m^3、10mg/m^3、40mg/m^3、5mg/m^3。

2、无组织废气

(1)硫化氢

本次新增的原料加氢单元装置配置产能情况同现有项目中生物航煤装置可配置产能一致，保守考虑，装置区增加的硫化氢无组织排放强度类比现有项目，即 0.001kg/h，故全年排放量为 0.0084t/a。

(2)有机废气(以 NMHC 计)

依据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ982-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)，结合建设单位提供的本次生物航煤装置涉及挥发性有机物流经的设备与管件密封点情况，本次无组织有机废气核算结果如下表所示。

表 4.3.9-1　生物航煤装置无组织有机废气核算结果

序号	设备类型	排放系数(kg/h)	数量	小计(kg/h)
1	连接件	0.028	109	3.052
2	开口阀或开口管线	0.03	50	1.5
3	阀门(气体)	0.064	616	39.424
4	阀门(有机液体)	0.064	1150	73.6
5	压缩机、搅拌器、泄压设备	0.073	26	1.898

6	泵	0.074	13	0.962
7	法兰	0.085	5832	495.72
8	其他	0.073	0	0
汇总				616.156
据泄漏比例 0.003 核算排放总量(t/a)				0.003*616.156*8.4=15.527

综上，本次生物航煤装置涉及的废气污染源强汇总如下表所示。

表 4.3.9-2　生物航煤装置污染源源强核算结果及相关参数一览表

4.3.9.2 废水

对照前述工程分析，本次项目主要新增废水包括：含硫污水(W2-1)、含油酸水(W2-2)、含硫污水(W2-3)和含硫污水(W2-4)。因本次项目生物航煤装置加氢单元所处位置为现有已建区域，未超出计算范围，现有项目初期雨水污染物排放已考虑在内，故本次不再对生物航煤装置区域的初期雨水排放做重复计算。

(1)含硫污水(W2-1)

该股废水主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物，产生量估计为 3t/h。

(2)含油(W2-2)

该股废水主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物，产生量估计为 1t/h。

(3)含硫污水(W2-3)

该股废水主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物，产生量估计为 0.2t/h。

(4)含硫污水(W2-4)

该股废水主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物，产生量估计为 0.3t/h。

本次生物航煤装置产生的含硫污水进入厂区污水汽提装置处理，60%回用，其余进入污水处理场进一步处理，处理后 10%通过现有排海口排海；本次生物航煤装置区域产生的含油污水，进入厂区污水处理场处理，处理后 10%通过现有排海口排海。

本次生物航煤装置涉及的废水污染源强汇总如下表所示。

表 4.3.9-3　生物航煤装置产生废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

4.3.9.3 固废

1、副产物类型

由前述工程分析，本次生物航煤装置增加原料加氢单元项目涉及的固体副产物主要包括：

(1)废保护剂 RBG 系列

该副产物主要产生来源包括：①加氢保护、加氢反应器反应过程，产生节点为 S2-1；②加氢转化反应器反应过程，产生节点为 S2-2。依据企业更换频次，产生量为 6.4t/a。

(2)废催化剂 RBH 系列

该副产物主要产生于加氢处理反应器反应过程(S2-1)，依据企业更换频次，产生量 12.57t/a。

(3)废催化剂 RBI 系列

该副产物主要产生于加氢转化反应器反应过程，产生节点为 S2-2。依据企业更换频次，产生量为 11t/2a。

(4)废催化剂 RLF 系列

该副产物主要产生于后精制反应器反应过程，产生节点为 S2-3。依据企业更换频次，产生量为 10t/2a。

(5)废瓷球

该副产物产生于 S2-1、S2-2、S2-3，废瓷球主要作为反应器内保护剂以及催化剂的垫层使用，起支撑作用，在更换保护剂催化剂时同保护剂、催化剂床层一同拆卸及更换。依据企业更换频次，产生量为 10t/a。

(6)废脱硝催化剂

该副产物产生于加热炉废气 SCR 脱硝过程，依据企业更换频次，产生量 1t/4a。

2、固体废物属性鉴定

根据《固体废物鉴别标准—通则》的相关规定，固体废物鉴别依据第 4 条产生来源和第 5.1 条所列利用和处置过程进行，如果一个物质、物品或材料符合第 4 节列出的产生来源，或满足第 5.1 节列出的利用和处置过程(但包含在 6.2 条中的除外)可判定为固废，本项目生物航煤装置加氢处理单元项目固体废物判定结果如下表所示。

表 4.3.9-4　本次生物航煤装置涉及的固废属性判定

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	废保护剂 RBG	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)	固	含 NiO、MoO_3、Al_2O_3	是	4.2m)
2	废催化剂 RBH 系列	加氢处理(S2-1)	固	含 NiO、MoO_3、WO_3、Al_2O_3	是	4.2m)
3	废催化剂 RBI 系列	加氢转化(S2-2)	固	含 Pt、Al_2O_3	是	4.2m)
4	废催化剂 RLF 系列	后精制(S2-3)	固	含 Pt、Pd	是	4.2m)
5	废瓷球	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)、后精	固	Al_2O_3	是	4.2m)

		制(S2-3)				
6	脱硝废催化剂	加热炉 SCR 脱硝	固	V_2O_5、Al_2O_3	是	4.3b)

3、危险废物属性鉴定

对于项目运行产生的固废，根据《国家危险废物名录》以及《危险废物鉴别标准》，判定产生的固废是否属于危险废物，判定结果如下表所示。

表 4.3.9-5　危险废物属性鉴定及编码

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危废	废物代码
1	废保护剂 RBG	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)	是	HW46(900-037-46)
2	废催化剂 RBH 系列	加氢处理(S2-1)	是	HW46(900-037-46)
3	废催化剂 RBI 系列	加氢转化(S2-2)	是	HW50(251-016-50)
4	废催化剂 RLF 系列	后精制(S2-3)	是	HW50(251-016-50)
5	废瓷球	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)、后精制(S2-3)	否	SW16(251-001-S16)
6	脱硝废催化剂	加热炉 SCR 脱硝	是	HW50(772-007-50)

注：一般工业固体废物代码参照《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)编码。

生物航煤装置涉及的固废产生、处理处置情况如下表所示。

表 4.3.9-6　生物航煤装置涉及的固废情况一览表

序号	固体废物名称	产生工序	主要成分	形态	属性	废物代码		危险特性	产生量(t/a)	去向
						类别	代码			
1	废保护剂 RBG	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)	含 NiO、MoO_3、Al_2O_3	固	危险废物	HW46	900-037-46	T，I	6.4	委托有资质单位处置
2	废催化剂 RBH 系列	加氢处理(S2-1)	含 NiO、MoO_3、WO_3、Al_2O_3	固	危险废物	HW46	900-037-46	T，I	12.57	
3	废催化剂 RBI 系列	加氢转化(S2-2)	含 Pt、Al_2O_3	固	危险废物	HW50	251-016-50	T	11t/2a	
4	废催化剂 RLF 系列	后精制(S2-3)	含 Pt、Pd	固	危险废物	HW50	251-016-50	T	10/2a	
5	废脱硝催化剂	加热炉 SCR 脱硝	V_2O_5、Al_2O_3	固	危险废物	HW50	772-007-50	T	1t/4a	
6	废瓷球	加氢处理(S2-1)、加氢转化(S2-2)、后精制(S2-3)	Al_2O_3	固	一般工业固废	SW16	251-001-S16	/	10	填埋场处置
合计				危险废物*					29.72	委托有资质单位处置
				一般工业固废					10	填埋场处置

*：危险废物合计按危险废物产生每年平均折算。

4.3.9.4 噪声

依据设计单位提供的环保专业篇章，本次生物航煤装置增加原料加氢单元主要新增的噪声设备信息如下表所示。

表 4.3.9-7　生物航煤装置新增噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

4.4 公用工程

4.4.1 废水

1、初期雨水

项目建设区域均在厂区现有已建区域内，不涉及新增场地。由于现有项目已对全厂装置区的初期雨水量进行计算，本次不再对公用工程部分初期雨水进行重复计算。

2、生活污水

本次项目所需职工由企业内部分配，不新增员工。因此，本次项目不新增生活污水。

3、循环水场排污水

本次主要新增生物航煤装置部分的循环水用量，因此循环水场排污水部分新增。项目新增循环水用量为275t/h。类比现有项目循环水场排污水增量，本次新增废水量为1.5t/h，污染因子主要为COD_{Cr}、SS，浓度分别为100mg/L、50mg/L。该股废水进入厂区回用水系统处理，90%回用，剩余10%通过排海口排海。

综上，公用工程部分最终新增废水排放量为：1.5×8400×10%=1260t/a。

4.4.2 废气

1、污水处理场废气

由前述内容可知，本次项目污水场处理场新增废气主要为生物航煤装置部分，本次项目新增收集、输送的废水量为50400t/a，进入到回用水系统的废水量为21420t/a。

依据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》，本次采用系数法计算本次新增污水处理场废气。对照前述废水量及污染因子源强汇总，项目废水处理排放情况如下表所示。

表4.4.2-1　项目废水处理场新增废气核算结果

单元	排放强度(kg/m^3)	处理量(m^3/a)	核算量(t/a)
油/水分离(<880mg/L)	0.0225	50400	1.134
生物处理废水处理设施	0.005	21420	0.107
合计			1.241

2、循环水冷却系统废气

本次项目生物航煤新增循环水用量为275t/h，年增量为2310000t。依据《石化行业VOCs污染源排查工作指南》，本次采用系数法计算本次新增循环水冷却系统涉及的VOCs排放量。依据指南附录五.4估算系数，VOC排放系数为7.19×10^{-7}t/m^{3}循环水量，则循环水冷却系统新增的废气量为1.661t/a。

3、酸性气回收装置尾气

本次项目富胺液去装置外再生，再生产生的酸性气和污水汽提装置产生的酸性气到硫磺回收装置回收。因企业现有硫磺回收装置污染源核算按照设计规模进行计算，已将本次涉及的污染物考虑在内，因此不再做重复计算。

4、储罐废气

本次项目涉及生物航煤罐区储罐改造，部分储罐储存物质和储罐排放源类型有变动，本次需计算项目实施前后废气的变化量。参考美国环保署(EPA)发布的“污染物排放因子文件”(AP-42)第五版第七章中提供的评价公式，项目实施前后废气减少量为5t/a。

综上，项目公用工程部分废气VOCs变化量为1.241+1.661-5=-2.098t/a。

4.4.3 固废

本项目公用工程部分的固废主要为设备检修涉及的污油，实际可为厂区回用。由于项目大部分依托现有工程，新增部分相对于现有涉及的新增污油量较少，不再进行定量分析。

4.4 项目污染源强汇总

4.4.1 废水

本项目废水产生情况如下表所示。

表 4.4.1-1　项目废水汇总表

4.4.2 废气

本项目废气排放量统计如下表所示。

表 4.4.2-1　项目废气汇总

4.4.3 固废

表 4.4.3-1　项目固废产生情况

4.4.4 污染源强汇总

本项目污染源汇总如下表所示。

表 4.4.4-1　项目污染源汇总

4.5 非正常工况下污染源强分析

非正常工况指正常开停车或部分设备检修时排放的污染物及工艺设备或环保设备达不到设计规定指标要求或出现故障时造成的污染物排放。

4.5.1 非正常工况下废水排放

本项目非正常工况下废水主要是：

装置停车后采用水对设备内部进行清洗，清洗废水排至炼油污水处理场处理达标后外排。

表 4.5.1-1　本项目非正常工况下废水排放情况

污染源	排放量(t/次)	频次	COD_{Cr}(mg/L)	SS(mg/L)	处置措施
生物航煤装置、2#负极焦装置	1000	4 年 1 次	1000	300	污水处理场处理

4.5.2 非正常工况下废气排放

本项目主要考虑装置停车检修时，反应器停止进料，各反应塔、反应器温度降低至常温时，物料经过底部连接管路出清，以氮气吹扫降低逸散量，停车时废气送至火炬系统。如下表所示。

表 4.5.2-1　项目非正常工况下废气排放

处理装置名称	原因	污染物	产生浓度(mg/m^3)	产生速率(kg/h)	单词持续时间(h)	频次	处理措施
生物航煤装置、2#负极焦装置	开车	非甲烷总烃	2000	1000	336	4 年 1 次	火炬系统
	停车	非甲烷总烃	2100	2000	336	4 年 1 次	火炬系统

4.6 交通运输移动源

汽车尾气污染源可模拟为连续排放的线源。污染源的排放量和车流量、车型比、车速等因素密切相关。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

Qj—j 类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

i—表示汽车分类，分为大型车、中型车、小型车；

Ai—表示 i 类车辆预测年的车流量，辆/h；

Eij—表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，根据机动车污染物排放限制取值，g/(辆•km)。

根据国家环保部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，详见表 4.12-1。

表 4.12-1　新车排放执行国 IV 排放标准的在用车综合排放因子

排放因子(g/km·辆)	轻型汽车					中型汽车				重型汽车			
	汽油车				柴油车	汽油车	柴油车	公交车		汽油车	柴油车	公交车	
	微型	轿车	其他	出租				汽油	柴油			汽油	柴油

	车		车	车									
CO	0.12	0.2	0.22	0.26	0.31	0.92	0.87	0.92	0.87	3.96	2	3.96	2
NO_X	0.05	0.05	0.05	0.08	0.29	0.12	1.55	0.12	1.55	0.54	3.8	0.54	0.8
PM_{10}	N/A	N/A	N/A	N/A	0.03	N/A	0.02	N/A	0.02	N/A	0.06	N/A	0.06
HC	0.04	0.04	0.04	0.04	0.11	0.13	0.63	0.13	0.63	0.5	1.23	0.5	1.23

注：N/A 表示基本检测不出来

本项目部分产品由汽车运输运送至厂区外，合计 100000t/a 主要采用卡车运输，卡车按 40t/车次，原材料运输次数约 2500 次，排放污染物主要为 CO、NOx 和非甲烷总烃。车辆运行排放污染物排放因子采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中重型柴油汽车 IV 排放标准，产品单车次运输距离按照 10km 计，总排放量 CO、NO_X、PM_{10}、非甲烷总烃分别为 0.050t/a、0.095t/a、0.002t/a、0.031t/a。

4.7 技改前后全厂污染源强汇总

本项目实施以后，全厂三本帐汇总如下表所示。

表 4.7-1　本次项目实施后全厂三本帐情况

类别	污染物	现有项目排放量(t/a)*1	本项目排放量(t/a)	“以新带老”削减量(t/a)*2	项目实施后全厂排放量(t/a)	增减量(t/a)
废气	VOCs	4915.825	27.912	12.418	4931.319	+15.494
	SO_2	977.499	4.942	0.812	981.629	+4.130
	NO_X	2831.258	20.581	4.060	2847.779	+16.521
	颗粒物	434.119	4.942	0.812	438.249	+4.130
废水	废水量(万)	874.229	0.679	0.351	874.557	0.328
	COD_{Cr}	402.182	0.407	0.210	402.379	0.197
	氨氮	29.094	0.054	0.028	29.120	0.026
固废	危险废物	0	0	0	0	0
	一般工业固废	0	0	0	0	0

*1：指企业现有项目许可排放量中扣除企业拟实施“以新带老削减”后的排放量。依据企业最新批复的《中国石化镇海炼化分公司 1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目环境影响报告书》，企业近年来实施多个减排项目，包括 G301 储罐废气治理提升减排项目、2#催化裂化装置增设除尘设施项目、3#动力中心脱硫脱硝设施升级改造项目、7#加氢装置原复合空冷设施循环冷却水排污系统改造项目等内容。

*2：因本次项目 2#焦化装置对于现有项目而言，为产能切换，总量不新增，本次项目“以新带老”削减量为该装置区排放量，故项目实际新增量为生物航煤装置区部分。

4.8 总量控制

实施污染物排放的总量控制，应立足于采纳先进的生产工艺、推行清洁生产、末端治理达标排放及区域污染物总量控制等基本控制原则。本工程的污染物总量控制要体现推行清洁生产、控制污染物排放为基本原则，将污染物的末端治理转向生产的全生产过程污染预防，进一步提高环保设施的处理效率和回收利用率，减轻末端治理的难度。

结合国家文件和当地环境状况，本项目排放的污染因子中，纳入总量控制要求的主要污染物是COD_{Cr}、氨氮、颗粒物、SO_2、NOx 和 VOCs。

4.8.1 总量控制削减比例要求

目前国家有关总量控制的法律法规文件主要有以下几个：

1、根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号)中的要求：对上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代(燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外)；细颗粒物($PM_{2.5}$)年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行2倍削减替代(燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外)。地方有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行。

2、根据《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)，建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

3、根据《关于印发浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案的通知》(浙环发[2021]10 号)，严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。

根据《宁波市打赢蓝天保卫战三年行动方案》，新改扩建项目的大气污染物排放严格执行特别排放限值要求，SO_2、NOx、烟粉尘、VOCs 新增排放量实行区域内排放量减量替代。

本项目属于石化行业，项目所在地镇海区 2023 年大气环境和地表水环境均能满足相应环境质量标准。因此，项目新增 COD、氨氮、SO_2、NOx 和 VOCs、颗粒物排放总量实行等量削减，即削减替代按 1:1 进行。

4.8.2 总量平衡方案

根据工程分析计算，本项目总量平衡方案如下表所示。

表 4.8.2-1　　本项目总量平衡方案

综上所述，本次项目实施后，新增的总量均可由企业现有提升改造项目中富余的总量予以替代平衡。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

宁波市位于浙江省东部沪杭甬金三角、工商贸发达地带，居全国大陆海岸线的中段，长江三角洲的东南隅，宁绍平原东端。镇海地处我国东海之滨，宁波市的东北部，位于甬江入海口，东濒灰鳖洋，南临甬江，西接宁波江北区，北与慈溪市接壤。地理位置为东经121°27′-121°46′，北纬29°53′-30°06′。镇海以港口著称，如今的镇海是中国沿海开放城市宁波的一个区，总面积236km^2，为浙东的重要门户，素有“浙东玉门关”之誉。

宁波石化经济技术开发区位于镇海区的北部俞范—澥浦区片，地跨镇海区的蛟川街道和澥浦镇，东起威海路，南靠万弓塘公路，西依慈溪与澥浦交界的龙山大堤，北至规划的滨海高速路与杭州湾口的大鳖洋相接，占地面积56.22km^2。园区地处杭州湾南岸，与对岸的上海金山、漕泾化学工业园区遥遥相对，随着杭州湾跨海大桥项目进程的加快，将拉近宁波与上海两大化工园区的距离。

本项目位于镇海炼化现有炼油老区厂内，本项目布设在镇海炼化炼油区。

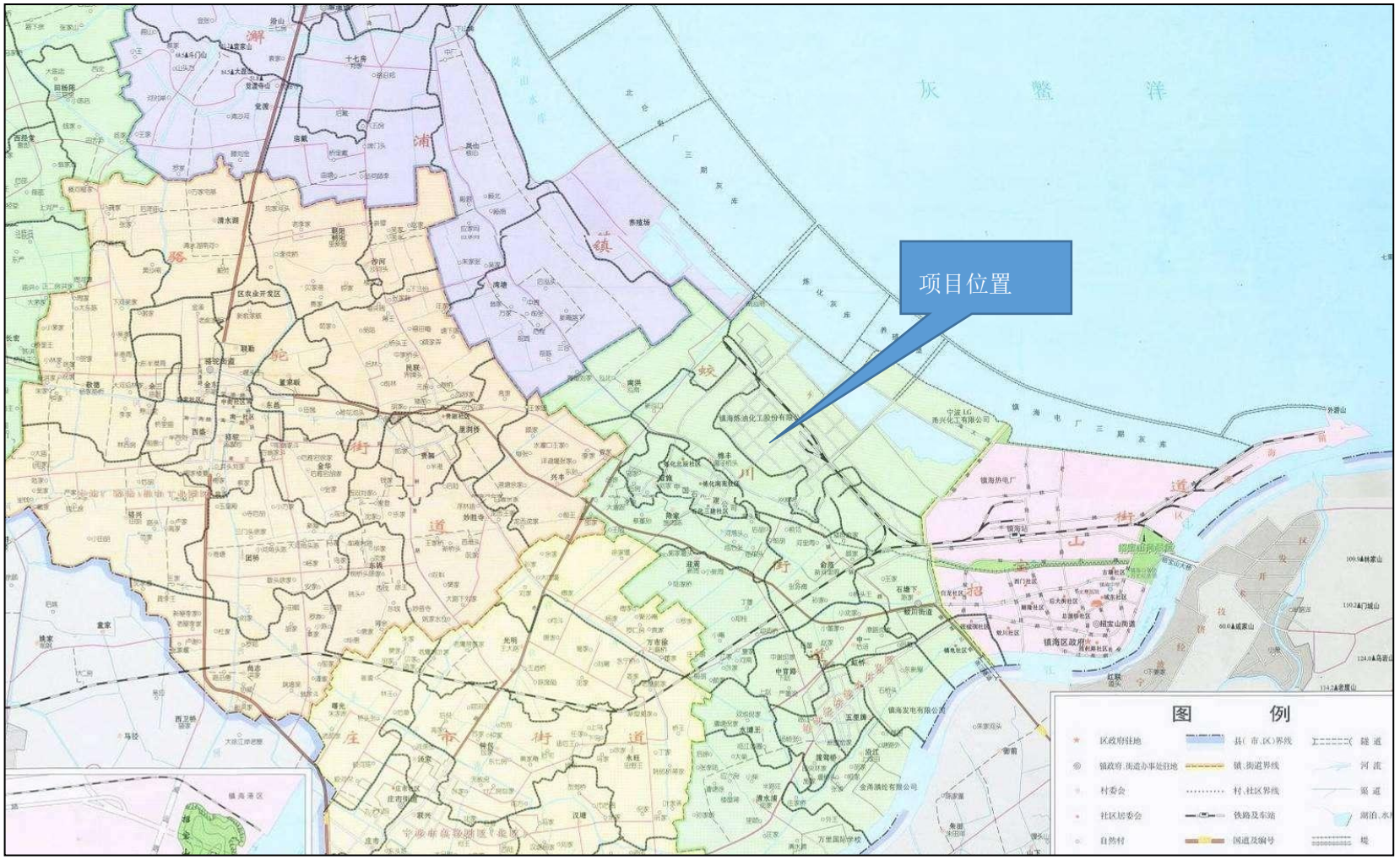


图 5.1.1-2　　项目地理位置图

图 5.1.1.2　周边环境概况图

5.1.2 地形、地貌、地质

宁波平原为一海积平原，地势南高北低，东、西、南三面环山，西南是四明山脉，主峰海拔900m；东南为天台山脉，主峰太白山海拔656m；西北大致呈东西向展布的丘陵地形。在甬江口的镇海、北仑一带，尚有侵蚀残余的山地分布，如招宝山、金鸡山、算山等。在甬江口西侧沿海为滨海堆积型滩涂地貌，其东侧多为海蚀岸地貌，形成了深水良港。

镇海区位于新华夏系巨型地质构造体系第二隆起带的南端，并有纬向构造复合，形成北东、北北东隆起及凹陷低洼地带。北北东向压性、压扭性，东西向压性断裂。本区出露岩石以上侏罗统火山岩为主，如灰紫色英安质凝灰角砾岩、熔结凝灰岩、流纹质或角砾玻屑凝灰岩、砂岩、泥岩等。

化工区规划地段呈东西长的狭长条形，主要是海积平原，地面高程1.8-2.4m(黄海高程)，地势开阔平坦，略向海岸线倾斜。参照原镇海二期灰场的地质资料，属海漫滩地形。其上层分布及土的物理力学性质如下：

#1 淤泥：黑褐色，极软，一般层厚0.4m；

#2 亚粘土：灰褐色，流塑状，含少量砂，一般层厚1.0-2.0m；

#3 轻亚粘土：灰褐色，流塑状，加薄层粉砂，一般层厚2.0-5.0m；

#4 淤泥质亚粘土：青灰色，流塑状，加薄层粉砂，含腐植质，一般层厚10-12m；

#5 中西砂：青灰色，松—中密。

5.1.3 气候特征

本区为典型的亚热带季风气候区，气候温暖湿润，四季分明，雨量充沛，冬夏季风交替明显，台风、暴雨、冰雹、大雪等灾害性天气时有出现。冬季受北方冷空气影响，气温较低，且常伴有寒潮大风；夏季受副热带高压控制，天气炎热。台风影响主要发生在7-9月份，梅汛期多年平均出现在6月中旬到7月上旬，平均梅雨量244 mm，梅雨日26天。年平均气温为16.5℃，以1月份为最冷月，极端最低气温-6.6℃，以7月和8月为最热月，极端最高气温40.5℃。多年平均气压1014hPa，平均相对湿度80%，平均降水量1316.8mm，平均日照时数1871.3h。该地区全年主导风向为西北风，其中夏季盛行东南风，冬季盛行西北风。年平均风速2.2m/s。

5.1.4 水文地质

镇海城关以北为杭州湾海域，该海域潮波来自东海，属非正规半日潮。海域基本为沿岸往复流，具有落潮流大于涨潮流，涨潮流历时大于落潮流历时的特征。其多年平均潮差为1.76 m，历年最大潮差为3.67 m；最高潮位4.83m(1981.9.1)，历年最低潮位-0.07m(1992.12.12)，历年平均潮位2.14；平均涨潮历时6小时18分，平均落潮历时6小时7分。百年一遇设计高水位5.52m，百年一遇设计低水位-0.31m，五十年一遇设计高水位5.23m，五十年一遇设计低水位-0.26m。

镇海附近海域出现海浪有风浪、涌浪、混合浪3种类型，以混合浪为主。春、夏、秋季节(除受台风影响外)海区海面出现海浪波高平均0.5-0.8m，最大波高1m左右，周期3.0-4.0秒，浪向多偏东。冬季海区内出现海浪状况较为复杂，受冷空气频繁侵袭，海面经常出现8-10级偏北大风，由此产生偏北大浪。大风过后由外海传来涌浪随之出现，海面海浪平均波高0.5-2.5 m，最大波高1.0-3.0 m，周期4.5-6.0秒。镇海附近海域受台风直接或边缘影响，通常出现波高3.0-5.0 m巨浪，最大波高6m左右，周期6.0-7.0秒，浪向偏东转偏北向。

化工区规划区块雨量时空分布不均匀，年平均降水量约1300mm，降水形成的径流约占全年径流量的70%。该区合计地表水资源量约1.97亿m^3。

岚山水库为镇海炼化公司建设配套项目，系人工海涂水库，总面积6983亩，总库容600万方。岚山水库的水质较差，尤其氯离子浓度较高，氯离子浓度为45mg/L，浊度17mg/L，总硬度为138.5mg/L，总固体407mg/L，pH值8.4。岚山水库目前的功能为中石化镇海炼化公司的工业备用水源。

5.1.5 植被及生物多样性

镇海区地处亚热带北缘，属于中亚热带常绿阔叶林地带，浙闽山丘甜槠木荷林区，现状原始植被几乎绝迹，取代者为针叶林、阔叶林、灌木丛、草丛等次生植被荷人工引种植被。

宁波化工区位于镇海滨海区，均为次生植被，种类较简单。海涂围涂区及正使用的灰库地带除水面外基本为荒杂地，分布有一些简单的野生滩涂植被，规划海天二路以南现状为陆地，主要为棉花、果园、蔬菜混杂区。果园的品种主要为柑桔，其他还有葡萄、柿子、黄花梨等，蔬菜品种较杂，有各种豆类、绿叶蔬菜、茄子、瓜果等。

5.2 环境保护目标调查

5.2.1 评价范围内的环境功能区划

评价范围内的环境功能区划详见章节 2.4。

5.2.2 评价范围内主要环境敏感区

项目区域环境主要保护目标详见表 2.5-1。保护目标分布详见图 2.5-1、2.5-2。距离项目最近的敏感点为西南侧距离厂界 400m、距离装置区 680m 的炼化社区。

5.3 区域污染源调查

根据调查，本项目周边已批在建、待建项目主要有本项目建设单位、中石化宁波镇海炼化有限公司、爱敬(宁波)化工有限公司、宁波市金穗新材料有限公司等企业项目，其中周围紧邻的几家企业其产污类型简单介绍见表 5.3-1 所示。

表 5.3-1　项目周边主要工业企业及其污染物产生情况分析

序号	单位名称	项目名称	项目主要内容
1	中石化镇海炼化分公司	1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目	对现有溶剂脱沥青装置进行扩能改造，由 60 万吨/年扩建至 180 万吨/年
2		烷基化装置清洁化适应性改造项目	对现有烷基化装置进行扩能改造，由 30 万吨/年扩建至 40 万吨/年
3	爱敬(宁波)化工有限公司	5 万吨/年苯酐装置和 4 万吨/年品种增塑剂装置项目	新建 5 万吨/年苯酐装置和 4 万吨/年品种增塑剂装置，并对循环水回系统进行改造。年产苯酐、DBP、DBHP 和聚酯多元醇分别为 5 万吨/年、3 万吨/年、0.5 万吨/年、0.5 万吨/年。
4	宁波市金穗新材料有限公司	年产 10 万吨热塑性聚氨酯弹性体(TPU)高分子新材料项目	新购 13 套多元醇生产配套设备、19 条 TPU 生产线及各类配套辅助设备。项目建成后，实现年产 10 万吨热塑性聚氨酯弹性体(TPU)高分子新材料的生产能力。

5.4 环境质量现状调查与评价

5.4.1 大气环境质量现状调查与评价

5.4.1.2 基本污染物环境质量现状

本项目位于宁波市镇海区，属于环境空气质量二类功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。本次引用《镇海区环境质量报告书(2023 年)》中监测数据，2023 年镇海区环境空气质量情况见表 5.4-1。

表 5.4- 1　基本污染物环境质量现状

污染物	年评价指标	评价标准/(μg/m³)	现状浓度/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	60	7	11.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	40	31	77.5	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	70	45	64.29	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	20	57.14	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数(mg/m3)	4	0.9	90	达标

O3	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	160	144	22.5	达标

根据《镇海区环境质量报告书(2023年)》结论所述，2023年，镇海区7个镇(街道)站点均达到环境空气质量达到国家二级标准。

5.4.1.3 其他污染物环境质量现状

为了解项目所建区域的其他污染物环境质量现状，本次评价引用浙江信捷检测技术有限公司(第XJ221214021201号)、《镇海炼化分公司烷基化装置清洁化适应性改造项目环境影响报告书》对评价范围内其他污染物的监测数据，具体内容如下：

监测项目

小时值：非甲烷总烃、硫化氢。

监测期间同步监测风向、风速、气温、气压等气象资料。

2、监测布点

共设1个监测点位，G1古塘下社区，具体监测点位见表5.4.1-2、图5.4.1-1。

表5.4.1-2　监测点位概况

编号	监测点位	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离(km)
		X	Y				
1#	古塘下社区	121.684357046	29.960296535	硫化氢、非甲烷总烃	2022年12月16日~2022年12月22日	NW	~1.8

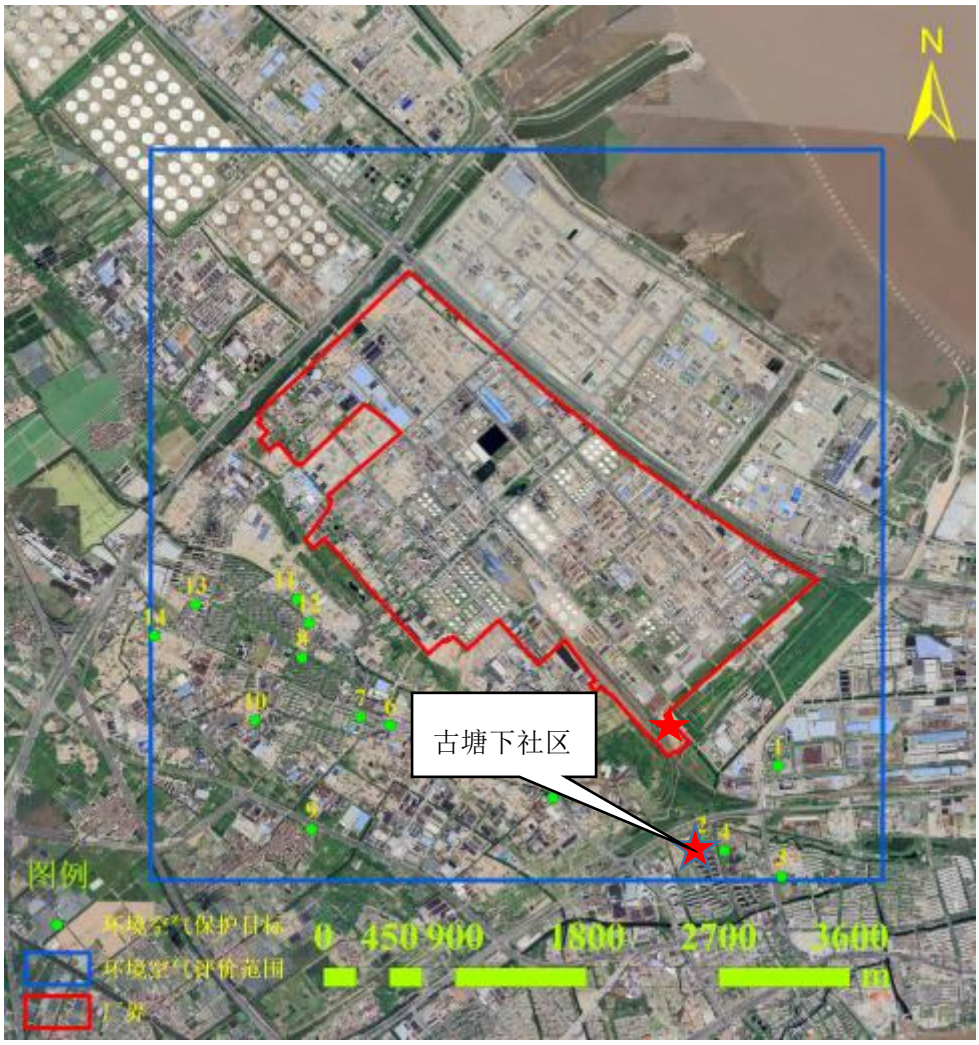


图 5.4.1-1　大气环境质量现状监测点位图

3、监测时间及频次

每个监测周期连续监测 7 天，监测频率按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)规定进行，具体见表 5.4.1-3。

表 5.4.1-3　各监测项目的监测时间和频次

监测时段	监测因子	取值时间	监测点位	监测频次
2022 年 12 月 16 日~2022 年 12 月 22 日	硫化氢、非甲烷总烃	小时平均	古塘下社区	小时值，连续监测 7 天，每天监测 4 次。分别为 02:00~03:00、08:00~09:00、14:00~15:00、20:00~21:00

4、监测结果及现状评价

本项目其他污染物现状监测结果见表 5.4.1-5。监测结果表明，非甲烷总烃、硫化氢均符合相应的环境质量标准。总体而言，项目拟建地所属区域环境空气质量现状良好。

表 5.4.1-5　本项目其他污染物现状监测结果汇总表

监测点位	监测项目	取值类型	样本数	监测浓度范围 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
古塘下社	非甲烷总烃	小时值	28	1.08~1.69	2.0	84.5	0	达标

	硫化氢	小时值	28	<0.001	0.01	0.5	0	达标

注：低于检出限的最大占标率按检出限的一半计。

5.4.2 地表水环境质量现状调查与评价

为了解项目拟建区域的地表水环境质量现状，本环评引用项目附近的新泓口河监测断面的监测数据进行评价。

具体内容如下：

1、监测项目

pH 值、COD、氨氮、总磷、石油类。

2、监测布点

项目所在地附近水体主要为北面的南江，共设 2 个监测断面(1#、2#)，具体见图 5.4.2-1。

3、监测时间及频次

2023 年 3 月 29 日~4 月 1 日，共三天，每天采样一次。



图 5.4.2-1　地表水环境质量现状监测点位图

地表水现状监测结果见表5.4.2-1。监测结果表明，新泓口河监测断面地表水指标均能符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。总体而言，项目所在区域周边地表水环境质量现状良好。

表5.4.2-1　地表水现状监测结果汇总表

监测时间	pH值	COD_{Mn}	氨氮	总磷	石油类
3月29日	7	13	1.2	0.15	0.04
3月30日	7.1	13	1.2	0.14	0.03
4月1日	6.9	12	1.16	0.12	0.03
平均值	7	12.67	1.19	0.14	0.03
标准值	6~9	30	1.5	0.3	0.5
平均标准指数	0	0.42	0.79	0.46	0.07
最大标准指数	0.05	0.43	0.8	0.5	0.08
水质类别	I类	I类	IV类	III类	I类

5.4.3 地下水环境质量现状调查与评价

5.4.3.1 地下水质量现状调查

为了解项目拟建区域的地下水环境质量现状，我公司委托浙江人欣检测研究院股份有限公司对项目附近地下水进行监测。同时，本环评引用《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》的监测数据进行评价。根据调查，区域饮用水供应均来自市政供水管网，评价区内无集中式饮用水水源地、分散式饮用水水源地，仅零散分布有少量水井，主要作为洗涤用水，且位于本项目上游。

具体内容如下：

1、监测点位

补充监测点位数3个(1#、4#~5#)，引用监测点位数9个(2#、3#、6#~12#)，共12个监测点位，详见表5.4.3-1和图5.4.3-1。

表5.4.3-1　地下水潜水含水层水质监测点位

点位编号	UTM坐标		监测分析内容
	经度(°)	纬度(°)	
1#	121.677735	29.98025	水质、水位
2#	121.687299	29.98233	水质
3#	121.654393	29.97516	水质
4#	121.650098	29.98892	水质、水位
5#	121.686018	29.96896	水质、水位
6#	121.69178	29.989847	水位
7#	121.67745	29.98274	水位
8#	121.674189	29.98279	水位
9#	121.660408	29.97955	水位
10#	121.687562	29.99236	水位
11#	121.690414	29.96962	水位

点位编号	UTM 坐标		监测分析内容
	经度(°)	纬度(°)	
12#	121.650397	29.99586	水位

2、监测因子

点位 2#~3#：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、镍、铁、锰。

点位 1#、4#~5#：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、氰化物、砷、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、镍、铁、锰、石油类。

监测时间：1#、4#~5#：2024 年 12 月 5 日，2#、3#、6#~12#：2022 年 6 月 15 日；



图 5.4.3-1　地下水监测布点图

4、监测结果及评价

(1)地下水类型调查结果

引用《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》的地下水八大离子监测结果，地下水类型及平衡度调查结果见表 5.4.3-2。地下水环境质量现状监测调查与评价结果见表 5.4.3-3。

表 5.4.3-2　地下水八大离子平衡核算结果

采样点位	单位	阳离子					阴离子					阴阳离子平衡(%)	地下水化学类型
		K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	电荷合计	Cl^-	CO_3^{2-}	SO_4^{2-}	HCO_3^-	电荷合计		
2#	mg/L	269	286	8.4	59		850	14.9	68.7	192		-8.10	Cl-Na(49-B)
	mmol/L	6.897	12.435	0.210	2.458	24.669	23.944	0.248	0.716	3.148	29.019		
3#	mg/L	4.97	20.4	22.7	3.44		15.5	0	0	152		-9.18	Cl-Na·Ca(46-A)
	mmol/L	0.127	0.887	0.568	0.143	2.436	0.437	0	0	2.492	2.928		

表 5.4.3-3　地下水环境质量现状监测调查与评价结果

监测因子	单位	监测点位					最大值	最小值	单因子指数最大值	超标率	是否超标
		1#	2#	3#	4#	5#					
钠离子	mg/L	369	286	20.4	39.6	39.0	369	20.4	0.92	0	否
硫酸盐	mg/L	91	68.7	ND	72	72	91	ND	0.26	0	否
氯化物	mg/L	541	850	15.5	104	69	850	15.5	2.4	60%	是
总硬度	mg/L	324	202	78.5	161	166	324	78.5	0.50	0	否
TDS	mg/L	2110	1620	328	515	407	2110	140	1.055	5.5%	是
耗氧量	mg/L	3.7	/	2.1	2.8	2.8	3.7	2.1	0.37	0%	否
氨氮	mg/L	1.75	0.225	1.41	0.262	0.266	1.75	0.12	1.17	17%	是
硝酸盐	mg/L	0.59	1.08	0.451	1.68	2.50	2.5	0.451	0.08	0%	否
亚硝酸盐	mg/L	<0.003	0.005	0.127	0.065	0.068	0.127	<0.003	0.03	0%	否
挥发酚	mg/L	<0.0003	0.0009	0.0003	0.0004	0.0004	0.0009	<0.0003	0.09	0%	否
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	—	0%	否
氟化物	mg/L	0.86	/	0.29	0.59	0.60	0.86	0.29	0.43	0%	否
铁	mg/L	<0.03	/	/	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	—	0%	否
锰	mg/L	<0.01	/	/	<0.01	<0.01	0.18	<0.01	0.12	0%	否
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	—	0%	否
铅	μg/L	<2.5	/	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	—	0%	否
镉	μg/L	<0.5	/	0.2	<0.5	<0.5	0.2	<0.5	0.02	0%	否
镍	μg/L	<0.007	/	/	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	—	0%	否
砷	μg/L	0.4	/	<0.3	<0.3	<0.3	0.4	<0.3	8	0%	是
石油类(C10-C40)	mg/L	0.1	/	/	<0.01	<0.01	0.06	0.07	—	—	—

*注：“ND”未检出；“/”未测；“—”所有点位均未检出，不计算单因子指数。

根据舒卡列夫分类图表，由表 5.4-8 可知，本项目所在地块地下水类型为 Cl-Na(49-B)、Cl-Na•Ca(46-A)型水，地下水八大离子平衡误差小于 10%，可信度较高。

根据表 5.4-9，项目场地地下潜水存在氯化物、氨氮超过地下水 IV 类标准的情况。

该片区经历史围填海形成，炼化老厂区的围填时间更可追溯到七八十年代，潜水流场平缓，结合地块历史成因可能存在部分区域海水滞留于潜水含水层，导致氯化物超标，因此氯化物超标体现了石化区地下水受海水影响的特点，与石化区原生地质环境有关。氨氮的超标可能与区域污染现状有关系。目前整个石化区区域正在开展地下水详查工作，将根据详查结果开展下一步具体的地下水管控方案。

(2)水位调查结果

水位调查结果见下表 5.4.3-4。

表 5.4.3-4　水位调查结果

点位	高程(m)	水位(m)
1#	15.37	2.64
4#	14.74	2.57
5#	14.95	2.61
6#	9.199	1.5
7#	14.994	0.4
8#	17.219	0.7
9#	18.25	0.7
10#	16.79	1.55
11#	18.515	1
12#	17.029	0.21

5.4.3.2 包气带现状调查

1、监测点位

共设置 2 个点(1#~2#)，分别位于加氢精馏装置附近附近和办公楼附近(参照点)，详见图 5.4.3-2。



图 5.4.3-2　包气带监测点位图

2、监测项目

分析浸溶液成分：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、挥发酚，镍、硫酸盐、石油类。

3、监测频次

每个点位分别取(0~20cm)、(50cm)二个土样，每个样监测 1 次。

4、监测结果

包气带监测结果详见表 5.4.3-5。

表 5.4.3-5　包气带(土壤浸出)监测结果

采样日期		2024.12.05			
序号	采样点位	1#精馏装置附近		2#办公楼附近	
	样品性状及采样深度(m) / 检测项目	棕色固体	棕色固体	棕色固体	棕色固体
		0-0.2	0.2-0.5	0-0.2	0.2-0.5
1	pH 值无量纲	8.5	8.6	8.6	8.6
2	高锰酸盐指数 mg/L	8.8	9.0	2.9	2.8
3	氨氮 mg/L	0.384	0.400	0.033	0.036
4	硝酸盐氮(以 N 计)mg/L	0.74	0.70	0.65	0.68
5	挥发酚 mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
6	硫酸盐 mg/L	10	11	12	11
7	石油类 mg/L	0.35	0.38	0.11	0.13
8	镍 mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007
9	苯μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
10	甲苯μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3

根据对各监测点位的包气带现状监测可知，监测期间厂区装置所在地包气带中各类污染物浓度均较低，装置区包气带未受明显污染。

5.4.4 土壤环境质量现状

1、土壤环境质量监测

为了解项目所在地及其周边土壤环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018)一级土壤环境影响评价及现状调查原则与要求，本环评收集了中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司土壤和地下水自行监测报告中的数据，以及近期对项目周边地块土壤进行的采样调查。

1、监测点位：在厂界外设置 4 个采样点(表层样点)，项目厂界内设置 7 个采样点(5 个柱状样点和 2 个表层样点)。

表 5.4.4-4　土壤监测点位

点位			经度	纬度	监测因子	备注
1#	厂界内	废水治理区内地埋池南侧	121.6612°	29.9827°	GB36600 基本因子、特征因子石油烃	柱状样
2#		二气分装置南侧	121.6604°	29.9796°		柱状样
3#		地块中部储罐区南侧原油储罐区中间	121.6711°	29.9802°		柱状样
4#		加氢裂化装置南侧	121.6590°	29.9809°		柱状样
5#		芳烃抽提装置南侧	121.6744°	29.9769°		柱状样
6#		I 焦化生产装置区北侧	121.6658°	29.9850°		表层样
7#		三焦化装置西南角	121.6669°	29.9892°		表层样
8#	厂界	厂区西侧	121.6581°	29.9760°	GB36600 基本因子、特征因	表层样

9#	外	厂区南侧	121.6928°	29.9703°	子石油烃、理化特性(pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度)	
10#		厂区西北侧(丰颐家园)	121.6516°	29.9842°	GB36600 基本因子、特征因子石油烃	表层样
11#		厂区西南侧(农用地)	121.6788°	29.9676°	GB15618 基本因子、特征因子石油烃	表层样



图 5.4.4-1　　土壤监测点位图

2、监测因子：

(1)基本项目：1#-9#《建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1 基本项目第二类用地，10#《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管》(GB 36600-2018)表 1 基本项目第一类用地，11#《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)表 1 基本项目。

(2)特征项目：石油烃

(3)同时现场调查 8#~11#点位土壤理化特性，包括 pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、有机质等。

3、监测频次及监测时间

监测频次：采样一次。

监测时间：1#、4#、6#：2022 年 9 月 9 日；2#、7#：2022 年 9 月 8 日；3#、5#：2022 年 9 月 7 日；8#~9#：2023 年 2 月 17 日；10#：2023 年 9 月 1 日、11#：2023 年 9 月 8 日。

4、采样方法

表层样采样深度为 0~0.5m；

柱状样根据根据基础埋深，设置采样深度为 0~0.5m，2.0~2.5m，3.5~4.0m，5.0~5.5 四层，每层分别取样。

土壤样品前处理及分析参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)的要求进行。

5、监测结果

土壤理化特性调查结果详见表 5.4.4-1，土壤监测结果统计详见表 5.4.4-2~表 5.4.4-4。

由监测结果可知，10#点位土壤监测结果没有超出相应《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第一类用地选值，1#~9#点位土壤监测结果没有超出第二类用地筛选值，11#点位土壤监测结果《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB 15618-2018)表 1 选值，项目及附近区域土壤质量现状良好。

表 5.4.4-1　土壤理化特性调查表

点号		8#	9#	10#	11#
时间		2023 年 2 月 17 日	2023 年 2 月 17 日	2023 年 9 月 1 日	2023 年 9 月 8 日
经纬度		121.6581°E，29.9760°N	121.6928°E，29.9703°N	121.6516°E，29.9842°N	121.6788°E，29.9676°N
层次		表层	表层	表层	表层
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色	棕色
	结构	粒状	粒状	/	/
	质地	砂土	砂土	/	/
	砂砾含量	67%	63%	/	/
	其他异物	无	无	/	/
实验室测定	pH 值	8.35	8.02	8.98	8.47
	阳离子交换量(cmol(+)/kg)	8.4	8.6	17.8	19.3
	氧化还原电位/(mv)	371	374	354	441
	饱和导水率/(mm/min)	0.44	0.46	/	/
	土壤容重(g/cm3)	1.08	1.13	1.16	1.12
	孔隙度(%)	32	34	/	/
	有机质(g/kg)	/	/	19.5	15.4

表 5.4.4-2　土壤结构(土壤剖面)

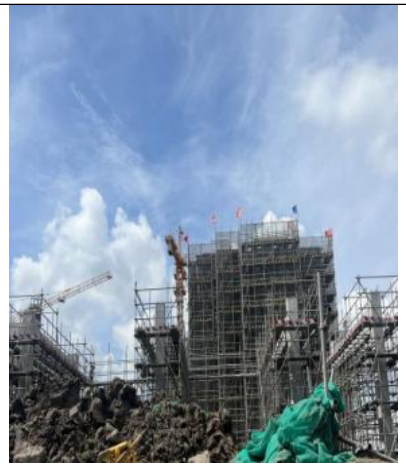
点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
8#			0-0.5m:砂土、棕、松散、低密、湿度潮 0.5-1.5m:砂壤土，暗棕，松散、中密、湿度潮 1.5-3.0:粉质黏土，暗棕，软塑，中密，湿度湿

表 5.4.4-3　土壤现状及评价结果 1

采样点位		1#				2#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
重金属和无机物	铜 mg/kg	27	24	42	26	28	29	21	16	18000	2.33E-03	8.89E-04	1.48E-03	是
	镍 mg/kg	76	59	102	62	48	51	48	39	900	1.13E-01	4.33E-02	6.74E-02	是
	镉 mg/kg	0.11	0.15	0.09	0.11	0.09	0.12	0.07	0.06	65	2.31E-03	9.23E-04	1.54E-03	是
	铅 mg/kg	44	35	64	37	30	33	29	21	800	8.00E-02	2.63E-02	4.58E-02	是
	砷 mg/kg	7.59	7.58	11.3	7.35	8.99	11.6	11.1	10.8	38	3.05E-01	1.93E-01	2.51E-01	是
	汞 mg/kg	0.044	0.047	0.046	0.044	0.049	0.011	0.017	0.030	60	8.17E-04	1.83E-04	6.00E-04	是
	六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	是
半挥发性	苯胺 mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	1.54E-04	1.54E-04	1.54E-04	是
	2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	是
	硝基苯 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	是
	萘 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	是

采样点位		1#				2#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
有机物	苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.2	0.2	<0.1	<0.1	15	1.33E-02	3.33E-03	4.58E-03	是
	䓛 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	是
	苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	是
	苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	是
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
	茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	是
	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	是
	1,1-二氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	是
	二氯甲烷 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	是
	反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	是
	1,1-二氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	是
	顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	是
	氯仿 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	是
	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	是
	四氯化碳 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	是
	苯 μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	是
	1,2-二氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	是
	三氯乙烯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是
	甲苯 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	是

采样点位		1#				2#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是
	四氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	是
	氯苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	是
	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	是
	乙苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	是
	间，对-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	是
	邻-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	是
	苯乙烯 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	是
	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	是
	1,2-二氯丙烷 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	是
	1,4-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	是
	1,2-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	是
	氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	是
	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	是
石油烃(C10-C40) mg/kg		39	<6	<6	<6	27	<6	<6	<6	4500	8.67E-03	6.67E-04	2.33E-03	是

