编号：RXP2025HPS1022

中石化宁波新材料研究院有限公司

千吨级高压管式法聚乙烯中试装置

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：中石化宁波新材料研究院有限公司

编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司

二〇二六年六月

目 录

1 概述 1
1.1 项目背景 1
1.2 项目特点及评价关注的主要环境问题 2
1.3 评价工作过程 3
1.4 分析判定相关情况 4
1.5 报告书主要结论 8
2 总则 9
2.1 编制依据 9
2.2 环境影响识别与评价因子筛选 13
2.3 环境影响评价标准的确定 15
2.4 评价工作等级和评价范围 25
2.5 环境保护目标 28
2.6 相关规划及相符性 32
3 现有工程回顾 58
3.1 企业基本情况 58
3.2 现有项目环评审批及验收情况 59
3.3 中试基地总平面布置 59
3.4 现有已建工程情况 61
3.5 现有在建工程情况 68
3.6 现有项目污染物总量 75
3.7 关联企业相关情况 75
3.8 排污许可证执行情况 76
3.9 现有项目工程存在的问题及建议 76
4 工程分析 77
4.1 项目基本情况 77
4.2 研发方案及规模 77
4.3 主要工程内容 79
4.4 总平面布置 82
4.5 主要中试设备 85
4.6 原辅材料及公用工程消耗 85
4.7 中试工艺流程及产污环节分析 87
4.8 物料平衡与水平衡 91
4.9 污染源强核算 92
4.10 污染物达标排放分析 103
4.11 污染物产生排放汇总 105
4.12 项目清洁生产分析 106
5 环境质量现状监测与评价 108
5.1 自然环境概况 108
5.2 环境空气质量现状监测与评价 113
5.3 地表水环境质量监测与评价 116
5.4 地下水环境质量监测与评价 118
5.5 土壤环境现状调查与评价 121
5.6 厂界噪声现状监测与评价 124
5.7 区域污染源调查 125
6 环境影响分析 126
6.1 施工期环境影响分析 126
6.2 大气环境影响分析 128

6.3 地表水环境影响分析 140
6.4 声环境影响预测与分析 141
6.5 固体废物影响分析 144
6.6 地下水环境影响分析 147
6.7 土壤环境影响分析 166
6.8 生态环境影响分析 170
7 环境风险评价 171
7.1 现有风险措施调查 171
7.2 风险调查 172
7.3 环境风险潜势及评价等级判定 176
7.4 风险识别 180
7.5 风险事故情形分析 186
7.6 风险预测与评价 191
7.7 环境风险管理 200
7.8 风险评价结论 230
8 环境保护措施及其可行性论证 233
8.1 废气防治措施及可行性分析 233
8.2 废水防治措施及可行性分析 240
8.3 噪声防治措施及可行性分析 242
8.4 固废处置措施及可行性分析 243
8.5 土壤及地下水污染防治措施 244
8.6 污染防治措施汇总 247
8.7 环保投资估算及污染治理措施运行费用估算 249
9 碳排放评价 250
9.1 核算方法 250
9.2 现有工程碳排放回顾 253
9.3 本项目碳排放核算 254
9.4 碳排放绩效核算 256
9.5 碳排放减排措施及可行性论证 257
9.6 碳排放绩效评价 258
9.7 碳排放控制措施与监测计划 258
9.8 政策符合性分析 259
9.9 碳排放评价结论 260
10 环境经济损益分析 261
10.1 经济和社会效益分析 261
10.2 环境效益分析 261
11 环境管理与监测计划 262
11.1 环境管理要求 262
11.2 排污口设置及规范化管理 263
11.3 污染物排放清单 265
11.4 环境监测 266
11.5 总量控制 267
12 审批原则符合性分析 269
12.1 建设项目环境保护管理条例“四性五不批”符合性分析 269
12.2 总结 275
13 结论与建议 276
13.1 基本结论 276
13.2 公众意见采纳情况 280
13.3 综合结论 280

1 概述

1.1 项目背景

中石化宁波新材料研究院有限公司为注册在宁波的由中石化出资组建的独立法人单位，成立于 2019 年 2 月 2 日，是具有独立市场运行资格的实体研究院。

中石化宁波新材料研究院项目（主项目代码：2019-330211-73-03-052225-000）共分两个部分，包括“研发办公区”和“中试基地区”，两个区域为独立的地块，相距约 700m。中试基地区总占地约 120 亩，地块紧邻镇海炼化，目前已和镇海炼化通过内部道路连通（研发基地无单独对外的出入口），由镇海炼化实施一体化管理。

中试基地具体建设内容包括 1 套 3000 吨/年的聚丁烯-1 工业示范装置，聚烯烃工艺开发研究室的 3 套中试装置和精细化工研究室的 4 套中试装置及必要配套，各套中试装置确定后按要求单独报批。目前企业中试基地内已审批 3000 吨/年的聚丁烯-1 工业示范装置、500 吨/年聚烯烃微球中试装置两套装置。

聚乙烯作为世界五大合成树脂之首，被广泛应用于工农业生产、信息通讯、新能源汽车、太阳能光伏发电、海洋油气输送、航空航天等国民经济和国防军工的重点领域。高压聚乙烯是指在高温高压条件下（压力 150~350MPa，温度 130~330℃）利用自由基聚合机理生产乙烯均聚物和共聚物的一种工艺方法。

我国在发展聚乙烯生产技术的历史上，错过了发展高压聚乙烯的良好时机，导致高压聚乙烯生产技术成为我国高分子材料合成领域的技术短板，高压聚乙烯生产技术一直被国外专利商长期垄断。高压聚乙烯关键高压设备也长期依赖进口，其中的关键设备和核心零部件，因服役参数高、设计制造技术难度大，长期被西方发达国家垄断，存在出口条件苛刻，供货周期长等问题。因此，高压聚乙烯的技术和关键装备都存在“卡脖子”的问题，产业链供应链存在极大风险。

为适应当前市场需求旺盛的形势，摆脱对国外技术的依赖，企业拟投资 46945 万元，建设 1 套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，装置占地面积 5886m^2，建成后最大中试产能为 2200t/a（LDPE 最大中试产能为 2200t/a，EVA 最大中试产能为 1800t/a）。该项目已于 2026 年 4 月 2 日取得镇海区发展和改革局的备案，项目代码 2604-330211-04-01-840910。

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制

造业 26”“合成材料制造 265”“ 全部（含研发中试）”，需编制环境影响报告书。为此，中石化宁波新材料研究院有限公司委托浙江仁欣环科院有限责任公司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，编制完成了《千吨级高压管式法聚乙烯中试装置环境影响报告书》，并于 2026 年 5 月 27 日在宁波市生态环境局环境工程技术评估中心主持下召开了该报告书的技术评审会，形成了专家评审意见。会后，我公司按照专家评审意见对报告书进行了认真修改和完善，形成了报批稿，现由建设单位报送环保行政主管部门审批。

注：中试基地装置采用“委托管理模式”，装置资产、产品（研发品）所有权属于中石化新材料研究院，并负责装置的安全生产主体责任。镇海炼化负责生产装置的各专业化管理，负责装置的日常运行操作管理，负责安全生产管理以及污染治理设施运行、装置应急处置等工作。

1.2 项目特点及评价关注的主要环境问题

1、项目特点

（1）本项目为研发中试项目，聚焦 LDPE/EVA 的高端产品开发，深度配套镇海炼化工业化装置，验证并优化生产工艺。项目致力于打通高压聚乙烯从技术创新到成套工艺落地的关键环节，解决工业化放大过程中的稳定性难题，为装置的平稳投产与长期运行筑牢根基，为国产化工业技术的成熟进阶及规模化应用提供支撑。

（2）本项目建设一套柔性高压聚乙烯中试装置，最大中试产能为 2200t/a（LDPE 最大中试产能为 2200t/a，EVA 最大中试产能为 1800t/a），主要用于研究管式及釜式反应动力学，高压乙烯均聚/乙烯-VA 共聚配方研究，进而开发得到不同产品牌号，所得研发品主要供客户进行下游市场开发。

本项目采用中石化 ST 超高压聚合柔性中试工艺。高压聚乙烯生产工艺是全球公认的、唯一能在极端高压下实现安全、连续、可控自由基聚合的化工技术。该工艺能创造出其他低压工艺无法实现的高度长链支化分子结构，从而赋予产品极高的熔体强度、卓越的透明度和优异的热封性能。该工艺不仅是高端材料制造的基石，更是支撑光伏封装、高压电缆、医用包装等战略新兴产业自主可控的核心技术壁垒。目前高压聚乙烯生产技术是我国高分子材料合成领域的技术短板，其技术和关键装备都存在“卡脖子”的问题。

（3）本项目将开展高压聚乙烯的灵活柔性中试，涵盖管式法与釜式法生产 LDPE（低密度聚乙烯）及 EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）的共计 4 种工况。

管式法反应压力高，单程转化率高，反应时间长，停留时间长，单位产量能耗低，规模效应明显。而釜式法产品长支链分子较多，分子量分布较宽，能生产高熔指产品。两种工艺各有优点。

（4）本项目污染物产生量较小，工艺有机废气及废水全部依托镇海炼化现有处理设施进行处置，固废依托其规范化暂存库暂存。项目实施后，污染物排环境量小，对周边环境的影响有限。本项目采用极端高压操作工艺，需高度关注由此带来的环境风险。

2、评价关注的主要环境问题

本项目所在的中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通，主要公用工程及环保工程均依托镇海炼化，工艺有机废气处理接入镇海炼化 3#动力中心（即第三热电站/III电站/3#电站，本报告下文均统一称为 3#动力中心）锅炉配风（作为燃料气），废水依托镇海炼化乙烯污水处理场，需关注依托设施的可行性。

另外，由于本中试装置主要用于验证并优化生产工艺，运营期的实际生产规模存在不确定性，并由此导致污染物排放的非连续性，建设单位在运行装置的过程中，需确保环保设施同步稳定运行，确保依托的废气、废水等输送管路畅通，稳定的输送到依托的镇海炼化废气、废水处理系统。

1.3 评价工作过程

本次环境影响评价的工作过程主要包括以下三个阶段，详见图 1.3-1；项目环境影响评价工作流程见表 1.3-1。

表 1.3-1　环境影响评价工作流程表

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
一	确定项目环境影响评价文件类型为报告书	《建设项目环境影响评价技术导则总纲》要求，受建设单位委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等
	研究相关技术文件和其他相关文件；进行初步工程分析；开展初步的环境现状调查	根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，开展初步的环境现状调查
	环境影响识别和评价因子筛选；明确评价重点和环境保护目标；确定工作等级、评价范围和评价标准	根据对项目初步调查，筛选评价因子；对项目地址进行实地踏勘，明确项目实施过程中的评价重点和环境保护目标；根据初步工程分析确定工作等级、评价范围和评价标准
	现场实地踏勘、调查分析现状	对项目地进行实地踏勘，对厂区及项目所在地气象、水文、周围污染源分布情况进行了调查分析
	制定工作方案	制定了监测方案、现场调查方案等，开展第二阶段工作
二	环境现状调查监测和评价	对区域大气、地表水、土壤、地下水环境进行监测、收集、分析与评价

阶段	工作内容	工作依据、要求及细节
		收集拟建地环境特征资料包括自然环境、区域污染源情况
	对建设项目进行工程分析	根据相关技术规范，分析核算项目各污染物产生及排放情况
	各环境要素环境影响预测与评价	大气环境、水环境、声环境、固废、地下水五方面展开环境影响预测与评价
	各专题环境影响分析与评价	根据 HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ 2.4-2021、HJ610-2016 和 HJ169-2018 对项目进行评价
三	提出环境保护措施，进行技术经济论证	根据工程分析，提出环境保护措施，并进行技术经济论证环境效益
	给出污染物排放清单	根据工程分析，给出污染物排放清单
	给出建设项目环境影响评价结论	根据污染物排放情况、环境保护措施以及各环境要素环境影响预测给出建设项目环境影响评价结论

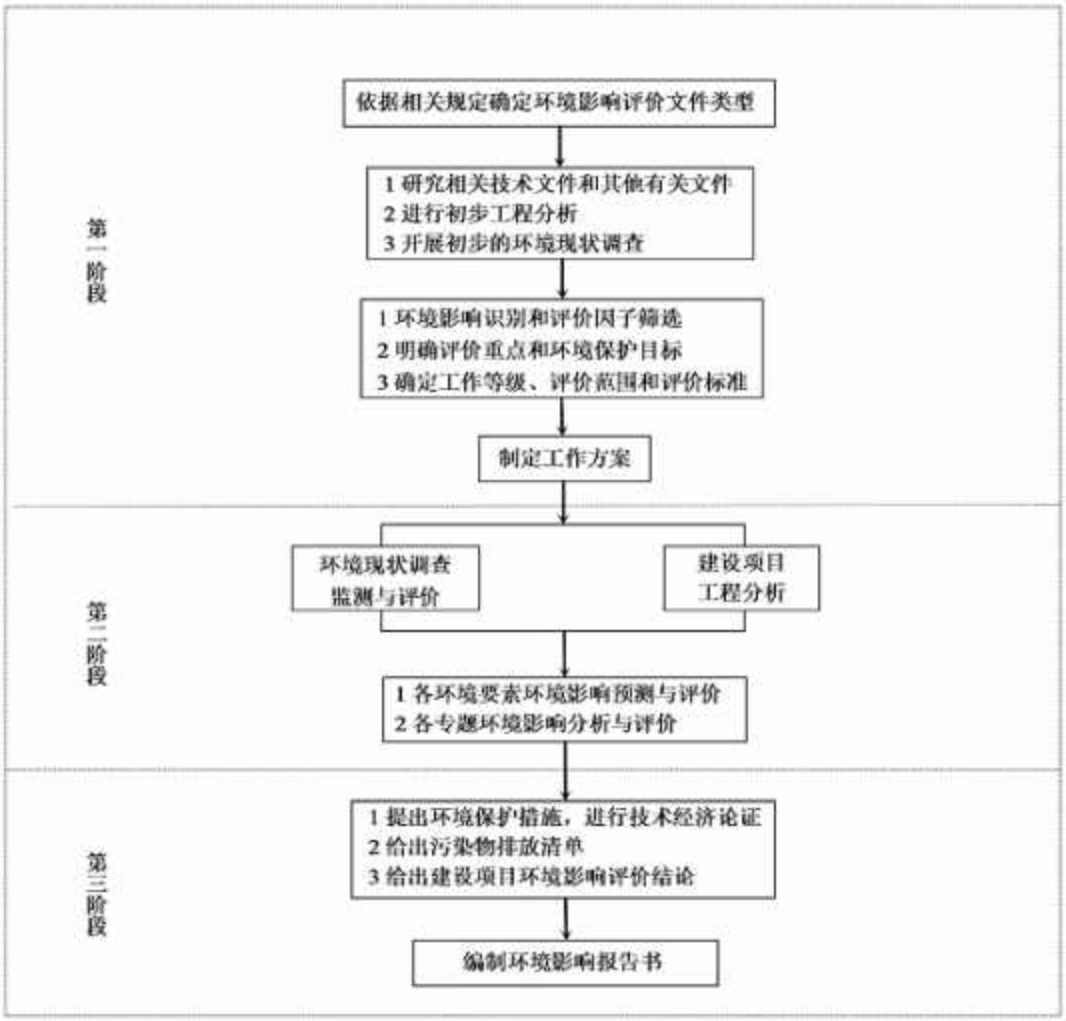


图 1.3-1　环境影响评价工作过程

1.4 分析判定相关情况

1.4.1规划符合性

本项目在中石化宁波新材料研究院项目“中试基地区”内进行建设，属于宁波石化经

济技术开发区国土空间规划范围之内，符合世界级绿色石化产业基地的功能定位；项目为高压聚乙烯中试项目，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，不断提高经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力”的发展目标契合，同时符合国土空间规划“重点发展以基本化工原料和化工新材料为主体的全产品链”的发展方向；根据宁波石化经济技术开发区国土空间规划用地规划图，本项目建设地块属于二类三类工业混合用地，符合用地布局要求。因此，本项目与《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）》的要求相符。

1.4.2规划环评符合性

本项目所在地块远离城镇和村庄，有利于实现与居民区的“有效分隔”，项目本身符合规划环评中提出的对化工区近中期规划产业链发展建议中关于“可利用的土地资源、水资源以及特征污染物控制”的相关要求。

①本项目新建 1 套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，符合石化区产业发展规划。本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造。本项目为中试装置，且属于镇海炼化老区地块（一体化管理），主要生产原料不涉及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的恶臭类物质。本项目位于炼化老区地块，不涉及炼油和乙烯，作为中试装置适当优化布局下游聚烯烃产业链，主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品。本项目装置区与最近保护目标丰颐家园的距离约 1129m，本项目不涉及供热锅炉。故本项目符合空间布局约束要求。

②本项目新增总量由镇海区区域削减平衡，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，本项目不涉及加热炉，部分废气送至 3#动力中心锅炉锅炉进行配风，锅炉已进行氮氧化物低氮改造。本项目新增 VOC、COD 和氨氮的削减替代来源来自镇海炼化。工艺废水采用密闭管道进行收集。本项目由镇海炼化统一运营管理，镇海炼化已完成雨污分流，厂区雨水排放口已安装在线监控。镇海炼化列入了国家石化产业布局规划，本项目废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理，乙烯污水场尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）两者取严值。

地下水环境质量监测由镇海炼化全厂统一考虑。本项目实施后定期开展土壤环境质量监测，符合污染物排放管控要求。

③本项目毒性终点浓度-2 影响范围内未涉及敏感目标。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。项目投产后依托厂区镇海炼化现有事故应急水池，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本项目为中试项目采用大工业供水，循环水场依托镇海炼化，符合资源开发利用管控要求。

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。

1.4.3产业政策符合性

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，且符合国家有关法律、法规和政策规定，属于允许类，符合产业政策要求。

1.4.4宁波市生态环境分区管控动态更新方案符合性

结合《宁波市生态环境分区管控动态更新方案》的相关要求，本项目所在地属于环境管控单元中的重点管控单元，与“宁波市生态环境分区管控动态更新方案”符合性分析判定见表 1.4-1，本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

表 1.4-1　宁波市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析

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	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。	本项目新建 1 套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，符合石化区产业发展规划。本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造。本项目为中试装置，且属于镇海炼化老区地块（一体化管理），主要生产原料不涉及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的恶臭类物质。本项目位于炼化老区地块，不涉及炼油和乙烯，作为中试装置适当优化布局下游聚烯烃产业链，主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品。本项目装置区与最近保护目标丰颐家园的距离约 1129m，本项目不涉及供热锅炉。故本项目符合空间布局约束要求。

污染物排放管控	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。	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。本项目不涉及加热炉，部分废气送至3#动力中心锅炉锅炉进行配风，锅炉已进行氮氧化物低氮改造，对挥发性有机物的全过程管控，不将火炬作为日常处理设施。本项目新增VOC、COD和氨氮的削减替代来源来自镇海炼化，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。
环境风险防控	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。	中石化宁波新材料研究院有限公司已编制环境突发事件应急预案，本项目实施后应按要求进行修编。本项目突发环境风险事故情况下各敏感点不同风向下出现的浓度不超过毒性终点浓度-2。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镇海炼化现有事故应急水池，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。
资源开发效率要求	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。	本项目采用大工业用水，能源采用清洁能源——电能，本项目为中试项目，循环水依托炼化循环水场，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。

1.4.5《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）的符合性相关判定

本项目属于化工中试项目，不属于《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）附表中不予审批环评的项目类别。

本项目为扩建项目，项目主要原料为乙烯和醋酸乙烯，研发中试EVA、LDPE研发品，经识别，本项目原辅材料、中间产物、研发品等均不涉及新污染物；企业现有项目中，研发办公区在建的实验室项目（中石化宁波新材料研究院项目）原辅料涉及新污染物甲苯，报告梳理了现有工程新污染物排放情况。

本项目符合《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）的相关要求。

1.5报告书主要结论

中石化宁波新材料研究院有限公司千吨级高压管式法聚乙烯中试装置符合国家及地方产业政策；符合城市总体规划和生态环境分区管控方案，符合建设项目环评审批的原则与要求。本项目生产过程所产生的污染物经处理后可以达标排放；对周围环境不会造成明显影响；符合清洁生产的原则。本环评认为，只要建设单位认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目的实施从环保角度是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

1、《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；

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

3、《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023 年 12 月 27 日）；

4、《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；

5、《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行）；

6、《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；

7、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号，2017 年 7 月 16 日修订）；

8、《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；

9、《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号），2023 年 11 月 30 日；

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

11、《建设项目环境保护分类管理名录》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

12、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）；

13、《国家危险废物名录》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号，2025 年 1 月 1 日起施行）；

14、《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）；

15、《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）；

16、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）；

17、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197 号）；

18、《关于印发深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（建城〔2022〕29号）

19、《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）；

20、《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）；

21、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）；

22、《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）；

23、《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）；

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

25、《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）；

26、《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）；

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

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

29、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）。

2.1.2地方法规及文件

1、《浙江省生态环境保护条例》（2022年8月1日起施行）；

2、《浙江省大气污染防治条例》（2020年11月27日修正）；

3、《浙江省水污染防治条例》（2020年11月27日修正）；

4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；

5、《浙江省土壤污染防治条例》（2024年3月1日起施行）；

6、《浙江省海洋环境保护条例》（2017年9月30日修正）；

7、《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年 2 月 10 日修正）；

8、《浙江省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）>浙江省实施细则的通知》（浙长江办〔2022〕6 号）；

9、《浙江省化工园区评价认定管理办法》（浙经信材料〔2026〕90 号）；

10、《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）；

11、《省发展改革委 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）；

12、《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》（浙环发〔2019〕14 号）；

13、《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）

14、《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）；

15、《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）；

16、《浙江省生态环境厅关于印发<浙江省危险废物“趋零填埋”三年攻坚行动方案>的通知》（浙环函〔2022〕243 号）；

17、《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）；

18、《关于印发<浙江省全面推进工业园区（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）；

19、《浙江省空气质量改善“十五五”规划》（浙环发〔2026〕13 号）；

20、《宁波市环境污染防治规定》（2019 年 7 月 1 日起施行）；

21、《宁波市大气污染防治条例》（2016 年 7 月 1 日起施行）；

22、《宁波市土壤污染防治工作实施方案》（甬政发〔2017〕51 号）；

23、《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）；

24、《宁波市人民政府办公厅关于印发宁波市排污权有偿使用和交易工作暂行法的通知》，甬政办发〔2012〕295 号，2012 年 12 月 21 日；

25、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）；

26、《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）；

27、《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）；

28、《浙江省新材料中试平台发展和中试项目建设管理办法》（浙经信材料〔2025〕189号）；

29、《浙江省化工医药试验基地和试验项目安全管理办法(试行)》(浙应急危化〔2023〕151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》（HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

7、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

10、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

12、《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；

13、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

14、《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）；

15、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

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 总则》（HJ819-2017）；

18、《排污单位自行监测指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；

19、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》；

20、《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有关规划

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》，2025年12月；

4、《宁波市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

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、《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》（主项目代码：2019-330211-73-03-052225-000）；

2、《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》（本项目代码：2604-330211-04-01-840910）；

3、《中石化宁波新材料研究院有限公司千吨级柔性高压聚乙烯中试装置可行性研究报告》；

4、建设单位提供的其他相关技术文件和资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1环境影响识别

环境影响要素识别采用矩阵法进行拟建项目的环境影响要素识别，见表2.2-1。

表 2.2-1　建设项目环境影响要素识别

环境资源 \ 工程活动		施工期				营运期				
		施工噪声	施工扬尘	施工废水	施工固废	废气	废水	噪声	固废	运输
自然环境	环境空气	○	●	○	○	●	○	○	○	●
	水环境	○	○	●	△	○	●	○	△	△
	声环境	●	○	○	○	○	○	●	○	●
	土壤	○	○	△	○	○	△	○	△	○

注：●有影响，○没有影响，△可能有影响

项目开发活动的行为按时间分为施工期和营运期，从工程排污特征来看，主要环

境问题是废气、废水、噪声及固废，影响对象是环境空气、地表水、声环境。

2.2.2环境影响评价因子筛选

本项目评价因子评价因子见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目评价因子一览表

环境类别	现状评价因子	影响预测（分析）因子
大气	SO_2、NOx、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃	非甲烷总烃、颗粒物、臭气浓度
地表水	pH 值、化学需氧量、BOD_5、石油类、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、LAS	/
地下水	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl-、SO_4^{2-}、氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、砷、铬（六价）、铅、氟化物、镉、镍、石油类、总氮、硫化物、钒、铜、锌、可吸附有机卤素、苯并〔a〕芘、汞、铬。	COD_{Mn}、石油类
土壤	GB36600-2018 中的 45 项基本因子、石油烃	石油烃
声环境	连续等效声级 LAeq	连续等效声级 L_{Aeq}
固体废物	/	一般固废、危险固废

2.3 环境影响评价标准的确定

2.3.1 环境功能区划

1、环境空气

本项目位于镇海区蛟川街道，根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》（宁波市环保局，1997.1），项目所在地环境空气为二类功能区。见图 2.3-1。

2、地表水环境

（1）海域

根据《浙江省近岸海域环境功能区划（修编）》，项目所在附近海域为镇海北仑四类区，编号为 ZJ20DIII，海域功能为海洋港口、海洋开发，为四类功能区，水质目标为三类。

（2）内河水系

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，本项目附近内河功能区划为地表水 IV 类。见图 2.3-3。

3、声环境

根据《镇海区声环境功能区划分（调整）方案》，本项目所在地位于 3 类声功能区（0211-3-1），详见图 2.3-4。

4、宁波市生态环境分区管控动态更新方案

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）。具体见图 2.3-5。

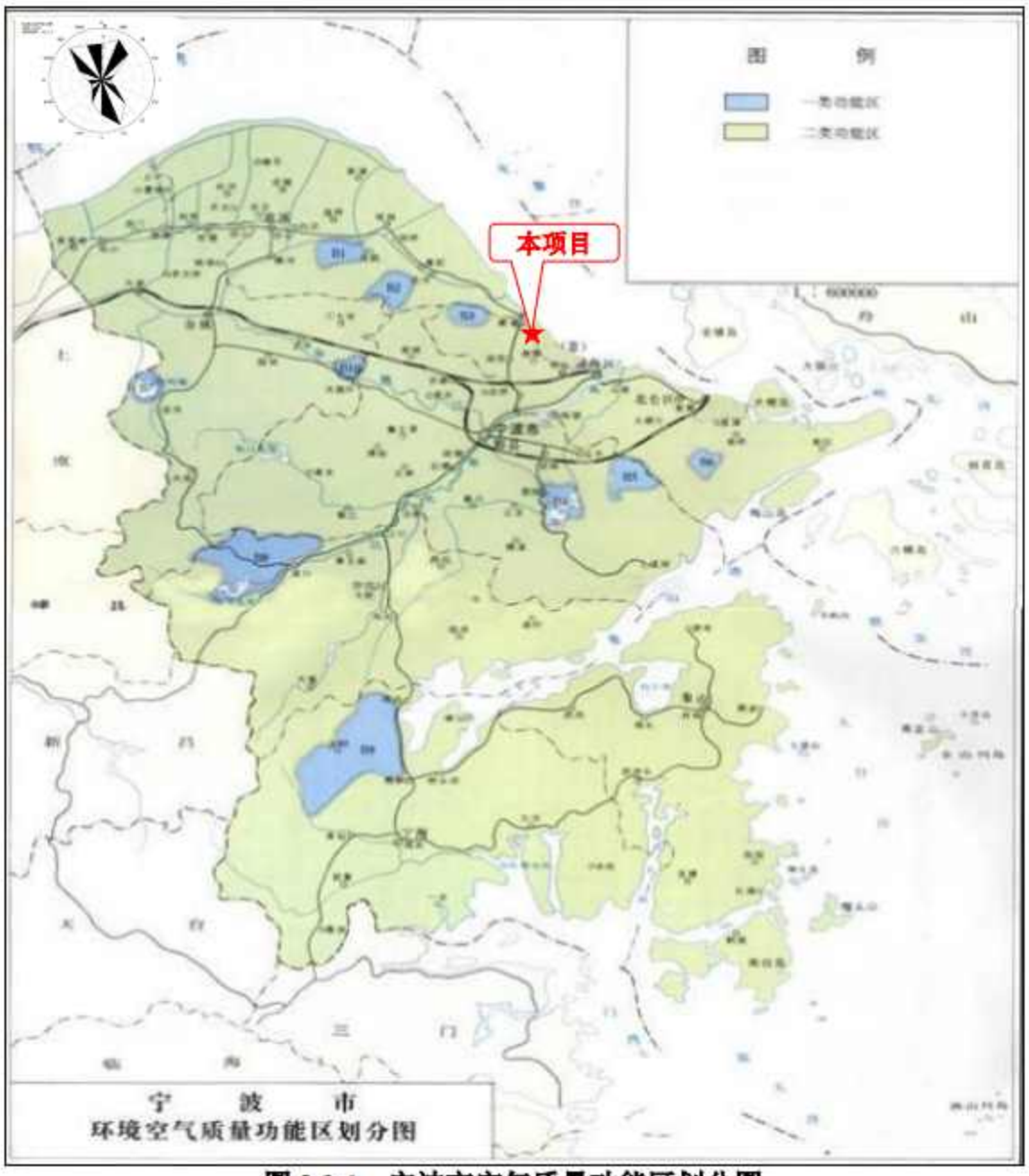


图 2.3-1 宁波市空气质量功能区划分图



图 2.3-2　项目附近海域环境功能区划图



图 2.3-3　项目周边地表水体水功能区划

镇海区声环境功能区划分图

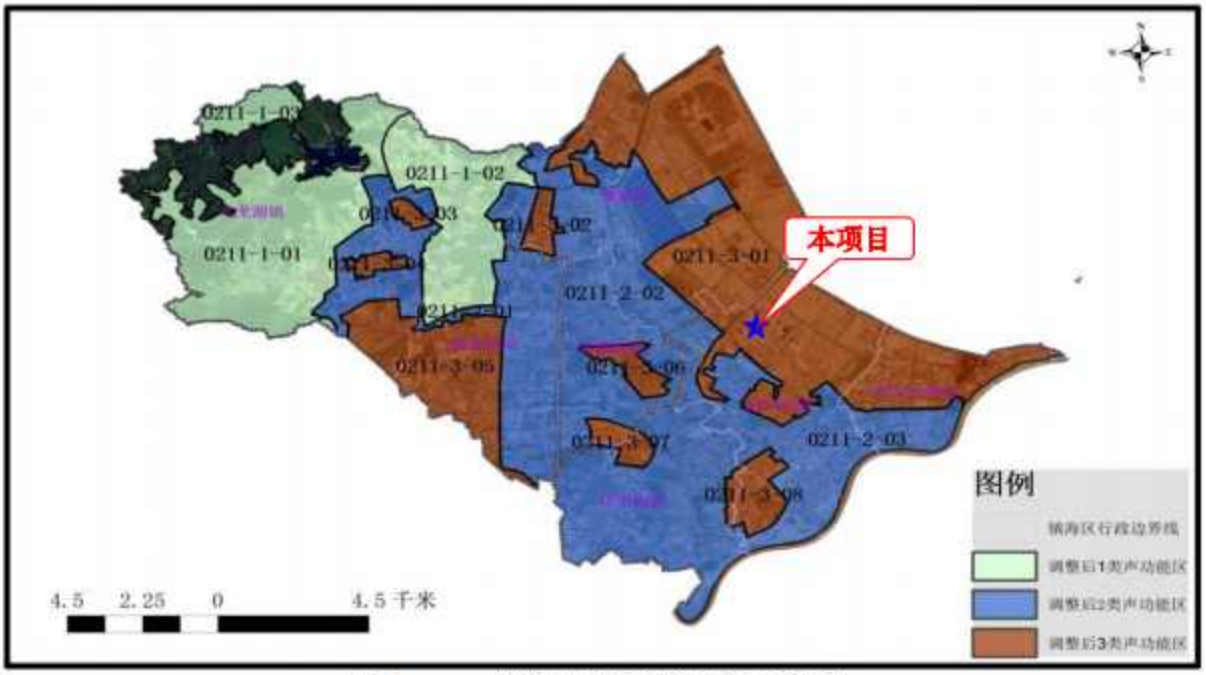


图 2.3-4　镇海区声环境功能区划图

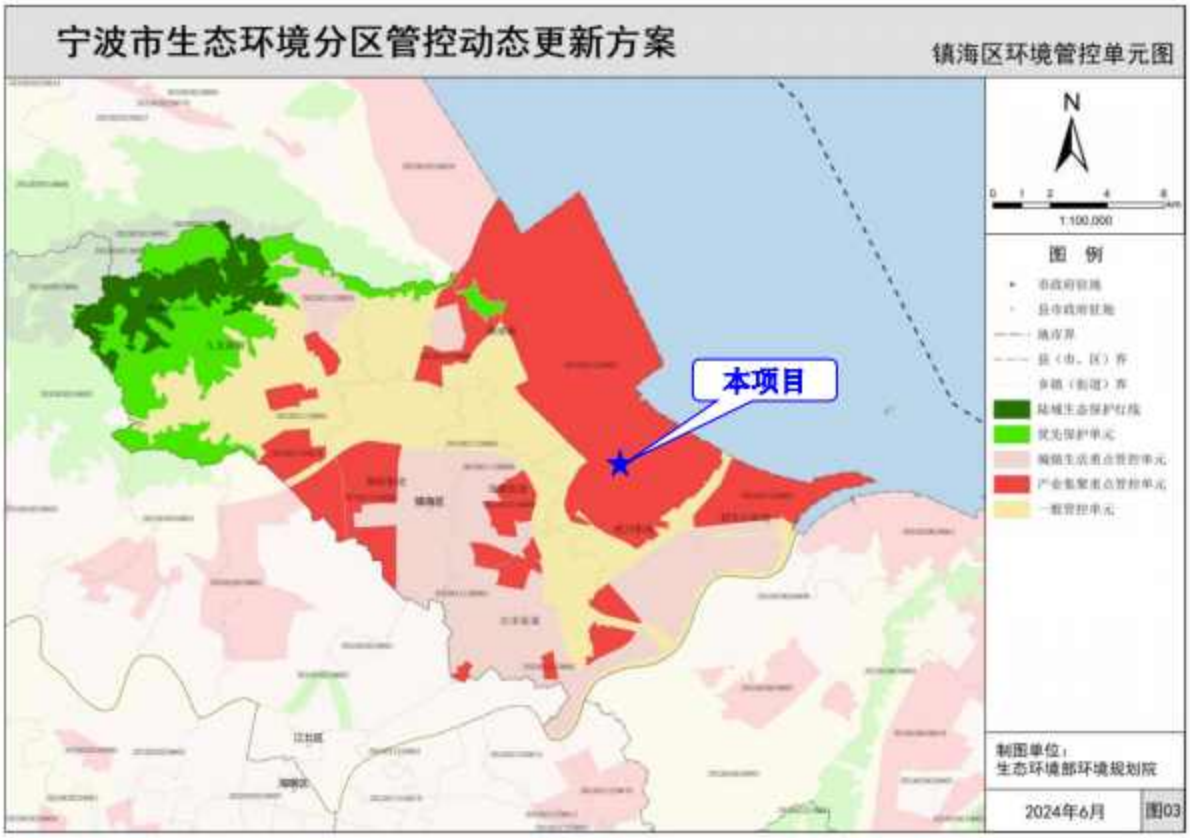


图 2.3-5　宁波市生态环境分区管控动态更新方案

2.3.2环境质量标准

1、环境空气

根据环境空气质量功能区划，项目所在区域属二类功能区，SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$等基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准；非甲烷总烃执行原国家环保总局的相关规范说明的浓度限值控制标准2.0mg/m³；具体标准值见表2.3-1。

表2.3-1 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	过渡阶段标准值	标准值	单位	标准来源
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	20	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
	24小时平均	150	50		
	1小时平均	500	150		
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	30		
	24小时平均	80	50		
	1小时平均	200	200		
一氧化碳（CO）	24小时平均	4	4	mg/m³	
	1小时平均	10	10		
臭氧（O_3）	日最大8小时平均	160	160	μg/m³	
	1小时平均	200	200		
PM_{10}	年平均	60	50		
	24小时平均	120	100		
$PM_{2.5}$	年平均	30	25		
	24小时平均	60	50		
非甲烷总烃	小时值	2.0		mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

2、地表水

项目附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。具体标准值见表2.3-2。

表2.3-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	Ⅳ类标准值（mg/L）	依据
1	pH值（无量纲）	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
2	溶解氧≥	3	
3	高锰酸盐指数≤	10	
4	化学需氧量≤	30	
5	BOD_5≤	6	
6	氨氮≤	1.5	

序号	项目	IV 类标准值（mg/L）	依据
7	总磷≤	0.3	
8	石油类≤	0.5	
9	挥发酚≤	0.01	
10	硫化物≤	0.5	
11	阴离子表面活性剂≤	0.3	

3、声环境

根据《镇海区声环境功能区划分（调整）方案》，本项目所在区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境噪声限值 单位：dB（A）

类别	适用区域	昼间	夜间
3 类	工业区	65	55

4、地下水

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，见表 2.3-4。

表 2.3-4 地下水质量标准

序号	类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
感官性状及一般化学指标						
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU[a]	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5～8.5			5.5～6.5, 8.5～9	<5.5 >9
6	总硬度（以 $CaCO_3$,计）（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌（mg/L）	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	铝（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50
15	挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
16	阴离子表面活性剂（mg/L）	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
17	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2计）（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0

序号	类别	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
18	NH_3-N（以 N 计）（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
19	硫化物（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	钠（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
微生物指标						
21	总大肠菌群（MPN[b]/mL 或 CFU/mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
22	菌落总数（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
毒理学指标						
23	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
25	氰化物（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
26	氟化物（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
27	碘化物（mg/L）	≤10.04	≤10.04	≤10.08	≤10.50	>0.50
28	汞（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
29	砷（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
30	硒（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
31	镉（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
32	铬（六价）（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
33	铅（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
34	三氯甲烷（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
35	四氯化碳（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
36	苯（μg/L）	≤0.4	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
37	甲苯（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400

5、土壤

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，详见表 2.3-5~表 2.3-6。

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并〔a〕蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并〔a〕芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并〔b〕荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并〔k〕荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
43	二苯并〔a,h〕蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并〔1,2,3-cd〕芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

表 2.3-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
石油烃类						
46	石油烃（C_{10}-C_{40}）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

2.3.3污染物排放标准

1、废气

本项目为中试装置，废气排放应执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），但考虑到中试装置的污染特征和工业生产污染类似，且中试装置的研发品为合成树脂，因此，中试装置运营期废气中非甲烷总烃、颗粒物排放从严参照执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值和表 9 企业边界大气污染物浓度限值。此外，本项目无组织废气需从严执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求。

挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气最终均送至炼化 3#动力中心锅炉配风，根据镇海炼化环评及排污许可证，3#动力中心锅炉排放口需执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值。具体见表 2.3-7~表 2.3-9。

表 2.3-7 大气污染物特别排放限值 单位：mg/m³

序号	污染物项目	限值	备注	标准来源
1	非甲烷总烃	60	所有合成树脂	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）
2	单位产品非甲烷总烃排放量（kg/t 产品）*	0.3	所有合成树脂（有机硅树脂除外）	

*处理设施的非甲烷总烃去除效率达到 97%时，等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的，若有机废气引入火焰区进行处理，则等同于满足去除效率要求。

表 2.3-8　企业边界大气污染物浓度限值　单位：mg/m³

序号	污染物项目	限值
1	非甲烷总烃	4.0
2	颗粒物	1.0

表 2.3-9　3#电站锅炉排放标准汇总表

排放源	污染物项目	限值（mg/m³）	排放标准
镇海炼化 3#电站锅炉排放口	非甲烷总烃	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5
	颗粒物	5	《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1
	NOx	50	
	SO_2	35	
	汞及其化合物	0.03	
	烟气黑度（林格曼黑度）	1 级	

2、废水

本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场，废水处理达标后部分回用于镇海炼化，其余部分通过现有排海管排海。根据镇海炼化相关项目的环评及批复，镇海炼化乙烯污水场尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 直接排放限值，同时根据规划环评要求，需按照表 2 水污染物特别排放限值要求进行管控。具体见表 2.3-10。

表 2.3-10　镇海炼化乙烯污水场废水排放标准

序号	污染物项目	直接排放限值		标准来源
		表 1 水污染物排放限值	表 2 特别排放限值	
1	pH 值	6～9	6～9	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）
2	化学需氧量	60	50	
3	五日生化需氧量	20	10	
4	氨氮	8	5	
5	总氮	40	30	
6	总磷	1.0	0.5	
7	总有机碳	20	15	
8	石油类	5.0	3.0	
9	硫化物	1.0	0.5	
10	氟化物	10	8.0	
11	挥发酚	0.5	0.3	
12	可吸附有机卤化物	1.0	1.0	

序号	污染物项目	直接排放限值		标准来源
		表 1 水污染物排放限值	表 2 特别排放限值	
13	悬浮物	*30		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）

*注：镇海炼化乙烯污水场 SS 执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）。

本项目运营期产生的废水主要为切粒废水、地面冲洗水、装置区初期雨水、循环冷却排污水和职工生活污水，镇海炼化乙烯污水场执行的排放标准能涵盖本项目的水污染物。

3、噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，排放限值见表 2.3-11。

表 2.3-11　工业企业厂界环境噪声排放限值　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3	65	55

4、其他标准

固体废物执行《中华人民共和国生态环境法典》、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）相关规定，危险废物还需执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）。

2.4 评价工作等级和评价范围

2.4.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的环境影响分级判据，评价工作等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分。

表 2.4-1　大气环境评价工作等级划分依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

根据导则推荐的估算模式 AERSCREEN 计算，估算模型参数见表 2.4-2。

表 2.4-2　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市

参数		取值
	人口数（城市选项时）	44.1 万
最高环境温度/℃		41.0
最低环境温度/℃		-7.7
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☑ 是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☑ 是□否
	岸线距离/km	2.0
	岸线方向/°	45

本项目所排废气中的主要污染物为非甲烷总烃，依据建设单位提供的资料以及同类项目的类比调查结果，由工程分析和计算所得污染物源强，筛选主要污染源中的主要污染因子，项目主要污染源估算模型计算结果见表 2.4-3。

表 2.4-3　项目主要污染物 P_i 计算参数及结果

污染源	污染物	排放速率 kg/h	面源面积/m^2	面源有效排放高度/m	离源距离/m	预测最大质量浓度 /mg/m^3	最大占标率/%	$D_{10\%}$ 最远距离 /m	评价等级
装置区无组织	NMHC	0.491	5886	10	67	2.12E-01	10.62	78	一级

根据上表可知，本项目非甲烷总烃占标率 P_{max} 为 10.62%，$D_{10\%}$最远距离为 78m，评价等级为一级。

根据预测章节，预测模型选取南厂界定为坐标原点（0，0），正东方向为 X 轴，正北方向为 Y 轴建立预测坐标系。评价范围以装置区为中心，边长为 5km 的矩形，具体见图 2.5-1。

2.4.2水环境

1、地表水环境评价等级

本项目废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理后排海，经过镇海炼化以新带老削减，其最终废水排放量、污染物排放量不新增，评价等级参照间接排放，为三级 B。水环境影响分析不进行地表水环境影响预测与评价，简要说明所排废水污染物类型/数量、分析其依托废水处理设施的环境可行性。

根据 HJ2.3-2018：三级 B，其评价范围应符合以下要求：a）应满足其依托污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涉及的水环境保护目标水域。

本项目周边都为排洪渠，排洪渠入海口的闸门长期处于关闭状态，因此地表水评价范围主要分析依托污水处理厂的环境可行性分析。

2、地下水环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目所在区域地下水环境敏感程度为不敏感。结合导则附录 A，“164、研发基地”“ 含医药、化工类等专业中试内容的”地下水环境影响评价项目类别为III类。因此，确定本项目地下水评价工作等级为三级。

本项目位于海域附近，结合周边环境敏感点等的分布和区域水文地质条件，确定地下水评价工作范围为以装置区为中心，东侧外围外延至镇海炼化边界内河，南侧外延 1.3km 至镇海炼化生活小区北侧的内河，西侧外延 0.5km 至新弘口河，北侧外延 2km 至海边，构成的约 11.9km^2 的评价区域。

2.4.3声环境

本项目位于工业区，声环境功能区类别为 3 类区，设备噪声源强不大，周边 500m 范围内无声敏感点，受噪声影响的人口较少，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下（不含 3dB（A）），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。因此，本项目噪声评价工作等级按三级进行。

评价范围为：厂界外 200m 范围内。

2.4.4土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目，根据附录 A 判定评价类别为 I 类建设项目，周边土壤环境敏感特征为不敏感。本项目用地面积属于“小型（≤5hm^2）”，因此判定评价等级为二级。

土壤环境评价范围为项目占地范围内及占地范围外 0.2km 区域。

2.4.5生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：符合生态环境分区管控

要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目符合生态环境分区管控要求：在现有中试基地范围内建设本项目；所在区域位于宁波石化区范围，符合规划环评要求；属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。因此，本项目不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.4.6环境风险

根据本报告“环境风险评价”章节中风险评价等级的确定，本项大气环境风险评价等级为二级，评价范围距离项目边界 5km；地表水环境的风险评价等级为简单分析，地表水风险评价范围参照 HJ 2.3，由于本项目周边都为排洪渠，排洪渠入海口的闸门长期处于关闭状态，故地表水风险评价范围为事故时泄漏点到周边排洪渠；地下水环境的风险评价等级为简单分析，地表水风险评价范围参照 HJ 610。

2.5环境保护目标

1、环境空气

根据现状调查，本项目周边无自然保护、风景名胜、文物古迹等环境保护目标，按环境要素区分，主要环境敏感目标以及保护级别见表表 2.5-1、图 2.5-1。

2、地下水环境

本项目周边无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等地下水环境敏感保护目标。

3、声环境

本项目厂区离居民区等敏感点较远，附近没有噪声敏感目标，声环境保护目标主要为项目厂界周边，其声环境质量应达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准值。

4、土壤

本项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标。

5、环境风险

大气环境风险评价范围内居民分布情况详见表 2.5-1 与图 2.5-1。

表 2.5-1　本项目周边环境保护目标分布情况

类别	序号	敏感点名称		本地坐标（km）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对项目边界距离（m）
				X	Y					
环境风险保护目标	1	贵驷街道	民联村	-3993	27	居住区环境空气质量	约5000	环境空气二类功能区	西北	3959
	2		里洞桥村	-2889	197		约1050		西北	2846
	3		贵驷社区	-3908	-650		约4520		西北	4032
	4		贵驷村	-4113	-986		约700		西	4296
环境空气、环境风险保护目标	5		兴丰村	-1705	-787		约2200		西	1898
环境风险保护目标	6		秒胜寺村	-3179	-1913		约1430		西南	3866
环境空气、环境风险保护目标	7	庄市街道	万市徐村	-1608	-2221		约2620		西南	2979
环境风险保护目标	8		光明村	-1769	-3592		约6000		西南	4264
	9		永旺村	-1238	-4213		约10000		西南	4694
环境空气、环境风险保护目标	10	蛟川街道	炼化社区（含炼化小学）	-670	-726		约12000		南	1168
	11		俞范社区	-1355	-1016		约2500		南	1854
	12		石化三建社区（含镇海区三公司学校）	-460	-1516		约880		南	1829
	13		俞范村	658	-1905		约1680		东南	2285
环境风险保护目标	14		石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	2344	-2405		约4950		东南	3621
	15		迎周村	-565	-2337		约1860		西南	2668
	16		中官路村	689	-3497		约840		南	3862
	17		中一社区	1177	-3509		约860		东南	4001
	18		五里牌村	1455	-3843		约610		东南	4414
	19		虹桥社区（含蛟川实验小学）	1930	-3707		约1480		东南	4470

类别	序号	敏感点名称		本地坐标（km）		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对项目边界距离（m）
				X	Y					
	20		镇电社区	3097	-3516		约2500		东南	4978
	21		清水浦村	-208	-4779		约2873		南	5103
环境空气、环境风险保护目标	22		丰颐家园	-887	-457		约1000		南	1129
环境风险保护目标	23	招宝山街道	白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	2903	-2495		约9800		东南	4078
	24		西门社区（含镇海区中心学校）	3485	-2642		约11000		东南	4614
	25		张鉴碶社区	3423	-3327		约5760		东南	5022
	26		后大街社区	4244	-2563		约 13000		东南	5231
	27		车站路社区	3293	-3108		约8820		东南	4780
声环境	/			/	/	/	/	/	/	/
地下水	地下水评价范围内地下水潜水			/	/	不涉及地下水资源保护区及其他环境敏感区			/	/
土壤	/			/	/	/	/	/	/	/

注：以厂界南角定为坐标原点（0，0）。

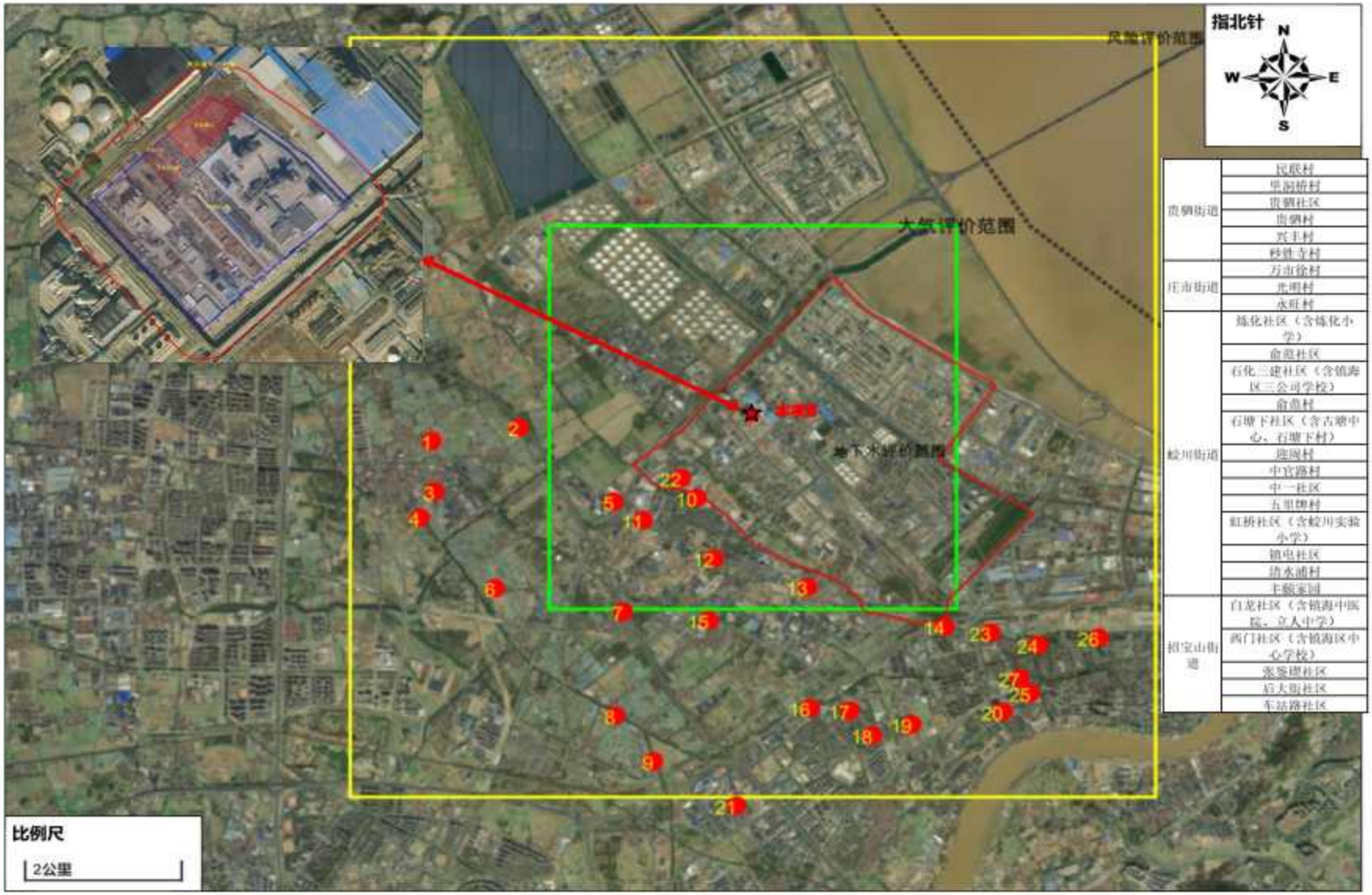


图 2.5-1　环境评价范围及保护目标图

2.6 相关规划及相符性

2.6.1 镇海区“三区三线”符合性分析

根据《宁波市镇海区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，镇海炼化整个厂区用地为城镇开发区域，厂界南侧和东南侧部分为永久基本农田，因此本项目符合镇海区国土空间总体规划和“三区三线”管控要求。

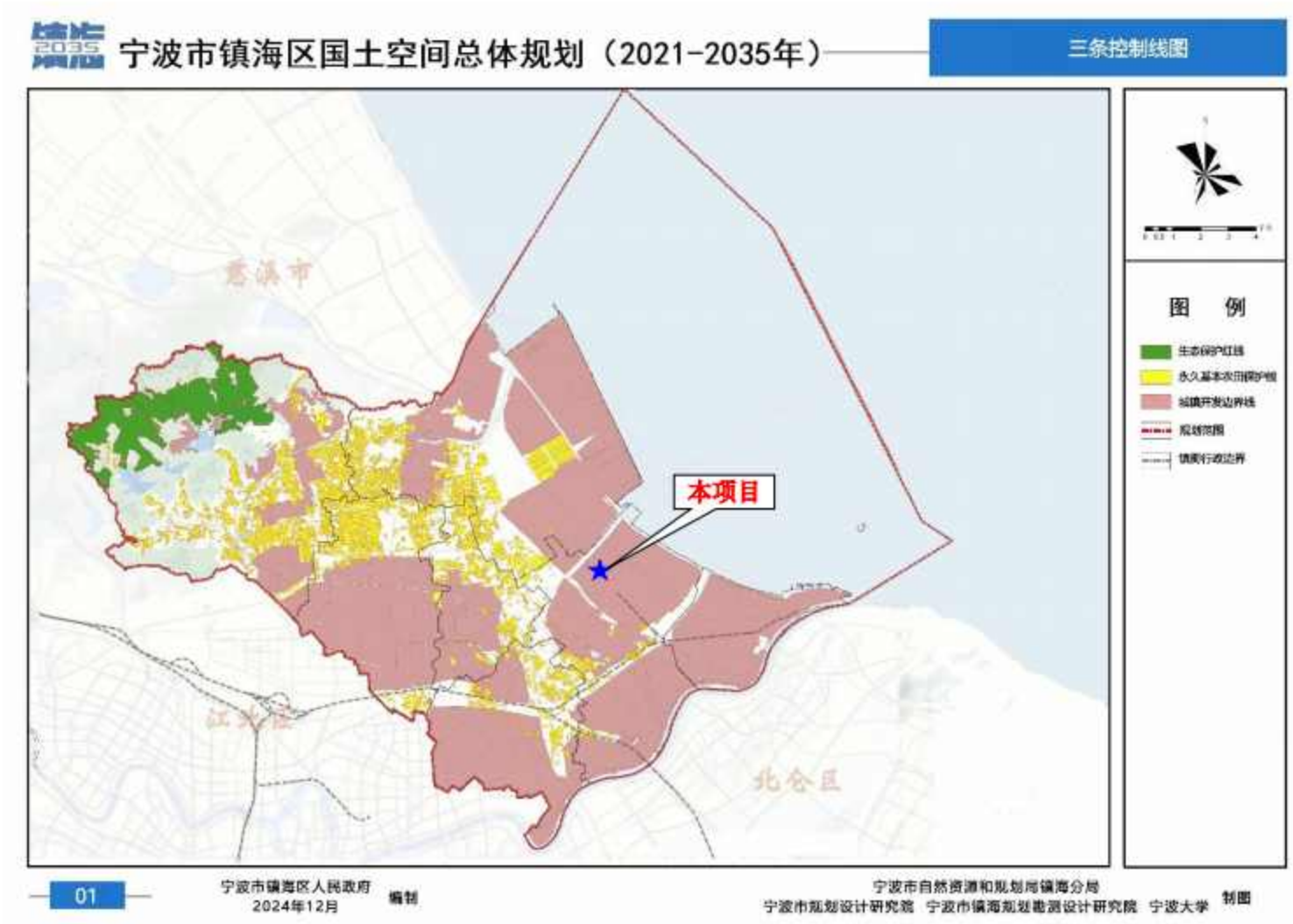


图 2.6-1 镇海区三区三线图

2.6.2宁波市生态环境分区管控动态更新方案

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）。

具体管控要求符合性见表 2.6-1。

表 2.6-1 生态环境准入清单符合性分析一览表

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	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。	本项目新建 1 套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，符合石化区产业发展规划。 本项目不涉及农药、医药、兽药、涂料、染料及上述中间体制造。 本项目为中试装置，且属于镇海炼化老区地块（一体化管理），主要生产原料不涉及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的恶臭类物质。 本项目位于炼化老区地块，不涉及炼油和乙烯，作为中试装置适当优化布局下游聚烯烃产业链，主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品。 本项目装置区与最近保护目标丰颐家园的距离约 1129m，本项目不涉及供热锅炉。 故本项目符合空间布局约束要求。
污染物排放管控	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、	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。本项目不涉及加热炉，部分废气送至 3#动力中心锅炉锅炉进行配风，锅炉已进行氮氧化物低氮改造，对挥发性有机物的全过程管控，不将火炬作为日常处理设施。本项目新增 VOC、COD 和氨氮的削减替代来源来自镇海炼化，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。

	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。	
环境风险防控	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。	中石化宁波新材料研究院有限公司已编制环境突发事件应急预案，本项目实施后应按要求进行修编。本项目突发环境风险事故情况下各敏感点不同风向下出现的浓度不超过毒性终点浓度-2。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镇海炼化现有事故应急水池，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。
资源开发效率要求	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。	本项目采用大工业用水，能源采用清洁能源——电能，本项目为中试项目，循环水依托炼化循环水场，不使用煤炭等能源，符合资源开发效率要求。

根据表 2.6-1 符合性分析可知，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。

2.6.3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号文），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 工业用水水质》（GB/T19923-2024）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：

本项目在中石化宁波新材料研究院项目“中试基地区”内进行建设，属于宁波石化经济技术开发区国土空间规划范围之内，符合世界级绿色石化产业基地的功能定位；项目为高压聚乙烯中试项目，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，不断提高经济规模，提升加工深度，增强国际竞争力”的发展目标契合，同时符合国土空间规划“重点发展以基本化工原料和化工新材料为主体的全产品链”的发展方向；根据宁波石化经济技术开发区国土空间规划用地规划图，本项目建设地块属于二类三类工业混合用地，符合用地布局要求。因此，本项目与《宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035年）》的要求相符。

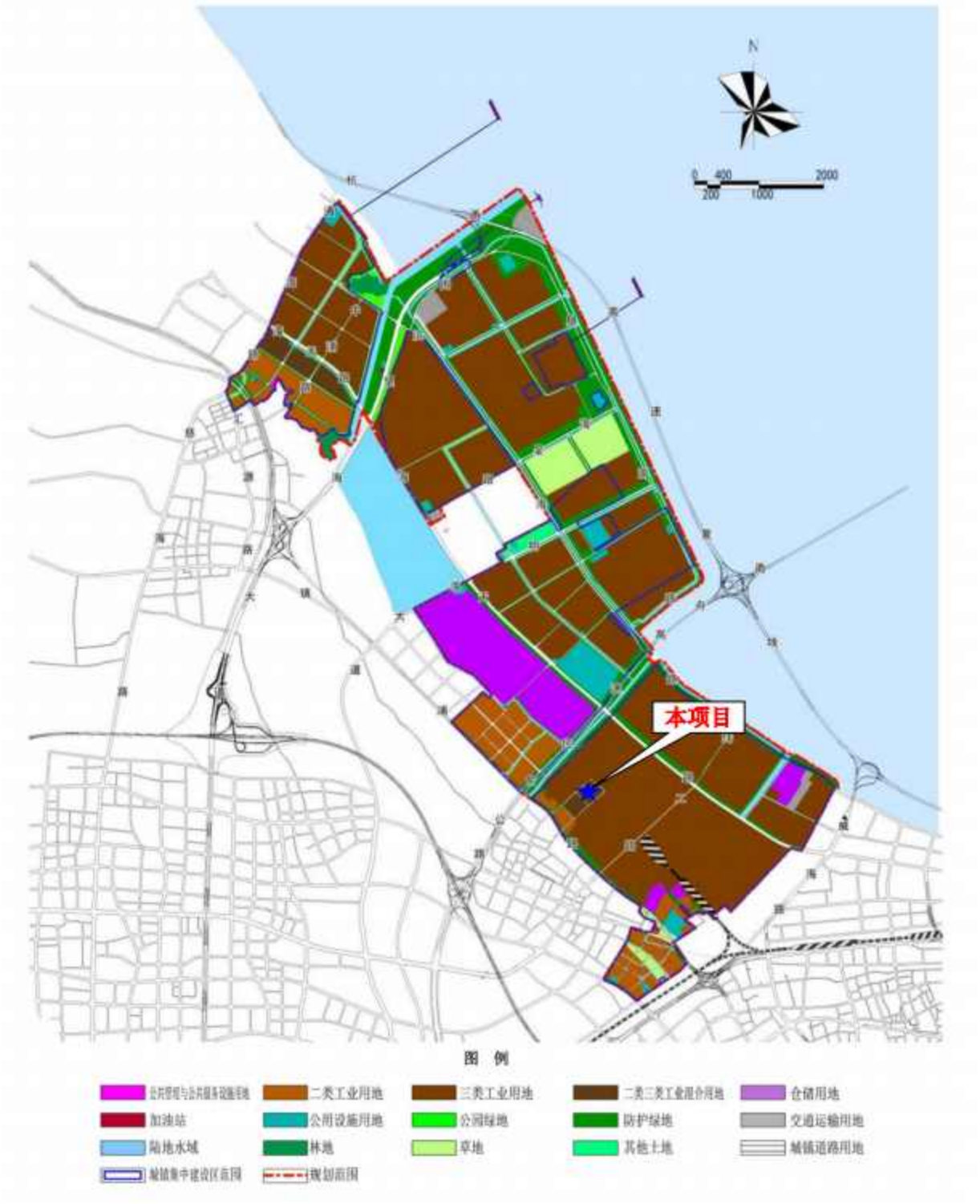


图 2.6-2　宁波石化经济技术开发区国土空间规划（2021-2035 年）

2.6.4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月生态环境部出具了审查意见（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、产业定位和宁波市生态环境分区管控动态更新方案要求，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。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 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	本项目相符性
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。	本项目位于镇海炼化老区地块，新建1套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，不涉及炼油及乙烯装置，属于重点发展的合成产业的中试项目。本项目主要原料未列入《危险化学品目录》中剧毒化学品，装置区与最近的保护目标丰颐家园的距离约1129m，不涉及新建燃煤锅炉、供热锅炉等，符合重点开发区域的空间布局要求。

类别	规划环评主要建议内容	本项目相符性
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/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。	本项目新增总量由镇海区区域削减平衡，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，本项目不涉及加热炉，部分废气送至3#动力中心锅炉锅炉进行配风，锅炉已进行氮氧化物低氮改造。本项目新增VOC、COD和氨氮的削减替代来源来自镇海炼化。工艺废水采用密闭管道进行收集。本项目由镇海炼化统一运营管理，镇海炼化已完成雨污分流，厂区雨水排放口已安装在线监控。本项目废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理，乙烯污水场尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）两者取严值。 地下水环境质量监测由镇海炼化全厂统一考虑。本项目实施后定期开展土壤环境质量监测，符合污染物排放管控要求。
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+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。	本项目毒性终点浓度-2影响范围内未涉及敏感目标。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。项目投产后依托厂区镇海炼化现有事故应急水池，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。
资源	1、落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优	本项目为中试项目，采用

类别	规划环评主要建议内容	本项目相符性
开发利用管控要求	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。	大工业供水，循环水场依托镇海炼化，符合资源开发利用管控要求。

2.6.5《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《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，与本项目相关的条目有：

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。

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。

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。

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。

第十九条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。

符合性分析：本项目为化工中试装置，不属于《产业结构调整指导目录》（2019）中的限制类或淘汰类，本项目所在的中试基地位于国务院批准设立的宁波石化经济技术开发区内，属合规园区；宁波石化经济技术开发区也在浙江省化工园区（集聚区）合格园区名单内。因此，项目的建设符合《〈长江经济带发展负面清单指南（试行）〉浙江省实施细则》要求。

2.6.6《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

根据《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》，本项目VOCs符合性分析见下表：

表2.6-3 浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案符合性分析

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。	本项目为中试装置，位于中石化新材料研究院中试区，布局合理；项目所用原料不属于《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》中的有毒有害原料。	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，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）。项目所在区域为达标区，严格执行建设项目新增VOCs排放量区域削减替代规定。	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，原辅材料利用率高，生产体系基本可做到密闭化、自动化、管道化，废气、废水经收集、处理后可做到达标排；固体废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。	本项目实施后，生产装置基本可做到密闭化、管道化，装置区离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气除尘后送至管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。本项目不设储罐区。将严格控制VOCs物料的无组织排放环节管理。	符合
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。石油炼制、石油化学、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。	项目建成后，建设单位将参照行业排放标准要求开展LDAR工作，定期检测、及时修复。	符合
	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。	项目建成后，建设单位及委托管理单位将对生产装置制定开停工、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进地面火炬。	符合
升级改造	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治	装置区离心干燥风机排放	符合

治理任务要求		本项目情况	相符性分析
治理设施，实施高效治理	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。	气、脱气料仓排放气除尘后送至管道接入镇海炼化 3# 动力中心锅炉配风。	
	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。	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。	企业未设置含 VOCs 废气排放系统旁路。	符合
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。	本项目和镇海炼化紧邻，厂区连通，镇海炼化已安装有厂界挥发性有机物监测系统；本项目建成后依托镇海炼化的厂界挥发性有机物监测系统。	符合

2.6.7《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

本项目与《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）》符合性分析见下表。

表 2.6-4　本项目与重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南符合性分析（炼油与石油化工企业）的相符性

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
泄漏监测与修复	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	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	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作		A 级：项目投产后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	1、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； 2、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	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		未达到 B、C 级要求	A 级：挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气最终均由管道接入镇海炼化 3# 动力中心锅炉配风。
储罐	1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa，且容积≥75m^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	1、对储存物料的真实蒸气压≥2.8kPa 但<76.6kPa，且容积≥75m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比 250%），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|真用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热	1、对储存物料的真实蒸气压≥5.2kPa 但<27.6kPa 的设计容积≥150m^3 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸气压≥27.6kPa 但<76.6kPa，且设计容积≥75m3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比>30%），或采用固定顶罐安装密闭排气系统	1、对储存物料的真实蒸气压≥5.2kPa 但<27.6kPa 的设计容积≥150m3 的有机液体储罐，以及储存物料的真实蒸气压≥27.6kPa 但<76.6kPa，且设计容积≥75m^3 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐	A 级：本项目不设储罐。

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
	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、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	燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直 3、符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，其中全接液式浮盘的储罐占比≥30%；或储罐排气采用燃烧工艺（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≥30%； 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	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、膜分离等组合工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、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	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、膜分离等单一工艺回收处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 3、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	1、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顶部浸没式装载作业，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<200mm； 2、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<200mm； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排	1、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顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输采用底部装载比例≥90%；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度<200mm； 2、同 A 级要求； 3、符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理，或采用燃烧工艺（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	1、对真实蒸气压≥5.2kPa 但<76.6kPa 的挥发性有机液体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<200mm； 2、装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等单一工艺回收处理，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		本项目不涉及有机液体出厂装车。

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
	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	前提下实施			
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		1、含 VOCs 或恶臭物质的废水集输系统采用密闭沟渠输送； 2、同 A、B 级要求；3、同 A、B 级要求； 4、污水处理场污水均质罐、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/m3 的废气密闭排气至有机废气治理设施； 5、同 A、B 级要求		A 级：本项目废水采用密闭管道输送；本项目依托镇海炼化乙烯污水处理场，高浓度池废气经收集后进入镇利化学 POSM 装置焚烧炉处理，低浓度废气通向污水处理场旁生物脱臭设施处置达标后通过 15m 排气筒排放。
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	加热炉采用天然气、脱硫燃料气	加热炉采用天然气、脱硫燃料气、燃料油，燃料油加热炉配备 PM、SO_2、NOx 炉末端治理设施	未达到 C 级要求	本项目不涉及
酸性水储罐	酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉		酸性水储罐排气采用吸收、吸附、生物法处理	未达到 C 级要求	本项目不涉及
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）		未达到 A、B 级要求		A 级：本项目火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集
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	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处理站废气引入治理设	1、有机废气排放口（包括储罐、装载、污水处	排放口及污染物达到《石油炼制工业污染	A 级：本项目有机废气依托镇海炼化电站锅

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
	稳定不高于 20mg/m³（燃烧法）或 60mg/m³（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/m³； 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	施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 60mg/m³； 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）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	理站废气引入治理设施的）NMHC 浓度连续稳定不高于 100mg/m³； 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	物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求	炉，排放口 NMHC 浓度可以做到连续稳定不高于 40mg/m³，卸料站废气通过布袋除尘处理后可以达到《合成树脂工业污染物排放标准》相关要求
监测监控水平	根据国家、地方标准规范要求重点排污企业在主要排放口安装 CEMS，数据保存一年以上				A 级：本项目不涉及主要排放口，投产后生产装置接入 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
	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			未达到 A、B、C 级要求	
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				A 级：项目投产后要求环保档案齐全、各项台账记录齐全，设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力
	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；		至少符合 A 级要求中 1、2、3 项	未达到 C 级要求	
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，具备相应的环境管理能力		
运输方	炼油企业及炼化一体化企业：大宗	炼油企业及炼化一体化企业：大宗	炼油企业及炼化一体化	未达到 C 级要求	A 级：本项目投产后大

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业	本项目
式	物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 80%；其他公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆	物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆	企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 50%；公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 20%		宗物料优先采用清洁运输方式，比例超过 90%，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆。
	厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械	厂内运输车辆达到国五及以上排放标准或使用新能源车辆比例不低于 50%，其他采用国四排放标准重型载货车辆；非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械比例不低于 50%	未达到 B 级要求		A 级：项目投产后按 A 级要求执行
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到 A、B 级要求		A 级：项目投产后要求参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账

2.6.8《浙江省化工园区评价认定管理办法》符合性分析

根据《浙江省化工园区评价认定管理办法》（浙经信材料〔2026〕90号），本项目与相关“项目入园”内容的相符性具体见下表：

表 2.6-5 浙江省化工园区评价认定管理办法“项目入园”符合性分析

浙经信材料〔2026〕90 号中“项目入园”相关要求		符合性分析
化工园区应当依据总体规划和产业规划，落实产业“禁限控”目录和化工项目入园标准，建立入园项目评估（评审）制度。		符合。 本项目位于宁波市石化经济技术开发区，其已编制完成总体规划及环境影响报告书，建立了环境标准清单。
危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区；危险化学品使用取证项目应进入一般或较低安全风险的化工园区；涉及重点监管危险化工工艺或构成重大危险源的化工和医药项目原则上应进入一般或较低安全风险的化工园区。安全、环保、节能和智能化改造项目除外。		符合。 本项目所在宁波市石化经济技术开发区具备安全生产、环境保护、应急救援等方面的有效管理能力。
其中液化天然气冷能利用项目，不涉及重点监管危险化工工艺且不构成重大危险源的生物医药、中药提取、林产化学产品制造项目，以及经专家论证确需为省级及以上园区配套建设的工业气体生产项目，可不进入化工园区。		
本办法第二十七条规定外的下列化工和医药项目依法依规可在化工园区外建设：	1.不构成重大危险源的单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的非危险化学品生产项目；	符合。 本项目位于宁波市石化经济技术开发区，属于国家批准成立的化工园区。
	2.不涉及生产使用危险化学品和铅、汞、镉、铬、砷、铊、锑等重点防控重金属的无机酸、无机碱、无机盐项目；	
	3.有机肥料及微生物肥料制造项目；	
	4.医药制剂加工及放射性药物项目。	
引导其他化工和医药项目在化工园区发展。非化工和医药企业自用配套建设含化学工序的项目，其生产的主要化学品全部为本企业自身配套使用的，及可再生能源发电制氢一体化项目，按项目所属行业管理，不进入化工园区，按环保、安全等有关政策法规执行，法律法规另有规定的除外。		符合。 本项目位于宁波经济技术开发区，该化工园区属于《浙江省开发区（园区）名单》认定的化工园区。
化工园区实施化工项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目。		符合。 本项目严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策。本项目为中试项目，科技含量高、污染物排放低。
除安全环保节能、公共基础设施类项目以及省内搬迁入园项目外，化工园区内原则上不再新建与园区产业规划中主导产业无关的项目。		符合。 根据《宁波石化经济技术开发区国土空间规划》，未来园区以石油加工、化学原料及化学制品制造业；本项目属于化学原料及化学制品制造业的中试项目，为后续工业化技术开发提供试验平台与技术支持。

2.6.9《浙江省空气质量改善“十五五”规划》符合性分析

根据《浙江省空气质量改善“十五五”规划》（浙经信材料〔2026〕90号），本项目与相关内容的相符性具体见下表：

表 2.6-6　浙江省“十五五”空气质量改善规划符合性分析

治理任务要求		本项目治理措施	相符性分析
深入推荐产业结构调整	**源头优化产业准入。**严格落实国家产业结构调整指导目录，强化建设项目准入管理，深化生态环境分区管控。坚决遏制高能耗、高排放项目盲目无序上马，对存量“两高”项目实行“一项一策”绿色转型方案。新上“两高”项目应达到能效标杆水平和大气环境绩效A级水平。严控炼油、基础化工原料产能规模，严控新增化工园区，推动化工、医药项目向化工园区集聚发展。	本项目符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》要求。本项目属于中试项目，不属于“两高”范围内，且能满足大气环境绩效A级水平，本项目位于化工园区内。	符合
	大力推动产业集群和园区绿色低碳发展。大力推进制造业数字化转型，提高企业生产线和环保设施自动化管理水平。开展新一轮省级及以上开发区绿色低碳循环化改造，加强工业园区VOCs综合治理，推进园区减污降碳协同。深入推进工业涂装、纺织染整、包装印刷、制鞋、合成革、铸造、橡塑制品等涉气产业集群整治提升，到2030年，全省累计完成100个产业集群整治。	本项目工艺有机废气（挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气）最终均由管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。	符合
持续深化运输结构调整	**着力推进重点领域清洁运输。**持续推进“公转水”“公转铁”，加快推进铁路专支线接入沿海主要港口和大宗货物年运量150万吨以上的大型工矿企业、物流园区，打通铁路疏港入园“最后一公里”。宁波舟山港、温州港、嘉兴港、台州港等主要沿海港口及杭州港、湖州港、嘉兴内河港等主要内河港口，公路运输优先采用新能源货车。推动港口码头、铁路货场、物流园区等重点清洁运输场景安装运输车辆门禁监管系统。到2030年，火电、钢铁、煤炭、水泥、有色等行业清洁运输比例达到90%以上，推动其他重点用车单位和城市内部物流（含冷链）、生活和建筑垃圾、商砼、砂石骨料清洁运输。	本项目采用清洁运输方式。	符合
全力推进重点行业深度治理	**推进重点行业绩效提级。**大力实施重点行业大气环境绩效提升行动，培育一批绩效先进企业。着力推动煤电、热电、钢铁、水泥、玻璃、石化、化工、纺织、化纤、生活垃圾焚烧等十大行业企业绩效创A，积极推进工业涂装等29个其他重点行业企业绩效提级，到2030年，累计培育绩效先进企业2000家，建成绩效A级企业400家。	本项目为化工中试项目，满足大气绩效A级要求。	符合
	深化VOCs综合治理。汽车、工程机械、家具制造、汽修、地坪等行业领域全面推广使用符合国家标准的低VOCs含量产品，推动2500家以上企业实施低VOCs原辅材料替代。持续开展低效失效治理设施提升改造，强化无组织废气收集治理。加强油品、化学品储运销环节VOCs治理。因地制宜建设	本项目不涉及低效VOC治理，工艺有机废气（挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气）最终均由管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。	符合