续表 5.4.4-3　土壤现状及评价结果 1

采样点位	3#				4#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状	棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m	0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	

采样点位		3#				4#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
重金属和无机物	铜 mg/kg	21	24	19	14	26	27	21	19	18000	1.50E-03	7.78E-04	1.19E-03	是
	镍 mg/kg	58	62	55	51	77	61	57	54	900	8.56E-02	5.67E-02	6.60E-02	是
	镉 mg/kg	0.07	0.08	0.07	0.05	0.14	0.09	0.06	0.07	65	2.15E-03	7.69E-04	1.21E-03	是
	铅 mg/kg	33	37	30	25	53	34	29	29	800	6.63E-02	3.13E-02	4.22E-02	是
	砷 mg/kg	8.45	9.61	6.54	5.65	5.81	7.16	4.78	5.77	38	2.53E-01	1.26E-01	1.77E-01	是
	汞 mg/kg	0.05	0.028	0.024	0.053	0.056	0.037	0.038	0.015	60	9.33E-04	2.50E-04	6.27E-04	是
	六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	是
半挥发性有机物	苯胺 mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	1.54E-04	1.54E-04	1.54E-04	是
	2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	是
	硝基苯 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	是
	萘 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	是
	苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	是
	䓛 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	是
	苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	是
	苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	是
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
	茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	是
	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	是
	1,1-二氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	是
	二氯甲烷 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	是
	反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	是
	1,1-二氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	是
	顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	是

采样点位		3#				4#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
	μg/kg													
	氯仿 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	是
	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	是
	四氯化碳 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	是
	苯 μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	是
	1,2-二氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	是
	三氯乙烯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是
	甲苯 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	是
	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是
	四氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	是
	氯苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	是
	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	是
	乙苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	是
	间，对-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	是
	邻-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	是
	苯乙烯 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	是
	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	是
	1,2-二氯丙烷 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	是
	1,4-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	是

采样点位		3#				4#				第二类用地筛选值	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	暗棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	2.0~2.5	3.5~4.0	5.0~5.5	mg/kg	最大值	最小值	平均值	
	1,2-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	是
	氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	是
	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	是
石油烃(C10-C40) mg/kg		30	<6	<6	<6	11	<6	<6	<6	4500	6.67E-03	6.67E-04	1.64E-03	是

续表 5.4.4-3　土壤现状及评价结果

采样点位		5#				6#	7#	8#	9#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	棕色固体	棕色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5		最大值	最小值	平均值	
重金属和无机物	铜 mg/kg	38	34	30	27	21	28	32	48	18000	2.67E-03	1.11E-03	1.56E-03	是
	镍 mg/kg	57	57	54	49	59	52	55	62	900	7.22E-02	3.44E-02	6.23E-02	是
	镉 mg/kg	0.14	0.15	0.11	0.26	0.06	0.16	0.12	0.14	65	3.23E-03	9.23E-04	1.71E-03	是
	铅 mg/kg	42	49	39	42	33	47	55	63	800	7.88E-02	4.00E-02	5.39E-02	是
	砷 mg/kg	10.0	9.80	11.6	9.67	8.92	10.4	6.25	9.58	38	2.74E-01	1.64E-01	2.25E-01	是
	汞 mg/kg	0.071	0.061	0.056	0.087	0.033	0.029	0.090	0.084	60	1.50E-03	4.17E-04	7.67E-04	是
	六价铬 mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7	2.67E-03	1.11E-03	1.56E-03	是
半挥发性有机物	苯胺 mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	260	1.54E-04	1.54E-04	1.54E-04	是
	2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	是
	硝基苯 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.12	<0.09	<0.09	<0.09	76	1.58E-03	5.92E-04	7.02E-04	是
	萘 mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	是
	苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	是
	䓛 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	是
	苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	是

采样点位		5#				6#	7#	8#	9#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	棕色固体	棕色固体		最大值	最小值	平均值	
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5					
	苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	是
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
	茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	是
	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	是
挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	37	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	是
	1,1-二氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	66	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	是
	二氯甲烷 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	616	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	是
	反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	54	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	是
	1,1-二氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	9	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	是
	顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	596	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	是
	氯仿 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	0.9	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	是
	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	840	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	是
	四氯化碳 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	2.8	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	是
	苯 μg/kg	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	<1.9	4	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	是
	1,2-二氯乙烷 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	5	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	是
	三氯乙烯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是
	甲苯 μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	1200	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	是
	1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.8	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	是

采样点位		5#				6#	7#	8#	9#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数			是否达标
样品性状		棕色固体	棕色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	灰色固体	棕色固体	棕色固体					
采样深度 m		0~0.5	2.0~2.5	4.0~4.5	5.5~6.0	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~0.5		最大值	最小值	平均值	
	μg/kg													
	四氯乙烯 μg/kg	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	53	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	是
	氯苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	270	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	是
	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	10	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	是
	乙苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	28	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	是
	间，对-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	570	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	是
	邻-二甲苯 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	640	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	是
	苯乙烯 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	1290	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	是
	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	6.8	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	是
	1,2-二氯丙烷 μg/kg	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	<1.1	5	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	是
	1,4-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	20	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	是
	1,2-二氯苯 μg/kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	560	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	是
	氯乙烯 μg/kg	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.43	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	是
	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	0.5	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	是
石油烃(C_{10}-C_{40}) mg/kg		120	106	<6	<6	20	33	66	71	4500	2.76E-02	6.67E-04	2.69E-03	是

续表 5.4.4-3　土壤现状及评价结果

采样点位		10#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数	是否达标
样品性状		棕色固体			
采样深度 m		0~0.5			
重金属和无机物	铜 mg/kg	32	20000	1.60E-02	是
	镍 mg/kg	31	150	2.07E-01	是

采样点位		10#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数	是否达标
样品性状		棕色固体			
采样深度 m		0~0.5			
	镉 mg/kg	0.07	20	3.50E-03	是
	铅 mg/kg	45	400	1.13E-01	是
	砷 mg/kg	9.33	20	4.67E-01	是
	汞 mg/kg	0.031	8	3.88E-03	是
	六价铬 mg/kg	<0.5	3	8.33E-02	是
半挥发性有机物	苯胺 mg/kg	<0.08	92	4.35E-04	是
	2-氯苯酚 mg/kg	<0.06	250	1.20E-04	是
	硝基苯 mg/kg	<0.09	34	1.32E-02	是
	萘 mg/kg	<0.09	25	1.80E-02	是
	苯并[a]蒽 mg/kg	<0.1	5.5	9.09E-03	是
	䓛 mg/kg	<0.1	490	1.02E-04	是
	苯并[b]荧蒽 mg/kg	<0.2	5.5	1.82E-02	是
	苯并[k]荧蒽 mg/kg	<0.1	55	9.09E-04	是
	苯并[a]芘 mg/kg	<0.1	0.55	9.09E-02	是
	茚并[1,2,3-cd]芘 mg/kg	<0.1	5.5	9.09E-03	是
	二苯并[a,h]蒽 mg/kg	<0.1	0.55	9.09E-02	是
挥发性有机物	氯甲烷 μg/kg	<1.0	12	4.17E-05	是
	1,1-二氯乙烯 μg/kg	<1.0	12	4.17E-05	是
	二氯甲烷 μg/kg	<1.5	94	7.98E-06	是
	反-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.4	10	7.00E-05	是
	1,1-二氯乙烷 μg/kg	<1.2	3	2.00E-04	是
	顺-1,2-二氯乙烯 μg/kg	<1.3	66	9.85E-06	是
	氯仿 μg/kg	<1.1	0.3	1.83E-03	是
	1,1,1-三氯乙烷 μg/kg	<1.3	701	9.27E-07	是
	四氯化碳 μg/kg	<1.3	0.9	7.22E-04	是
	苯 μg/kg	<1.9	1	9.50E-04	是
	1,2-二氯乙烷 μg/kg	<1.3	0.52	1.25E-03	是
	三氯乙烯 μg/kg	<1.2	0.7	8.57E-04	是

采样点位		10#	第二类用地筛选值 mg/kg	标准指数	是否达标
样品性状		棕色固体			
采样深度 m		0~0.5			
	甲苯 μg/kg	<1.3	1200	5.42E-07	是
	1,1,2-三氯乙烷 μg/kg	<1.2	0.6	1.00E-03	是
	四氯乙烯 μg/kg	<1.4	11	6.36E-05	是
	氯苯 μg/kg	<1.2	68	8.82E-06	是
	1,1,1,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	2.6	2.31E-04	是
	乙苯 μg/kg	<1.2	7.2	8.33E-05	是
	间，对-二甲苯 μg/kg	<1.2	163	3.68E-06	是
	邻-二甲苯 μg/kg	<1.2	222	2.70E-06	是
	苯乙烯 μg/kg	<1.1	1290	4.26E-07	是
	1,1,2,2-四氯乙烷 μg/kg	<1.2	1.6	3.75E-04	是
	1,2-二氯丙烷 μg/kg	<1.1	1	5.50E-04	是
	1,4-二氯苯 μg/kg	<1.5	5.6	1.34E-04	是
	1,2-二氯苯 μg/kg	<1.5	560	1.34E-06	是
	氯乙烯 μg/kg	<1.0	0.12	4.17E-03	是
	1,2,3-三氯丙烷 μg/kg	<1.2	0.05	1.20E-02	是
石油烃(C_{10}-C_{40}) mg/kg		26	826	3.15E-02	是

表 5.4.4-4　土壤现状及评价结果

采样点位	10#	农用地土壤污染风险筛选值 (pH>7.5，其他)	是否达标
样品性状	棕色固体		
采样深度 m	0~0.2		
铜 mg/kg	33	100	是
镍 mg/kg	32	190	是
镉 mg/kg	0.18	0.6	是
铅 mg/kg	58	170	是
砷 mg/kg	7.7	25	是
汞 mg/kg	0.018	3.4	是
铬 mg/kg	97	250	是

锌 mg/kg	140	300	是
石油烃(C_{10}-C_{40}) mg/kg	57	/	是

5.4.5 声环境质量现状

1、监测点位

厂界噪声监测共布置5个站位，具体详见图5.4.5-1。

图5.4.5-1　现状噪声监测点位布置图

2、监测时间和频率

1#~5#点位于2024年12月4日对昼间噪声进行监测，于2024年12月19~20日对夜间噪声进行监测。

3、监测结果及评价

监测结果详见表5.4.5-1。

表5.4.5-1　厂界声环境监测结果统计表

由上表可见，现有各厂界噪声监测结果昼夜间均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值的要求，声环境质量良好。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目在镇海炼化炼油老区内实施。本项目施工内容包括新增装置设备的安装。故项目施工期，会有切割、焊接烟尘、设备冲洗废水、管线清管、试压废水、建筑垃圾等产生，但其影响仅限施工期及施工场界内，并将随施工期结束而终止。

6.1.1 施工期产污环节

本项目施工期产污环节详见表6.1-1。

表6.1-1 施工期产污环节

类别	产生工序或部位		污染因子	排放去向
废气	本项目施工	切割、焊接烟尘	切割与焊接烟尘	无组织排放
废水		生活污水	COD、氨氮、总磷等	施工期生活污水收集后至炼油污水处理场处理
		设备冲洗废水	COD、石油类、SS等	隔油沉淀后会用施工场地抑尘
		管线清管、试压废水		
噪声		装置安装、改造过程中的噪声	LAeq	向周边环境辐射
固废		装置安装、改造过程中的建筑垃圾	建筑垃圾	收集处置
		生活垃圾	生活垃圾	环卫清运

6.1.2 施工期大气环境影响

1、切割烟尘、焊接烟尘

新建装置设备、管线的过程中会产生切割与焊接烟尘，要求焊工做好个人防护(佩戴焊烟面罩)，防止人身接触及焊接污染；施工现场位于海边，利于空气扩散，预计对周边的大气环境影响较小。

综上，本项目施工期，企业应对施工场地实施有效管理，施工边界修葺围墙遮挡；开挖场地定时洒水；加强施工队伍交通组织管理；在易起尘的部位或物料堆上加盖遮蔽物等，从而有效防止扬尘对周围环境的影响。

6.1.3 施工期水环境影响

施工废水包括设备冲洗废水、管线清管试压废水以及生活污水，其中：(1)设备冲洗废水含泥污和油类，须经隔油沉淀后回用场地抑尘；(2)输送管线清管、试压废水主要污染物为少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀回用施工场地抑尘。(4)生活污水依托现有厂区内污水管线收集，去炼油污水处理场处理。

建设单位通过强化施工管理，尽量避免随意排水造成局部土壤的流失和污染，如此，则不会对炼化厂区周边水体产生大的影响。

6.1.4 施工期声环境影响

本项目不涉及土建，无高噪声机械设备运转，主要为装置安装、改造过程中的噪声，一般情况

下能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值。本项目施工不会对周边环境保护目标造成影响。

6.2.5 施工期固体废物处置利用

1、建筑垃圾

建筑垃圾源自施工期废弃物，主要为装置安装、改造过程中的建筑垃圾，包括废建材。其中，废建材包含有废焊头、包装袋、建筑边角料。建议企业加强管理，督促施工单位对此建筑垃圾尽量回收利用，不能利用的按《宁波市建筑垃圾管理办法》规定，委托取得建筑垃圾经营服务企业资格许可的单位有偿收集处置；严禁随意丢弃、堆放，影响景观。

2、生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾包括废纸张、废塑料等，通过分类收集、避雨存放后可委托环卫部门进行清运、处置。

6.2 环境空气影响分析

6.2.1 评价因子与等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本次评价对各污染因子进行初步估算，确定评价等级，估算模式采用HJ2.2-2018导则附录A推荐的估算模型AERSCREEN,根据估算结果，本项目需进一步预测与评价。

6.2.2 预测模式

项目大气评价工作等级为一级，本次评价大气预测采用HJ2.2-2018 导则推荐的第三代法规模式-AERMOD大气预测软件，模式系统包括AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数据预处理器)和AERMAP(地形数据预处理器)。预测包括本次项目工程废气在评价范围内和关心点的地面浓度的预测计算(包括地面小时浓度、日平均浓度和年平均浓度)。

气象数据采用镇海气象站2023的原始资料，全年逐日一天24次的风向、风速、气温资料和一天5次的总云量、低云量资料，通过内插得出一天24次的云量资料。地形数据来源于USGS，精度为90*90m。

计算时布点为等间距矩形网格，网格间距为100m，布点面积为6km×6km，以将评价区域覆盖于其中。通过各网格点浓度值比较，给出地面小时浓度、日均浓度和年均浓度在评价区域内的最大值。

6.2.3 污染气象特征分析

本次评价收集了镇海气象站2023年连续1年逐日逐次(一天24次)地面常规气象观测资料，主要观测因子有干球温度、风向、风速、总云、低云。由于项目所在地50km以内没有常规高空气象探测站，因此采用导则推荐的中尺度气象模式模拟50km以内的格点气象资料，模拟的主要因子为气压、高度、干球温度、露点温度、风速和风向。常规气象资料分析内容见表6.2.3-1~表6.2.3-5，图6.2.3-1~图6.2.3-4。

表 6.2.3-1　年平均温度月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	6.1	7.8	12.2	16.7	21.3	25.5	29.7	28.3	26.3	19.8	13.9	6.9

表 6.2.3-2　年平均风速的月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.8	1.9	1.7	2.0	2.0	1.6	1.9	1.9	1.6	1.6	1.7	1.7

表 6.2.3-3　季小时平均风速的日变化表

风 小时(h) 速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.9	2.2	2.3	2.5	2.6
夏季	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7	2.0	2.2	2.3	2.4
秋季	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.4
冬季	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.8	2.2	2.3	2.5
风 小时(h) 速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.8	2.9	2.8	2.7	2.5	2.2	1.9	1.7	1.5	1.5	1.5	1.4
夏季	2.6	2.6	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3
秋季	2.5	2.6	2.6	2.4	2.1	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
冬季	2.6	2.6	2.7	2.4	2.1	1.7	1.6	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4

表 6.2.3-4　年均风频的月变化表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	11.7	4.3	3.2	1.9	2.6	3.0	4.0	4.0	7.1	3.8	2.4	3.9	7.8	7.1	15.5	12.2	5.4
二月	21.9	13.4	7.4	2.5	1.2	1.9	3.0	2.8	5.4	1.5	1.8	0.9	1.9	4.2	8.8	17.0	4.5
三月	12.4	6.6	7.3	3.1	3.4	3.9	10.1	8.7	9.3	4.2	2.2	1.7	4.8	2.7	4.7	9.4	5.6
四月	10.4	9.2	8.5	2.8	2.9	2.9	6.9	12.1	12.4	3.2	2.2	1.0	4.4	5.8	5.8	6.7	2.8
五月	7.7	6.0	6.9	2.7	3.1	4.8	9.1	20.6	13.7	3.5	2.8	1.1	2.2	5.4	3.8	3.8	3.0
六月	8.1	6.1	6.0	2.2	4.9	5.3	8.2	12.5	20.8	6.5	3.5	1.9	1.0	1.4	3.2	5.1	3.3
七月	1.9	1.9	2.8	1.7	5.1	8.6	16.9	19.0	20.8	6.5	3.5	2.3	3.2	1.3	0.8	1.1	2.6
八月	10.5	12.2	7.7	3.1	1.6	4.8	8.3	10.1	7.3	1.7	2.7	4.6	6.6	4.3	5.9	5.5	3.1
九月	9.6	11.1	12.5	4.3	2.4	4.3	7.4	9.4	8.9	3.5	1.4	3.2	6.1	1.3	3.8	4.4	6.5
十月	8.5	13.6	8.5	3.0	2.7	2.7	4.3	3.8	6.5	3.1	2.2	3.5	6.9	5.5	5.8	6.9	12.9
十一月	8.3	5.1	3.1	1.1	1.4	3.5	4.3	6.1	12.1	4.9	3.3	2.4	8.9	7.8	11.5	7.4	8.9
十二月	3.5	3.9	2.4	1.1	1.5	1.9	1.7	5.2	6.3	4.3	5.4	5.1	12.0	12.6	16.4	7.5	9.1

表 6.2.3-5　年均风频的季变化及年均风频表

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
	北				东				南				西				
春季	10.1	7.2	7.5	2.9	3.1	3.9	8.7	13.8	11.8	3.6	2.4	1.3	3.8	4.6	4.8	6.6	3.8
夏季	6.8	6.7	5.5	2.4	3.8	6.3	11.2	13.9	16.3	4.9	3.2	2.9	3.6	2.4	3.3	3.9	3.0
秋季	8.8	10.0	8.0	2.8	2.2	3.5	5.3	6.4	9.1	3.8	2.3	3.0	7.3	4.9	7.0	6.1	9.5
冬季	12.0	7.0	4.3	1.8	1.8	2.3	2.9	4.1	6.3	3.2	3.2	3.4	7.4	8.1	13.7	12.1	6.4
年平均	9.4	7.7	6.3	2.5	2.7	4.0	7.1	9.6	10.9	3.9	2.8	2.6	5.5	5.0	7.2	7.2	5.7

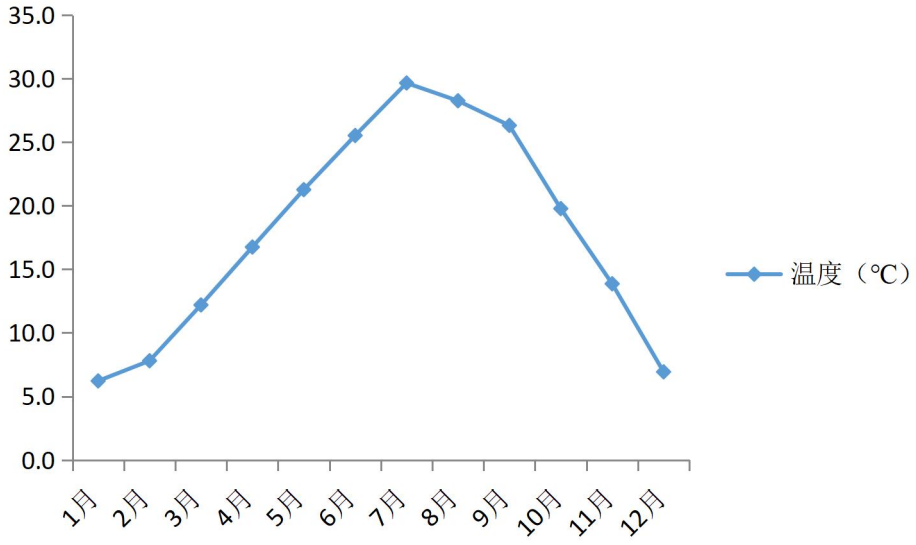


图 6.2.3-1　年平均温度月变化曲线

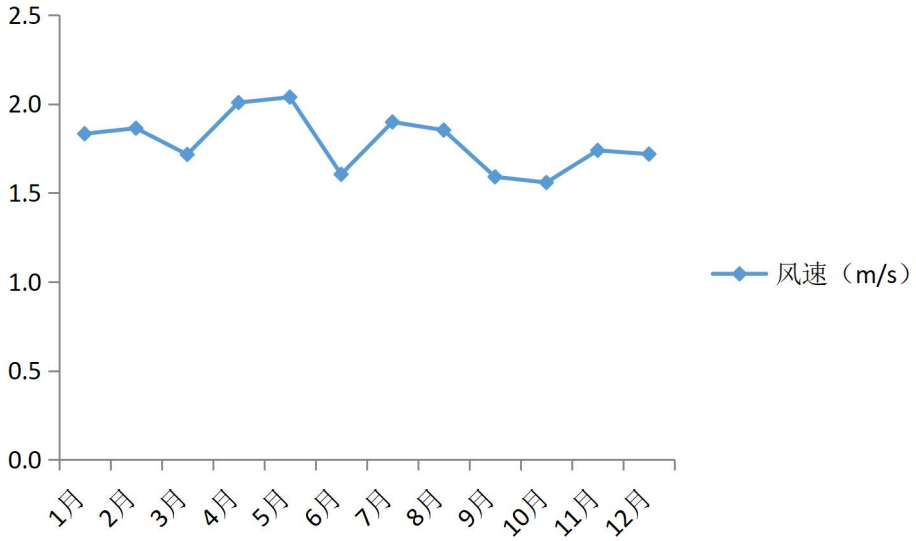


图 6.2.3-2　年平均风速月变化曲线

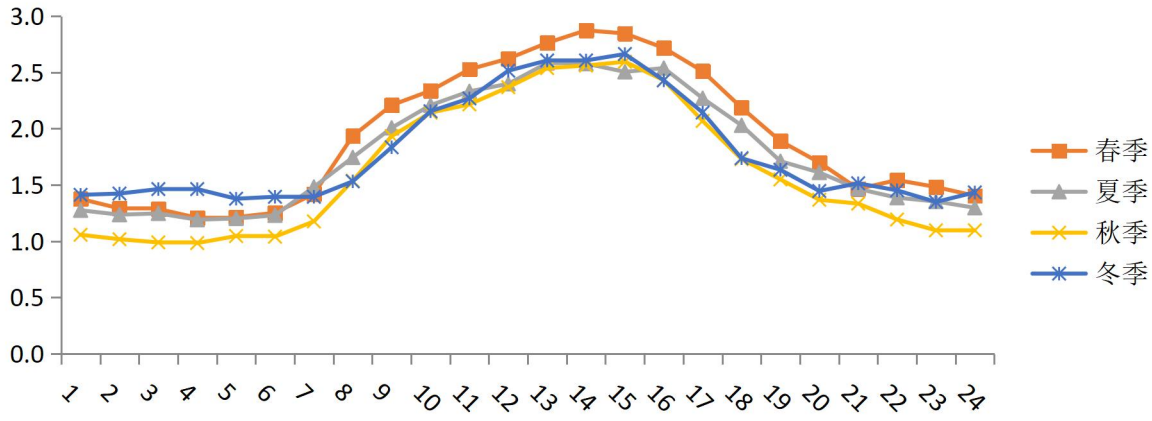


图 6.2.3-3　季小时平均风速的日变化曲线

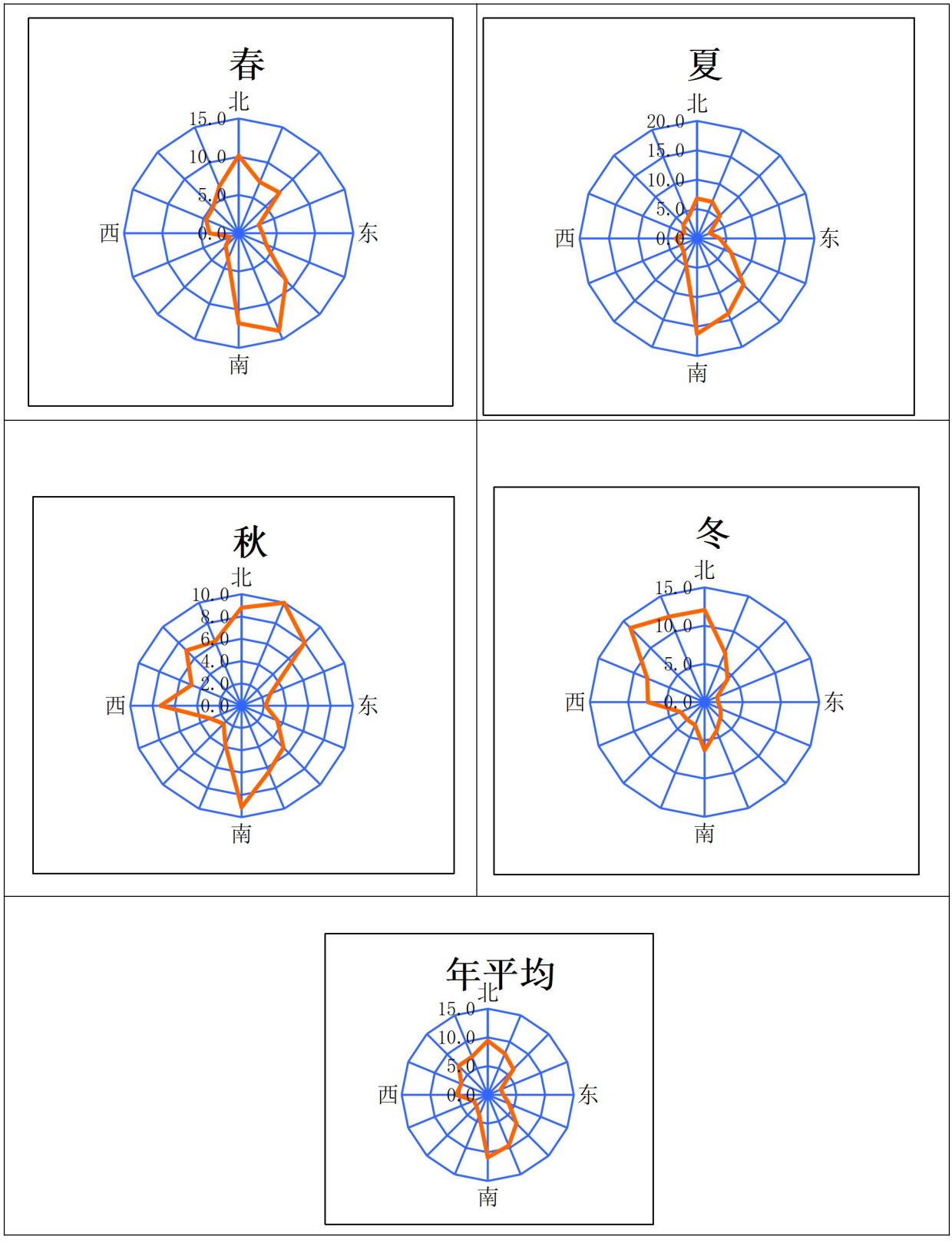


图 6.2.3-4　年均风频的月变化、季变化及年均风频玫瑰图

6.2.4 大气环境影响分析

6.2.4.1 预测模式及参数

本次评价大气预测采用HJ2.2-2018导则推荐的第三代法规模式-AERMOD大气预测软件，模式系统包括AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数据预处理器)和AERMAP(地形数据预处理器)。

气象数据采用镇海气象站2023年的原始资料，全年逐日一天24次的风向、风速、气温资料和一天5次的总云量、低云量资料，通过内插得出一天24次的云量资料。地形数据来源于USGS，精度为90*90m。

6.2.4.2 预测场景及内容

1、预测情景及内容

本次项目预测情景、预测内容及评价内容见表6.2.4-1。

表6.2.4-1　本项目预测情景、预测内容及评价内容一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区	新增污染源	正常排放	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源(有)-区域削减污染源(有)+其它在建、拟建污染源(有)	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率，短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源(有)+项目全厂现有污染源(有)	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

注：现有项目“以新带老”污染源情况见4.13节，因废气污染物削减量较少，在此忽略。

依据前述估算结果，本次对估算等级为二级及以上因子进行进一步预测，主要包括：NO_X非甲烷总烃、H_2S。

2、计算点

根据导则要求，预测范围需覆盖评价范围，评价范围内的主要大气环境保护目标及区域最大地面浓度点。大气环境敏感目标计算点UTM坐标见表6.2.4-2。

表6.2.4-2　本项目预测点一览表

序号	保护目标	相对方向	距离厂界最近距离(m)	UTM坐标	
				X	Y
1	后海塘企业社区	SE	~620	373542	3315767
2	石塘下社区	SSE	~640	373021	3315230
3	立人中学	SE	~1100	373568	3315010
4	古塘初级中学	SSE	~740	373176	3315183
5	俞范村	S	~760	372002	3315546
6	镇海区三公司学校	SSW	~550	370892	3316044
7	石化三建社区	SW	~630	370686	3316101
8	炼化小学	WSW	~650	370290	3316506

序号	保护目标	相对方向	距离厂界最近距离(m)	UTM 坐标	
				X	Y
9	迎周村	SW	~1440	370354	3315334
10	陈家村	SW	~1180	369966	3316078
11	棉丰小学	WSW	~360	370254	3316908
12	炼化社区	WSW	~460	370338	3316744
13	俞范社区	WSW	~860	369563	3316873
14	后施社区	WSW	~1220	369282	3316656

6.2.4.3 污染源参数

1、本项目污染源参数

本项目污染源参数见表 6.2.4-3~6.2.4-4。

表 6.2.4-3　本项目废气正常工况下点源参数一览表

排气筒编号	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔(m)	排气筒高度(m)	烟囱内径(m)	烟气出口风速(m/s)	烟气出口温度(K)	年排放小时(h)	源强(g/s)			
									SO_2	NO_X	PM_{10}	NMHC
生物航煤装置	370913	3317193	8.23	45	1.5	7.73	380.15	8400	0.13667	0.54639	0.13667	0.06833

6.2.4-4　本项目正常工况下面源参数一览表

名称	面源起始点		海拔(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北夹角(°)	排放高度(m)	年排放小时数(h)	源强(g/s)	
	X	Y							硫化氢	非甲烷总烃
生物航煤装置	370876	3317181	6.72	55.6	90	47	15	8400	0.0003	0.5133
2#焦化装置	371066	3317909	5.35	173	135	49	15	8400	/	0.0396

2、周边在建/拟建同类污染源参数

本项目周边在建/拟建以及削减的同类污染源参数见 6.2.4-5~6.2.4-6。

表 6.2.4-5　周围在建源有组织废气污染源参数一览表

名称	污染源名称	UTM 坐标/km		排气筒高度/m	排气筒海拔高度/m	排气筒直径/m	烟气温度/K	排气量 Nm3/h	运行时间/h	源强/(kg/h)	
		X	Y							NMHC	NO_X
爱敬化工 5 万吨/年苯酐及 4 万吨/年多品种增塑剂项目	CO 设施排气筒	370069	3318893	35	5.65	1.5	323	53849.605	8000	0.696	/
1#溶剂脱沥青装置	新建加热炉	371.454	3317.549	60	4.5	1.2	413	33600	8400	0.168	1.68

名称	污染源名称	UTM 坐标/km		排气筒高度/m	排气筒海拔高度/m	排气筒直径/m	烟气温度/K	排气量 Nm3/h	运行时间/h	源强/(kg/h)	
		X	Y							NMHC	NO_X
原料适应性改造项目	加热炉	371.538	3317.479	60	4.5	1.0	413	33600	8400	0.080	0.796
烷基化装置清洁化适应性改造项目	酸罐小呼吸废气	369.241	3317.244	15	4.5	0.05	273	20	2000	0.0004	/
年产 10 万吨热塑性聚氨酯弹性体(TPU)高分子新材料项目	DA001	371.427	3316.415	15	4.16	0.85	398	30000	7200	0.071	/
	DA003	371.475	3316.481	15	4.62	0.34	298	30000	7200	0.006	/

表 6.2.4-6 周边同类污染物在建、拟建面源排放参数表

名称	污染源名称	UTM 坐标/km		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	运行时间/h	源强/(kg/h)
		X	Y							NMHC
爱敬化工 5 万吨/年苯酐及 4 万吨/年多品种增塑剂项目	装置无组织	370.13	3318.75	3	8	50	30	60	8000	0.1
1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目	装置无组织	371.528	3317.481	4.5	15	150	100	40.3	8400	2.872
烷基化装置清洁化适应性改造项目	装置无组织	369.233	3317.288	7	15	180	90	40.3	8400	0.968
年产 10 万吨热塑性聚氨酯弹性体(TPU)高分子新材料项目	生产车间	371.399	3316.350	3.75	8	86.1	133	25.5	7200	0.424

6.2.4.4 预测结果

1、正常工况下本项目贡献浓度预测结果分析

正常工况条件下，本项目排放污染物的短期浓度、长期浓度最大占标率见表 6.1.4-7。

由预测结果可知：各环境保护目标及最大落地点 NMHC、NO_X、H_2S 占标率均小于 100%；(2)各环境保护目标及最大落地点 NO_X 日均值贡献浓度占标率均小于 100%；(3)NO_X 年均值贡献浓度占标率均小于 30%。

表 6.1.4-7　正常工况下本项目各污染因子质量浓度预测结果

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m³)	出现时间	占标率(%)	达标情况	标准值
NO_X	后海塘企业社区	1 小时值	0.93446	23112317	0.373784	达标	250
	石塘下社区		1.17082	23022008	0.468328	达标	250
	立人中学		0.98468	23022008	0.393872	达标	250
	古塘初级中学		1.12077	23022008	0.448308	达标	250
	俞范村		1.20172	23080504	0.480688	达标	250
	镇海区三公司学校		1.58457	23010917	0.633828	达标	250
	石化三建社区		1.62341	23090206	0.649364	达标	250
	炼化小学		1.88514	23033118	0.754056	达标	250
	迎周村		1.26331	23020808	0.505324	达标	250
	陈家村		1.52542	23053106	0.610168	达标	250
	棉丰小学		2.2283	23100207	0.89132	达标	250
	炼化社区		2.16953	23090818	0.867812	达标	250
	俞范社区		1.33862	23041905	0.535448	达标	250
	后施社区		0.91355	23021108	0.36542	达标	250
	最大落地浓度		3.56906	23080207	1.427624	达标	250
NO_X	后海塘企业社区	24 小时值	0.19829	23122024	0.19829	达标	100
	石塘下社区		0.26642	23122124	0.26642	达标	100
	立人中学		0.23529	23122024	0.23529	达标	100
	古塘初级中学		0.2513	23122024	0.2513	达标	100
	俞范村		0.3433	23021424	0.3433	达标	100
	镇海区三公司学校		0.66533	23080424	0.66533	达标	100
	石化三建社区		0.59119	23080324	0.59119	达标	100
	炼化小学		0.52143	23092124	0.52143	达标	100
	迎周村		0.29155	23080324	0.29155	达标	100
	陈家村		0.40749	23092124	0.40749	达标	100
	棉丰小学		0.38828	23100724	0.38828	达标	100
	炼化社区		0.46594	23100724	0.46594	达标	100

	俞范社区		0.10898	23041924	0.10898	达标	100
	后施社区		0.10114	23100724	0.10114	达标	100
	最大落地浓度		1.64587	23080324	1.64587	达标	100
NO_X	后海塘企业社区	年均值	0.01834	/	0.03668	达标	50
	石塘下社区		0.02323	/	0.04646	达标	50
	立人中学		0.01923	/	0.03846	达标	50
	古塘初级中学		0.02215	/	0.0443	达标	50
	俞范村		0.03539	/	0.07078	达标	50
	镇海区三公司学校		0.05893	/	0.11786	达标	50
	石化三建社区		0.0645	/	0.129	达标	50
	炼化小学		0.07111	/	0.14222	达标	50
	迎周村		0.03142	/	0.06284	达标	50
	陈家村		0.03901	/	0.07802	达标	50
	棉丰小学		0.06425	/	0.1285	达标	50
	炼化社区		0.08658	/	0.17316	达标	50
	俞范社区		0.01732	/	0.03464	达标	50
	后施社区		0.01361	/	0.02722	达标	50
	最大落地浓度		0.32319	/	0.64638	达标	50
NMHC	后海塘企业社区	1 小时值	44.05966	23102621	2.202983	达标	50
	石塘下社区		45.69517	23112203	2.2847585	达标	50
	立人中学		37.247	23051303	1.86235	达标	50
	古塘初级中学		43.41033	23122719	2.1705165	达标	50
	俞范村		72.59023	23122420	3.6295115	达标	50
	镇海区三公司学校		137.89736	23110404	6.894868	达标	50
	石化三建社区		148.12719	23050824	7.4063595	达标	50
	炼化小学		183.81457	23012601	9.1907285	达标	50
	迎周村		78.38503	23020401	3.9192515	达标	50
	陈家村		108.11683	23012601	5.4058415	达标	50
	棉丰小学		203.53433	23122820	10.1767165	达标	50
	炼化社区		219.70471	23040205	10.9852355	达标	50
	俞范社区		110.39225	23051005	5.5196125	达标	50
	后施社区		82.97558	23081905	4.148779	达标	50
	最大落地浓度		506.55835	23080207	25.3279175	达标	50
H_2S	后海塘企业社区	1 小时值	0.00174	23122924	0.0174	达标	10
	石塘下社区		0.00215	23122724	0.0215	达标	10
	立人中学		0.00152	23122924	0.0152	达标	10

	古塘初级中学		0.00193	23122724	0.0193	达标	10
	俞范村		0.0039	23010524	0.039	达标	10
	镇海区三公司学校		0.00542	23010224	0.0542	达标	10
	石化三建社区		0.00715	23080724	0.0715	达标	10
	炼化小学		0.00618	23090624	0.0618	达标	10
	迎周村		0.00377	23020424	0.0377	达标	10
	陈家村		0.00336	23091724	0.0336	达标	10
	棉丰小学		0.00887	23122824	0.0887	达标	10
	炼化社区		0.01295	23040224	0.1295	达标	10
	俞范社区		0.00403	23102824	0.0403	达标	10
	后施社区		0.00247	23122824	0.0247	达标	10
	最大落地浓度		0.26602	23080207	2.6602	达标	10

各污染因子预测结果图如下。

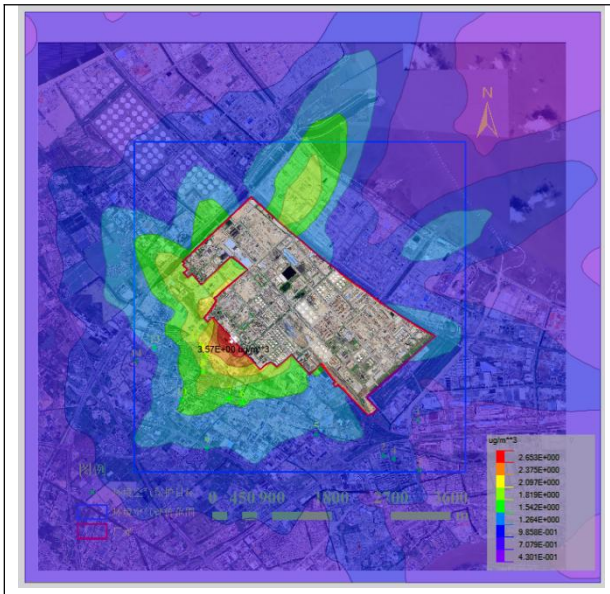


图 6.2.4-1 NO_X 保证率日均浓度分布图

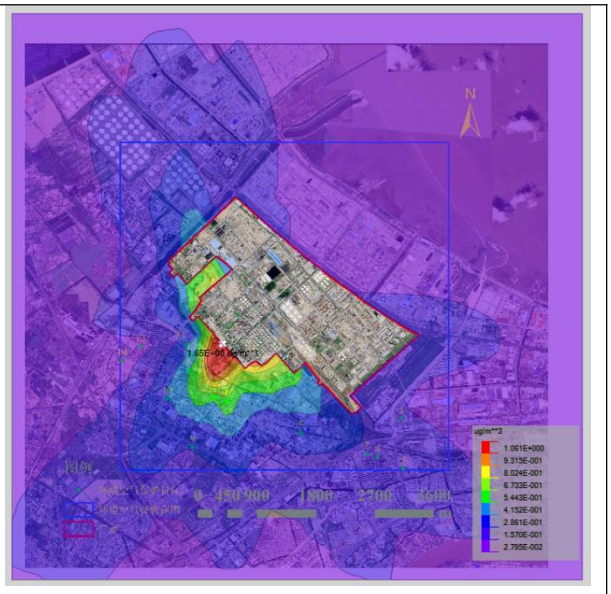


图 6.2.4-2 NO_X 年均浓度分布图

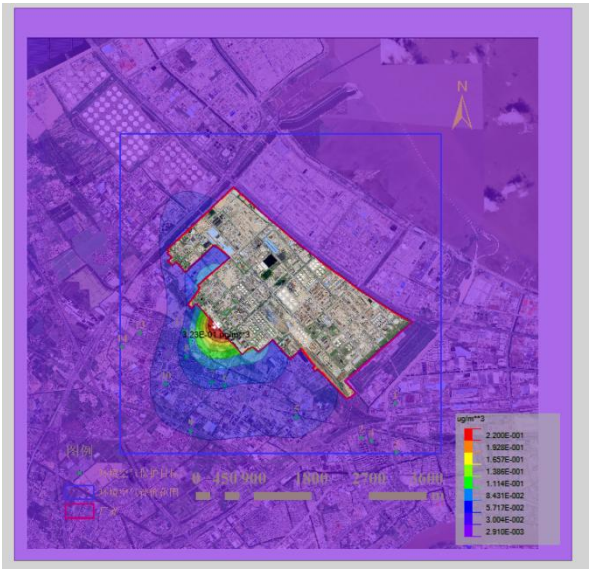


图 6.2.4-3 NO_X 年均浓度分布图

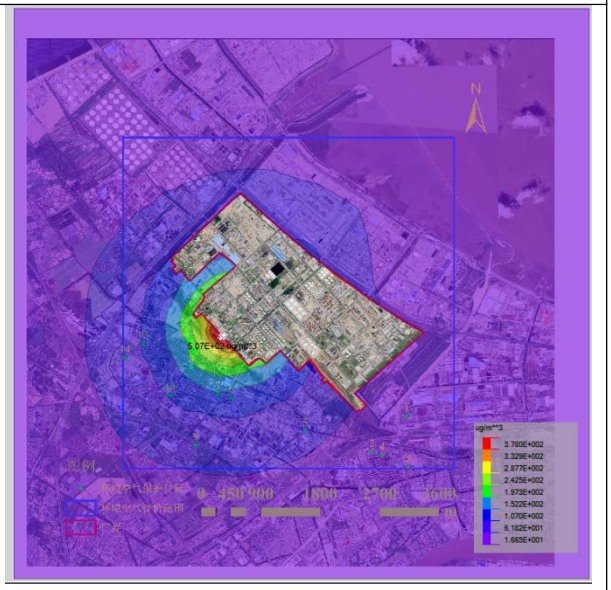


图 6.2.4-4 NMHC 小时浓度分布图

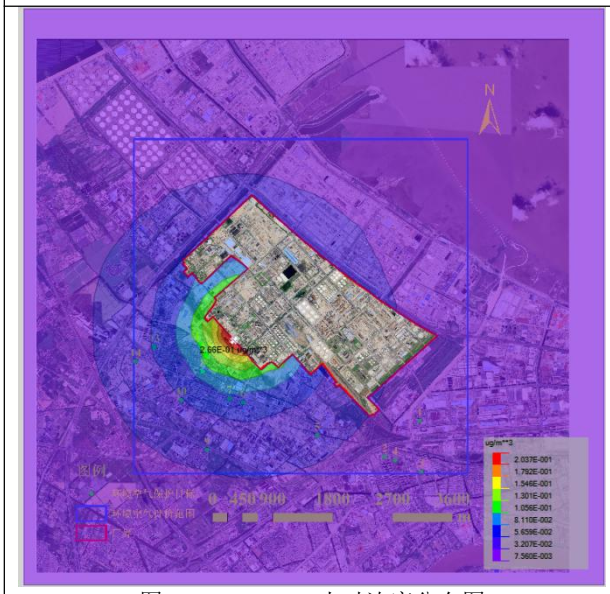


图 6.2.4-3 H_2S 小时浓度分布图

2、正常工况下叠加预测结果

对于本次项目：(1)NMHC、NO_2、H_2S，叠加环境质量现状浓度，得到的结果见表6.2.4-8~6.2.4-9。

由结果可知：①常规因子NO_2保证率日浓度、年均值浓度贡献占标率均小于100%；②其它特征因子短时浓度贡献值占标率均小于100%。

表6.2.4-8　常规因子保证率日叠加预测结果(单位：μg/m³)

污染物	平均时段	预测点	贡献浓度(μg/m³)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	叠加后占标率(%)	达标情况
NO_2	保证率日	后海塘企业社区	0.39426	45	45.39426	56.742825	达标
		石塘下社区	0.38571	39	39.38571	49.2321375	达标
		立人中学	0.3535	39	39.3535	49.191875	达标
		古塘初级中学	0.38596	39	39.38596	49.23245	达标
		俞范村	0.45643	23	23.45643	29.3205375	达标
		镇海区三公司学校	0.81109	8	8.81109	11.0138625	达标
		石化三建社区	0.87029	9	9.87029	12.3378625	达标
		炼化小学	0.76602	17	17.76602	22.207525	达标
		迎周村	0.44997	9	9.44997	11.8124625	达标
		陈家村	0.61827	17	17.61827	22.0228375	达标
		棉丰小学	0.56365	18	18.56365	23.2045625	达标
		炼化社区	0.64646	18	18.64646	23.308075	达标
		俞范社区	0.16511	18	18.16511	22.7063875	达标
		后施社区	0.17063	18	18.17063	22.7132875	达标
		最大落地浓度	1.79083	9	10.79083	13.4885375	达标
NO_2	年均值	后海塘企业社区	0.03726	31	31.03726	62.07452	达标
		石塘下社区	0.04197	31	31.04197	62.08394	达标
		立人中学	0.03514	31	31.03514	62.07028	达标
		古塘初级中学	0.04027	31	31.04027	62.08054	达标
		俞范村	0.05696	31	31.05696	62.11392	达标
		镇海区三公司学校	0.0902	31	31.0902	62.1804	达标
		石化三建社区	0.09452	31	31.09452	62.18904	达标
		炼化小学	0.0954	31	31.0954	62.1908	达标
		迎周村	0.04969	31	31.04969	62.09938	达标
		陈家村	0.0566	31	31.0566	62.1132	达标
		棉丰小学	0.08503	31	31.08503	62.17006	达标
		炼化社区	0.11167	31	31.11167	62.22334	达标
		俞范社区	0.02663	31	31.02663	62.05326	达标
		后施社区	0.02159	31	31.02159	62.04318	达标
		最大落地浓	0.37347	31	31.37347	62.74694	达标

污染物	平均时段	预测点	贡献浓度(μg/m³)	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	叠加后占标率(%)	达标情况
		度					

表 6.2.4-9　叠加状况下本项目各污染因子质量浓度预测结果

污染物	平均时段	预测点	贡献浓度(μg/m3)	现状浓度(μg/m3)	叠加后浓度(μg/m3)	叠加后占标率(%)	达标情况
NO_X	小时值	后海塘企业社区	1.64847	186	187.64847	75.059388	达标
		石塘下社区	1.98761	186	187.98761	75.195044	达标
		立人中学	1.88955	186	187.88955	75.15582	达标
		古塘初级中学	1.99589	186	187.99589	75.198356	达标
		俞范村	1.3537	186	187.3537	74.94148	达标
		镇海区三公司学校	1.83252	186	187.83252	75.133008	达标
		石化三建社区	2.01551	186	188.01551	75.206204	达标
		炼化小学	2.60776	186	188.60776	75.443104	达标
		迎周村	1.90704	186	187.90704	75.162816	达标
		陈家村	2.51494	186	188.51494	75.405976	达标
		棉丰小学	3.01503	186	189.01503	75.606012	达标
		炼化社区	2.96973	186	188.96973	75.587892	达标
		俞范社区	1.79157	186	187.79157	75.116628	达标
		后施社区	1.43887	186	187.43887	74.975548	达标
		最大落地浓度	4.278	186	190.2780	76.1112	达标
污染物	平均时段	预测点	贡献浓度(μg/m3)	现状浓度(μg/m3)	叠加后浓度(μg/m3)	叠加后占标率(%)	达标情况
NMHC	小时值	后海塘企业社区	44.06027	1.69	45.75027	2.2875135	达标
		石塘下社区	45.69542	1.69	47.38542	2.369271	达标
		立人中学	37.24729	1.69	38.93729	1.9468645	达标
		古塘初级中学	43.41063	1.69	45.10063	2.2550315	达标
		俞范村	72.59054	1.69	74.28054	3.714027	达标
		镇海区三公司学校	137.89764	1.69	139.58764	6.979382	达标
		石化三建社区	148.12745	1.69	149.81745	7.4908725	达标
		炼化小学	183.81489	1.69	185.50489	9.2752445	达标
		迎周村	78.3853	1.69	80.0753	4.003765	达标
		陈家村	108.11726	1.69	109.80726	5.490363	达标
		棉丰小学	203.53493	1.69	205.22493	10.2612465	达标
		炼化社区	219.70528	1.69	221.39528	11.069764	达标
		俞范社区	110.39236	1.69	112.08236	5.604118	达标
		后施社区	82.97577	1.69	84.66577	4.2332885	达标
		最大落地浓度	506.55835	1.69	508.24835	25.4124175	达标

污染物	平均时段	预测点	贡献浓度(μg/m3)	现状浓度(μg/m3)	叠加后浓度(μg/m3)	叠加后占标率(%)	达标情况
H_2S	小时值	后海塘企业社区	0.02341	0.0025	0.02591	0.2591	达标
		石塘下社区	0.02417	0.0025	0.02667	0.2667	达标
		立人中学	0.0196	0.0025	0.0221	0.221	达标
		古塘初级中学	0.0231	0.0025	0.0256	0.256	达标
		俞范村	0.03876	0.0025	0.04126	0.4126	达标
		镇海区三公司学校	0.07213	0.0025	0.07463	0.7463	达标
		石化三建社区	0.07673	0.0025	0.07923	0.7923	达标
		炼化小学	0.09377	0.0025	0.09627	0.9627	达标
		迎周村	0.03938	0.0025	0.04188	0.4188	达标
		陈家村	0.05419	0.0025	0.05669	0.5669	达标
		棉丰小学	0.10852	0.0025	0.11102	1.1102	达标
		炼化社区	0.11414	0.0025	0.11664	1.1664	达标
		俞范社区	0.05853	0.0025	0.06103	0.6103	达标
		后施社区	0.04347	0.0025	0.04597	0.4597	达标
		最大落地浓度	0.26602	0.0025	0.26852	2.6852	达标

各污染因子预测结果图如下。



图 6.2.4-6　NO_X 小时浓度分布图

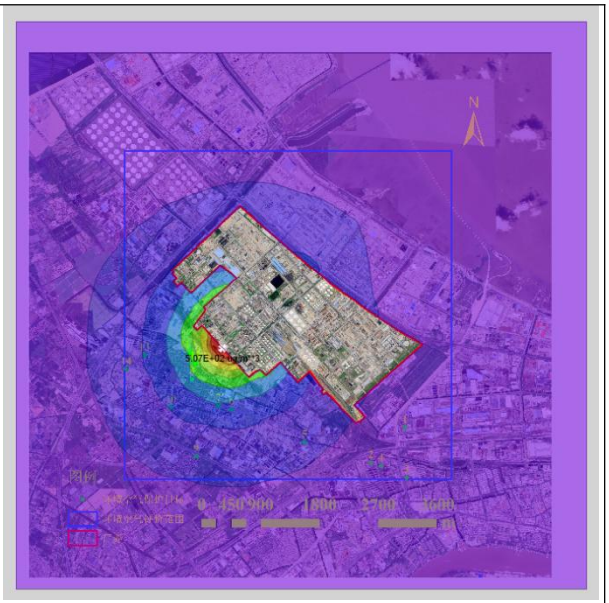


图 6.2.4-7　NMHC 小时浓度分布图

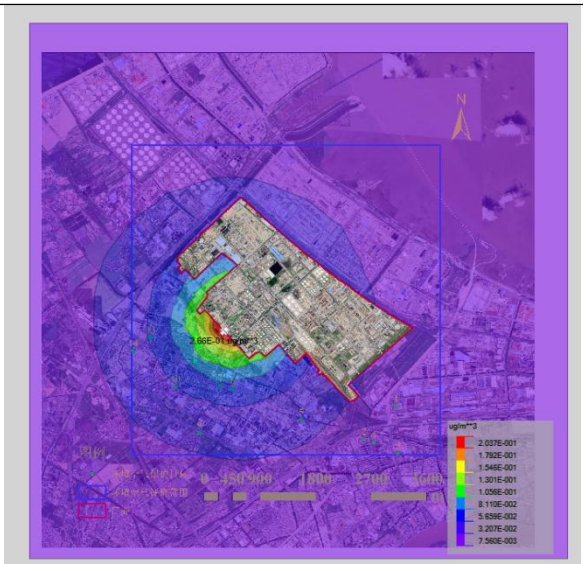


图 6.2.4-8　H_2S 小时浓度分布图

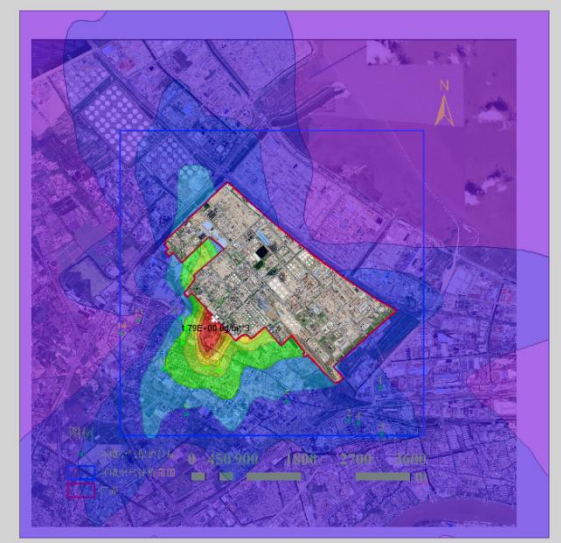


图 6.2.4-9　NO_2 保证率日浓度分布图

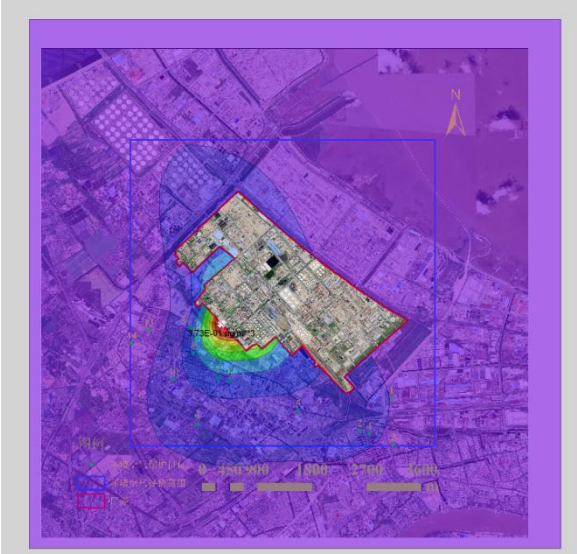


图 6.2.4-10　NO_2 年均浓度分布图

1、非正常工况下本项目贡献质量浓度预测结果分析

本项目非正常工况下废气均送到全厂燃料气管网，故本环评不针对非正常工况进行预测。

6.2.5 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，对本项目建成后，全厂大气环境防护距离进行了预测(标准笛卡尔网格预测步长为50m×50m)；根据模型预测结果，本项目建成后污染物厂界外贡献浓度无超标点，不需要设置防护距离。

6.2.6 恶臭影响分析

(1)恶臭物质及危害

本项目恶臭物质主要为硫化氢。据《环境保护实用数据手册》、《恶臭环境管理和污染控制》等资料，查询硫化氢嗅阈值为0.0012ppm。本次评价对硫化氢恶臭气体进行预测，得到的预测结果情况见表6.2.6-1。

表6.2.6-1　恶臭影响评价结果

序号	物质名称	嗅阈值 ppm	嗅阈值对应浓度 mg/m³	气味品质	厂界外最大落地浓度(小时值)(mg/m³)
1	硫化氢	0.0012	0.00157	臭鸡蛋味	0.000593

根据预测结果可知：本项目相关恶臭物质均未达到检知嗅阈值，本项目恶臭影响可接受。

6.2.7 大气环境影响评价自查表

项目大气环境影响评价自查表如下。

表6.2.7-1　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级☐		三级☐			
	评价范围	边长=50km☐		边长 5~50km☐		边长=5km☑			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a☐		500~2000t/a☐		<500t/a☑			
	评价因子	6 项基本污染物、NMHC、硫化氢				包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☐		附录 D☑		其他标准☑	
现状评价	环境功能区	一类区☐		二类区☑		一类区和二类区☐			
	评价基准年	(2023)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☐		现状补充监测☑			
	现状评价	达标区☑				不达标区☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑		拟替代的污染源☑		其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源☐	
大气环境影响预测与	预测模型	AERMOD☑	ADMS☐	AUSTAL 2000☐	EDMS/AEDT☐	CALPUFF☐	网络模型☐	其他☐	
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5~50km☐		边长=5km☑			

评价	预测因子	二氧化氮、硫化氢、NMHC、		包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☑	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑		C 本项目最大占标率>100%□	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□	C 本项目最大占标率>10%□	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%□	C 本项目最大占标率>30%□	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长(1)h	C 非正常占标率≤100%☑	C 非正常占标率>100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑		C 叠加不达标□	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、NMHC、硫化氢)		有组织废气监测 无组织废气监测	无监测□
	环境质量监测	监测因子：(二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、NMHC、硫化氢)		监测点位数(1)	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	距(项目)厂界最远(0)m			
	污染源年排放量	SO_2：(4.942)t/a	NOx：20.581)t/a	颗粒物:(4.942)t/a	VOCs:(27.912)t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项					

6.3 地表水环境影响简析

本项目废水依托厂区现有炼油污水处理场处理后通过现有排海管排放。本次项目新增的废水通量可通过企业削减措施予以平衡，故项目时候后不突破企业现有许可排放量。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，确定地表水评价等级为三级 B，主要分析废水依托污水处理设施的环境可行性。

6.3.1 本项目废水排放方案

企业现有工程生产废水(含生活污水)排至炼油污水处理场处理达标后，90%回用作为循环冷却水系统的补充水，10%达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)中表 1 水污染物直接排放限值后通过现有排海管排放。

目前，镇海炼化废水排海口位于 121°14′31″E，29°58′60″，排海口设置在-0.5m 等深线以下，离岸延伸 1.3km。排海管线尺寸为 DN900，排放能力为 3000t/h。

6.3.2 本项目废水处理依托可行性

根据企业提供资料，现有炼油污水处理场废水中各项污染物指标均低于《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)限值。本项目废水水质主要污染物为 CODcr、SS、BOD5、硫酸盐、石油类等，本项目废水各污染物的浓度均较低，低于各处理系统的设计进水浓度，本项目实施后废水量、污染物排放量减少，故废水的排入不会对污水处理系统的正常运行造成影响。

从达标排放方面分析，本项目依托改造后的炼油污水处理场是可行的。

本项目不新增生活废水及生产废水排放，因此不开展地表水环境影响分析。

6.4 地下水影响分析

6.4.1 水文地质

本项目调查区位于宁波滨海平原的东部，为围海造陆而形成的滨海淤积平原，地形平坦开阔，地貌类型单一，微向海方向倾斜，地面标高一般为 1.90m~3.20m(1985 年国家高程基准，下同)。项目所在区域的水文地质图见图 6.4-1。

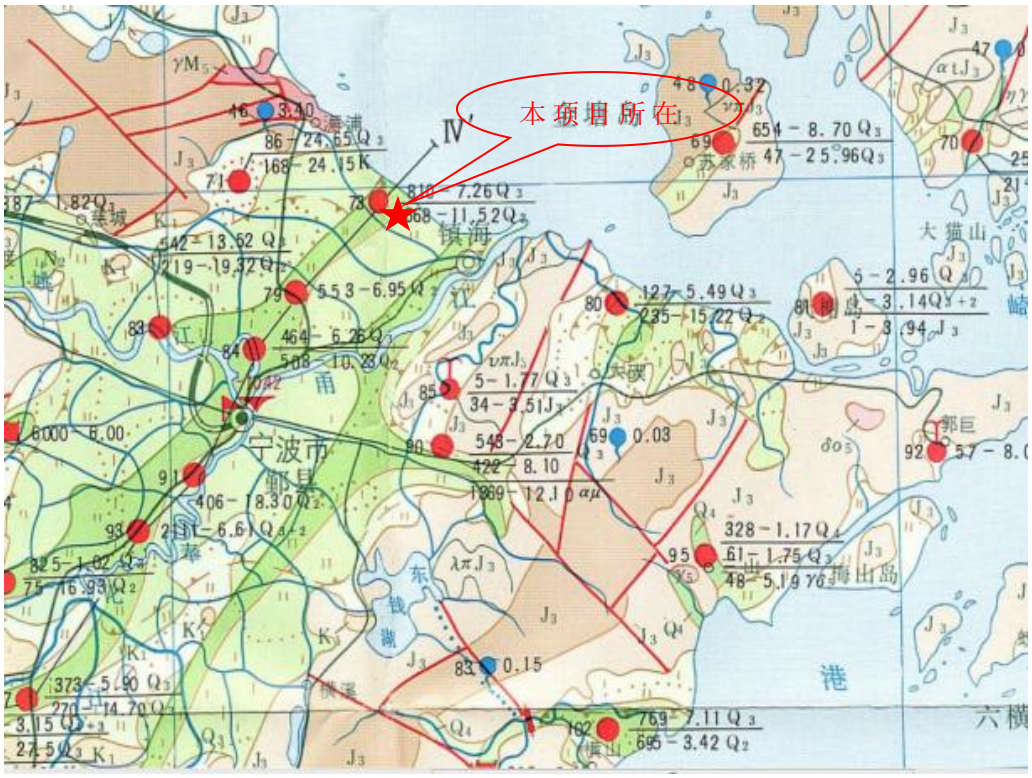


图 6.4-1 宁波平原区域水文地质图

根据《宁波平原供水水文地质初步勘探报告》、《宁波幅 1：5 万区域地质调查报告》和《宁波市环境地质调查报告》，宁奉平原于中更新统开始接受堆积，并于晚更新世以来先后遭受三次大规模的海浸影响。由于平原古地形的差异及新构造运动的影响，宁奉平原第四系厚度总体上分别由西南、南向东北、北方向逐渐递增，最大厚度大于 120m。在古地形凸起部分第四系厚度相对较小，地层发育不全；其凹下部分，在中更新世晚期和晚更新世早期分别发育古河道堆积物，形成平原中的两个深层承压水含水层(即第 I 承压含水层和第 II 承压含水层)。埋藏于宁奉平原底部第四系覆盖层之下的是由白垩系上统(K1)粉砂岩、泥岩等。

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，宁奉平原区地下水可分为松散岩类孔隙水和平原底部的红层孔隙裂隙水二大类，其中松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水。红层孔隙裂隙水含水层埋藏于宁奉平原底部第四系覆盖层之下，由白垩系上统(K1)粉砂岩、泥岩等组成。

1、孔隙潜水

孔隙潜水由全新统海积层组成，岩性为粉质粘土、淤泥质粘土、粉土等。沿海区域以微咸水—咸水为主，为Cl-Na型水，平原局部受长期淋漓略有淡化。富水性差，水量极贫乏，单井涌水量一般小于5m^3/d，不具供水意义。

2、浅层孔隙承压水

浅层承压含水层由全新世早期冲、海积层组成，为细砂、粉砂，山前地带为砂、砂砾石，分布较稳定。一般以微咸水—咸水为主，属Cl-Na型水，无供水意义。远离项目区的平原上游地段与河谷潜水有一定水力联系，为淡水。

3、深层孔隙承压水

深层承压含水层可划分为第I含水组(Q3)和第II含水组(Q2)。两个含水组又可按其时代(即上下层序)划分出四个含水层。其中第I2(Q13)和II1(Q22)含水层富水性良好，水量丰富。

(1)第I承压含水层

分布于宁奉平原区中部宁波市区和北部镇海一带，I含水层常被冲湖相粘性土分隔成上下两层，即I1层、I2层，I1含水层与I2含水层两者有水力联系。

第I1承压含水层由上更新统冲积含砾砂、粉细砂组成。顶板埋深19~59.64m，宁波市区埋深45~55m，厚度0.4~15.72m。

第I2承压含水层由上更新统冲积砾石、含砾砂组成，顶板埋深25.15~71.24m，宁波市区埋深为55~65m，厚度0.79~17.70m。

第I含水层富水带沿古河道分布，古河道中心单井涌水量大于1000m^3/d，含水层边缘地带为100~1000m^3/d，水质以微咸水、咸水为主，溶解性总固体1.01~12.68g/L。在兴宁桥—布政一带分布有淡水体，面积31.2km^2，溶解性总固体0.46~0.55g/L，水化学类型主要为HCO3-Na•Ca或HCO3•C1-Na•Ca型水。

(2)第II承压含水层

第II承压含水层由中更新统冲积砂砾石、砾砂层组成，含水层顶板埋24.50-96.0m，由上游向下游逐渐加深，宁波市区埋深为65~85m，厚度为0.5~27.30m。

第II承压含水层富水带沿古河道呈条带状分布，古河道中心部位单井涌水量大于1000m^3/d，最大达3000~4000m^3/d，其它地段为100~1000m^3/d。

第II承压含水层地下水水质以微咸水、咸水为主。第II承压含水层存在一个以宁波城区为中心，南起栎社，北至压赛堰—清水浦，西至布政，东抵潘火一个“弧岛”状淡水体，面积为158km^2。淡水体固形物含量0.48~0.95g/L，咸水体溶解性总固体含量最大可达10.44g/L。地下水化学类型由淡水中心向边缘咸水逐渐变化，由淡水中心的HCO3-Na•Ca逐渐演变为HCO3•C1-Na•Ca，C1•HCO3-Na•Ca•Mg，到咸水区变成Cl-Na型水。

孔隙承压含水层深埋于平原下部，上覆为巨厚的粘性土隔水层，一般仅在周边地带接受孔隙潜水及基岩裂隙水的补给，但由于补给途径远，天然水力坡度小，径流缓慢，补给极微弱。

宁波市区深层承压水开采大约始于20世纪30年代初期。以分层开采宁波市区兴宁桥—布政的第I含水层和分布于栎社—压赛堰—清水浦—布政—潘火的第II承压含水层的淡水为主，主要用于工业冷却。至1985年，宁波市区地下水开采量达到高峰，为966.73万m3/年。1986年后地下水控制开采，开采量逐年递减。市区地下水开采量至2005年仅为84万m^3/年，目前已停止开采。

随着地下水的开采，20世纪60年代后形成了以江东孔浦和海曙南门为中心的地下水水位漏斗，并形成区域地面沉降。1986年后，随着地下水开采逐渐被控制，地下水位全面回升且变幅较小，地下水位趋向稳定。地下水水位漏斗面积大幅度收缩，并已接近原始水位，地面沉降也得到有效控制。地面沉降区域在宁波市区望春桥—庄市—邱隘—潘火范围内，本项目工程在地面沉降区域之外，距离累计沉降量小于50mm的区域在10km以上。

(3)基岩红层孔隙裂隙水

基岩红层孔隙裂隙水分布于平原第四系之下，由白垩系上统(K1)粉砂岩、泥岩等组成，层顶埋深96~120m，含水段厚度和富水性不均匀。据区域资料分析，单井涌水量一般小于100m^3/d，局部单井涌水量超过500m^3/d，由于地层中富含膏岩，为Cl•SO_4-Ca型水，以微咸水居多，溶解性总固体最高可达8g/L。

6.4.2 项目所在地水文地质特征

引用扩建项目环评中的相关水文地质资料。镇海炼化厂区第四纪地层厚度约120m。60m以下以陆相沉积为主，60m以上以海陆交互相和海相地层为主。地层、水文地质结构与宁奉平原区域相似。根据相关施工钻孔和收集资料，镇海炼化厂区勘探深度(约80m)范围内除人工填土外，第四纪地层按其时代、成因类型、岩性特征分为七个层组11层。

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，松散岩类孔隙水从上至下可分为孔隙潜水、浅层孔隙承压水、深层第I1孔隙承压水和深层第I2孔隙承压水四个含水层，其对应的地层为孔隙潜水由①0、①1、①2、②层组成，浅层承压水由③层组成，第I1承压含水层由⑤3层组成，第I2承压含水层由⑥2层组成。项目区水文地质剖面布置详见图6.4-2，各含水层的空间展布特征见图6.4-3~图6.4-7。

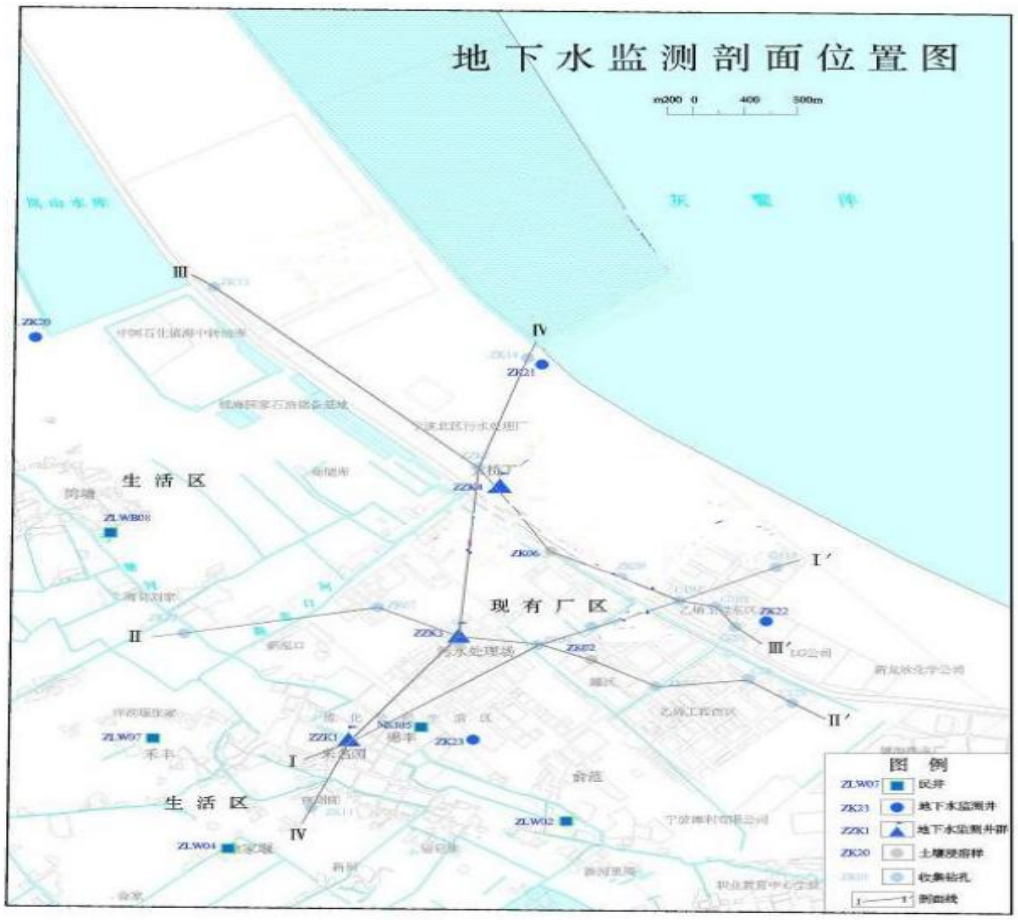


图 6.4-2　项目区水文地质剖面位置

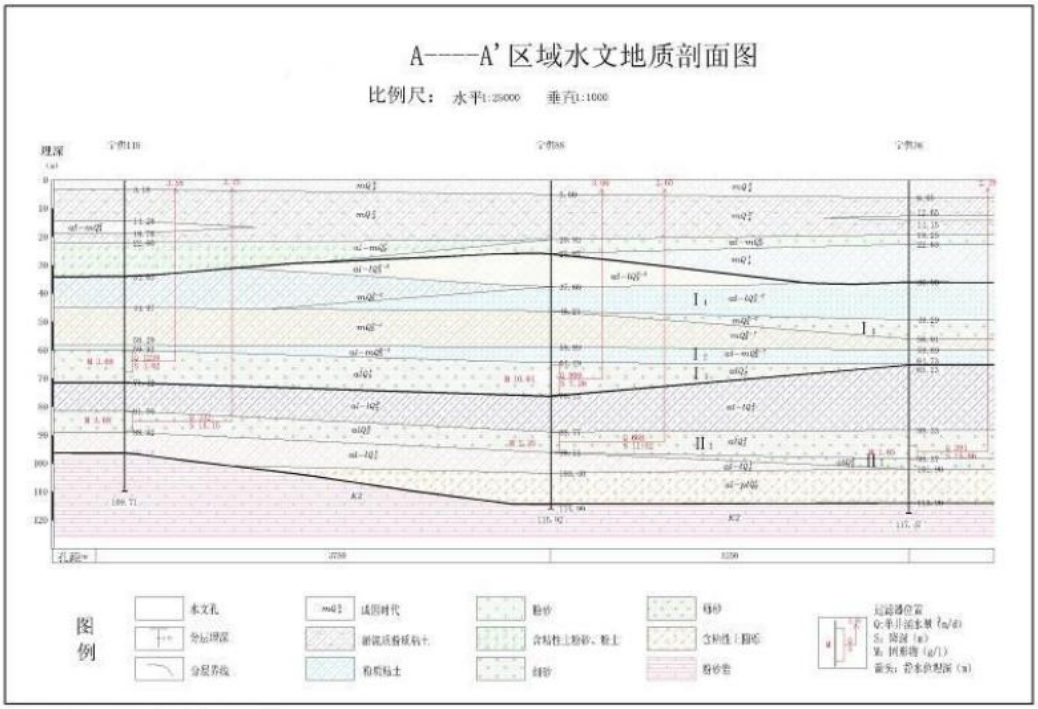


图 6.4-3　项目区水文地质剖面图

1、孔隙潜水

孔隙潜水层由上部填土(①0)、全新统上组粉质粘土(①1)、淤泥质粘性土(①2)、全新统中组淤泥质粉质粘土(②)组成，厚度10m左右，富水性差，水量极贫乏，以微咸水—咸水为主，无供水意义。

本次评价现状调查监测的重点是10m以下的孔隙潜水，取水段分为0-5m和5-10m两段。

(1)岩性特征

0-5m段由填土(①0)、粉质粘土(①1)、淤泥质粉质粘土(①2)、淤泥质粉质粘土(②)组成。5-10m段由淤泥质粉质粘土(①2)、淤泥质粉质粘土、淤泥质粘土(②)组成。

填土(①0)由素填土、杂填土、吹填土组成，为人工堆填而成。主要分布于现有厂区，在二变电污水管线附近填土分布较厚，达3.8m以上，主要由碎块石组成。废渣场一带填土分布亦较厚，达3.5m。最厚达7m。乙烯东区靠近运焦路一带填土厚1.7-2.8m，由粉煤灰吹填土组成。其它地区填土层一般0.5-1.5m，岩性以粉质粘土为主，局部夹碎石、建筑垃圾等。

①1层粉质粘土由全新统上组海积层组成，分布连续、稳定，在经九路西南、纬零路东南一带，顶板埋深0.5-1.5m，厚度0.4-2.3m。在乙烯西区一带厚度较薄，为0.6-0.8m。在周围村庄的岚山水库一带厚度较大，达到3.1m。

①2层淤泥质粉质粘土由全新统上组海积层组成，分布连续、稳定，顶板埋深0- 7.0m，厚度1.4-6.3m。

②层淤泥质粉质粘土由全新统中组海积层组成，分布连续、稳定，顶板埋深4.5-11.0m，厚度4.2-9.2m。局部为青灰色粉土。

(2)富水性及水化学特征

孔隙潜水含水层富水性极差，水量贫乏，单井涌水量一般小于5m3/d，水质为微咸水—咸水，溶解性总固体1.14~20.09g/L，水化学类型以Cl-Na型为主。

(3)渗透性

0-5m段上部①0、①1层渗透性稍好，下部①2、②层渗透性极微弱。0-5m段地下水垂直渗透系数为1.27×10^{-7}~3.55×10^{-6}cm/s，水平渗透系数为1.35×10^{-7}~3.45×10^{-5}cm/s(土层渗透性特征见表6.4-1)。

表6.4-1 潜水含水层渗透性特征一览表

潜水含水层深度(m)	垂直渗透系数(cm/s)	水平渗透系数(cm/s)
0-5	1.27×10^{-7}~3.55×10^{-6}	1.35×10^{-7}~3.45×10^{-5}
5-10	1.56×10^{-7}~7.19×10^{-7}	2.09×10^{-7}~3.72×10^{-6}

(4)地下水运动特征

为了了解附近地下水水文参数，本小节引用镇海炼化扩建项目环评报告中的相关资料进行分析。

1)地下水位与水力坡度

潜水水位埋深较浅，一般为0.45-2.10m，水位标高0.38-1.75m，地下水潜水等水位线详见图6.4-8。调查区为滨海平原区，地势低平，地形坡度为0.31-0.35‰。水力坡度为0.10-0.15‰，上下游不明显，

略向海域或地表主河道微倾。地下水位一般高于地表水，仅在地表水体附近，随着丰枯季节变化和潮水位的涨落，地下水与地表水存在微弱的互补排关系。但趋势性流动方向不明显。因为水力坡度极小，渗透性微弱，地下水流动非常缓慢，污染物极难向四周或深部扩散。

实测潜水水位与模拟计算地下水水位拟合结果显示，观测点中拟合绝对误差小于 0.5m 的 16 个，占观测点总数的 89%；小于 1.0m 的 2 个，占观测点总数的 11%。观测值与计算值相对误差散点对比详见图 6.4-9。

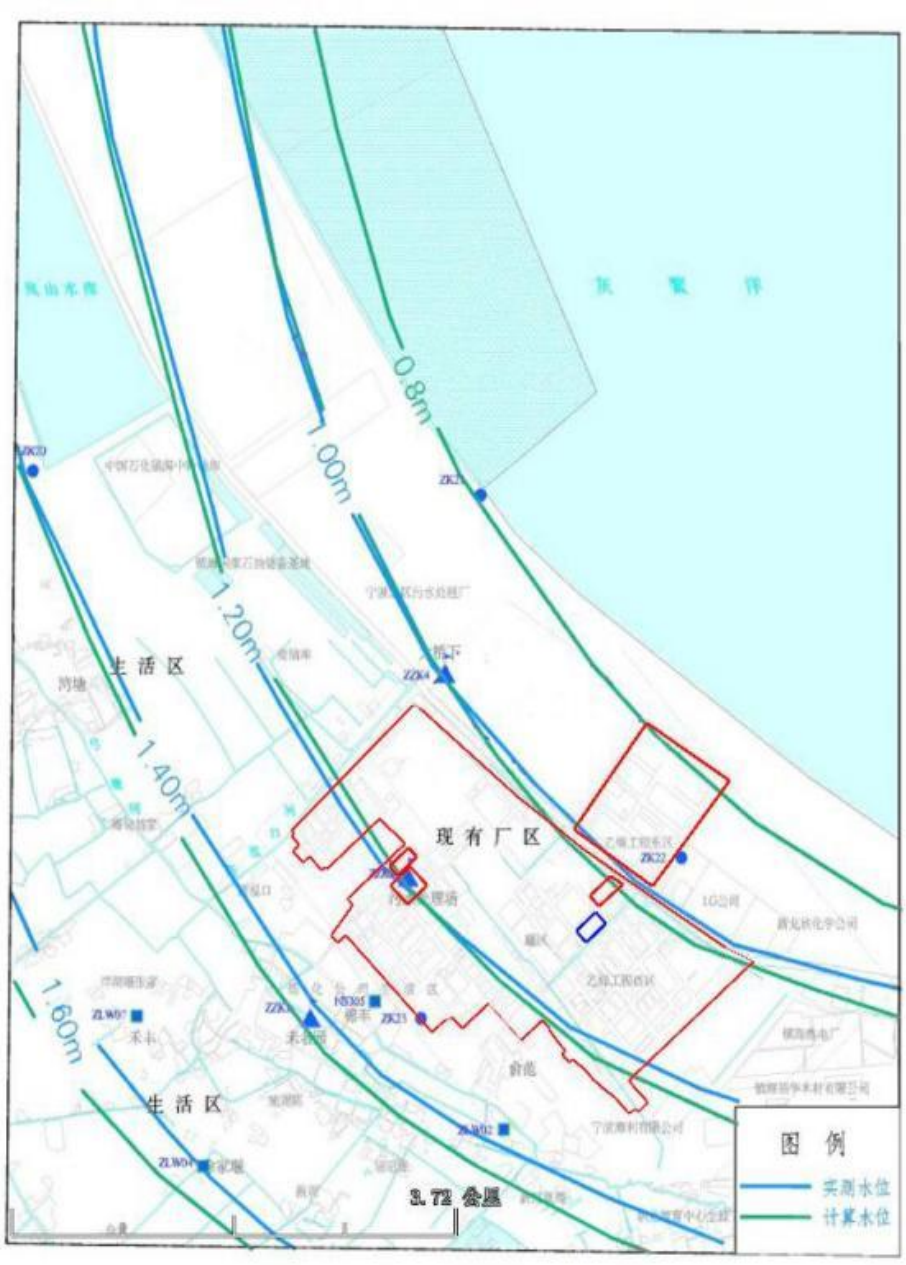


图 6.4-8　模拟地下水流场分布与实测潜水位等值线图

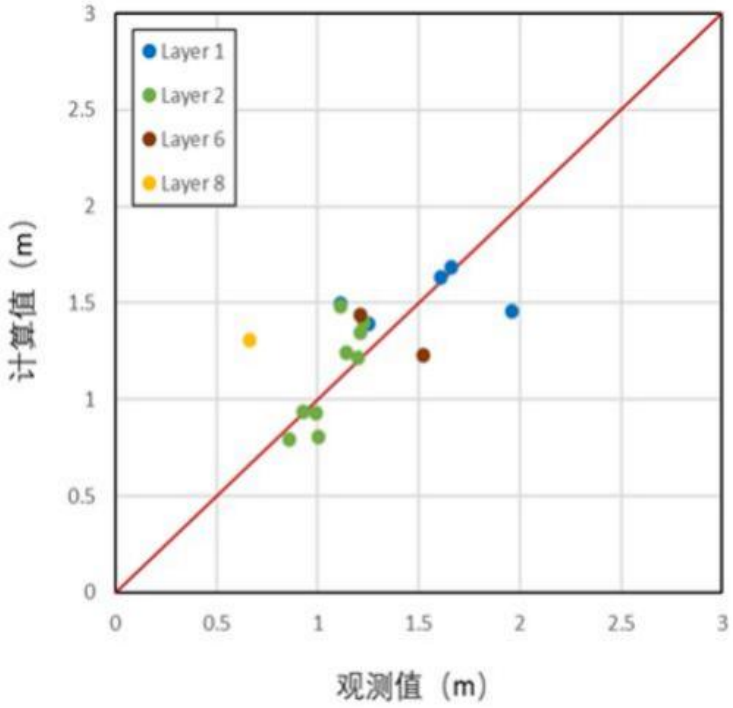


图 6.4-9　观测孔模型计算水位与实测地下水水位误差对比图

2)地下水补径排条件

潜水含水层出露地表，直接接受大气降水的补给，也接受河网地表水及农田灌溉水的入渗补给。因为调查区处于滨海平原区，地形高差相差很小，地下水水力坡度极缓，地下径流非常缓慢，以蒸发、植物蒸腾及民井零星开采为主要排泄形式。

3)地下水天然防护性能

孔隙潜水主要分布于填土、粉质粘土及淤泥质粘土中，水位埋深较浅，直接接受 外界补给，地表填土分布广泛，局部结构松散，垂向渗透性能较好，污染物较易向下 渗透，天然防护性能较差，为开放性含水层，易受到外部环境的影响。

2、浅层孔隙承压水

浅层承压含水层由全新世早期冲海积层(al-mQ41)组成，为粉砂、细砂。微咸水-咸水，属 Cl-Na 型水，无供水意义。

(1)岩性特征

由青灰色-灰色、灰绿色、灰黄色粉砂、细砂组成(③层)，松散，饱和，主要成分为石英、长石等，分选性好，砂质较纯，局部底部为含粘性土粉砂。分布稳定，在项目区范围内顶板埋深 14.1-18.3m，厚度 4.8-12.7m。

(2)富水性及水化学特征

含水层富水性中等，单井涌水量一般为 100-1000m^3/d，水质为微咸水-咸水，溶解 性总固体

1.04~14.46g/L，属 Cl-Na 型水。

(3)渗透性

根据本次含水层抽水试验计算成果，浅层孔隙承压含水层的渗透系数为 8.5-10.8m/d(即 9.84×10^{-3}~1.25×10^{-2}cm/s)，渗透性能较好。

(4)地下水运动特征

浅层孔隙承压含水层未出露地表，不能直接接受大气降水、河网地表水及农田灌溉水的入渗补给。其上覆有厚度达 14m 以上的粘性土层，粘性土层渗透性极微弱，且上部孔隙潜水的地下水位低于浅层承压含水层的水位(见表 6.4-2)，因此，浅层孔隙承压水与孔隙潜水之间水力联系极微弱。

表 6.4-2　含水层地下水位标高对比表　单位:m

钻孔位置及编号	未名园	大桥下	污水处理场	炼油区
	ZZK1	ZZK2	ZZK3	ZZK4
孔隙潜水含水层	/	0.81	1.25	/
浅层承压含水层	1.08	3.3	1.47	2
第 I1 深层承压含水层	/	/	0.82	/
第 I2 深层承压含水层	0.53	1	0.74	0.86

根据本次钻探资料，浅层承压水水力坡度极缓，为 0.035-0.87‰，地下径流极其缓慢，该层地下水在评价区范围内没有开采，地下水基本没有排泄。

(5)地下水天然防护性能

浅层孔隙承压水顶板埋深 14.1-18.3m，不能直接接受外界补给，与孔隙潜水水力联系微弱，其上覆盖厚度达 14m 以上的粘性土层，粘性土层渗透性极微弱，污染物不易向下渗透，天然防护性能较好，为封闭性含水层，不易受外部环境影响。

3、深层孔隙承压水

本次勘探深度范围内揭露至第 I 承压含水组，环境影响评价深度为第 I 承压含水组。I 含水层常被冲湖相粘性土分隔成上下两层，即第 I1 承压含水层、第 I2 承压含水层，两者有水力联系。

(1)岩性特征

第 I1 承压含水层由上更新统上组冲积($alQ3^{2-1}$)细砂组成，黄灰色、灰色、灰白色，稍密—中密。顶板埋深 44.9-46.6m，厚度 1.10~6.30m。沿未名园—污水处理场—舟山跨海大桥一带分布，分布不稳定，向两侧尖灭。

第 I2 承压含水层由上更新统下组($alQ3^{1}$)冲积中细砂组成，底部局部含砾石，灰色，中密—密实。顶板埋深 57.6-65.4m，厚度 4.30~16.10m。分布于整个项目区范围内，分布连续、稳定。

(2)富水性及水化学特征

第 I 承压含水层富水带沿古河道分布，古河道中心单井涌水量一般大于 1000m^3/d，含水层边缘

地带为100~1000m^3/d，水质为咸水，溶解性总固体为9.16~11.43g/L。水化学类型为Cl-Na型水。在项目区范围内没有淡水分布。不作为供水水源，无供水意义，在本地区没有开采。

(3)渗透性

根据本次含水层抽水试验计算成果，第I1承压含水层的渗透系数为21.5m/d(即2.48×10^{-2}cm/s)，第I2承压含水层的渗透系数为14.7-38.7m/d(即1.70×10-2~4.48×10^{-1}cm/s)，渗透性能较好。

(4)地下水运动特征

深层孔隙承压含水层未出露地表，不能直接接受大气降水、河网地表水及农田灌溉水的入渗补给。其上覆有厚度达35-50m渗透性极微弱的粘性土层，将深层承压含水层与在14.1-27.3m范围内分布的浅层承压含水层及浅表分布的孔隙潜水含水层相互阻隔。孔隙潜水、浅层承压含水层、深层承压含水层三者之间水力联系微弱，浅层承压含水层的水位最高，高于孔隙潜水和第I1、第I2承压含水层水位。地表水及孔隙潜水向 浅层承压含水层及深层第I1、第I2承压含水层运移的可能性极小。

根据本次钻探资料，含水层水力坡度极缓，为0.053-0.21‰，地下径流非常缓慢，该层地下水在项目区范围内没有开采，地下水基本没有排泄。

(5)地下水天然防护性能

深层第I1承压含水层顶板埋深44.9-46.6m，第I2承压含水层顶板埋深57.6-65.4m，均不能直接接受外界补给，其上覆盖厚度达35-50m渗透性极微弱的粘性土层，与浅层承压含水层及孔隙潜水含水层相互阻隔，三者水力联系微弱，污染物很难向下渗透，天然防护性能好，为封闭性含水层，天然状态下基本不受外部环境影响。

6.4.3 地下水环境影响分析

6.4.3.1 污染途径及情景分析

1、污染模拟情景设定

本项目应参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)进行防渗措施设计。建设项目在防渗设计及施工严格执行该规范的前提下，正常状况下对基地内潜水的影响是可接受的，因此按照HJ610-2016的相关要求，本评价不再对正常状况下地下水的环境影响进行预测。

根据《环境影响技术评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的相关规定要求，分析确定模拟情景：非正常状况下对地下水影响。

2、污染途径

本项目地下水评价关注孔隙潜水层。浅层孔隙承压含水层未出露地表，不能直接接受大气降水、河网地表水及农田灌溉水的入渗补给。项目区潜水层上覆有粘性土层，粘性土层渗透性极微弱；且浅层孔隙承压水与孔隙潜水之间水力联系极微弱。

因此，本次预测主要考虑非正常状况下，污染物泄漏对孔隙潜水的环境影响。

6.4.3.2 地下水环境影响因素识别及评价标准

1、污染源选取

由于项目将实施地面硬化及相应防腐防渗漏措施，在正常状况下造成地下水污染的可能性很小。综合考虑本项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况以及项目区域的水文地质条件，本项目考虑的非正常状况情景为：本项目大量原辅材料、产品及副产品等利用仓库、池体储存，本次模拟将仓库、池体等视为潜在的地下水污染源。假定装置管道由于连接处(如法兰、焊缝)开裂或腐蚀磨损、池体开裂等原因，在破损位置等非可视部位发生持续性泄漏。同时所处硬化地面出现开裂等情况，污染物通过包气带土壤进入地下水环境。本环评主要针对该非正常状况下，本项目泄漏废水对地下水造成的影响进行预测分析。

2、污染源强设置

详见表 6.4.3-1。

表 6.4.3-1　地下水污染源强设定

情景设定	渗漏位置	特征污染物	源强	渗漏特征
非正常状况	装置区	石油类	400mg/L	防渗层破损，持续泄漏

3、评价标准选取详见表 6.4.3-2。

表 6.4.3-2 地下水评价标准

污染物	评价标准(mg/L)	备注
石油类	0.5	参照 GB3838-2002 的 IV 类标准

6.4.3.3 地下水环境影响预测与评价

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中的相关要求，本项目所在区域水文地质条件较为简单，可采用解析法进行预测。

(1)预测模型

非正常工况模拟装置区中和池防渗漏措施发生破损，且长期未被发现处理，污染物长期持续渗漏的情形。

对污染物下渗对厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

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

式中：

x—预测点距污染源强的距离，m；t—预测时间，d；

C—t1 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C_0—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

DL—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc()—余误差函数。

预测模拟各项参数取值如表 6.4.3-3。

表 6.4.3-3 非正常工况地下水预测模拟参数取值表

参数名称(单位)	取值	备注
渗透系数 K(cm/s)	1.25×10^{-2}	依据镇海炼化厂区勘察资料，浅层承压含水层渗透系数变化范围 9.84×10^{-3}cm/s~1.25×10^{-2}cm/s，按照风险最大化原则，取最大值 1.25×10^{-2}cm/s
水力梯度 I(‰)	0.393	参考稳定流场水力梯度及流向
有效孔隙度 ne	0.2	参考《水文地质手册》(第二版，中国地质调查局)中细沙和粉细沙给水度相关经验值
地下水流速 u(m/d)	0.021	/
表征迁移距离(m)	1800	选取预测点位下游排泄距离
纵向弥散系数(m^2/d)	0.301	DL=VX×aL；aL=0.83×(logLs)2.414

(2)预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出渗漏污染物定浓度持续泄漏 100d、1000d 运移的预测结果。表 6.4.3-3 是长期缓慢渗漏情况下污染物在地下水中迁移预测总结。图 6.4.3-4 是长期缓慢渗漏情景下污染物在地下水中的迁移距离。

表 6.4.3-4 非正常状况下地下水中污染物随时间的迁移总结表

污染物	评价标准	模拟时间	超标污染物扩散距离
石油类	0.5	100d	26
		1000d	98

3、地下水影响预测分析

从预测结果可以看出，由于区域潜水含水层渗透系数、地下水水力坡度较小，侧向径流速度较慢。基于现有地下水流场条件，在做好分区防渗和应急预案的前提下，污染物如有泄漏，1000d 内石油类超过标准值的最大影响范围不会超过 114m，远小于沿地下水流向距离地表水域的最大直线距离 1800m。

在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，本项目非正常状况下的超标影响均不超过所在地块厂界，对周边地下水基本不造成影响。

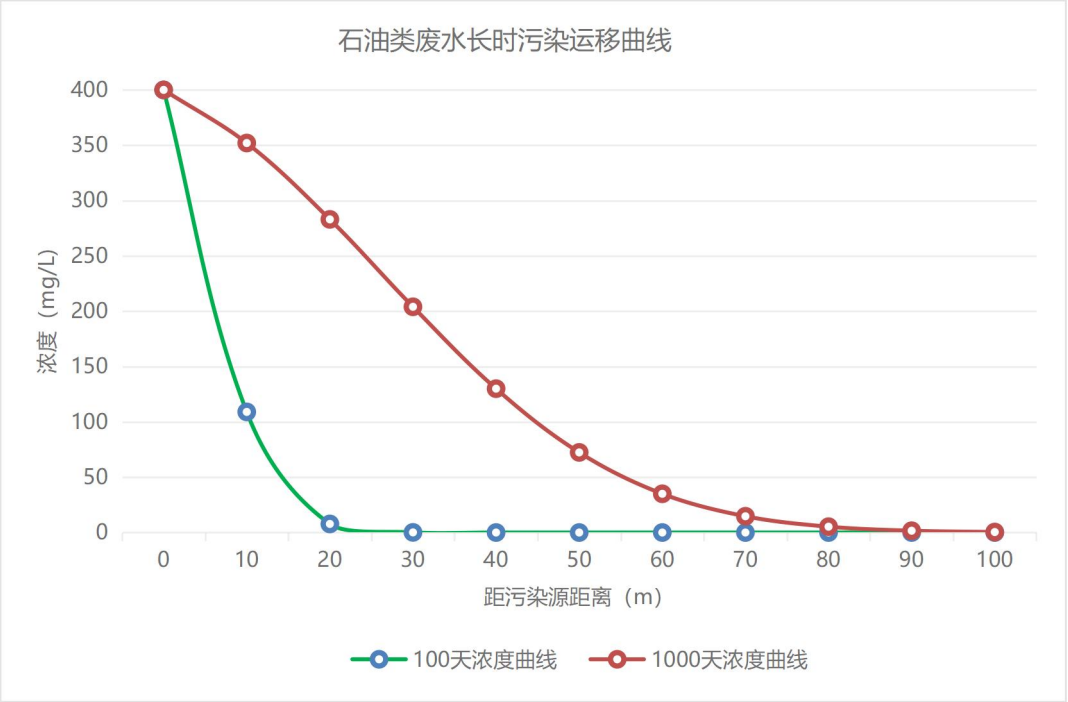


图 6.4.3-1　非正常状况下地下潜水中污染物浓度随时间迁移距离

6.5 噪声环境影响分析

6.5.1 噪声源强

本次项目新增的噪声设备主要包括风机、泵及各种机械设备的运行噪声等。根据向业主单位调查了解，企业在设计阶段考虑了对各类声源设备的隔声降噪，拟针对不同特征的声源设备采取配套的噪声治理措施。

本次项目主要噪声设备均为室外装置设备，主要噪声点位示意图见图 6.5.1-1，主要噪声相关参数见表 6.5.1-1。

图 6.5.1-1　项目新增主要噪声源点位分布图

表 6.5.1-2　项目主要噪声源调查清单(室外声源)

序号	声源名称		空间相对位置/m			(声压级/距声源距离)/(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	生物航煤装置区域	风机 1	-908	-299	10	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
2		风机 2	-906	-302	10	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
3		压缩机 1	-901	-305	2	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
4		压缩机 2	-900	-294	2	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
5		压缩机 3	-898	-296	2	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
6		压缩机 4	-897	-299	2	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
7		机泵 1	-896	-290	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
8		机泵 2	-894	-293	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
9		机泵 3	-892	-295	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
10		机泵 4	-892	-286	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
11		机泵 5	-891	-288	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
12		机泵 6	-889	-290	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
13		机泵 7	-887	-293	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
14		机泵 8	-888	-282	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
15		机泵 9	-887	-284	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
16		机泵 10	-884	-286	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
17		机泵 11	-882	-289	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
18		机泵 12	-883	-278	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
19		机泵 13	-881	-280	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
20		机泵 14	-878	-282	1	85/1	减振，局部设置隔声罩	连续
21		空冷器 1	-879	-274	3	85/1	选用低噪声设备	连续
22		空冷器 2	-878	-276	3	85/1	选用低噪声设备	连续
23		空冷器 3	-875	-277	3	85/1	选用低噪声设备	连续
24		空冷器 4	-874	-279	3	85/1	选用低噪声设备	连续
25		空冷器 5	-875	-271	3	85/1	选用低噪声设备	连续

26		空冷器 6	-873	-272	3	85/1	选用低噪声设备	连续
27		加热炉燃烧器 1	-870	-274	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
28		加热炉燃烧器 2	-870	-267	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
29		加热炉燃烧器 3	-868	-269	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
30		加热炉燃烧器 4	-866	-271	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
31		加热炉燃烧器 5	-868	-264	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
32		加热炉燃烧器 6	-866	-264	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
33		加热炉燃烧器 7	-864	-266	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
34		加热炉燃烧器 8	-862	-267	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
35		加热炉燃烧器 9	-860	-269	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
36		加热炉燃烧器 10	-863	-259	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
37		加热炉燃烧器 11	-861	-259	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
38		加热炉燃烧器 12	-857	-261	5	85/1	选用低噪声火嘴	连续
39	2#焦化装置	油浆泵 1	-506	269	2	85/1	减振，局部隔声	连续
40		油浆泵 2	-505	268	2	85/1	减振，局部隔声	连续
41		辐射进料泵 1	-497	261	2	85/1	减振，局部隔声	连续
42		辐射进料泵 2	-496	260	2	85/1	减振，局部隔声	连续
43		蜡油泵 1	-496	280	2	85/1	减振，局部隔声	连续
44		蜡油泵 2	-496	282	2	85/1	减振，局部隔声	连续
45		负极焦分馏塔	-482	267	15	75/1	减振，局部隔声	连续
46		催化油浆-蜡油换热器	-484	265	2	70/1	减振，局部隔声	连续
47		蜡油蒸汽发生器	-485	266	8	80/1	减振，局部隔声	连续

注：本次评价以镇海炼化老厂区中心为原点。

6.5.2 声环境影响预测模式

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

6.5.3 预测结果与评价

考虑企业现有已批在建项目新增噪声设备环境影响，对照《中国石化镇海炼化分公司 1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目环境影响报告书》(报批稿)，本次项目贡献及叠加企业已批在建项目噪声贡献值及背景值结果后，结果如下表所示。

表 6.5.3-1　项目噪声影响预测结果

测定地点	厂界东侧		厂界南侧		厂界西侧		厂界北侧	
时段	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
贡献值	34.71		44.51		52.36		38.83	
企业在建项目贡献值	20.30		26.00		22.50		26.40	
叠加后贡献值	34.87		44.57		52.37		39.07	
背景值	57	47	52	50	58	51	50	44
预测值	57.03	47.26	52.72	51.09	59.05	54.75	50.34	45.21
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据预测结果可知，本项目及企业在建项目噪声正常排放情况下，厂界四周预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求，且本项目拟建地周边 200 米范围内没有居民等敏感点，因此本项目实施后产生的噪声不会对周围环境产生明显影响。