治理任务要求		本项目治理措施	相符性分析
	集中喷涂等“绿岛”设施，推动中小微企业纳入活性炭集中再生服务网络，加强活性炭集中再生中心运营监管。		

2.6.10 《浙江省新材料中试平台发展和中试项目建设管理办法》符合性分析

对照《浙江省新材料中试平台发展和中试项目建设管理办法》（浙经信材料〔2025〕189号），本项目与新材料中试项目运行管理要求的符合性如下表：

表 2.6-7 浙江省新材料中试平台发展和中试项目建设管理办法符合性分析

浙经信材料〔2025〕189 号中新材料中试项目运行管理	符合性分析
新材料中试项目试验单位应当制定详细的试验方案，中试过程必须严格按照试验方案进行。经环保、应急等专家论证如有工艺、设备的重大改变，导致危险度提高或者环境影响显著变化的，应当按程序重新报批、报备。	符合。 本项目中试按规定制定详细的试验方案，中试过程中将严格按照试验方案进行。若发生重大变动，将按要求完善相关手续。
新材料中试项目结束后，中试项目试验单位应当做好设备管线清洗、物料处置、装置封存或拆除等工作，确保消除安全隐患，并将有关情况留档备查。 利用原有中试装置改造开展其他中试项目的，应当按照本办法规定重新办理相关手续。 利用原有生产装置改造开展中试项目的，应开展必要的安全、环保改造后，按照本办法规定开展中试活动。 利用中试装置拟转为生产装置的，应严格按照相关规定办理相关手续。	符合。 本中试项目结束后，试验单位将按要求做好相关工作并留档被查。试验单位将根据本管理办法执行
单个新材料中试项目自建成投用之日起运行周期原则上不超过 2 年，确需超过 2 年的应提前 3 个月向原审批部门报备延续，延续时间不得超过 1 年。 涉及化工中试项目安全运行具体可参照《浙江省化工医药试验基地和试验项目安全管理办法（试行）》（浙应急危化〔2023〕151 号）。	符合。 本项目中试装置自建成通过验收投用之日起运行周期原则上不超过 2 年，若届时工艺验证、牌号开发未完成，将按申请延期 1 年。 本项目为化工中试项目，企业将根据相关要求安全运行。

3 现有工程回顾

3.1 企业基本情况

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司前身为始建于 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、230 万吨/年乙烯生产能力；拥有 4000 万吨/年吞吐能力的深水海运码头，以及超过350万立方米的储存能力。是中国最大的炼化一体化企业、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。

2015 年，为开展我国的聚丁烯-1 材料的研究工作，建立工业化生产装置，镇海炼化拟建设聚丁烯-1 工业示范装置，新建一套 3000 吨/年的聚丁烯-1 工业示范装置，并配套新建变配电所及现场机柜室。镇海炼化于 2015 年 11 月委托编制完成了《中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司聚丁烯-1 工业示范装置环境影响报告书》，2016 年 3 月 30 日原宁波市环保局以“甬环建〔2016〕7 号”文予以批复（环评批复见附件 8）。2019 年 2 月 2 日，中石化出资成立了中石化宁波新材料研究院有限公司，定位为中国石化重要科技创新中心和高科技产业孵化基地，主要任务包括技术开发、技术服务、技术咨询和技术转化，委托镇海炼化分公司和北京化工研究院共同管理并负责日常运行。2019 年 4 月 22 日，经中石化总部同意，3000 吨/年的聚丁烯-1 工业示范装置的建设主体从镇海炼化变更为中石化宁波新材料研究院（变更函见附件 5）。由于该项目运营单位、建设地点等发生调整，2023 年 10 月，中石化宁波新材料研究院委托编制了《中石化宁波新材料研究院有限公司聚丁烯-1 工业示范装置项目优化调整论证报告》，并于 2023 年 10 月 13 日获得了宁波市生态环境局复函，相关优化调整内容判定为非重大变动。该装置已建成并于 2024 年 3 月通过环保竣工验收。

2022 年 6 月，建设单位委托编制了研发区一期工程《中石化宁波新材料研究院项目环境影响报告表》，该项目环评已于 2022 年 7 月 4 日通过宁波市生态环境局镇海分局的审批（镇环许〔2022〕66 号，见附件 9），一期项目总占地面积 42815m^2，总建筑面积 18773m^2，具体建设内容包括：精细化工研究楼、聚烯烃开发研究楼、加工应用实验室和厂外管线、供电等设施。

2022 年，建设单位委托编制了《500 吨/年的聚烯烃微球中试装置》，该项目环评已于 2022 年 10 月通过宁波市生态环境局的审批（甬环建〔2022〕40 号），该装置正在建

设中。

3.2 现有项目环评审批及验收情况

现有项目环评审批及验收情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 企业现有项目环评审批及验收一览表

序号	项目名称	环评审批规模	环评批复	竣工验收
1	聚丁烯-1 工业示范装置	占地面积 20265 ㎡（装置占地面积 4786 ㎡），年产聚丁烯 3000 吨/年	甬环建〔2016〕7 号	2024 年 3 月已通过竣工验收
	聚丁烯-1 工业示范装置项目优化调整论证报告		2023 年 10 月 13 日复函	
2	中石化宁波新材料研究院项目	总占地面积 42815m²，总建筑面积 18773m²，包括：精细化工研究楼、聚烯烃开发研究楼、加工应用实验室和厂外管线、供电等设施	镇环许〔2022〕66 号	正在建设中
3	中石化宁波新材料研究院项目中试区 500 吨/年聚烯烃微球中试装置	占地面积约 4696m²，其中装置区占地面积 1255m²，新建一套聚烯烃微球中试装置，建成后年产聚烯烃微球 497.7t。	甬环建〔2022〕40 号	装置已建成，尚未投入运行

3.3 中试基地总平面布置

整个中试基地被镇海炼化包围，和镇海炼化位于同一个厂区，基地无对外出入口，进出均通过镇海炼化，由镇海炼化实施一体化管理。

聚丁烯-1 工业示范装置位于整个中试基地的东北角，聚烯烃微球中试装置位于整个中试基地的西北部，东侧临聚丁烯工业示范装置。两套装置南侧为中试基地待建空地，北侧隔专用铁路为镇海炼化聚烯烃包装及仓库。聚丁烯-1 工业示范装置东侧临镇海炼化硫磺回收装置和工贸聚丙烯装区，聚烯烃微球中试装置西侧空地拟建本项目。

企业现有项目总平面布置如下：

图 3.3-1　企业现有项目总平面布置图（中试基地）

3.4 现有已建工程情况

目前企业已建工程为聚丁烯-1 工业示范装置，位于中试基地内。

3.4.1 产品方案

企业现有已建装置产品方案见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有项目产品方案 单位：t/a

序号	产品名称	达产产能	2025 年产量	备注
1	聚丁烯-1	3000	737.1	

3.4.2 工程组成

聚丁烯-1 工业示范装置工程组成见表 3.4-2。

表 3.4-2 聚丁烯-1 工业示范装置工程组成一览表

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
一	主体工程					
1	聚丁烯-1 工业示范装置	包括①催化剂配制单元（100）、②原料精制与回收单元（200）；③聚合单元（300）；④聚合物后处理单元（400）	生产能力 3000t/a	套	1	
二	辅助工程					
1	原料储存	催化剂为钢瓶装；改性剂（外给电子体为桶装，进厂后泵入装置区的储罐暂存；造粒添加剂为袋装。	/	/	/	不设罐区
2	产品仓库	产品为白色颗粒，成品储存依托镇海炼化聚烯烃仓库	建筑面积约 4500 ㎡	/	/	依托镇海炼化
三	公用工程					
1	供水、供电、供汽、消防水由镇海炼化现有公用工程设施引入。					
四	环保工程					
1	废气	干燥废气采用离心机自带的布袋除尘器处理后通过 16m 高排气筒排放	2350m³/h	套	1	
2	废气	产品料仓粉尘采用布袋除尘器处理后通过 16m 高排气筒排放	400m³/h/个料仓	套	1	
3	废水	装置区内建有 1 个 130m³的污水池，然后泵入镇海炼化 1#乙烯污水场处理。聚丁烯项目不产生生产废水，该污水池为中试基地统一建设。	/	个	1	基地统一建设的污水池
4	事故应急	依托镇海炼化事故应急系统	/	/	/	
5	初期雨水池	装置区内建有 1 个 250m³的初期雨水池，初期雨水泵入镇海炼化 1#乙烯污水场处理	/	个	1	
6	固废暂存	一般固废暂存库	依托镇海炼化聚烯烃仓库	/	/	
		危险固废暂存库	依托镇海炼化	/	/	

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
7	消防	消防水池	依托镇海炼化	/	/	
		消防液储罐	依托镇海炼化	/	/	

3.4.3原辅材料消耗

聚丁烯-1 工业示范装置主要原辅材料及公用工程消耗量见表 3.4-3。

表 3.4-3　聚丁烯-1 工业示范装置主要原辅材料及公用工程用量一览表

3.4.4生产设备

聚丁烯-1 工业示范装置主要生产设备见表 3.4-4。

表 3.4-4　聚丁烯-1 工业示范装置主要生产设备表

3.4.5生产工艺

图 3.4-1　聚丁烯-1 装置生产工艺流程及产污节点示意图

3.4.6水平衡

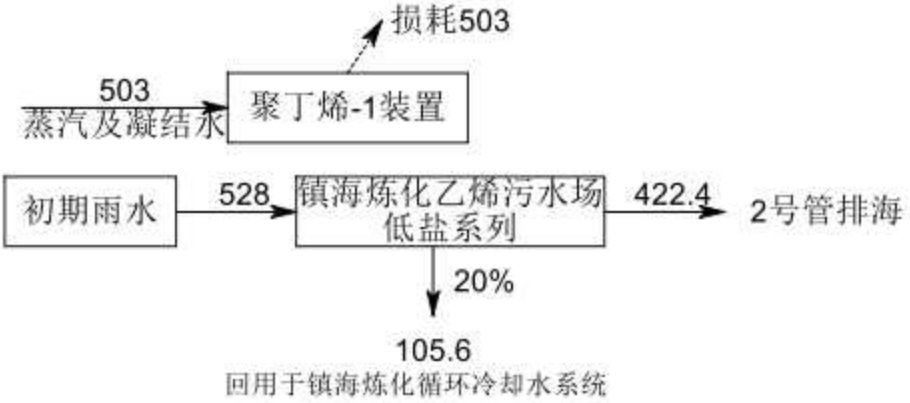


图 3.4-2　已建工程水平衡图 单位：t/a

3.4.7污染治理及达标排放情况

3.4.7.1 废气

1、废气处理措施

根据项目环评审批及实际建设情况，已建项目废气污染防治措施见表 3.4-5。

表 3.4-5　已建项目废气污染防治措施

项目	污染物类别	污染因子	治理措施	备注
聚丁烯-1 工业示范装置	干燥器尾气	颗粒物	经袋式除尘器处理后，通过 16m 高排气筒排放，设计排气量 2350m³/h	
	料仓尾气	颗粒物	经袋式除尘器处理后，通过 16m 高排气筒排放，设计排气量 400m³/h	
	脱重不凝气、脱轻不凝气、安全阀放空气	氢气、乙烯和 1-丁烯、丁烷等	送低压瓦斯系统处理	作为燃料气使用
	装置无组织排放	非甲烷总烃	选用性能好的设备，建立密封管理制度。并实施泄漏检测修复（LDAR）技术控制排放	

2、废气达标排放情况

（1）有组织废气

根据科研需求，聚丁烯-1 工业示范装置 2025 年 1 月起至 5 月、7 月、10 月-12 月停工检修，开工时间为 6 月、8 月、9 月。企业 6 月、8 月、9 月针对聚丁烯-1 工业示范装置进行了有组织废气监测，均能达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值。监测结果如下：

表 3.4-6 有组织废气监测结果

（2）无组织废气

①装置无组织

装置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。

2025 年，企业装置正常运行期间，共进行了三轮 LDAR 泄漏检测与修复，第一轮实际检测完成 6641 个点（动静密封点），超过 200μmol/mol 泄露控制浓度的密封点有 54 个，其中修复合格 52 个，维修前 VOCs 排放量 1235.89kg/a，修复后 VOCs 排放量 637.14kg/a，减排量 598.75kg/a。第二轮实际实际检测完成 2191 个点（动密封点），超过 200μmol/mol 泄露控制浓度的密封点有 2 个，其中修复合格 2 个，维修前 VOCs 排放量 182.36kg/a，修复后 VOCs 排放量 157.42kg/a，减排量 24.94kg/a。第三轮实际实际检测完成 2166 个点（动密封点），超过 200μmol/mol 泄露控制浓度的密封点有 11 个，其中修复合格 8 个，维修前 VOCs 排放量 365.86kg/a，修复后 VOCs 排放量 224.73kg/a，减排量 141.13kg/a。

②厂界无组织达标排放情况

为了解企业无组织废气达标排放情况，引用企业开展的例行监测数据。根据企业自行监测数据，监测结果见表 3.4-7。

表 3.4-7 厂界无组织监测结果（单位：mg/m³）

由监测结果可知，企业厂界总悬浮颗粒物、非甲烷总烃均能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值。

3.4.7.2 废水

运营期产生的废水主要为装置区初期雨水和生活污水。

初期雨水、生活废水进入通过中试基地初期雨水池（1 个 250m³，并设有切换阀）收集后，通过泵进入镇海炼化乙烯污水场低盐废水系统处理，废水经处理后 20%回用作为循环水系统补充水，80%经现有排海管排海。

乙烯污水场位于乙烯东区，周边分别为东纬一路、东纬三路、东经三路和东经四路，东邻全厂火炬系统，西邻乙烯Ⅳ循，南侧为厂区围墙，北侧为炼油第一污水场。该污水

处理场主要包括污水处理系统、污油和污泥处理系统、废气处理系统，共 3 个系统。污水处理系统的设计处理能力为 650t/h，分为高盐和低盐污水处理两个系列，其中高盐污水 325t/h，低盐污水为 325t/h。污油和污泥处理系统中，污泥脱水单元的设计处理能力为 10m³/h，污泥干化处理单元设计处理能力为 1m³/h。废气处理系统设计处理能力为 25000 m³/h。

乙烯污水场除油工艺采用罐中罐隔油和两级气浮（涡凹气浮和溶气气浮）处理的工艺。污水二级生化处理工艺采用卡能士载体流动床（Kaldnes Moving Biofilm Bed Reactor，以下简称 MBBR）专利技术。高盐系列生化和后处理工艺为：MBBR1 池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+多介质过滤；低盐系列生化和后处理工艺为：MBBR1 池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+气浮滤池。

高、低盐系列分别包括 1 台污水调节罐、1 台污水事故罐、2 套涡凹气浮设施、2 套溶气气浮设施、2 列三段共 6 间生化池、1 套污泥沉淀及回流设施、1 套多介质过滤设施（气浮滤池）、1 套监控及排放设施。高盐和低盐生化共用 4 台离心鼓风机。

乙烯污水场废水处理工艺流程见图 3.4-3。

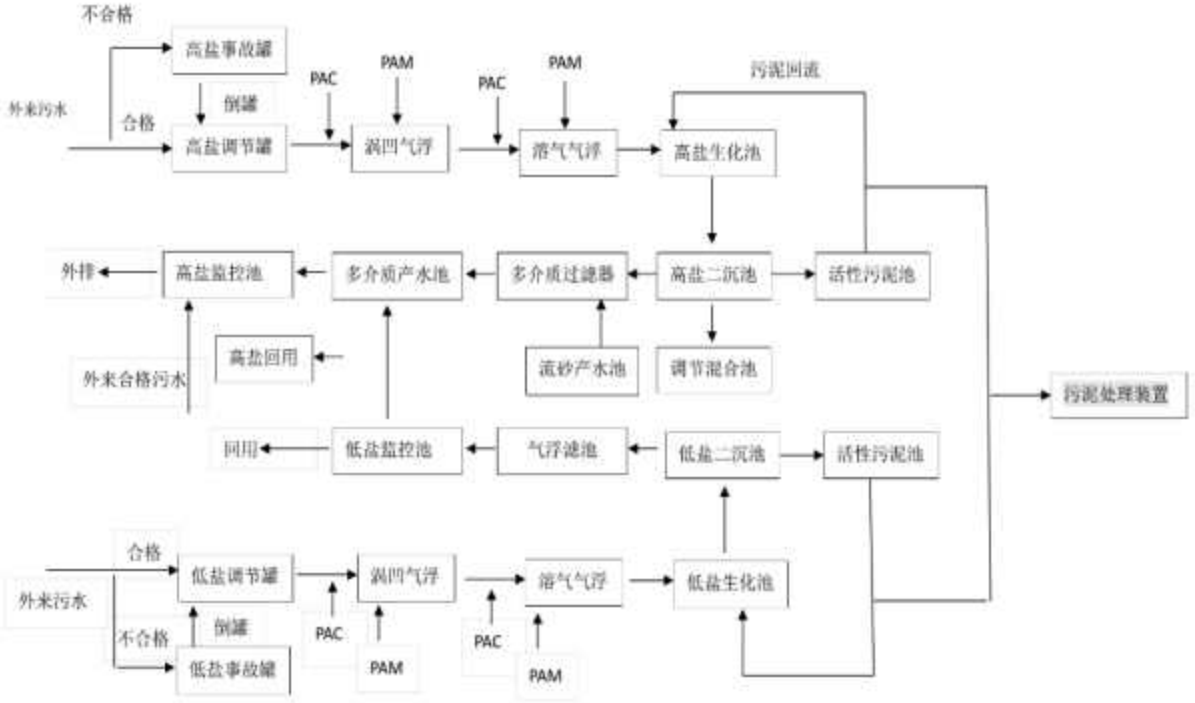


图 3.4-3　乙烯污水场废水处理工艺流程图

3.4.7.3　噪声

措施：选用低噪声电机；对机泵采取减振措施；将压缩机布置在厂房内并采取减振等措施。

达标排放情况：根据企业2025年6月的监测报告，中试基地厂界4个测点昼夜间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准限值要求。

表 3.4-8 厂界噪声监测结果

3.4.7.4 固废

根据企业相关环评、验收及现有情况，现有工程的固废产生情况及处理去向见表3.4-9。

表 3.4-9 已建项目固废产生及处置情况

中试基地运营过程中产生的危废暂存依托镇海炼化危废仓库，然后委托宁波大地化工环保有限公司处置。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。

3.4.7.5 其他

中试基地由镇海炼化运行管理，镇海炼化现行环境风险管理和预防机制适应中试基地风险管理，现有项目纳入到镇海炼化现行应急演练中，可满足企业现阶段风险管理要求。建设单位已于 2025 年 3 月编制了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（备案编号：330211-2025-021-M）。

新材料研究院中试基地和镇海炼化位于同一个厂区，由镇海炼化实施一体化管理，中试基地依托镇海炼化事故应急系统，基地内建有雨污水和事故应急水收集系统，然后通过管廊与镇海炼化连通。

3.4.8 污染物实际排放情况

根据企业排污许可执行报告、相关监测数据并结合废水排放标准，2025年全年污染物排放情况如下表。

表 3.4-10 2025 年污染物排放情况 单位：t/a

类别	污染物名称	环评量（已建项目）	实际排放量	许可量（全厂）
废气	颗粒物	0.506	0.016	0.143
	VOCs（无组织）	1.486	0.637	3.472
废水	废水量	500	90	/
	COD	0.025	0.005	0.188
	氨氮	0.003	0.0005	0.025
	总氮	0.015	0.0027	0.126
固体废物	一般固废	0	0	/

	危险废物	0	0	/

备注：镇海炼化乙烯污水场废水总量按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值控制。

3.5 现有在建工程情况

目前企业在建工程包括中石化宁波新材料研究院项目（研发区一期工程）和聚烯烃微球中试装置。研发区一期位于研发办公区，其与中试基地为两个独立的地块，相距约 700m。

3.5.1 研发办公区在建项目

研发办公区在建项目为中石化宁波新材料研究院项目，主要开展高端聚烯烃材料技术、先进精细化工技术和先进塑料加工技术等方面的研究，是中国石化重要科技创新中心和高科技产业孵化基地。

3.5.1.1 工程组成

研发区一期工程总占地面积 42815 ㎡，总建筑面积 18773 ㎡，具体建设内容包括：精细化工研究楼、聚烯烃开发研究楼、加工应用实验室和厂外管线、供电等设施。研发区一期主要工程建设内容见表 3.5-1。

表 3.5-1 研发区一期工程建设内容一览表

分类	工程组成	备注
主体工程	精细化工研究楼	共 4 层，主要包括 4 类实验室，分别为均相催化实验室、高分子聚合实验室、有机合成实验室和非均相催化实验室。另外预留 10 个标准实验室
	聚烯烃开发研究楼	共 4 层，由制样间、仪器分析室和物性实验室组成。另外预留 6 个标准实验室和 1 个设备间
	加工应用实验室	共 2 层，主要从事挤出造粒加工工艺研究
公辅工程	供水	主要来自市政道路给水管网，市政管网给水压力为 0.3Pa（G）
	排水	雨污分流。雨水就近排入市政雨水管网；生活污水经化粪池预处理后汇同实验室清洗废水一起经污水提升泵排至镇海炼化炼油污水处理场，将废水处理达标后部分回用，其余部分通过现有排海管排海
	供电	从镇海炼化厂区内上级变电所引来两路 35kV 电源（一备一用），接入至研发区 35kV 总变电所
	管线	包括生活污水管线、循环水管线、实验室清洗废水管线、氮气管线、市政消防水管线等
环保工程	废气处理	精细化工研究楼：实验废气采用过滤网+化学催化模组进行处理，共 4 套； 聚烯烃开发研究楼：投料粉尘采用布袋除尘器进行处理，共 1 套；造粒废气采用活性炭吸附装置进行处理，共 1 套； 加工应用实验室：投料粉尘采用布袋除尘器进行处理，共 1 套；造粒废气采用活性炭吸附装置进行处理，共 1 套
	废水处理	生活污水经化粪池预处理后汇同实验室清洗废水一起经污水提升泵泵至镇海炼化炼油污水处理场进行处理
	固废处置	危险废物委托有资质单位安全处置；废塑料收集后由物资回收部门回收利

		用：生活垃圾委托环卫部门及时清运
依托工程	蒸汽	实验用蒸汽依托镇海炼化，通过蒸汽管线引入实验楼。
	氮气	实验用氮气依托镇海炼化，通过氮气管线引入实验楼。低压氮气最大用量约 100Nm³/h
	循环用水	依托镇海炼化，通过循环水管线引入实验楼
	化学品仓库	危化品储存依托镇海炼化，按需配送

3.5.1.2 设备

研发办公区在建项目主要设备见表 3.5-2~表 3.5-9。

（1）精细化工研究楼

①均相催化实验室

表3.5-2 均相催化实验室主要设备一览表

②高分子聚合实验室

表 3.5-3 高分子聚合实验室主要设备一览表

③有机合成实验室

表 3.5-4 有机合成实验室主要设备一览表

④非均相催化实验室

表 3.5-5 非均相催化实验室主要设备一览表

（2）聚烯烃开发研究楼

①制样间

表3.5-6 制样间主要设备一览表

②仪器分析室

表3.5-7 仪器分析室主要设备一览表

③物性实验室

表3.5-8 物性实验室主要设备一览表

（3）加工应用实验室

表 3.5-9 加工应用实验室主要设备一览表

3.5.1.3 原辅材料

研发办公区在建项目主要原辅材料及公用工程消耗量见表 3.5-10~表 3.5-12。

表 3.5-10 精细化工研究楼主要原料材料消耗一览表

表 3.5-11　聚烯烃开发研究楼主要原料材料消耗一览表

表 3.5-12　加工应用实验室主要原料材料消耗一览表

3.5.1.4　工艺流程

3.5.1.5　污染物产排放情况

根据中石化宁波新材料研究院项目环评，在建项目污染物审批总量汇总见表 3.5-13。由于甲苯为新污染物，故单独列出甲苯产排放情况。

表 3.5-13　研发办公区在建项目污染物产排情况　单位：t/a

*COD、氨氮、总氮排放量根据镇海炼化污水场的总量控制排放浓度（GB31571-2015 表 2）重新核算。

企业在建项目的甲苯平衡见下表。

表 2-15　甲苯平衡表

3.5.2 中试基地在建项目

3.5.2.1　研发品方案

企业在建项目研发方案见表 3.5-14。

表 3.5-14　在建项目研发方案　单位：t/a

序号	研发品名称	产量	备注
1	聚烯烃微球	497.7	不对外销售

3.5.2.2　工程组成

工程组成见表 3.5-15。

表 3.5-15　中试基地在建项目工程组成一览表

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
一	**主体工程**					
1	聚烯烃微球中试装置	包括聚合反应单元、离心分离单元、干燥单元、溶剂回收单元	中试生产能力 500t/a	套	1	新建
二	**辅助工程**					
1	原料储存	在本装置区内设储罐储存（罐装原料通过罐车直接泵入储罐；桶装原料二乙烯苯进厂后泵入储罐暂存）	/	/	/	罐区和装置区连为一体，共用车间围堰
2	研发品仓库	研发品为白色粉末，成品储存依托镇海炼化聚烯烃仓库	建筑面积约 4500 ㎡	/	/	依托镇海炼化
三	**公用工程**					
1	供水、供电、供汽、消防水依托聚丁烯-1 工业示范装置，由镇海炼化现有公用工程设施引入。供电由中试基地内已建成的聚丁烯-1 示范装置变电所提供。					
四	**环保工程**					
1	废气	滤筒除尘器处理	1000m³/h（新建）	个	1	设备自带

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
		镇海炼化低压瓦斯系统（作为燃料气）	18000m³/h（依托）	套	1	最终依托镇海炼化
		桶装原料上料废气、废液装桶废气通过活性炭吸附处理后排放	1000m³/h	套	1	
2	废水	废水收集依托聚丁烯-1 区的污水收集池，然后进镇海炼化乙烯污水场处理	130m³（依托聚丁烯-1）	个	1	
3	事故应急	依托镇海炼化事故应急系统	/	/	/	
4	初期雨水池	依托聚丁烯-1 装置初期雨水池，然后进入镇海炼化乙烯污水场处理	250m³（依托聚丁烯-1）	个	1	
5	固废暂存	一般固废暂存库	依托镇海炼化	/	/	
		危险固废暂存库（在本装置区暂存在装置区内的废液罐中）	依托镇海炼化	/	/	
6	消防	消防水池	依托镇海炼化	/	/	
		消防液储罐	依托镇海炼化	/	/	

3.5.2.3 生产设备

中试基地在建项目主要生产设备见表 3.5-16。

表 3.5-16 中试基地在建项目主要生产设备表

3.5.2.4 原辅材料

中试基地在建项目主要原辅材料及公用工程消耗量见表 3.5-17。

表 3.5-17 中试基地在建项目主要原辅材料及公用工程用量一览表

3.5.2.5 工艺流程

图 3.5-1　聚烯烃微球生产工艺流程图

3.5.2.6 污染物产排放情况

根据 500 吨/年聚烯烃微球中试装置环评，在建项目污染物产生和排放情况见表 3.5-18。

表 3.5-18 中试基地在建项目污染物产生及排放情况汇总 单位：t/a

*COD、氨氮、总氮排放量根据镇海炼化污水场的总量控制排放浓度（GB31571-2015 表 2）重新核算。

3.5.3在建项目水平衡

在建项目水平衡见图 3.5-6。

图 3.5-2 在建项目水平衡 单位：t/a

3.5.4在建项目污染防治措施

1、废气

根据项目环评审批及实际建设情况，在建项目废气污染防治措施见表 3.5-19。

表 3.5-19 在建项目废气污染防治措施

项目	污染物类别	污染因子	治理措施	备注
研发区一期工程	均相催化实验废气	三乙胺、正己烷、甲苯	经通风橱收集后由管道送至过滤网+化学催化装置处理达标后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 14000m³	
	高分子聚合实验废气	乙酸酐、吡啶	经通风橱收集后由管道送至过滤网+化学催化装置处理达标后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 14000m³	
	有机合成实验废气	非甲烷总烃、醋酸	经通风橱收集后由管道送至过滤网+化学催化装置处理达标后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 14000m³	
	非均相催化实验废气	氨、臭气浓度、非甲烷总烃	经通风橱收集后由管道送至过滤网+化学催化装置处理达标后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 14000m³	
	聚烯烃开发研究楼投料粉尘	颗粒物	经集气罩收集至布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 7000m³	
	加工应用实验室投料粉尘	颗粒物	经集气罩收集至布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 20000m³	
	聚烯烃开发研究楼造粒废气	非甲烷总烃	经集气罩收集至活性炭吸附处理后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 7000m³	
	加工应用实验室造粒废气	非甲烷总烃	经集气罩收集至活性炭吸附处理后通过 15m 高排气筒排放，设计处理能力 20000m³	
聚烯烃微球中试装置	聚合反应不凝气、抽真空尾气、储罐安全阀放空气	非甲烷总烃、马来酸酐、异丁烯、正丁烷、二乙烯苯、乙酸异戊	全部通过密闭管道进入镇海炼化低压瓦斯系统	作为燃料气使

项目	污染物类别	污染因子	治理措施	备注
		酯、己烷、丙酮		用
	装置区无组织废气	非甲烷总烃、马来酸酐、异丁烯、正丁烷、二乙烯苯、乙酸异戊酯、己烷、丙酮	加强管理	
	包装粉尘	颗粒物	滤筒除尘器处理后通过一根不低于 15m 高的排气筒排放，设计处理风量 1000m³/h	
	桶装原料上料废气、废液装桶废气	二乙烯苯、非甲烷总烃	经移动式集气罩收集后进活性炭吸附系统处理后通过 15m 高排气筒排放，设计处理风量 1000m³/h	

2、废水

研发区一期工程的生活污水经化粪池预处理后汇同实验室清洗废水一起经镇海炼化炼油污水处理场处理，废水通过镇海炼化现有排海管排海。

中试基地初期雨水、生活污水依托镇海炼化乙烯污水场的低盐废水处理系统处理，处理后 20%回用，80%排海；循环冷却排污水依托镇海炼化循环冷却水系统，循环冷却排污水经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后排海。

3、固废

根据企业环评情况，固废产生情况及处理去向见表3.5-20。

表 3.5-20　固废产生及处置情况

项目	序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	污染防治措施
研发区一期工程	1	实验室废物	HW49	900-047-49	0.17	收集、暂存后委托有资质单位安全处置
	2	废弃容器	HW49	900-041-49	0.2	
	3	废活性炭	HW49	900-039-49	1.1	
	4	废化学催化模组	HW49	900-041-49	0.3	
	5	布袋回收粉末	一般固废		0.06	收集后由物资部门回收利用
	6	废塑料	一般固废		15	
	7	生活垃圾	一般固废		25	集中收集后由环卫部门清运
聚烯烃微球中试装置	8	蒸馏残液	HW13	265-103-13	21.24	有资质单位统一处置
	9	危险化学品废包装	HW49	900-041-49	0.5	
	10	废活性炭	HW49	900-041-49	0.2	
	11	生活垃圾	一般固废		4.2	环卫部门清运

3.5.5在建项目污染物排放汇总

根据 500 吨/年聚烯烃微球中试装置以及中石化宁波新材料研究院项目环评，在建项目污染物审批总量汇总见表 3.5-21。

表 3.5-21　在建项目污染物总量　单位：t/a

*COD、氨氮、总氮根据镇海炼化污水场的总量控制排放浓度（GB31571-2015 表 2）重新核算。

3.6 现有项目污染物总量

现有项目污染物审批总量汇总见表 3.6-1。

表 3.6-1　现有项目污染物总量　单位：t/a

*COD、氨氮、总氮根据镇海炼化污水场的总量控制排放浓度（GB31571-2015 表 2）重新核算。

3.7 关联企业相关情况

3.7.1 关联企业依托情况

本项目三废治理部分依托镇海炼化，具体依托情况见下表。

表 3.7-1　三废治理依托镇海炼化情况

序号	项目	污染源名称	依托设施	依托设施规模	
1	废气	挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气	3#动力中心锅炉	单炉 43 万 m^3/h	
2	废水	切粒废水、地面冲洗水、初期雨水、生活污水	乙烯污水处理场低盐废水处理系统	650t/h	325t/h
		循环冷却排污水	乙烯污水处理场高盐污水处理系统		325t/h
3	固废暂存	一般工业固废	一般固废暂存库	2000m^2	
		危险废物	危险固废暂存库	650m^2 和 1280m^2	

3.7.2 达标排放情况

1、镇海炼化乙烯污水处理场废水达标排放情况

根据镇海炼化 2025 年度例行监测数据和在线监测数据，乙烯污水场废水中各污染物排放指标均低于《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）的要求，可确保废水达标排放。

镇海炼化乙烯污水处理场 2025 年监测达标排放情况见表 3.7-2，在线监测达标排放情况见图 3.7-1。

表 3.7-2　2025 年镇海炼化乙烯污水处理场现状废水达标排放情况

图 3.7-1　镇海炼化乙烯污水处理场废水主要污染因子在线监测折线图

2、镇海炼化3#动力中心锅炉废气达标排放情况

根据镇海炼化2025年度以及2024年度例行监测数据和在线监测数据，3#动力中心的

3#锅炉和4#锅炉各污染物排放指标均低于《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018），可确保废气达标排放。

表 3.7-3　2025 年镇海炼化 3#动力中心锅炉废气达标排放情况

表 3.7-4　2024 年镇海炼化 3#动力中心锅炉废气达标排放情况

3.7.3关联企业污染物削减替代情况

3.8排污许可证执行情况

中石化宁波新材料研究院有限公司首次申领排污许可证时间为2021年12月22日，证书编号：91330211MA2CLYC99P001P，主要为聚丁烯-1 工业示范装置建设内容，后随着聚烯烃微球中试装置项目的批复及建设，于 2024 年 9 月申请重新变更加入该项目。目前企业中石化宁波新材料研究院项目（研发区一期工程）尚未填报。企业已按照排污许可证中的相关规定的内容定期上报季度和年度执行报告。

3.9现有项目工程存在的问题及建议

企业中石化宁波新材料研究院项目（研发区一期工程）正在建设中，中石化宁波新材料研究院项目中试区 500 吨/年聚烯烃微球中试装置尚未投运，故尚未开展验收工作。企业应当在建设项目竣工后自主开展环境保护验收，并按规定定期开展自行监测。

4 工程分析

4.1 项目基本情况

项目名称：千吨级高压管式法聚乙烯中试装置

项目性质：扩建

建设单位：中石化宁波新材料研究院有限公司

建设地点：中石化宁波新材料研究院“中试基地区”内

建设内容：本项目在现有中试基地区内建设一套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置。柔性高压聚乙烯中试装置可切换采用管式法和釜式法进行中试，兼具管式及釜式的试验能力，中试研发品包括 LDPE 和 EVA 两种，最大中试能力为年产 2200t/a。

项目投资：本项目总投资 46945 万元，其中环保投资约 434 万元，环保投资占总投资的 0.92%。

班制、作业时间和劳动定员：本项目新增定员 10 人，实行三班三运转。本装置采用间歇运行模式。全年计划总运行时长约 5000 小时，预计分 6~8 个阶段进行，每阶段连续运行约 600-800 小时后停车，进行设备检查、工艺参数调整等。

建设进度：本项目拟于 2026 年 7 月开工建设，2027 年 12 月建成投入使用。

4.2 研发方案及规模

本中试装置主要用于研究管式反应动力学及釜式反应动力学，高压乙烯均聚/乙烯-VA 共聚配方研究，又可开发迭代新的产品牌号，所得研发品主要供客户进行下游市场开发。研发过程中的失败品（如未聚合完全的低聚物等）属于危险废物的，委托有资质单位处置，已完全聚合的废树脂等属于一般固废的，外售综合利用。

本项目运营期研发方案及规模见表 4.2-1。高压聚乙烯小试的试验能力一般为 0.5t/a~5t/a，产业化生产的典型规模为 20 万 t/a~50 万 t/a，本中试研发项目规模为 1000t/a~2200t/a，是合理的中试规模。

研发品质量指标见表 4.2-2。本项目中试装置自建成通过验收投用之日起运行周期原则上不超过 2 年。若届时工艺验证、牌号开发未完成，将按申请延期 1 年。

本项目最大中试产能为 2200t/a（LDPE 最大中试产能为 2200t/a，EVA 最大中试能力为 1800t/a），包括管式法/釜式法研发 EVA/LDPE 共计四种工况。根据物料平衡，本项目采用管式法研发 EVA 时污染源强最大，故本环评将其作为最不利工况，并据此开展污染源强分析。

表 4.2-1 本项目研发方案一览表 单位：t/a

序号	研发品名称		最大研发规模 t/a	备注
1	管式法	LDPE（均聚）	2200	
2		EVA（共聚）	1800	本项目环评以该工况为最不利工况进行污染源强分析
3	釜式法	LDPE（均聚）	1000	
4		EVA（共聚）	1000	
最大中试产能			2200	

表 4.2-2 中试装置 EVA 研发品质量指标

牌号	VA 含量（中心值）（wt%）	MI（中心值）（g/10min）	用途
EV1803	18	3.0	发泡制品、电缆
EV18150	18	150	热熔胶
EV2806	28	6.0	发泡制品、鞋材
EV2825	28	25.0	光伏胶膜
EV28150	28	150	热熔胶
EVAC9J7	9	7	内衬，挤出，成型
EVAC18J3	18	2.5	制鞋
EVAC18F20	18	20	复膜
EVAC28J3	28	3	电缆
EVAC28J6	28	6	电缆
EVAC28V25	28	25	热熔胶/光伏
EVAC28A150	28	150	热熔胶
EVAC28A400	28	400	热熔胶
EVAC28V15	28	15	光伏
EVAC19F16	19	15	预涂膜
EVAC33A15	33	15	热熔胶