项目声环境影响自查表如下。

表 6.5.3-2　声环境影响自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☐	二级☐	三级☑			
	评价范围	200m☑	大于 200m☐	小于 200m☐			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐	国外标准☐			
现状评价	环境功能区	0 类区☐	1 类区☐	2 类区☐	3 类区☑	4a 类区☐	4b 类区☐
	评价年度	初期☐	近期☑	中期☐	远期☐		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测+模型计算法☐	收集资料☐			
	现状评价	达标百分比	100				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☐	已有资料☑	研究成果☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他_____				
	预测范围	200m☑	大于 200m☐	小于 200m☐			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐			
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标☐				
	声环境保护目标处噪声值	达标☐	不达标☐				
环境监测	排放监测	厂界监测☑	固定位置监测☐	自动监测☐	手动监测☐	无监测☐	

计划	声环境保护目标噪声监测	监测因子：()	监测点位数()	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行☐		
注：“☐”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。				

6.6 固废环境影响分析

6.6.1 固废产生、收集过程环境影响

根据工程分析，项目建成后，产生的固废主要包括一般固废和危险废物。其中一般固废约 10t/a，危险废物最大产生量约 205.97t/a。危险废物主要包括产品生产过程中的含油焦粉、废保护剂、废催化剂等。各固体废物具体产生情况及处置方式评价详见 4.4.3 章节。

危险废物产生环节应采用密封接收设施，分类收集，液体危废应采用密封桶收集，固体危废可用防渗编织袋收集并密封。加强管理，避免厂内运输至危废暂存库时发生泄漏情况，在此基础上，危废产生、收集过程对周围环境影响可控。

6.6.2 危险废物贮存场所(设施)环境影响分析

对照《建设项目危险废物环境影响评价指南》，镇海炼化的危险废物贮存场所基本情况见表 7.3.2-1，本报告对项目运营期间固废环境影响进行分析。

1、危废暂存库环境影响分析

自产危险废物主要贮存于危废暂存库。危废暂存库按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等要求进行设计建设，该贮存场所选址基本合理。

危废暂存库能做到密闭化及“防风、防雨、防晒”要求，危废暂存间地面进行防腐防渗，设置了警示标志，划定了分类分区标识线。配备渗滤液导流收集，地面冲洗废水由排水沟收集后回用。

2、危险废物贮存场所(设施)环境影响分析

(1)环境空气影响分析

本项目危险废物中，含油焦粉等废物中会含有一定量的挥发性污染物，在储存过程中，如密闭性不好可能挥发出来污染大气环境。桶装或袋装的危险废物在贮存过程中，包装桶、包装袋必须完整无损，并做好密闭处理，尽量减少挥发性气体无组织排放，减少对环境空气的污染。

(2)地表水影响分析

危险暂存库应按照《危险废物储存污染控制标准》(GB18597-2023)，并做好四防(防风、防雨、防晒、防渗漏)工作。

本项目危废暂存库产生的渗滤液或因贮存不当导致发生泄漏事故，可能产生废液等，通过暂存库内的废液收集系统送入事故应急池，不会进入地表水体，对地表水体基本无影响。

(3)地下水及土壤影响分析

危废暂存库应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还

应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10}cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。要求企业不定期的检查暂存场地的防渗情况，防止污染物的跑、冒、滴、漏，减少污染物对地下水污染。采取以上措施后，对地下水及土壤影响可接受。

本环评对固废暂存、转移和处置提出如下措施：

①遵守危险废物申报登记制度，建立危险废物管理台帐制度，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

②危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。设置专职管理人员规范化管理。

6.6.3 危险废物运输过程环境影响分析

本项目产生的危险固废均委托有资质的单位进行处理，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，承担危险废物的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。运输过程危废散落和泄漏的可能性小，对运输路线沿线的环境影响不大。

6.6.4 危险废物利用或处置的环境影响分析

本项目危险废物主要为废保护剂、废催化剂、含油焦粉等，涉及代码 HW08、HW46 和 HW50，以上危险废物拟委托有资质单位处置。本项目相关危废处置单位情况见表 6.6.4-1。

表 6.6.4-1　危险废物处置单位情况一览表

序号	经营单位	经营许可证号码	法人代表	联系电话	注册地址	经营危险废物类别	许可量(吨)	处置方式大类	有效结束日期
1	宁波市北仑环保固废处置有限公司	3300000009	孙元	13616789520	浙江省宁波市北仑区郭巨街道长渝村	HW17、HW18、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29、HW30、HW31、HW32、HW36、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50	28800	填埋	2028-12-11
						HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW18、HW19、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW49、HW50	52950	焚烧	
						HW34、HW35	5600	其他处置方式	
2	宁波市大地化工环保有限公司	3300000016	郇昌永	13588124657	宁波石化经济技术开发区(澥浦)巴子山路1号	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW18、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW49、HW50	46800	焚烧	2028-12-12

综上所述，本项目产生的所有固废均可得到有效处理与处置。危险废物须要按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，用专用容器存放危险废物，危险废物和一般工业废物均不得与生活垃圾混放，并置于有防渗漏、防腐蚀处理的专门堆放场所内，堆放场所要做好防风、防雨、防晒措施，防止二次污染发生；堆放场所设置警示标志，同时危险废物转移应严格按照《浙江省危险废物交换和转移管理办法》的相关规定，执行危险废物转移联单制度。

综上所述，只要严格执行本次环评中提出的各项固废处置措施，本项目固废均能得到有效处置，实现零排放，对环境的影响较小。

根据国家对危险废物处置减量化、资源化和无害化的技术政策，企业应进一步改进工艺，提高清洁生产水平，减少固废的产生量，最终产生的危险固废由专业部门统一处理，以减少环境污染，确保安全，则对环境的影响较小。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响类型

本项目的土壤环境影响主要为污染影响型，营运期对土壤环境可能造成影响的污染源主要为装置区、污水场、焦池以及危险废物暂存库等区域。因此，需要做好车间废水收集，做好废水输送管道、污水处理设施、生产车间、危废仓库等的防渗措施。

6.7.2 影响途径分析

污染影响型项目对土壤产生污染的途径主要是地面漫流、垂直入渗和大气沉降。

①由工程分析可知，项目废水经预处理达标后纳入污水处理场，不直接排放；同时，项目装置严格按石化装置的建设规范要求，装置区、罐区等区域必须用钢筋混凝土进行表面硬化处理，同时经过防腐防渗处理，一般情况下不会有物料或污水暴露而发生渗漏而污染土壤。此外，园区已构建风险三级防控体系，可有效处理事故工况下发生的废水等，不会导致污水等外溢，因此正常情况下不会因漫流对土壤造成影响。

②生产装置及储罐将严格按照石化行业标准进行管理，物料泄漏时能够被及时发现，同时装置区域已做好防腐防渗措施，基本不会通过垂直入渗影响土壤。固体废物在雨水淋滤作用下，淋滤液垂直入渗等也可能引起土壤污染。装置严格要求将所有固废全部贮存于室内，不得露天堆放，危险废物需设置专门的暂存场所。因此，正常情况下不会因垂直入渗对土壤造成影响。

③基地内除完善防腐防渗的生产区域和混凝土路面外，依旧存在部分绿化用地、裸露土壤，在装置长期生产过程中可能通过大气沉降方式影响基地土壤。

因此，综上分析，对基地土壤产生污染的途径主要是大气沉降。

6.7.3 土壤环境影响源及因子识别

本次项目土壤环境影响源及影响因子见表 6.7.3-1。

表 6.7.3-1　土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
2#焦化装置	工艺废水、废气、固废	大气沉降	SO_2、NOx、颗粒物、NMHC、H_2S等	/	正常、连续
		地面漫流	COD_{Cr}、氨氮、石油烃等	石油烃	事故、间断
		垂直入渗			事故、间断
生物航煤装置	工艺废水、废气、固废	大气沉降	SO_2、NOx、颗粒物、NMHC、H_2S等	/	正常、连续
		地面漫流	COD_{Cr}、氨氮、石油烃等	石油烃	事故、间断
		垂直入渗			事故、间断
存储区	仓储	地面漫流	危废	/	事故、间断
		垂直入渗			事故、间断

6.7.4 土壤环境影响分析

本项目土壤预测与评价方法采用类比分析法。

1、本项目废气污染物包括 SO_2、NOx、颗粒物、非甲烷总烃、硫化氢，不涉及重金属等易沉降难降解污染物，对项目用地范围以及周边范围的影响较小。

2、正常工况下，本项目潜在土壤污染源均达到设计要求，防渗性能完好，对土壤影响较小；危险废物储存在厂内危废暂存场内，并同时做了硬底化及防渗措施，且为常闭状态；储罐区均设置在地面基座之上，且罐区做好了高强度防渗处置，正常情况下污染土壤环境的可能性较小，即使储罐破裂也能立即被发现，破裂时污染物也被罐区围堰阻挡和搜集，罐区发生污染土壤环境质量的可能性不大。

3、本项目危废暂存场、储罐、污水处理收集设施均依托现有项目。根据企业该装置现有运行经验及在本项目装置区附近石油烃远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值，说明装置区已有的污染防渗措施有效。

根据土壤现状监测数据，企业厂界内 4 个监测点所有监测指标均满足相应的第二类用地筛选值，且均远低于标准值要求，可以说明装置正常运行情况下对土壤环境影响较小。

建设单位按照相关要求做好各类风险防范措施，一般不会发生污染土壤的事故。

6.7.5 影响结论分析

本项目为改造项目，厂区内现有 2#焦化装置、生物航煤装置均已通过竣工验收。根据土壤环境质量现 状监测结果可知，项目附近测点的所有监测指标均满足相应的第二类用地筛选值，说明现有项目运行过程中的防止土壤污染的相关措施做得比 较到位，不会造成对周边土壤环境的污染。

在厂区做好相关防范措施的前提下，一般不会发生污染土壤的事故，但为了防止 土壤污染，建设单位应加强厂区的管理，做好过程防控措施，避免各类污染事故的发 生。

综上所述，本项目土壤环境影响可以接受。

项目土壤环境影响评价自查表如下。

表 6.7.5-1　土壤环境影响自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□			
	占地规模	(1.3)hm^2			
	敏感目标信息	详见前述内容			
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他( )			
	全部污染物	SO_2、NOx、颗粒物、NMHC、H_2S、COD_{Cr}、氨氮、石油烃等			
	特征因子	石油烃等			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□			
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□			
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□			
现状调查内容	资料收集	a)√；b)√；c)√；d)√			
	理化特性	具体详见报告中地勘资料资料内容。			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.2m
		柱状样点数	5	/	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m
	现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)			
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他()			
	现状评价结论	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)			
影响预测	预测因子	/			
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他(类比同类企业)□			
	预测分析内容	影响范围(本项目占地范围内全部及占地范围外 1km 范围内) 影响程度(基本无影响)			
	预测结论	达标结论：a)☑；b)□；c)□ 不达标结论：a)□；b)□			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他( )			
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次
		生产车间	《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 45 项基本项目、总石油烃		5 年内开展 1 次
	信息公开指标	所有监测因子。			
评价结论		只要建设单位切实落实好废水的收集、输送以及各类固体废物的贮存工作，做好各类设施及地面的防腐、防渗措施，特别是对污水处理设施、生产车间、罐区及危废库等的地面防渗工作，本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。			

6.8 生态环境影响评价

6.8.1 陆域生态影响

本项目拟建地位于镇海区镇海炼化现有厂区内，项目大气环境评价区域内无自然保护区、风景名胜区等特殊和重要生态敏感区，为一般区域。项目建成后，企业拟采取一定的生态补偿措施，在厂内进行绿化，可维护项目周围生态环境。根据风险分析，本项目运营后环境风险事故有完善的应急体系，事故发生后可得到有效控制，且风险控制范围内无珍稀濒危野生动植物，风险事故间接造成的生态破坏属于可接受范围。

6.8.2 水域生态影响

本项目不占用水域。厂区内废水均能得到有效的收集和处理，基本不会对附近水生态造成影响。

根据地下水环境影响预测评价结果，本项目正常情况下不会发生废水泄漏事故，影响区域地下水环境。结合现有地下水环境现状，可认为在切实落实各项地下水污染防治措施的基础上，本项目废水不会对区域地下水环境造成明显影响，也不会因地下水污染造成污染，从而间接影响水生生态。本项目物料主要以以管道输送的形式进行供应，正常情况下不会造成物料泄漏。危险废物转移过程遵循《危险废物转移联单管理办法》及其他相关规定要求，危险废物委托有资质的固废处置单位无害化处置，废物运至处置中心后进行数量、品种检验，以避免发生储运过程中物料泄漏。因此，物料和危废转移运输过程风险可控。

综上所述，本项目建设不会对周边生态环境造成不利影响。

项目生态环境影响自查表如下表。

表 6.8.2-1　生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□ 生境□ 生物群落□ 生态系统□ 生物多样性□ 生态敏感区□ 自然景观□ 自然遗迹□ 其他☑
评价等级		一级□；二级□；三级□；生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：()km^2；水域面积：()km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他☑
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑

	态问题	
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他☑
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□

6.9 环境风险影响评价

环境风险评价的目的是分析和预测本建设项目存在的潜在危险、有害因素，以及建成后运行期间可能发生的突发性事故(不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响的损害程度，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目事故概率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价重点以建设项目生产、储运过程中可能存在的事故隐患；预测运营过程中可能发生的火灾、爆炸和泄漏等紧急情况对周边人身安全和环境影响程度、范围及后果，并针对性地提出减少环境风险的应急措施及应急预案，为本项目今后建设、运营的环境风险管理提供依据，以达到尽量降低环境风险，降少环境危害的目的。

6.9.1 风险调查

建设项目风险源调查范围包括项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点等。根据项目工程分析可知，项目生产过程中涉及的物质情况见表6.9.1-1。

表6.9.1-1　风险识别范围

识别范围		内容
生产设施	装置区	生物航煤装置区、2#负极焦装置区
	贮运系统	物料贮存、输送及运输设施等
	公用、环保工程及辅助设施	冷却站、循环水站、储罐区、原料仓库、危废仓库、事故应急池、污水处理场等
生产过程涉及的主要危险物质		原料油、氢气、DMDS、生物航煤、柴油、石脑油、减压渣油、催化油浆、焦化石脑油、焦化柴油、焦化蜡油、硫化氢、燃料气等

1、风险物质

项目涉及的主要原辅料、副产等物质MSDS调查情况见表6.9.1-2。

表 6.9-1-2　项目涉及的主要原辅料、副产等物质危险特性一览表

序号	物质名称	相态	易燃、易爆性				危险性描述
			沸点(℃)	闪点(℃)	燃点(℃)	爆炸极限(%vol)	
1	原料油	液	/	/	380	/	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
2	氢气	气	-252.8	/	560	4~75	易燃性：高度易燃气体，遇明火、高热或静电可能引发爆炸。 毒性：低毒性，但高浓度氢气可能引起窒息。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入高浓度氢气，避免在封闭空间内使用，确保良好通风。
3	DMDS	液	109.7	24	/	1.1~16	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：中等毒性，对皮肤、眼睛和呼吸道有刺激性，长期接触可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
4	生物航煤	液	121	28~45	223~290	0.6~7.5	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
5	柴油	液	/	45~120	350~380	1.5~4.5	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
6	石脑油	液	20~160	-22~20	510~530	1.4~7.6	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
7	减压渣油	液	500	/	230~240	/	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。

8	催化油浆	液	300	208.6	400~500	2.7~	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
9	蜡油	液	350~500	220	320~350	3.5~18	易燃性：易燃液体，遇明火、高热或静电可能引发火灾或爆炸。 毒性：低毒性，但长期接触高浓度蒸气可能对健康产生不利影响。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入蒸气，避免皮肤和眼睛接触，使用时确保良好通风。
10	硫化氢	气	-60.4	/	260	4~46	易燃性：不易燃，但在特定条件下可能燃烧。 毒性：高度毒性，吸入高浓度硫化氢可能致命。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入硫化氢，使用时确保良好通风，配备适当的防护装备。
11	燃料气	气	20~160	/	650~750	3~13	易燃性：高度易燃气体，遇明火、高热或静电可能引发爆炸。 毒性：低毒性，但高浓度气体可能引起窒息。 反应性：在特定条件下可能与其他化学物质发生反应，生成有害物质。 注意事项：避免吸入高浓度气体，避免在封闭空间内使用，确保良好通风。

2、危险工艺

本次项目主要涉及生物航煤装置增加原料加氢单元和负极焦化装置增设部分设备单元。对照《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》，生物航煤装置和负极焦化装置区域对应的危险工艺主要为加氢工艺，各生产线均为一套。加氢工艺的危险性介绍如下表所示。

表 6.9.1-3　项目涉及的重点监管危险工艺危险性情况

反应类型	放热反应	重点监控单元	加氢反应器、氢气压缩机
工艺简介			
加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。			
工艺危险特点			
(1)反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%~75%，具有高燃爆危险特性； (2)加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆； (3)催化剂再生和活化过程中易引发爆炸； (4)加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。			
重点监控工艺参数			
加氢反应釜或催化剂床层温度、压力；加氢反应釜内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。			
安全控制的基本要求			
温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。			
宜采用的控制方式			
将加氢反应釜/反应器内温度、压力与釜/反应器内搅拌电流、氢气流量、加氢反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应釜内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。			

6.9.2 环境风险潜势判断

6.9.2.1 风险潜势初判

1、P 的分级确定

(1)危险物质数量与临界量比值(Q)

根据导则，项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质参见附录 B 确定危险物质的临界量。并根据附录 C“危险物质及工艺系统危险性(P)的分级”计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。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。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则下面公式计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中：

q_1，q_2，...，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，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≥1 时，将 Q 值划分为：(1)1≤Q<10；(2)10≤Q<100；(3)Q≥100。

本次项目原料/产品贮存罐区跟企业其它现有罐区相对独立，故本次项目主要针对项目涉及贮存、使用的罐区危险物质贮存总量计算。由于项目使用的物质不仅存在于罐区，还存在于生产装置设备内。因此涉及危险物质的贮存量按照储罐最大容积的150%计算。贮存量与临界量比见表6.9.2-1。

表 6.9.2-1　本次项目涉及的主要原辅料、副产等危险物质全厂存在总量与临界量比值(Q)

序号	名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	该种危险物质 Q 值
			qn(t)	Qn/t	
1	原料油	/	10500	2500	4.2
2	氢气	1333-74-0	10	10	1
3	DMDS	624-92-0	22	50	0.44
4	生物航煤	/	1500	2500	0.6
5	柴油	68334-30-5	1500	2500	0.6
6	石脑油	64742-89-8	1500	2500	0.6
7	减压渣油	/	1500	2500	0.6
8	催化油浆	/	1500	2500	0.6
9	蜡油	8042-47-5	1500	2500	0.6
10	硫化氢	7783-06-4	10	2.5	4
11	燃料气	/	415	10	41.5
12	危险废物	/	4810	50	96.2
项目 Q 值∑					150.94

注：危险废物最大暂存量按危废库容积结合暂存天数考虑。DMDS 临界量按照 HJ941-2018 中提及的健康危险急性毒性物质(类别 2，类别 3)对应的 50 考虑。

由上表可知，本次项目 Q 值属于 Q≥100 范围。

(2)行业及生产工艺(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照导则表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1)M>20；(2)10<M≤20；(3)5<M≤10；(4)M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，见表 6.9.2-2。

表 6.9.2-2　行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线 b(不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本次项目属于石化项目，项目生产过程涉及生物航煤装置加氢工艺和负极焦化装置加氢工艺各

一套，同时涉及危险物质贮存罐区多个，得分大于 20，属 M1。

(3)危险物质级工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.9.2-3　危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

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

本次项目 Q≥100，M 属于 M1。对照表 6.9.2-3，本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P1。

2、E 的分级确定

(1)大气环境敏感程度分级

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 6.9.2-4。

表 6.9.2-4　大气环境敏感程度分级

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

根据对项目拟周边 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，以及周边需特殊保护区域、500m 范围内人口总数的调查，本项目拟建地周边 5km 范围内总人数大于 5 万人，因此，本项目大气环境敏感等级为 E1。

(2)地表水环境敏感程度分级

依据风险事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.9.2-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.9.2-6 和表 6.9.2-7。

表 6.9.2-5　地表水功能敏感程度分级

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

表 6.9.2-6　地表水功能敏感性分区

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

表 6.9.2-7　环境敏感目标分级

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

本项目废水正常工况下，纳入到污水处理场处理，处理后达标外排。事故状态下，事故情景时，废水纳入厂区事故应急池，能够满足厂区内废水事故性排放，事故废水不会直接进入周边水体。极端情况下，若厂区内截留防控措施失效，启动园区层级截断防控体系，事故水进入厂区周边内河，项目周边内河主要作为排洪及景观河道，属于IV类水质，地表水功能敏感性分区为低敏感区 F3。事故排放点下游 10km 内不涉及表 6.9.2-7 提及的各类敏感目标，故敏感目标分级为 S3。

对照表 6.9.2-5，本次项目地表水环境敏感程度分级 E=E2。

(3)地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.9.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.9.2-9 和表 6.9.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.9.2-8　地下水环境敏感程度分级

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

表 6.9.2-9　地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 6.9.2-10　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。	

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区，地下水功能敏感性分区为 G3，根据项目拟建地地质情况，项目拟建地包气带防污性能分级为 D2。综上，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

3、环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)(以下简称“导则”)规定，建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV^+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 6.9.2-11 确定环境风险潜势。

表 6.9.2-11　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

由上述分析可知本项目危险物质及工艺系统危险性 P=P1，大气环境风险潜势为IV^+，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III。

综上，本项目环境风险潜势综合等级为IV^+。

6.9.2.2 环境风险评价等级划分即评价范围确定

1、评价等级确定

根据 HJ169，环境风险评价等级划分标准见表 6.9.2-12。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I,可开展简单分析。

表 6.9.2-12　评价工作等级划分

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

对照表 6.9.2-12，根据各环境要素风险潜势判断，本项目大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级，环境风险综合评价等级为一级。

2、评价范围

(1)大气评价范围

根据导则要求，确定本项目气环境风险评价范围炼油厂区厂界外延 5km 的范围，评价范围见图 2.5-1，评价范围内环境保护目标见表 2.5-1。

(2)地表水评价范围

根据《环境影响评价技术范围-地表水环境》(HJ2.8-2018)确定本项目地表水环境风险评价范围为厂区附近地表水范围。

(3)地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)确定地下水环境风险评价范围为以项目所在地为中心，面积约 30km^2 范围。

6.9.3 风险识别

风险识别的内容主要为物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别以及环境风险类型及危害分析。

6.9.3.1 事故统计资料

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，历史的事故统计及其概率是预测拟建装置和工厂的重要依据。本评价对石油化工系统有关的典型事故案例进行汇总如下：

1、山东滨化滨阳燃化有限公司“1·1”石脑油中毒事故

2014 年 1 月 1 日，山东滨化滨阳燃化有限公司储运车间中间原料罐区在切罐作业过程中发生石脑油泄漏，引发硫化氢中毒事故，造成 4 人死亡、3 人受伤，直接经济损失 536 万元。事故的直接原因是：事发时抽净管线系统处于敞开状态，操作人员在进行切罐作业时，错误开启了该罐倒油线上的阀门，使高含硫的石脑油通过倒油线串入抽净线，石脑油从抽净线拆开的法兰处泄漏。泄漏的

石脑油中的硫化氢挥发，致使现场操作人员及车间后续处置人员硫化氢中毒。

2、中石油兰州石化“1·7”罐区爆炸事故

2010年1月7日，兰州石化公司316#罐区发生火灾爆炸事故，造成6人死亡、1人重伤、5人轻伤。事故的直接原因是：316#罐区碳四球罐出料管弯头存在缺陷，致使弯头局部脆性开裂，导致易燃易爆的碳四物料泄漏并扩散，遇焚烧炉明火引起爆炸。该公司未按规程规定对事故管线进行定期检验，未按规定落实事故管线更换计划和对储罐进出物料管道设置自动联锁切断装置，致使事故状态下无法紧急切断泄漏源，导致泄漏扩大并引发事故。

3、松原石化有限公司江南厂区“2·17”较大爆炸事故

2017年2月17日，吉林省松原市松原石化有限公司江南厂区在对汽柴油改质联合装置酸性水罐实施动火作业过程中发生闪爆事故，造成3人死亡。事故的直接原因是：事故企业春节后复工，组织新建装置试车，在未检测分析酸性水罐内可燃气体的情况下，在罐顶部进行气焊切割作业，引起酸性水罐内处于爆炸极限的可燃气体(主要成分为氢气)闪爆。

4、辽宁抚顺石化公司石油二厂“2·21”较大中毒事故

1993年2月21日，抚顺石化公司石油二厂南催化裂化装置发生硫化氢中毒事故，导致13人中毒，其中4人死亡。事故的直接原因是：操作人员在对相关管线进行防冻排液处理时，未关闭管线上的阀门即打开泵出口阀和排凝阀排液，在进料管线内酸性水排放完后，汽提塔内的硫化氢经进料管线从泵的排凝阀处排出，迅速弥漫整个泵房，致使在泵房更衣室的4人中毒，在救援过程中又有9人不同程度的中毒。

5、山东临沂金誉石化有限公司“6·5”重大爆炸着火事故

2017年6月5日，山东临沂金誉石化有限公司装卸区的一辆运输液化石油气罐车，在卸车作业过程中发生液化气泄漏爆炸着火事故，造成10人死亡、9人受伤。事故的直接原因是：液化气罐车在卸车栈台卸料时，快速接头卡口未连接牢固，接头处发生脱开造成液化气大量泄漏，与空气形成爆炸性混合气体，遇点火源发生爆炸。

6、辽宁大连石化“8·17”火灾事故

2017年8月17日,中国石油大连石化公司140万吨/年重油催化裂化装置原料泵发生泄漏着火，事故造成原料泵上部管廊及空冷器等部分设备损坏。事故的直接原因是：生产过程中原料油泵驱动端轴承异常损坏，导致原料油泵剧烈振动，造成密封波纹管断裂，泵出口预热线断裂，引起油料泄漏着火。

7、中石油兰州石油化工公司“12·11”较大水罐闪爆事故

2006年12月11日，中石油兰州石油化工公司助剂厂在对装置内常压凝水储罐(TK-1808)顶部进行焊接配管作业时，发生闪爆事故，造成3人死亡。事故的直接原因是：冷凝水罐TK-1808内串入了来自脱丁烷塔进料换热器的可燃气体正丁烷，在该罐上部气相空间形成爆炸性混合气体，遇到落入罐内的焊花，发生闪爆。

6.9.3.2 物质危险性识别

1、物质危险性识别

物质危险性识别，主要包括原辅材料、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。原料油、氢气、DMDS、生物航煤、柴油、石脑油、减压渣油、催化油浆、焦化石脑油、焦化柴油、焦化蜡油、硫化氢、燃料气

对照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)附录 A，项目主要原料油、生物航煤、柴油、石脑油等属文件中其他类物质及污染物，氢气、燃料气属易燃易爆气态物质，硫化氢属于有毒气态物质。

根据国家安全监管总局《重点监管危险化学品名录》(2013 年完整版)，本项目中氢气、石脑油、硫化氢等均属于国家重点监管危险化学品。

对照《危险化学品目录(2022 调整版)》，氢气、柴油等油品、硫化氢均在目录中。

各危险物质易燃易爆、有毒有害危险特性见表 6.9.1-2。

2、火灾爆炸伴生/次生危害物质

本项目涉及原辅料主要为易燃液体，具有火灾爆炸风险隐患。在发生火灾爆炸情况下，各装置及储运系统主要气态伴生/次生危害物质为 SO_2、NOx、CO 及黑烟、飞灰等烟尘；事故主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的物料及火灾事故扑救中产生的消防废水，如不当操作有引发二次水污染的可能(受污染的消防水进入雨水系统)。

6.9.3.3 生产系统危险性识别

本次事故风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、雷电等自然灾害以及战争、人为蓄意破坏等)。从物质危险性分析可知，项目生产中使用或排放的物质存在潜在事故风险，主要表现在以下几个方面：

1、生产过程环境风险识别

(1)生物航煤装置

对于生物航煤装置生产过程中，主要危险性包括：

1)反应器装置反应过程，主要介质有油、油气、氢气、硫化氢等；主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆。

2)各类换热器换热过程，主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆。

3)加热炉加热过程，涉及油油气、氢气、硫化氢，主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆；此外，燃料气燃烧控制不当，存在大量燃烧导致火灾的发生。

4)重沸炉加热过程，主要介质有油、油气等，主要特征为高温、泄漏易燃易爆。

5)压缩机工作过程，主要介质有氢气、硫化氢和部分烃类气体，主要危险性特征为高压，如达到爆炸极限可能引起爆炸。

6)进料泵工作过程，主要介质为油品，主要危险性特征为高压、易燃。

7)空冷器工作过程，主要介质有油、油气、氢气、硫化氢等，主要危险性特征为高压、泄漏、易燃易爆等。

8)各类输送泵工作过程，主要介质有油、油气等，主要危险性特征为易燃、泄漏等情形。

9)分离器工作过程，主要介质有油、油气、氢气、硫化氢等，主要危险性特征为高压、泄漏、易燃易爆等。

10)催化剂装填过程，可能涉及微量的粉尘，存在有毒物质泄漏的可能。

11)汽提塔工作过程，主要涉及油气、油等介质，主要危险性特征为泄漏、易燃易爆。

12)精馏塔工作过程，主要涉及油气、油等介质，主要危险性特征为泄漏、易燃易爆。

13)循环氢脱硫塔工作过程，主要涉及硫化氢、氢气、胺液等介质，主要危险性特征为高压、有毒、易燃易爆等。

14)油品管线输送过程，主要介质为油、油气，主要危险性特征为泄漏、易燃易爆。

15)酸性气管线输送过程，主要介质为硫化氢，主要危险性特征为有毒物质泄漏。

16)生产过程会有废水产生，主要为含油污水，若废水管道破损，可能导致废水泄漏，对周围地表水、地下水等造成影响。

17)由于生物航煤装置毗邻MTBE装置区域、二气分装置区域等，邻近装置内也存在大量的易燃易爆物质。本装置一旦发生上述的火灾爆炸事故，可能引起周边设施的连锁反应和重叠的火灾爆炸事故。如连续进料的物料不能及时与事故点切断，可能会增加火灾强度和蔓延扩大事故区域，也因物料在爆炸后的逸散、流动进一步波及相邻设施的连锁效应。

(2)2#负极焦装置区域

对于负极焦装置生产过程，主要危险性包括：

1)管道输送过程，主要介质为油浆等物质，主要危险性特征为泄漏、易燃易爆。

2)负极焦化分馏塔工作过程，主要介质有循环油、原料等，主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆。

3)加热炉工作过程，涉及油品、油气等物质，主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆；此外，燃料气燃烧控制不当，存在大量燃烧导致火灾的发生。

4)各类输送泵工作过程，主要介质有油、油气等，主要危险性特征为易燃、泄漏等情形。

5)各类换热器换热过程，主要危险性特征为高温、高压、易燃易爆。

6)生产过程会有废水产生，主要为含油污水，若废水管道破损，可能导致废水泄漏，对周围地表水、地下水等造成影响。

2、储运过程风险识别

(1)项目涉及的罐区主要储存物质为原料油、各类油品装置，储罐容积较大，各类物质主要为易燃液体。罐区如防护不当，如储罐破损等，可能发生泄漏，对周围水体造成影响。若罐区有火源，易引起液体燃烧，从而导致火灾的发生。

(2)厂区内液体物料多以管道形式运输，管道运输过程中存在泄漏的可能，易发生物料泄漏造成环境的污染。另外厂内储存过程中，由于设备开裂、阀门故障、管道破损、操作不当等原因，也可能导致物料泄漏。

具体包括：

1)存储车间及生产装置内的储存设施(储罐、容器)等的设计、制造、使用、管理、维护不到位，储存管理欠缺，储罐安全附件如液位计等失灵，有可能因超压引起容器或管道的泄漏、爆裂，有毒有害及易燃易爆物质的大量泄漏，会造成中毒、化学灼伤、火灾爆炸事故。围堰、隔堤等设施不符合规范，一旦发生泄漏，造成的事故不利于事故控制。

2)储罐和相应管道及其安全附件设计、制造有缺陷，或使用过程中管理、维护、检测不到位，可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现储罐、管道、阀门等破裂或渗漏，引起储罐爆破事故。如储罐未按规定要求安装阻火器、呼吸阀等，可能会导致储罐内压力增加，有容器爆炸的危险。

3)物料输送管道管理不到位，管道系统本体缺陷等原因导致有毒物质泄漏，可造成中毒、化学灼伤等事故，易燃易爆物质泄漏会造成火灾、爆炸事故。检修槽、罐等过程因清洗置换不彻底、安全措施不到位，有窒息、中毒的危险。

4)在向储罐输送物料时，如控制系统出现故障或操作与判断失误，可能导致物料溢罐，会引起人员中毒和化学灼伤事故，易燃物质会引起火灾和爆炸事故。原料卸料作业过程中，储存容器泄漏、卸料管内剩余物料等泄漏或挥发、作业人员操作失误，导致易燃物料的泄漏或挥发(尤其在高温季节)，在通风不良情况下会形成爆炸性蒸气，遇点火源发生火灾爆炸事故。有毒有害物料的泄漏，会导致人员中毒和化学灼伤事故，毒害性物料泄漏时易引起人员中毒窒息事故。

5)管道由于设计和选材不合理、材料选用不当、安装不合理，或使用过程中由于管理、检修、维护、检验不到位、工艺介质异常等原因，使管道出现腐蚀、裂缝、密封不严等缺陷，导致泄漏甚至爆裂；阀门选型、选材、安装不合理，或使用过程中由于管理、维护不到位、工艺介质异常等原因，阀门会出现本体裂纹、沙孔、腐蚀、密封面不严等缺陷，导致泄漏。这些都会引发中毒、化学灼伤、烫伤、火灾、爆炸事故。当设备、阀门、管道、储槽发生泄漏等现象，会造成原料挥发，在生产现场与空气混合形成爆炸性气体。

6)物料在管道输送时，采用的泵、管道材料、管径以及输送速度、落差等不当，系统内易产生、集聚静电，当系统内有空气存在时形成的爆炸性混合物遇静电火花极易发生爆炸。

7)若储槽、管道和阀门在设计、选材、制造时有缺陷，或管理、维护、检测不到位，或操作失误，可导致物料的泄漏，可造成中毒事故，遇到点火源(如作业过程中产生的静电、敲击产生的火花、其它明火)，会发生火灾、爆炸事故。

8)物料输送泵如果安装、使用不当，或材质、型号选择错误，因泵出口压力超过泵壳压力或泵被腐蚀，有可能导致工艺中物料的外泄发生燃烧爆炸、人员化学灼伤和中毒。如果易燃易爆物质生

产、储存场所泵类设备不防爆，可能引发燃烧爆炸事故。

9)物料输送泵如果转动部分不清洁、润滑性差，摩擦产生高温，轴承冒烟着火，可能引发燃烧爆炸事故。泵类设备防护设施不当可产生机械伤害。泵类设备还产生噪声。物料在管道输送时，采用的泵、管道材料、管径以及输送速度、落差等不当，系统内易产生、集聚静电，若接地措施不当，当系统内有空气存在时形成的爆炸性混合物遇静电火花极易发生爆炸。如采用离心泵输送液体，其叶轮如果不是有色金属，则可能由于撞击产生火花，引起火灾或爆炸。

10)运输过程如发生事故性泄漏，则泄漏物料可能进入附近的水沟或河流等，会污染地表水，造成水污染事故，同时物料泄漏到地表，可能污染地下水，造成地下水污染。厂内储存过程如发生泄漏，则泄漏物料会进入污水收集系统，进而影响废水处理系统正常运行。此外，泄漏的物料可能进入雨水收集系统，若直接外排引起水污染。

3、公用工程环境风险辨识

(1)大气污染事故风险

本次项目主要产生的废气主要包括：有组织产生的加热炉废气(SO_2、NO_X、颗粒物等)和无组织产生的有机废气、硫化氢等。其中加热炉废气主要采用低氮燃烧+SCR 处理，若废气处理装置效率降低或者失效，可能导致无机废气等大量超标排放，危害厂区职工健康或周围居民区人员健康；若设计、安装未考虑安全措施，如含有易燃气体的管道未采取静电跨接和接地；管道未设置阻火器等以及管道布置不合理，弯道过多；禁忌物质同一管道输送等，都可能引起火灾、爆炸事故。对于无组织废气，若储罐、管道等各密封点防护不严，可能导致主要的有机废气、硫化氢等大量逸散，其中硫化氢为有毒气体，会严重危害厂区职工健康或周围居民区人员健康。

危废库内暂存的危废，如包装防护等措施不合理，可能导致危废涉及的恶臭气体逸散至空气中，对大气造成污染。

污水处理站废水储罐泄漏，可能导致硫化氢、臭气浓度等超标，危害厂区职工或周围居民区人员健康。

对于本项目的区域环境风险而言，废气处理装置效率降低或失效所造成的废气排放量的增加是较易发生的事故情况，而且事故发生后较容易疏忽。不过此类事故并非严格意义上的事故排放，也可视作非正常工况。

(2)水污染事故风险

本工程的污水处理系统出故障，分析原因主要有停电、处理设施故障，污水处理效率下降或污水处理设施停止运转；将会有大量超标的污水直接外排，影响周围地表水体。

厂内废水收集池等破裂导致高浓废水随着厂区内地面的裂缝进入土壤，导致厂区内地下水污染，扩散后污染厂区周边地区地下水。事故处理过程产生带原料的废沙土等次生污染，影响地下水环境。

(3)危废暂存风险

本项目危废暂存依托现有危废暂存库暂存。若危险废物包装破损，导致含液体危废发生泄漏造成污染。危废暂存库应设置导流沟，并设计收集池，若发生泄漏，收集渗滤液送污水站处理。

对此，本项目主要涉及危险介质及事故类型如下表。

表 6.9.3-1　项目危险介质及事故类型

序号	装置单元	危险工艺	事故触发因素	主要危险物质	主要事故类型
1	装置区域(生物航煤装置、2#负极焦化装置区域)	加氢工艺	(1)原辅料泄漏； (2)原料具有燃爆危险性； (3)生产过程中涉及毒性物质。	各类油品、油气、氢气、DMDS、原料油等。	有毒有害物料泄漏、火灾、爆炸引发的次生污染
2	罐区	/	储罐破裂、遇火源燃烧	原料油、生物航煤、柴油、石脑油、催化油浆等	有毒有害物料泄漏、火灾、爆炸引发的次生污染；地下水污染
3	管道	/	管道泄漏	油品、油气等	有毒有害物料泄漏、火灾、爆炸引发的次生污染
4	废水预处理设施	/	(1)废水收集池泄漏； (2)废水预处理系统故障； (3)在泄漏以及火灾事故的消防应急处置过程中产生大量携带泄漏物料的消防水，处理不当有引发二次水污染的可能； (4)泄漏物料进入污水处理系统，造成污水站超负荷； (5)废水收集罐挥发出的硫化氢等恶臭气体	恶臭气体、废水中有害因子等	污染物超标排放； 地下水污染；恶臭
5	废气处理系统	/	废气处理系统故障、设备、储罐密封性不严导致气体大量逸散。	SO_2、NO_X、颗粒物、硫化氢、有机废气等	污染物超标排放；火灾、爆炸引发的次生污染
6	危废暂存区	/	危废散落，有毒有害物质泄漏；危废暂存不严导致恶臭气体逸散	危险废物、恶臭气体	有毒有害物质泄漏、地下水污染；火灾、爆炸引发的次生污染；危废暂存库危废逸散出的恶臭
7	仓库	/	原料泄漏	各类危化品	有毒有害物质泄漏

图 6.9.3-1　厂区主要危险单元示意图(1 为 2#负极焦化装置区域，2 为生物航煤装置区域，3 为罐区，4 为涉及污水处理的区域(汽提装置、污水处理场)，5 为危化品仓库，6 为危废暂存库)

6.9.4 风险事故情形分析

6.9.4.1 风险事故情形设定

根据导则要求，设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济发展水平相适应，一般而言，发生频率小于导则 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

从区域环境风险而言，对外事故类型主要为有毒气体泄漏。我国化工企业一般事故原因统计见表 6.9.4-1。在各类事故隐患中，以反应装置、管线及贮罐泄漏为多，而造成泄漏原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。就本项目而言，主要考虑危险物质泄漏事故对附近敏感点的影响。

表 6.9.4-1　我国化工企业一般事故原因统计

序号	事故原因	占比例(%)
1	储罐、管道和设备破损	52
2	操作失误	11
3	违反检修规程	10
4	处理系统故障	15
5	其它	12

6.9.4.2 源项分析

一、最大可信事故

根据本工程所用物料情况及采用设备的性能分析，可能造成泄漏的主要部位来自储罐、生产设备(主要为反应釜)及输送管道。本报告根据 HJ168-2018 附录 E 的推荐方法确定各类泄漏事故发生频率，具体见表 6.9.4-2。

表 6.9.4-2　本项目各类泄漏事故发生频率汇总表

序号	泄漏部件	泄漏模式	泄漏频率
1	储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
2		10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
3		储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
4	反应釜	泄漏孔径为 10mm	1.00×10^{-4}/a
5		10min 内反应釜泄漏完	5.00×10^{-6}/a
6		反应釜全破裂	5.00×10^{-6}/a
7	输送管道(DN50)	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/(m·a)
8		全管径泄漏	1.00×10^{-6}/(m·a)

考虑罐区储存及危险化学品性质，本项目环境风险最大可信事故选取：①罐区生物航煤储罐发生泄漏导致物质扩散；②储罐发生火灾伴生 CO。

储罐的泄漏孔径为 10mm，储罐的泄漏频率为 1.00×10^{-4}/a。

表 6.9.4-3　本项目最大可信事故一览表

序号	装置	最大可信事故情景描述	危险因子	泄漏孔径	发生概率/年
1	生物航煤储罐	储罐泄漏	生物航煤	10mm	1×10^{-4}/a
2	生物航煤储罐	储罐破损遇火源引发火灾爆炸	CO	/	/

二、事故源项分析

(一)生物航储罐泄漏量

1、泄漏量计算

①泄漏源、泄漏方式及泄漏规模选取

泄漏源：生物航煤储罐泄漏。

泄漏方式：假定为连续性液态泄漏。

②泄漏持续时间的选取

在实际生产过程中，由于采取了压力、流量检测与控制等措施，加之作业现场有人巡视，泄漏持续时间一般不超过 10min。在计算泄漏量时，按 10min 考虑。

③泄漏速率模拟计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)》(下文简称导则)附录 F，液体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(\mathrm{P}-\mathrm{P}_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；按常压考虑。

P_0——环境压力，Pa；环境压力 P_0 取标准大气压 1.01×10^5 Pa。

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3，依据前述产品标准参数表，取 750。

g——重力加速度，9.81m/s^2；

h——裂口之上液体高度，m；本项目裂口之上液位高度 h 取 0.5m。

C_d——液体泄漏系数，参照导则附录 F“事故源强计算方法”表 F.1 液体泄漏系数(Cd)，取 0.65。

A——裂口面积，m^2；根据胡二邦《环境风险评价使用技术和方法》对于储罐典型泄漏(按 100%或 20%管径计算)。裂口面积取 $A=7.85\times10^{-5}$m^2。

计算结果见表 6.9.4-4。

表 6.9.4-4　事故泄漏速率泄漏量

泄漏源	储罐容积(m^3)	泄漏物	泄漏时间(min)	液体泄漏速率 QL(kg/s)	泄漏量(kg)
生物航煤储罐	2000	生物航煤	10	0.12	71.95

2、蒸发速率模拟计算

液体化工品泄漏量，液体会沿地面向四周流动，在地面形成一定面积的液池，液池内的化学品经过蒸发，在液池表面形成蒸汽云并向大气中扩散，危害作业人员及周围人群健康；另一方面，若泄漏物料为可燃物质，当液池遭遇火源时还可引燃池火。

在液体物料发生泄漏后，一部分将由液态蒸发为气态挥发进入大气，蒸发量决定于环境温度、物质性质和储存条件。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，蒸发总量为上述

三种蒸发量之和。闪蒸蒸发指过热液体的直接蒸发，热量蒸发指液体在地面形成液池吸收地面热量而气化，质量蒸发指液池表面气流运动使液体蒸发。由于生物航煤并非加压过热液体，因此泄漏后不会发生闪蒸现象。又由于泄漏出来的基本温度一般低于其沸点温度，因此热量蒸发可以忽略，可主要考虑在风作用下的质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式：

$$Q_3 = a \times p \times M /\left(R \times T_0\right) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3——质量蒸发速度，kg/s。

a，n——大气稳定度系数，见表 6.9.4-5。

p——液体表面蒸气压，Pa，按 1000pa 考虑。

M——摩尔质量，kg/mol，参照戊烷，为 0.072。

R——气体常数；J/mol·K；8.314J/mol^{-1}·K。

T_0——环境温度，K；取 298.15K。

u——风速，m/s；按最不利情形 1.5m/s 计算。

r——液池半径，m，生物航煤所在罐区围堰面积按 1800m^2 考虑，半径计算为 23.94m。

表 6.9.4-5　液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A，B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E、F)	0.3	5.285×10^{-3}

液池最大直径取决于泄露点附近的地域构型、泄露的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

因此，本次项目储罐泄漏源强如下表。

表 6.9.4-6　项目储罐泄漏源强计算

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	生物航煤储罐	罐区	生物航煤	大气环境	0.12	10	71.95	47.06	/

(二)一氧化碳产生量

假设生物航煤储罐破损，遇到火源发生火灾。根据 HJ169-2018 中 8.1.2.2 节“对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容”，结合 HJ169-2018 中表 F.4 对火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例取值的规定，对于本次项目生物航煤储罐泄漏引起的火灾爆炸事故，无需考虑废油的释放比例，仅需考虑伴生/次生 CO 对环境的影响。

查阅生物航煤的 MSDS 资料，沸点为 121℃，高于环境温度，单位面积燃烧速率计算公式如下：

Mf=0.001HC/[Cp(Tb-T0)+HV]

式中：

Mf：液体单位表面积燃烧速度，kg/m^2/s；

HC：液体燃烧热，查阅资料 4.35×10^{7}J/kg；

Cp：液体的比定压热容，约 2000J/kg/K；

Tb：液体的沸点，394.15K；

T0：环境温度，考虑最不利情形 298.15K；

HV：液体在常压沸点下的蒸发热(汽化热)300000J/kg。

依据上述公式计算，得出最不利气象条件下生物航煤的 Mf 约为 0.088kg/m^2/s。

发生火灾事故时，池火燃烧时间按下式计算：

t=W/S/Mf

式中：

t：池火持续时间，s；

W：液池液体总质量，该储罐(2000m^3)最大在线量合计为 1500000kg；

S：液池面积，1800m^2。

经计算，最不利气象条件下，生物航煤池火持续时间 t 约为 9425.29s。

火焰的高度计算公式为：

$$h = 84r[\frac{M_f}{\rho_0\sqrt{2gr}}]^{0.6}$$

式中：

h：火焰高度，m；

r：液池半径，23.94m；

ρ0：周围空气密度，1.293kg/m^3；

经计算，不利气象条件下矿物油燃烧的火焰高度为 63.50m。

根据风险导则附录 F.3，火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算。

$$G_{一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q ——参与燃烧的物质量，t/s。

根据估算，一氧化碳的产生量 11.82kg/s。

6.9.5 风险预测与评价

6.9.5.1 有毒有害物质在大气中的扩散

1、评价标准

根据风险评价导则，事故泄露废气预测评价标准按大气毒性终点浓度确定。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。各预测评价标准见表 6.9.5-1。

表 6.9.5-1　预测评价标准

危险物质	指标	浓度值(mg/m^3)
生物航煤(参照戊烷)	大气毒性终点浓度-1	570000
	大气毒性终点浓度-2	96000
CO	大气毒性终点浓度-1	380
	大气毒性终点浓度-2	95

2、预测情景

本项目大气环境风险为一级评价，选取最不利气象条件及事故发生地最常见气象条件分别进行后果预测。根据 HJ169-2018 推荐的 2 种预测情景(Worst-case scenario 和 Alternative Scenario)设定风险预测的气象参数，具体见表 6.9.5-2。

表 6.9.5-2　预测情景的气象条件

序号	情景	风速(m/s)	温度(℃)	湿度(%)	风向(°)	稳定度
1	Worst-case scenario 最不利情景	1.5	25	50	企业与最近 敏感目标方向	F
2	Alternative scenario 一般选择情景	1.77	18.14	76.9	157.5	D

3、预测模式

(1)判断气体性质及模型选择

根据选取的预测因子的性质和储存条件计算各自的理查德森数(Ri)，根据 Ri 判断本次情景下预测因子泄漏为轻气体还是重气体泄漏。

对比排放时间 Td(600s)和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T：T=2X/Ur(X—事故发生地与计算点的距离，m，本项目取最近网格点 50m；Ur—10m 高处风速，m/s，本项目取镇海区年平均风速 1.77m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，得 T=56.50s，因此 Td>T，可认为本项目为连续排放。

连续排放，理查德森数计算如下：

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

式中：

ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

根据软件计算得到理查德森数和预测模型具体情况如下表。

表 6.9.5-3　本次预测情景预测模式选择

预测因子	情景	理查德森数(Ri)	气体类型	预测模式
生物航煤(参照戊烷)	Worst-case scenario	2.15	重质气体	SLAB
	Alternative scenario	1.82	重质气体	SLAB
一氧化碳	Worst-case scenario	-0.26	重质气体	AFTOX
	Alternative scenario	-0.20	重质气体	AFTOX

(2)预测范围与计算点

①本项目预测范围取距建设项目边界 5km 的范围。

②计算点。本项目一般计算点的设置为：网格间距 50m。

表 6.9.5-4　大气风险预测模式主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/°	121.67	
	事故源纬度/°	29.97	
	事故源类型	泄漏、火灾、爆炸	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.77
	环境温度/℃	25	18.14
	相对湿度/%	50	76.9
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

依据镇海区气象资料，对两种预测情景下生物航煤储罐泄漏、生物航煤储罐火灾对环境的影响以及出现各大气毒性终点浓度的最远距离进行预测，预测结果如下表图所示。

表 6.9.5-5　风险预测结果

预测因子	情景	大气毒性终点浓度-1		大气毒性终点浓度-2	
		最远影响距离/m	达到时间/s	最远影响距离/m	达到时间/s
生物航煤	Worst-case scenario	0	0	0	0
	Alternative scenario	0	0	0	0
CO	Worst-case scenario	0	0	2521.444	2460
	Alternative scenario	0	0	923.328	1020

表 6.9.5-6　各关心点风险预测结果

敏感目标	评价标准(mg/m^3)	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度(mg/m^3)