表 4.2-3 中试装置 LDPE 研发品质量指标

牌号	密度（中心值）（g/cm^3）	MFR（中心值）（g/10min）	用途
LD1903	0.919	0.3	管线涂层、同轴电缆绝缘层、重包装
LD2220	0.922	2.0	中压电缆绝缘层
LD2303	0.923	0.3	重包装膜、农膜
LD2320	0.923	2.0	地膜
LD2340	0.923	4.0	包装膜、高透膜
LD2370	0.923	7.0	涂层材料
LD2436	0.924	36.0	注塑
1C7A	0.917	7	涂层料
1160A	0.917	55	超纤
1C7A-1	0.918	7	涂层料

1I2A-1	0.918	2	注塑料

中试装置的具体试验内容是：验证实验反应工艺条件，包括温度、压力、反应浓度等参数对产物的影响等。

4.3 主要工程内容

4.3.1 项目组成

本项目在现有“中试基地区”内建设一套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置。本项目主要工程组成见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目工程组成一览表

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
一	**主体工程**					
1	千吨级柔性高压聚乙烯中试装置	包括压缩单元、注入单元、聚合单元、分离单元、挤出及造粒单元、脱气单元	最大中试能力 2200t/a	套	1	新建
二	**辅助工程**					
1	原料储存	原料仓库	380m² 600m²	座	2	依托镇海炼化
		油品仓库	30m²	间	1	依托现有
2	研发品仓库	聚烯烃仓库	约 4500m²	座	1	依托镇海炼化
三	**公用工程**					
1	供电	变电所	35kV	座	1	新建
2	供水	冷冻水系统	450m³/h	套	1	新建
		循环水场	35000m³/h 用量 700m³/h	座	1	依托镇海炼化
		脱盐水	用量 1t/h	/	/	依托镇海炼化
3	供气	氮气	用量 20Nm³/h	/	/	依托镇海炼化
		仪表空气	用量 150Nm³/h	/	/	依托镇海炼化
4	蒸汽	蒸汽	1.4MPa、4.0MPa	/	/	依托镇海炼化
四	**环保工程**					
1	废气	布袋除尘器	400m³/h	套	3	新建
		布袋除尘器	4500m³/h	套	1	新建
		3#动力中心	2 台 410t/h 锅炉	座	1	依托镇海炼化
2	废水	废水收集池	容积 250m³	个	1	新建
		乙烯污水处理场	650t/h	座	1	依托镇海炼化
3	事故水暂存	事故应急池	总容积 40000m³	座	2	依托镇海炼化
4	火炬	新建一座地面火炬	30t/h	座	1	新建
5	固废暂存	一般固废暂存库	2000m²	座	1	依托镇海炼化
		危险固废暂存库	650m² 和	座	2	依托镇海炼化

序号	装置名称	主项（单元）名称	规模、规格	单位	数量	备注
			1280m²			

4.3.2辅助工程

本项目不设置储罐区，原料乙烯和丙烯来自炼化，通过管道直接输送至中试装置；醋酸乙烯、溶剂异十二烷采用槽车运输至厂区泵入中试装置内进料罐（压力罐）；丙醛移动罐包装，由汽车运输泵入中试装置内进料罐（压力罐）。

1、物料储存

有机过氧化物桶装储存在装置区防爆冷柜中。添加剂、VA 阻聚剂储存依托镇海炼化仓库，压缩机油、液压油等油品储存于油品仓库位于聚丁烯-1 装置东南角。

2、研发品储存

研发品均为袋装，由汽车运输，依托镇海炼化聚烯烃仓库储存，仓库面积约 4500m²。

4.3.3公用工程

4.3.3.1 供水

1、中试、生活用水

本项目所需中试、生活用水通过依托镇海炼化现有供水管线。

2、循环冷却水

本项目循环冷却水用量 700m³/h，循环水来自镇海炼化延迟焦化及气体回收装置北侧乙烯第三循环水场。目前乙烯第三循环水场供水能力 30000m³/h，目前循环水用量已满负荷。该循环水场拟进行扩建，在其预留位置新增 1 座 5000m³/h 钢筋混凝土结构支撑式逆流机械通风消雾冷却塔，改造后乙烯第三循环水场处理规模为 35000m³/h，可满足新增装置用水要求。

新建循环水场供中试基地的循环冷却水专线，考虑到预留中试装置的用水量，管道输送能力按 2000m³/h 考虑，新建 DN600 的循环冷却水管道。

3、脱盐水

本项目脱盐水用量为 1t/h，所需脱盐水由镇海炼化提供，依托镇海炼化现有脱盐水管线。

4、冷冻水

本项目配套建设一套冷冻水系统，其中+1℃低温水系统服务主装置。本项目 1℃低温水制备系统采用离心式制冷机组制取冷源，并由载冷剂将冷量送往各用冷装置。制冷

剂为环保冷媒 R134a，20wt%的乙二醇水溶液作为载冷剂。

+1℃冷冻水制备系统选用 2 台离心式制冷机组，单台机组在低温乙二醇溶液出口温度为 1℃、循环冷却水进口温度为 37℃工况下，制冷量为 2150kW，制冷机组运行工况为 1 用 1 备。冷却水量 450m³/h（37/43℃）。

载冷剂系统采用开式二次泵循环系统，一次循环泵选用 2 台单级离心泵，单台循环泵流量：400m³/h，扬程：12m，水泵运行工况 1 用 1 备。二次循环泵根据 EVA 工况与 LDPE 工况分别配置 2 台循环泵，大泵流量：400m³/h，扬程：45m，小泵流量：100m³/h，扬程：45m，水泵运行工况均为 1 用 1 备。另外，选用 1 具 100m³ 的冷冻水缓冲罐，用以缓冲用冷负荷变化。

4.3.3.2 排水

1、生活污水

生活污水主要为卫生间、新建区域变电所洗涤盆、拖布池等用水所排放生活污水，依托镇海炼化现有污水管线，然后进镇海炼化乙烯污水处理场处理。

2、中试废水

本项目装置内设有废水收集池（容积 250m³），收集切粒废水、地面冲洗水、初期雨水，由装置边界接出，碰头至聚丁烯-1 装置东侧管架现有 DN150 生产污水管道，依托镇海炼化现有污水管线进入镇海炼化乙烯污水处理场处理。

4.3.3.3 供电

本项目新建 35kv 变电所一座，占地面积 1185 平方，建筑面积 2170 平方，两层结构。变电所采用 35kv 进线，采用线路-变压器组方式，不设 35kv 配电装置。

4.3.3.4 蒸汽

本项目蒸汽来自镇海炼化，自外管网上接入。本项目 1.4MPa 蒸汽使用量为 1.5t/h，4.0MPa 蒸汽使用量为 0.5t/h。

4.3.3.5 供气

本项目所需的氮气、仪表空气、装置空气均来自镇海炼化，依托镇海炼化现有供气管线。

4.3.3.6 火炬

本项目拟新建一套 30t/h 火炬。装置安全阀启跳放出的烃类气体，在事故状态下排出的和开停工吹扫排出的气体，均接入火炬。火炬型式采用封闭式地面火炬，占地约 16 米×31 米。火炬界区内布置的设备主要包括分液罐及凝液泵、火炬气总管、集气总管、

分级阀组、燃烧器、金属炉膛、防风墙、长明灯及点火系统、氮气吹扫系统、蒸汽消烟系统、配套电气仪表设备等。

4.3.3.7 消防

消防用水依托镇海炼化。中试基地区内已建成稳高压消防给水系统，管网供水压力0.8~1.2MPa。管网管径 DN300。稳高压消防给水系统主要供给装置室外消火栓、消防炮、消防喷淋冷却及建筑物室内消火栓等消防用水。消防用水最大水量为 720m^3/h。

4.4 总平面布置

本次新建的千吨级柔性高压聚乙烯中试装置位于“中试基地区”内，具体在中试基地区西北角，聚丁烯-1 工业示范装置的北侧。装置占地面积 5886m^2。另配套建有 1 座地面火炬（占地面积 496m^2）和 1 座变电所（占地面积 1185m^2）。

本项目总平面布置见图 4.4-1，本项目中试装置区平面布置图关系见图 4.4-2，本项目与镇海炼化位置关系及公用工程依托关系见图 4.4-3。

图 4.4-1 本项目总平面布置图

图 4.4-2　本项目中试装置区平面布置图

图 4.4-3　本项目与镇海炼化位置关系及公用工程依托关系图

4.5 主要中试设备

本中试装置主要设备及数量见表 4.5-1。

表 4.5-1　本项目设备一览表

4.6 原辅材料及公用工程消耗

4.6.1 主要原辅材料消耗

本项目中试装置所需原辅材料消耗，本项目共计 4 种工况，分别为工况 1（管式法研发 LDPE）、工况 2（管式法研发 EVA）、工况 3（釜式法研发 LDPE）、工况 4（釜式法研发 EVA），每种工况下的原辅材料用量有所不同，具体见表 4.6-1。

表 4.6-1　中试装置主要原辅材料消耗一览表

4.6.2公用工程消耗

本项目所需的主要能源包括电、蒸汽、水等，其消耗量见表 4.6-2。

表 4.6-2 中试装置主要公用工程消耗一览表

序号	名称	消耗量	
		单位	正常消耗量
公用工程	1.4MPa 蒸汽	t/h	1.5
	4.0MPa 蒸汽	t/h	0.5
	电	kWh	3000
	脱盐水	t/h	1
	循环冷却水	t/h	700
	氮气	Nm^3/h	20
	仪表空气	Nm^3/h	150

4.7 中试工艺流程及产污环节分析

本项目中试装置主要用于验证并优化生产工艺，不在中试基地内进行工业化生产。本中试装置主要用于研究管式及釜式反应动力学，高压乙烯均聚/乙烯-VA 共聚配方研究，进而开发得到不同研发品（产品）牌号，所得研发品主要供客户进行下游市场开发。本项目高压聚乙烯中试装置为连续工艺，年中试时间 5000h。

4.7.1技术来源、路线及特点

4.7.2反应原理

4.7.3中试工艺流程及工艺说明

柔性高压聚乙烯中试装置的工艺流程主要包括：压缩单元、注入单元、聚合单元、分离单元、挤出及造粒单元、脱气单元。

表 4.7-1 本项目四种工况工艺异同一览表

4.7.3.1 LDPE 研发工艺

图 4.7-1　LDPE 研发工艺流程图

4.7.3.2 EVA 研发工艺

图 4.7-2　EVA 研发工艺流程图

4.7.4产污环节汇总

本项目主要污染物产生环节及污染因子见表 4.7-2。

表 4.7-2 本项目主要污染物产生环节及污染因子

项目	编号	污染源名称	产污节点	污染因子
废气	G1	VA 阻聚剂卸料站废气	VA 阻聚剂卸料站	颗粒物
	G2	添加剂卸料站废气	添加剂卸料站	颗粒物
	G3	挤出工段废气	挤出	非甲烷总烃
	G4	离心干燥风机排放气	干燥机	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃
	G5	脱气料仓排放气	脱气料仓	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃
	G6	装置无组织	/	乙烯、醋酸乙烯、非甲烷总烃
废水	W1	切粒废水	切粒水罐	COD、石油类、SS、氨氮、总氮
	W2	地面冲洗水	装置区	COD、石油类、SS
	W3	初期雨水	装置区	COD、石油类、SS
	W4	循环水排水	循环水场	COD、SS
	W5	生活污水	员工生活	COD、氨氮、总氮
噪声	/	泵、风机等设备噪声		L_Aeq
固废	S1	废过氧化物	引发剂配制罐	有机过氧化物 0.3wt%，其余为异十二烷
	S2	废干燥剂	醋酸乙烯干燥罐	铝硅酸盐沸石分子筛、Al_2O_3
	S3	废蜡	分离器	醋酸乙烯、高分子蜡、低聚物、压缩机油等
	S4	废液	废油罐	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等
	S5	废树脂	装置区	聚合物
	S6	火炬分液罐废液	火炬分液罐	醋酸乙烯、溶剂、低聚物、叔丁醇、压缩机油等
	S7	危险化学品废包装物	原辅材料拆包	桶/袋及化学品
	S8	废布袋	布袋除尘	废布袋
	S9	除尘灰	布袋除尘	树脂颗粒物
	S10	生活垃圾	职工生活	果皮纸屑等

4.8 物料平衡与水平衡

4.8.1物料平衡

本项目高压聚乙烯中试研发，管式法/釜式法研发 LDPE/EVA 共计 4 种工况，物料平衡详见表 4.8-1~表 4.8-4。由于本中试装置主要用于验证并优化生产工艺，运营期的实际生产规模存在不确定性，中试产能按装置各研发工况的最大产能进行物料平衡（即管式法 LDPE 2200t/a，管式法 EVA1800t/a，釜式法 LDPE 1000t/a，釜式法 EVA 1000t/a）。

根据物料平衡，得出三废产生源强汇总表（见表 4.8-5），从汇总表可得知，本项目采用管式法研发 EVA 时污染源强最大，故本环评将其作为最不利工况，并据此开展污染源强分析。

表 4.8-1 高压管式法聚乙烯中试 LDPE 物料平衡表

表 4.8-2 高压管式法聚乙烯中试 EVA 物料平衡表

表 4.8-3 高压釜式法聚乙烯中试 LDPE 物料平衡表

表 4.8-4 高压釜式法聚乙烯中试 EVA 物料平衡表

表 4.8-5 不同工况下三废产生源强汇总表

本项目丙醛、丙烯作为调节剂，用于调节聚合物的分子量，在聚合过程中被全部消耗并最终固定在产品分子结构中，不会进入三废。本项目溶剂平衡见表 4.8-6。

表 4.8-6 溶剂平衡

4.8.2水平衡

根据工程分析，本项目运营期水平衡见图 4.8-1，本项目及在建项目实施后，全厂水平衡见图 4.8-2。

图 4.8-1 本项目运营期水平衡图 单位：t/a

图 4.8-2 本项目实施后全厂运营期水平衡图 单位：t/a

4.9污染源强核算

根据物料平衡，鉴于本项目采用管式法研发 EVA 时污染源强最大，故本环评将其作为最不利工况，并据此开展污染源强分析。

4.9.1废气

1、VA 阻聚剂卸料站废气（G1）

VA 阻聚剂为小袋装投料，在卸料站采用固体投料器经人工拆袋投料，主要污染因子为颗粒物。由于 VA 阻聚剂用量仅 0.1t/a，且固体投料器可有效限制粉尘逸散，粉尘产生量较少，本环评不定量。添加剂卸料站废气管道收集后，经布袋除尘器处理后无组织排放。

2、添加剂卸料站废气（G2）

固体添加剂通过卸料站在密闭固体投料器内自动拆袋，采用失重式计量方式，主要污染因子为颗粒物。投料时颗粒物产生浓度可达到200mg/m^3，但由于添加剂用量较少，且为密闭自动拆袋投料，粉尘产生量较少，本环评不定量。本项目设有2个添加剂卸料站，约30%的添加剂固体料直接添加进挤出机，70%的添加剂固体料需与异十二烷配制，故本项目配有2个添加剂卸料站。添加剂卸料站废气分别经各自管道收集后，分别经布袋除尘器处理后无组织排放。

3、挤出工段废气（G3）

挤出工段废气主要污染因子为非甲烷总烃、乙烯、醋酸乙烯、VOCs，废气管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。

4、离心干燥机风机排放气（G4）

切粒完成后，研发品经切粒水输送系统送到粒料干燥机，通过重力和离心力作用将粒料从切粒水中分离。粒料干燥机使用一股来自脱气料仓的脱气废气作为干燥气，经干燥器后的废气主要污染因子为非甲烷总烃、乙烯、醋酸乙烯、VOCs和颗粒物，经布袋除尘器除尘后管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。

5、脱气料仓排放气（G5）

EVA/LDPE树脂经离心干燥器、振动筛脱水后，通过空气输送至脱气料仓。脱气风机向脱气料仓及缓冲料斗集中提供新鲜空气，供脱气用，在脱气料仓中，研发品中的未反应单体（乙烯、醋酸乙烯）的含量被降低到一个安全的水平。脱气废气分出一股供挤出机粒料干燥机使用，其余大部分脱气废气从脱气料仓排出，主要污染因子为非甲烷总烃、醋酸乙烯、乙烯、VOCs和颗粒物，除尘后管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。

6、装置区无组织废气（G7）

高压聚乙烯中试装置的无组织废气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。装置动静密封点数量由设计单位提供。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小节进行计算。

公式中默认系数（0.003）是基于石化工业常规压力的取值，而本项目操作压力高达200~300MPa，属于超高压范畴，在此工况下，介质的高压作用于密封面，会产生显著的“自紧效应”，大幅增强密封性能；超高压设备在设计、制造上通常采用更严格的密封结构和更高的加工精度；本项目为中试装置，密封点口径小，泄漏量相比工业化装置低。

基于以上三点原因，本项目直接套用原公式系数会严重高估污染物排放量，故保守取50%即0.0015进行计算。

表 4.9-1 装置动静密封点废气产生情况

密封件类型	系数（kg/h/排放源）	数量（个）	小计
阀门（气体）	0.024	1432	0.052
阀门（有机液体）	0.036	1158	0.063
法兰、连接件	0.044	5263	0.347
泵、泄压设备、压缩机、搅拌器	0.14	140	0.029
开口阀或开口管线	0.03	0	0
其他	0.073	0	0
合计		7993	0.491
换算方法	总排放量=产生系数×密封点数量×0.0015×8		
动静密封点核算结果 t/a	2.454		

根据上表计算，本项目高压管式法聚乙烯中试装置设备与管线组件密封点挥发性有机物（VOCs，以非甲烷总烃计）排放量为 2.454t/a（0.491kg/h），按照装置中各物质在线量比例进行估算，其中乙烯 1.502t/a（0.3kg/h）、醋酸乙烯 0.903t/a（0.251kg/h）。

7、交通运输移动源调查（G8）

本项目四种工况下，采用管式法研发 EVA 所使用的需车辆运输的原辅料、研发品、固废量合计最大，最大合计约 2967.9t/a，具体见表 4.9-2。考虑到本项目原料用量不大，载重货车平均按中型货车（10t/车次）考虑，则新增汽车运输次数约 297 次。

汽车运输过程会排放尾气，主要含有CO和NOx，按照国V标准柴油重型货车综合基准排放系数，即CO排放系数2.2mg/m．辆，NOx排放系数为4.721mg/m．辆，行驶距离按照10km，则合计运输过程尾气中CO排放量为0.007t/a，NOx排放量为0.014t/a。

表 4.9-2 各工况下汽车运输量比选

本项目废气产生情况见表 4.9-3，排放情况见表 4.9-4。

表 4.9-3　本项目废气最大产生情况汇总

编号	污染源	核算方法	年产生时间 h	废气收集方式	气量 Nm^3/h	颗粒物		醋酸乙烯		乙烯		VOCs(以 NMHC 计)		治理措施
						mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	
G1	VA 阻聚剂卸料站废气	物料衡算法	24	无动力密闭集尘	1		少量	/	/	/	/	/	/	布袋除尘后无组织排放
G2	添加剂卸料站废气 1	物料衡算法	300	无动力密闭集尘	5		少量	/	/	/	/	/	/	布袋除尘后无组织排放
	添加剂卸料站废气 2	物料衡算法	700	无动力密闭集尘	5		少量	/	/	/	/	/	/	布袋除尘后无组织排放
G3	挤出工段废气	物料衡算法	5000	管道	500		/	410	0.205	80	0.04	500	0.25	管道接入镇海炼化 3#动力中心锅炉配风
G4	离心干燥风机排放气	物料衡算法	5000	管道	1000	200	0.2	366.25	0.366	75	0.075	450	0.45	布袋除尘后管道接入镇海炼化 3#动力中心锅炉配风
G5	脱气料仓排放气	物料衡算法	5000	管道	3500	200	0.7	424	1.484	87.43	0.306	539.7	1.889	
G6	设备动静密封点泄漏无组织废气	产污系数法	5000	/	/	/	/	/	0.251	/	0.706	/	0.491	加强 LDAR 泄漏监测与修复
产生量				有组织	kg/h		0.9		2.055		0.421		2.589	
					t/a		4.5		10.276		2.105		12.945	
				无组织	kg/h		少量		0.251		0.706		0.982	
					t/a		少量		1.255		3.53		4.908	
				合计	kg/h		0.9		2.306		1.127		3.571	
					t/a		4.5		11.531		5.635		17.853	

表 4.9-4　本项目废气排放情况汇总

编号	污染源	排气量 Nm^3/h	年排放时间 h	主要污染物及浓度								排放源参数		
				颗粒物		醋酸乙烯		乙烯		VOCs（以非甲烷总烃计）		温度 ℃	直径 m	高度 m
				mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h	mg/m^3	kg/h			
装置区	无组织废气	/	5000	/	少量	/	0.181	/	0.300	/	0.491	$5886m^2*10m$		
排放量合计		合计	kg/h		少量		0.181		0.300		0.491			
			t/a		少量		0.903		1.502		2.454			

4.9.2废水

本项目运营期产生的废水主要为切粒废水、循环冷却排污水、地面冲洗水、装置区初期雨水和职工生活污水。

1、切粒废水（W1）

EVA/LDPE 树脂在水下切粒、冷却后，被切粒循环水输送树脂至离心分离机脱水产生切粒废水，切粒废水产生量为 0.3t/h。切粒废水主要污染因子为 SS200mg/L、COD400mg/L、石油类 100mg/L 等，经污水收集池收集后依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化乙烯污水场处理。

2、地面冲洗水（W2）

根据设计，本项目地面冲洗废水产生量为 60t/a，废水水质约为 COD200mg/L、石油类 100mg/L、SS 200mg/L，经污水收集池收集后依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化乙烯污水场处理。

3、初期雨水（W3）

本项目装置区占地面积约5886㎡，本项目所在地区年降雨量1658.5mm，初期雨水的年产生量按年平均降雨量的10%计算。经计算，本项目的初期雨水产生量约为976.2m³/a（平均约0.195t/h）。初期雨水主要污染因子为COD400 mg/L、SS300mg/L、石油类100mg/L，初期雨水经装置废水池收集后，然后通过泵进入镇海炼化乙烯污水场处理。

4、循环冷却排污水（W4）

根据设计资料，本项目循环冷却水用量 700m³/h，循环水依托镇海炼化延迟焦化及气体回收装置北侧乙烯第三循环水场。按照镇海炼化循环冷却系统循环冷却水量和循环冷却水实际排污量的比率（3.5‰），本项目新增循环冷却排污水量为 2.45t/h，经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后排海。

5、职工生活污水（W5）

本项目职工定员10人，生活污水产生量为0.051t/h，生活污水中COD为350mg/L，NH_3-N为35mg/L，总氮为45mg/L。本装置区为露天，不设卫生间等生活办公设施，均依托聚丁烯-1装置区的生活办公设施，生活污水经聚丁烯-1装置区的生活污水池收集后，然后通过泵进入镇海炼化乙烯污水场处理。

本项目运营期污水汇总见表 4.9-5。

表 4.9-5　本项目运营期废水产生情况汇总表

废水名称	废水产生量		COD		氨氮		SS		石油类		总氮		产生规律	核算方法	排放情况
	t/h	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a			
切粒废水	0.3	1500	400	0.6	5	0.008	200	0.3	100	0.15	25	0.038	连续	类比法	镇海炼化乙烯污水处理场 20%回用，80%经 2 号深海排放管排海
地面冲洗水	0.012（平均）	60	200	0.012			200	0.012	100	0.006			间断	类比法	
初期雨水	0.195（平均）	976.2	400	0.379			300	0.285	100	0.098			间断	系数法	
循环冷却排污水	2.45	12250	100	1.225			100	1.225					连续	系数法	经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后经 2 号深海排放管排海
职工生活污水	0.051	255	350	0.089	35	0.009					45	0.011	每天	系数法	镇海炼化乙烯污水处理场 20%回用，80%经 2 号深海排放管排海
产生量	3.008	15041.2		2.317		0.016		1.830		0.254		0.049			
排放量	2.897	14483.0	50	0.724	5	0.072	30	0.434	3	0.043	30	0.434			按《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）表 2 控制

4.9.3固废

本项目中试装置产生的固废主要包括废过氧化物、废干燥剂、废蜡、废液、废树脂、火炬分液罐废液、危险化学品废包装物、废布袋、除尘灰和生活垃圾。丙醛采用供应商提供的移动罐周转包装，使用后的移动罐由供应商返回并重复使用。根据《固体废物鉴别 通则》（GB 34330-2025），本项目移动罐属于设计重复使用的周转容器，不属于固体废物。

按照《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7）等要求，对固体废物的属性进行判定，本项目产生的固体废物见表 4.9-6，本项目危险废物产生情况汇总见表 4.9-7。

表 4.9-6 本项目固体废物产生及处置情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	废物类别	危废代码	核算方法	产生量（t/a）	去向
S1	废过氧化物	废过氧化物罐	液	0.3wt%过氧化物，其余为溶剂	危险废物	HW06	900-404-06	物料衡算法	0.5	有资质单位统一处置
S2	废干燥剂	醋酸乙烯干燥罐	固	铝硅酸盐沸石分子筛、Al_2O_3	危险废物	HW13	265-103-13	物料衡算法	3t/3a	
S3	废蜡	循环气系统	液	醋酸乙烯、高分子蜡、低聚物、压缩机油等	危险废物	HW13	265-103-13	物料衡算法	2	
S4	废液	废油罐	液	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等	危险废物	HW13	265-103-13	物料衡算法	303.5	
S5	废树脂	干燥器、振动筛	固	聚合物	一般固废	/	/	物料衡算法	1.5	外售综合利用
S6	火炬分液罐废液	火炬分液罐	液	醋酸乙烯、溶剂、低聚物、叔丁醇、压缩机油等	危险废物	HW13	265-103-13	物料衡算法	0.5	有资质单位统一处置
S7	危险化学品废包装	拆包	固	袋/桶及化学品	危险废物	HW49	900-041-49	类比法	0.1	
S8-1	投料废气布袋除尘废布袋	投料废气布袋除尘	固	废布袋（沾有 VA 阻聚剂、添加剂）	危险废物	HW49	900-041-49	类比法	0.02	
S8-2	离心干燥及脱气布袋除	离心干燥及脱气布袋除尘	固	废布袋（沾有树脂颗粒物）	一般固废	/	/	类比法	1	外售综合利用

	尘废布袋									
S9-1	投料除尘灰	投料废气布袋除尘	固	VA 阻聚剂、添加剂	危险废物	HW49	900-041-49	类比法	0.1	有资质单位统一处置
S9-2	离心干燥及脱气除尘灰	离心干燥及脱气布袋除尘	固	树脂颗粒物	一般固废	/	/	物料衡算法	4.5	外售综合利用
S10	生活垃圾	办公等	固	厨余垃圾	一般固废	/	/	产污系数法	3	环卫部门清运处置

表 4.9-7 本项目危险废物产生和处置情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	处置方式
S1	废过氧化物	HW06	900-404-06	0.5	废过氧化物罐	液	0.3wt%过氧化物，其余为溶剂	间歇	T/In	有资质单位统一处置
S2	废干燥剂	HW13	265-103-13	3t/3a	醋酸乙烯干燥罐	固	铝硅酸盐沸石分子筛、Al_2O_3	3 年	T	有资质单位统一处置
S3	废蜡	HW13	265-103-13	2	循环气系统	液	醋酸乙烯、异十二烷、低聚物、压缩机油等	间歇，1~2 月	T	有资质单位统一处置
S4	废液	HW13	265-103-13	303.5	废液罐	液	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等	间歇	T	有资质单位统一处置
S6	火炬分液罐废液	HW13	265-103-13	0.5	火炬分液罐	液	醋酸乙烯、溶剂、低聚物、叔丁醇、压缩机油等	间歇	T	有资质单位统一处置
S7	危险化学品废包装	HW49	900-041-49	1	拆包	固	袋/桶及化学品	间歇	T/In	有资质单位统一处置
S8-1	投料废气布袋除尘废布袋	HW49	900-041-49	0.02	布袋除尘	固	废布袋（沾有 VA 阻聚剂、添加剂）	间歇	T/In	有资质单位统一处置
S9-1	投料除尘灰	HW49	900-041-49	0.1	布袋除尘	固	VA 阻聚剂、添加剂	间歇	T/In	有资质单位统一处置

4.9.4噪声

本项目噪声源主要为压缩机、挤出机、粒料干燥机、振动筛、风机等设备运行时产生的噪声，主要设备噪声源强具体见表 4.9-8。

表 4.9-8　工业企业噪声源强调查清单（室外）

序号	区域	声源名称	数量	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB（A）	声源控制措施	运行时段
					X	Y	Z			
1	装置区	压缩机	2	/	208	101	1.5	85-95	减振垫、消声器等	连续
2		挤出机	2	/	208	152	1.5	80-85		连续
3		干燥机	1	/	210	126	3	70-80		连续
4		振动筛	1	/	210	142	1.5	70-85		连续
5		风机	6	/	200	143	8	80-85		连续
6		离心式制冷机组	2（1用1备）	/	188	97	1.5	80-85		连续
7		变电所	1	35kV	128	33	3	80-85		连续
8		泵	13	/	225	142	1	80-85		连续

注：装置西南角定为坐标原点（0，0）

4.9.5非正常排放

指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。由于本项目为中试装置，开停车频次视中试需求决定，预计每年 6~8 次。

本项目 LDPE 与 EVA 研发品切换，以及釜式与管式反应撬块之间的切换，均需严格执行完整的开停车程序，无法在线直接切换。切换频次每年计划不超过 5 次。装置研发品切换时，首先需根据操作手册步骤对装置进行泄压操作，然后视情况采用溶剂冲洗系统，冲洗溶剂均在冲洗后排入废液罐，作为废液送出装置。

1、废气

装置停车时，反应器停止进料，各塔、釜停止进料和采出，当塔、釜温度降至常温时，各塔、釜有机物料经过底部连接泄料管路出清，再以氮气吹扫回收降低逸散量。开车时，通入氮气进行系统置换，系统升温至起始反应，逐步进料建立循环，反应器升压，最终稳定中试。火炬系统处理效率按90%计。

表 4.9-9　非正常工况下废气排放参数表

非正常原因	污染物	产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	单次持续时间（h）	排放去向	排放速率（kg/h）
开车	非甲烷总烃	200000	100	4	地面火炬	10

停车（包括干燥塔再生）	非甲烷总烃	200000	500	20	地面火炬	50

2、废水

装置检修时需采用水对所有设备内部进行清洗，清洗废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理达标后排放。

表 4.9-10 非正常工况下废水排放情况

非正常工况		产生量（t/次）	单次持续时间（h）	污染物浓度情况	排放去向
开车	设备内部进行清洗	5	0.5	CODcr 400mg/L，BOD_5 200mg/L，SS 200mg/L，石油类 100mg/L	炼化乙烯污水处理场
停车		10	2	CODcr 400mg/L，BOD_5 200mg/L，SS 200mg/L，石油类 100mg/L	炼化乙烯污水处理场

3、固废

装置牌号切换时，首先需根据操作手册步骤对装置进行泄压操作，然后视情况采用溶剂冲洗系统，冲洗溶剂均在冲洗后排入废液罐，作为废液送出装置。溶剂冲洗后执行正常停车吹扫流程。

溶剂冲洗的溶剂异十二烷消耗量为 2.5 吨/次，根据牌号切换情况，每年冲洗不超过 5 次，总量 12.5 吨/年。

4.10 污染物达标排放分析

4.10.1 废气

1、VA 阻聚剂卸料站废气 G1、添加剂卸料站废气 G2

含尘废气主要来自 VA 阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气。VA 阻聚剂投加量 0.1t/a，添加剂投加量最多 12t/a；VA 阻聚剂在密闭固体投料器内人工拆袋投料，通过拆袋料斗进入下方密闭系统，添加剂在密闭固体投料器内自动拆袋，落至失重称进行称量，密闭性较好；综上，投料粉尘颗粒物产生量较少，采用布袋除尘的方式进行处理后无组织排放，含尘废气均能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值要求。

2、挤出工段废气 G3、离心干燥风机排放气 G4 和脱气料仓排放气 G5

挤出工段废气送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风，离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经布袋除尘器除尘后送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风。

离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经除尘后颗粒物的进入电站锅炉时的浓度可

控制在 2mg/m³，最终 3#动力中心锅炉排气筒排放的颗粒物等，仍可达到镇海炼化环评及排污许可证要求的《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中Ⅱ阶段规定的排放限值。

3#动力中心锅炉废气排放量单正常运行时单炉约 43 万 m³/h，配风风量约 300t/h（约 25 万 m³ /h）。本项目新增 5000m³/h 风量送至锅炉配风，原配风量对应减少。挤出工段废气、离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气进入动力中心锅炉后，参与高温燃烧，对锅炉现有运行工况的影响微乎其微。

根据 GB31572-2015 表 5，单位产品非甲烷总烃排放量需达到 0.3kg/t 产品，同时，处理设施的非甲烷总烃去除效率达到 97%时，等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求；利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的，若有机废气引入火焰区进行处理，则等同于满足去除效率要求。本项目废气作为锅炉助燃空气的一部分，直接从燃烧器或送风口送入炉膛火焰区，故可视为满足去除效率要求，等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。

本项目废气最大产生量约 5000m³/h，非甲烷总烃产生速率为 2.589kg/h，产生浓度为 517.8mg/m³，锅炉燃烧去除效率按 97%计，则最终排放速率为 0.078kg/h，排放浓度（按本项目进气量 5000mg/h 计算）为 15.53 mg/m³，可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 的 60mg/m³ 要求。

3、装置无组织废气 G6

本项目的无组织废气主要为装置阀门、管件和传动设备等密封部位的逸散而形成的无组织废气，企业运营过程中加强 LDAR 泄漏监测与修复，装置无组织废气可以达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值。

4.10.2 废水

本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场，废水处理达标后部分回用于镇海炼化，其余部分通过现有排海管排海。废水排放可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1 直接排放限值。

4.10.3 噪声

①设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》；设备采购阶段，要注意选用先

进的低噪动力设备，以降低噪声源强。

②对高噪声设备采取消音、隔声措施。如设置隔声效果较好的隔声房，安装隔声窗、消声器等；对空冷器、泵等噪声较大的电机加隔声罩；

③合理选择调节阀及变频调速电机，避免因压降过大而产生的高噪声；

④加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

通过采取上述治理措施后，本项目厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准要求。

4.10.4 固体废物

固体废物进行综合利用及规范处置，贮存场所依托镇海炼化，已严格按照有关规定设计、建造，本项目的固体废弃物不会产生二次污染，不会对周围环境产生明显不利影响。

4.11 污染物产生排放汇总

本项目运营期污染物产生排放情况见表 4.11-1。本项目建成后，全厂三本账情况见表 4.11-2。

表 4.11-1 本项目运营期污染物产生及排放汇总 单位：t/a

项目	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	颗粒物	4.5	4.5	少量
	乙烯	5.635	2.105	3.530
	醋酸乙烯	11.531	10.276	1.255
	VOCs	17.853	12.945	4.910
废水	废水量	15041.2	558.2	14483.0
	COD	2.317	1.593	0.724
	NH_3-N	0.072	0	0.072
	总氮	0.434	0	0.434
	SS	1.830	1.396	0.434
	石油类	0.254	0.211	0.043
	总氮	0.434	0	0.434
固体废物	危险废物	307.72	307.72	0
	一般固废	10	10	0

表 4.11-2　本项目实施后全厂三本账情况　单位：t/a

项目	污染物名称	已建项目排放量（t/a）	在建项目排放量（t/a）	本项目新增排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	本项目实施后全厂排放量（t/a）	增减量（t/a）
废气	VOCs	1.486	2.535	2.454	0	6.475	+2.454
	颗粒物	0.506	0.062	少量	0	0.568	少量
废水	废水量	500	2874.6	14483.0	0	17857.6	+14483
	COD	0.025	0.144	0.724	0	0.893	+0.724
	NH_3-N	0.003	0.014	0.072	0	0.089	+0.072
	总氮	0.015	0.086	0.434	0	0.535	+0.434
固体废物	危险废物	0	0	0	0	0	0
	一般固废	0	0	0	0	0	0

注：固废均得到处置，排放量为 0。

4.12　项目清洁生产分析

4.12.1 原料和研发品

本项目主要原料为乙烯、丙醛、丙烯、过氧化物、醋酸乙烯、溶剂、有机过氧化物添加剂等，中试研发品为乙烯-醋酸乙烯共聚物EVA和低密度聚乙烯LDPE。

4.12.2 工艺技术路线

本装置采用中石化 ST 超高压聚合柔性中试工艺生产 LDPE/EVA 技术，建成后可为高压聚乙烯工业化技术开发提供试验平台与技术支持。

4.12.3 节水节能措施

1、节水措施

（1）优化换热流程，尽量采用热进料，以减少冷却水用量。

（2）各装置给水均设计量设施。

（3）尽量减少生产给水服务点，以减少生产给水用量。

（4）凝结水尽量回收，以减少生产给水用量。

（5）机泵输送介质温度≤150℃时，机泵不接冷却水点。

（6）系统设计做到清污分流，力争减少污水的处理量，从而节省新鲜水的用量。

2、节能措施

（1）各工艺装置选择技术路线时，将能耗低及为降低能耗而采用节能新技术和新工艺作为主要的选择因素来考虑。

（2）设备选择时，在价格合理的前提下尽量采用技术先进、材料优良、结构合理、

机械强度高、使用寿命长的节能型机电设备。

（3）公用设施尽量靠近负荷的主要用户，以缩短公用工程管线，降低能耗。

（4）适当提高管道系统的材料级别和设计等级，杜绝“跑、冒、滴、漏”，减少环境污染。

4.12.4 污染治理水平

1、废气

本项目实施后，添加剂卸料站废气、VA 阻聚剂卸料站废气经布袋除尘处理后无组织排放，各污染物排放浓度能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值。离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经布袋除尘送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风，挤出工段废气送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风。

2、废水

本项目切粒废水、地面冲洗水、装置区初期雨水经装置废水池收集，生活污水依托聚丁烯-1 区的污水收集池，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化乙烯污水场低盐废水处理系统，循环冷却排污水进入镇海炼化乙烯污水场高盐污水处理系统，最终尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）。