生物航煤储罐泄漏(最不利)				
后海塘企业社区	96000	未超标	未超标	8.149
后海塘企业社区	570000	未超标	未超标	8.149
石塘下社区	96000	未超标	未超标	9.473
石塘下社区	570000	未超标	未超标	9.473
立人中学	96000	未超标	未超标	6.254
立人中学	570000	未超标	未超标	6.254
古塘初级中学	96000	未超标	未超标	7.885
古塘初级中学	570000	未超标	未超标	7.885
俞范村	96000	未超标	未超标	21.985
俞范村	570000	未超标	未超标	21.985
镇海区三公司学校	96000	未超标	未超标	37.699
镇海区三公司学校	570000	未超标	未超标	37.699
石化三建社区	96000	未超标	未超标	30.499
石化三建社区	570000	未超标	未超标	30.499
炼化小学	96000	未超标	未超标	22.605
炼化小学	570000	未超标	未超标	22.605
迎周村	96000	未超标	未超标	11.499
迎周村	570000	未超标	未超标	11.499
陈家村	96000	未超标	未超标	13.504
陈家村	570000	未超标	未超标	13.504
棉丰小学	96000	未超标	未超标	21.035
棉丰小学	570000	未超标	未超标	21.035
炼化社区	96000	未超标	未超标	25.562
炼化社区	570000	未超标	未超标	25.562
俞范社区	96000	未超标	未超标	10.729
俞范社区	570000	未超标	未超标	10.729
后施社区	96000	未超标	未超标	8.004
后施社区	570000	未超标	未超标	8.004
湾塘村	96000	未超标	未超标	3.799
湾塘村	570000	未超标	未超标	3.799
庙戴村	96000	未超标	未超标	0.761
庙戴村	570000	未超标	未超标	0.761
十七房村	96000	未超标	未超标	0.732
十七房村	570000	未超标	未超标	0.732
澥浦中心学校	96000	未超标	未超标	0.638
澥浦中心学校	570000	未超标	未超标	0.638
汇源社区	96000	未超标	未超标	0.624
汇源社区	570000	未超标	未超标	0.624
澥浦初级中学	96000	未超标	未超标	0.579
澥浦初级中学	570000	未超标	未超标	0.579
岚山村	96000	未超标	未超标	1.291
岚山村	570000	未超标	未超标	1.291
西门社区	96000	未超标	未超标	3.809
西门社区	570000	未超标	未超标	3.809
镇海区中心学校	96000	未超标	未超标	3.746
镇海区中心学校	570000	未超标	未超标	3.746
精英小学	96000	未超标	未超标	3.004

精英小学	570000	未超标	未超标	3.004
后大街社区	96000	未超标	未超标	2.89
后大街社区	570000	未超标	未超标	2.89
总浦桥社区	96000	未超标	未超标	2.17
总浦桥社区	570000	未超标	未超标	2.17
镇海中学	96000	未超标	未超标	1.912
镇海中学	570000	未超标	未超标	1.912
海港社区	96000	未超标	未超标	2.159
海港社区	570000	未超标	未超标	2.159
城东社区	96000	未超标	未超标	2.108
城东社区	570000	未超标	未超标	2.108
应行久外语实验学校	96000	未超标	未超标	2.139
应行久外语实验学校	570000	未超标	未超标	2.139
胜利路社区	96000	未超标	未超标	2.213
胜利路社区	570000	未超标	未超标	2.213
车站路社区	96000	未超标	未超标	3.708
车站路社区	570000	未超标	未超标	3.708
顺隆社区	96000	未超标	未超标	3.186
顺隆社区	570000	未超标	未超标	3.186
白龙社区	96000	未超标	未超标	4.925
白龙社区	570000	未超标	未超标	4.925
张鑑碶社区	96000	未超标	未超标	3.708
张鑑碶社区	570000	未超标	未超标	3.708
镇电社区	96000	未超标	未超标	3.892
镇电社区	570000	未超标	未超标	3.892
沿江村	96000	未超标	未超标	2.672
沿江村	570000	未超标	未超标	2.672
五里牌社区	96000	未超标	未超标	5.333
五里牌社区	570000	未超标	未超标	5.333
虹桥社区	96000	未超标	未超标	5.494
虹桥社区	570000	未超标	未超标	5.494
中一社区	96000	未超标	未超标	8.435
中一社区	570000	未超标	未超标	8.435
青枫社区	96000	未超标	未超标	6.194
青枫社区	570000	未超标	未超标	6.194
乔梓学校	96000	未超标	未超标	2.811
乔梓学校	570000	未超标	未超标	2.811
宁波宁达技工学校	96000	未超标	未超标	1.386
宁波宁达技工学校	570000	未超标	未超标	1.386
渡驾桥村	96000	未超标	未超标	2.449
渡驾桥村	570000	未超标	未超标	2.449
临江社区	96000	未超标	未超标	2.234
临江社区	570000	未超标	未超标	2.234
清水浦村	96000	未超标	未超标	2.12
清水浦村	570000	未超标	未超标	2.12
东信路社区	96000	未超标	未超标	3.891
东信路社区	570000	未超标	未超标	3.891
镇海区启文小学希望点	96000	未超标	未超标	2.241

镇海区启文小学希望点	570000	未超标	未超标	2.241
镇海区蛟川成人文化技术学校	96000	未超标	未超标	2.854
镇海区蛟川成人文化技术学校	570000	未超标	未超标	2.854
蛟川中心学校	96000	未超标	未超标	4.935
蛟川中心学校	570000	未超标	未超标	4.935
银凤社区	96000	未超标	未超标	6.536
银凤社区	570000	未超标	未超标	6.536
镇海区蛟川实验学校	96000	未超标	未超标	4.32
镇海区蛟川实验学校	570000	未超标	未超标	4.32
镇海天主教堂	96000	未超标	未超标	5.893
镇海天主教堂	570000	未超标	未超标	5.893
勤勇村	96000	未超标	未超标	1.288
勤勇村	570000	未超标	未超标	1.288
庄市学校	96000	未超标	未超标	1.347
庄市学校	570000	未超标	未超标	1.347
永旺村	96000	未超标	未超标	3.196
永旺村	570000	未超标	未超标	3.196
万市徐村	96000	未超标	未超标	4.477
万市徐村	570000	未超标	未超标	4.477
光明村	96000	未超标	未超标	2.838
光明村	570000	未超标	未超标	2.838
宁波大学植物园校区	96000	未超标	未超标	0.827
宁波大学植物园校区	570000	未超标	未超标	0.827
海鲲池小学	96000	未超标	未超标	0.938
海鲲池小学	570000	未超标	未超标	0.938
蛟川书院	96000	未超标	未超标	0.736
蛟川书院	570000	未超标	未超标	0.736
龙赛中学	96000	未超标	未超标	0.738
龙赛中学	570000	未超标	未超标	0.738
陈倪路社区	96000	未超标	未超标	1.029
陈倪路社区	570000	未超标	未超标	1.029
钟包村	96000	未超标	未超标	1.833
钟包村	570000	未超标	未超标	1.833
镇海区职业教育中心学校	96000	未超标	未超标	0.739
镇海区职业教育中心学校	570000	未超标	未超标	0.739
锦绣社区	96000	未超标	未超标	0.783
锦绣社区	570000	未超标	未超标	0.783
兴庄路社区	96000	未超标	未超标	0.958
兴庄路社区	570000	未超标	未超标	0.958
庄一社区	96000	未超标	未超标	0.778
庄一社区	570000	未超标	未超标	0.778
联兴社区	96000	未超标	未超标	0.935
联兴社区	570000	未超标	未超标	0.935
庄市社区	96000	未超标	未超标	0.905
庄市社区	570000	未超标	未超标	0.905
中兴中学	96000	未超标	未超标	1.161
中兴中学	570000	未超标	未超标	1.161
中兴社区	96000	未超标	未超标	1.195

中兴社区	570000	未超标	未超标	1.195
同心湖社区	96000	未超标	未超标	1.293
同心湖社区	570000	未超标	未超标	1.293
镇海区实验小学	96000	未超标	未超标	1.293
镇海区实验小学	570000	未超标	未超标	1.293
湖滨社区	96000	未超标	未超标	1.214
湖滨社区	570000	未超标	未超标	1.214
汉郡社区	96000	未超标	未超标	1.29
汉郡社区	570000	未超标	未超标	1.29
东桂社区	96000	未超标	未超标	1.19
东桂社区	570000	未超标	未超标	1.19
妙胜寺村	96000	未超标	未超标	2.797
妙胜寺村	570000	未超标	未超标	2.797
兴丰村	96000	未超标	未超标	4.34
兴丰村	570000	未超标	未超标	4.34
贵驷村	96000	未超标	未超标	1.807
贵驷村	570000	未超标	未超标	1.807
贵驷小学	96000	未超标	未超标	1.874
贵驷小学	570000	未超标	未超标	1.874
贵驷社区	96000	未超标	未超标	1.72
贵驷社区	570000	未超标	未超标	1.72
里洞桥村	96000	未超标	未超标	2.087
里洞桥村	570000	未超标	未超标	2.087
民联村	96000	未超标	未超标	1.914
民联村	570000	未超标	未超标	1.914
沙河村	96000	未超标	未超标	1.269
沙河村	570000	未超标	未超标	1.269
朝阳村	96000	未超标	未超标	0.809
朝阳村	570000	未超标	未超标	0.809
蔚斗社区	96000	未超标	未超标	0.799
蔚斗社区	570000	未超标	未超标	0.799
东升社区	96000	未超标	未超标	0.738
东升社区	570000	未超标	未超标	0.738
天主教堂	96000	未超标	未超标	0.776
天主教堂	570000	未超标	未超标	0.776
渡头社区	96000	未超标	未超标	0.74
渡头社区	570000	未超标	未超标	0.74
衙前村	96000	未超标	未超标	1.745
衙前村	570000	未超标	未超标	1.745
江南中学	96000	未超标	未超标	1.576
江南中学	570000	未超标	未超标	1.576
小港实验学校	96000	未超标	未超标	1.292
小港实验学校	570000	未超标	未超标	1.292
前进村	96000	未超标	未超标	1.294
前进村	570000	未超标	未超标	1.294
红联社区	96000	未超标	未超标	1.497
红联社区	570000	未超标	未超标	1.497
红联村	96000	未超标	未超标	1.294

红联村	570000	未超标	未超标	1.294
山下社区	96000	未超标	未超标	1.187
山下社区	570000	未超标	未超标	1.187
长山社区	96000	未超标	未超标	0.725
长山社区	570000	未超标	未超标	0.725
小港中心学校	96000	未超标	未超标	0.74
小港中心学校	570000	未超标	未超标	0.74
北仑职业高级中学	96000	未超标	未超标	0.738
北仑职业高级中学	570000	未超标	未超标	0.738
小浃江小学	96000	未超标	未超标	0.818
小浃江小学	570000	未超标	未超标	0.818
新立村	96000	未超标	未超标	0.809
新立村	570000	未超标	未超标	0.809
陈山社区	96000	未超标	未超标	0.739
陈山社区	570000	未超标	未超标	0.739
渡头董社区	96000	未超标	未超标	0.749
渡头董社区	570000	未超标	未超标	0.749
建设村	96000	未超标	未超标	0.74
建设村	570000	未超标	未超标	0.74
方前村	96000	未超标	未超标	0.597
方前村	570000	未超标	未超标	0.597
高河塘社区	96000	未超标	未超标	0.881
高河塘社区	570000	未超标	未超标	0.881
竺山社区	96000	未超标	未超标	1.041
竺山社区	570000	未超标	未超标	1.041
小浃江中学	96000	未超标	未超标	0.893
小浃江中学	570000	未超标	未超标	0.893
孔墅村	96000	未超标	未超标	0.735
孔墅村	570000	未超标	未超标	0.735
朱田村	96000	未超标	未超标	1.349
朱田村	570000	未超标	未超标	1.349
生物航煤储罐泄漏(最常见)				
后海塘企业社区	96000	未超标	未超标	2.367
后海塘企业社区	570000	未超标	未超标	2.367
石塘下社区	96000	未超标	未超标	2.721
石塘下社区	570000	未超标	未超标	2.721
立人中学	96000	未超标	未超标	1.624
立人中学	570000	未超标	未超标	1.624
古塘初级中学	96000	未超标	未超标	2.291
古塘初级中学	570000	未超标	未超标	2.291
俞范村	96000	未超标	未超标	8.528
俞范村	570000	未超标	未超标	8.528
镇海区三公司学校	96000	未超标	未超标	20.719
镇海区三公司学校	570000	未超标	未超标	20.719
石化三建社区	96000	未超标	未超标	19.016
石化三建社区	570000	未超标	未超标	19.016
炼化小学	96000	未超标	未超标	8.742
炼化小学	570000	未超标	未超标	8.742

迎周村	96000	未超标	未超标	3.602
迎周村	570000	未超标	未超标	3.602
陈家村	96000	未超标	未超标	4.289
陈家村	570000	未超标	未超标	4.289
棉丰小学	96000	未超标	未超标	8.192
棉丰小学	570000	未超标	未超标	8.192
炼化社区	96000	未超标	未超标	10.118
炼化社区	570000	未超标	未超标	10.118
俞范社区	96000	未超标	未超标	3.043
俞范社区	570000	未超标	未超标	3.043
后施社区	96000	未超标	未超标	2.328
后施社区	570000	未超标	未超标	2.328
湾塘村	96000	未超标	未超标	0.973
湾塘村	570000	未超标	未超标	0.973
庙戴村	96000	未超标	未超标	0.182
庙戴村	570000	未超标	未超标	0.182
十七房村	96000	未超标	未超标	0.151
十七房村	570000	未超标	未超标	0.151
澥浦中心学校	96000	未超标	未超标	0.086
澥浦中心学校	570000	未超标	未超标	0.086
汇源社区	96000	未超标	未超标	0.08
汇源社区	570000	未超标	未超标	0.08
澥浦初级中学	96000	未超标	未超标	0.062
澥浦初级中学	570000	未超标	未超标	0.062
岚山村	96000	未超标	未超标	0.336
岚山村	570000	未超标	未超标	0.336
西门社区	96000	未超标	未超标	0.978
西门社区	570000	未超标	未超标	0.978
镇海区中心学校	96000	未超标	未超标	0.946
镇海区中心学校	570000	未超标	未超标	0.946
精英小学	96000	未超标	未超标	0.637
精英小学	570000	未超标	未超标	0.637
后大街社区	96000	未超标	未超标	0.604
后大街社区	570000	未超标	未超标	0.604
总浦桥社区	96000	未超标	未超标	0.516
总浦桥社区	570000	未超标	未超标	0.516
镇海中学	96000	未超标	未超标	0.388
镇海中学	570000	未超标	未超标	0.388
海港社区	96000	未超标	未超标	0.51
海港社区	570000	未超标	未超标	0.51
城东社区	96000	未超标	未超标	0.482
城东社区	570000	未超标	未超标	0.482
应行久外语实验学校	96000	未超标	未超标	0.499
应行久外语实验学校	570000	未超标	未超标	0.499
胜利路社区	96000	未超标	未超标	0.543
胜利路社区	570000	未超标	未超标	0.543
车站路社区	96000	未超标	未超标	0.927
车站路社区	570000	未超标	未超标	0.927

顺隆社区	96000	未超标	未超标	0.705
顺隆社区	570000	未超标	未超标	0.705
白龙社区	96000	未超标	未超标	1.215
白龙社区	570000	未超标	未超标	1.215
张鑑碶社区	96000	未超标	未超标	0.927
张鑑碶社区	570000	未超标	未超标	0.927
镇电社区	96000	未超标	未超标	1.027
镇电社区	570000	未超标	未超标	1.027
沿江村	96000	未超标	未超标	0.602
沿江村	570000	未超标	未超标	0.602
五里牌社区	96000	未超标	未超标	1.337
五里牌社区	570000	未超标	未超标	1.337
虹桥社区	96000	未超标	未超标	1.386
虹桥社区	570000	未超标	未超标	1.386
中一社区	96000	未超标	未超标	2.444
中一社区	570000	未超标	未超标	2.444
青枫社区	96000	未超标	未超标	1.605
青枫社区	570000	未超标	未超标	1.605
乔梓学校	96000	未超标	未超标	0.604
乔梓学校	570000	未超标	未超标	0.604
宁波宁达技工学校	96000	未超标	未超标	0.339
宁波宁达技工学校	570000	未超标	未超标	0.339
渡驾桥村	96000	未超标	未超标	0.595
渡驾桥村	570000	未超标	未超标	0.595
临江社区	96000	未超标	未超标	0.558
临江社区	570000	未超标	未超标	0.558
清水浦村	96000	未超标	未超标	0.489
清水浦村	570000	未超标	未超标	0.489
东信路社区	96000	未超标	未超标	1.026
东信路社区	570000	未超标	未超标	1.026
镇海区启文小学希望点	96000	未超标	未超标	0.563
镇海区启文小学希望点	570000	未超标	未超标	0.563
镇海区蛟川成人文化技术学校	96000	未超标	未超标	0.604
镇海区蛟川成人文化技术学校	570000	未超标	未超标	0.604
蛟川中心学校	96000	未超标	未超标	1.218
蛟川中心学校	570000	未超标	未超标	1.218
银凤社区	96000	未超标	未超标	1.726
银凤社区	570000	未超标	未超标	1.726
镇海区蛟川实验学校	96000	未超标	未超标	1.08
镇海区蛟川实验学校	570000	未超标	未超标	1.08
镇海天主教堂	96000	未超标	未超标	1.51
镇海天主教堂	570000	未超标	未超标	1.51
勤勇村	96000	未超标	未超标	0.311
勤勇村	570000	未超标	未超标	0.311
庄市学校	96000	未超标	未超标	0.338
庄市学校	570000	未超标	未超标	0.338
永旺村	96000	未超标	未超标	0.709
永旺村	570000	未超标	未超标	0.709

万市徐村	96000	未超标	未超标	1.084
万市徐村	570000	未超标	未超标	1.084
光明村	96000	未超标	未超标	0.604
光明村	570000	未超标	未超标	0.604
宁波大学植物园校区	96000	未超标	未超标	0.186
宁波大学植物园校区	570000	未超标	未超标	0.186
海鲲池小学	96000	未超标	未超标	0.188
海鲲池小学	570000	未超标	未超标	0.188
蛟川书院	96000	未超标	未超标	0.18
蛟川书院	570000	未超标	未超标	0.18
龙赛中学	96000	未超标	未超标	0.178
龙赛中学	570000	未超标	未超标	0.178
陈倪路社区	96000	未超标	未超标	0.185
陈倪路社区	570000	未超标	未超标	0.185
钟包村	96000	未超标	未超标	0.353
钟包村	570000	未超标	未超标	0.353
镇海区职业教育中心学校	96000	未超标	未超标	0.166
镇海区职业教育中心学校	570000	未超标	未超标	0.166
锦绣社区	96000	未超标	未超标	0.184
锦绣社区	570000	未超标	未超标	0.184
兴庄路社区	96000	未超标	未超标	0.187
兴庄路社区	570000	未超标	未超标	0.187
庄一社区	96000	未超标	未超标	0.183
庄一社区	570000	未超标	未超标	0.183
联兴社区	96000	未超标	未超标	0.188
联兴社区	570000	未超标	未超标	0.188
庄市社区	96000	未超标	未超标	0.188
庄市社区	570000	未超标	未超标	0.188
中兴中学	96000	未超标	未超标	0.218
中兴中学	570000	未超标	未超标	0.218
中兴社区	96000	未超标	未超标	0.238
中兴社区	570000	未超标	未超标	0.238
同心湖社区	96000	未超标	未超标	0.333
同心湖社区	570000	未超标	未超标	0.333
镇海区实验小学	96000	未超标	未超标	0.319
镇海区实验小学	570000	未超标	未超标	0.319
湖滨社区	96000	未超标	未超标	0.25
湖滨社区	570000	未超标	未超标	0.25
汉郡社区	96000	未超标	未超标	0.314
汉郡社区	570000	未超标	未超标	0.314
东桂社区	96000	未超标	未超标	0.235
东桂社区	570000	未超标	未超标	0.235
妙胜寺村	96000	未超标	未超标	0.603
妙胜寺村	570000	未超标	未超标	0.603
兴丰村	96000	未超标	未超标	1.08
兴丰村	570000	未超标	未超标	1.08
贵驷村	96000	未超标	未超标	0.342
贵驷村	570000	未超标	未超标	0.342

贵驷小学	96000	未超标	未超标	0.371
贵驷小学	570000	未超标	未超标	0.371
贵驷社区	96000	未超标	未超标	0.334
贵驷社区	570000	未超标	未超标	0.334
里洞桥村	96000	未超标	未超标	0.472
里洞桥村	570000	未超标	未超标	0.472
民联村	96000	未超标	未超标	0.389
民联村	570000	未超标	未超标	0.389
沙河村	96000	未超标	未超标	0.29
沙河村	570000	未超标	未超标	0.29
朝阳村	96000	未超标	未超标	0.185
朝阳村	570000	未超标	未超标	0.185
蔚斗社区	96000	未超标	未超标	0.184
蔚斗社区	570000	未超标	未超标	0.184
东升社区	96000	未超标	未超标	0.178
东升社区	570000	未超标	未超标	0.178
天主教堂	96000	未超标	未超标	0.183
天主教堂	570000	未超标	未超标	0.183
渡头社区	96000	未超标	未超标	0.171
渡头社区	570000	未超标	未超标	0.171
衙前村	96000	未超标	未超标	0.334
衙前村	570000	未超标	未超标	0.334
江南中学	96000	未超标	未超标	0.338
江南中学	570000	未超标	未超标	0.338
小港实验学校	96000	未超标	未超标	0.335
小港实验学校	570000	未超标	未超标	0.335
前进村	96000	未超标	未超标	0.333
前进村	570000	未超标	未超标	0.333
红联社区	96000	未超标	未超标	0.34
红联社区	570000	未超标	未超标	0.34
红联村	96000	未超标	未超标	0.333
红联村	570000	未超标	未超标	0.333
山下社区	96000	未超标	未超标	0.233
山下社区	570000	未超标	未超标	0.233
长山社区	96000	未超标	未超标	0.143
长山社区	570000	未超标	未超标	0.143
小港中心学校	96000	未超标	未超标	0.167
小港中心学校	570000	未超标	未超标	0.167
北仑职业高级中学	96000	未超标	未超标	0.161
北仑职业高级中学	570000	未超标	未超标	0.161
小浃江小学	96000	未超标	未超标	0.185
小浃江小学	570000	未超标	未超标	0.185
新立村	96000	未超标	未超标	0.185
新立村	570000	未超标	未超标	0.185
陈山社区	96000	未超标	未超标	0.176
陈山社区	570000	未超标	未超标	0.176
渡头董社区	96000	未超标	未超标	0.181
渡头董社区	570000	未超标	未超标	0.181

建设村	96000	未超标	未超标	0.17
建设村	570000	未超标	未超标	0.17
方前村	96000	未超标	未超标	0.069
方前村	570000	未超标	未超标	0.069
高河塘社区	96000	未超标	未超标	0.187
高河塘社区	570000	未超标	未超标	0.187
竺山社区	96000	未超标	未超标	0.185
竺山社区	570000	未超标	未超标	0.185
小浃江中学	96000	未超标	未超标	0.187
小浃江中学	570000	未超标	未超标	0.187
孔墅村	96000	未超标	未超标	0.156
孔墅村	570000	未超标	未超标	0.156
朱田村	96000	未超标	未超标	0.338
朱田村	570000	未超标	未超标	0.338
生物航煤储罐火灾(最不利)				
后海塘企业社区	95	1675 秒至 3600 秒	1925 秒	104.374
后海塘企业社区	380	未超标	未超标	104.374
石塘下社区	95	1552 秒至 3600 秒	2048 秒	108.608
石塘下社区	380	未超标	未超标	108.608
立人中学	95	未超标	未超标	90.965
立人中学	380	未超标	未超标	90.965
古塘初级中学	95	1675 秒至 3600 秒	1925 秒	103.559
古塘初级中学	380	未超标	未超标	103.559
俞范村	95	942 秒至 3600 秒	2658 秒	134.651
俞范村	380	未超标	未超标	134.651
镇海区三公司学校	95	715 秒至 3600 秒	2885 秒	104.245
镇海区三公司学校	380	未超标	未超标	104.245
石化三建社区	95	767 秒至 3600 秒	2833 秒	120.237
石化三建社区	380	未超标	未超标	120.237
炼化小学	95	942 秒至 3600 秒	2658 秒	134.282
炼化小学	380	未超标	未超标	134.282
迎周村	95	1367 秒至 3600 秒	2233 秒	120.06
迎周村	380	未超标	未超标	120.06
陈家村	95	1245 秒至 3600 秒	2355 秒	125.325
陈家村	380	未超标	未超标	125.325
棉丰小学	95	942 秒至 3600 秒	2658 秒	135.124
棉丰小学	380	未超标	未超标	135.124
炼化社区	95	883 秒至 3600 秒	2717 秒	131.648
炼化社区	380	未超标	未超标	131.648
俞范社区	95	1490 秒至 3600 秒	2110 秒	113.922
俞范社区	380	未超标	未超标	113.922
后施社区	95	1675 秒至 3600 秒	1925 秒	103.951
后施社区	380	未超标	未超标	103.951
湾塘村	95	未超标	未超标	72.153
湾塘村	380	未超标	未超标	72.153
庙戴村	95	未超标	未超标	0
庙戴村	380	未超标	未超标	0
十七房村	95	未超标	未超标	0

十七房村	380	未超标	未超标	0
澥浦中心学校	95	未超标	未超标	0
澥浦中心学校	380	未超标	未超标	0
汇源社区	95	未超标	未超标	0
汇源社区	380	未超标	未超标	0
澥浦初级中学	95	未超标	未超标	0
澥浦初级中学	380	未超标	未超标	0
岚山村	95	未超标	未超标	0
岚山村	380	未超标	未超标	0
西门社区	95	未超标	未超标	72.349
西门社区	380	未超标	未超标	72.349
镇海区中心学校	95	未超标	未超标	71.281
镇海区中心学校	380	未超标	未超标	71.281
精英小学	95	未超标	未超标	64.291
精英小学	380	未超标	未超标	64.291
后大街社区	95	未超标	未超标	63.524
后大街社区	380	未超标	未超标	63.524
总浦桥社区	95	未超标	未超标	54.372
总浦桥社区	380	未超标	未超标	54.372
镇海中学	95	未超标	未超标	0
镇海中学	380	未超标	未超标	0
海港社区	95	未超标	未超标	54.111
海港社区	380	未超标	未超标	54.111
城东社区	95	未超标	未超标	53.084
城东社区	380	未超标	未超标	53.084
应行久外语实验学校	95	未超标	未超标	53.678
应行久外语实验学校	380	未超标	未超标	53.678
胜利路社区	95	未超标	未超标	55.611
胜利路社区	380	未超标	未超标	55.611
车站路社区	95	未超标	未超标	70.728
车站路社区	380	未超标	未超标	70.728
顺隆社区	95	未超标	未超标	65.614
顺隆社区	380	未超标	未超标	65.614
白龙社区	95	未超标	未超标	82.843
白龙社区	380	未超标	未超标	82.843
张鑑碶社区	95	未超标	未超标	70.726
张鑑碶社区	380	未超标	未超标	70.726
镇电社区	95	未超标	未超标	74.343
镇电社区	380	未超标	未超标	74.343
沿江村	95	未超标	未超标	62.146
沿江村	380	未超标	未超标	62.146
五里牌社区	95	未超标	未超标	84.865
五里牌社区	380	未超标	未超标	84.865
虹桥社区	95	未超标	未超标	85.737
虹桥社区	380	未超标	未超标	85.737
中一社区	95	1614 秒至 3600 秒	1986 秒	105.23
中一社区	380	未超标	未超标	105.23
青枫社区	95	未超标	未超标	90.436

青枫社区	380	未超标	未超标	90.436
乔梓学校	95	未超标	未超标	63.013
乔梓学校	380	未超标	未超标	63.013
宁波宁达技工学校	95	未超标	未超标	0
宁波宁达技工学校	380	未超标	未超标	0
渡驾桥村	95	未超标	未超标	60.815
渡驾桥村	380	未超标	未超标	60.815
临江社区	95	未超标	未超标	56.443
临江社区	380	未超标	未超标	56.443
清水浦村	95	未超标	未超标	53.314
清水浦村	380	未超标	未超标	53.314
东信路社区	95	未超标	未超标	74.288
东信路社区	380	未超标	未超标	74.288
镇海区启文小学希望点	95	未超标	未超标	56.774
镇海区启文小学希望点	380	未超标	未超标	56.774
镇海区蛟川成人文化技术学校	95	未超标	未超标	63.291
镇海区蛟川成人文化技术学校	380	未超标	未超标	63.291
蛟川中心学校	95	未超标	未超标	82.889
蛟川中心学校	380	未超标	未超标	82.889
银凤社区	95	未超标	未超标	94.223
银凤社区	380	未超标	未超标	94.223
镇海区蛟川实验学校	95	未超标	未超标	80.139
镇海区蛟川实验学校	380	未超标	未超标	80.139
镇海天主教堂	95	未超标	未超标	88.165
镇海天主教堂	380	未超标	未超标	88.165
勤勇村	95	未超标	未超标	0
勤勇村	380	未超标	未超标	0
庄市学校	95	未超标	未超标	0
庄市学校	380	未超标	未超标	0
永旺村	95	未超标	未超标	65.689
永旺村	380	未超标	未超标	65.689
万市徐村	95	未超标	未超标	80.816
万市徐村	380	未超标	未超标	80.816
光明村	95	未超标	未超标	63.189
光明村	380	未超标	未超标	63.189
宁波大学植物园校区	95	未超标	未超标	0
宁波大学植物园校区	380	未超标	未超标	0
海鲲池小学	95	未超标	未超标	0
海鲲池小学	380	未超标	未超标	0
蛟川书院	95	未超标	未超标	0
蛟川书院	380	未超标	未超标	0
龙赛中学	95	未超标	未超标	0
龙赛中学	380	未超标	未超标	0
陈倪路社区	95	未超标	未超标	0
陈倪路社区	380	未超标	未超标	0
钟包村	95	未超标	未超标	0
钟包村	380	未超标	未超标	0
镇海区职业教育中心学校	95	未超标	未超标	0

镇海区职业教育中心学校	380	未超标	未超标	0
锦绣社区	95	未超标	未超标	0
锦绣社区	380	未超标	未超标	0
兴庄路社区	95	未超标	未超标	0
兴庄路社区	380	未超标	未超标	0
庄一社区	95	未超标	未超标	0
庄一社区	380	未超标	未超标	0
联兴社区	95	未超标	未超标	0
联兴社区	380	未超标	未超标	0
庄市社区	95	未超标	未超标	0
庄市社区	380	未超标	未超标	0
中兴中学	95	未超标	未超标	0
中兴中学	380	未超标	未超标	0
中兴社区	95	未超标	未超标	0
中兴社区	380	未超标	未超标	0
同心湖社区	95	未超标	未超标	0
同心湖社区	380	未超标	未超标	0
镇海区实验小学	95	未超标	未超标	0
镇海区实验小学	380	未超标	未超标	0
湖滨社区	95	未超标	未超标	0
湖滨社区	380	未超标	未超标	0
汉郡社区	95	未超标	未超标	0
汉郡社区	380	未超标	未超标	0
东桂社区	95	未超标	未超标	0
东桂社区	380	未超标	未超标	0
妙胜寺村	95	未超标	未超标	62.921
妙胜寺村	380	未超标	未超标	62.921
兴丰村	95	未超标	未超标	80.225
兴丰村	380	未超标	未超标	80.225
贵驷村	95	未超标	未超标	0
贵驷村	380	未超标	未超标	0
贵驷小学	95	未超标	未超标	0
贵驷小学	380	未超标	未超标	0
贵驷社区	95	未超标	未超标	0
贵驷社区	380	未超标	未超标	0
里洞桥村	95	未超标	未超标	52.719
里洞桥村	380	未超标	未超标	52.719
民联村	95	未超标	未超标	0
民联村	380	未超标	未超标	0
沙河村	95	未超标	未超标	0
沙河村	380	未超标	未超标	0
朝阳村	95	未超标	未超标	0
朝阳村	380	未超标	未超标	0
蔚斗社区	95	未超标	未超标	0
蔚斗社区	380	未超标	未超标	0
东升社区	95	未超标	未超标	0
东升社区	380	未超标	未超标	0
天主教堂	95	未超标	未超标	0

天主教堂	380	未超标	未超标	0
渡头社区	95	未超标	未超标	0
渡头社区	380	未超标	未超标	0
衙前村	95	未超标	未超标	0
衙前村	380	未超标	未超标	0
江南中学	95	未超标	未超标	0
江南中学	380	未超标	未超标	0
小港实验学校	95	未超标	未超标	0
小港实验学校	380	未超标	未超标	0
前进村	95	未超标	未超标	0
前进村	380	未超标	未超标	0
红联社区	95	未超标	未超标	0
红联社区	380	未超标	未超标	0
红联村	95	未超标	未超标	0
红联村	380	未超标	未超标	0
山下社区	95	未超标	未超标	0
山下社区	380	未超标	未超标	0
长山社区	95	未超标	未超标	0
长山社区	380	未超标	未超标	0
小港中心学校	95	未超标	未超标	0
小港中心学校	380	未超标	未超标	0
北仑职业高级中学	95	未超标	未超标	0
北仑职业高级中学	380	未超标	未超标	0
小浃江小学	95	未超标	未超标	0
小浃江小学	380	未超标	未超标	0
新立村	95	未超标	未超标	0
新立村	380	未超标	未超标	0
陈山社区	95	未超标	未超标	0
陈山社区	380	未超标	未超标	0
渡头董社区	95	未超标	未超标	0
渡头董社区	380	未超标	未超标	0
建设村	95	未超标	未超标	0
建设村	380	未超标	未超标	0
方前村	95	未超标	未超标	0
方前村	380	未超标	未超标	0
高河塘社区	95	未超标	未超标	0
高河塘社区	380	未超标	未超标	0
竺山社区	95	未超标	未超标	0
竺山社区	380	未超标	未超标	0
小浃江中学	95	未超标	未超标	0
小浃江中学	380	未超标	未超标	0
孔墅村	95	未超标	未超标	0
孔墅村	380	未超标	未超标	0
朱田村	95	未超标	未超标	0
朱田村	380	未超标	未超标	0
生物航煤储罐火灾(最常见)				
后海塘企业社区	95	未超标	未超标	34.237
后海塘企业社区	380	未超标	未超标	34.237

石塘下社区	95	未超标	未超标	36.746
石塘下社区	380	未超标	未超标	36.746
立人中学	95	未超标	未超标	27.19
立人中学	380	未超标	未超标	27.19
古塘初级中学	95	未超标	未超标	33.771
古塘初级中学	380	未超标	未超标	33.771
俞范村	95	未超标	未超标	67.539
俞范村	380	未超标	未超标	67.539
镇海区三公司学校	95	未超标	未超标	92.885
镇海区三公司学校	380	未超标	未超标	92.885
石化三建社区	95	未超标	未超标	83.167
石化三建社区	380	未超标	未超标	83.167
炼化小学	95	未超标	未超标	68.299
炼化小学	380	未超标	未超标	68.299
迎周村	95	未超标	未超标	44.446
迎周村	380	未超标	未超标	44.446
陈家村	95	未超标	未超标	48.57
陈家村	380	未超标	未超标	48.57
棉丰小学	95	未超标	未超标	66.416
棉丰小学	380	未超标	未超标	66.416
炼化社区	95	未超标	未超标	72.376
炼化社区	380	未超标	未超标	72.376
俞范社区	95	未超标	未超标	40.134
俞范社区	380	未超标	未超标	40.134
后施社区	95	未超标	未超标	33.995
后施社区	380	未超标	未超标	33.995
湾塘村	95	未超标	未超标	19.054
湾塘村	380	未超标	未超标	19.054
庙戴村	95	未超标	未超标	0
庙戴村	380	未超标	未超标	0
十七房村	95	未超标	未超标	0
十七房村	380	未超标	未超标	0
澥浦中心学校	95	未超标	未超标	0
澥浦中心学校	380	未超标	未超标	0
汇源社区	95	未超标	未超标	0
汇源社区	380	未超标	未超标	0
澥浦初级中学	95	未超标	未超标	0
澥浦初级中学	380	未超标	未超标	0
岚山村	95	未超标	未超标	0
岚山村	380	未超标	未超标	0
西门社区	95	未超标	未超标	19.13
西门社区	380	未超标	未超标	19.13
镇海区中心学校	95	未超标	未超标	18.717
镇海区中心学校	380	未超标	未超标	18.717
精英小学	95	未超标	未超标	16.124
精英小学	380	未超标	未超标	16.124
后大街社区	95	未超标	未超标	15.851
后大街社区	380	未超标	未超标	15.851

总浦桥社区	95	未超标	未超标	12.76
总浦桥社区	380	未超标	未超标	12.76
镇海中学	95	未超标	未超标	11.446
镇海中学	380	未超标	未超标	11.446
海港社区	95	未超标	未超标	12.676
海港社区	380	未超标	未超标	12.676
城东社区	95	未超标	未超标	12.348
城东社区	380	未超标	未超标	12.348
应行久外语实验学校	95	未超标	未超标	12.537
应行久外语实验学校	380	未超标	未超标	12.537
胜利路社区	95	未超标	未超标	13.161
胜利路社区	380	未超标	未超标	13.161
车站路社区	95	未超标	未超标	18.504
车站路社区	380	未超标	未超标	18.504
顺隆社区	95	未超标	未超标	16.6
顺隆社区	380	未超标	未超标	16.6
白龙社区	95	未超标	未超标	23.462
白龙社区	380	未超标	未超标	23.462
张鑑碶社区	95	未超标	未超标	18.503
张鑑碶社区	380	未超标	未超标	18.503
镇电社区	95	未超标	未超标	19.915
镇电社区	380	未超标	未超标	19.915
沿江村	95	未超标	未超标	15.367
沿江村	380	未超标	未超标	15.367
五里牌社区	95	未超标	未超标	24.357
五里牌社区	380	未超标	未超标	24.357
虹桥社区	95	未超标	未超标	24.749
虹桥社区	380	未超标	未超标	24.749
中一社区	95	未超标	未超标	34.731
中一社区	380	未超标	未超标	34.731
青枫社区	95	未超标	未超标	26.936
青枫社区	380	未超标	未超标	26.936
乔梓学校	95	未超标	未超标	15.671
乔梓学校	380	未超标	未超标	15.671
宁波宁达技工学校	95	未超标	未超标	0
宁波宁达技工学校	380	未超标	未超标	0
渡驾桥村	95	未超标	未超标	14.905
渡驾桥村	380	未超标	未超标	14.905
临江社区	95	未超标	未超标	13.434
临江社区	380	未超标	未超标	13.434
清水浦村	95	未超标	未超标	12.421
清水浦村	380	未超标	未超标	12.421
东信路社区	95	未超标	未超标	19.893
东信路社区	380	未超标	未超标	19.893
镇海区启文小学希望点	95	未超标	未超标	13.543
镇海区启文小学希望点	380	未超标	未超标	13.543
镇海区蛟川成人文化技术学校	95	未超标	未超标	15.769
镇海区蛟川成人文化技术学校	380	未超标	未超标	15.769

蛟川中心学校	95	未超标	未超标	23.482
蛟川中心学校	380	未超标	未超标	23.482
银凤社区	95	未超标	未超标	28.792
银凤社区	380	未超标	未超标	28.792
镇海区蛟川实验学校	95	未超标	未超标	22.296
镇海区蛟川实验学校	380	未超标	未超标	22.296
镇海天主教堂	95	未超标	未超标	25.864
镇海天主教堂	380	未超标	未超标	25.864
勤勇村	95	未超标	未超标	0
勤勇村	380	未超标	未超标	0
庄市学校	95	未超标	未超标	0
庄市学校	380	未超标	未超标	0
永旺村	95	未超标	未超标	16.627
永旺村	380	未超标	未超标	16.627
万市徐村	95	未超标	未超标	22.585
万市徐村	380	未超标	未超标	22.585
光明村	95	未超标	未超标	15.733
光明村	380	未超标	未超标	15.733
宁波大学植物园校区	95	未超标	未超标	0
宁波大学植物园校区	380	未超标	未超标	0
海鲲池小学	95	未超标	未超标	0
海鲲池小学	380	未超标	未超标	0
蛟川书院	95	未超标	未超标	0
蛟川书院	380	未超标	未超标	0
龙赛中学	95	未超标	未超标	0
龙赛中学	380	未超标	未超标	0
陈倪路社区	95	未超标	未超标	0
陈倪路社区	380	未超标	未超标	0
钟包村	95	未超标	未超标	11.153
钟包村	380	未超标	未超标	11.153
镇海区职业教育中心学校	95	未超标	未超标	0
镇海区职业教育中心学校	380	未超标	未超标	0
锦绣社区	95	未超标	未超标	0
锦绣社区	380	未超标	未超标	0
兴庄路社区	95	未超标	未超标	0
兴庄路社区	380	未超标	未超标	0
庄一社区	95	未超标	未超标	0
庄一社区	380	未超标	未超标	0
联兴社区	95	未超标	未超标	0
联兴社区	380	未超标	未超标	0
庄市社区	95	未超标	未超标	0
庄市社区	380	未超标	未超标	0
中兴中学	95	未超标	未超标	0
中兴中学	380	未超标	未超标	0
中兴社区	95	未超标	未超标	0
中兴社区	380	未超标	未超标	0
同心湖社区	95	未超标	未超标	0
同心湖社区	380	未超标	未超标	0

镇海区实验小学	95	未超标	未超标	0
镇海区实验小学	380	未超标	未超标	0
湖滨社区	95	未超标	未超标	0
湖滨社区	380	未超标	未超标	0
汉郡社区	95	未超标	未超标	0
汉郡社区	380	未超标	未超标	0
东桂社区	95	未超标	未超标	0
东桂社区	380	未超标	未超标	0
妙胜寺村	95	未超标	未超标	15.639
妙胜寺村	380	未超标	未超标	15.639
兴丰村	95	未超标	未超标	22.333
兴丰村	380	未超标	未超标	22.333
贵驷村	95	未超标	未超标	11.063
贵驷村	380	未超标	未超标	11.063
贵驷小学	95	未超标	未超标	11.301
贵驷小学	380	未超标	未超标	11.301
贵驷社区	95	未超标	未超标	10.788
贵驷社区	380	未超标	未超标	10.788
里洞桥村	95	未超标	未超标	12.233
里洞桥村	380	未超标	未超标	12.233
民联村	95	未超标	未超标	11.454
民联村	380	未超标	未超标	11.454
沙河村	95	未超标	未超标	0
沙河村	380	未超标	未超标	0
朝阳村	95	未超标	未超标	0
朝阳村	380	未超标	未超标	0
蔚斗社区	95	未超标	未超标	0
蔚斗社区	380	未超标	未超标	0
东升社区	95	未超标	未超标	0
东升社区	380	未超标	未超标	0
天主教堂	95	未超标	未超标	0
天主教堂	380	未超标	未超标	0
渡头社区	95	未超标	未超标	0
渡头社区	380	未超标	未超标	0
衙前村	95	未超标	未超标	10.864
衙前村	380	未超标	未超标	10.864
江南中学	95	未超标	未超标	0
江南中学	380	未超标	未超标	0
小港实验学校	95	未超标	未超标	0
小港实验学校	380	未超标	未超标	0
前进村	95	未超标	未超标	0
前进村	380	未超标	未超标	0
红联社区	95	未超标	未超标	0
红联社区	380	未超标	未超标	0
红联村	95	未超标	未超标	0
红联村	380	未超标	未超标	0
山下社区	95	未超标	未超标	0
山下社区	380	未超标	未超标	0

长山社区	95	未超标	未超标	0
长山社区	380	未超标	未超标	0
小港中心学校	95	未超标	未超标	0
小港中心学校	380	未超标	未超标	0
北仑职业高级中学	95	未超标	未超标	0
北仑职业高级中学	380	未超标	未超标	0
小浃江小学	95	未超标	未超标	0
小浃江小学	380	未超标	未超标	0
新立村	95	未超标	未超标	0
新立村	380	未超标	未超标	0
陈山社区	95	未超标	未超标	0
陈山社区	380	未超标	未超标	0
渡头董社区	95	未超标	未超标	0
渡头董社区	380	未超标	未超标	0
建设村	95	未超标	未超标	0
建设村	380	未超标	未超标	0
方前村	95	未超标	未超标	0
方前村	380	未超标	未超标	0
高河塘社区	95	未超标	未超标	0
高河塘社区	380	未超标	未超标	0
竺山社区	95	未超标	未超标	0
竺山社区	380	未超标	未超标	0
小浃江中学	95	未超标	未超标	0
小浃江中学	380	未超标	未超标	0
孔墅村	95	未超标	未超标	0
孔墅村	380	未超标	未超标	0
朱田村	95	未超标	未超标	0
朱田村	380	未超标	未超标	0

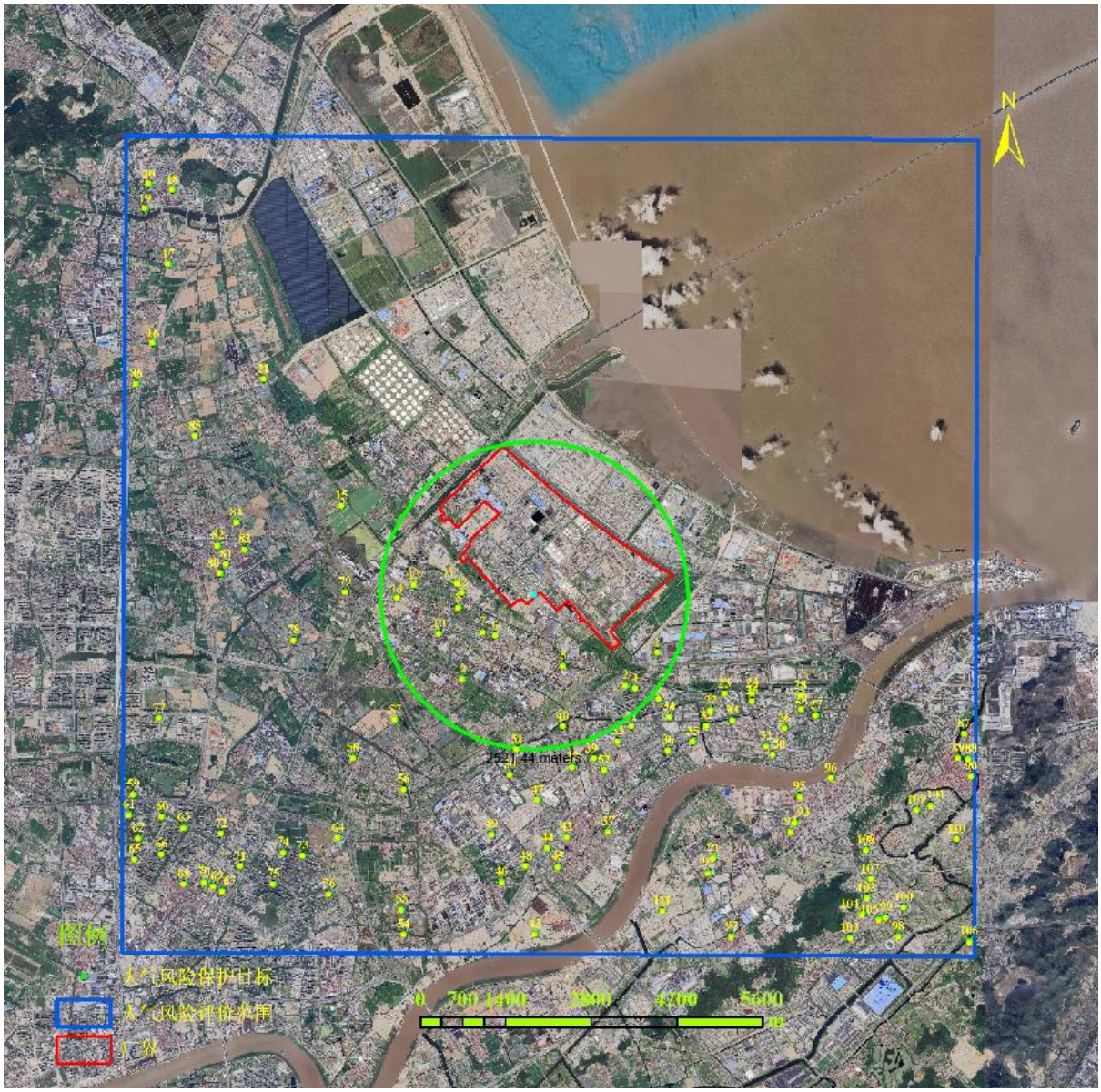


图 6.9.5-1　　生物航煤储罐火灾最不利气象条件下预测结果

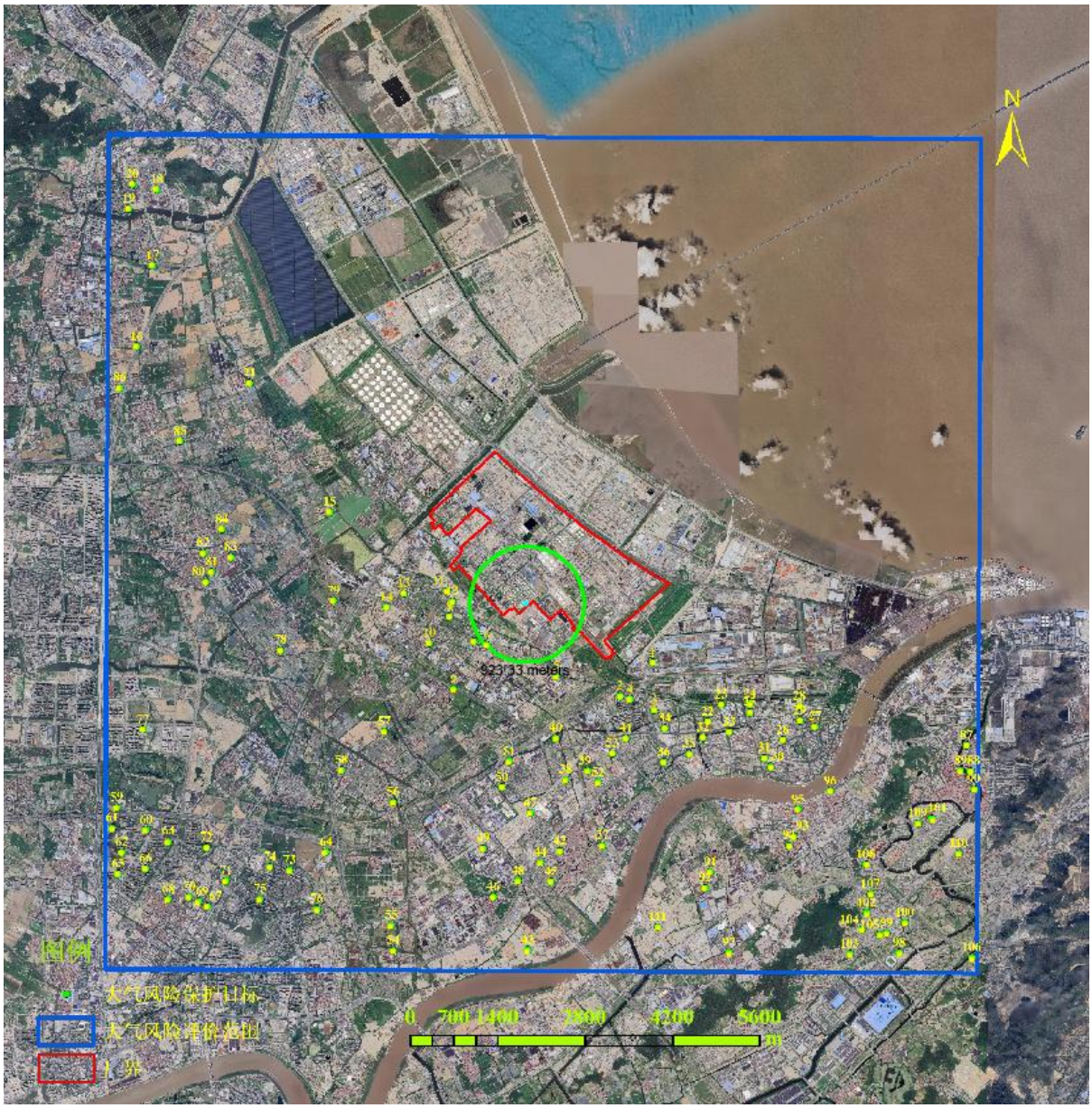


图 6.9.5-2　　生物航煤储罐火灾最常见气象条件下预测结果

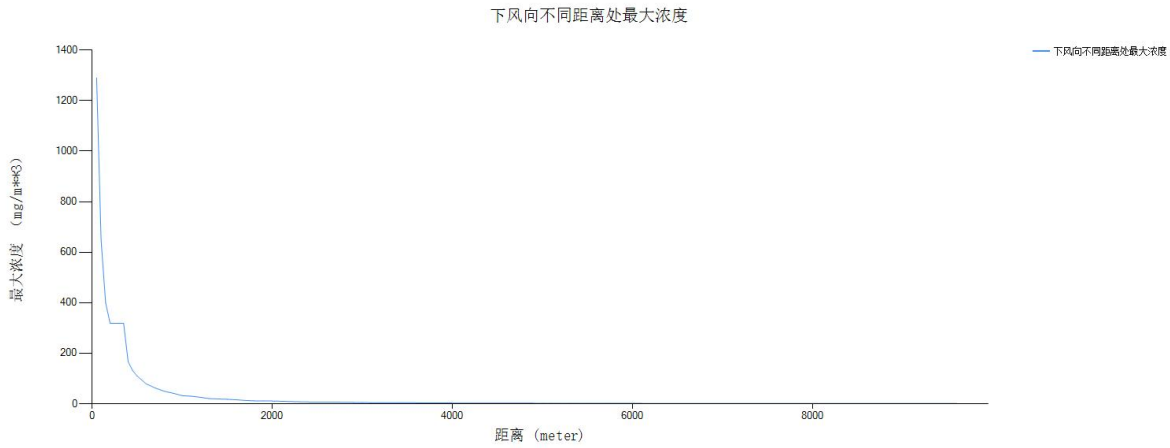


图 6.9.5-3　　下风向不同距离处最大浓度(生物航煤储罐泄漏最不利)