3、固体废物

本项目产生的固体废物主要包括废过氧化物、废干燥剂、废液、废蜡、火炬分液罐废液、废树脂、危险化学品废包装、废布袋（包括离心干燥及脱气布袋除尘废布袋和投料废气布袋除尘废布袋）、除尘灰（包括投料除尘灰和离心干燥及脱气除尘灰）和生活垃圾。其中生活垃圾、废树脂、离心干燥及脱气布袋除尘废布袋、离心干燥及脱气除尘灰为一般固废，生活垃圾委托环卫部门清运处置，一般工业固废外售综合利用，其余为危险废物委托有资质单位无害化处置。

4.12.5 清洁生产水平分析

综上，本项目选用国内先进、成熟、可靠的生产技术路线以及清洁工艺，从生产工艺与装备要求、能源原料消耗、污染产生指标、废物综合利用方面来看，本项目达到了国内清洁生产先进水平，符合清洁生产原则。

5 环境质量现状监测与评价

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。

宁波市石化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。

本项目建设地点在中石化宁波新材料研究院项目“中试基地区”内，位于中石化新材料研究院中试基地西北角，聚丁烯-1 工业示范装置的北侧。中试基地的东侧、西侧、北侧紧邻镇海炼化现有厂区，南侧临宁波镇海炼化林德气体有限公司。中试基地纳入镇海炼化厂区实施一体化管理。

项目地理位置详见图 5.1-1，周边环境示意图见 5.1-2。



图 5.1-1　项目地理位置示意图



图 5.1-2　本项目周边环境示意图

5.1.2地形、地貌和地质

镇海地处北纬30°、东经121°，位于中国大陆海岸线的中段。地形狭长，地势西北、东南两端高，中间平，甬江由西南流向东北入海，横贯境内中部。全区地形分西北平原低丘、中部丘陵平原、东南丘陵岛屿三大类型。

镇海区多数（澥浦镇西北地带除外）工程地质条件为萧绍宁平原硬土层较发育软土亚区。本亚区特征为上部以淤泥、淤泥质亚粘土、淤泥质粘土及亚粘土为主，下部主要为粘土、砂、砂砾石组成。地表硬壳层较厚，可塑—软塑状，中等压缩性，天然允许承载力6-8t/㎡左右。黄色硬土层，为黄褐或棕黄色，为湖相或混合成因的粘土、亚粘土，可塑状，顶板埋深15-30m，一般厚度2-12m。允许承载力为18-23t/㎡，分布广泛，为本区地质主要桩基持力层。

5.1.3气象、气候特征

镇海属亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛，无霜期长。年平均气温16.3℃，日平均气温稳定过10℃，持续时间231天-235天。无霜期237天，年雨日148天。年日照时数为1944.3小时，日照率为44%。但夏秋间台风，春季低温多雨和秋季多阴雨。镇海区2004年~2024年气象长期统计数据如下表：

表5.1-1　镇海气象站常规气象项目统计（2004年~2024年）

序号	统计项目	统计值	极值出现时间	极值
1	多年平均气温（℃）	17.48		
2	累年极端最高气温（℃）	38.9	2013/8/7	41.0
3	累年极端最低气温（℃）	-6.17	2021/1/1	-8.1
4	多年平均气压（hPa）	1015.8		
5	多年平均水汽压（hPa）	17.38		
6	多年平均相对湿度（%）	77.82		
7	多年平均降雨量（mm）	1658.5	2015/9/30	276.2
8	多年实测极大风速（m/s）、相应风向	20.66	2017/8/20	25.8WNW
9	多年平均风速（m/s）	1.9		
10	多年主导风向、风向频率（%）	SSE		
		9.29		
11	多年静风频率（风速＜0.2m/s）（%）	10.02		

5.1.4水文特征

1、陆域水文

镇海区雨量时空分布较不均匀，年平均降水量约1300mm，多年平均径流量1.31亿m^3，降水形成的径流约占全年径流量的70%。该区降水年际变化较大，干旱年份年径流

量仅 0.76 亿 m^3，该区合计地表水资源量约 1.97 亿 m^3。

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，属于人工海涂水库，总面积 6983 亩，总库容达 600 万方。岚山水库水质较差，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。

镇海炼化厂区西侧新泓口河自万弓塘河经石化经济技术开发区至新泓口闸，全长约 3.85km，现状河道宽度约 30~40m，局部段已经进行整治；镇海炼化乙烯东区东侧排涝河全长约 1.1km，现状河道宽度约 75m，该河为镇海炼化现有厂区雨水及事故状态下的消防水排放的河流。

2、海域水文

1、潮汐

镇海以北为杭州湾海域，该海域潮波来自东海，为弱潮区，潮型属非正规半日潮。根据镇海（沙头村）潮位站调查数据，其年平均潮差为 2.39m，历年最大潮差 3.75m；最高潮位 2.49m，历年最低潮位-1.46m，历年平均潮位 1.71m；平均涨潮历时 6 小时 19 分，平均落潮历时 6 小时 6 分。

2、潮流

镇海海域基本为沿岸往复流，具有落潮流大于涨潮流，而涨潮流历时大于落潮流历时的特征。潮流的流向与地形密切相关，总流向是由 ESE 沿大陆岸线向 WNW 涨入。大、小潮实测最大涨潮流分别为 1.97m/s、1.34m/s，对应流向分别为 297°、291°；最大落潮流分别为 2.18m/s、1.90m/s，对应流向分别为 145°、143°，涨、落潮的最大流速差别无几。流速具有明显的垂向分布特性，总体上以表层为最大，由面层向底层逐渐减小。最大垂线平均流速，涨潮流为 1.78m/s，对应流向 349°，落潮流为 1.86m/s，对应流向 171°。

3、波浪

镇海附近海域海浪包括风浪、涌浪、混合浪 3 种类型，以混合浪为主。春、夏、秋三季（除受台风影响）海区海面出现海浪波高平均在 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，海面海浪平均波高 0.5-2.5m，最大波高 1.0-3.0m，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 3.0-5.0m 巨浪，最大波高 6m 左右，周期 6.0-7.0 秒，浪高偏东转偏北向。

4、泥沙

本海域的泥沙运动是海域来沙所形成的。海水中含沙量冬春大，3 月份为峰值，秋季小，7、8 月份为低谷期。根据海域含沙量的统计结果，各垂线的涨潮流平均含沙量为 0.120~2.95kg/m^3；落潮流平均含沙量为 0.070~4.30，项目附近海域涨落潮含沙量平面分布具有明显的西高东低、南高北低的分布特征。垂向分布由面层至底层，含沙量逐渐升高。

5.1.5生态特征

1、植被概况

宁波石化经济技术开发区内均为次生植被，种类较简单。岚山水库以东分布有永久基本农田。海涂围涂区及正使用的灰库地带除水面外基本为潮滩和围塘水域，分布有一些简单的野生滩涂植被，以草本植被为主。滩涂塘堤两岸芦苇丛生，塘下滩涂尚有三棱藨草、盐田碱蓬、小飞蓬等。

2、野生动物概况

宁波石化经济技术开发区内部分未开发的地块有少量的鸟类、两栖类等。海堤外潮间带以及围垦区内潮滩上主要以低盐近岸性的种类为主，群落的种类组成比较简单，浮游动物和底栖生物资源相对贫乏，海域无海洋珍稀动物生存。目前已无滩涂养殖活动。

5.2 环境空气质量现状监测与评价

5.2.1环境质量达标区判定

本项目所在行政区域为宁波市镇海区。根据《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2024 年）》，镇海区环境空气质量六项基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 环境空气污染物基本项目过渡阶段二级标准浓度限值要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，项目所在评价区域属于达标区。

5.2.2基本污染物环境质量现状

为了解本项目所在区域大气环境质量现状，本环评引用《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2024 年）》龙赛医院大气自动监测站 2024 年的环境空 气质量监测内容进行评价，项目评价区域 2024 年全年的大气基本污染物环境质量现状见表 5.2-1。

表 5.2-1 基本污染物环境质量现状

年度	点位名称	UTM 坐标/km		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
		X	Y						
2024年	龙赛医院	5027	-3011	SO_2	年平均质量浓度	60	8	13.3	达标
					24 小时平均第 98 百分位数	150	12	8	达标
				NO_2	年平均质量浓度	40	31	77.5	达标
					24 小时平均第 98 百分位数	80	74	92.5	达标
				PM_{10}	年平均质量浓度	60	41	68.3	达标
					24 小时平均第 95 百分位数	120	102	85	达标
				$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	30	21	70	达标
					24 小时平均第 95 百分位数	60	60	100	达标
				CO	24 小时平均第 95 百分位数（mg/m^3）	4	0.9	22.5	达标
				O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	160	140	87.5	达标

监测数据表明，2024 年宁波镇海区的基本大气污染物项目各指标的年均质量和相应百分位的质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 环境空气污染物基本项目过渡阶段二级标准浓度限值要求。

5.2.3其他污染物环境质量现状

为了解项目所在地环境空气质量现状，本项目搜集了项目周边相关历史监测数据对项目区域的环境空气进行了质量分析。

1、监测点位和监测因子

详见表 5.2-2 和图 5.2-1。

表 5.2-2 其他污染物监测点位情况

监测点名称	UTM 坐标/km		监测因子	监测时间	相对厂址方位	相对厂界距离/km
	X	Y				
炼化厂界点（HQ1）	5018.568	-3006.118	非甲烷总烃	2024 年 10 月 23 日～10 月 29 日	东南	1.5



图 5.2-1　大气环境现状监测点位图

2、监测频次

取 1 小时平均值，监测 7 天，每天监测 4 次（2：00、8：00、14：00、20：00）小时浓度，每小时至少有 45 分钟的采样时间。同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

3、监测结果与评价

监测结果详见表 5.2-3。

表 5.2-3 其他污染物大气现状监测与评价一览表

监测点位	污染物	平均时间	单位	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
炼化厂界点（HQ1）	非甲烷总烃	小时值	mg/m^3	2		73	0	达标

由上表可知，炼化厂界点的非甲烷总烃小时值浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中建议值要求，整体大气环境质量能满足功能区相应的空气质量要求。

5.3 地表水环境质量监测与评价

为了解项目周边区域的地表水水质现状，本环评委托浙江静远环境科技有限公司对项目附近的新泓口河监测断面进行监测。

1、监测断面和因子

设置于新泓口河断面，详见图 5.3-1。监测因子为：pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、石油类、挥发酚、阴离子表面活性剂。

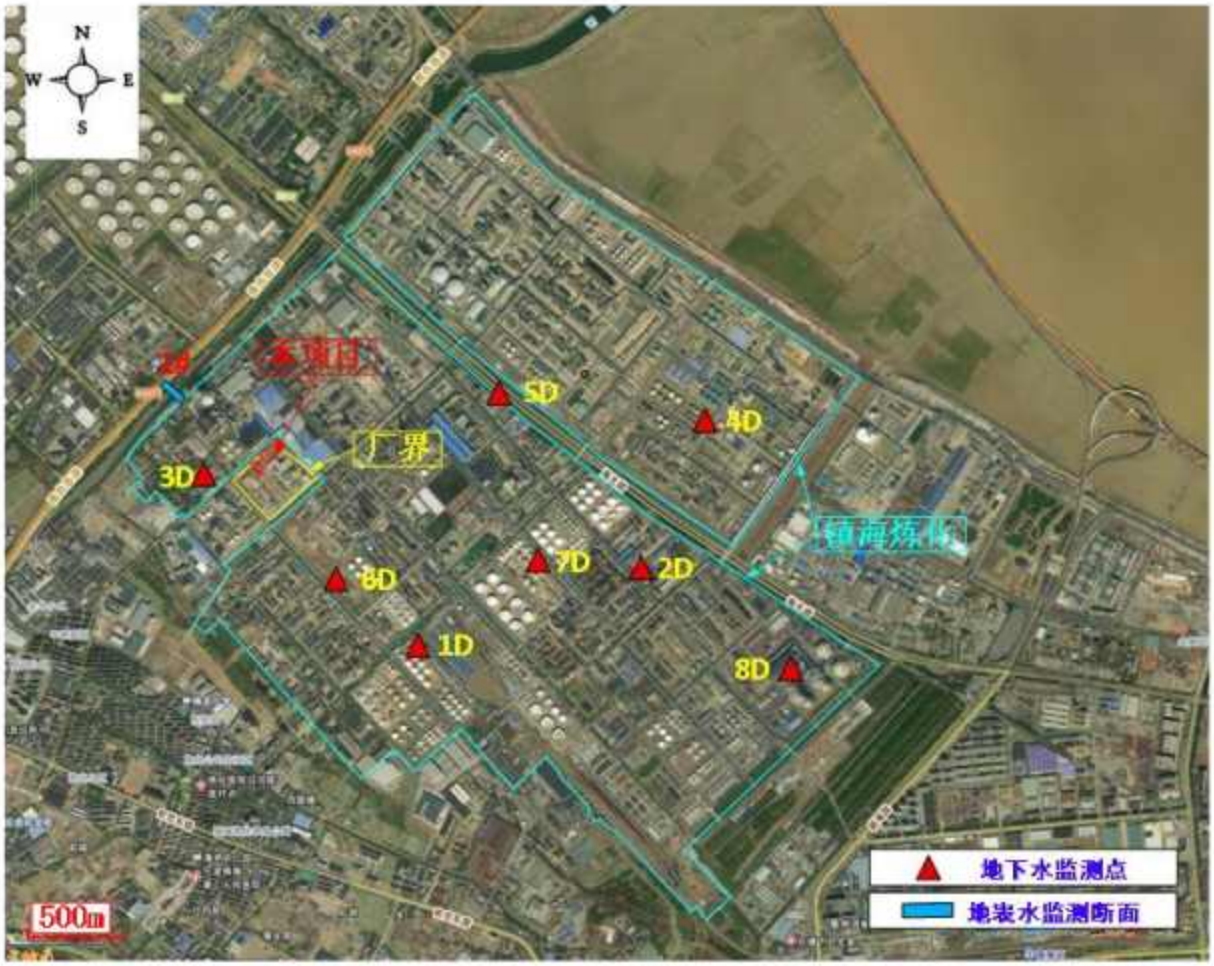


图 5.3-1　地表水、地下水监测点位图

2、监测时间和频次

2026 年 4 月 1 日～4 月 3 日，监测 3d，每天采样 1 次。

3、监测结果与评价

监测结果详见表 5.3-1。

表 5.3-1　本项目新泓口河地表水环境质量监测结果　单位：pH 无量纲，其余 mg/L

监测时间	pH 值	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	石油类	挥发酚	阴离子表面活性剂
2026.4.1								
2026.4.2								
2026.4.3								
执行标准								
水质指数（最大值）								
评价结果	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标

根据监测结果评价可知，新泓口河断面中监测的各类污染物均能达到《地表水环境

质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。

5.4 地下水环境质量监测与评价

为了解项目地块周边地下水环境质量现状，本项目引用附近地下水监测数据以及炼化地下水监测报告的相关监测数据进行评价。

1、监测点位

引用项目区域 4 个水质监测井和 8 个水位监测井的监测数据，详见表 5.4-1 和图 5.3-1。

表 5.4-1　地下水潜水含水层水质监测点位

点位编号	经纬度		监测分析内容
	经度（°）	纬度（°）	
1D	121.666554	29.978513	水质、水位
2D	121.677452	29.982742	水质、水位
3D	121.654413	29.984588	水质、水位
4D	121.682519	29.988699	水质、水位
5D	121.666842	29.989261	水位
6D	121.661223	29.982757	水位
7D	121.674189	29.982797	水位
8D	121.683573	29.980341	水位

2、监测因子及监测时间

（1）水质：

点位1D～4D：氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、砷、铬（六价）、铅、氟化物、镉、镍、苯、石油类、总氮、硫化物、钒、铜、锌、可吸附有机卤素、苯并〔a〕芘、汞、铬、甲苯、二甲苯、乙苯。监测时间：1#~3#：2024年12月4日；4#：2024年12月5日；

其中点位 2D、8D 另监测 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，监测时间：2025 年 4 月 28 日。

（2）水位：

点位 1D~8D：2025 年 6 月 25 日。

4、监测结果及评价

（1）地下水平衡及类型

根据地下水八大离子监测结果，各监测点地下水类型及矿化程度详见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水类型及矿化程度

监测点位		2D			8D		
监测项目		质量浓度	毫克当量	毫克当量百分数	质量浓度	毫克当量	毫克当量百分数
		mg/L	meq/L	meq/L（%）	mg/L	meq/L	meq/L（%）
阳离子	K^+						
	Na^+						
	Ca^{2+}						
	Mg^{2+}						
阴离子	Cl^-						
	CO_3^{2-}						
	SO_4^{2-}						
	HCO_3^-						
相对偏差/%							
阳离子总量							
阴离子总量							
矿化度（M值）							
地下水类型							

根据监测结果可知，监测点八大离子基本平衡，2D 与 8D 的地下水化学类型均为 Cl-Na 型。

（2）水位调查结果

水位调查结果见下表。

表 5.4-3 水位调查结果

点位	高程（m）	水位（m）
1D		
2D		
3D		
4D		
5D		
6D		
7D		
8D		

（3）地下水环境质量监测及评价结果

地下水环境质量现状监测及评价结果见表 5.4-4。

表 5.4-4　项目附近地下水监测数据一览表

根据表 5.4-4，项目场地地下潜水存在钠离子、硫酸盐、氯化物超过地下水 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，区域地下水成因导致各测点地下潜水中钠离子、硫酸盐和氯化物超标，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。

5.5 土壤环境现状调查与评价

为了解项目所在地及其周边土壤环境质量现状，本项目委托浙江静远环境科技有限公司对项目区域的土壤环境进行补充监测。

1、监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目评价等级为二级，因此在占地范围内布置 3 个柱状样和 1 个表层样，占地范围外布置 2 个表层样。具体监测点位详见表 5.5-1 及图 5.5-1。

表 5.5-1 土壤监测点位

点位			监测因子	经纬度坐标		采样类型	备注
				经度（°）	纬度（°）		
1	占地范围内	T1	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）基本项目+石油烃	121.663661	29.984949	柱状样	
2		T2		121.664311	29.983046	柱状样	
3		T3		121.662651	29.984195	柱状样	
4		T4		121.663333	29.983388	表层样	调查土壤理化特性
5	占地范围外	T5		121.664225	29.981591	表层样	
6		T6		121.660636	29.984944	表层样	

2、采样时间及频次

监测时间为 2026 年 4 月 1 日；

监测频次：采样一次。

3、采样方法

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》采样深度进行取样。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）的要求进行。

4、监测结果

土壤理化特性调查结果详见表 5.5-2，土壤监测结果统计详见表 5.5-3。

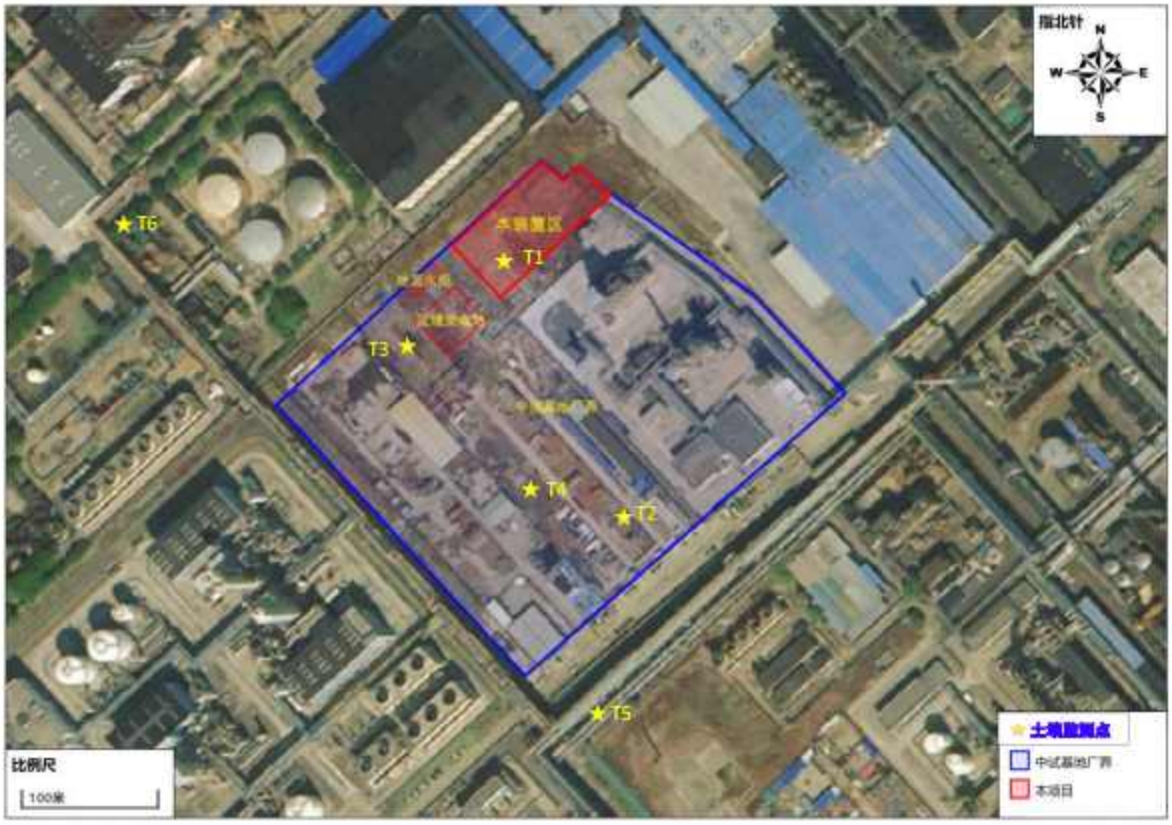


图 5.5-1　土壤监测点位图

表 5.5-2　土壤理化特性调查表

表 5.5-3　土壤监测结果统计表

注：检测值低于检出限时，按检出限的 1/2 计算。

由监测结果可知，本项目占地范围内及占地范围外各点位土壤监测指标均没有超出《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，说明项目附近土壤未受污染，土壤现状质量良好。

5.6 厂界噪声现状监测与评价

为本项目周边 200m 范围内没有噪声敏感点，本环评引用企业的厂界例行监测报告。

1、监测点位

分别在厂界四周设置 4 个厂界环境噪声监测点，见图 5.6-1。

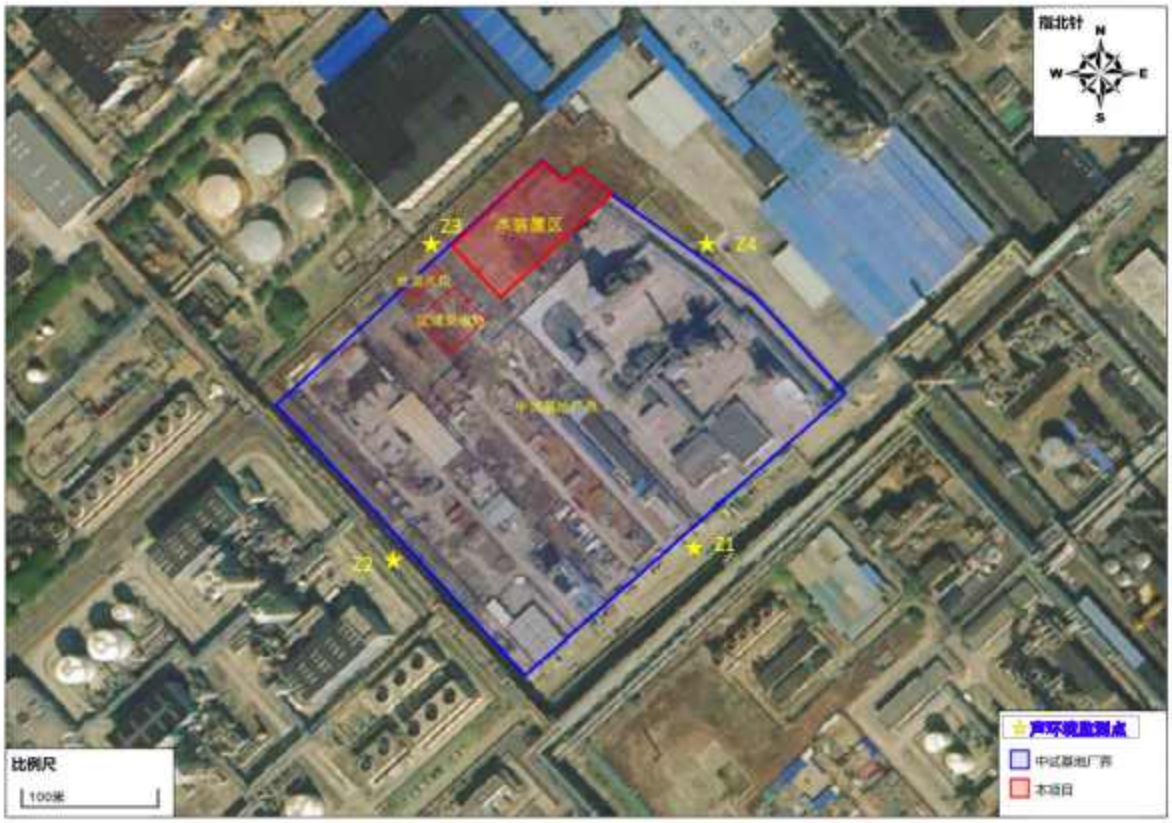


图 5.6-1　厂界噪声监测点位图

2、监测项目

昼、夜等效声级 Leq。

3、监测时间和频次

监测时间：2026 年 3 月 6 日；

监测频次分别为昼间和夜间各一次。

4、监测结果

监测结果见表 5.6-1。

表 5.6-1　工业企业厂界环境噪声监测结果

由上述监测结果可知，本项目所在地块四周昼、夜间噪声均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

5.7 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）化工有限公司等企业项目。各项目基本情况详见表 5.7-1。

表 5.7-1　周边 2022 年以来已批在建、待建各项目基本情况表

序号	企业名称	项目名称	项目主要内容
1	中国石化镇海炼化分公司	炼油老区乙烯原料适应性改造项目	新建 400 万吨/年的加氢裂化装置、200 万吨/年连续重整装置和 15 万吨/年的硫磺联合装置（含硫磺回收、酸性水汽提、溶剂再生）；改造现有 150 万吨/年 II 加氢裂化装置，加工原料从高硫原油的减压蜡油调整为沸腾床加氢蜡油和催化柴油混合原料，改造后规模仍为 150 万吨/年。**目前 200 万吨连续重整装置仍在建，其余内容已建成。**
2	中石化宁波镇海炼化有限公司	扩建项目	建设常减压、渣油加氢、柴油加氢精制、煤油加氢、加氢裂化、催化裂化、重整抽提装置、催化柴油加氢、气分、催化汽油脱硫、硫磺回收、脱硫及脱硫醇、轻烃回收及干气回收乙烯装置、溶剂再生装置和酸性水汽提。
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	中国石化镇海炼化分公司	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。由于烷基化扩能后现有酸再生装置规模可满足废酸处理需求，因此 3 万吨/年酸再生装置规模不变。
5	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	对现有 1#溶剂脱沥青装置进行扩能改造，现有 1#溶剂脱沥青装置主要包括 60 万吨/年未转化油脱沥青单元，拟新建 120 万吨/年渣油脱沥青单元，装置规模从现有 60 万吨/年扩能至 180 万吨/年。扩能后，1#溶剂脱沥青装置包括未转化油脱沥青单元和渣油脱沥青单元两个单元，装置以 1#渣油加氢的未转化油和 4#常减压的减压渣油为原料，脱沥青油 DOA 和脱油沥青 DAO 产能分别提高至 80.66 万吨和 99.16 万吨。
6	中国石化镇海炼化分公司	100 万吨/年甲苯择形歧化项目	为提高现有芳烃资源的利用效率，在炼油老区原 II 常减压装置拟拆除地块新建 100 万吨/年甲苯择形歧化装置，通过公司富余的甲苯芳烃资源转化增产苯和混合 C8 芳烃，缓解公司芳烃产品和原料的供需矛盾。本项目实施后可增产苯产品 43.99 万吨/年，混合 C8 芳烃 51.97 万吨/年。
7	宁波市镇海泰纳化工有限公司	石油萘装置闪蒸塔 C101 扩能改造项目	对现有装置进行技改，扩大产能，技改后使石油萘产能达到 25400t/a（其中 15400t/a 粗萘和 10000t/a 精萘）、树脂料 28600t/a、炭黑原料油 乙烯焦油（优）万 196000t/a，因市场需求，甲基萘不再生产。

6 环境影响分析

6.1 施工期环境影响分析

本项目在中石化宁波新材料研究院有限公司现有厂区内实施，本项目施工内容为新增装置及配套设备的安装，故项目施工期会有切割、焊接烟尘、设备冲洗废水、管线冲洗废水、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、氨氮等	经聚丁烯-1 装置区的生活污水池收集后，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化 1#乙烯污水处理场低盐废水处理系统处理
		设备冲洗废水、管线清管废水	COD、石油类、SS 等	隔油沉淀后会用施工场地抑尘
噪声		新装置设备安装过程中的噪声	L_{Aeq}	向周边环境辐射
固废		新装置设备安装过程中的建筑垃圾	建筑垃圾	收集处置
		生活垃圾	生活垃圾	环卫清运

6.1.2 施工期环境空气影响分析

项目新装置设备、配套设备、管线安装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；且施工现场靠近海边，空气流动性较好，利于空气扩散，因此施工废气对周边的大气环境影响较小。

本项目施工期，企业应对施工场地实施有效管理，施工边界安装施工围挡；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 施工期废水影响分析

施工废水包括主要是设备冲洗废水、管线清管废水以及生活污水，其中：（1）设备冲洗废水可能含泥污和油类，须经隔油沉淀后回用场地抑尘；（2）管线清管废水主要污

染物为少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀回用施工场地抑尘。（3）生活污水经聚丁烯-1装置区的生活污水池收集后，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化1#乙烯污水处理场低盐废水处理系统处理。

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，则施工废水造成环境影响问题较小，一旦施工结束后，影响也就消除。

6.1.4施工期固废影响分析

1、建筑垃圾

建筑垃圾源自施工期废弃物，主要为新装置设备安装过程中的建筑垃圾，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

6.1.5施工期噪声影响分析

本项目不涉及土建，无高噪声机械设备运转，主要为新装置设备及配套设备的安装噪声，一般情况下能达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）限值。因此本项目施工不会对周边环境保护目标造成影响。

6.1.6施工期生态环境影响分析

施工过程中临时占地、材料堆放、机械作业等会对现有厂区内局部地表植被、硬化地面产生轻微扰动，破坏原有地表完整性，但影响范围小、时间短，施工结束后可通过场地清理、地面恢复等措施快速消除。

施工开挖、场地平整等作业会破坏地表保护层，在降雨条件下可能产生轻微水土流失，但因场地位于厂区内部、地势平缓，且施工周期较短，水土流失量较小，通过及时围挡、覆盖、排水疏导等措施可有效控制。

现有厂区已形成相对稳定的人工生态格局，施工仅为局部点状、线状扰动，不会改变厂区整体生态结构与功能，对区域生物多样性、生态连通性无明显不利影响。且本项目位于现有工业厂区内，不涉及生态敏感目标，对生态影响较小。

总体而言，本项目施工期对现有厂区生态环境以短期、局部、可逆影响为主，在采取有效的施工管理与生态保护措施后，对区域生态系统影响较小。

6.2 大气环境影响分析

6.2.1 区域气象数据来源

本评价选取 2024 年作为评价基准年。

地面观测气象数据来源距项目最近的气象站—镇海气象站，模拟高空气象数据采用国家评估中心提供的中尺度数值模式 WRF 模拟生成。地面观测气象数据站和模拟高空气象数据情况详见表 6.2-1 和表 6.2-2。

表 6.2-1 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 m	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
镇海气象站	58561	国家气象站	-4883	-651	5000	4	2024	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

注：X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0，0）的定位，本次坐标原点为厂区南角。

表 6.2-2 模拟高空气象数据信息

模拟点坐标		相对距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
121.61E	29.98N	5km	2024	不同气象数据层的气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

注：X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0，0）的定位，本次坐标原点为厂区南角。

常规高空气象探测资料采用国家评估中心提供的中尺度数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

6.2.1.1 预测模式及参数设置

1、预测模型选取

根据对镇海气象站地面观测气象数据的分析，评价基准年内风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 15h；根据“5.1.3 气象、气候特征”中统计的全年静风统计，静风频率为 16.2%。根据 AERSCREEN 考虑岸边熏烟的计算判定，本项目各污染源不会发生熏烟现象。

因此，根据 HJ2.2-2018 要求，本评价采用 AERMODE 模式进行预测。

2、地形数据与地表参数（土地利用）

地形数据：采用 srtm.csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，直接生成评价区域的 DEM 文件，经纬度坐标，WGS84 坐标系，90m 精度。

地表参数（土地利用）：本评价项目周边 3km 范围内的土地利用类型为城市，地表湿度为潮湿。

3、预测网格点设置

网格点采用近密远疏进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，大于 5km 的网格为 250m。计算大气环境防护距离时，厂界外预测网格分辨率为 50m。

6.2.1.2 预测因子选择

1、预测因子筛选原则

（1）选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子；

（2）污染物最大地面浓度占标率 Pmax≥1%作为预测因子；

（3）当 SO_2+NOx≥500t/a，需要预测二次 $PM_{2.5}$。

2、本项目预测因子

结合本项目实际情况，根据 AERScreen 估算结果，本次大气预测选择非甲烷总烃作为大气影响预测因子。

6.2.1.3 预测周期与范围

1、预测周期

选取评价基准年为预测周期，预测时段取连续 1 年。本评价选取基准年 2024 年作为预测周期。

2、坐标系选取

以厂区南厂界点（121° 39'49.3749"；29° 58'55.1482"）定为坐标原点（0，0），正东方向为 X 轴，正北方向为 Y 轴建立预测坐标系。

3、环境保护目标坐标

指评价范围内的环境保护目标，其坐标分布详见表 6.2-3。

表 6.2-3 环境保护目标坐标分布

序号	名称	X	Y	地面高程
1	兴丰村	-1705	-787	5.60
2	万市徐村	-1608	-2221	5.62
3	炼化社区（含炼化小学）	-670	-726	4.96
4	俞范社区	-1355	-1016	3.91
5	石化三建社区（含镇海区三公司学校）	-460	-1516	5.77

6	俞范村	658	-1905	4.07
7	丰颐家园	-887	-457	4.02

注：X、Y 坐标为相对本次预测原点坐标（0,0）的定位。

4、预测范围确定

按导则要求预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域。本项目 $D_{10\%}$最远为 174m，因此，本项目预测范围以中试装置为中心，取边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

6.2.2环境质量现状浓度取值

基准年非甲烷总烃监测数据取收集的 2024 年 10 月 23~29 日的数据，监测数据详见表 6.2-4。测点监测期间非甲烷总烃的小时均值浓度最大值作为本底用于叠加。

表 6.2-4　其他污染物监测结果统计

监测名称	污染物名称	平均时间	一次浓度范围（mg/m³）
炼化厂界点（HQ1）	非甲烷总烃	1 小时平均	1.23~1.46

6.2.3预测与评价内容

预测与评价内容详见表 6.2-5。

表 6.2-5　预测与评价内容

评价对象	预测因子	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	非甲烷总烃	新增污染源	正常排放	短期浓度（1h 平均质量浓度）	最大浓度占标率
		新增污染源－区域削减污染源＋其他在建、拟建污染源	正常排放		叠加环境质量现状浓度后 1 小时平均质量浓度的达标情况
	非甲烷总烃	非正常排放	非正常排放	短期浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	非甲烷总烃	新增污染源+ 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度（1h 平均质量浓度）	考虑短期贡献浓度是否超标，并根据超标情况设置大气环境防护距离

6.2.4预测源强

1、正常排放源

本项目新增、区域拟建、在建源详见表 6.2-6~表 6.2-10。

表 6.2-6　本项目及厂区现有项目面源参数表

无组织源类型	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源有效排放高度/m	方向角/与 Y 轴夹角	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y								NMHC
本项目	柔性高压聚乙烯中试装置	5	377	6	54	109	10	10	5000	正常工况	0.491
聚烯烃微球装置	微球中试装置	28	359	5	12	36	12	30	7200	正常工况	0.343
	废液装桶	28	434	4	12	36	12	30	12	正常工况	0.0354
聚丁烯-1 装置	装置区	21	324	5	18	48	10	30	7200	正常工况	0.2

表 6.2-7　厂区现有项目正常排放点源信息

有组织源类型	点源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气流量/（m^3/h）	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）
		X	Y								NMHC
聚烯烃微球装置	废液装桶废气	46	265	5	15	0.2	20	1000	12	正常工况	0.0354

表 6.2-8　在建拟建同类污染物排放点源信息点源参数表

表 6.2-9　在建拟建同类污染物排放点源信息面源参数表

表 6.2-10　本项目非正常工况下废气排放参数表

名称	UTM 坐标/km		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度（K）	等效烟气流速（m/s）	年排放小时数（h）	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率（kg/h）
	X	Y								燃烧物质	燃烧速率/（t/h）	总热释放速率（cal/s）	非甲烷总烃
火炬	-105	-258	5	21.12	0.21	1273	20	24~32	装置开车，废气去火炬处理，处理效率 90%；年发生频次 6~8 次/1 年	非甲烷总烃	100	100000	10
火炬	-105	-258	5	21.12	0.21	1273	20	120~160	装置停车，废气去火炬处理，处理效率 90%；年发生频次 6~8 次/1 年	非甲烷总烃	100	100000	50

6.2.5预测与评价结果分析

正常工况下预测结果与统计分析

1、污染物贡献值统计

全年逐时（次）气象条件下，本项目新增污染源非甲烷总烃最大值综合统计表详见表 6.2-11。

表 6.2-11 新增污染源非甲烷总烃贡献值地面浓度最大综合值统计表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
环境保护目标	兴丰村	1 小时	2.83E-02	24031705	1.42	达标
	万市徐村	1 小时	1.75E-02	24021506	0.87	达标
	炼化社区（含炼化小学）	1 小时	4.66E-02	24010824	2.33	达标
	俞范社区	1 小时	2.97E-02	24113024	1.48	达标
	石化三建社区（含镇海区三公司学校）	1 小时	4.03E-02	24013008	2.02	达标
	俞范村	1 小时	3.46E-02	24052702	1.73	达标
	丰颐家园	1 小时	4.97E-02	24032701	2.49	达标
区域最大落地浓度	网格（42，372）	1 小时	1.29E-01	24111408	6.45	达标