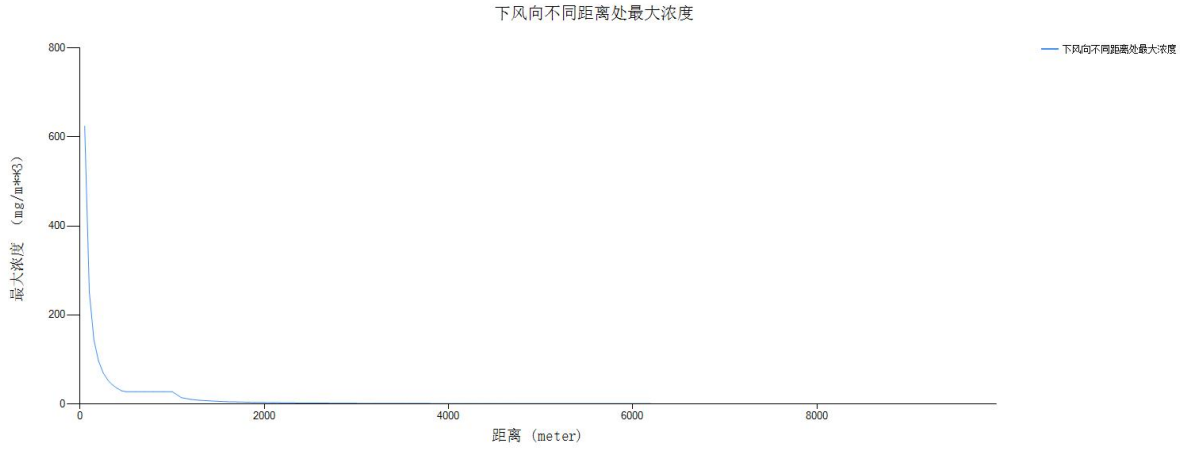


图 6.9.5-4　下风向不同距离处最大浓度(生物航煤储罐泄漏最常见)

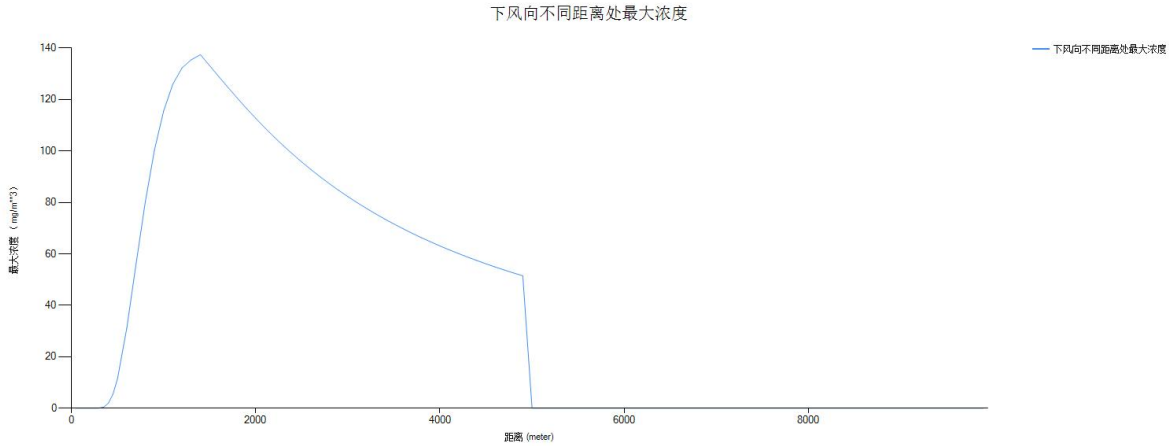


图 6.9.5-5　下风向不同距离处最大浓度(生物航煤储罐火灾最不利)

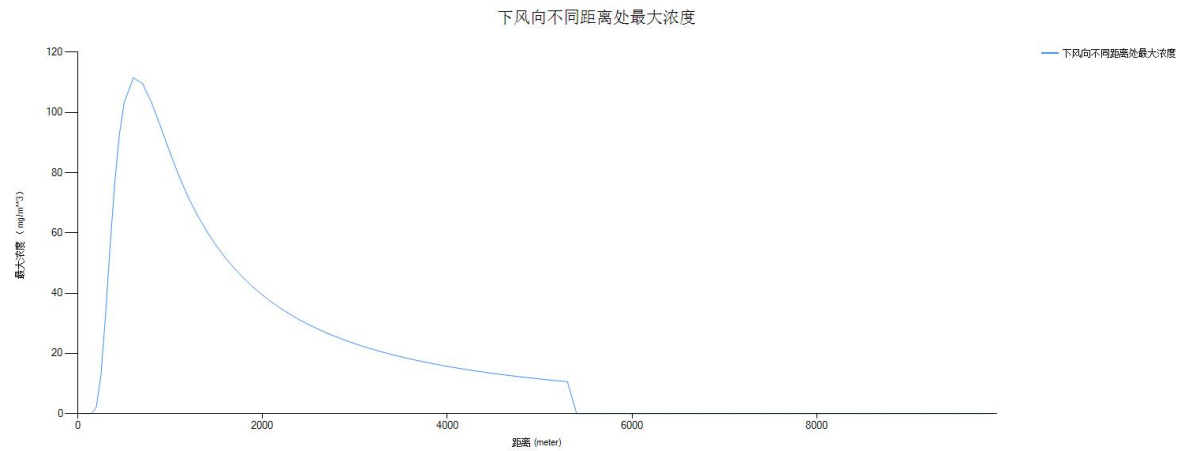


图 6.9.5-6　下风向不同距离处最大浓度(生物航煤储罐火灾最常见)

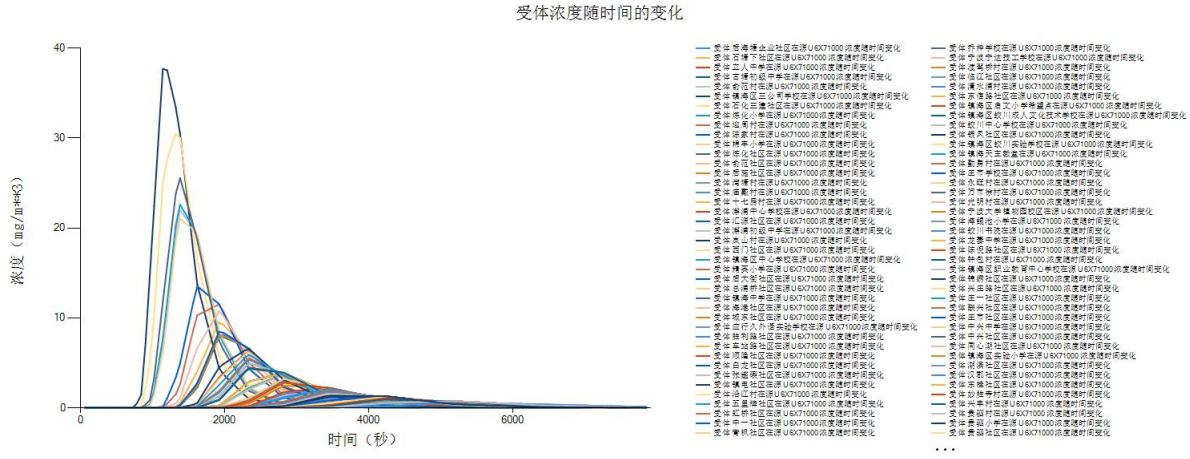


图 6.9.5-7　关心点浓度变化情况(生物航煤储罐泄漏最不利)

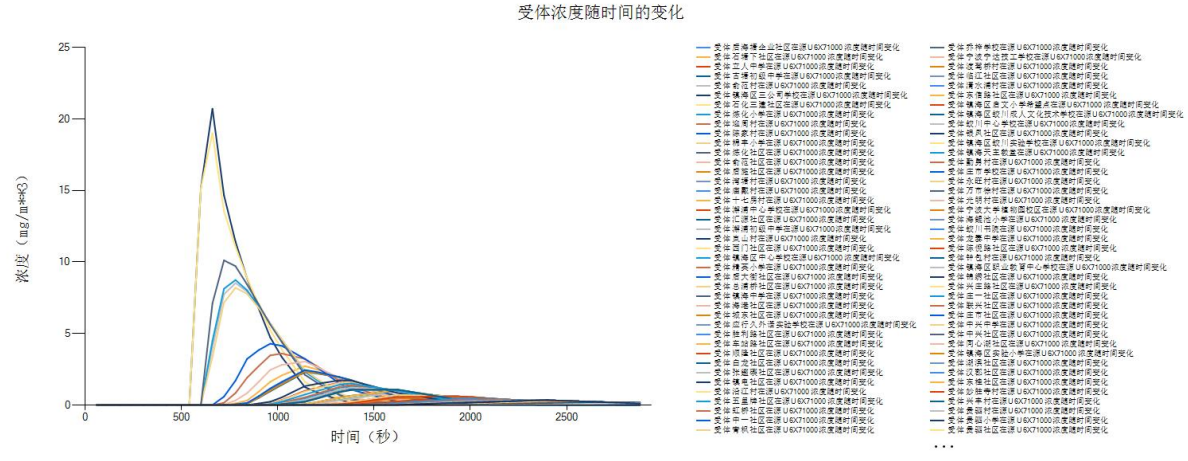


图 6.9.5-8　关心点浓度变化情况(生物航煤储罐泄漏最常见)

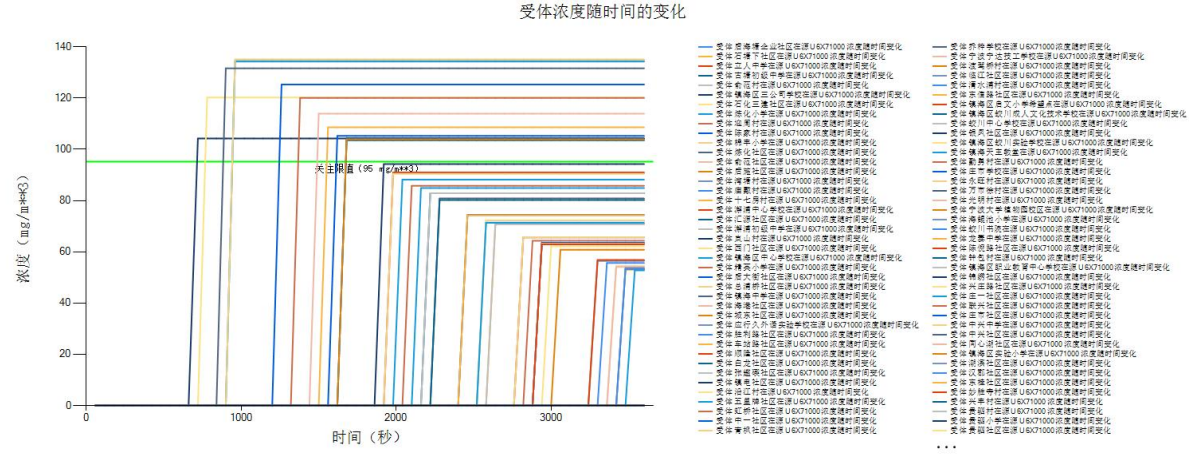


图 6.9.5-9　关心点浓度变化情况(生物航煤储罐火灾最不利)

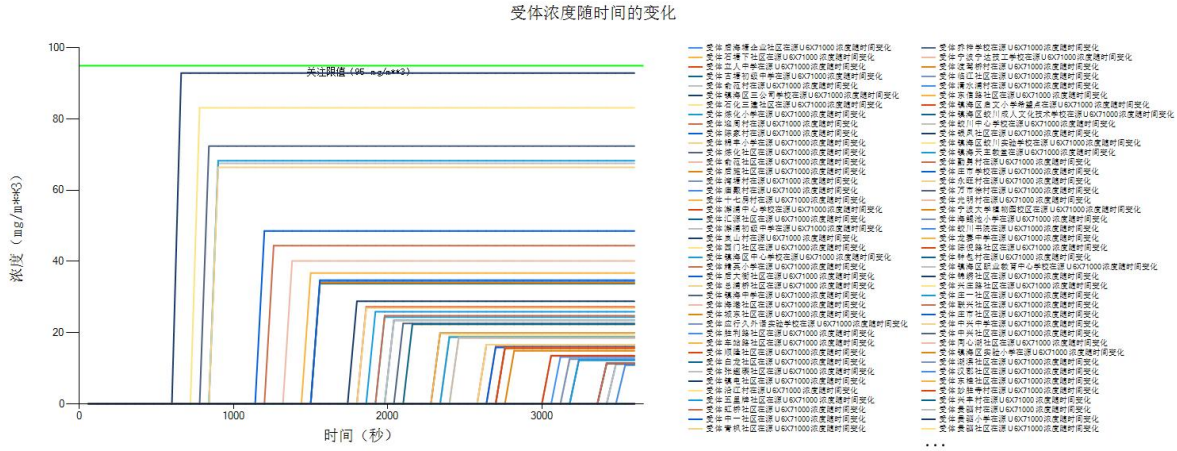


图 6.9.5-10　关心点浓度变化情况(生物航煤储罐火灾最常见)

由上述预测因子终点浓度预测及关心点伤害概率结果可知：

生物航煤储罐泄漏：①最不利气象及最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2，各关心点伤害概率为 0；②最不利气象及最常见气象条件下，预测最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2。因此，生物航煤储罐泄漏导致的环境风险对周围环境影响不大。

生物航煤储罐火灾：①最不利气象条件下，后海塘企业社区、石塘下社区、立人中学、古塘初级中学、俞范村、镇海区三公司学校、石化三建社区、炼化小学、迎周村、陈家村、棉丰小学、炼化社区、俞范社区、后施社区、中一社区等最大浓度超过大气毒性终点浓度-2，主要受影响区域为上述关心点及厂区及附近职工；②最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 安全距离为 2521.444m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1；③最不利气象条件下，关心点伤害概率最大所在地为石化三建社区，PE 值为 1.35×10^{-6}，储罐火灾概率按 10^{-4} 考虑，气象发生率按 0.01 考虑，则该不利气象条件下，关心点最大伤害概率为 1.35×10^{-12}，小于《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准 3×10^{-7}。④最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2，受影响的区域主要为厂区及附近职工；⑤该气象条件下大气毒性终点浓度-2 安全距离为 923.328m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1；⑥最常见气象条件下，关心点伤害概率最大所在地为石化三建社区，PE 值为 2.09×10^{-7}，储罐火灾概率按 10^{-4} 考虑，气象发生率按 0.04 考虑，则该气象条件下，关心点最大伤害概率为 8.36×10^{-13}，小于《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准 3×10^{-7}。

企业应落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，使风险事故对环境的危害得到有效控制，如发生上述泄漏事故，应快速启动企业应急预案，确保厂区内、周边企业人员以及近距离敏感点迅速撤离。

6.9.5.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

1、防控体系

在事故状态下，事故水经地块内事故应急池收集后进入污水站处理，无法突破厂区防控系统进

入周边内河等。本项目重点关注在特大型事故或极端情况下，厂区内截留防控措施失效，启动园区层级截断防控体系，事故水进入厂区周边内河。

经实地考察，周边内河主要作为排洪及景观河道。根据《宁波石化经济技术开发区防洪(潮)治涝规划》，目前项目厂区附近内河闸门封堵设施主要包括向阳河闸、1#河闸、滨海河截止阀等，日常情况下上述闸门均为关闭状态，仅在泄洪排涝时开启。当特大型事故或极端情况下，厂区内截流防控措施失效，启动园区层级截断防控体系，事故水进入厂区周边内河，将加剧该河段的污染程度，此时，需第一时间确认并封堵排海口闸门，并关闭事故废水排入口上游闸门，同时采用事故状态临时性闸门直接通过机械设备插入河道将事故废水集中锁定在河道某一段，确保事故高浓度废水与外部水环境完全隔开，在事故处置阶段，为防范强降雨可能造成内河污水外溢，沿核心区域垒建围堰。待事故解除后，将事故废水、受污染河水，采用消防泵输送至园区污水处理厂集中处理。

厂区建有事故废水三级防范体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染，通过加强风险防范措施管控，确保事故水防控措施在事故状态下有效运行。

三级防控体系如下：

事故废水三级防控体系

目前镇海炼化对于事故废水环境风险防范已经建立“装置区-厂区-园区”的三级防控体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染。

(1)一级：装置区围堰、罐区防火堤

装置在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏、漫流的单元周围，设置有不低于 150mm 的围堰和导流设施。

罐区的防火堤容积符合《石油化工企业设计防火堤规范》(GB50160-2008)中关于防火堤容积的规定，防火堤内有效容积不小于罐组内 1 个最大罐的容积。

轻微事故情况下，利用围堰/防火堤，可以将污染雨水和泄漏物料控制在装置区及罐区。

装置围堰或罐区防火堤外所设的雨水系统阀门均为常关。即发生事故时，事故工艺物料、污染消防水及雨水均被控制在围堰或防火堤内。

(2)二级：全厂事故水收集系统

镇海炼化以厂区塘下河；炼油部 40000m^3 氧化塘、2×10000m^3 雨水监护池、10000m^3 污水贮存罐、2×5000m^3 污水调节罐、2×3600m^3 暴雨调节池、23000m^3 直排水曝气塘、11400m^3 回用水曝气塘；化工部 3×10000m^3 缓冲池；乙烯部 40000m^3 雨水(事故)调节池；一体化在建项目在装置区和储罐区分别考虑设置事故池 30000m^3、20000m^3，作为镇海炼化厂区的事故废水收集储存设施。

当发生火灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置或罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到相应事故监控池。事故后根据水质情况，炼油

区事故水送炼油污水处理场或外排，乙烯区事故水送乙烯污水处理场或外排。

项目防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图如下图所示。

图 6.9.5-11　防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图

本项目位于镇海炼化现有厂区内，企业现有各贮存罐、雨水监护池等总容积为 151600m³，即使在 70%容积负荷情况下尚富余 45480m³ 的收纳容量，且乙烯工程西区和东区各设置一座事故池，总容积 40000m³，正常情况下雨水储存量不超过总容积 1/3，空容积约 26667m³，一体化在建项目在装置区和储罐区分别考虑设置事故池，装置区紧急事故储存池有效容积 30000m³，储罐区紧急事故储存池有效容积 20000m³。因此在不考虑装置围堰或罐区防火堤净空容量和事故废水管道容量情况下，事故水收集系统能够容纳应急事故废水约合 122147m³。

(3)三级：园区防洪渠控制体系

根据《宁波石化经济技术开发区防洪(潮)治涝规划》，石化区在各个防洪渠设置了切断闸门，目前镇海炼化西侧内河闸门封堵设施主要包括向阳河闸、南洪门前河节制闸、新泓口闸等，东侧主要是以炼化乙烯东区东侧排洪渠及闸门进行封堵，主要闸门封堵体系及封堵能力如下图表所示。

表 6.9.5-7　事故废水三级防控能力信息表

名称	起止点		长度(m)	宽度(m)	河底高程(m)	区域平均地坪高程(m)	区域联通后最高涝水位高程(m)	三级防控余量(m³)*
	起点	终点						
跃进塘河	新泓口河	跃进塘河 1#节制闸	3900	20	-1.87	3	2.46	18720
明海河	跃进塘河	明海河节制闸	900	20	-1.87			4320
滨海河	新泓口河	滨海河节制闸	3600	25	-1.87			21600
南洪门前河	南洪村	向阳河	1000	10	-1.27			2400
向阳门	南洪村油库小闸	新泓口河	1200	10	-1.27			2880
新泓口河	1#河闸	新泓口河闸	5000	40	-1.27			48000
乙烯东区东侧排洪渠	排洪渠 1#闸	排洪渠 2#闸	2000	10	-1.27			4800
合计								102720

注：按照河道水位 90%核定防控能力。

当发生特大事故时，事故水突破镇海炼化厂区的事故水收集系统，事故水外排至就近的防洪渠，通过石化区防洪渠切断封堵系统，将事故水控制在区域内河内暂存，再根据水质情况逐步泵至镇海炼化污水处理场或外排，以防至事故水直接外排至附近海域造成污染。

根据估算，按照防洪渠水位 90%计，石化区防洪渠系统事故水接纳能力为 102720m³。



图 6.9.5-12　石化区防洪渠截断封堵设施示意图

2、事故废水估算

设置事故应急池，一旦发生火灾、泄漏等事故，产生的废水收集于应急池，再分批打入污水站处理达标后排放。根据《建筑设计防火规范》(GB50056-2006)、《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-92<1999 年版>)以及《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》(中国石化建标[2006]43 号)相关要求，可以进行事故应急池总有效容积的计算。根据本项目具体情况，计算厂区所需事故应急池大小，具体如下：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

注：

$(V_1+V_2-V_3)max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1--收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目单个储罐最大容积为 5000m^3。

V_2--发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3。

$V_2=\sum Q_{消} t_{消}$

$Q_{消}$--发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$--消防设施对应的设计消防历时，h；

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)和《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，室外消防水量为 q 外=25L/s，室内消防水量为 q 内=10L/s，火灾延续时间 3h，一次消防用水量 V_2=378m^3。

V_3--发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

厂内最大储罐围堰容积约为 V_3=1250m^3。

V_4--发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

发生事故时，全厂停产，V_4=0m^3。

V_5--发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$V_5=10qF$

q--降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q=qa/n$

qa--年平均降雨量，mm；镇海区平均降雨量 1655.7mm；

n--年平均降雨日数；约 148 天

F--必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，主要为生物航煤装置和 2#负极焦装置区域，约 7000m^2；

故依据上式计算，V_5 为 783.10m^3。

V=(5000+378-1250)+0+783.10=4911.1m^3

根据上文分析可知，本项目各装置最大事故水量合计4911.1m³，小于现有镇海炼化厂区事故废水收纳容量63147m³，也远低于石化区防洪渠收纳容量102720m³，因此，本项目事故水收集依托现有三级防控体系是可行的。

6.9.5.3 有毒有害物质在地下水中的运移扩散

通过6.4章节可知，正常工况下，不会有污水泄漏情况发生，也不会对地下水环境造成影响。具体预测内容见章节6.4，在此不再予以重复。

6.9.6 环境风险管理

6.9.6.1 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。

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。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。

一、强化风险意识、加强安全管理

安全生产是企业立厂之本，本项目涉及危险化学品种类相对较少，但储存量大。因此，企业一定要强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下：

(1)应将“安全第一，以防为主”作为企业经营的基本原则；

(2)要参照跨国企业的经验，将“ESH(环保、安全、健康)”作为一线经理的首要责任和义务；

(3)对员工进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施。

(4)设立安全环保科，负责全厂的安全管理，应聘请具有丰富经验的人才担当负责人，每个车间和主要装置设置专职或兼职安全员，兼职安全员原则上由工艺员担任。

(5)全厂设立安全生产领导小组，由厂长亲自担任领导小组组长，各车间主任担任小组组员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

(6)在开展ISO14001认证的基础上，积极开展ESH审计和OHSAS18001认证，全面提高安全管理水平。

(7)按《劳动法》有关规定，为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂区医院必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

二、生产过程风险防范措施

1、泄漏

装置区域泄漏事故主要可能情况为：物料输送管路和反应釜泄漏。

泄漏发生后，要及时将现场泄漏物进行覆盖、收容、稀释、处理使泄漏物得到安全可靠的处置，

防止二次事故的发生。

如果化学品为液体，泄漏到地面上时会四处蔓延扩散，难以收集处理。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。为此需要筑堤堵截或者引流到安全地点。对于贮罐区发生液体泄漏时，要及时关闭雨水阀，防止物料沿明沟外流。

(1)如车间产品中间体发生泄漏，在第一时间切断泄漏源后，迅速对已泄漏物料进行控制，迅速关闭厂区雨水出口阀门，最大可能的将泄漏物料其控制在车间范围内，避免对水体和土壤造成污染。如中间产品进入雨水管，则要对污水沟进行清洗，清洗水打入废水处理中心。

(2)对于大型液体泄漏，可选择用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和，或者用固化法处理泄漏物。

(3)对于大面积尾气泄漏，通常是采用水枪或消防水带向有害物蒸汽云喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散。在使用这一技术时，将产生大量的被污染水，因此应疏通污水排放系统。

(4)将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料，冲洗水经预处理后排入本厂污水系统处理。

2、火灾

(1)立即关闭着火点相关装置、管道阀门。

(2)对于发生在设备、管道上的着火点，使用灭火器进行灭火。

(3)对于泄漏在地面上的液体的初始火灾，使用灭火器灭火。

(4)若发生一般可燃物初始火灾，可使用大量的水火消火栓灭火。

①若初始火灾会涉及到电气线路或设施设备时，则应先切断电源，然后再用干粉或二氧化碳灭火器灭火。

②当初始火灾威胁到邻近危险化学品时，应对受威胁的危险化学品进行转移或冷却。

3、爆炸

发生爆炸，首先确定爆炸设备、部位、可能伤害人员，并摸清是否可能发生次生爆炸、是否发生火灾。要尽快采取措施关闭爆炸部位相关的物料管路，切断危险物质的补给。

4、突发停公用工程事故

突发停公用工程事故，是指全厂性突然停电、气、水、冷冻等或局部化工装置、重要设备的突然性停电、气、水、冷冻等的情况下，有可能反应失控，引发事故。

(1)事故单位主管部门的主管领导在发现事故或接到报告(报警)后必须在15分钟内赶到事故现场，最迟不超过20分钟；生产管理中心(总调度室)调度台在接到事故报告后，必须立即调集领导力量组织事故现场的抢修、抢救，各有关单位的领导人员在接到调度指令后，必须在15分钟内赶到事故现场，最迟不超过20分钟。公司主管领导在接到事故报告(报警)后必须在30分钟内赶到事故现场；如有必要，公司主要领导在30分钟内赶到事故现场。

(2)对于全厂性突然停电，各车间应立即安排好车间停车。电工班应立即启动转换备用电源。

(3)用备用电源供电时，应分配好用电负荷，并优先确保危险生产岗位正常用电。

(4)根据预警情况决定启动应急预案的级别，要求应急单位和人员进入待命状态，并可动员、招募后备人员；

(5)转移、疏散容易受到事故危害的人员和重要财产，并进行妥善安置；

(6)调集所需物资和设备；

(7)法律、行政法规的其他措施。

5、废水处理设施

污染事故设备故障导致的废水处理系统不能正常运行，要采取应急措施：

①由于处理设施因设备故障等原因，而导致废水处理系统不能正常运行，操作人员应及时报告维修部门进行抢修，并及时报告上级主管部门。

②废水处理设施出现故障时，应降低生产产能，减少污染的排放，使废水排放量减小，必要时应立即停止生产，并及时向主管的环境部门汇报备案。

③厂区当出水口污水中的污染物浓度超过纳管排放标准时，废水处理中心操作人员应将废水处理中心出口污水打回到调节池，进行二次处理，直至废水处理中心出水中的污染物浓度达到纳管标准时，才可以对外排放。

④事故条件下的废水不能直接排放，应根据废水处理中心处理能力，分批次打入废水处理中心进行处理。

⑤操作人员应每天对设施进行检查，对出现异常现象或隐患，应及时解决或重点监视。

⑥厂区废水处理中心故障，在处理能力允许的情况下，可将未预处理废水接入事故应急池，待事故处置结束后再恢复正常情况。

6、废气处理设备故障

①如果发现是由于尾气管道泄漏，则应当先关闭尾气阀门，再及时派人维修，直到维修好以后方可打开阀门输气。

②废水处理中心废气处理系统出现故障时，应尽快检查厌氧甲烷气的火炬系统、污泥库的除臭设施及接入废气处理装置，公司应当及时向当地环保部门备案。

③操作人员应每天对设施进行检查，对出现异常现象或隐患，应及时解决或者向上级部门报告。

7、固废堆场

(1)当发现固废随意堆放或异样反应时，应当在穿戴好 PPE 后，组织人员对固废进行搬运，在搬运过程中应当注意轻拿轻放。同时现场应当配备消防器材。

(2)在固废储存间以及临时堆放点应当设置防渗措施、围栏和导流沟，防止流体无组织蔓延及渗透。

(3)废油散落、泄漏至未经防渗的地面后，应急人员应将其收集后，对受污染地面地下水进行重

新检测，需将受污染土壤收集后作为危废处置，如地下水受污染则需立即上报上级主管部门后，在上级部门的指导下展开应对措施。

(4)固废着火后，根据固废种类选择灭火器材。

(5)发现危废误转和非法转移情况后，应急指挥中心总指挥在了解事件情况后，立即报告至上级环保主管部门和政府部门，由环保和政府部门组织人员展开追回程序。对已产生(或预测)污染的，应积极配合环保(公安)接受调查，必要时积极派员救援并提供物资，使污染程度降低到最小范围。

(6)如产生异地填埋等，则立即配合环保部门开展恢复工作。

三、贮存过程风险防范

贮存过程事故风险主要是因设备泄漏而造成的火灾爆炸和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

(1)危险化学品贮存的场所必须是经公安消防部门审查批准设置的专门危险化学品库房，露天堆放的必须符合防火防爆要求；爆炸物品、遇湿燃烧物品、剧毒物品和一级易燃物品不能露天堆放。

(2)贮存危险化学品的仓库管理人员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时，必须配备有关的个人防护用品。

(3)贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和距离。

(4)贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

(5)危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

(6)要严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》、《建筑设计防火规范》、《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》等。

(7)危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足GB18597、GBZ1和GBZ2的有关要求。

(8)危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

(9)贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(10)贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(11)废弃危险化学品贮存应满足GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人24小时看管。

(12)可燃液体如各类油品储罐区应单独布置，并在其周围设围堰，储罐的气相空间应充氮，设水吸收设施，不得在装置的设备区内或其附近灌装可燃液体。

(13)输送腐蚀性或有毒介质的管道不宜埋地敷设，应架空或地面敷设，并应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成对人身或设备的危害；该类管道在低点处不得任意设置放液口，可能排出该类介质的场所应设收集系统或其他收集设施，经处理后排放。

(14)可燃气体和可燃液体的管道应架空或沿地敷设，严禁直接埋地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水应经水封井排入生产污水管道。

(15)室外长距离输送极度危害的气体宜采用带惰性气体的管间保护套管输送，并对管间保护气体成分做定期检测。

(16)可燃气体和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于25mm的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。

(17)封闭的管路应设流体膨胀设施；不隔热的液化烃管道应设安全阀，不隔热的易燃、可燃轻质液体的管道亦应采取管道泄压保护措施。

(18)容器间物料的输送及实施桶装物料加料，不得采用压缩空气或真空的方式抽压，应采用便携式泵或固定泵输送。

(19)输送可燃液体的泵应有防止空转和无输出运转的措施，并应设泵内液体超温报警和自动停车的联锁装置；在可燃液体泵的动密封附近，应设喷水防护设施；可燃液体的安全阀入口应连续充氮，安全阀的排空管应有充氮接管。

(20)储存可燃液体的塑料吨桶应集中设立桶堆放区，并设置防流淌措施，不得在生产场所、厂区道路边存放。

(21)汽车槽车卸料时，甲类液化烃、可燃液体宜采用鹤管或万向卸车鹤管。

(22)有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。

(23)有毒有害成品液体分装、固体物料包装应采取自动或半自动包装，设置分装介质的挥发性气体、粉尘、漏液的收集、处理措施。

(24)公司应加强罐区的安全检查及安全管理，尤其是要制订严谨的装卸作业安全操作规程，督促员工认真执行。

(25)企业必须对危险化学品贮槽作定期的防腐处理，对贮槽壁厚作定期检测，以防破裂而引发重大事故。

(26)各类罐区严格控制火源，严禁吸烟和动用明火，易燃易爆区域严禁使用铁质等易产生火花的工具，防止铁器撞击产生静电火花；并且设置防爆报警装置。

四、运输过程风险防范措施

本项目涉及的原材料、危险废物，在运输过程均会产生一定的环境风险。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，本项目运输以陆路、

管道为主。为降低风险事故发生概率，企业在运输过程中，应做好如下防范措施：

(1)运输过程风险防范应从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)、《危险货物包装标志》(GB190-2009)、《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)等一系列规章制度进行，包装应严格按照有关危险品特性及相关强度等级进行，并采用堆码试验、跌落试验、气密试验和气压试验等检验标准进行定期检验，运输包装件严格按规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

(2)运输装卸过程也要严格按照国家有关规定执行，运输易燃易爆危险化学品的车辆必须办理“易燃易爆危险化学品三证”，必须配备相应的消防器材，有经过消防安全培训合格的驾驶员、押运员，并提倡今后开展第三方现代物流运输方式。危险化学品装卸前后，必须对车辆和仓库进行必要的通风、清扫干净，装卸作业使用的工具必须能防止产生火花，必须有各种防护装置。

(3)每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，确保在事故发生情况下能应急处理，减缓和减轻影响。

(4)运输路线应避开饮用水源保护区、集中居民区等敏感区域，运输时间应合理选择，尽可能避开人群流动高峰时期。

五、末端处置过程风险防范

(1)废气、废水等末端治理措施必须确保日常运行，如发现人为原因不开启废气治理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

(2)为确保处理效率，在车间设备检修期间，末端处理系统也应同时进行检修，日常应有专人负责进行维护。

(3)各车间、生产工段应制定严格的废水排放制度，确保清污分流，雨污分流，残渣禁止直排。

(4)建立事故排放事先申报制度，未经批准不得排放，便于相关部门应急防范，防止出现超标排放。

六、企业现有环境风险防范措施及其有效性分析

1、危险物料的泄漏检测和报警

(1)泄漏检测和报警装置现状

目前镇海炼化厂区可燃/有毒气体检测系统(GDS)以现场机柜室(FAR)(或生产装置)为单位进行设置。在生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃、有毒气体检测器，并将信号接至到 GDS 系统。GDS 系统独立于 DCS 系统设置，气体检测信号通信至 DCS 系统，在中央控制室设置专用报警人机界面及声光报警设施。全面监视装置的可燃气体泄漏情况。

当空气中的可燃气体的浓度达到报警值时，GDS 系统会发出警报，提示操作人员前去检查及排除故障，及时避免事故发生，减少可燃气体对操作者和环境的影响，各个装置还备有具有多种气体检测能力的便携式可燃气体检测器，在现场它们可以帮助操作人员很快地寻找到泄漏点，以便及早采取措施。

目前炼化对于硫化氢不采用长距离输送，而采用MDEA吸收剂吸收后统一处理。脱吸后即进入硫磺回收装置，减少因腐蚀引起的泄漏。在易泄漏硫化氢的部位设置硫化氢监测报警仪，以便及时发现，并且采取果断措施。

其他烃类气体在炼化老区已设置完善的可燃气体回收系统，杜绝大量烃类气体排放，火炬设可靠的点火系统，并在操作室设工业电视监视。

整个企业设置事故监测系统，可燃气报警仪、有毒气体报警仪等监测仪表，并注意维护，使其处于良好工作状态。

(2)依托可行性的分析

本项目各装置附近均分布有投运装置以及泄漏检测仪器，除本装置自身配套建设以外，结合厂内现有监测仪器同步使用，可以迅速给出泄漏反应信号，以便中控系统及时进行切断以及防护。

2、消防站与气防站现状及依托情况

(1)消防站及气防站现状

镇海炼化分公司设置了专职消防机构—消防支队。消防支队下设4个科室和4个中队，其中3个中队(成品油班隶属一中队)在公司生产区，1个中队在港务储运部；4个中队共设23个战斗班。4个科室分别为综合管理、防火、战训及气防站。全部消防人员共计264人，其中正式职工102人，合同工162人，实行24小时二班倒执勤制。

(2)依托可行性的分析

消防一中队位于净水厂区域内，距离此次项目装置车行距离均小于2.5公里，满足规范要求。

3、事故水调节系统

(1)镇海炼化排水系统

目前项目所在镇海炼化厂区按照功能和建造时间的先后顺序分为炼油区一、炼油区二、化肥厂区和乙烯区。

厂区内有两条渠道(亦称为塘下河)，均为南北走向。塘下河一条沿东厂界，自北向南起于化工部东厂界，沿厂区东厂界至排海泵房，并在排海泵房入口设7#启闭机，当上游水质污染时，可通过启闭机对污染水域进行控制；排海泵房南侧塘下河自威海路起，由南向北经过乙烯西区东面至排海泵房，在排海泵房入口设有9#启闭机；另一条位于厂区中心，自北向南起于公用工程部排水作业区，沿经七路至纬零路转向东，沿纬零路向东至东厂界汇入东厂界塘下河流入排海泵房，在排海泵房入口设有8#启闭机。南厂界外四清塘农田排水渠在经七路与纬零路交叉口与炼油区塘下河相连，依靠厂排海泵房排涝。在经七路与纬零路交叉口前设4#启闭机，在四清塘来水与经七路交叉口前设有5#启闭机。

1)雨水收集排放情况

炼油区(新)雨水经雨水沟自流入塘下河；炼油区(老)雨水主要经由炼油雨水泵房提升至雨水监护池再排入塘下河，少量可自流进入塘下河；在纬二路Ⅱ电站处设有6#启闭机。

化工部(新)雨水经雨水沟自流入塘下河；化工部(老)雨水主要经化工部雨水泵房提升至雨水缓冲池再排入塘下河；

乙烯东、西区雨水分别通过东、西区雨水调节池监护合格后排放。乙烯北区雨水通过塘下河与化工部缓冲池出水合并，流入排海泵房。

港港务储运部雨水系统均排入雨水监护池，再用泵提升排入东海，不能自流排放。

成品油码头雨水经泵房集水池，再用泵提升排入甬江，不能自流排放。

综上，镇海炼化厂内所有雨水均需汇至排海泵房，由泵提升排入东海，不能自流排放，如下图所示。

图 6.9.6-1　镇海炼化雨水收集排水示意

2)污水分区收集、排放情况

炼油区(老)污水通过地下污水管网进污水处理场；炼油区(新)污水管道压送至污水处理场；化工部污水经预处理后通过泵提升至污水处理场。污水处理场净化污水除回用外，其余部分通过零米线排海泵房提升排入东海，不能自流排放。

乙烯东、西区污水及污染雨水，分装置区块，分别用泵打到乙烯污水处理场，经污水处理场处理合格后，低含盐系列污水作循环水补充水回用，高含盐系列污水通过泵提升与零米线排海泵房提升的炼油污水处理场处理后的污水合并排入东海，不能自流排放。

乙烯北区废水及污染雨水经聚乙烯生产污水池，用泵提升至炼油污水处理场处理。

港务储运部污水经污水场处理后，经氧化塘，用泵提升排入东海，不能自流排放。

成品油码头污水经污水池，再泵送至污水处理场处理。

(2)污水系统划分

根据“清污分流、污污分流、分级处理”原则：

1)炼油污水分成五大系统：含油污水、含硫污水、碱渣污水、化工部污水和假定净水(雨水)系统，对不同的污水采取不同工艺进行分别处理；

2)乙烯污水分成五大系统：高含盐污水、低含盐污水、污染雨水、假定净水(雨水)系统、生活污水。乙烯污水处理场按含盐量不同，分高、低盐二系列分别处理。

厂区雨水、事故废水(防控体系失效情况下)均就近流入雨水沟，然后汇至塘下河及雨水泵房，最终流入排海泵房集水井，由排海泵房轴流泵提升排入东海；污水由污水处理场处理后进入零米线泵房，压力排入东海。企业整体排水系统示意图如下图所示。

图 6.9.6-2　镇海炼化排水系统示意图

3)封堵点、分流点

封堵点1：雨水泵房集水池进口处，由1#闸门进行封堵；

封堵点2：雨水泵房靠经五路一侧雨水暗渠，由3#闸门进行封堵；

封堵点3：雨水泵房靠焦化装置一侧塘下河，由2#闸门进行封堵；

封堵点4：经七路与纬零路交叉口沿经七路北侧塘下河，由4#闸门进行封堵；

封堵点5：经七路与纬零路交叉口沿经七路南侧塘下河，由5#闸门进行封堵；

封堵点6：纬零路塘下河靠近II套加氢裂化装置处，由8#闸门进行封堵；

封堵点7：纬二路II电站处塘下河，由6#闸门进行封堵；

封堵点8：化工部塘下河在排海泵房入口处，由7#闸门进行封堵；

封堵点9：乙烯塘下河在排海泵房入口处，由9#闸门进行封堵。

图6.9.6-3　镇海炼化水体分区防控示意图

4、现有工程历年事故调查情况

镇海炼化成立至今未发生过重大突发环境污染事故。

七、近年来风险防范措施改进情况

1、建立重大环境风险排查机制

近年来镇海炼化不断强化风险防范措施，建立了重大环境风险清单制度并定期排查。

镇海炼化重大环境风险清单对主要风险源的风险等级、风险描述、环境风险类型进行明确，规定责任单位、责任人和专业负责人，定期对风险防范措施隐患、管理措施及应急保障措施进行排查，排查频次为每月一次，对应制定措施实施计划，并跟踪落实情况、落实单位和责任人。

2、环境风险管理和预防机制

(1)企业应急预案制定情况

镇海炼化在多年发展过程中，已形成一套较完善的环境风险管理和预防机制。目前，镇海炼化针对石化企业环境风险特点及控制要求，已制定一套完备的应急预案机制，该预案涵盖镇海炼化公司范围内可能发生的各类突发环境污染事故，并根据要求及公司实际情况不断升级各预案，如：《镇海炼化总体应急预案》、《镇海炼化环境污染应急预案》、《镇海炼化水体环境污染应急预案》、《镇海炼化大气环境污染应急预案》、《镇海炼化海(水)上溢油应急预案》等。

此外，企业已于2024年10月委托编制完成《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司突发环境事件应急预案》(2024版)，企业目前在环境风险管理制度方面已经建立环境事故隐患定期排查机制，定期开展环境风险宣传教育，每季开展一次有关环境事故应急方面的培训，且每年有综合性考评；按要求配备了齐全的环境事故应急物资和设备；企业设立安环部，环保管理制度齐全；环保设施台账记录齐全，开展日常环境监测，按要求建有在线监控设施并与环保部门联网。环境风险防控措施方面，危化品罐区有符合要求截流设施，装置区设置有截留围堰，危化品装置区装卸区设有

围堰，各区域设置有雨污水切换装置；厂区内有完备的事故废水输送系统，能满足事故废水收集的需要，生产废水管道采用明沟排放，有雨水监控池并设置有切换阀，有雨水系统外排总排口(含泄洪渠)关闭设施，有生产废水总排口关闭设施与监视设施；设置有厂界可燃或有毒有害气体报警装置；危险废物基本按规范和要求进行处置并符合要求。

企业配备有必要的应急物资以及应急装备(包括可简易操作的应急监测仪器)；已设置由厂内职工组成的应急救援队伍；企业现有工程环境风险防范措施比较完善。

3、风险评估及建议落实情况

镇海炼化编制有全厂的风险评估报告，该报告对现有环境风险防控和应急措施进行了分析。

(1)环境风险管理制度情况

企业编制有突发环境事件应急预案，且每年至少举行2次应急演练，建立有环境事故隐患定期排查机制，且台帐记录齐全；企业每季开展一次有关环境事故应急方面的培训，且每年有综合性考评，并按要求配备了齐全的环境事故应急物资和设备；企业设立安环部，成立环保管理机构，环保管理制度齐全，环保设施台账记录齐全；按照要求开展日常环境监测，建有在线监控设施并与环保部门联网。

(2)环境风险防控和应急措施

企业现有各化危品罐区有符合要求的截流设施，装置区设置有截留围堰，危化品装置区装卸区设有围堰，各区域设置有雨污水切换装置，厂区内有完备的事故废水输送系统，公司现有事故池容积能满足事故废水收集的需要。生产废水管道采用明沟排放，有雨水监控池并设置有切换阀，有雨水(清下水)系统外排总排口(含泄洪渠)关闭设施，以及有生产废水总排口关闭设施与监视设施。厂区设有可燃或有毒有害气体报警装置，危险废物基本按规范和要求进行处置。

(3)环境应急资源设置情况

企业配备有必要的应急物资以及应急装备(包括可简易操作的应急监测仪器)；已设置由厂内职工兼职所组成的应急救援队伍，目前企业已与中国石油化工股份有限公司炼化分公司消防支队、宁波中金石化有限公司消防队、镇海国家石油储备基地有限责任公司消防队、台化塑胶(宁波)有限公司(台塑(宁波)工业园区专职消防队)、宁波甬杰溢油应急服务有限公司、镇海石化建安工程有限公司签订应急援助协议，在事故发生时，可请求援助或协议援助的场外应急资源。

八、风险应急物资、人员等的管理

1、人员保障措施

本项目建立以公司总经理张玉明为总指挥，公司副总经理陈燕斌为副总指挥；总(副)工程师、总经理助理及生产部、安监部、办公室、人力资源部、财务部、营销公司、总工办、发展部和党群工作部等部门的负责人形成环境应急队伍成员，负责项目安全应急预防的领导和组织工作，同时指派分管生产的总经理助理任现场总指挥，其他公司经营班子成员担任副总指挥，负责项目环境紧急事故发生时现场救援主要责任人。

2、物资保障措施

炼化老区已具备有一套完善应急物资储备管理体系，确保应急所需物资及时供应，并能根据建设情况(新材料、新设备应用情况)，及时调整储备物资品种，提高应对事故风险装备科技含量。

(1)主要检测类物资：可燃气体检测仪、氨气检测仪、四合一气体检测仪、四合一气体检测仪、氧气检测仪、一氧化碳检测仪、氯气检测仪、红外热像仪、漏电探测仪等。

(2)主要抢险类物资：消防车、运兵车、充气车、抢险救援车、泡沫原液车、消防炮拖车、移动消防炮、应急照明器材(应急灯、电筒)、交通工具(车辆)、通讯器材、大型施救设备(挖掘设备、施吊设备)、施救防护用品(鞋帽、手套、面具等防毒、防腐用品)，以及排灌设备、沙袋、钢管、桩木、铁丝、配套工具等抢险基本用具。

(3)主要医疗类用品：药品、医疗器械以及卫生防护用品等市级储备品种，消毒药品及防疫物资。

九、风险监控及应急监测系统设置

1、事故预警系统

本项目生产装置及公用工程及辅助装置均采用 DCS 系统进行监视、控制、报警及连锁控制。大型成套机组或设备的控制由集成商成套佩戴的控制系统独立完成，同时可与 DCS 系统通讯。

火灾报警系统的消防联动控制设计按照《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)设计。

镇海炼化设计源于本项目的生产装置(设施)采用可行工艺技术：在工艺上采用 DCS 等计算机集散控制系统、ESD 紧急停车系统、SIS 安全仪表系统等，以对各生产单元关键工序进行监测和控制，在可能发生的泄漏场所设置可燃气体报警器和有毒气体检测报警器等预防措施，对设备、管道按要求进行检测、管理，防爆泄压设施、防静电措施、防雷设施、阻火设施与呼吸阀等各种安全装备设施配有专人负责管理，例行检查以及维护保养，定期安排有相应资质的机构进行检查校验。

本项目实施中，炼化亦将按照接触毒物种类、浓度、作业性质、劳动强度，为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品、器具：空气呼吸器及过滤式、长管式防毒面具等防护器具。同时重视监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

此外，在生产、使用、储存有腐蚀性或有毒有害物料的作业现场设置了洗眼、淋浴等冲洗设施，建(筑)筑物的安全疏散门向外开启，通道、出入口和通向消防(气防)设施的道路保持畅通，高处设置风向标。

2、环境风险应急监测

(1)应急环境监测预案

发生环境污染事故时，企业应急环境监测小组应迅速组织监测人员赶赴事故现场，协助宁波市生态环境局镇海分局等派出的监测专家，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展针对环境污染事故的环境应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携、简易的仪器对污染物质种类，污染物质浓度和污染的范围及其可能的危害作出判断，以便对事故能及时、正确的进行处理。

(2)应急监测

一旦事故发生，启动环境污染应急预案，负责对事故现场进行应急监测。监测机构接到应急监测任务后，立即召集人员，根据监测内容，携带相关仪器、设备，做好安全防护，在最短时间内赶赴事发现场进行监测。

根据危险物质的释放和泄漏量、毒性、周边环境的敏感程度、预计可能造成的环境影响等因素，对环境风险事故进行分级。根据污染事故的不同级别，相应布设水污染监测和大气污染监测的应急监测点。