根据以上分析可知，本项目新增污染源排放的非甲烷总烃的贡献值也未出现网格点、环境保护目标出现超过短期浓度标准值的情况，其中网格点的 1 小时均值贡献值非甲烷总烃占标率最大，占标率为 6.45%。

2、区域环境质量达标及变化情况评价

对于非甲烷总烃叠加其他在建、拟建污染源、现状浓度后环境保护目标、网格点的 1 小时均值预测最大值统计详见表 6.2-12，叠加现状浓度后的小时均值浓度分布详见图 6.2-1。

表 6.2-12 叠加后非甲烷总烃地面浓度最大值综合表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	叠加背景后的浓度（mg/m³）	评价标准（mg/m³）	占标率%（叠加背景以后）	是否超标
1	兴丰村	1 小时	2.87E-01	24111423	1.39E+00	2.00E+00	70.22	达标
2	万市徐村	1 小时	2.23E-01	24040222	1.32E+00	2.00E+00	66.56	达标
3	炼化社区（含炼化小学）	1 小时	2.94E-01	24040222	1.39E+00	2.00E+00	71.03	达标
4	俞范社区	1 小时	2.62E-01	24092718	1.36E+00	2.00E+00	68.82	达标
5	石化三建社区（含镇海	1 小时	1.44E-01	24040222	1.24E+00	2.00E+00	62.4	达标

	区三公司学校）							
6	俞范村	1 小时	4.10E-01	24060620	1.51E+00	2.00E+00	75.47	达标
7	丰颐家园	1 小时	3.06E-01	24021619	1.41E+00	2.00E+00	71.46	达标
28	网格（1836,1475）	1 小时	7.14E-01	24021408	1.81E+00	2.00E+00	90.58	达标



图 6.2-1　叠加后非甲烷总烃 1 小时均值浓度分布图

根据以上图、表可知，正常工况下生产排放的非甲烷总烃叠加其他在建、拟建污染源、现状浓度后环境保护目标、网格点的 1 小时均值预测最大值均达标，未出现保护目标超标情况。

3、非正常工况下预测结果与统计分析

本次预测选择的非正常工况为装置开停车废气，送到火炬系统处理后排放，各保护目标污染物浓度达标情况。

表 6.2-13　非正常工况开车非甲烷总烃贡献值地面浓度最大综合值统计

序号	点名称	浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
环境保	兴丰村	1 小时	3.47E-02	24032619	1.74	达标

护目标	万市徐村	1 小时	2.99E-02	24060203	1.50	达标
	炼化社区（含炼化小学）	1 小时	4.88E-02	24042924	2.44	达标
	俞范社区	1 小时	4.37E-02	24062819	2.18	达标
	石化三建社区（含镇海区三公司学校）	1 小时	3.67E-02	24110718	1.83	达标
	俞范村	1 小时	3.52E-02	24052802	1.76	达标
	丰颐家园	1 小时	5.02E-02	24010517	2.51	达标
区域最大落地浓度	网格（-64,175）	1 小时	1.02E-01	24030512	5.08	达标



图 6.2-2　非正常工况开车非甲烷总烃 1 小时均值浓度分布图

表 6.2-14　非正常工况停车非甲烷总烃贡献值地面浓度最大综合值统计

序号	点名称	浓度类型	浓度增量（mg/m³）	出现时间（YYMMDDHH）	占标率%	是否超标
环境保护目标	兴丰村	1 小时	1.74E-01	24032619	8.68	达标
	万市徐村	1 小时	1.50E-01	24060203	7.48	达标
	炼化社区（含炼化小学）	1 小时	2.44E-01	24042924	12.20	达标
	俞范社区	1 小时	2.18E-01	24062819	10.92	达标
	石化三建社区（含镇海区三公司学校）	1 小时	1.83E-01	24110718	9.17	达标
	俞范村	1 小时	1.76E-01	24052802	8.81	达标

	丰颐家园	1 小时	2.51E-01	24010517	12.56	达标
区域最大落地浓度	网格（-64, 175）	1 小时	5.08E-01	24030512	25.38	达标



图 6.2-3　非正常工况停车非甲烷总烃 1 小时均值浓度分布图

根据以上图、表可知，非正常工况下，非甲烷总烃 1 小时贡献浓度在环境保护目标处均未出现超标现象；但为避免对周边大气环境的影响，求企业加强管理，尽量减少非正常工况的环境影响。

6.2.6大气环境防护距离

选择全厂污染源以 50m 网格预测厂界外各污染物的贡献浓度分布，但未发现各污染物在厂界外有相邻的超标点，因此本项目无须设置大气环境防护距离。

6.2.7卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的有关规定，卫生防护距离计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A}\left(BL^c + 0.25r^2\right)^{0.50} L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值，mg/m³；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

Qc—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T 13201-91 的表 5 中查取。

根据以上方法计算得到本项目的卫生防护距离见表 6.2-15。

表 6.2-15　卫生防护距离计算

项目	污染因子	排放源强 kg/h	评价标准 mg/m³	单元面积取值㎡	卫生防护距离计算结果 m	防护距离
高压聚乙烯中试装置	非甲烷总烃	0.491	2.0	5886	6.948	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91），卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m，在 100m～1000m 之间时，级差为 100m。因此，确定本项目装置区的卫生防护距离为 50m。

卫生防护距离包络线图见图 6.2-4。

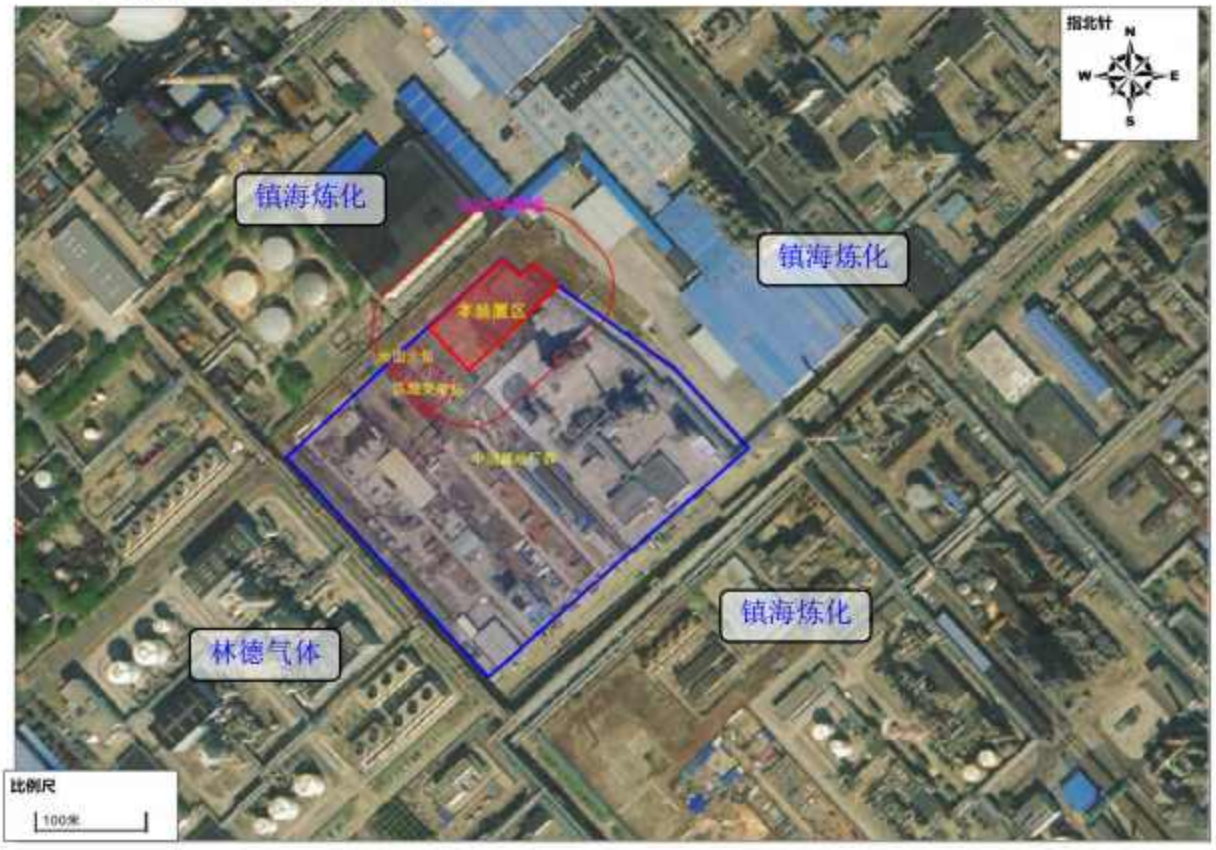


图 6.2-4　本项目卫生防护距离包络线图

根据调查，本项目卫生防护距离内为镇海炼化和林德气体，无居住区、学校等敏感

点，能够满足卫生防护距离的要求。

6.2.8恶臭影响分析

1、恶臭物质及危害

恶臭物质是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质，有时还会引起呕吐，影响人体健康，是对人产生嗅觉伤害、引起疾病的公害之一。《中华人民共和国大气污染防治法》有关条例已对防治恶臭污染作了规定。近年来我国已制定了有关恶臭物质的排放标准和居民区标准。

恶臭来源：迄今凭人的嗅觉即能感觉到的恶臭物质有 4000 多种，其中对健康危害较大的有硫醇类、氨、硫化氢、甲基硫、三甲胺、甲醛、苯乙烯、铬酸、酚类等几十种。有些恶臭物质随着废水、废渣排入水体，不仅使水发生异臭异味，而且使鱼类等水生生物发生恶臭。恶臭物质分布广，影响范围大，已经成为公害，在一些地方的环保投诉中恶臭案件仅次于噪声。

恶臭危害：

①危害呼吸系统。人们突然闻到恶臭，就会产生反射性的抑制吸气，使呼吸次数减少，深度变浅，甚至会暂时停止吸气，即所谓“闭气”，妨碍正常呼吸功能。②危害循环系统。随着呼吸的变化，会出现脉搏和血压的变化。如氨等刺激性臭气会使血压出现先下降后上升，脉搏先减慢后加快的现象。③危害消化系统。经常接触恶臭，会使人厌食、恶心，甚至呕吐，进而发展为消化功能减退。④危害内分泌系统。经常受恶臭刺激，会使内分泌系统的分泌功能紊乱，影响机体的代谢活动。危害神经系统。长期受到一种或几种低浓度恶臭物质的刺激，会引起嗅觉脱失、嗅觉疲劳等障碍。“久闻而不知其臭”，使嗅觉丧失了第一道防御功能，但脑神经仍不断受到刺激和损伤，最后导致大脑皮层兴奋和抑制的调节功能失调。⑥对精神的影响。恶臭使人精神烦躁不安，思想不集中，工作效率减低，判断力和记忆力下降，影响大脑的思考活动。

高浓度恶臭物质的突然袭击，有时会把人当场熏倒，造成事故。例如在日本川崎市，1961 年 8~9 月就曾连续发生三次恶臭公害事件，都是由一间工厂夜间排放一种含硫醇的废油引起的。恶臭扩散到距排放源 20 多公里的地方，近处有人当场被熏倒，远处有人在熟睡中被熏醒，还有人恶心、呕吐、眼睛疼痛等。

2、本项目恶臭影响分析

本项目异味物质清单如下：

表 6.2-16 恶臭物质阈值一览表

序号	物质名称	嗅阈值	嗅阈值对应的浓度/mg/m³
1	醋酸乙烯	0.12ppm	0.4mg/m³

结合进一步预测结果，恶臭类污染物的厂界外最大落地浓度见表 6.2-17。

表 6.2-17 恶臭影响评价结果一览表

序号	物质名称	厂界外最大落地浓度/mg/m³	嗅阈值/mg/m³	是否超出嗅阈值
1	醋酸乙烯	9.60E-02	0.4	否

根据上述预测结果，醋酸乙烯在厂界外浓度均低于人的嗅阈值，该项目在正常研发时恶臭污染物对周围环境影响较小。为减少恶臭气体对周围环境的影响，建设单位必须对做好废气污染物防治工作，减少废气的无组织排放。

其次，日本环境卫生中心在 80 年代初根据过去十多年积累起来的数据总结出了生产行业的种类、恶臭防治设备、产生恶臭的生产工艺种类和规模等与总恶臭排放强度（TOER）、恶臭到达距离和范围、恶臭排放有效高度之间的经验准则，人们习惯地称之为 TOER 经验准则。该准则在恶臭影响、恶臭预测评价中经常采用，但并不是严格的恶臭防护距离。

恶臭的影响距离可以用恶臭散发率源强（OER）大致判断，即官能测定无量纲臭气浓度和臭气排放量（m^3/min）乘积来判断，OER 值与恶臭污染的关系见下表。

表 6.2-18 OER 与恶臭污染的关系

OER	发生恶臭污染的情况	影响范围
$<10^4$	一般不发生污染	/
10^5～10^6	一般发生在内部或小型污染	一般影响在 500m 以内，最大距离 1000m
10^7～10^8	可引发中小型污染	影响范围 1000m 以内，最大距离 2～4km
10^9～10^{10}	可引起大规模的环境污染	影响范围 2～3km，最大距离 10km
10^{11}～10^{12}	极为严重的污染源	影响范围 4～6km，最大距离几十 km

本项目在设计过程强调了密闭化、管道化和自动化，且项目通过加强生产系统的密闭性、装备水平先进化等，项目实施后主要是无组织的恶臭废气逸散，总体风量较小，一般不发生污染，该项目所在地周围 500m 范围内主要为企业及道路等，因此恶臭影响较小。

综上，该项目在正常研发时恶臭污染物对周围环境影响较小。为减少恶臭气体对周围环境的影响，建设单位必须对做好废气污染物防治工作，减少废气的无组织排放。

6.2.9污染物排放量核算

本项目废气排放量以及大气污染物年排放量核算见表 6.2-19~表 6.2-20。

表 6.2-19 本项目无组织大气污染物排放量核算表

序号	排放单元编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	中试装置	装置区无组织废气	非甲烷总烃	/	GB31572-2015 表 9 企业边界限值	4.0	2.454
排放总计							
无组织排放总计（t/a）			非甲烷总烃				2.454

表 6.2-20 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物名称	年排放量（t/a）
1	VOCs	2.454

6.2.10 大气环境影响评价结论

1、本项目所在区域环境空气质量为达标区。

本项目新增污染源正常排放下，非甲烷总烃短期浓度贡献值最大浓度占标率均未超过 100%。

2、叠加背景值后非甲烷总烃在本项目厂界外环境保护目标和网格点处的短期浓度均达标，无超标范围。

3、非正常工况下经处理后排放的非甲烷总烃 1 小时最大浓度贡献值均满足环境质量标准，企业应加强管理，尽量避免非正常工况。

4、经预测，本项目无需设置大气防护距离。

5、综上，可以认为本项目对大气环境的影响可接受。

6.3 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。因此不必进行地表水环境影响预测与评价，只需简要说明所排水污染物类型/数量、分析其依托废水处理设施的环境可行性，如下：

6.3.1本项目废水产生及排放方案

本项目运营期产生的废水主要为切粒废水、循环冷却排污水、地面冲洗水、装置区初期雨水和职工生活污水，废水产生量为 15013.6t/a，平均 3.002t/h。本项目废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理后排海，经过镇海炼化以新带老削减，其最终废水排放量、

污染物排放量不新增，镇海炼化以新带老削减情况具体见 3.7.3 章节。

切粒废水、地面冲洗水、初期雨水经污水收集池收集后，生活污水经聚丁烯-1 装置区的生活污水池收集后，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化 1#乙烯污水处理场低盐废水处理系统后，20%回用作为循环水系统补充水，80%经现有排海管排海；循环冷却排污水（循环冷却系统依托镇海炼化）经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后经现有排海管排海，最终尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）。

6.3.2本项目废水处理依托可行性

镇海炼化 1#乙烯污水场处理能力 650t/h，其中高盐废水处理能力为 325t/h，低盐废水处理能力为 325t/h，目前高盐废水处理余量约 40t/h，低盐废水处理余量约 80t/h，根据计算，本项目需进入高盐污水处理系统废水量为 12250t/a（平均 2.45t/h），需进入低盐污水处理系统废水量为 2791.2t/a（平均 0.557t/h），故依托污水处理场可满足本项目废水处理需求。

1#乙烯污水场尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)（含 2024 年修改单）两者取严值，可满足本项目废水排放标准要求。

污水管网已将与镇海炼化连通，收集后进入镇海炼化 1#乙烯污水场处理，具备接纳条件。根据镇海炼化年度例行监测数据，乙烯污水场废水中各污染物排放指标均低于《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）的要求。本项目废水污染物简单，废水的排入不会对污水处理系统的正常运行造成影响。

从接纳能力和达标排放方面分析，本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场是可行的。

6.4 声环境影响预测与分析

由于本项目噪声评价范围内无环境敏感点，因此噪声影响只预测厂界噪声。根据本项目在运营时的噪声设备资料，考虑距离衰减因子，预测计算对本项目厂界噪声的最大贡献值叠加在建项目贡献值以及现状监测值后，作为评价量，分析本项目营运后噪声厂界达标情况。

1、噪声源强

室外噪声源强调查清单见下表。

表 6.4-1 本项目主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	区域	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	X	Z	声功率级/dB（A）（多台设备等效考虑）		
1	压缩机	聚乙烯中试装置	208	101	1.5	70-85	减振垫、消声器等	连续
2	挤出机		208	152	1.5	80-85		
3	粒料干燥机		210	126	3	70-80		
4	振动筛		210	142	1.5	70-85		
5	风机		200	143	8	80-85		
6	泵		225	142	1	80-85		
7	离心式制冷机组		188	97	1.5	80-85		
8	变电所		128	33	3	80-85		

注：以厂区西角为（0,0）点；

表 6.4-2 在建项目主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	真空耙式干燥器	聚烯烃微球中试装置	267	78	1.50	70-85	减振垫、消声器等	连续
2	离心机		250	59	1.70	80-85		
3	包装机		255	60	1.60	70-80		
4	泵		270	77	1	70-85		
5	风机		254	67	8	80-85		

2、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”。

本项目工业声源有仅有室外声源。室外声源在预测点产生的声级计算模型如下：

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减。

a）在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中：L_p（r）—预测点处声压级，dB；

L_w—由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中：L_p（r）—预测点处声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB。

b）预测点的 A 声级 L_A（r）可按式（A.3）计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级〔L_A（r）〕。

$$L_{A(r)}=10\lg\left\{\sum_{i=1}^{8}10^{0.1(L_{pi(r)}-\Delta L_i)}\right\} \quad (A.3)$$

式中：L_A（r）—距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_{pi}（r）—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

c）在只考虑几何发散衰减时，可按式（A.4）计算。

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A_{div} \quad (A.4)$$

式中：L_A（r）—距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_A（r_0）—参考位置 r_0 处的 A 声级，dB（A）；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB。

3、预测结果

根据项目噪声源强，经EIAProN2021软件预测的噪声预测和达标分析结果表6.4-2。

表 6.4-3 项目厂界噪声预测结果

时段	位置	本项目贡献值	在建项目贡献值	现状监测值	预测值	标准值	是否达标
昼间	厂界东侧	38.34	36.1	59.7	59.8	65	是
	厂界南侧	39.23	45.2	56.2	56.6		是
	厂界西侧	48.91	41.5	63.2	63.4		是
	厂界北侧	43.94	51.2	60.6	61.2		是
夜间	厂界东侧	38.34	36.1	54.0	54.2	55	是
	厂界南侧	39.23	45.2	51.5	52.6		是
	厂界西侧	48.91	41.5	53.2	54.8		是
	厂界北侧	43.94	51.2	50.7	54.4		是

从预测评价结果来看，本项目及在建项目叠加现有声源影响后，各厂界的昼夜噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。

总体上看，根据周边环境保护目标分布情况，企业 50m 范围内无环境敏感点，本项目的噪声不会对敏感目标产生影响。项目建设单位只要加强本项目噪声治理工作，采用合理有效的噪声治理措施，合理布置噪声源位置，不会对周边居住、办公等环境造成影响。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 固体废物影响分析

6.5.2 本项目固废产生情况

根据《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，即先通过清洁生产减少废弃物的产生量，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，这也是我国处置一般固体废物的基本原则。

本项目固废按上述处理及处置原则，拟采取的处理处置方式见表 6.5-1。

本评价针对危险废物的管理提出如下措施：

①所有废物均应按类在专用密闭容器中储存，不得混装，废物收集和封装容器应得到接收企业及当地环保部门的认可。收集固废应详细列出数量和成分，并填写有关材料；

②建设单位应指定专人负责固废的收集、贮运管理工作，运输车辆的司机和押运人员应经专业培训。

③在每次向危废处置单位转移固废前，均应报当地环保部门签署意见后，向宁波市环保局固废管理中心报批。每次运输应事先提供废物数量、组分的申报材料，申报材料应附必要的检测证明材料，以便为废物的接收、分类、贮存和利用提供依据。

④运输废物的专用车辆应由危废处置单位提供，并接受危废处置单位专职人员监督和指导，以消除危险废弃物运输带来的一些不确定因素和风险。

表 6.5-1　本项目固废产生和处置情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废属性	产生量（t/a）	暂存场所	去向
1	废过氧化物	废过氧化物罐	液	0.3wt%过氧化物，其余为溶剂	危险废物	0.5	装置区内废过氧化物罐	有资质单位统一处置
2	废干燥剂	醋酸乙烯干燥罐	固	铝硅酸盐沸石分子筛、Al_2O_3	危险废物	3t/3a	炼化危废仓库	
3	废蜡	循环气系统	液	醋酸乙烯、高分子蜡、低聚物、压缩机油等	危险废物	2	装置区内排蜡罐	
4	废液	废液罐	液	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等	危险废物	303.5	装置区内废液罐	
5	废树脂	干燥器、振动筛	固	聚合物	一般固废	1.5	炼化一般固废仓库	外售综合利用
6	火炬分液罐废液	火炬分液罐	液	醋酸乙烯、溶剂、低聚物、叔丁醇、压缩机油等	危险废物	0.5	火炬分液罐	有资质单位统一处置
7	危险化学品废包装	拆包	固	袋/桶及化学品	危险废物	0.1	炼化危废仓库	
8	投料废气布袋除尘废布袋	投料废气布袋除尘	固	废布袋（沾有VA阻聚剂、添加剂）	危险废物	0.02		
9	投料除尘灰	投料废气布袋除尘	固	VA阻聚剂、添加剂	危险废物	0.1		
10	离心干燥及脱气布袋除尘废布袋	离心干燥及脱气布袋除尘	固	废布袋（沾有树脂颗粒物）	一般固废	1	炼化一般固废仓库	外售综合利用
11	离心干燥及脱气除尘灰	离心干燥及脱气布袋除尘	固	树脂颗粒物	一般固废	4.5		
10	生活垃圾	办公等	固	厨余垃圾	一般固废	3	/	环卫部门清运处置

6.5.3固废处置措施及影响分析

1、一般固体废物

一般工业固废按照《中华人民共和国固体废物污染防治法》的要求妥善暂存后综合利用，不得形成二次污染。生活垃圾进行分类收集，在建设有防雨设施的暂时储存区储存，每天由开发区环卫部门统一清运和处理、处置。采取上述措施后，一般固体废物对环境的影响很小。

2、危险废物

（1）贮存场所环境影响分析

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，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。采取防风、防雨、防晒和防渗措施。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。本项目所在的中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通，其中废过氧化物、废液、废蜡、火炬分液罐废液先分别在废过氧化物罐、废液罐、排蜡罐、火炬分液罐暂存，集中装桶后依托镇海炼化暂存。严格落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的前提下，不会对周围环境产生明显不利影响。

（2）运输过程环境影响分析

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，严格组织收集、贮存和运输。本项目产生的所有危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。

（3）委托利用或处置的环境影响分析

危险固废均定期委托有资质单位处置处理，禁止超负荷贮存，对周边环境影响不大。

总之，本项目一般固废、危险废物均分类暂存，配套固废/危废场所已落实标识标牌、硬地面化、设置导流沟槽、完善避雨措施并同步监理危险废物的申报登记及建立台帐管理制度，在危险废物转运的时候报当地生态环保局分局批准，同时填写危险废物转运单。只要建设单位严格进行分类收集，在储存设施严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”的基础上，自身加强综合利用并按规定进行合理处置，本项目固体废弃物不会对周围环境产生较不利影响。

6.6 地下水环境影响分析

6.6.1 区域水文地质情况

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），宁波滨海平原水文地质图见图 6.6-1。

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。



图 6.6-1　宁波平原区域水文地质图

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 5m³/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 I 2（Q13）和 II 1（Q2 2）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 1000m³/d，含水层边缘地带为 100～1000m³/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 31.2km²，溶解性总固体 0.46～0.55g/L，水化学类型主要为 HCO_3-Na•Ca 或 HCO_3•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 1000m³/d，最大达 3000～4000m³/d，其它地段为 100～1000m³/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 158km²。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 HCO_3-Na•Ca 逐渐演变为 HCO_3•C1-Na•Ca，C1•HCO_3-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 m³/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 100m³/d，局部单井涌水量超过 500m³/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。

6.6.2项目所在区域地层结构

引用镇海炼化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 6.6-2，各含水层的空间展布特征见图 6.6-3～图 6.6-7。



图 6.6-2　项目区水文地质剖面位置

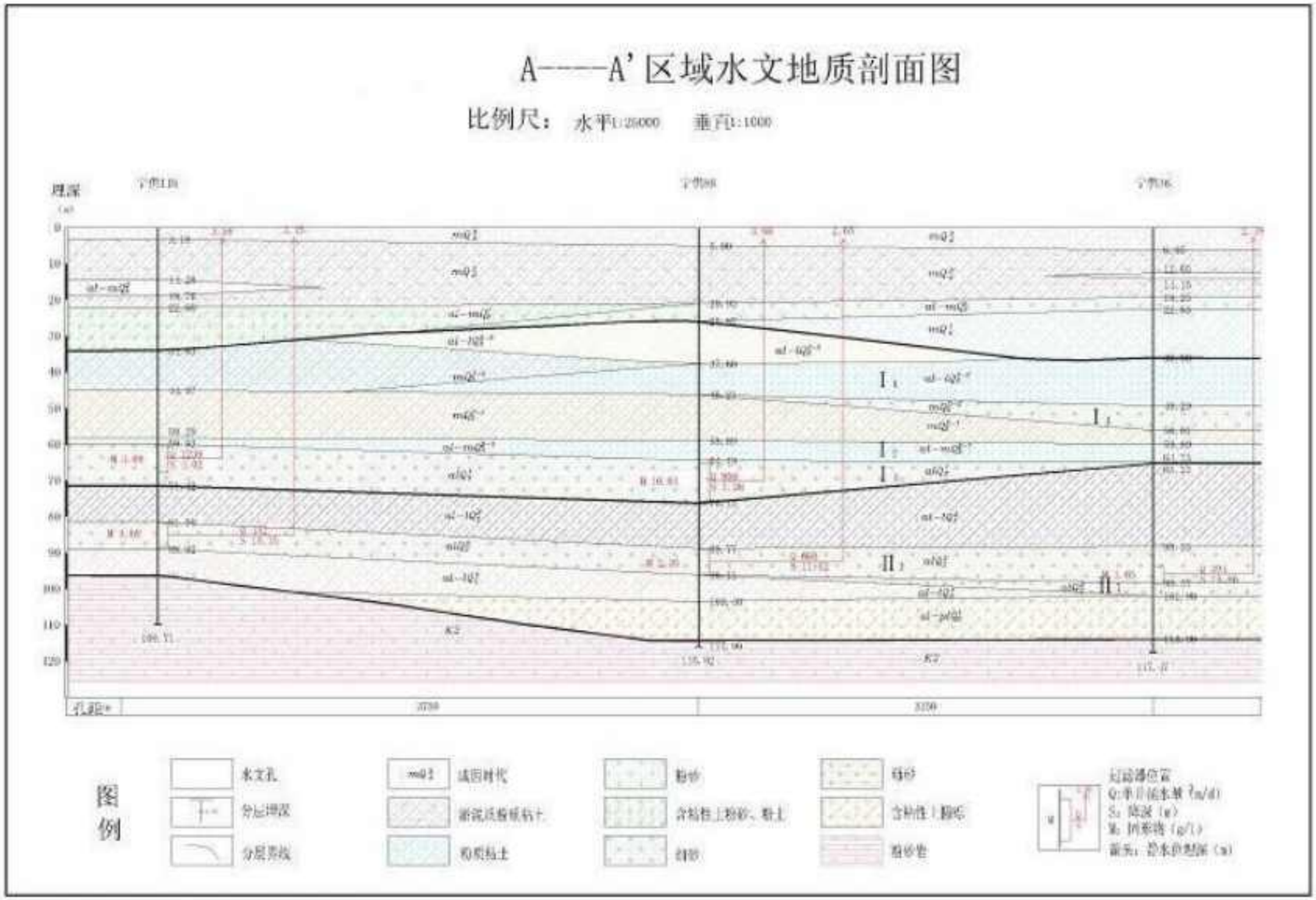


图 6.6-3 项目区水文地质剖面图

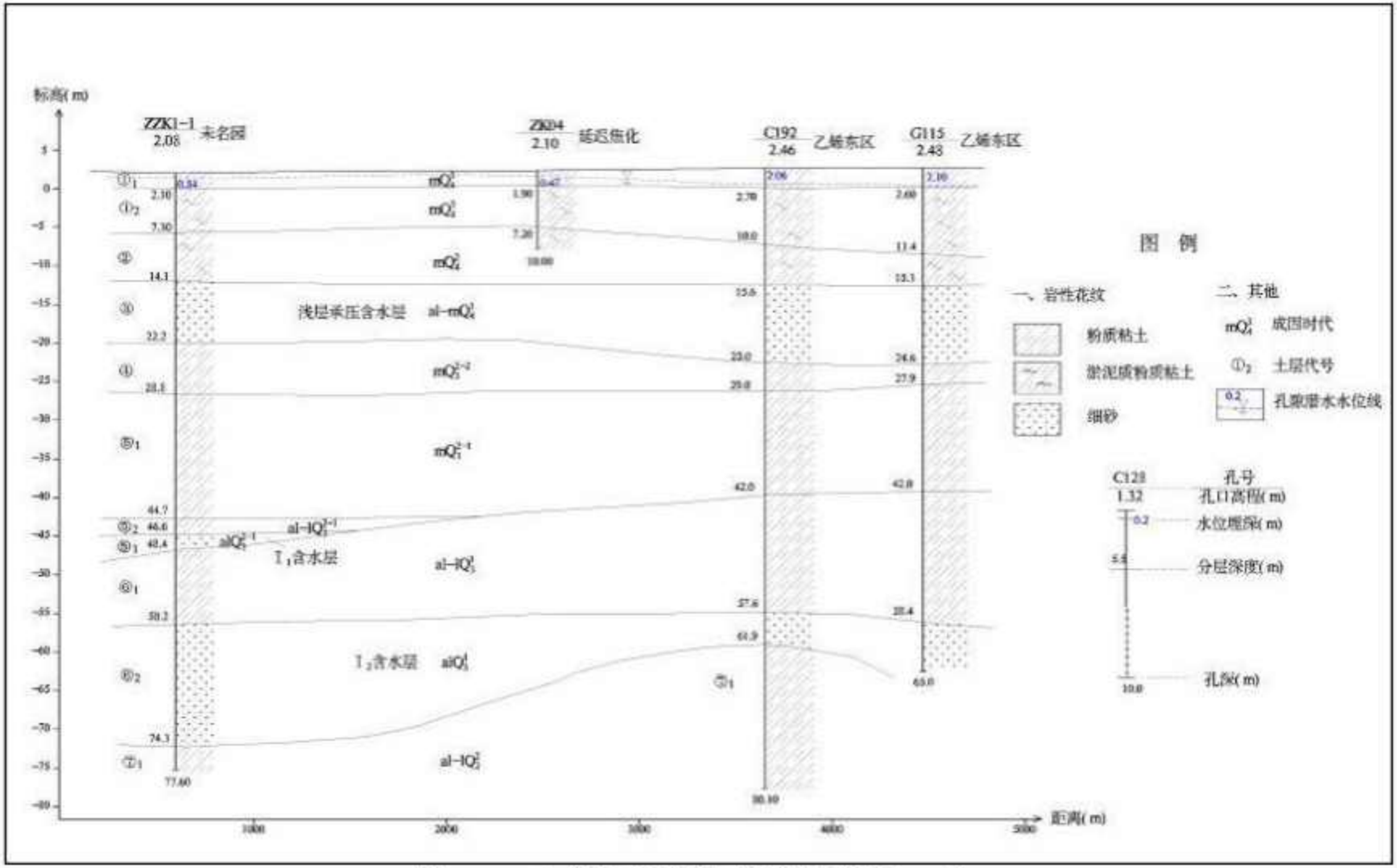


图 6.6-4　未名园至乙烯东区综合剖面图（I—I'）

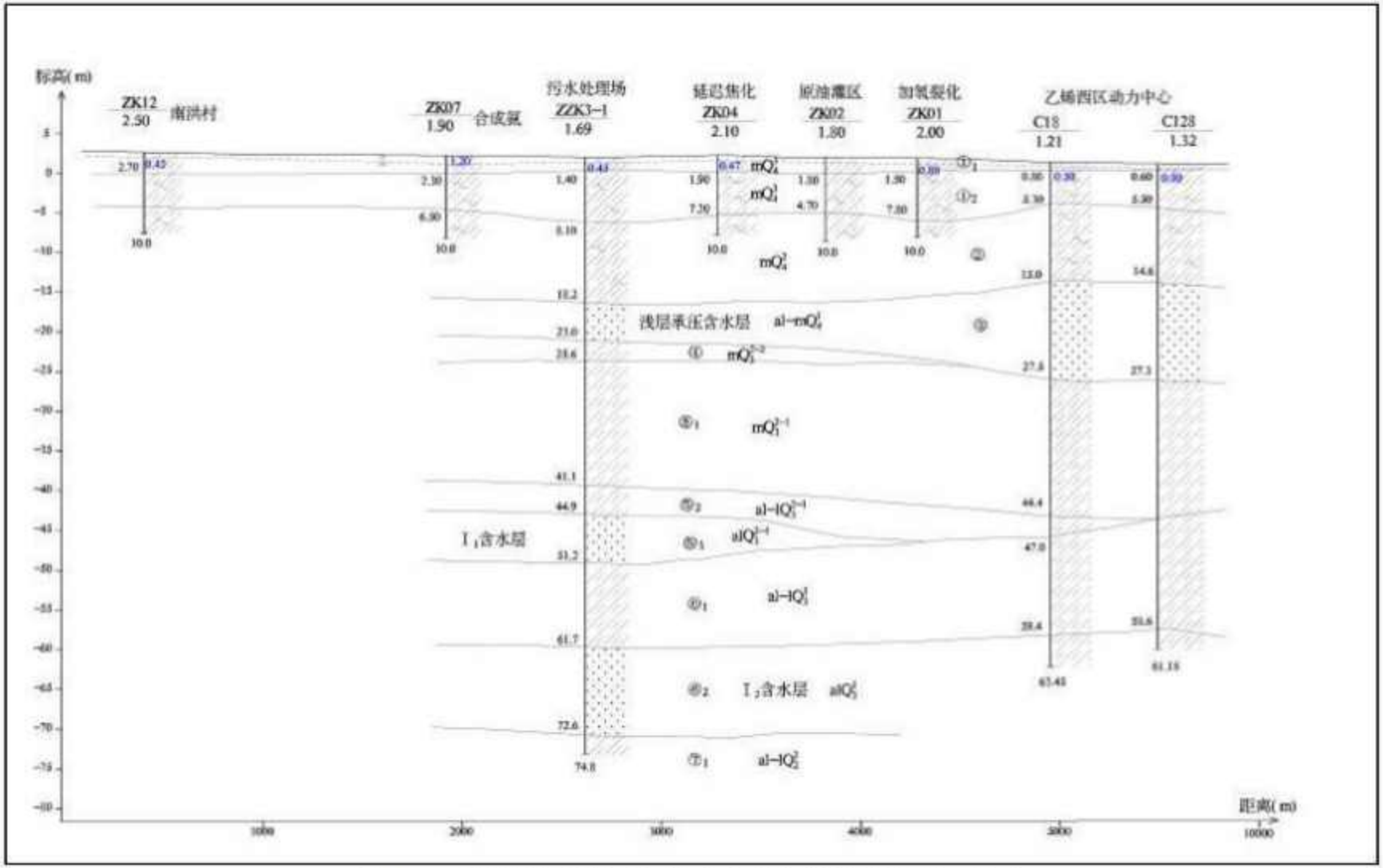


图 6.6-5　南洪村至乙烯西区动力中心综合剖面图（Ⅱ—Ⅱ′）

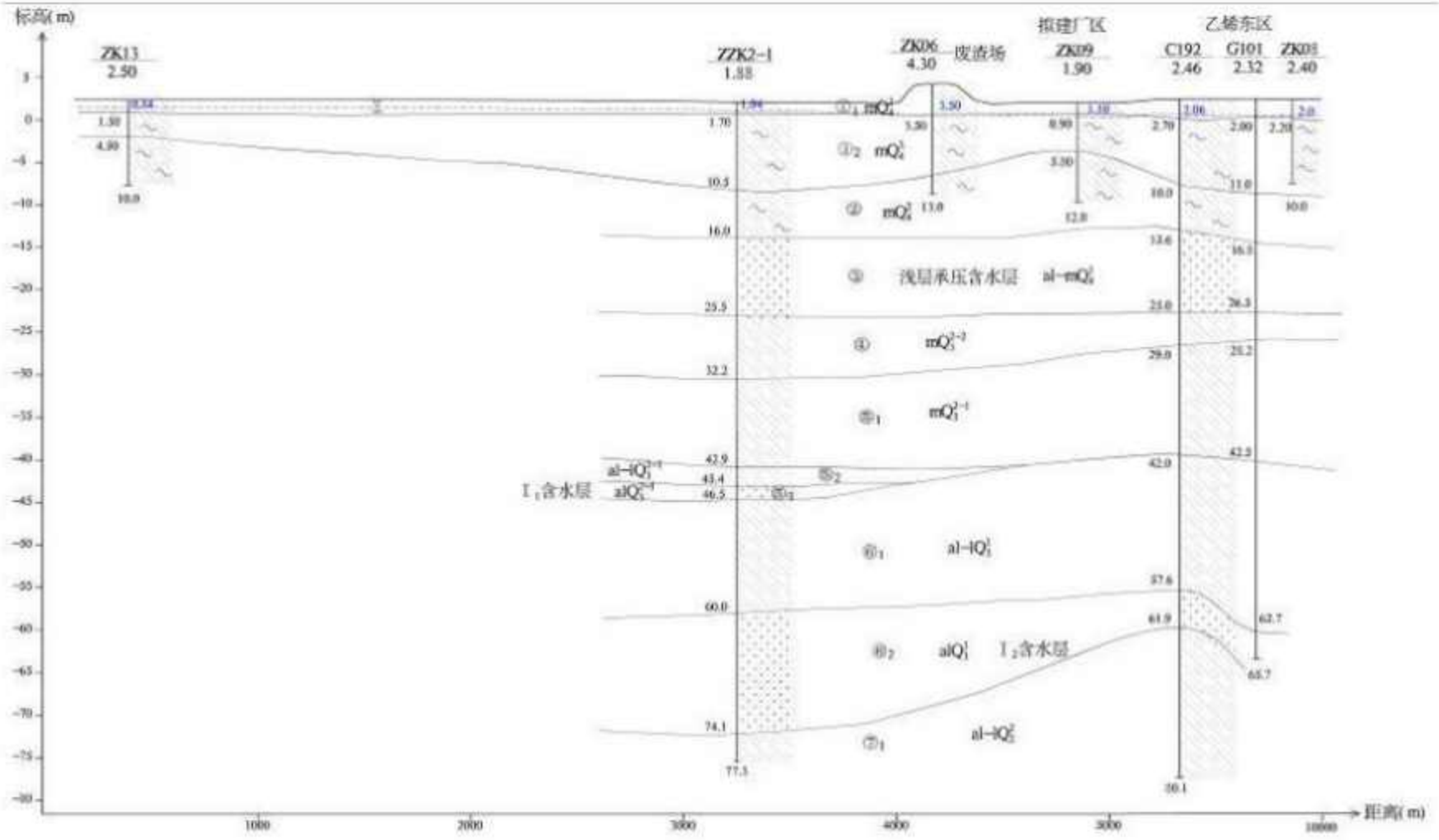


图 6.6-6　项目储运区至乙烯东区综合剖面图（III—III′）

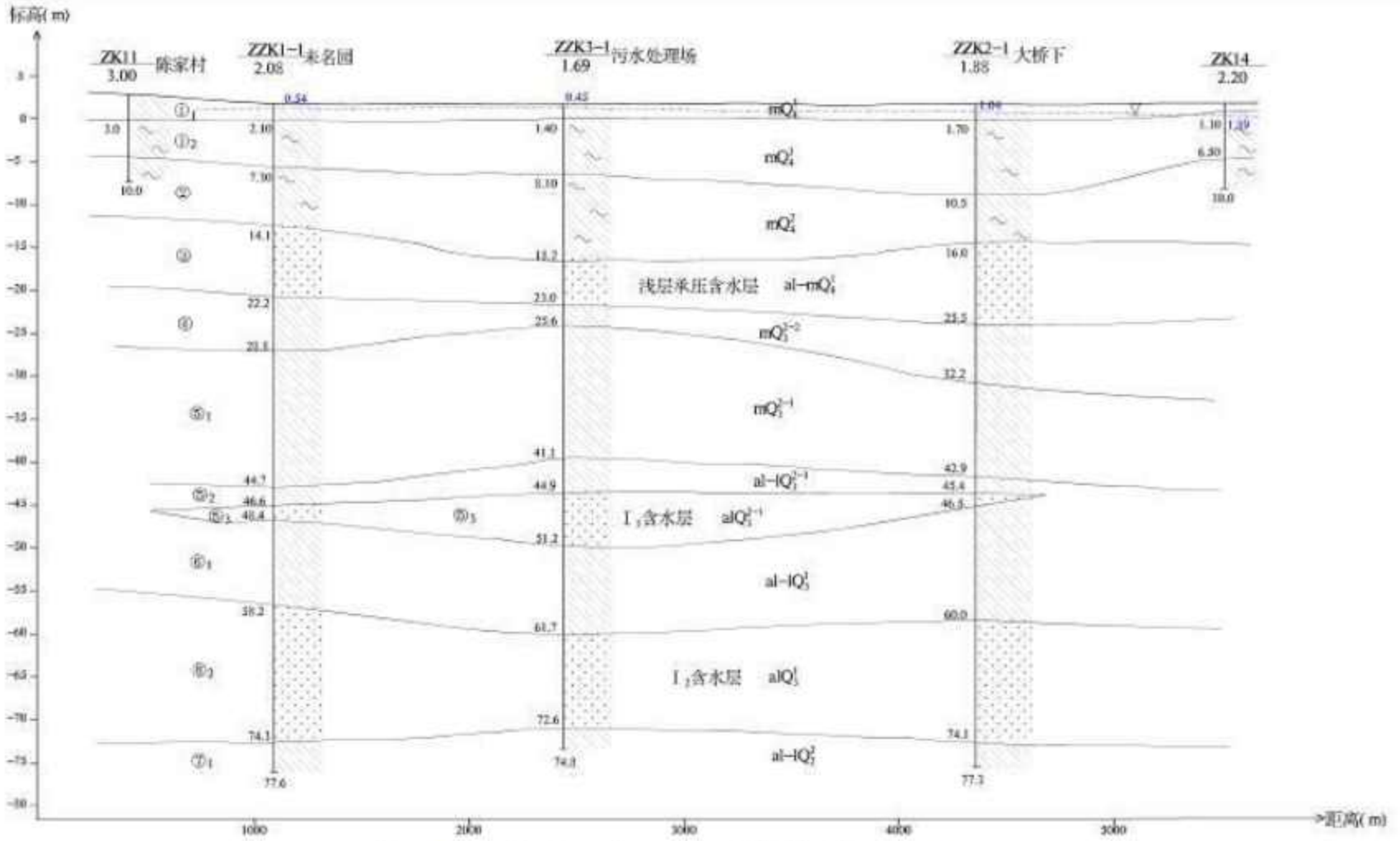


图 6.6-7　陈家村至项目乙烯区综合剖面图（IV—IV′）

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。

该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 6.6-1）。

表 6.6-1　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 6.6-8。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 6.6-9。

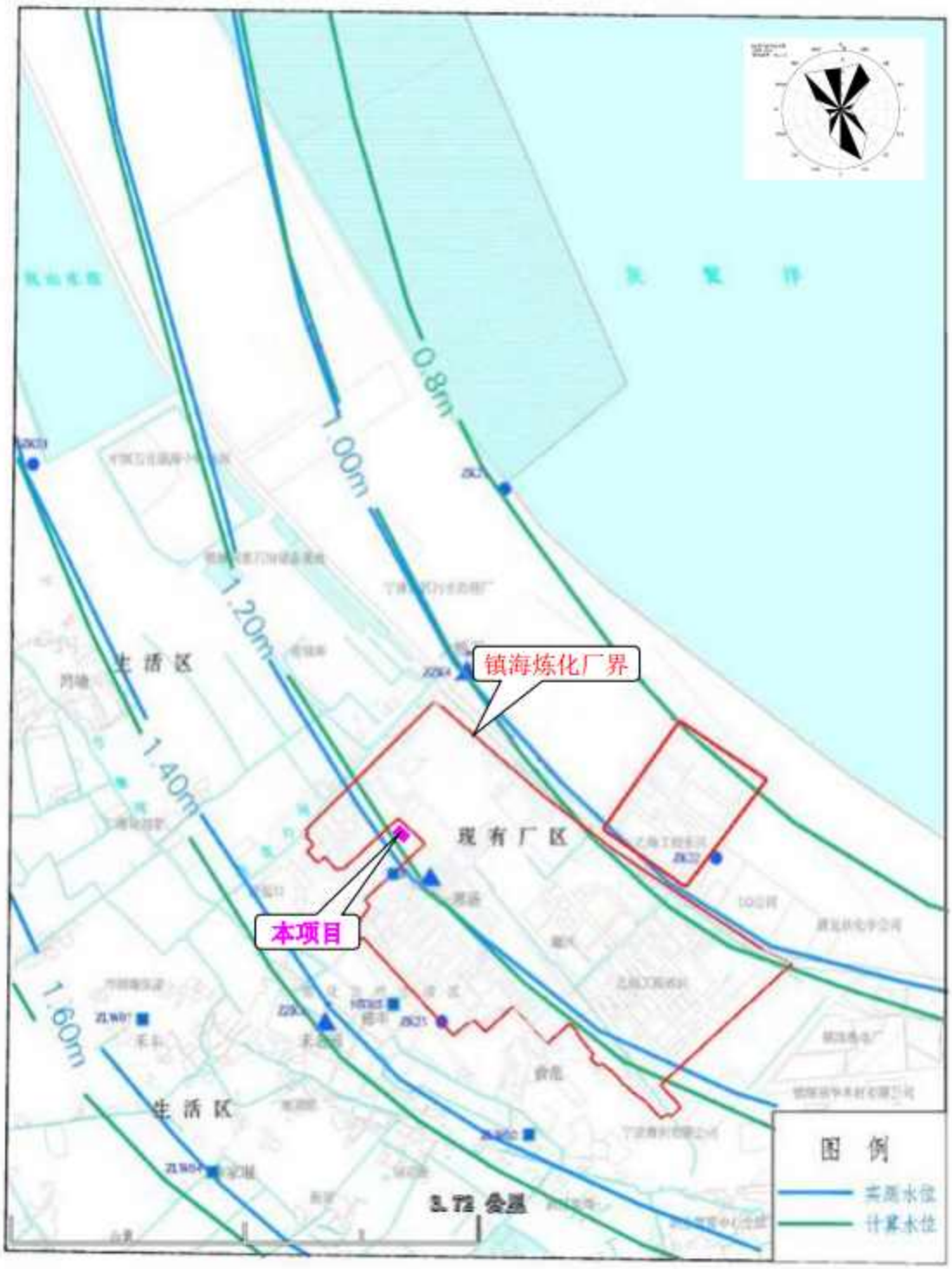


图 6.6-8　模拟地下水流场分布与实测潜水位等值线图

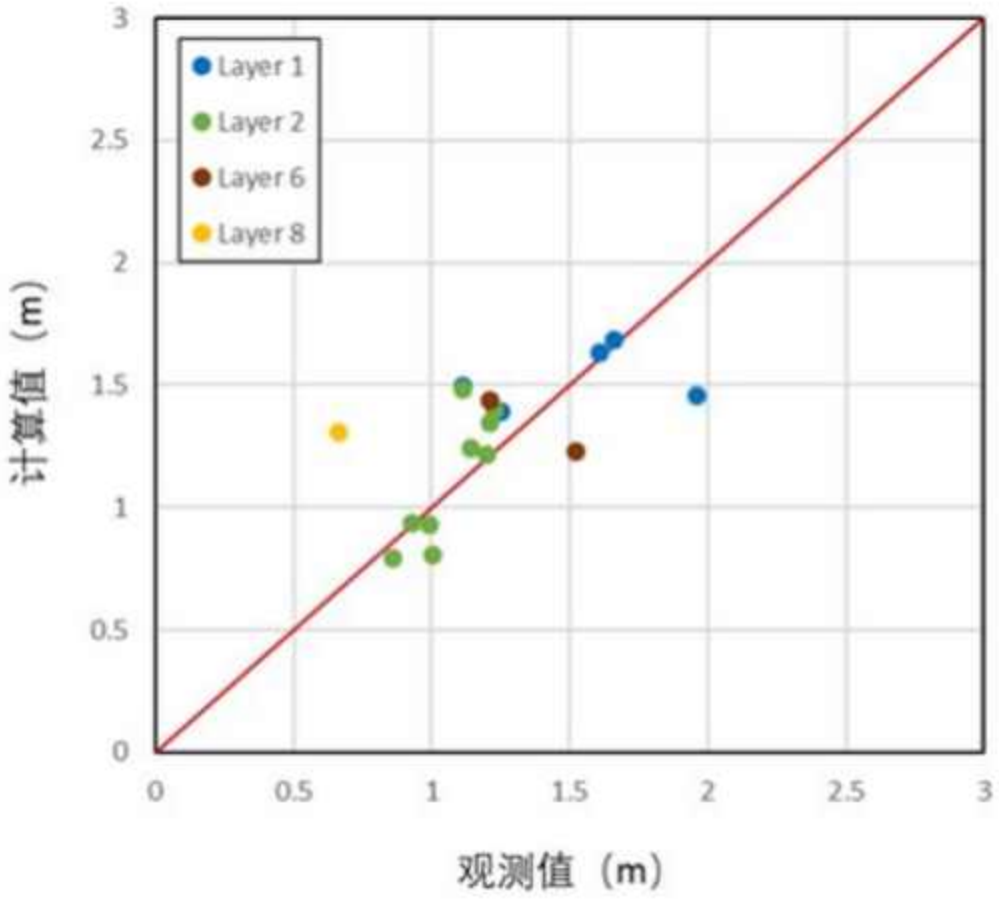


图 6.6-9　观测孔模型计算水位与实测地下水水位误差对比图

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 100-1000m³/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

根据该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 6.6-2），因此，浅层孔隙承压水与孔隙潜水之间水力联系极微弱。

表 6.6-2　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

根据该次钻探资料，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

该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（alQ32-1）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（alQ31）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 1000m³/d，含水层边缘地带为 100～1000m³/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

根据该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。

根据该次钻探资料，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。

6.6.3地下水环境影响分析

本项目地下水评价工作等级为三级，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，三级评价预测可采用解析法或类比分析法。

6.6.3.1 污染途径及情景分析

1、污染情景设定

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，正常状况下对厂区内潜水的影响是可接受的，因此按照《环境影响技术评价导则 地下水环境》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，分析确定模拟情景为非正常工况和事故工况下对地下水影响。

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工况下和事故工况下，污染物泄漏对孔隙潜水的环境影响。

6.6.3.2 地下水环境影响因素识别及评价标准

1、污染源选取

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，本次考虑非正常状况废液罐破损，防渗层破损，废液可能通过裂缝渗入地下水，影响地下水环境质量并造成地下水污染。

事故工况为溶剂进料罐火灾事故爆炸发生地面硬化及防渗层破坏，异十二烷泄漏通过事故消防水进入潜水含水层。

图 6.6-10 地下水污染源位置示意图

2、污染源强设置

本次地下水污染源强设定详见下表。

表 6.6-3 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
非正常工况	废液罐	COD	10000mg/L	废液罐设施破损，防渗层破损，为持续泄漏

事故工况	溶剂进料罐	异十二烷（石油类）	0.6993kg	火灾爆炸事故，溶剂进料罐地面硬化及防渗层破坏，为瞬时泄漏

注：事故工况计算：围堰面积为 140m²，假定事故发生后约 3h 才可进行事故处置。则事故消防水中石油类浓度按 3700mg/L 计（假设新建的 1 个溶剂进料罐物料全部泄露，异十二烷约 2t，按石油类计，消防水量按照消防水量 50L/s，持续 3h），则可能进入潜水的石油类的量为=破坏防渗层面积×渗透系数×渗漏时间×浓度=140m²×10.8m/d×3h×3700mg/L/24=0.6993kg。

3、评价标准选取

表 6.6-4 特征污染物评价标准

污染物	评价标准（mg/L）	备注
石油类	0.5	参考 GB3838-2002 的 IV 类标准
COD_{Mn}	10.0	GB/T 14848-2017 的 IV 类标准

6.6.3.3 地下水环境影响预测与评价

本项目地下水评价等级为三级，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。

以下针对非正常状况、事故工况进行分别预测。

1、非正常状况

（1）预测模型

非正常工况模拟废液罐破损，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：

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

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t时刻x处的污染物浓度，mg/L；

C_0—地下水污染源强浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc（）—余误差函数。

预测模拟各项参数取值如下表6.6-5。

表 6.6-5 非正常状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 n_e		0.338	参考项目地勘表层土的孔隙比，并计算得孔隙度
地下水流速 u（m/d）		0.021	/
表征迁移距离（m）	废液罐	2127	选取预测点位最远下游排泄距离
纵向弥散系数（m^2/d）	废液罐	0.318	$D_L=V_x\times a_L$；$a_L = 0.83 \times (log\ L_s)^{2.414}$

（2）预测结果

将式中各参数取值代入地下水溶质运移解析模型中，计算出各特征渗漏污染物定浓度持续泄漏100d、1000d运移的预测结果。表6.4-4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6.6-6是长期缓慢渗漏情景下污染物在地下水中的迁移距离。

表 6.6-6 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（m）
COD_{Mn}	10	100d	28.5
		365d	57.5
		1000d	103

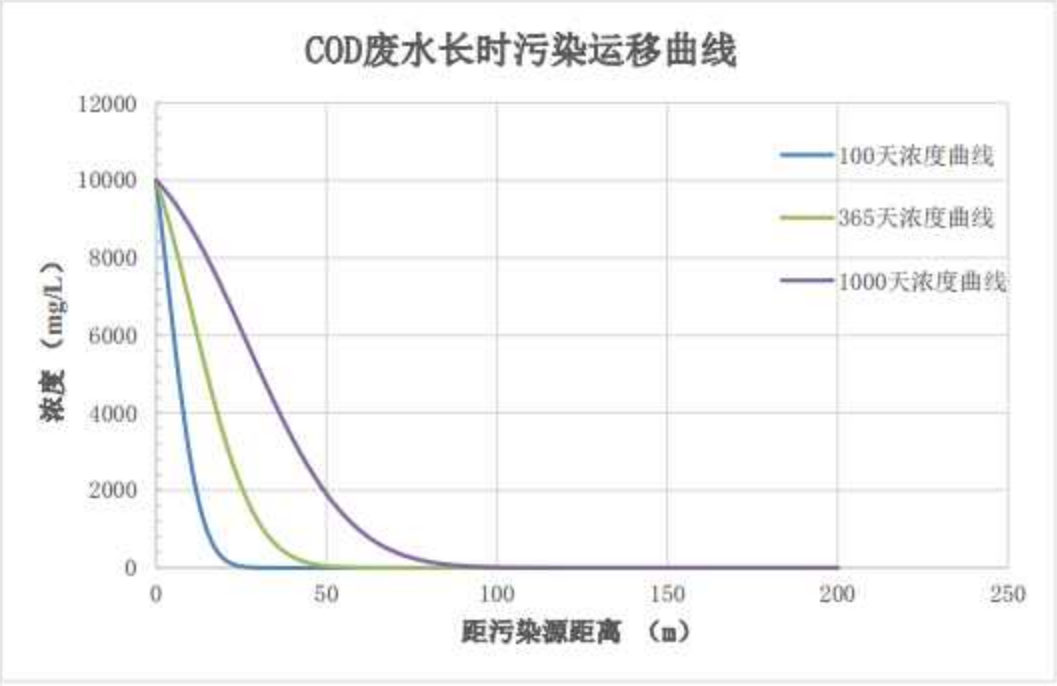


图 6.6-11 非正常状况下地下潜水中污染物浓度随时间迁移距离曲线

2、事故工况

（1）预测模型

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，瞬时注入示踪剂——一维瞬时点源。

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

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

$C_{(x,t)}$—t时刻x处的示踪剂质量浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m^2；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

预测模拟各项参数取值如下。

表 6.6-7 事故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		0.338	参考项目地勘表层土的孔隙比，并计算得孔隙度
地下水流速 u（m/d）		0.021	/
表征迁移距离（m）		2154	选取预测点位最远下游排泄距离
纵向弥散系数 D_L（m^2/d）	石油类	0.318	$D_L=V_x\times a_L$；$a_L=0.83\times(log\ L_s)^{2.414}$

（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，计算出潜水含水层中污染物瞬时注入后 100d、1000d、3650d 溶质一维运移的预测结果。表 6.6-8 是事故工况瞬时注入情况下污染物在地下水中迁移预测总结。图 6.6-12 是事故工况瞬时注入情况下污染物在地下

水中以污染源为原点，沿地下水流向的最大迁移距离。

表 6.6-8 事故工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（m）
石油类	0.5	100d	5.5
		365d	/
		1000d	/

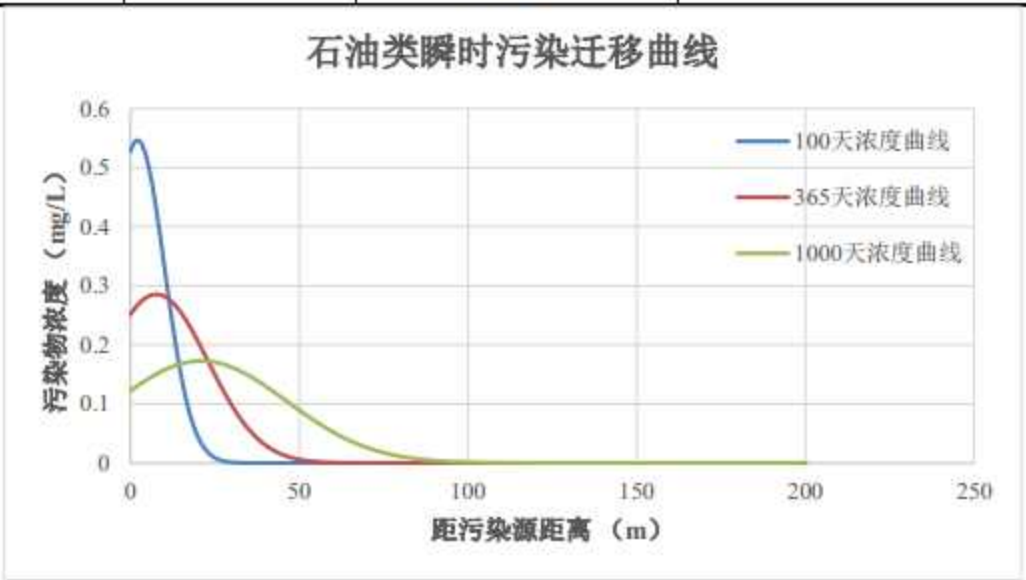


图 6.6-12 事故工况污染物污染迁移曲线图

3、地下水影响预测分析

根据预测结果，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。基于现有地下水水文地质条件，非正常工况污染物如有渗漏，COD_{Mn}，1000d 内超过标准值的最大影响范围为 103m，远小于沿地下水流向距离地表水域的最大直线距离 2127m，因此在非正常工况下对地下水造成的影响较小。

事故工况下，石油类仅 100d 后超过标准值的最大影响范围为 5.5m，远小于沿地下水流向距离地表水域的最大直线距离 2154m，因此在事故工况下对地下水造成的影响较小，仅限于厂界内。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1环境影响识别及评价等级判定

6.7.2 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型项目，根据附录A判定评价类别为Ⅰ类建设项目，周边土壤环境敏感特征为不敏感。本项目用地面积属于“小型（≤5hm²）”，因此判定评价等级为二级。

土壤环境评价范围为项目占地范围内及占地范围外0.2km区域。

6.7.3 评价时段

本项目在占地范围内进行施工，施工期主要为设备安装及管线铺设等，污染土壤环境的可能性极小，因此重点预测时段为项目运营期。

6.7.4 土壤污染途径分析

根据工程分析和本项目污染物特征，本环评主要考虑大气沉降、地面漫流和垂直入渗对土壤环境的影响。

1、大气沉降

本项目不涉及重金属和二噁英等大气沉降对土壤的影响，因此本项目不考虑大气沉降影响。

2、地面漫流

对于地上设施，在全面落实防控措施的情况下，本项目一般不会发生物料或废水的地面漫流事故；但在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业依托镇海炼化事故应急池，应急池做好防渗措施，一般情况下发生突发环境事故时中试废水能全部排入事故应急池暂存，不会发生漫流现象。另外企业也设置了初期雨水池，初期雨水泵入镇海炼化 1#乙烯污水场处理。

3、垂直入渗

对于危废暂存区、装置区等设施，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目应按照《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于危险废物暂存区、装置区等构筑物采取重点防渗处理，其他区域按建筑要求做相关防渗处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 1.0×10^{-7}cm/s。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

6.7.5 土壤环境影响分析

1、方法选取

本次评价选取 HJ964-2018 附录 E 推荐土壤环境影响预测方法一，该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流等，较为符合本项目可能发生的土壤污染途径分析结果。具体方法如下：

a）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$\triangle S=n（Is-Ls-Rs）/（\rho b\times A\times D）$

式中：

△S—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

Is—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

Ls—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

Rs—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

b）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$S=Sb+\triangle s$

式中：

Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2、参数选择

表 6.7-1 土壤环境影响预测参数选择

序号	参数	单位	取值	来源
1	I_S	kg	异十二烷（石油烃）：1000	按事故状况下，溶剂进料罐破裂，约 1 小时后采取截止措施，异十二烷经过地面漫流进入室外土壤。
2	L_S	mmol	0	按最不利情景，不考虑排出量
3	R_S	mmol	0	按最不利情景，不考虑排出量
4	ρ_b	kg/m^3	1310	本次评价监测结果
5	A	m^2	5886	本环评按照装置区区域的面积进行预测
6	D	m	0.2	一般取值
7	S_b	g/kg	石油烃：0.063	本次评价监测结果

3、预测结果

事故状态时，污染因子泄漏预测情景下的土壤影响预测结果见表6.7-2。

表 6.7-2 土壤环境影响预测结果

持续年份（年）	石油烃（mg/kg）		
	单位质量土壤中的增量	单位质量土壤中的预测值	标准值
1	0.648	0.711	4500
2	1.297	1.36	
5	3.242	3.305	
10	6.485	6.548	
20	12.969	13.032	

由上表可以看出，随着企业运营时间的延长，石油烃在土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量很小，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）。

根据现状监测结果可知，厂区内现状土壤环境质量均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，且土壤石油烃的浓度较低，可见在做好厂区防渗防漏的情况下，垂直入渗对土壤环境的影响较小，不会造成土壤污染。因此类比分析可知，本项目实施后在做好厂区防渗防漏的情况下，预计不会造成土壤污染影响。

同时本项目装置区、储罐区做了硬底化及防渗措施，防渗性能完好，正常情况下对土壤影响较小。本项目装置区与最近的农用地和居住用地距离较远，同时地块间存在有坝体阻隔，表层土渗透系数较小，因此本项目污染物入渗不对周边农用地和居住用地土壤环境质量造成影响。

6.7.6 评价结论

根据预测，最不利条件下，各预测年土壤中石油烃的浓度远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的要求。

同时根据本次环评期间土壤现状监测结果可见，项目所在区域土壤环境均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，土壤现状质量良好，说明企业运营至今对土壤环境影响不大。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。

6.8 生态环境影响分析

项目的建设除了施工期的生态影响外，在其运营期也将对所在区域的生态环境造成一定的影响。项目所在空地开发建设后，对生态环境的影响有有利的一面，也有不利的一面。有利影响是：对现有空地进行改造、建设和园林绿化，将会有绿地建设，生物量增加：由于加强管理，人为对绿地的浇灌，生物生长量将有一定的提高。不利的影响主要是人类活动加强，对区域周边的干扰增加。主要表现在以下几个方面：

1、对区域土地利用的影响分析

项目建成后将完全改变所在区域以空地为主的土地利用格局，变为工业为主的建设用地。

2、对地表植被的影响评价

项目营运后，项目的建设使厂址的土地利用格局发生改变，空地被整齐的建筑、道路和绿地代替，有利影响是植被不再是项目建设前单一的杂草，而是通过人工种植引入一定的植被组合，生物组分异质性提高，区域生态系统整体抵抗外界干扰能力提高；不利影响是由于因施工的影响，短时间内生物量下降。

本项目的建设使厂址短时间内生物量减少，但项目建成后可通过加强厂区绿化尽量弥补项目施工对生物量的影响，尽量改善厂址生态环境质量。

3、对野生动物生存环境影响分析

地块及周边的动物类型为本地区常见物种，没有珍稀濒危动物，没有国家和地方保护野生动物。工程的建设将破坏厂址内部分两栖类、爬行类等野生动物的栖息环境，由于本项目是在规划的工业用地上进行建设，且评价区内这些物种适应能方较强，周围存在大面积类似环境条件，因此项目的建设对该范围的野生动物不会产生太大的影响。

4、景观影响评价

地块内景观现状为空地，随着项目的开发与建设，该类型将由建（构）筑物、基础设施、道路以及人工绿地等人文景观类型取代，建筑物和道路等拼块的优势度上升较大。由于厂区注重了景观绿地的规划，可以认为厂区规划绿地已基本达到了所要求的面积和连通程度标准，并构成了生态环境质量的控制性组分，将对改善厂区生态环境质量、美化厂区景观、调节区域小气候等起到积极作用。

7 环境风险评价

7.1 现有风险措施调查

中石化宁波新材料研究院有限公司是中国石油化工股份有限公司和宁波市人民政府签署的共建中石化宁波新材料研究院战略合作框架协议，由中石化出资组建注册在宁波的独立法人单位。镇海炼化负责装置的各专业化管理，负责装置的日常运行操作管理，负责安全生产管理以及污染治理设施运行、装置应急处置等工作，由镇海炼化实施一体化管理，因此现有风险回归镇海炼化厂区的风险防范措施。

7.1.1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。

7.1.2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。

7.1.3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。

7.1.4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，企业除布袋除尘外，现有环保设施均依托镇海炼化，已纳入安全评价范围，开展安全风险评估和隐患排查治理。

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

根据调查，本项目原料乙烯和丙烯来自炼化通过管道输送至中试装置；丙醛、醋酸乙烯和异十二烷通过车运进入中试装置，并储存在进料罐内。企业中试基地未单独设置罐区。本装置区与周边其他单元有足够的空间防护距离，属于独立的单元，因此环境风险评价仅考虑本装置区。

本项目主要原辅材料、中间产物、研发品及研发过程中排放的污染物涉及的主要危险物质分布情况见表 7.3-1。

表 7.2-1　厂区主要危险物料的分布情况

序号	危险单元	主要危险物质
1	千吨级柔性高压聚乙烯中试装置	乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、有机过氧化物
2	采购中心仓库	机油、冷却油
3	危废暂存区	高浓度有机废液
4	危废仓库	危险废物

本项目原辅料、中间产物及研发品中涉及的物料大部分为易燃易爆、有毒有害物质，根据《危险化学品目录（2022 调整版）》：乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯等被列入其中，但无剧毒化学品。

本项目涉及的危险物质最大在线量见表 7.3-2。

表 7.2-2　危险物质数量和分布情况一览表

名称	危化品名称	最大在线量 qi （t）	临界量 Qi（t）	qi/Qi
装置区	乙烯	5	10	0.5
	丙醛	2.1	10	0.21
	丙烯	1	10	0.1
	醋酸乙烯	23	7.5	3.067
采购中心仓库	机油、冷却油等	4	2500	0.002
危废暂存区	CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液	28	10	2.8
危废仓库	危险化学品废包装、废干燥剂、废蜡、投料废气布袋除尘废布袋、投料除尘灰	1.22	50	0.024

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（原国家安监总局安监总管三〔2009〕116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（原国家安监总局安监总管三〔2013〕3 号）进行辨识，本项目涉及聚合工艺。

7.2.2环境敏感目标调查

据调查，本项目周边 5km 范围内无风景名胜、旅游区等，也没有特别的珍稀植物和野生动物，陆域环境保护目标主要是周边的村庄、居住小区等。

1、大气环境敏感目标

本项目大气环境敏感目标见表 7.2-1,。

2、地表水环境敏感目标

项目所在地附近无地表水环境敏感目标。

3、地下水环境敏感目标

项目附近无地下水集中式饮用水水源准保护区及补给径流区。

本项目周边敏感目标分布情况详见表 7.2-3。

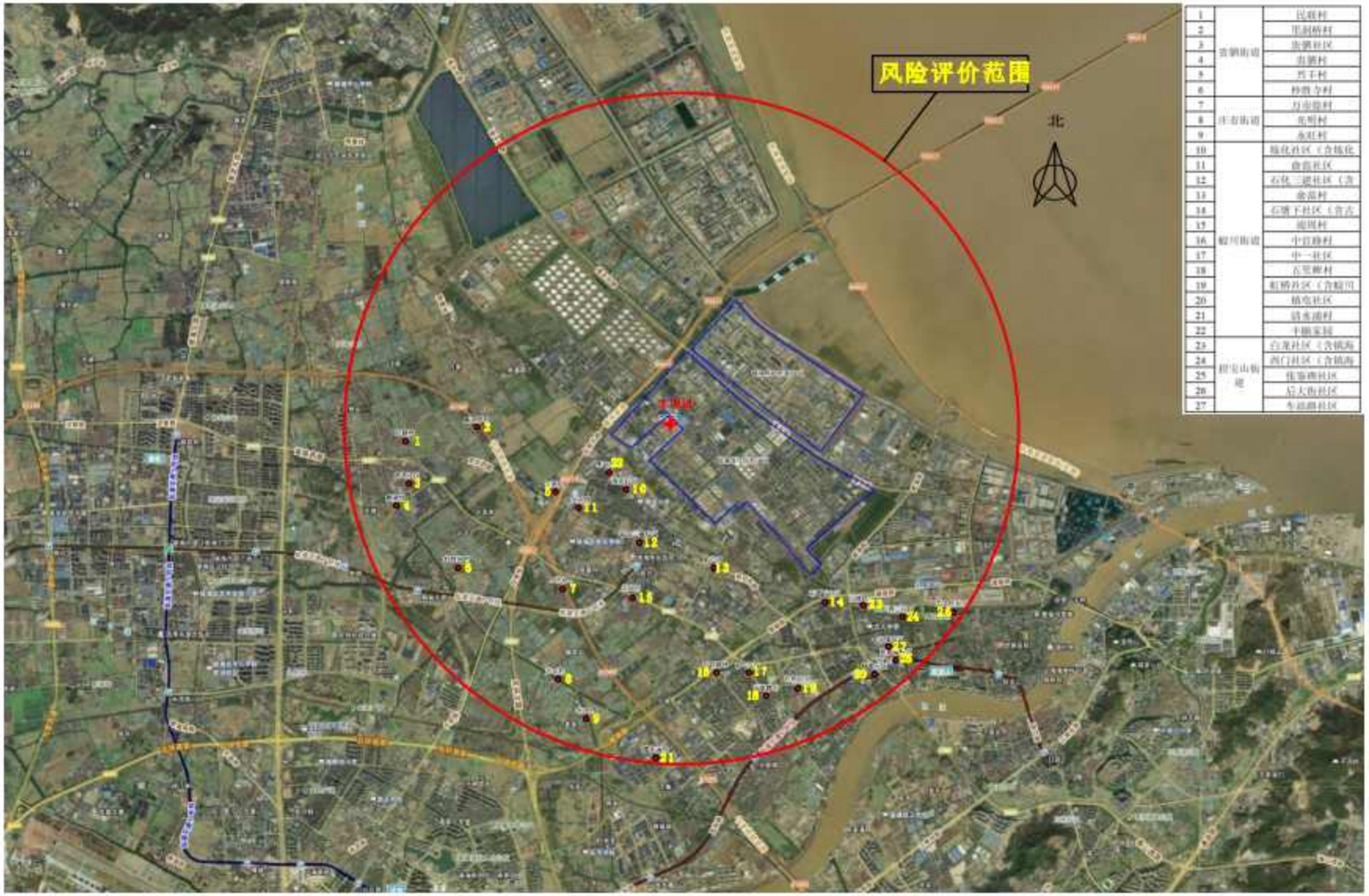


图 7.2-1　本项目周边环境敏感点分布图

表 7.2-3　本项目评价范围内环境敏感目标调查

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址（项目）边界5km范围						
	序号	敏感目标名称		相对方位	相对装置距离/m	属性	人口数（人）
	1	贵驷街道	民联村	西北	3959	居住区	约5000
	2		里洞桥村	西北	2846	居住区	约1050
	3		贵驷社区	西北	4032	居住区	约4520
	4		贵驷村	西	4296	居住区	约700
	5		兴丰村	西	1898	居住区	约2200
	6		秒胜寺村	西南	3866	居住区	约1430
	7	庄市街道	万市徐村	西南	2979	居住区	约2620
	8		光明村	西南	4264	居住区	约6000
	9		永旺村	西南	4694	居住区	约10000
	10	蛟川街道	炼化社区（含炼化小学）	南	1168	居住区	约12000
	11		俞范社区	南	1854	居住区	约2500
	12		石化三建社区（含镇海区三公司学校）	南	1829	居住区	约880
	13		俞范村	东南	2285	居住区	约1680
	14		石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	东南	3621	居住区	约4950
	15		迎周村	西南	2668	居住区	约1860
	16		中官路村	南	3862	居住区	约840
	17		中一社区	东南	4001	居住区	约860
	18		五里牌村	东南	4414	居住区	约610
	19		虹桥社区（含蛟川实验小学）	东南	4470	居住区	约1480
	20		镇电社区	东南	4978	居住区	约2500
	21		清水浦村	南	5103	居住区	约2873
	22		丰颐家园	南	1129	居住区	约1000
	23	招宝山街道	白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	东南	4078	居住区	约9800
	24		西门社区（含镇海区中心学校）	东南	4614	居住区	约11000
	25		张鉴碶社区	东南	5022	居住区	约5760
	26		后大街社区	东南	5231	居住区	约 13000
	27		车站路社区	东南	4780	居住区	约8820
	厂址（项目）周边500m范围内人口数小计						/
	厂址（项目）周边5 km 范围内人口数小计						115933
	大气环境敏感程度E值						E1

类别	环境敏感特征					
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	
	1	周边内河/排洪渠	Ⅳ类		其他	
	近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度E值					E3
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	/	/	地下水IV类	D3	/
	地下水环境敏感程度E值					E3

7.3 环境风险潜势及评价等级判定

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

7.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应的临界量的比值 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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