对于环境影响尚未扩散的一般性环境污染事故，在事故装置排污口、雨水监控池出口等处进行水污染的应急监测，在装置区事故源下风向进行大气污染的应急监测。

对于环境污染已经扩散的重特大环境污染事故，将在事故装置排污口、雨水监控池出口等处进行水污染的应急监测，并协同相关部门对外排污水进入受纳水体入口处的水质情况进行监测。在事故源下风向厂界处进行大气污染的应急监测，并协同相关部门对下风向环境敏感目标的大气污染情况进行监测。

污染物进入环境后，随着稀释、扩散、降解和沉降等自然作用以及应急处理处置后，其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，需要实时进行连续的跟踪监测。应急监测全过程应在事发、事中和事后等不同阶段予以体现，但各个阶段的监测频次不尽相同。

具体可参见下表。

表 6.9.6-1　应急监测频次的确定原则

事故类型	监测点位	应急监测频次
环境空气污染事故	事故发生地	初始加密(6 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地周围居民区等敏感区域	初始加密(6 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向	4 次/天或与事故发生地同频次(应急期间)
	事故发生地上风向对照点	3 次/天(应急期间)
地表水环境污染事故	事故发生地河流及其下游	初始加密(4 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地最终纳污海域	初始加密(4 次/天)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
地下水污染事故	地下水事故发生地中心周围 2km 内水井	初始 2 次/天，第三天后，1 次/周直至应急结束
	地下水流经区域沿线水井	初始 2 次/天，第三天后，1 次/周直至应急结束
	地下水事故发生地对照点	1 次/应急期间，以平行双样数据为准
土壤污染事故	事故发生地受污染区域	2 次/天(应急期间)，视处置进展情况逐步降低频次
	对照点	1 次/应急期间，以平行双样数据为准

6.9.6.2 突发环境事件应急预案

一、应急预案要求

从本项目总图布置上看，本项目布置在镇海炼化现有厂内；从项目将来的管理上看，本项目将与现有工程一并纳入镇海炼化公司的统一管理。因此，镇海炼化现行环境风险管理和预防机制适应本项目风险管理，将本项目纳入到现行应急预案中，可满足本项目的现阶段风险管理要求。

因此，秉承镇海炼化公司现有风险管理体系，在现有风险预案基础上，根据本项目的实际情况

特点，结合项目实施进度，按照《企业突发环境事件风险分级方法(发布稿)》(HJ941-2018)等要求，完善镇海炼化公司现行应急预案，以满足镇海炼化现有企业及本项目环境风险管理要求。

鉴于建设单位已对现有工程于2024年10月编制了《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司突发环境事件应急预案》，并报宁波市生态环境局镇海分局备案。企业应至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性的评估。本项目建成后，企业也应根据增加的生产装置情况等对应急预案的内容进行补充和修订，并将事故应急预案落实到位，减少事故的影响，在发生事故时可按事先拟定的应急方案，进行紧急处理，有效减少和防止事故的影响和扩散。

本项目应急预案编制可包括但不限于以下内容：

(1)成立预案编制工作组，工作组应进行职责分工，制定预案编制任务和工作计划。

(2)基本情况调查，包括项目基本情况调查、环境污染危险源基本情况调查、周边环境状况及环境保护目标调查。

(3)环境风险评估与应急能力评估。

(4)预案编制，针对可能发生的环境污染事件类型和影响范围，编制应急预案。对应急机构职责、人员、技术、装备、设施(备)、物资、救援行动及其指挥与协调等方面预先做出具体安排。应急预案应充分利用社会应急资源，与地方政府预案、上级主管单位以及相关部门的预案相衔接。

(5)应急预案的评审、发布与更新。

(6)应急预案的实施。

本项目目前处于可行性研究阶段，部门组织机构还未明确，因此本报告书先提出该项目主要环境污染事故的应急对策，待项目建成投产前建设单位需严格按照国家、地方、行业应急预案管理要求编制详细的部门级应急预案，并办理备案手续。

此外，本项目应急预案应根据《国家突发环境事件应急预案》中关于事件分级并结合炼化厂区事件情况，将突发环境事件进行分级，并划分了每一级的的危害情况以及相应预案的相应程序，分级响应情况如下表所示。

表6.9.6-2　应急预案分级响应表

级别	启动应急预案级别	应急报告最高级别	发布预警公告
I级	启动浙江省级突发环境事件应急处置预案、宁波市预案必须启动。	1、宁波市生态环境局报省领导小组和省级相关专业主管部门。 2、省政府在接到报告后1小时内向国务院及国务院相关部门报告。	红色(特别严重)预警由省政府根据国务院授权负责发布 橙色(严重)预警由省政府负责发布
II级			
III级	启动宁波市政府应急预案、有关镇海区预案必须启动，浙江省级预案。	1、宁波市生态环境局镇海分局报宁波市生态环境局； 2、宁波市生态环境局报告省领导小组和省级相关专业主管部门。	黄色(较重)预警由市政府负责发布
IV级	应启动炼化厂区预案，镇海区政府预案、宁波市预案，视情启动。	宁波市生态环境局镇海分局报宁波市生态环境局。	蓝色(一般)预警由县(市、区)政府负责发布
V级	应启动公司级应急预案	报炼化厂区应急处置指挥中心、宁波市生态环境局镇海分局和相关专业主管部	/

		门。	
VI级	应启动部门级应急预案	报公司管理层	/

(7)人员疏散通道和计划

为防止一旦发生大气风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

①疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

②事故现场人员清点、撤离方式、方法

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

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

③撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向(根据设立的风向标)等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。

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

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

④非事故原发点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

⑤周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

⑥人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

图 6.9.6-4　厂区内人员应急疏散示意图

图 6.9.6-5　厂区外人员应急疏散示意图(疏散方向根据事发地点主导风向上风向或侧方向确定)

二、其它要求

结合《浙江省生态环境厅关于落实<三类“园区、企业、设施”安全生产专项整治行动方案>协同做好环保设施安全监管的通知》(浙环函[2021]330号)以及《浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号)等文件要求，要求企业落实环保设施安全风险辨识和隐患排查治理，应当委托有相应资质(建设部门核发的综合、行业专项等设计资料)的设计单位对建设项目(含环保设施)进行设计。

(1)在建设和验收阶段，施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告本意见印发前已建成的重点环保设施且未进行正规设计的，应委托有相应资质的设计单位开展设计诊断，并组织专家评审。根据诊断结果，对不符合生态环境和安全生产要求的，制定并落实整改措施，实行销号闭环管理。

(2)企业要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统和联锁保护严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。

对于本项目而言，施工、运行期间可能存在的安全风险和排查措施如下表所示。

表 6.9.6-3　本项目环保设施安全风险及隐患排查

项目	可能存在的安全风险源	隐患排查治理要求
工艺、设计、原料	生物航煤装置、2#负极焦装置区域易燃易爆物较多，存在火灾风险。	车间有条件应配备可燃气体泄漏报警装置等装备。
废水治理	厂区污水站等设施存在液体物料或者废水；上述设施可能存在破损发生泄漏，或者坍塌发生安全事故。	要求企业建立隐患排查制度，定期巡检、记录。
废气治理	废气处理设施等存在火灾、爆炸风险，废气设施故障导致处理效率大幅降低或者失效，从而造成废气大量超标排放；污水站存在硫化氢等恶臭气体，防护不当，可能造成人员中毒；危废库危废暂存存在的恶臭废气，处理不当，可能引起人员中毒。	要求委托有资质单位设计、安装相关环保设施，并加强对废气治理设施的巡检；要求企业对污水站、危废库废气处理设施定期维护,定期对污水站、危废库室内进行废气检测,排查异常，加强巡检。
固体废物暂存	本项目危废暂存库暂存的危废有吨袋/桶装包装方式，存在渗滤液，如发生破损，有泄漏风险。	要求企业建立危险废物管理台账，记录各种危险废物的产生时间、周期、产生量、包装方式、出场时间等；严格管理危废仓库的进出情况；企业危险废物应按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及修改单设置标识标签。

罐区	厂区罐区主要为易燃液体，有泄漏、火灾风险。	委托有资质单位设计、安装相关环保设施；罐区做好防渗、防腐措施，定期巡检。

6.9.7 环境风险评价结论

大气：

生物航煤储罐泄漏：①最不利气象及最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1和终点浓度-2，各关心点伤害概率为0；②最不利气象及最常见气象条件下，预测最大浓度均未超过终点浓度-1和终点浓度-2。因此，生物航煤储罐泄漏导致的环境风险对周围环境影响不大。

生物航煤储罐火灾：①最不利气象条件下，后海塘企业社区、石塘下社区、立人中学、古塘初级中学、俞范村、镇海区三公司学校、石化三建社区、炼化小学、迎周村、陈家村、棉丰小学、炼化社区、俞范社区、后施社区、中一社区等最大浓度超过大气毒性终点浓度-2，主要受影响区域为上述关心点及厂区及附近职工；②最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2安全距离为2521.444m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1；③最不利气象条件下，关心点伤害概率最大所在地为石化三建社区，PE值为1.35×10^{-6}，储罐火灾概率按10^{-4}考虑，气象发生率按0.01考虑，则该不利气象条件下，关心点最大伤害概率为1.35×10^{-12}，小于《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准3×10^{-7}。④最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1和终点浓度-2，受影响的区域主要为厂区及附近职工；⑤该气象条件下大气毒性终点浓度-2安全距离为923.328m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1；⑥最常见气象条件下，关心点伤害概率最大所在地为石化三建社区，PE值为2.09×10^{-7}，储罐火灾概率按10^{-4}考虑，气象发生率按0.04考虑，则该气象条件下，关心点最大伤害概率为8.36×10^{-13}，小于《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)个人风险基准3×10^{-7}。

企业应落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，使风险事故对环境的危害得到有效控制，如发生上述泄漏事故，应快速启动企业应急预案，确保厂区内、周边企业人员以及近距离敏感点迅速撤离。

2、地表水：

厂区建有事故废水三级防范体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染，通过加强风险防范措施管控，确保事故水防控措施在事故状态下有效运行。

3、地下水：废水泄漏会对区域含水层中的地下水水质有一定影响。废水一旦泄漏至地下水中，地下水自然恢复时间较长。因此，本项目应当做好日常地下水防护工作，日常地下水防护工作，按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，并在项目所在地上下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等情况，应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，分析污染事故的发展趋势，提出防治措施，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护地

下水水质安全，将污染物对土壤和地下水的环境影响降到最低程度。

综上所述，本项目存在一定潜在事故环境风险。一旦发生事故，将会对大气、地表水、地下水质量造成严重危害，事故还将对人体健康构成威胁。

建设单位应加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内，故本项目事故风险水平是可以接受的。

建设项目环境风险评价自查表如下。

表 6.9.7-1　建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	具体见 6.9.1 章节。			
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 大于 1000 人		5km 范围内人口数 大于 5 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3☑
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
			包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100□	Q≥100☑
		M 值	M1☑	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1☑	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1☑	E2□		E3□
		地表水	E1□	E2□		E3☑
		地下水	E1□	E2□		E3☑
环境风险潜势		IV^+☑	IV□	III□	II□	I□
评价等级		一级☑		二级□	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□		其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOX☑		其他□
		生物航煤储罐泄漏	①最不利气象及最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2，各关心点伤害概率为 0；②最不利气象及最常见气象条件下，预测最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2。因此，生物航煤储罐泄漏导致的环境风险对周围环境影响不大。			
		生物航煤储罐火灾	①最不利气象条件下，后海塘企业社区、石塘下社区、立人中学、古塘初级中学、俞范村、镇海区三公司学校、石化三建社区、炼化小学、迎周村、陈家村、棉丰小学、炼化社区、俞范社区、后施社区、中一社区等最大浓度超过大气毒性终点浓度-2，主要受影响区域为上述关心点及厂区及附近职工；②最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-2 安全距离为 2521.444m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1；③最常见气象条件下，各关心点最大浓度均未超过终点浓度-1 和终点浓度-2，受影响的区域主要为厂区及附近职工；④该气象条件下大气毒性终点浓度-2 安全距离为 923.328m，各关心点及最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1。			
	地表水	厂区建有事故废水三级防范体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、厂区事故应急收集系统和园区防洪				

		渠截断体系，以防止事故情况下的泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染，通过加强风险防范措施管控，确保事故水防控措施在事故状态下有效运行。
	地下水	废水泄漏会对区域含水层中的地下水水质有一定影响。废水一旦泄漏至地下水中，地下水自然恢复时间较长。因此，本项目应当做好日常地下水防护工作，日常地下水防护工作，按规范做好废水收集、储存、输送、处理系统构筑物及管路的防渗、防沉降处理，以防范对地下水环境质量的可能影响；切实落实好建设项目的事故风险防范措施，并在项目所在地上下游布设若干地下水长期监测井，一旦发现污染物泄漏、水质异常等情况，应立即采取应急响应，及时排查并截断污染源，分析污染事故的发展趋势，提出防治措施，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护地下水水质安全，将污染物对土壤和地下水的环境影响降到最低程度。
重点风险防范措施		罐区设置围堰，厂区按照分区防渗要求进行防渗；储罐泄漏：关闭初期雨水排放阀门，打开事故应急池阀门，事故废水自流到事故应急池(在事故废水不能自流到事故应急池情况下，紧急开启应急泵，将事故废水泵入应急池暂存)，另按照规定设置规范的雨水排放口及紧急切断阀门。
评价结论与建议		企业加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，将事故风险控制在可以接受的范围内，故事故风险水平是可以接受的。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。		

6.10 项目碳排放评价

6.10.1 碳排放评价流程

依据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，建设项目碳排放评价工作内容主要包括政策符合性分析、现状调查和资料收集、工程分析、措施可行性论证和方案比选、碳排放评价、碳排放控制措施与监测计划、评价结论。碳排放评价一般工作流程见图 6.10.1-1。

图 6.10.1-1　建设项目碳排放评价流程

6.10.2 碳排放评价流程

政策符合性分析工作内容主要为：收集相关资料，分析建设项目碳排放与国家、地方和行业碳达峰行动方案、“三线一单”生态环境分区管控方案和生态环境准入清单、相关法律、法规、政策，相关规划和规划环境影响评价结论等的相符性。主要政策、相关的规范性文件如下：

(1)《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合[2021]4 号)；

(2)《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)；

(3)《产业结构调整目录(2024 年本)》；

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

(5)《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》(2020 年 10 月 29 日中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议通过)；

(6)《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)；

(7)《浙江省温室气体清单编制指南》(2022 年修订版)；

(8)《浙江省发改委、省生态环境厅关于印发<浙江省空气质量改善“十四五”规划>的通知》(浙发改规划[2021]215 号)；

(9)《浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021 年 2 月 5 日)；

(10)《浙江省应对气候变化“十四五”规划》(浙发改规划[2021]215 号)；

(11)《浙江省生态环境保护“十四五”规划》(2021 年 5 月 31 日)；

(12)《浙江省重点企(事)业单位温室气体排放核查管理办法(试行)》(浙环函[2020]167 号)；

(13)《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》(浙环函[2021]179 号)。

(14)《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》(2021 年 5 月 29 日)；

对照《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目不属于淘汰类和限制类项目。对照《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》和《浙江省节能降耗和资源优化配置“十四五”规划》，本项目实施后单位工业增加值能耗低于浙江省“十四五”末单位工业增加值能耗指标，符合行业建设项目准入条件。根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》(环办环评函[2021]346 号)，本项目属于试点地区浙江省试点行业石化类型，需进行碳排放

评价。本项目依据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》进行碳排放评价工作，同时参考《浙江省温室气体编制指南》(2022 年修订版)、《工业企业温室气体排放核算和报告通则》等文件相关要求。

前述内容表明，项目的实施符合“三线一单”管控要求。本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于严重过剩产能行业的项目，项目建设符合《<长江经济带发展负面清单指南(试行，2022 年版)>浙江省实施细则》的要求。

项目的建设，符合产业政策要求。

6.10.3 核算边界及排放源确定

1、核算边界

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，企业碳排放核算范围包括处于其运营控制权之下的所有生产场所和生产设施产生的温室气体和碳排放总量，设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统等。本次评价以 2023 年为基准年。

企业现有项目核算依据《中国石化镇海炼化分公司 2023 年碳排放核查报告》，不再对分项进行单独统计。

本次改扩建项目核算范围为：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目。

2、二氧化碳产生和排放分析

本次依据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2023)标准核算评价，项目工程分析见本报告第四章，核算的排放源类别和气体种类包括：

对于本次项目，碳排放主要来自燃料燃烧、工业生产过程、净购入电力和热力消费引起的二氧化碳排放。扩建项目温室气体仅包括 CO_2。

(1)燃料燃烧：项目使用燃料气进行加热，涉及燃料使用。

(2)工业生产过程排放：含碳原辅材料输入后，对应涉二氧化碳排放至大气中的输出。

(3)净购入的电力和热力消费引起的二氧化碳排放：项目所涉及的电力和热力的使用。

6.10.4 核算方法及碳排放活动水平数据

碳排放总量 $E_{碳总}$计算公式如下：

$$E_{碳总}=E_{燃料燃烧}+E_{工业生产过程}+E_{电和热}$$

式中：$E_{燃料燃烧}$—所有净消耗化石燃料活动产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

$E_{工业生产过程}$—工业生产过程产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

$E_{电和热}$—净购入电力和净购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

1、燃料燃烧的碳排放量

1)计算公式

$$E_{燃烧}=\sum AD_i \times EF_i$$

式中：$E_{燃烧}$—化石燃料 i 燃烧的二氧化碳排放量(吨)；

AD_i—化石燃料活动水平(热值)，以太焦表示；

EF_i—第 i 种燃料的排放因子(吨二氧化碳/太焦)；

i—化石燃料的种类。

化石燃料活动水平计算公式：$AD_i=FC_i \times NCV_i \times 10^{-6}$

式中：FC_i—第 i 种化石燃料的消耗量(吨，10^3 标准立方米)；

NCV_i—第 i 种化石燃料的平均低位发热值(千焦/千克，千焦/标准立方米)；

i—化石燃料的种类。

化石燃料排放因子计算公式：$EF_i=CC_i \times OF_i \times 44 \div 12$

式中：CC_i—第 i 种化石燃料的单位热值含碳量(吨碳/太焦)；

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率(%)；

2)活动水平数据的获取

本次项目：对于本次项目而言，项目生产过程中涉及燃料气的使用，主要用于加热炉加热，参照建设单位提供燃料气管网燃料气规格参数含碳量保守考虑燃烧过程的碳排放总量，不再根据低位热值估算。

3)计算结果

生物航煤装置涉及燃料气使用量为 0.577t/h，则全年为 4846.8t。负极焦装置涉及燃料气使用量为 1.087kg/h，若满负荷运行则全年为 9130.8t。燃料气的含碳量参照《中国石化镇海炼化分公司 1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目环境影响报告书》(报批稿)中的取值，为 62.6%。因此，本次项目燃料气全年满负荷运行下，消耗量为 13977.6t，含碳量为 8749.98t，则全年燃料气燃烧涉及的碳排放总量为 32083.26tCO_2。

2、工业生产过程的碳排放量

工艺生产产生的二氧化碳为生产过程产生的各种温室气体 CO_2 当量排放，单位为吨 CO_2。

1)活动水平数据的获取

根据本次改扩建项目的工程分析，主要对照碳源的输入和输出计算生产过程的碳排放总量。

2)计算结果

根据项目物料平衡分析，输出端产生的富气、不凝气等均至企业全厂高瓦/低瓦总管或至 PSA 装置回收，仅少部分废水经污水处理场处理后少量外排。因该部分量很少，不做定量分析。因此，工业生产过程的碳排放总量合计为 0。

3、净购入电力和热力的碳排放量

1)计算公式

$$E_{电和热}=D_{电力} \times EF_{电力}+D_{热力} \times EF_{热力}$$

式中：$D_{电力}$—净购入电量，单位为 MWh；

$EF_{电力}$—电力 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2/MWh；

$D_{热力}$—净购入热力量，单位为 GJ；

$EF_{热力}$—热力 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2/GJ；

以质量单位计算的蒸汽可按如下公式转换为热量单位：

$$AD_{蒸汽}=Mast\times(En_{st}-83.74)\times10^{-3}$$

其中：

AD 蒸汽为蒸汽的热量，单位为 GJ；

Ma_{st} 为蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} 为蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热晗，单位为 kJ/kg。

2)活动水平数据的获取

①热力

依据建设单位提供的可行性研究报告，生物航煤装置涉及的蒸汽用量为 1.0MPa 蒸汽 2.6t/h，全年合计为 21840t；2#负极焦装置区域涉及的新增蒸汽用量为 3.5MPa 蒸汽 1t/h，全年满负荷运行下为 8400t，负极焦装置实施同时减少现有装置 0.1MPa 用量 1t/h，则整体 1.0MPa 消耗为 13440t。依据项目资料和《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T32151.10-2023)，0.1MPa 的饱和蒸汽热焓值为 2675.7kJ/kg，3.5MPa 的饱和蒸汽热焓值为 2801.3kJ/kg。因此 0.1MPa 蒸汽消耗热力总量为 34835.94GJ，3.5MPa 蒸汽消耗热力总量为 22827.50GJ，合计总热力消耗为 57663.44GJ。

②电力

依据建设单位提供的可行性研究报告，生物航煤装置涉及的电力消耗用量为 12810MWh，负极焦装置满负荷运行下涉及的电力消耗总量为 2100MWh，合计为 14910MWh。

3)排放因子数据的获取

电力 CO_2 排放因子依据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》中的规定，参照对应的化工行业《温室气体排放核算与报告要求》电力因子的获取要求，即选用国家主管部门的最近年份发布数据相应区域电网排放因子。依据《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》(生态环境部公告 2024 年第 33 号)，2022 年度浙江电网平均排放因子为 $0.5153tCO_2/MWh$，故本项目购入的电力均选取该值作为电力排放因子。

热力消费的排放因子，取化工行业《温室气体排放核算与报告要求》中的推荐值 $0.11tCO_2/GJ$。

4)计算结果

项目净购入电力和热力碳排放情况见表 6.10.4-1。

表 6.10.4-1　本次项目净购入电力和热力碳排放

类型	使用量	排放因子	排放量(tCO_2/a)
电力	14910MWh	$0.5153tCO_2/MWh$	7683.12

热力	57663.44GJ	0.11tCO$_2$/GJ	6342.98
合计			14026.1

6.10.5 碳排放评价

1、碳排放指标

(1)排放总量统计

根据前期计算结果，现有项目、本次项目以及本次项目实施后，企业全厂的碳排放分布见表 6.10.5-1，企业温室气体排放“三本帐”见表 6.10.5-2。

表 6.10.5-1　碳排放分布情况

排放来源	现有项目	本次项目	实施后全厂
化石燃料燃烧(tCO$_2$/a)	/	32083.26	/
工业生产过程(tCO$_2$/a)	/	0	/
净购入电力和热力(tCO$_2$/a)	/	14026.1	/
合计	8360000	46109.36	8406109.36

表 6.10.5-2　企业温室气体和二氧化碳排放“三本帐”核算表

核算指标	企业现有项目		拟实施建设项目		“以新带老”削减量(t/a)	企业最终排放量(t/a)
	产生量(t/a)	排放量(t/a)	产生量(t/a)	排放量(t/a)		
二氧化碳	8360000	8360000	46109.36	46109.36	0	8406109.36
温室气体	8360000	8360000	46109.36	46109.36	0	8406109.36

(2)单位工业总产值碳排放

$$Q_{工总}=E_{碳总}\div G_{工总}$$

式中：$Q_{工总}$—单位工业总产值碳排放，tCO$_2$/万元；

$E_{碳总}$—项目满负荷生产时碳排放总量，tCO$_2$；

$G_{工总}$—项目满负荷生产时工业总产值，万元。

根据企业提供的资料，根据产品产量和单价，负极焦装置项目实施后年度工业总产值合计为 363554.26 万元，生物航煤装置实施后年度工业总产值为 101461 万元，合计为 465015.26 万元。

本次项目：46109.36÷465015.26=0.10tCO$_2$/万元

(3)单位工业增加值碳排放

$$Q_{工增}=E_{碳总}\div G_{工增}$$

式中：$Q_{工增}$—单位工业增加值碳排放，tCO$_2$/万元；

$E_{碳}$—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO$_2$；

$G_{工增}$—项目满负荷运行时工业增加值，万元。

根据建设单位提供的资料，类比现有负极焦装置工业增加值，负极焦装置项目实施后后年度工业增加值为 36355.43 万元，生物航煤装置实施后年度工业增加值为 10341 万元，合计为 46696.43 万元。

①本次项目 46109.36÷46696.43=0.99tCO$_2$/万元

(4)单位能耗碳排放

$$Q_{能耗}=E_{碳总}\div G_{能耗}$$

式中：$Q_{能耗}$—单位能耗碳排放，tCO_2/t 标煤；

$E_{碳总}$—项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

$G_{能耗}$—项目满负荷运行时总能耗(以当量值计)，t 标煤。

根据《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2020)和建设单位提供的资料本次项目的综合能耗，项目主要能耗为电力、热力和燃料气消耗，汇总如下表所示。

表 6.10.5-3　本次项目能耗统计

类型	标煤折算系数	消耗量	折标煤使用量(tce)
电力	0.1229tce/MWh	14910MWh	1832.44
热力	0.03412tce/GJ	57663.44GJ	1967.48
燃料气	1.4286tce/t	13977.6t	19968.4
合计			23768.32

①本次项目：46109.36÷23768.32=1.94tCO_2/tce

2、碳排放评价

(1)本项目绩效核算指标

根据统计分析结果，本次项目的碳排放绩效见表 6.10.5-4。

表 6.10.5-4　碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放(tCO_2/万元)	单位工业总产值碳排放(tCO_2/万元)	单位能耗碳排放(tCO_2/tce)
拟实施项目	0.99	0.10	1.94

(2)碳排放绩效横向评价

本项目项目单位工业增加值碳排放量为 0.99 吨二氧化碳/万元工业增加值，对比《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》附录六中表 6 的石油加工、炼焦和核燃料加工业 25 工业增加值碳排放参考值(5.65 吨二氧化碳/万元)均较低。**工业产品价格随市场波动较大，工业增加值碳排放参考值按现有市场行情进行计算，不具备长期代表性。**

(3)对项目所在设区市碳排放强度考核的影响分析

拟建项目增加值碳排放强度对设区市“十四五”末考核年碳排放强度影响比例公式如下：

$$\alpha=(\frac{E_{碳总}}{G_{项目}}\div Q_{市}-1)\times 100\%$$

式中：α—项目增加值碳排放对设区市碳排放强度影响比例；

$E_{碳总}$—拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

$G_{项目}$—拟建设项目满负荷运行时年度工业增加值，万元；

$Q_{市}$—设区市“十四五”末考核年碳排放强度；

当α大于 0，该建设项目对设区市碳排放强度考核有负效应，须综合项目规模、产值和碳排放总量等实际情况，综合分析项目对区域碳排放强度考核目标可达性的影响程度，并提出项目降低碳排

放强度数据时，可暂时不进行分析评价。由于暂无浙江省“十四五”各设区市年碳排放强度指标，故不进行该指标评价。

(4)对碳达峰的影响分析

依据所在区域公开发布数据，核算拟建设项目碳排放量占设区市达峰年年度碳排放总量比例β，分析对地区达峰峰值的影响程度。项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例按下式计算：

$$\beta = \frac{E_{碳总}}{E_{市}} \times 100\%$$

式中：β—项目碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；

$E_{市}$—达峰年落实到设区市年度碳排放总量，tCO_2；

$E_{碳总}$—拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，tCO_2；

无法获取达峰年落实到设区市年度碳排放总量数据时，可暂不核算β值。由于暂无宁波市达峰年碳排放数据，故不计算该值。

6.10.6 碳排放控制措施与监测计划

1、控制措施

根据碳排放总量统计结果，分析不同排放源的占比情况。对于扩建项目，碳排放主要来自于工艺过程、电力、蒸汽消耗和燃料气燃烧。

因此，项目碳减排潜力在于：(1)统计项目生产工艺过程的具体工序耗能数据，分析不同工序相关设备运行的耗能需求，找出减排重点；(2)对于项目工艺生产过程中的蒸汽余热进行综合利用，减少热能的总消耗量；(3)可提出设备运行节能指标，对相关生产设备进行有效的管理，避免能源的非必要使用；(4)明确项目与区域碳排放考核、碳达峰、碳交易、碳排放履约等工作的衔接要求，补充完善现有的企业环保管理制度，改善碳管理工作环境。

2、碳排放监测计划

实施碳排放监测计划，在污染物排放清单中增加二氧化碳排放数据等相关温室气体数据内容。建设单位应配备能源计量/检测设备要求，实施碳排放监测、报告和核查工作计划；设置能源及温室气体相关记录人员，按照核算方法中所需参数，明确监测、记录信息和频次，以便于项目碳排放核算。针对该项目，具体包括：耗能类型，能源消耗量，工业生产过程原辅料使用类型及消耗量，废气中温室气体含量，记录频次和相关参数信息等。

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

6.10.7 碳排放结论

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目符合“三线一单”以及区域规划、产业政策。对于本次碳排放评价，主要根据碳排放总量、单位工业总产值碳排放、单位工业增加值碳排放、单位能耗碳排放等指标进行分析，得出结论。

本次项目实施后，企业单位工业增加值碳排放强度低于行业基准值。实施该项目经济效益显著，利于碳减排目标的实现。综合以上分析，本项目碳排放水平可接受。

7 污染防治措施

根据浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143 号),建设单位在项目设计阶段应当委托相应资质(建设部门核发的综合、行业专项等设计资质)的设计单位对建设项目(含环保设施)进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或者组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。建设单位在项目建设和验收阶段应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。

7.1 废气污染防治措施

7.1.1 项目废气种类及特点

由工程分析可知，本项目废气排放有如下特点：

1、本次项目有组织废气主要为加热炉废气，加热炉采用脱硫燃料气加热，产生的废气主要为SO_2、NO_X、颗粒物等，仅少量为非甲烷总烃等有机废气；

2、项目无组织废气主要为各个装置逸散的有机废气和少量的硫化氢。

7.1.2 废气污染防治措施

1、加热炉废气控制措施

本次项目加热炉以脱硫燃料气为燃料，从根本上减少二氧化硫的排放；加热炉采用低氮燃烧或低氮燃烧+SCR 的方式，同时设置适当高度的烟囱，使加热炉燃烧烟气中的污染物排放符合石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)表 4 及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 及《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》等相关限值要求。

低氮燃烧器通常基于下列技术：

(1)电子比例调节和氧含量控制技术；来精确控制氧含量； (2)FGR 烟气再循环技术，来降低火焰温度和氧含量； (3)全预混的表面燃烧技术来降低火焰温度和实现充分燃烧。(4)上述技术中第一项通常是低氮燃烧器的必须配置；基于上述技术，市场的低氮燃烧器主要分为以下类型：

①FGR 低氮燃烧器；

②表面燃烧超低氮燃烧器；

③表面燃烧+FGR 超低氮燃烧器；

其中：

①FGR 低氮燃烧器通常能够将 NOx 在全火范围内控制到 65mg/m^3，极限大约在 40mg/m^3，进一步降低 NOx 排放可能导致燃烧不稳定，或者牺牲可调比等弊端。

②表面燃烧超低氮燃烧器通常能够将 NOx 在全火范围内控制到 30mg/m^3 以内，其优点是安装简单，不需要 FGR 烟气再循环管道；其主要缺点是需要过滤空气，加大了维护工作量；同时氧含量在 7%左右，降低了部分燃烧效率。

③表面燃烧+FGR 超低氮燃烧器结合了表面燃烧的 NOx 控制优点和 FGR 降氧含量优点，可以实现在全火范围控制 NOx 到 20mg/m^3 水平，同时控制氧含量在 3%以内，最大化燃烧效率。其主要短处是设备成本提高。

为满足《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》提出的新增加热炉氮氧化物烟气控制在 50mg/m^3 的要求，项目新增的加热炉同时设置 SCR 脱硝。

选择性催化还原(SCR)技术是催化剂作用下，还原剂液氨与烟气中的 NOx 反应，将烟气中的 NOx 还原为无毒无污染的氮气 N_2 和水 H_2O，反应温度较低(一般在 300-450℃之间)。SCR 法脱硝技术是目前国内外最成熟可靠的脱硝技术，脱硝效率高，系统安全稳定。

SCR 脱硝系统由三个子系统所组成：SCR 反应器及附属系统、氨储存处理系统和氨注入系统。

氨注入系统：还原剂(氨)用罐车运输并在储罐储存。在高压下，氨被液化以减小运输和储存的体积。外购液氨用罐装车运输，通过氨卸载压缩机抽取储罐中气氨，送入储罐后，将槽车中的液氨，挤入液氨储槽中贮存。使用时，储存罐中的氨借助自压输送到蒸发器中。

SCR 反应器及附属系统：由氨/空气混合器来的稀释氨气通过氨注入格栅的多个喷嘴，将氨喷入烟气中。注入格栅后的烟气混合装置促进烟气和氨的混合，保证烟气中氨浓度的均匀分布。

加热炉烟气通过 SCR 反应器，SCR 反应器包含催化剂层，在催化剂作用下，NH_3 与 NOx 反应从而脱除 NOx，催化剂促进氨和 NOx 的反应。在 SCR 反应器最上面有整流栅格，使流动烟气分布均匀。催化剂装在模块组件中，便于搬运、安装和更换。烟气经过烟气脱硝后经排气筒高空排入大气。

SCR 反应器催化剂层间安装吹灰器用来吹除沉积在催化剂上的灰尘和 SCR 反应副产物，以减少反应器压力降。产生的脱硝废催化剂送厂家回收。

反应器采用固定床垂直通道型式，采用 1+1 的两层催化剂方案。

氨储存处理系统：储罐里的液态氨靠自压输送到蒸发器，在蒸发器内(通过蒸汽加热)将氨蒸发。从蒸发槽蒸发的氨气流进入氨气缓冲罐，通过氨气输送管道送至 SCR 反应装置旁。经空气稀释后，通过装在 SCR 入口烟道内的氨注入格栅，将氨/空气混合物注入到 SCR 系统内。SCR 脱硝工艺流程示意如下图所示。

图 7.1.2-1　SCR 脱硝工艺示意图

综上，项目加热炉均采用清洁燃料-脱硫燃料气，且采用低氮燃烧+SCR 的方式进行脱硝，技术选择合理，脱硝效率在 50%~60%是可行的。

2、无组织废气控制措施

生产装置无组织废气主要为装置区阀门、法兰、管道接口等的泄漏，减少无组织废气排放的关键是加强密封、防止泄漏。建议企业参考《石化企业泄漏检测与修复工作指南》、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》等相关规范开展，制定泄漏检测与修复(LDAR)计划和制度，定期检测、及时

修复，形成完善的泄漏监测与修复的管理体系。

(1)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。

(2)法兰及其连接件、其他密封设备每6个月检测一次。

(3)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)对生产设备，如阀门、泵等采用密封等级较高的部件，降低经设备密封点VOCs泄漏量。

(5)拆卸手动阀及泵等设备检修时，将滞留在设备内的残余液体用氮气吹扫回收后再拆修，避免物料等流出；

(6)装置取样均使用密闭式取样器，避免取样时有机物排出污染环境。

3、恶臭气体控制措施

(1)含硫化氢的酸性气处理

含硫化氢的酸性气主要来自炼油部分，各装置的含H_2S干气、液化气首先进行气体脱硫，脱除的H_2S随富胺液返回溶剂再生装置，溶剂再生装置、酸性水汽提装置及造气制氢装置的富含H_2S的酸性气，送硫磺回收装置生产。

(2)酸性水汽提装置酸性水脱气罐排气

加氢型酸性水汽提装置，酸性水脱气罐罐顶排出的废气，经安全水封罐和脱臭罐干法脱臭处理后排入大气。

(3)开停工装置恶臭

在事故状态下和开停工吹扫排出的气体排入火炬系统，避免直接放空带来的恶臭污染。

为减少酸性水汽提装置停工吹扫时向环境排放恶臭气体，建议装置在吹扫前先注加水稀释的除臭剂在系统内循环，将系统内硫化氢和氨洗净后，再进行蒸汽吹扫，洗涤水排至含硫污水罐储存，待开工时与含硫污水一并处理。

7.1.3 废气处理达标可行性分析

综上，只要废气收集措施完善，废气预处理及末端治理按要求配套运行，本项目能够实现稳定达标排放。

7.1.4 废气治理其他建议

1、本项目废气具有一定敏感性、产生点位多的特点，废气收集工作尤为重要，关键在于源头控制，建议建设单位切实落实本次环评提出的各项清洁措施，减少废气排放量；确保恶臭污染物稳定达标排放；

2、要求切实加强生产管理，制订详细的生产操作和废气操作规程，防止事故性排放情况的出现；

3、建议购置便携式VOC气体监测仪，加强对厂区废气排放及废气治理设施运行情况监控；

4、建议委托专业单位进行生产线的密封设计和维护服务，全面降低设备泄漏率；

5、建议加强车间环保管理，安排专门的设备巡视员，强化设备检修工作，防止因设备或管道破损而带来的事故性无组织排放。

6、建议企业按照浙江省应急管理厅 浙江省生态环境厅《关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》(浙应急基础[2022]143号)要求，加强环保设施源头管理、严格落实企业安全管理责任。

本项目与《浙江省恶臭异味管控技术指南》的符合性分析见表7.1.6-1。

表7.1.6-1　本次项目与《浙江省恶臭异味管控技术指南》的符合性分析

序号	排查重点	防治措施	本项目情况	是否符合
1	储罐呼吸气控制措施	真实蒸气压大于等于5.2kPa的有机液体，固定顶罐储存配备呼吸阀、氮封，呼吸气接入处理设施；	项目各储罐均设计配套呼吸阀、氮封等措施，并对呼吸废气接入相应尾气吸收和处理系统；	符合
2	进料及卸料废气控制措施	①液态物料输送宜采用磁力泵、屏蔽泵、隔膜泵等不泄露泵； ②液体投料采用底部给料或使用浸入管给料方式，投料和出料设密封装置或密闭区域，或采用负压排气并收集至废气处理系统处理； ③固体投料使用真空上料、螺杆输送、密闭带式传输、管链输送等方式，或设密封装置或密闭区域后，负压排气并收集至废气处理系统处理；	1、本项目液态物料采用不泄露泵送； 2、项目液体投料采用槽滴加投料方式，项目投料设置密封装置，出料过程采用负压排气收集至废气收集处理装置； 3、项目固体采用专业固体投料器密闭投料，投料废气经收集后接入废气处理装置处理后排放；	符合
3	生产、公用设施密闭	①采用先进的生产工艺和装备，反应和混合过程均采用密闭体系； ②涉及易挥发有机溶剂的固液分离不得采用敞口设备，优先采用垂直布置流程，选用“离心/压滤－洗涤”二合一或“离心/压滤－洗涤－干燥”三合一的设备，通过合理布置实现全封闭生产； ③生物发酵工序采用密闭设施，尾气接入处理设施，发酵系统清洗时采用必要的废气收集处理措施； ④采用双阀取样、真空取样器等密闭取样装置，逐步淘汰开盖取样。	1、项目采用先进生产工艺及装备，反应和混合过程采用密闭体系； 2、本项目不涉及固体溶剂的固液分离。 3、项目取样过程采用双阀取样和真空取样，不涉及开盖取样。	符合
4	废液废渣储存间密闭性	①含VOCs废液废渣等危险废物密封储存于危废储存间； ②其中液态危废采用储罐、防渗的密闭地槽或外观整洁良好的密闭包装桶等，固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装，半固态危废综合考虑其性状进行合理包装；	项目含VOCs废液废渣等危险废物密封储存于危废储存间；其中液态危废采用外观整洁良好的密闭包装桶，固态危废采用内衬塑料薄膜袋的编织袋密闭包装，半固态危废综合考虑其性状进行合理包装；	符合
5	泄漏检测管理	①按照规定的泄漏检测周期开展检测工作； ②对发现的泄漏点及时完成修复，修复时记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数； ③建议对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测；鼓励建立企业密封点LDAR信息平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施；	项目实施后要求企业按照泄漏检测管理要求实施；	符合

6	污水站高浓池体密闭性	①污水处理站产生恶臭气体的区域加罩或加盖，使用合理的废气管网设计，密闭区域实现微负压； ②投放除臭剂，收集恶臭气体到除臭装置处理后经排气筒排放；	1、对于污水处理站采用密封效果较好的材质进行加盖废气收集，废气经收集后接入废气处理设施处理后排放； 2、要求企业在恶臭明显工序及排气筒投放除臭剂。	符合
7	危废库异味管控	①涉异味的危废采用密闭容器包装并及时清理，确保异味气体不外逸； ②对库房内异味较重的危废库采取有效的废气收集、处理措施；	1、要求企业涉异味的危废采用密闭容器包装并及时清理； 2、对于危废暂存库设置负压收集后接入废气处理设施处理后排放。	符合
8	废气处理工艺适配性	高浓度 VOCs 废气优先采用冷凝、吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，并辅以催化燃烧、热力燃烧等治理技术实现达标排放及 VOCs 减排。中、低浓度 VOCs 废气有回收价值时宜采用吸附技术回收处理，无回收价值时优先采用吸附浓缩－燃烧技术处理。	项目废气采用冷凝和树脂吸附等技术对废气中 VOCs 进行回收利用，同时采用 RTO 蓄热燃烧炉对废气进行处理，实现达标排放。	符合
9	非正常工况废气收集处理系统	非正常工况排放的 VOCs 密闭收集，优先进行回收，不宜回收的采用其他有效处理方式；	非正常工况排放的 VOCs 密闭收集，严格按照优先进行回收，不宜回收的采用其他有效的处理方式。	符合
10	环境管理措施	根据实际情况优先采用污染预防技术，并采用适合的末端治理技术。按照 HJ944 的要求建立台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称、采购量、使用量、回收量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于三年。	项目实施后要求企业按照环境管理措施要求实施。	符合

综上，本项目的实施符合《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南(试行)》的相关要求。

7.2 废水污染防治措施

7.2.1 本项目废水处理方案

本次项目主要产生的废水主要为含硫废水和含油废水，少部分为循环水场排水。废水中主要污染因子为硫化物、氨氮、COD、石油类等。

由前述工程分析可知：2#焦化装置区域涉及的废水中，含硫污水产生量约9.7t/h，通过汽提装置处理，处理后进入厂区污水场处理单元处理，少量外排；含油污水产生量约0.3t/h，通过污水处理场处理后，少量外排。生物航煤装置区域涉及的废水，含硫污水、含油污水、循环水场污水等，产生量合计6t/h，含硫污水经汽提装置处理后，进入污水处理场处理，少量外排；含油污水、循环水场污水进入污水处理场处理，少量外排。

7.2.2 废水处理可行性分析

本次项目主要依托厂区现有的污水处理装置处理，本次主要企业依托处理设施的富余处理能力和处理达标性两个方面进行分析。

1、酸性水汽提装置处理能力可行性

镇海炼化现有5套酸性水汽提装置，装置以上游各工艺装置产生的酸性水为原料，通过加热使酸性水中的以NH_3SH、$(NH_4)_2S$等形式存在的弱电解质促进水解作用，使游离的硫化氢、氨增加，并从液相转入气相，从而达到净化酸性水的目的。

I汽提装置处理能力为200t/h，II、III汽提装置处理能力均为120t/h，IV和V汽提装置处理能力均为140t/h。装置采用低压无侧线汽提工艺技术，塔顶酸性气达到进硫磺装置要求，塔底净化水氨氮含量小于100ppm，同时侧线抽出的氨气经过三级分凝可以获得高浓度的气氨，处理后净化水送至排水和上游装置回用。

酸性水汽提装置总设计处理能力为720t/h，目前实际处理量约为553.6t/h，本次项目新增含硫污水约3.5t/h，在现有装置处理余量范围内。

2、污水处理场处理能力可行性

(1)镇海炼化污水处理包括含油污水处理系统、汽提污水处理系统、含盐污水处理系统和回用水处理系统等组成。

本次项目主要涉及含油污水处理系统、汽提污水处理系统和回用水处理系统，主要对三个系统的处理富余能力可行性进行分析。

汽提污水处理系统设计规模为400t/h，现状处理量在180~230之间，富余最少为170t/h；含油污水处理系统设计规模为1000t/h，现状处理量为700~900之间，富余最少为100t/h；回用水处理系统设计规模为1800t/h，现状处理量为1000t/h，富余最少为800t/h。

由前述分析可知，本次项目新增进入汽提污水处理系统的污水量为1.4t/h，在现状汽提处理系统富余处理能力范围内；本次项目进入油污水处理系统的污水量为1t/h，在现状污水处理系统富余处理能力范围内，本次项目新增进入回用水处理系统的污水量约为3.9t/h，在现状回用水处理系统

富余处理能力范围内。

(2)处理流程介绍

1)含油污水处理系统

含油污水合并进入圆形隔油池进行预除油、除泥处理，圆形隔油池出水通过提升进入含油污水调节均质罐，罐内设置罐中罐收油器，进入罐内的污水通过切向表层布水形成环流，油水得到有效的分离去除。调节除油罐出水自流至气浮构架第二层的涡凹气浮装置处理后，自流至圆形溶气气浮装置，该装置采用部分加压回流溶气气浮工艺，经气浮处理后的含油污水自流进入 IBR 生化池。IBR 生化采用气提泵将好氧池污泥输送到二沉池内沉淀，回流污泥采用“导入式下沉流”方式回流到缺氧池中。经过 IBR 池处理后的污水与汽提污水系统生化处理后的出水一起排入回用水处理系统。

2)汽提污水处理系统

汽提污水通过系统管道压力流输送至循环水冷却器，经过降温后进入汽提污水调节均质罐，调节均质罐出水自流进入 IBR 生化池。IBR 生化采用气提泵将好氧池污泥输送到二沉池内沉淀，回流污泥采用“导入式下沉流”方式回流到缺氧池中。经过 IBR 池处理后的污水，与含油污水系统生化处理后的出水一起排入回用水处理系统。

3)回用水处理系统

来自生活区的生活污水通过系统管道压力流输送至生活污水调节均质罐，进行调节均质。经生化处理后的含油污水、电脱盐污水、汽提净化水和经过调节均质的生活污水进入曝气塘装置处理后，经提升进入二沉池，将曝气塘出水带入的污泥沉淀并通过污泥排放泵排入污泥处理单元处理。二沉池出水自流进入氧化塘，氧化塘出水经提升一部分进入高效沉淀池，另一部分经提升进入流砂过滤器处理。高效沉淀池充分利用污泥回流，在反应段内所含的固体得以反复循环，利用较高浓度的固体颗粒去除细小的絮凝块。高效沉淀池通过重力沉降和斜板分离实现较好的固液分离。高效沉淀池出水自流进入 V 型滤池，出水经过回用水池和回用水泵回用循环水场做补水。流砂过滤器出水监控合格后外排。

项目涉及依托的污水处理工艺流程图如下图所示。

3、处理达标性分析

根据 2023 年例行监测数据，炼油污水处理场排放口现状各类污染物排放浓度均达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)(含 2024 年修改单)中表 1 水污染物直接排放限值要求。

表 7.2.2-1　炼油污水处理场排放口监测数据

序号	污染物名称	2023 年实际排放浓度(mg/L)	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含 2024 年修改单)
1	pH(无量纲)	6.98~8.05	6~9
2	COD	12~35	60
3	氨氮	ND~1.15	8
4	石油类	0.13~1.07	5
5	硫化物	ND~0.008	1

6	总氮	4~8.9	40
7	总磷	0.25~0.47	1
8	BOD5	ND~8.3	20
9	挥发酚	ND~0.052	0.5
10	总有机碳	2.4~12.7	20
11	苯	ND	0.1
12	甲苯	ND	0.1
13	邻二甲苯	ND	0.4
14	间二甲苯	ND~0.002	0.4
15	对二甲苯	ND	0.4
16	乙苯	ND	0.4
17	总氰化物	ND~0.015	0.5
18	总钒	0.01~0.25	1
19	悬浮物	ND~18.5	70

ND 表示未检出。

综上，从污水处理设施依托富余能力和处理效果来看，本次项目废水处理防治措施可行。

图 7.2.2-1　项目依托废水处理工艺流程图

7.3 固废污染防治对策

7.3.1 本项目固废污染防治措施

根据固废的不同性质，采取如下方式处置：

(1)本项目固废主要分成一般固废和危险废物2个部分，详见表4.4.3-1。

(2)一般固废主要为废瓷球，由镇海填埋场处置。

(3)危险废物主要包括含油焦粉、废保护剂RBG、废催化剂RBH系列、废催化剂RBI系列、废催化剂RLF系列、脱硝废催化剂等。项目涉及的危废代码主要包括HW08、HW46、HW50，上述危废均委托有资质单位处置。

7.3.2 贮存场所(设施)污染防治措施

危险废物贮存场按照危险化学品贮存设计规范进行设计，并按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，防风、防雨、防晒、防渗漏，场内设置渗滤液导流沟，渗滤液、地面冲洗水等收集后送至污水站处理，危险废物应按照危废类别、性质进行分区存放。本项目危废类别分为HW08、HW46、HW50等，应设置相应标志，在包装上明确各危废种类、主要成分。企业应根据各危废产生工序，明确各类残液是否相容，禁止将不相容的危废混装。

企业应根据本项目的固废产生情况，在厂区内设置危险废物堆场、一般固废堆场和污水处理站污泥堆场用于暂时存放企业生产过程中产生的固废，其中危险废物和一般固废不得一起堆放，对固废贮存、转移和处置提出如下几条措施：

1、暂存场地必须按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，危险废物进行分类收集和暂存，具体要求如下：

①本项目所有废物都必须储存于容器中，容器应加盖密闭，液体全部桶装或储罐，固体全部密闭塑料袋装后放于桶内密闭，原则上固废暂存库不排放废气，存放地面必须硬化且收集地面冲洗水。

②在常温、常压下易燃、易爆及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存。

③应建在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。

④基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}厘米/秒)，或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}厘米/秒。

⑤应设计建造径流疏导系统，保证能防止25年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集25年一遇的暴雨24小时降水量。危险废物堆放或暂存场所必须采取防风、防雨、防晒、防渗漏等措施。

⑥不相容的危险废物不能堆放在一起。

⑦危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑧危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑨危险固废和一般固废必须分类堆放，危险固废堆场应由建筑资质的单位进行建设，要求防雨、防渗和防漏，以免因地面沉降对地下水造成污染，堆场内要求设置相应废水收集、排水管道，收集的废水排入厂区污水处理站进行处理，危险固废建议保持负压系统，收集的废气排入厂区废气处理装置后排放。

2、危险废物贮存能力分析

现有项目达产情况下，危险废物产生量为 12.56 万 t/a。本项目危险废物平均产生量为 204.72t/a，项目实施后，全厂危险废物合计产生量大约为 12.58 万 t/a。其中需要在危废暂存库贮存的危险废物大约 2.23 万 t/a。

镇海炼化现有 2 座危废临时储存场，均位于乙烯东区，建筑面积分别约 650m^2 和 1280m^2，均已通过竣工验收，合计暂存能力约为 4810t。现有危废储存场已经按照《危险废物贮存污染控制标准》有关规定采取防雨防渗措施。建筑物内部配置相应的照明、监控、消防等设施，以满足使用需要。新建储存场耐火等级为二级，火灾危险性为丙类。共分为两个储存区域：①号储存场、②号储存场。储存场地满足两个月的储存量需求。

依据最大暂存能力满足两个月危废暂存量推算，现状危废暂存库最大暂存量：4810/2*12=28860t/a，项目实施后，全厂危废需求暂存量为 2.23 万 t/a。因此，企业现有危废暂存库可满足本次项目实施后全厂危废暂存的需求。

表 7.3.2-1　项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	危险废物名称	危废类别	危废代码	产生量(t/a)	贮存场所位置	规格	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	含油焦粉	HW08	251-010-08	165	危险废物暂存库	650m^2	桶装/袋装	1620t	60 天
2	废保护剂 RBG	HW46	900-037-46	6.4			桶装/袋装		
3	废催化剂 RBH 系列	HW46	900-037-46	12.57			桶装/袋装		
4	废催化剂 RBI 系列	HW50	251-016-50	11t/2a			桶装/袋装		
5	废催化剂 RLF 系列	HW50	251-016-50	10t/2a			桶装/袋装		
6	废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	1t/4a			桶装/袋装		
合计				204.72(平均)	/	/	/	/	/

7.3.3 收集、运输过程污染防控措施

本项目产生的危险废物均委托有资质的单位进行处置，根据按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)，本报告对于危险废物的收集和转运过程中提出以下要求：

(1)危险废物的收集应执行操作规程，内容包括使用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等；

(2)危险废物收集作业人员应根据工作需要配置必须要的个人防护装备；

(3)在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏等其他防治污染环境的措施；

危险废物的收集应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确认包装形式，具体包装应符合如下要求：

(1)包装材质要与危险废物相容；

(2)性质不相容的危险废物不应混合包装；

(3)危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗防漏要求；

(4)包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整；

(5)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，承担危险废物的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

本环评对固废管理提出如下措施：

(1)建立危险废物管理台帐制度，转移过程应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，办理转移联单，固废接收单位应持有固废处置的资质，确保该固废的有效处置，避免二次污染产生。

(2)危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须由专职管理人员作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

7.3.4 固废污染防治建议

根据环发[2001]199号《危险废物污染防治技术政策》，国家技术政策的总原则是危险废物的减量化、资源化和无害化。即首先通过清洁生产减少废弃物的产生，在无法减量化的情况下优先进行废物资源化利用，最终对不可利用废物进行无害化处置。企业必须按照这一技术政策要求进行固废处置，具体要求如下：

(1)加强工艺改革，提高产品得率，减少残渣量的产生，并通过提高生产过程条件控制技术和精馏技术水平减少残液量。

(2)国家对危险废物的处理采取严格的管理制度，在转移过程中，均应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

(3)建议企业进一步强化危险废物管理培训，确保危险废物有效安全处置。

此外，国家对危险废物的处理采取严格的管理制度，在转移过程中，均应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，以便管理部门对危险废物的流向进行有效控制，防止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

综上所述，在切实落实本报告提出的污染防治措施的基础上，本项目产生的固废可实现零排放。

7.3.5 一般固废暂存污染防治措施

本项目一般固废主要为废瓷球，送至场内填埋场填埋。

7.4 地下水防治对策

依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)、《石油化工企业防渗设计通则》A/SY1303-2010的要求，地下水污染防治措施按照“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。

7.4.1 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污染。

7.4.2 分区防渗措施

7.4.2.1 防渗方案及设计

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。对厂区可能泄漏污染物地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目防渗方案设计见表 7.4.2-1。

表 7.4.2-1　防渗设计方案一览表

防渗级别	设计方案及防渗要求
重点防渗区域	建构筑物地基需做防渗处理，在施工图设计及施工阶段对基础层进行防渗处理，采用符合要求的天然基础层或人工合成衬里材料(HDPE 膜)，具体要求依据《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)进行实施。 车间、储罐区等构筑物除需做基础防渗处理外，还应根据生产过程中接触到的物料腐蚀性情况要求采取相应的防腐蚀处理措施。 采取防渗措施后的基础层等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$k\leq10^{-7}$cm/s。
一般防渗区域	建、构筑物地基需做防渗处理，在施工图设计及施工阶段对基础层进行防渗处理，具体要求依据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)进行实施。 构筑物除需做基础防渗处理外，应根据生产过程中接触到的物料腐蚀性情况根据要求采取相应的防腐蚀处理措施。 采取防渗措施后的基础层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$k\leq10^{-7}$cm/s。
简易防渗区域	视情况进行防渗或地面硬化处理。

7.4.2.2 防渗措施

本项目分区防渗措施见表 7.4.2-2。

表 7.4.2-2　　本项目厂区防渗措施一览表

污染防控区域		防渗措施	防渗系数
重点污染防渗区	装置区、危废暂存库	地面采取 22cm 碎石铺底，上层铺设 22cm 的混凝土进行硬化防渗	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$k\leq10^{-7}$cm/s。
	罐区、应急事故池	罐区四周设围堰，围堰底部用 15cm 的混凝土浇底，四周壁用砖砌再用混凝土硬化防渗	
	三废处理区域	地面先采取素土夯实，20cm 砂石铺底，上层铺设 20cm 的混凝土进行硬化防渗	
一般防渗区域	公用工程车间、循环水站、动力车间等	地面采取 20cm 碎石铺底，再在上层铺 20cm 的混凝土硬化	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$k\leq10^{-7}$cm/s。
简单防渗区	绿化、管理等其他区域	30cm 厚绿化回填土	一般地面硬化

7.4.4 地下水监控

根据《地下水管理条例》，“企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染：

(1)兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；

(2)化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测；

(3)加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测；

(4)存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施；

(5)法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。

根据前款第二项规定的企业事业单位和其他生产经营者排放有毒有害物质情况，地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，商有关部门确定并公布地下水污染防治重点排污单位名录。地下水污染防治重点排污单位应当依法安装水污染物排放自动监测设备，与生态环境主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。

中国石油化学股份有限公司镇海炼化分公司属于前款第二项规定的企业事业单位，需要对新建生产车间、危废暂存库、罐区和扩建污水处理站等区域采取防渗漏措施，本项目涉及区域防渗要求具体见表 7.4.2-2 和图 7.4.4-1。

企业在日常生产过程中，将加强设备运行维护，确保监测设备正常运行。

图 7.4.4-1　　本次项目厂区分区防渗示意图(红色重点防渗)

7.5 噪声防治和控制对策

本项目的主要噪声源为设备为生产装置区燃烧器、配套的各类泵、风机等，总体噪声源强不大。环评建议噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手；

1、根据项目噪声源特征，要求在设计和设备采购阶段，充分选用先进的低噪设备，如选用低噪风机等，以从声源上降低设备本身噪声；

2、厂区内合理布局，将高噪音设备车间尽量置于车间中部位置；

3、采取隔声措施切断噪声传播途径。电机除采用低噪机型外可在其外壳涂覆隔声材料，并要严格按照规程操作，防止电机进入不稳定区工作；各类泵可采用内涂吸声材料，外覆隔声材料方式处理，并视条件进行减振和隔声处理，对风机、水泵等高噪声设备设置隔声房，墙体采用中空砖混结构并加设双层隔声门窗；

4、采取防震减振措施降低噪声源强。高噪声设备安装时采用减振垫，或在其四周挖设防震沟以增加缓冲作用。水泵进出水管上采用可曲挠橡胶接头，使设备振动与配管隔离；

5、对于厂区内进出的大型车辆要加强管理，厂区内及出入口附近禁止鸣笛，限制车速；加强厂区绿化，在厂界四周围墙内侧种植不小于10m宽绿化带，采用乔灌结合的立体绿化系统。

7.6 土壤环境保护措施

根据项目所在地土壤现状调查可以看出，项目所在地及周边土壤基本因子均可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值限值要求，项目所在地土壤现状环境质量较好。

7.6.1 源头控制

建设单位应在装置区设计、建设阶段高度重视土壤污染防控工作，从工艺、管道、设备、原料储存运输、污水储存输送处理等采取相应措施，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，即管道尽可能地上或架空敷设，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土壤污染。

企业需要加强对厂区内设备“跑冒滴漏”检查，加强设备的日常维护，尽量杜绝事故性泄露与排放。同时做好厂区的防渗防漏措施，加强地面硬化率，选用有多级防渗措施的设备等，一旦发生泄漏也能迅速收集，且不会使泄露物料渗透至土壤环境。

7.6.2 过程防控措施

过程控制主要从大气沉降、垂直入渗等途径进行控制

(1)涉及大气沉降途径：合理设计废气收集和处理设施，确保废气处理效率和全面稳定达标，并可在厂区绿地范围种植对有机物有较强吸附降解能力的植物，一方面降低大气污染物的排放，另一方面减少因大气沉降带来的土壤污染。

(2)涉及垂直入渗途径：

对于地下或半地下本工程构筑物采取必要的防渗措施，是防范污染地下水环境的基本措施，对照《石油化工工程防渗技术规范》等要求，评价区的半地下工程应将防渗设计纳入整体工程设计任务书中。

防渗设计前，应根据建设项目的工程地质和水文地质资料，参考建设项目场地的地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等资料，分区制定适宜的防渗方案。防渗设计应保证在设计使用年限内不对地下水造成污染，防渗层材料的渗透系数应不大于 1.0×10^{-7}cm/s，且应与所接触的物料或污染物相兼容。

相应污染区防渗要求可详见本报告地下水“7.4.2　防渗方案及设计”相关内容。

7.6.3 风险控制措施

涉及地面漫流途径需设置三级防控。

一级防控；在装置区(主要为生产车间等部位)、污水储存区域和罐区等处按规范设置围堰、防火堤，构筑生产过程环境安全的第一层防控网，使泄漏物料进入处理系统，防止污染雨水和轻微事故造成的环境污染；

二级防控；在罐区及装置区等易集中产生污染物的部位设置足够容量的事故缓冲池，并设切断阀门等，将污染控制在厂内，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；

三级防控；在厂区内设置足够容量的事故应急池，作为事故状态下的废水废液储存和调控手段，并结合已建设的智能化雨水排放口系统，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

项目在采取本环评提出的土壤污染防治措施后，可以把本项目污染土壤的可能性降到最低程度。

7.6.4 跟踪监测

本次环评制定了跟踪监测计划，具体见 9.2.2 节。

7.7 污染防治措施汇总

本项目所采取的环保设施清单见表7.7-1。本项目废水、废气治理方案后续有变更方案，需委托有资质单位设计，并通过专家论证后实施，同时进一步强化员工污染防治措施培训，确保污水、废气处理设施稳定运行，确保稳定达标排放。

表7.7-1　环保措施分项汇总表

类别	防治措施
废水	①项目含硫污水先经过污水汽提装置处理，处理后大部分回用，少部分进入污水处理场，处理后少部分外排； ②项目含硫污水去往油污水处理系统处理，处理后进入污水处理场，处理后少部分外排； ③项目循环水场排污水进入污水处理场，处理后少部分外排； ④厂区内做好雨污分流、清污分流、污污分流，严禁废水直接排入总排放口。清污管线必须明确标志，并设有明显标志。对生产区范围内前15分钟雨水进行收集，收集的雨水经沉淀后汇入废水处理站处理。同时要求在厂区雨排口设置雨水监护池，同时配置报警和连锁系统。
废气	①2#焦化装置区域加热炉采用脱硫清洁燃料气加热，废气采用低氮燃烧的处理措施。经处理后，该废气依托现有排气筒达标排放； ②生物航煤装置区域加热炉采用脱硫清洁燃料气加热，废气采用低氮燃烧+SCR的处理措施。经处理后，该废气通过本次项目新增的排气筒达标排放。 ③无组织废气加强检测与泄漏修复。
噪声	(1)在厂区的布局上，应把噪声较大的车间布置在远离厂内生活办公区的地方； (2)在设计和设备采购阶段下，充分选用低噪声的设备和机械，对循环水泵、风机等高噪声设备安装减震装置、消声器，设立隔声罩； (3)加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象； (4)加强厂内绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用。
固废	(1)一般固废主要为废瓷球，由厂内填埋场处置。 (2)本项目生产过程产生的危险废物主要有废催化剂、含油焦粉等，委托有资质单位无害化处置。 (3)危险废物均要求建立固废台账，执行转移联单制度； (4)危险废物堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)执行分类收集和暂存，暂存场地必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行建设。本项目所有废物都必须储存于容器中，容器应加盖密闭，液体全部桶装或储罐，固体全部密闭塑料袋装后放于桶内密闭，存放地面必须硬化且可收集地面冲洗水。
地下水	(1)对生产装置区域、危险品库、罐区、危废暂存库采取相应的措施，防治和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度； (2)对罐区采取防渗土工膜等防渗措施，防止储罐泄露后泄露液体不会进入地下含水层中； (3)优化厂内雨污水管网的设计，废水管网采用地上架空或明沟套明管的方式敷设，沟内进行防渗处理，沟顶加盖防雨，每隔一定间距设检查口，以便维护和及时查看管沟内是否有渗漏； (4)工艺废水采用专管收集、输移，以便检查、维护，废液输送泵建议采用耐腐蚀泵，以防泄漏；地面集、汇水采用明沟(主要用于收集地面清洗水及可能存在的少量跑冒废水)；不同废水的收集管采用不同颜色标出，便于对废水管道有无破损等进行检查。从源头上减少污水产生，有助于地下水环境的防护； (5)建议建设单位对厂区内其他主体车间区、储罐区、废水处理系统等区域建议采用本项目推荐的相似工程的防渗措施做好相应的防范污染措施。

8 环境经济损益分析

8.1 环保设施投资

根据项目工程分析和环境影响预测和评价结果，本项目产生的废水、废气、噪声必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证环保资金投入，以使各类污染物的环境影响降至最低限度。据初步估算，本次项目环保投资如下表。

表 8.1-1 环境保护投资估算

序号	措施名称	主要工程内容	新增环保投资(万元)
1	废气治理	加热炉低氮燃烧器、烟囱采样设施等废气处理设施	100
2	废水处理	管线铺设改造等	20
3	噪声防治	吸声、隔声等降噪设施	10
4	环境风险防范	各风险源建设相应风险防范设施和器材、雨水紧急收集系统	40
5	绿化及植被	厂区道路等区域进行重点绿化	20
合计			190

本次项目总投资 25599.07 万元，项目环保投资 190 万元，占总投资的 0.74%，企业在项目实施和生产过程中应留足环保治理资金，确保污染治理装置稳定运行。

项目位于镇海炼化现有老厂区内，环保治理措施投入正常运行后，项目产生的三废和噪声对周围环境影响不大，对附近居民的生活及影响也可降至最低。

8.2 环境效益分析

8.2.1 环境正效益分析

本项目污水经厂内污水处理站预处理达标后排海，总体排海废水量不大，对该区域内地表水环境影响不大；项目建成投产后，采用清洁生产工艺，生产过程中产生的废气通过低氮燃烧+SCR 等处理措施处理后达标排放，对周围的大气环境影响不大；经预测，厂界昼夜间噪声贡献值均达标；经前述分析，公司产生的危险固废也均能得到妥善的处置。

8.2.2 环境负效益分析

本项目建设主要的环境经济损失表现在污染治理设施的投资及运行费、事故性排放情况下对环境质量的影响以及周围企业可能承受的污染损失、企业罚款、赔偿、超标排污费的缴纳等，虽难以对其进行准确定量，但只要企业强化管理，因事故性排放造成的损失将成为小概率事件，因此其损失费用总额不会很大。

本项目采用先进生产工艺，引进同类型中的先进设备，生产符合清洁生产的技术要求。营运过程中产生的废气、废水、固废、噪声均进行有效的治理和综合利用，污染物的排放基本符合国家有关标准的要求，使本项目建设对周围环境的影响减少到最低的程度。

8.3 经济损益分析结论

项目实施后经济效益显著，可促进当地的经济发展，依据企业计划，本次项目实施后，企业提

升经济效益，对当地收入呈现提升作用，具有良好的社会效益；从环境效益方面看，各项环保治理措施投入正常运行后，污染物均能做到达标排放，对周围环境影响不大，当地环境质量仍能满足功能区要求。

总而言之，该项目的建设将获得环境、社会、经济效益的三赢局面。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、项目设计、项目施工期和项目营运期必须遵守国家和地方的有关环境保护法律法规、政策标准等，落实环境影响评价中提出的有关环境预防和治理措施，并确保环境保护设施处于正常的运行状态。它是搞好环保工作的重要措施和手段，解决和控制环境污染问题不仅仅靠技术手段，更可靠的出路是加强环境管理，从而促进污染控制。

9.1.1 环境管理机构的建议

公司已设置专门的环境管理机构，配备专职的环保技术人员，负责日常环保管理工作，主要职责有：

(1)组织宣传贯彻国家环保方针政策和进行企业员工环保专业知识的教育。

(2)组织制订全厂环保管理制度、年度实施计划和长远环保规划，并监督贯彻执行。

(3)提出可能造成的环境污染事故的防范、应急措施。

(4)参加本厂环保设施工程质量的检查、竣工验收以及污染事故的调查。

(5)每季度对全厂各环保设施运行情况全面检查一次。

(6)对企业生产过程中废气、工艺设备及公用设施排放的废水、固体废物的收集、贮存等设施进行监督、管理，并保证废水处理后的达标排放。

9.1.2 健全各项环保制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

(1)严格执行“三同时”的管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

(2)建立报告制度。对现有排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污月报制度。

(3)严格实行在线监测和坚决做到达标排放。在污染防治措施(废水处理装置)安装在线监测系统，及时向当地环境保护管理部门报送数据；企业也定期进行监测，确保废水、废气的稳定达标排放。

(4)健全污染处理设施管理制度。保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。净化设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台帐。

(5)企业需要有一定的自我监测能力。

9.1.3 加强职工教育、培训

加强职工的环境保护知识教育，提高职工环保意识，增加对生产污染危害的认识，明白自身在生产劳动过程中的位置和责任。

加强新招人员的上岗培训工作，严格执行培训考核制度，不合格人员决不允许上岗操作。

9.1.4 环保管理要求

落实污水的车间预处理责任制监督，并进行环保一体化考核，对日常环保难点提出整改要求，督促车间开展清洁生产工作。

建议公司建立环保经济责任制，并建立环保台帐管理制度，应在日常管理中严格落实，避免流于形式。严格落实“三废”排放收费制和超标处罚制度，推动各车间的清洁生产技术创新。

建立预防事故排放的制度和添置必要的设备，并加强人员培训，加强防火、防爆、防泄漏管理。

加强对固废的管理，防止产生二次污染。

应加强对清污分流的管理，尤其注意地面冲洗水等低浓度废水，防止污水进入内河。

规范废水排污口，厂区污水进管前设监测井，只设一个雨水排放口。污水排放口，废气排放口和噪声源均应按 GB15562.1-1995《环境保护图形标志——排放口(源)》的要求设置和维护图形标志。

9.2 环境监测计划

9.2.1 对建立监测站及监测制度建议

要求建设单位组建环境监测队伍。具体要求如下：

①根据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准，制定本企业的监测计划和工作方案。

②加强环境监测数据的统计工作，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求。

③强化对环保设施运行的监督，环保设施操作人员的技术培训，管理、建立全厂环保设施运行、维护、维修等技术档案，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标。

④加强对开停车非正常情况和事故排放源及周围环境监测，并能控制污染扩大，防治污染事故的发生。

9.2.2 监测计划

本工程的环境监测计划应包括两部分：一为竣工验收监测，二为营运期的常规监测。

(1)竣工验收监测

竣工验收监测：本工程投入试生产后，建设单位应及时和有资质检测单位取得联系，要求有资质检测单位对本工程环保“三同时”设施组织竣工验收监测，由有资质检测单位编制竣工验收监测方案。环保设施竣工验收清单见表 9.2-1。

表 9.2-1 “三同时”调查内容一览表

设施情况	监测项目
废气处理设施	投资情况、效果
清污分流情况	效果
污水处理场	投资情况、效果
固废处置	投资情况、效果
环保组织机构	完善程度及合理性
环保投资	落实情况

(2)营运期监测计划

营运期的常规监测主要是对项目的污染源和厂区周边环境进行监测。为掌握工程环保设施的运行状况，对环保设施运行情况进行定期或不定期监测。依据项目污染源分布、污染物性质与排放规律，厂区周边环境特征以及《排污单位自行监测技术指南 石化工业》(HJ853-2017)，制定监测计划，污染源监测计划见表 9.2-2，环境质量监测计划见表 9.2-3。

表 9.2-2 污染源企业自行监测计划

污染源	监测点	监测方法	监测项目	监测计划
废水	废水总排放口	企业自行监测	流量、pH、COD、氨氮、总氮、总磷	在线监测
		委托第三方监测	石油类、SS、硫化物、挥发酚	1 次/周
			五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、总氰化物	1 次/月
	雨水排口	企业自行监测	pH、COD、氨氮、SS、石油类	排放期间按日监测
	依托酸性水汽提装置废水排放口	委托第三方监测	总砷	1 次/月
废气	2#焦化装置区域加热炉排气筒	委托第三方监测	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	1 次/季度
	生物航煤装置区域加热炉排气筒	委托第三方监测	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	1 次/季度
	厂界无组织	委托第三方监测	非甲烷总烃、硫化氢、臭气浓度	1 次/季度
	泵、压缩机、阀门、开门阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	委托第三方监测	挥发性有机物	1 次/季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备	委托第三方监测	挥发性有机物	1 次/半年
噪声	厂区厂界	委托第三方监测	等效 A 声级	1 次/季度

表 9.2-3　环境质量企业监测计划

污染源	监测点	监测方法	监测项目	监测计划
环境空气	湾塘村	委托第三方监测	非甲烷总烃、硫化氢	1 次/年
地下水	厂址地下水上游布置 1 个地下水背景值采样井，下游易受污染处布置 4 个采样井	委托第三方监测	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、砷、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、铜、锌、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、苯、石油类	1 次/年
土壤	装置区、罐区各设置 1 个点位	委托第三方监测	GB36600-2018 中 45 个基本项目	1 次/5 年
固废	危险废物暂存场所	企业自行监测	废物名称、排放量、利用量、历年堆存量、占地面积	1 次/半年

原则上厂区环境日常监测由企业自行负责进行，厂区外环境可委托有资质的外单位承担。对于废水出水水质的管理，企业对污水站废水出水口已安装水质在线监测仪，并与环保部门联网。

以上监测的采样分析方法全部按照国家环保部制定的操作规范执行；监测工作由公司自行承担，也可委托第三方完成；监测费用通过建设项目年度生产经费予以保证。

对上述环境监测资料应建立完备的运行记录台帐，并存档，定期上报当地环保主管部门。

9.3 环境评价制度

企业应对环境监测结果进行分析评价，及时了解区域环境质量及发展趋势，及时发现环境问题并采取必要保护措施。同时根据多次监测结果，进行监测项目的筛选和补充，使环境监测有的放矢。环境质量监测与评价结果，应整理记录在案，每年至少上报一次，环境管理和监测结果可采用年度报表和文字报告相结合的方式。通常情况下，年初由负责环保的人员将上年度监测情况向上呈报主管部门和环保局。在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因和处理结果以文字报告形式呈送上级主管部门和环保局。

9.4 核发排污许可证

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》，本项目属于“二十、石油、煤炭及其他燃料加工业 25”下的“42 精炼石油产品制造 251-原油加工及石油制品制造 2511”，属于名录中的重点管理，应当根据《排污许可管理办法(试行)》等要求核发排污许可证，且应当对其生产设施和相应的排放口等申请取得重点管理排污许可证。

10 环境影响评价结论

10.1 审批原则符合性分析

10.1.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国第 682 号令)：

第九条：环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等。

第十一条：“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定：

(一)建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划；

(二)所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求；

(三)建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏；

(四)改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施；

(五)建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。”

本次报告对上述内容进行分析，具体如下：

10.1.1.1 建设项目的环境可行性分析

本次环评主要从以下六个方面分析环境可行性：

1、宁波市生态环境分区管控动态更新方案及符合性分析

根据宁波市生态环境分区管控动态更新方案，本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中的石化区重点开发片区(环境管控单元编码：ZH33021120007)。

本项目对现有 2#负极焦装置和生物航煤装置区域进行改造，符合石化产业发展规划。项目主要原料未列入《危险化学品目录》，本项目装置区与最近炼化社区生活区的距离大约 680m，可满足 600m 的要求。本项目不涉及供热锅炉，符合空间布局约束要求。本项目达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求。项目新增 VOC、颗粒物、SO_2、NO_X、COD_{Cr}、氨氮均可通过炼化厂区削减项目“以新带老”内部平衡，其他污染物经治理后均能实现达标排放。项目投产后，加强土壤和地下水污染防治与修复，符合污染物排放管控要求。炼化厂区已编制环境突发事件应急预案，本次项目实施后将按照要求进行修编。项目在现有老厂区内实施，不涉及新增地块，不属于新建项目。本项目风

险物质采取风险防范措施后风险可控，项目投产后依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资

和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。本项目采用大工业用水，能源采用清洁能源——电能，新增循环水场排污水回用率 90%，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。因此，本项目的建设符合宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求。

2、排放污染物符合国家、省规定的排放标准，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标

(1)本项目实施后，有组织废气经相应污染防治措施治理后能对应达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单；厂界无组织废气达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中企业边界大气污染物浓度限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

(2)本项目装置区含硫污水送至厂区酸性水汽提装置回收硫化氢和氨后 60%返回炼油区生产装置作为工艺水回用，40%排至炼油污水处理场，装置区含油污水、初期雨水和生活污水送至炼油污水处理场处理，90%回用作为循环冷却水系统的补充水，10%经现有排放管排海，经处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中表 1 水污染物直接排放限值后通过 1#排海管排放。

(3)本项目产生的固废包括一般工业固废和危险废物。其中危险固废交由资质单位处理，一般固废由场内填埋场处置。所产生的固废分类堆放，并设置专门的暂存场所进行堆放，固废应及时清运。经过上述处理后，项目产生的固废能做到零排放，周围环境能维持现状。

(4)本项目产生噪声不大，经车间隔声处理后厂界可以达标排放。

(5)污染物总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，本项目总量控制污染因子考核 COD、氨氮、SO_2、NOx、颗粒物、VOCs。本次项目实施后新增的 COD、氨氮、SO_2、NOx、颗粒物、VOCs 总量控制通过厂区内“以新带老”削减平衡，本项目的实施符合总量控制原则。

综上所述，项目产生的各类污染物经过治理后可以满足达标排放。本次项目实施后新增的 COD、氨氮、SO_2、NOx、颗粒物、VOCs 总量控制指标通过厂区内“以新带老”削减平衡和区域削减替代平衡，符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标。

3、项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

经影响分析(具体见废水、废气、噪声等环境影响篇章)，项目实施后污染物排放对周围环境及敏感点影响较小，区域环境质量可以维持在现有等级，项目造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。

4、项目建设符合《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)中“三线一单”要求。

(1)生态保护红线

本项目位于宁波石化经济技术开发区，所在地块属于三类工业用地，不在宁波市生态保护红线范围内，项目评价范围内不涉及国家和省级禁止开发区域及其他各类保护地，符合《宁波市生态保护红线划定方案》的相关要求。

(2)环境质量底线

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量、土壤环境质量现状进行监测和收集，区域大气环境、地表水环境、土壤环境均满足环境质量标准，部分地下水水质钠离子、氯化物、氨氮出现超标。预测可知，本项目排放大气基本污染物叠加后日平均质量浓度和年平均质量浓度、其他污染物叠加后 1 小时均值浓度均能够达标，无超标范围；本项目新增生产废水依托现有炼油污水处理场，本项目新增少量废水通过现有排海管排放，镇海炼化通过新带老削减措施对废水排海量进一步削减，最终全厂废水量、污染物排放量均不增加，对海域环境基本无影响；项目各类固废均可得到妥善处置，因此项目不触及环境质量底线。

(3)资源利用上线

本项目生产过程中消耗一定量的电能、水资源等，由区域供水、供电单位统一供应，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及资源利用上限。同时本项目不涉及新增用地，不涉及土地资源利用上线。

(4)环境管控单元及生态环境准入清单

本项目位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元优化准入片(ZH33021120007)。

1)空间布局约束

①本项目增设生物航煤加氢处理单元和负极焦装置，对照工业项目分类表属于三类工业项目，属于绿色石化等园区主导产业项目；

②本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造的三类工业项目；

③本项目位于镇海炼化老区地块，不属于 4#地块的南侧建设用地；

④本项目为现状装置技术改造，且装置位于镇海炼化老区地块；

⑤本项目主要原料为原料油等，未列入(危险化学品目录》中剧毒化学品的装置；

⑥装置区与最近的炼化社区距离大约 680m。

⑦不涉及新建供热锅炉。

2)污染物排放管控

①本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡，本项目污染物排放控制水平已达到《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》中的 A 级要求；

②本项目加热炉氮氧化物排放浓度低于 50mg/m^3。

③本项目强化挥发性有机物的全过程控制，废气处理措施高效稳定。

④本项目本项目新增总量由炼化老区以新带老内部平衡。

⑤本项目生产废水采用密闭管道进行集输，污水收集池采用密闭收集措施，并配套建设废气处理措施。

⑥项目实施雨污分流，厂区雨水排放口已安装在线监控。

⑦本项目为石化产业布局规划项目，废水经汽提处理后，仅少部分排海。

⑧企业须按要求制定化工装置开停车污染防控措施。

⑨企业已按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。定期开展重点区域的地下水和土壤环境质量监测。本项目实施后在装置区周围按要求加强土壤和地下水污染防治与修复。

3)环境风险管控

①企业按要求定期开展区内工业企业的环境和健康风险评估，落实防控措施。

②本项目为改扩建项目，在镇海炼化老厂区现有装置区域内实施，不属于新建项目；

③项目实施后强化风险防范设施建设和监管，需对厂区应急预案进行更新修编，依托厂区现有事故应急水池，储备应急物资和进行应急演练，完善环境风险防控，与石化区构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控，项目投产后建立土壤污染隐患排查和定期进行监测，定期开展土壤和地下水环境风险监测，符合环境风险防控要求。

4)资源开发效率要求

本项目落实最严格水资源管理制度，提高水回用率，能源采用清洁能源—电能，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。

因此，本项目符合宁波市“三线一单”环境管控单元及生态环境准入清单的相关要求。

5、项目建设符合土地利用总体规划、开发区规划、国家和省产业政策等要求

本项目主要增设生物航煤装置加氢处理单元和部分负极焦装置，与“依托现有产业基础，做大做强优势产业，优化原料产业结构，提升加工深度”的石化区发展目标契合，符合“重点发展以有机原料和化工新材料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链”的主导产业发展方向。本项目所在位置属于《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035年)》三类工业区块，符合规划要求。

6、项目建设符合规划环评要求、环境事故风险水平可接受，并符合公众参与要求

(1)规划环评符合性分析

本项目符合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035年)》及其规划环评相关要求。

本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中限制类及淘汰类，因此本项目符合产业政策的要求。

(2)环境事故风险水平可接受分析

本项目存在一定潜在事故环境风险。一旦发生事故，将会对大气、地表水、地下水质量造成严重危害，事故还将对人体健康构成威胁。建设单位应加强风险管理，在项目建设过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防

范措施及应急预案。经落实各项环境风险防范、应急与减缓措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内，故本项目事故风险水平是可以接受的。

(3)公众参与符合性

建设单位严格遵照原国家环境保护总局环发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》、浙江省人民政府令第 364 号《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021 年修正)》、浙江省环境保护厅浙环发[2014]28 号《关于印发建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则(试行)的通知》等有关规定要求，开展了项目公众参与，并单独编制完成了《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和 2#焦化联产负极焦改造项目公众参与调查报告》。公众参与秉承了公开、平等、广泛和便利的原则，采取了建设单位网站发布、张贴公示的形式进行；公示期间未收到反对等与项目建设相关的反馈意见。因此，项目建设符合公众参与相关文件要求，公示期间也无公众提出针对项目的其他意见和建议。环评要求建设单位加强与周边企业和居民的沟通及联系，在项目建设过程中做到以人为本，同时加强环境保护工作的落实，落实本环评提出的各项污染物防治措施，确保各项污染物达标排放，以使企业更好地生存和发展。

综上所述，本次项目满足环境可行性要求。

10.1.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析

本次环评分析了污染物排放分别对环境空气、地表水、地下水、声环境的影响，并且按照导则要求对环境空气和地下水影响进行了预测。

1、本项目废水经厂区内污水场处理达标后通过排海口外排，低于《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)三级 B 地面水环境影响评价条件，仅简要说明所排放的污染物类型和数量、排水去向等，并进行一些简单的环境影响分析。本次环评进行了简单的环境影响分析，结果可靠。

2、大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的 AERSCREEN 模型进行估算，本项目大气评价等级为一级。按照导则要求根据估算结果进行了影响分析，选用的软件为 AERMOD。选用的软件和模式均符合导则要求，满足可靠性要求。

3、本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，本次预测采用导则推荐的一维稳定流动一维动力弥散模型，选用的方法满足可靠性要求。

3、项目噪声源较小，所处的声环境功能区为 GB3096-2008 规定的 3 类地区，且评价范围内没有声环境敏感点，对噪声影响进行了定性分析。

4、根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，对固废影响进行了分析；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，对生物航煤储罐泄漏事故，以及储罐火灾的最大可信事故影响进行预测和评价。选用的模式和方法均满足可靠性要求。

综上，本次环评选用的方法均按照相应导则的要求，满足可靠性原则。

10.1.1.3 环境保护措施的有效性

1、本项目装置区含硫污水送至厂区酸性水汽提装置回收硫化氢和氨后 60%返回炼油区生产装置作为工艺水回用，40%排至炼油污水处理场，装置区含油污水、初期雨水和生活污水送至炼油污水处理场处理，90%回用作为循环冷却水系统的补充水，10%经现有排放管排海，经处理达到《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单中表 1 水污染物直接排放限值后通过 1#排海管排放。

2、本项目实施后，废气主要包括加热炉燃烧烟气和无组织废气，加热炉燃烧烟气主要污染物为 SO_2、NO_X、颗粒物、VOCs(以非甲烷总烃计)，加热炉使用新型低 NOx 烧嘴或新型低 NOx 烧嘴+SCR 组合方式，处理达标后通过排气筒排放。各污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)及修改单相关标准要求。

3、厂内设置符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求的暂存库；

4、依据《地下工程防水技术规范》(GB50108-2001)的要求对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施进行源头控制，根据分区防渗原则对重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区采取分区防渗，并建立地下水污染监控系统及应急响应体系。

5、对土壤防治措施提出了要求，并建立土壤污染监控监测要求。

6、通过优化平面布置、选择低噪声设备、消声器等对新增噪声源采取相应的隔声降噪措施。

综上可知，本次项目采用的环境保护措施可靠、有效，可以确保各项污染物经过处理后达标排放。

10.1.1.4 环境影响评价结论的科学性

本环评结论客观、过程公开、评价公正，评价过程均依照环评相关技术导则、技术方法等进行，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论科学。

10.1.1.5 建设项目类型及其选址、布局、规模等是否符合环境保护法律法规和相关法定规划

建设项目类型及其选址、布局、规模符合环境保护法律法规，并符合宁波石化经济技术开发区国土空间规划(2021-2035 年)等要求。

因此建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划。

10.1.1.6 所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求

项目所在区域为环境空气质量达标区。项目拟建地项目拟建区域的周边环境特征污染因子非甲烷总烃、硫化氢等均符合相应的环境质量标准。

项目所在区域地表水、土壤、噪声均满足环境质量标准，地下水不能满足要求。结合区域地质调查分析，该片区经历史围填海形成，炼化老厂区的围填时间更可追溯到七八十年代，潜水流场平缓，结地块历史成因可能存在部分区域海水滞留于潜水含水层，导致钠离子、氯化物超标。氨氮的

超标与区域地下水埋藏深度较浅，容易受生产生活污染的影响有关。

本项目生产废水依托现有炼油污水处理场，本项目新增少量废水通过 1#排海管排放，镇海炼化通过新带老削减措施对废水排海量进一步削减，最终全厂废水量、污染物排放量均不增加，对海域环境基本无影响；所排放的各类废气经过收集处理后达标排放，根据预测，废气外排对周围环境空气造成的影响较小，不会突破环境空气质量底线；所排放的污染物对土壤环境的影响较小。项目实施后周围声环境可满足功能区要求。

建设项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求。

10.1.1.7 建设项目采取的污染防治措施无法确保污染排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏

项目运营过程中各类污染源均可得到有效控制并能做到达标排放。

10.1.1.8 改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施

本次项目属于技改项目，现有企业污染物排放可满足现行标准要求，做到达标排放。

环评期间根据现场调查，对公司从源头管理、清污分流、废气收集处理、固废以及环保应急方案等方面存在的环保问题提出了进一步的提升要求，本次环评也提出了具体的改造措施。

10.1.1.9 建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理

环评报告采用的基础资料数据均采用项目方实际建设申报内容，环境监测数据均由正规资质单位监测取得。根据多次内部审核和外部专家评审指导，不存在重大缺陷和遗漏。

10.1.1.10 结论

综上，本次建设项目环境可行、环境影响分析预测评估可靠、环境保护措施有效、环境影响评价结论科学；且建设项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划；所在区域下水环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，建设项目拟采取的措施可满足区域环境质量改善目标管理要求；建设项目采取的污染防治措施可确保污染物排放达到国家和地方排放标准；建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据真实，内容无重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。

项目符合建设项目环境保护管理条例相关要求。

10.1.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 修正)符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条：建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求。

建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。

上述内容均已在 10.1.1.1 章节环境可行性中予以分析，在此不再重复，项目建设符合《浙江省

建设项目环境保护管理办法》第三条中要求。

10.1.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

项目在企业现有厂区内建设，项目符合“三线一单”要求、土地利用总体规划、城乡规划、总体规划及规划环评等要求；所生产的产品符合国家和地方产业政策要求，不属于禁止建设的行业；产生的污染物经相应处理后可以做到达标排放，新增的 COD、氨氮、SO_2、NOx、颗粒物、VOCs 总量控制指标由企业“以新带老”削减平衡，符合总量控制要求。项目符合《浙江省产业集聚区准入指导意见》文件要求。

10.1.4 总结

综上所述，项目的建设符合环境功能区划和规划环评的要求，排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标；从预测结果来看项目实施后周围环境质量符合项目所在地环境功能区划要求。

项目建设符合城市总体规划，符合国家和地方的产业政策，符合《市场准入负面清单(2022 年版)》和《产业结构调整指导目录(2024 年本)》等各类文件的要求。

项目建设符合《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国第 682 号令)和《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021 修正)中要求，故项目满足环保审批原则。

10.2 基本结论

10.2.1 项目基本情况

项目名称：生物航煤装置增加原料加氢单元和2#焦化联产负极焦改造项目

建设单位：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司

项目性质：技术改造项目(根据备案通知书)

项目建设地点：浙江省宁波市镇海区镇海炼化厂区内

主要建设内容及规模：1、拟为生物航煤装置配套一套独立的原料加氢单元，新增保护反应器和加氢精制反应器各1台及相关换热器、机泵和加热炉，并对罐区和储运系统进行改造，以实现生物航煤装置的长周期高负荷运行，预计年可加工餐饮废油10万吨/年，年产生物航煤约5万吨/年、生物石脑油2.63万吨/年，生物柴油0.04万吨/年。2、拟采用高端负极材料生产技术对现有密闭式焦化装置进行改造，在2#焦化装置其中一系列的一炉两塔设备生产高端负极焦，另一系列的一炉两塔设备继续按延迟焦化工艺加工高硫渣油，实现同一装置同时进行延迟焦化和负极焦生产。改造后2#焦化生产规模200万吨/年保持不变，负极焦生产部分加工规模为38.64万吨/年。

项目投资：总投资为25599.07万元。

劳动定员：本项目不新增劳动定员，员工由厂区内部分配，全年运行时间8400小时。

项目建设内容详见表10.2-1。

表10.2-1　　本项目工程内容一览表

项目	组成		主要内容	备注
主体工程	1.1	2#焦化装置	利用装置中其中一系列(一炉两塔)并新增一个专用的负极焦分馏塔生产高端负极焦，另一系列(一炉两塔)与原主分馏塔继续按延迟焦化工艺加工高硫渣油，实现同一装置内同时进行延迟焦化和负极焦生产。	部分设备新增
	1.2	生物航煤装置区	新建加氢处理单元，并对加氢转化单元部分流程进行完善，实现生物航煤和军柴同时运行。	部分设备新增
公用工程	2.1	给水系统	项目所需除盐水、软水均来自厂区现有供水系统。	依托现有
	2.2	排水系统	项目实行清污分流，雨污分流系统。装置区产生的生产废水经收集后至厂区汽提装置处理，处理后进入厂区污水场处理回用，少部分排海； 生产区和仓储区设有初期雨水收集系统，厂区雨水管道沿车间四周和主干道铺设，雨水经管道收集后通过厂区雨水排放口排放。雨水排放口设置有闸门，可将初期雨水或事故性废水切换至事故应急池。	依托现有
	2.3	供电系统	厂区中心设置变配电所，110kV。2#焦化装置区域增设部分配电柜。	依托现有，部分设备新增
	2.4	供气系统	厂区空压站现有制备余量可满足本次项目氮气等使用。	依托现有
	2.4	供热系统	厂区供热系统供应。	依托现有
	2.6	储罐区	生物航煤罐区涉及部分储罐改造。	依托现有罐区，部分储罐改造
环境工程	3.1	废水处理系统	厂区现有汽提装置和污水处理场对项目废水进行处理。	依托
	3.2	废气处理系统	1、2#焦化装置产生的加热炉废气依托现有废气处理设施，处理措施为低氮燃烧方式，通过现有排气筒达标排放。	部分新增废气处理设施，

项目	组成		主要内容	备注
			2、生物航煤装置区加热炉废气通过低氮燃烧+SCR的方式进行处理，并通过新增的排气筒达标排放。	
	3.3	固废暂存	项目依托现有的2座危废暂存库，建筑面积分别为650m²、1280m²，分别于2012年和2022年均已通过竣工验收，合计暂存能力约为4810t，用于暂存危险废物。	依托现有
	3.4	应急	2座总容积40000m³事故应急池	依托现有

10.2.2 环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目所在行政区域为宁波市镇海区。根据《宁波市生态环境质量报告书(2023年)》，2023年镇海区国家环境空气质量监测点六项基本污染物年评价指标均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

监测点位的非甲烷总烃、硫化氢等可满足相应环境质量标准要求。

2、地表水环境质量现状

项目所在区域地表水水质为IV类，各项主要污染物均能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水体水质要求。

3、声环境质量现状

本项目所在厂区各厂界噪声现状能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值的要求。

4、土壤环境质量现状

本项目所在区域土壤环境质量满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1和表2中筛选值第二类用地限值要求，周边居民区土壤环境质量评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表1和表2中筛选值第一类用地限值要求，周边农用地满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表1标准。

5、地下水环境质量现状

项目场地地下潜水存在钠离子、氯化物、氨氮超过地下水IV类标准的情况。该片区经历史围填海形成，炼化老厂区的围填时间更可追溯到七八十年代，潜水流场平缓，结地块历史成因可能存在部分区域海水滞留于潜水含水层，导致钠离子、氯化物超标。氨氮的超标与区域地下水埋藏深度较浅，容易受生产生活污染的影响有关。

10.2.3 工程分析

根据工程分析，项目实施前后“三废”排放情况汇总见表10.2-2。

表 10.2-2　项目实施前后“三废”排放情况汇总

类别	污染物	现有项目排放量(t/a)*1	本项目排放量(t/a)	“以新带老”削减量(t/a)*2	项目实施后全厂排放量(t/a)	增减量(t/a)
废气	VOCs	4915.825	27.912	12.418	4931.319	+15.494
	SO_2	977.499	4.942	0.812	981.629	+4.130
	NO_X	2831.258	20.581	4.060	2847.779	+16.521
	颗粒物	434.119	4.942	0.812	438.249	+4.130
废水	废水量(万)	874.229	0.679	0.351	874.557	0.328
	COD_{Cr}	402.182	0.407	0.210	402.379	0.197
	氨氮	29.094	0.054	0.028	29.120	0.026
固废	危险废物	0	0	0	0	0
	一般工业固废	0	0	0	0	0

*1：指企业现有项目许可排放量中扣除企业拟实施“以新带老削减”后的排放量。依据企业最新批复的《中国石化镇海炼化分公司 1#溶剂脱沥青装置原料适应性改造项目环境影响报告书》，企业近年来实施多个减排项目，包括 G301 储罐废气治理提升减排项目、2#催化裂化装置增设除尘设施项目、3#动力中心脱硫脱硝设施升级改造项目、7#加氢装置原复合空冷设施循环冷却水排污系统改造项目等内容。

*2：因本次项目 2#焦化装置对于现有项目而言，为产能切换，总量不新增，本次项目“以新带老”削减量为该装置区排放量，故项目实际新增量为生物航煤装置区部分。

10.2.4 污染治理措施

本项目拟采取的主要污染防治措施清单见表 10.2-3。

表 10.2-3　项目污染防治措施汇总

类别	防治措施
废水	①项目含硫污水先经过污水汽提装置处理，处理后大部分回用，少部分进入污水处理场，处理后少部分外排； ②项目含硫污水去往油污水处理系统处理，处理后进入污水处理场，处理后少部分外排； ③项目循环水场排污水进入污水处理场，处理后少部分外排； ④厂区内做好雨污分流、清污分流、污污分流，严禁废水直接排入总排放口。清污管线必须明确标志，并设有明显标志。对生产区范围内前 15 分钟雨水进行收集，收集的雨水经沉淀后汇入废水处理站处理。同时要求在厂区雨排口设置雨水监护池，同时配置报警和连锁系统。
废气	①2#焦化装置区域加热炉采用脱硫清洁燃料气加热，废气采用低氮燃烧的处理措施。经处理后，该废气依托现有排气筒达标排放； ②生物航煤装置区域加热炉采用脱硫清洁燃料气加热，废气采用低氮燃烧+SCR 的处理措施。经处理后，该废气通过本次项目新增的排气筒达标排放。 ③无组织废气加强检测与泄漏修复。
噪声	(1)在厂区的布局上，应把噪声较大的车间布置在远离厂内生活办公区的地方； (2)在设计和设备采购阶段下，充分选用低噪声的设备和机械，对循环水泵、风机等高噪声设备安装减震装置、消声器，设立隔声罩； (3)加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象； (4)加强厂内绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用。
固废	(1)一般固废主要为废瓷球，由厂内填埋场处置。 (2)本项目生产过程产生的危险废物主要有废催化剂、含油焦粉等，委托有资质单位无害化处置。 (3)危险废物均要求建立固废台账，执行转移联单制度； (4)危险废物堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)执行分类收集和暂存，暂存场地必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行建设。本项目所有废物都必须储存于容器中，容器应加盖密闭，液体全部桶装或储罐，固体全部密闭塑料袋装后放于桶内密闭，存放地面必须硬化且可收集地面冲洗水。
地下水	(1)对生产装置区域、危险品库、罐区、危废暂存库采取相应的措施，防治和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

类别	防治措施
	(2)对罐区采取防渗土工膜等防渗措施，防止储罐泄露后泄露液体不会进入地下含水层中； (3)优化厂内雨污水管网的设计，废水管网采用地上架空或明沟套明管的方式敷设，沟内进行防渗处理，沟顶加盖防雨，每隔一定间距设检查口，以便维护和及时查看管沟内是否有渗漏； (4)工艺废水采用专管收集、输移，以便检查、维护，废液输送泵建议采用耐腐蚀泵，以防泄漏；地面集、汇水采用明沟(主要用于收集地面清洗水及可能存在的少量跑冒废水)；不同废水的收集管采用不同颜色标出，便于对废水管道有无破损等进行检查。从源头上减少污水产生，有助于地下水环境的防护； (5)建议建设单位对厂区内其他主体车间区、储罐区、废水处理系统等区域建议采用本项目推荐的相似工程的防渗措施做好相应的防范污染措施。

10.2.5 环境影响预测分析

废气：根据工程分析，项目日常营运过程产生的废气经相应处理后排放，均能满足相应标准要求。本项目新增污染源新增污染源正常排放下污染物短时浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。本项目大气污染物叠加周围在建源及环境现状浓度后，非甲烷总烃、NO_X、H_2S 短期浓度均能符合环境质量标准，NO_X 年均浓度均能符合环境质量标准。根据计算，企业日常营运过程中无组织废气小时最大落地浓度均低于环境质量标准浓度(一次值)，无超标点位，即无需设置大气环境防护距离。正常工况下相关恶臭物质均未达到检知嗅阈值，本项目恶臭影响可接受。

废水：项目厂区实行雨污分流制，雨水经厂区内相应雨水管收集后排入附近河道。本项目废水经厂区污水处理站处理达标排海，对周围地表水体无影响。

地下水：项目须严格执行清污分流、雨污分流，同时严防事故性排放，做好废水收集，加强污水处理站的运行管理，且需做好厂内地面的硬化防渗措施，特别是对固废堆场和污染区的防渗工作。项目采取相应措施后，可最大程度的减少本项目对浅层地下水的影响。项目的建设对地下水环境的影响较小，当地的地下水水质仍保留原有的利用价值。

噪声：根据预测结果，经采取各项噪声污染防治措施后，项目正常生产时各厂界的昼间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准中的 3 类标准。

固废：项目产生的固体废物均可以得到妥善处理，不会对周围环境产生影响。

10.2.6 环境影响经济损益分析

项目实施后经济效益显著，可促进当地的经济发展，缓解就业压力，具有良好的社会效益；从环境效益方面看，各项环保治理措施投入正常运行后，污染物均能做到达标排放，对周围环境影响不大，当地环境质量仍能满足功能区要求。该项目的建设将获得环境、社会、经济效益的三赢局面。

10.2.7 环境管理与监测计划

建设项目将根据要求建立健全环保机构，加强日常生产过程中的环保管理工作，建立环境管理制度和环境管理台账；按规范要求开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理。制定项目污染物排放清单，便于向社会公开相关信息内容。

10.2.8 公众意见采纳情况

根据建设单位提供的《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢

单元和2#焦化联产负极焦改造项目公众参与调查报告》，在环评初步结论形成后，建设单位在企业周边村/镇等宣传栏对项目进行了公示，同时在中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司网站进行公示。

10.3 综合结论

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司生物航煤装置增加原料加氢单元和2#焦化联产负极焦改造项目拟建于镇海炼化老厂区，符合“三线一单”要求，符合国家及地方产业政策，符合规划环评要求，采用的生产工艺和装备技术等均符合清洁生产要求。落实各项污染防治措施后，污染物均能做到达标排放；项目污染物总量通过厂内“以新带老”措施削减平衡解决后，符合总量控制原则。经预测分析，项目实施后造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求，不突破环境质量底线；项目风险防范措施符合相应的要求，符合公众参与要求。

因此，本环评认为，在切实落实环评报告提出的各项污染防治措施、严格执行环保“三同时”制度的基础上，该项目符合环评审批原则，在环境保护方面，该项目在拟建地实施是可行的。