本项目涉及多种危险物质，物质总量与其临界量比值 Q 计算公式如下：

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

企业涉及的危险物质量及其 Q 值的计算见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目涉及的危险物质数量与临界量比值（Q）

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（qn/t）	临界量（Qn/t）	该种危险物质 Q 值
1	乙烯	74-85-1	5	10	0.5
2	丙醛	123-38-6	2.1	10	0.21
3	丙烯	115-07-1	1	10	0.1
4	醋酸乙烯	108-05-4	23	7.5	3.067
5	油类物质（机油、冷却油等）	/	4	2500	0.002
6	CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液	/	28	10	2.8
7	其他危险废物	/	1.22	50	0.024
合计					6.703

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量（qn/t）	临界量（Qn/t）	该种危险物质 Q 值
备注 1、高浓度有机废液考虑装置区的废液罐、废过氧化物罐、火炬分液罐、排蜡罐全容纳有机废液时的最大储存量； 2、镇海炼化将危废仓库内划分出独立分区，专门用于存放本企业产生的危险废物，因此不叠加现有镇海炼化的危废量。					

由上表可得，本项目每种危险物质在装置界内的最大存在总量与其对应的临界量的比值 Q 合计为 6.703，1≤Q＜10。

7.3.1.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照图 7.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.3-2 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、新型煤化工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工业	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。		

本项目中试装置研发工艺得分情况见表 7.3-3。

表 7.3-3 本项目行业及生产工艺情况汇总（M）

序号	行业	评估依据	数量	M 分值
1	化工	聚合工艺线	1 套	10
项目 M 值 Σ				10

根据表 7.3-2 行业及生产工艺（M）划分依据，本项目行业属于“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等”，本项目涉及的行业及生产工艺（M）为”聚合工艺”1 套，M 值为 10，以 M3 表示。

7.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量及临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 7.3-4 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 7.3-4　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

本项目 1≤Q＜10，M 为 M3，根据表 7.3-4，确定 P 为 P4。

7.3.2环境敏感要素（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断，大气、地表水、地下水敏感性均分为三种类型，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。

1、大气环境敏感性分级

表 7.3-5　大气环境敏感程度分级

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1（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
类型 2（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；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
类型 3（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 200 人

根据敏感目标调查结果，本项目周边 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为 115933 人，故大气环境敏感程度 E 为 E1；

2、地表水环境敏感性分级

本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较敏感区（F3），环境敏感目标分级为 S3，故本项目地表水环境敏感程度 E 值判断为 E3；

3、地下水环境敏感性分级

地下水环境功能敏感性分区为不敏感区 G3，包气带防污性能分级为 D3，故本项目地下水环境敏感程度 E 值为 E3。

7.3.3各环境要素环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ+级，判定依据见表 7.3-6。

表 7.3-6 建设项目环境风险潜势划分依据

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

结合上述分析，本项目危险物质及工艺系统危险性 P 为高度危害 P2，大气、地表水、地下水环境敏感程度 E 值分别为 E1、E3、E3。

本项目各环境要素的环境风险潜势判定表 7.3-7。

表 7.3-7 项目各环境要素环境风险潜势判定结果

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	各要素环境风险潜势
大气环境	P4	E1	Ⅲ
地表水环境		E3	Ⅰ
地下水环境		E3	Ⅰ

根据上表进行环境潜势判断可得，本项目大气环境风险潜势为Ⅲ，地表水环境风险潜势为Ⅰ，地下水环境风险潜势为Ⅰ。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，故本项目环境风险潜势综合等级为Ⅲ。

7.3.4环境风险评价等级的确定

环境风险评价等级划分依据见表 7.3-8。

表 7.3-8 环境风险评价等级划分依据

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据上表，本项目的环境风险评价工作等级判定结果见表 7.3-9。

表 7.3-9 本环境风险评价工作等级判定结果

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境
环境要素风险潜势	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ
评价工作等级	二	简单分析	简单分析
建设项目环境风险综合评价等级：二级			

根据以上分析可知，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水、地下水环境风险评价等级为简单分析。

地表水环境风险等级为简单分析，根据风险导则要求，地表水风险评价范围参照HJ2.3，由于本项目周边都为排洪渠，排洪渠入海口的闸门长期处于关闭状态，故地表水风险评价范围为事故时泄漏点到周边排洪渠。

地下水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水风险评价范围按照地下水评价范围考虑。

7.4 风险识别

7.4.1物质危险性识别

本项目研发过程涉及的危险物质，其危险特性汇总详见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目涉及的危险化学品理化性质和危险特性

序号	物质名称	相态	相对密度（水=1）	易燃、易爆性					毒性			
				引燃温度（℃）	闪点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限（%vol）	危险性类别	LD50（mg/kg）	LC50（mg/m³）	大气毒性终点浓度-1（mg/m³）	大气毒性终点浓度-2（mg/m³）
1	乙烯	气态	0.61	425	/	-103.9	2.7-36.0	易燃气体	/	/	46000	7600
2	丙醛	液态	0.80	190	-30	48	2.3-21.0	易燃液体	1410 mg/kg（大鼠经口）；5040 mg/kg（兔经皮）	LC50:21800mg/m³,2小时（小鼠吸入）	59000	31000
3	丙烯	气态	0.51	455	-108	-47.7	1-15	易燃气体	/	/	29000	4800
4	醋酸乙烯	液态	0.93	402	-8	72.7	2.6–13.4	易燃液体	2900 mg/kg（大鼠经口）；2500 mg/kg（兔经皮）	14080（大鼠吸入4h）	630	130
5	叔丁醇	液态	0.79	470	11	82.8	2.3-8	高闪点易燃液体	3500mg / kg（大鼠经口）	/	/	/
6	异十二烷	液态	0.75	/	43	177.8	/	易燃液体	/	/	/	/
7	过二碳酸二-（2-乙基己）酯	液态	0.964	/	160.2	382.1	/	易燃液体	1020mg / kg（大鼠经口）	/	/	/
8	叔丁基过氧新戊酸酯	液态	0.854	/	65~71	182.5	/	易燃液体	4300mg / kg（大鼠经口）	/	/	/
9	叔丁基过氧-2-乙基己酸酯	液态	0.89	/	71.8~85	248.9	/	易燃液体	10000mg / kg（大鼠经口）	/	/	/

主要关注危险物质的火灾危险性和有毒、有害物质毒理特性见上表，了解这些化学物质的潜在危险性：包括闪点、爆炸极限、危险分类及毒性终点浓度等，分析其可能发生的事故类型是环境风险评价的基础。

7.4.2生产系统危险性识别

7.4.2.1 生产装置

建设项目大部分生产装置的反应器、塔等具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性。生产装置具有高度自动化、连续化的特点，因而存在误操作和对仪表、设备巡回检查的不认真等都可能造成风险事故的发生。此外，由于操作人员责任心不强，违反操作规程，容易发生跑料事故，造成人员发生中毒和环境污染事故，跑料事故在化工企业和石化企业是比较常见的事故，严重时可能导致火灾、爆炸恶性事故的发生。生产中也应特别注意生产过程的监控和设备巡检，防止爆炸事故发生。

7.4.2.2 储运系统

项目设置有中间罐，同时还设有管道输送中间产品和产品，在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

7.4.2.3 公用工程及辅助设施

火炬设施用于处理生产装置和辅助设施在正常生产、事故、开停车及紧急状况下排放的可燃性气体，以保护设备和人身安全。当排放的可燃气体或蒸气在火炬中燃烧时，若火炬管或火炬喷头设计不当，或喷出的气体流速控制不当，会发生回火，或使火焰脱离火炬产生飞火。液体从火炬带出会下“火雨”，而存在火灾危险。

化学品仓库存储的物料属于易燃液体，危废暂存罐存储高浓度有机液体，该部分存在着潜在的火灾和爆炸危险性。

本项目装置区中试研发过程存在潜在的危险性，若不加强安全防护，即有可能产生中毒、燃烧、进而导致爆炸等事故危害。装置区事故主要部位及薄弱环节见表 7.4-2。

表 7.4-2 项目装置潜在危险事故主要部位、薄弱环节及影响后果

序号	装置（单元）	主要风险源	单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
1	高压聚乙烯中试装置	反应器、反应釜	乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、有机过氧化物	有毒有害气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生	(1)设计/材料/施工缺陷；(2)操作异常、运维不周；(3)设	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地

序号	装置（单元）	主要风险源	单元内的危险物质	环境风险类别	触发因素	可能环境影响途径
2		进料罐、输送管线	乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、有机过氧化物	污染物排放	备疲劳、损耗；(4)违章、失误；(5)外界条件；	下水以及土壤环境
3		废液罐	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等			

本项目潜在危险事故发生部位基本集中在装置区的中试装置、输送管线、进料罐和危废暂存储罐。装置涉及的相关容器、管道具有高温等特点，对承载设备及相应管道承压、密封和耐腐蚀要求均非常高，存在因设备腐蚀或密封件破裂等而引发易燃易爆/毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性。

7.4.3环境风险类型及危害分析

本项目涉及易燃易爆和有毒有害的物质，这些物质一旦泄漏，与空气混合形成爆炸物，遇火源即发生火灾、爆炸事故。事故毒物一旦进入环境，将对人员和环境造成伤害和损害，构成环境风险。另外，扑救火灾时产生的消防水、伴随泄漏物料及污染雨水沿地面漫流，可能对地表水、地下水产生污染。

本项目建成后，事故可能构成环境风险类型见表 7.4-3。火灾、爆炸和毒物泄漏等事故下，毒物向环境转移的可能途径和危害分析见表 7.4-4。

表 7.4-3　可能构成的环境风险类型

风险源	主要分布	风险类别			环境危害		
		火灾	爆炸	毒物泄漏	人员伤亡	财产损失	地表、地下水
中试装置	装置区	√	√	√	√	√	
储存系统	储运区	√	√	√	√	√	
运输系统	装卸区	√	√	√	√	√	
公用工程	相应区	√	√	√	√	√	

表 7.4-4　事故污染物转移途径及危害形式

事故类型	事故过程	毒物向环境转移途径	危害受体	环境危害
火灾	热辐射	大气	大气环境	居民急性危害
	物质燃烧产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	伴生/次生产物	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故消防水	地表水、地下水扩散	地表水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染

爆炸	冲击波	大气	大气环境	居民急性危害
	抛射物	大气	大气环境	居民急性伤害
	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故消防水	地表水、地下水扩散	地表水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固废物	土壤	土壤、生态环境	土壤、生态污染
毒物泄漏	毒物挥发	大气扩散	大气环境	居民急性、慢性伤害
	事故喷淋水	地表水、地下水扩散	地表水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固废物	土壤	土壤、生态环境	土壤、生态污染

7.4.4风险识别结果

本项目环境风险识别汇总见表 7.4-5 所示。厂区风险单元分布如图 7.4-1 所示。

表 7.4-5 本项目风险识别结果一览表

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	是否属重点危险源
1	反应器、反应釜	乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、有机过氧化物、CO（火灾爆炸次生污染物）	火灾、爆炸、泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	①大气环境；②地表水体；③项目厂区下游地下水潜水含水层	是
2	进料罐、输送管线	乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、有机过氧化物、CO（火灾爆炸次生污染物）	火灾、爆炸、泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	①大气环境；②地表水体；③项目厂区下游地下水潜水含水层	是
3	废液罐	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油、CO（火灾爆炸次生污染物）	火灾、爆炸、泄漏	大气、水体输运、地下水扩散、土壤	①大气环境；②地表水体；③项目厂区下游地下水潜水含水层	是
5	事故应急池	事故废水	事故废水泄漏	水体输运、地下水扩散	①地表水体；②项目厂区下游地下水潜水含水层	/

图 7.4-1　本项目厂区涉及危险单元分布图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》定义，最大可信事故是指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故，通过对项目生产过程中危险有害因素的分析，可能发生的主要事故是火灾、爆炸事故，导致事故发生的主要因素是操作不当、物料泄漏。另外，建设项目的物料涉及有毒有害物质，一旦发生泄漏，会造成人员的中毒死亡事故。

一般来说，火灾的辐射热局限于近火源的区域内（约 200m），爆炸是突发性的前量释放，造成大气中破环性的冲击波，爆炸碎片等抛射物造成危害，通常火灾爆炸在距事故点周围一定范围内可以造成人员伤亡和设备损害，但主要影响只限于厂区范围内，不会造成厂外敏感点的人员伤亡，对邻近地区影响不大。因此火灾、爆炸等安全事故属于项目《安全预评价报告》的工作范畴，对环境的风险更多集中在发生火灾爆炸事故时伴生/次生的环境危害。

风险事故情形包括危险物质的泄漏，以及火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放的情形，并且应是事故情形中的最大可信事故。本项目风险事故情形设定结果详见表 7.5-1。

表 7.5-1 本项目最大可信事故及其概率

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	最大可信事故筛选						
				可能事故	毒物类别	进入环境可能途径	泄漏模式与频率		火灾爆炸频率	选取结果
							模式	频率		
1	高压聚乙烯中试装置	VA 进料罐	醋酸乙烯	储罐破损，物料泄漏	醋酸乙烯	大气	10min 泄漏完	5.0×10^{-6}/a	/	预测大气影响分析
2				储罐破损，物料泄漏并发生火灾，形成 CO 扩散至大气	CO	大气	/	/	5.0×10^{-6}/a	预测大气影响分析
3		管式反应器	乙烯	管壁穿透性裂纹，物料高压泄露	乙烯	大气	10min 泄漏关闭	2.0×10^{-6}/a	/	预测大气影响分析

4		废液罐	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等	破损泄漏	醋酸乙烯、异十二烷、叔丁醇、压缩机油等	大气	10min 泄漏完	5.0×10^{-6}/a	/	不列选
5	污水	事故池	废水	事故消防水泄漏	废水	地表水	事故消防水溢流进入厂区周边内河	/	/	列选预测地表水、地下水影响分析
						地下水	装置区及装置区内中和池出现防渗层破损，废水可能通过裂缝渗入地下水	/	/	

7.5.2同类装置事故案例

1、乙烯泄漏事故案例

2021 年茂名石化高压聚乙烯装置泄漏起火事故

时间地点：2021 年 6 月 8 日，广东茂名石化公司

事故后果：未造成人员伤亡，但引发大面积燃爆，紧急疏散了周边大量群众，直接经济损失较大。

事故经过：高压聚乙烯装置的压缩机区域发生乙烯泄漏，大量高压乙烯泄漏后瞬间爆燃，着火点距离东侧的 2000m³ 乙烯球罐（存有 800t 乙烯）仅 27 米，险些引发球罐爆炸的灾难性后果。

事故教训：高压乙烯管线的密封、腐蚀管控不足，泄漏后的应急处置与风险隔离能力有待提升。

2、丙烯泄漏事故

2016 年美国沃森磨削制造公司丙烯泄漏爆炸事故

时间地点：2016 年 1 月 24 日，美国俄亥俄州托莱多市

伤亡后果：造成 3 人死亡、2 人受伤，超过 450 栋建筑受损，涉事企业最终破产清算。

事故经过：企业的丙烯输送软管因老化、安装不当，在夜间脱落，导致丙烯持续泄漏。而企业的安全监测系统长期失效，气体报警器、切断阀、排气扇都与控制系统断开，泄漏发生后未触发任何警报，也未自动切断进料。次日清晨员工进入车间开灯时，电火花点燃了泄漏的丙烯，引发爆炸。

事故教训：安全设施的维护管理缺失，长期带病运行；丙烯储存、输送的泄漏检测与应急切断系统失效，导致小隐患演变成大事故。

7.5.3源强分析

7.5.3.1 最大可信事故概率分析

事故概率可以通过事故树分析并用概率计算法求得，也可以通过同类装置事故调查给出概率统计值。对于泄漏频率，可参考 HJ169-2018 附录 E 推荐方法确定。

在风险识别的基础上，本次风险评价选择乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯作为主要的危险因子。通过对本装置的分析，本次环境风险评价确定以反应器、废液罐破损泄漏发生泄漏作为最大可信事故源。

7.5.3.2 最大可信事故源强

最大可信事故源项是对所识别筛选出的危险物质，设定其在最大可信事故中的释放率和释放时间。

1、VA 进料罐泄漏

（1）泄漏量计算

假设 VA 进料罐的发生破损导致泄漏，其泄漏量可采用柏努利（Bernoulli）方程予以推算，其公式为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速率，kg/s；

Cd—液体泄漏系数，按风险导则表 F.1 选取；

A—裂口面积，㎡，按照泄漏孔径 10mm 计算，7.85×10^{-5} ㎡。

ρ —泄漏液体密度，930kg/m³；

P—容器内介质压力，101325Pa；

P_0—环境压力，101325Pa；

g—重力加速度，9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度，m；

裂口之上液位高度取 3m，裂口大小假设直径 10mm 圆形。事故发生后，30min 内泄漏物质能够得到完全控制，泄漏时间取 30min。

（2）泄漏液体蒸发速率

VA 进料罐泄漏在泄漏处形成液池，然后蒸发。一般泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，而本项目醋酸乙烯为常温液体，故其蒸发量只考虑质量蒸发，即液池表面气流运动造成的液体蒸发。

根据导则附录 A 提供的质量蒸发估算公式：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速率，kg/s；

α ,n—大气稳定度系数，最不利气象下取 F 类稳定度对应系数；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，8.314J/（mol·K）；

T_0—环境温度，K，最不利气象取 298.15K；

u—风速，m/s，最不利气象取 1.5m/s；

p—液体表面蒸气压，Pa；

r—液池半径，m；

（3）液体泄漏与蒸发释放源强计算结果

根据计算，以上选取的化学品其泄漏速率和泄漏后液池蒸发速率及预测模型相关参数见表 7.5-2。

表 7.5-2 本项目风险事故情形下相关参数一览表

风险物质	泄漏速率（kg/s）	30min 泄漏量（kg）	液池面积（m^2）	气象条件	蒸发速率（kg/s）	理查德森数 Ri	气体性质	扩散计算模式
醋酸乙烯	0.364	655.312	70	最不利气象	6.8960E-02	0.1601116	轻质气体	AFTOX

2、火灾伴生/次生污染物

（1）次生火灾爆炸事故 CO 源强计算

醋酸乙烯易燃，泄漏遇火源发生火灾，火灾伴生/次生一氧化碳的产生量按照导则公式计算，假设泄漏物质全部参与燃烧，则燃烧总量为 655.312kg，燃烧时间按 1h 计，则燃烧速度为 0.182kg/s。

则一氧化碳产生量按照下式进行计算。

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

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，55.81%；

q—化学不完全燃烧值，取 5%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

则醋酸乙烯火灾事故下伴生/次生一氧化碳的量为 0.011kg/s。

3、管式反应器泄漏

本项目反应管因疲劳、冲蚀或机械损伤导致管壁穿透性裂纹，高压乙烯瞬间喷射，不会形成液池，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；取反应压力，300MPaG；

Cd—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00；

M—物质的摩尔质量，0.02805kg/mol；

R—气体常数，8.314J/（mol·K）；

TG—气体温度，K；取反应温度 300℃，573.15K；

A—裂口面积，㎡；反应管穿透性裂纹，气体喷射，按 5mm 孔径计算。泄漏面积 $A=0.196cm^2$；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0；

y-气体绝热指数，乙烯 1.24。

事故发生后，立即采取措施切断泄漏源，在 10min 内泄漏得到完全控制。根据计算，乙烯的气体泄漏速率为 11.9kg/s，Ri<1/6，为轻质气体，扩散计算建议采用 AFTOX 模型。

4、环境风险事故源强计算结果

根据上述计算结果，本项目最大可信事故下风险源强见表 7.5-3：

表 7.5-3 最大可信事故源强分析表

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）
管式反应器破损泄漏	管式反应器	乙烯	大气	11.9	10	7140
VA 进料罐泄漏	VA 进料罐	醋酸乙烯	大气	0.364	30	655.312
火灾爆炸事故伴生/次生	VA 进料罐	CO	大气	0.011	60	655.312

7.6 风险预测与评价

7.6.1大气环境影响预测与评价

据导则 HJ169-2018 要求，二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。

7.6.1.1 预测模型选择

本项目所在地属于平坦地形，可选模型包括 SLAB 及 AFTOX 风险模型。SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

根据计算，醋酸乙烯、乙烯、CO 采用 AFTOX 模式预测。

7.6.1.2 预测范围与计算点

1、预测范围

以现有厂区南厂界点（121° 39'49.3749"；29° 58'55.1482"）作为原点，以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向，设置预测范围 5×5km，网格点间距为 100×100m。

2、计算点

本项目网格点全部参与计算，各敏感点名称及地理位置见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目风险评价范围内的敏感点信息表

序号	名称	本地坐标	
		X	Y
1	民联村	-3993	27
2	里洞桥村	-2889	197
3	贵驷社区	-3908	-650
4	贵驷村	-4113	-986
5	兴丰村	-1705	-787
6	秒胜寺村	-3179	-1913
7	万市徐村	-1608	-2221
8	光明村	-1769	-3592
9	永旺村	-1238	-4213
10	炼化社区（含炼化小学）	-670	-726
11	俞范社区	-1355	-1016
12	石化三建社区（含镇海区三公司学校）	-460	-1516
13	俞范村	658	-1905
14	石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	2344	-2405
15	迎周村	-565	-2337
16	中官路村	689	-3497
17	中一社区	1177	-3509
18	五里牌村	1455	-3843
19	虹桥社区（含蛟川实验小学）	1930	-3707
20	镇电社区	3097	-3516
21	清水浦村	-208	-4779
22	丰颐家园	-887	-457
23	白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	2903	-2495
24	西门社区（含镇海区中心学校）	3485	-2642
25	张鉴碶社区	3423	-3327
26	后大街社区	4244	-2563
27	车站路社区	3293	-3108

3、事故源参数

本项目实施后，最大可信事故源强见表 7.5-3。

4、气象参数

本项目环境风险为二级评价，需选取最不利气象条件进行预测分析，气象参数选取见表 7.6-2。

表 7.6-2 气象参数选取情况

	大气稳定度	温度	相对湿度	平均风速	风向	
最不利气象条件	F	25℃	50%	1.5m/s	常风向	N
					关心风向	NE、NW

5、大气毒性终点浓度值选取

主要考虑评价因子大气毒性终点浓度值，选取参照导则附录 H 以及 DOE 的 PAC 标准浓度（Protective Action Criteria），分为 1、2 两级。大气环境风险评价采用标准见表 7.6-3。

表 7.6-3 大气毒性终点浓度取值

污染物	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）	依据
醋酸乙烯	630	130	导则附录 H
乙烯	46000	7600	
CO	380	95	

7.6.1.3 预测结果表述

1、VA 进料罐泄漏和乙烯管道泄露

（1）下风向最远影响范围和距离

采用 AFTOX 模式作进一步预测计算，当泄漏事故发生后，在最不利气象条件下，下风向乙烯最大浓度及其出现时间为 626600mg/m³（0.222min，距泄漏事故点 20m）。最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（46000mg/m³）对应的最大半宽为 7m，出现在事故发生后 2.667min 后，距泄漏点 240m；毒性终点浓度-2（7600 mg/m³）对应的最大半宽为 20m，出现在事故发生后 8.111min 后，距泄漏点 730m。最不利气象条件下未超过毒性终点浓度-2 的敏感点。

当泄漏事故发生后，在最不利气象条件下，下风向醋酸乙烯最大浓度及其出现时间为 1707.4mg/m³（0.444min，距泄漏事故点 40m）。最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（630 mg/m³）对应的最大半宽为 4m，出现在事故发生后 1.333min 后，距泄漏点 120m；毒性终点浓度-2（130 mg/m³）对应的最大半宽为 11m，出现在事故发生后 4min 后，距

泄漏点 360m。最不利气象条件下未超过毒性终点浓度-2 的敏感点。

表 7.6-4　醋酸乙烯和乙烯泄漏事故下风向最远距离及到达时间

风险类型	风险物质	气象条件	评价指标（mg/m³）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
管式反应器泄漏	乙烯	最不利	毒性终点浓度-1	46000	240	2.6667E+00
			毒性终点浓度-2	7600	730	8.1111E+00
VA 进料罐泄漏	醋酸乙烯	最不利	毒性终点浓度-1	630	120	1.3333E+00
			毒性终点浓度-2	130	360	4.0000E+00

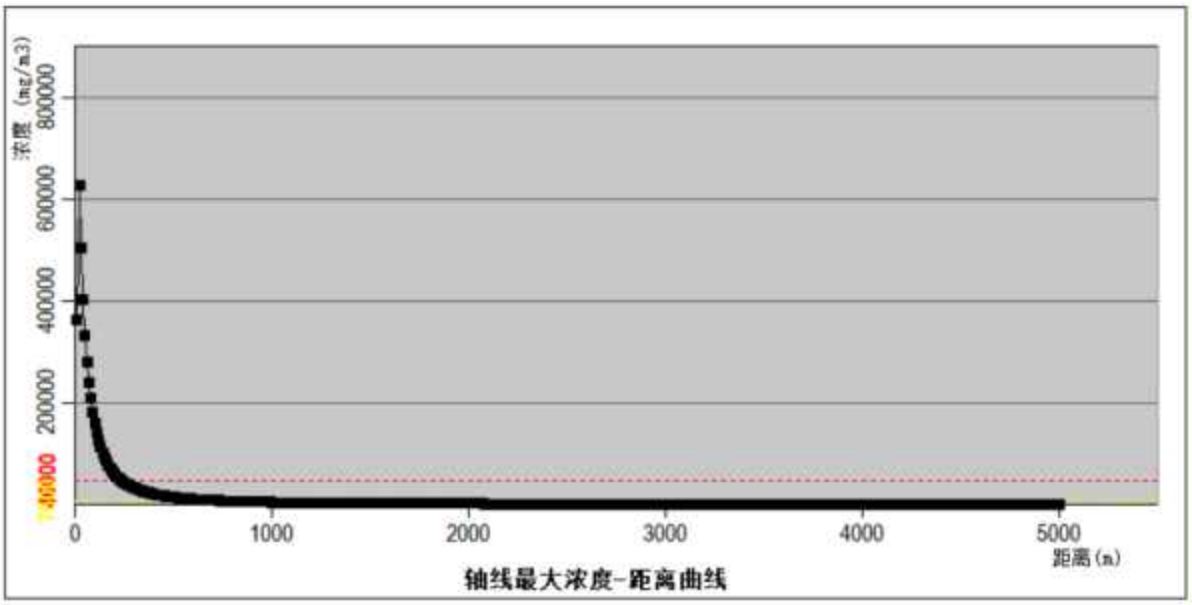


图 7.6-1　最不利气象下乙烯泄漏扩散后下风向不同距离处轴线浓度变化情况

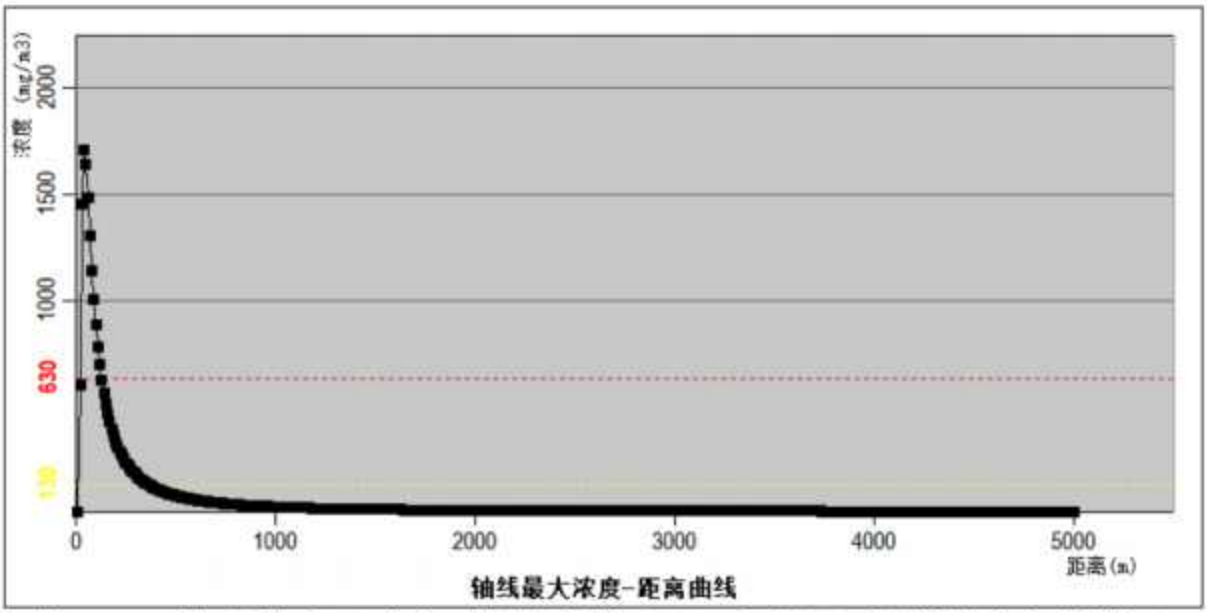


图 7.6-2　最不利气象下醋酸乙烯泄漏扩散后下风向不同距离处轴线浓度变化情况



图 7.6-3 最不利气象条件下乙烯泄漏扩散后最大影响区域敏感点浓度



图 7.6-4 最不利气象条件下醋酸乙烯泄漏扩散后最大影响区域敏感点浓度

（2）敏感点浓度

根据预测，最不利气象条件下各敏感点在泄漏事故发生后的浓度变化情况见下表。

表 7.6-5　最不利气象条件下敏感点处乙烯浓度及出现时间

敏感点名称	风向（N）	
	最大浓度	出现时间
	mg/m³	min
民联村	0.00E+00	1
里洞桥村	0.00E+00	1
贵驷社区	0.00E+00	1
贵驷村	0.00E+00	1
兴丰村	0.00E+00	1
秒胜寺村	0.00E+00	1
万市徐村	0.00E+00	1
光明村	0.00E+00	1
永旺村	3.75E-19	55
炼化社区（含炼化小学）	0.00E+00	55
俞范社区	0.00E+00	55
石化三建社区（含镇海区三公司学校）	3.62E-13	23
俞范村	2.83E-16	28
石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	0.00E+00	28
迎周村	1.03E-09	33
中官路村	9.23E-06	47
中一社区	1.64E-21	47
五里牌村	2.61E-29	50
虹桥社区（含蛟川实验小学）	0.00E+00	50
镇电社区	0.00E+00	50
清水浦村	1.15E+02	60
丰颐家园	0.00E+00	60
白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	0.00E+00	60
西门社区（含镇海区中心学校）	0.00E+00	60
张鉴碶社区	0.00E+00	60
后大街社区	0.00E+00	60
车站路社区	0.00E+00	60

表 7.6-6　最不利气象条件下敏感点处醋酸乙烯浓度及出现时间

敏感点名称	风向（N）	
	最大浓度	出现时间
	mg/m³	min
民联村	0.00E+00	1
里洞桥村	0.00E+00	1
贵驷社区	0.00E+00	1
贵驷村	0.00E+00	1
兴丰村	0.00E+00	1
秒胜寺村	0.00E+00	1

敏感点名称	风向（N）	
	最大浓度	出现时间
	mg/m³	min
万市徐村	0.00E+00	1
光明村	0.00E+00	1
永旺村	2.06E-16	55
炼化社区（含炼化小学）	0.00E+00	55
俞范社区	0.00E+00	55
石化三建社区（含镇海区三公司学校）	1.15E-09	20
俞范村	1.06E-19	25
石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	0.00E+00	25
迎周村	5.50E-08	29
中官路村	2.12E-08	47
中一社区	6.38E-23	48
五里牌村	9.31E-30	50
虹桥社区（含蛟川实验小学）	0.00E+00	50
镇电社区	0.00E+00	50
清水浦村	1.35E+00	60
丰颐家园	0.00E+00	60
白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	0.00E+00	60
西门社区（含镇海区中心学校）	0.00E+00	60
张鉴碶社区	0.00E+00	60
后大街社区	0.00E+00	60
车站路社区	0.00E+00	60

根据各敏感点预测结果，醋酸乙烯和乙烯泄漏后，在最不利气象条件下，各敏感点醋酸乙烯和乙烯的浓度均未出现超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的情况。因此，事故发生后不会产生对居民人体健康的不可逆伤害，更不会造成生命威胁。

2、火灾爆炸次生污染物 CO 预测

采用 AFTOX 模式作进一步预测计算，在最不利气象条件下，事故点下风向最远影响预测结果见表 7.6-7。

当泄漏事故发生后，在最不利气象条件下，下风向 CO 最大浓度及其出现时间为 272.34mg/m³（0.444min，距泄漏事故点 40m）。最不利气象条件下，毒性终点浓度-1（380mg/m³）无对应数据；毒性终点浓度-2（95mg/m³）对应的最大半宽为 4m，出现在事故发生后 1.444min 后，距泄漏点 130m。最不利气象条件下未超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的敏感点。

表 7.6-7　醋酸乙烯泄漏燃爆事故伴生/次生一氧化碳扩散，下风向最远距离

风险类型	气象条件类型	评价指标（mg/m³）		下风向最远距离（m）	到达时间（min）
火灾爆炸次生污染物CO	最不利气象	毒性终点浓度-1	380	/	/
		毒性终点浓度-2	95	130	1.444

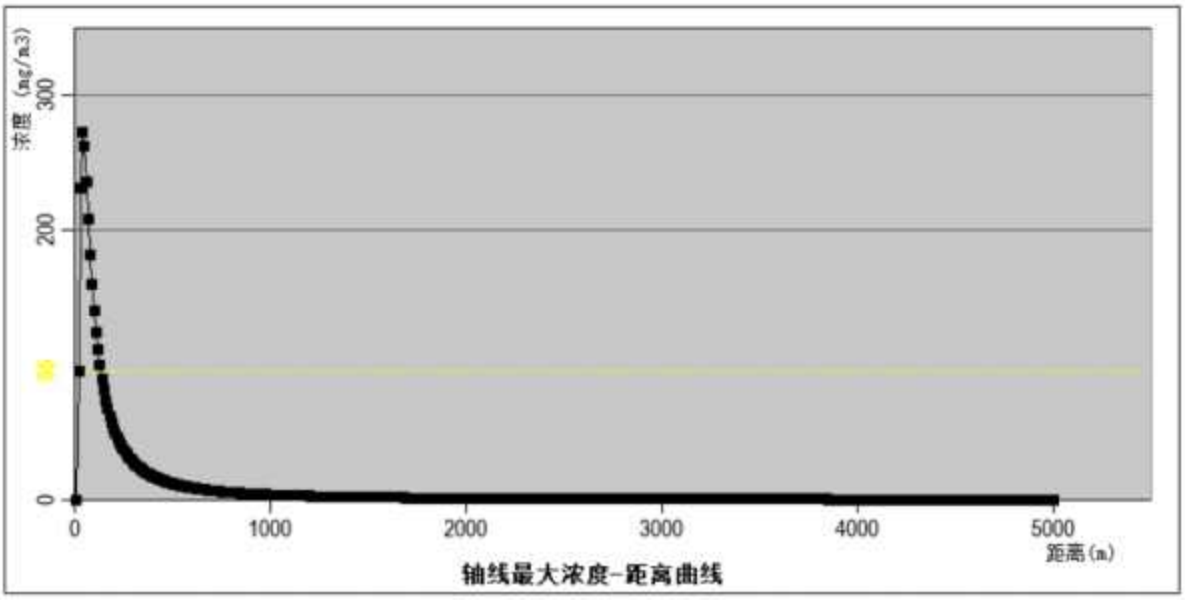


图 7.6-5　最不利气象下燃烧次生 CO 扩散后下风向不同距离处轴线浓度变化情况



图 7.6-6　最不利气象下超过阈值最大轮廓影响区域图

（2）敏感点浓度

根据预测，最不利气象条件下敏感点浓度见下表。

表 7.6-8　最不利气象条件下关心点浓度及出现时间（火灾次生 CO）

敏感点名称	风向（N）	
	最大浓度	出现时间
	mg/m³	min
民联村	0.00E+00	1
里洞桥村	0.00E+00	1
贵驷社区	0.00E+00	1
贵驷村	0.00E+00	1
兴丰村	0.00E+00	1
秒胜寺村	0.00E+00	1
万市徐村	0.00E+00	1
光明村	1.40E-44	43
永旺村	4.48E-17	49
炼化社区（含炼化小学）	0.00E+00	49
俞范社区	0.00E+00	49
石化三建社区（含镇海区三公司学校）	3.17E-10	20
俞范村	7.81E-21	25
石塘下社区（含古塘中心、石塘下村）	0.00E+00	25
迎周村	1.26E-08	29
中官路村	2.51E-09	42
中一社区	6.12E-24	42
五里牌村	8.83E-31	45
虹桥社区（含蛟川实验小学）	0.00E+00	45
镇电社区	0.00E+00	45
清水浦村	2.30E-01	56
丰颐家园	0.00E+00	56
白龙社区（含镇海中医院、立人中学）	0.00E+00	56
西门社区（含镇海区中心学校）	0.00E+00	56
张鉴碶社区	0.00E+00	56
后大街社区	0.00E+00	56
车站路社区	0.00E+00	56

根据上表可知，在最不利气象气象条件下，各敏感点浓度均未超过毒性终点浓度-2。

根据大气风险预测分析，在事故情况，产生的污染物醋酸乙烯、乙烯以及 CO 的浓度对周边敏感点的影响均在可接受范围内，不会超出毒性终点浓度阈值要求，不会对区域内敏感点人群健康造成不可逆伤害。

7.6.2地表水环境风险分析

本项目中试基地所在地块与镇海炼化相邻，中试基地外围设有围墙，北侧通过道路与镇海炼化厂区相连，现和镇海炼化厂区连为一体，统一纳入镇海炼化实施一体化管理。公用工程及环保工程管道通过管廊与镇海炼化相接，依托镇海炼化。

根根据环境风险潜势判断结果，本项目地表水环境风险潜势为 III，其环境风险评价等级为二级，相应分析与评价参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）。

在事故状态下，事故水经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。

7.6.3地下水环境风险预测

根据上文环境风险潜势判断结果，本项目地下水环境风险潜势为III级，其环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级低于一级评价的，其风险预测分析与评价要求可参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），主要侧重在分析水文地质条件的基础上，对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，并提出污染防治措施，具体见 6.6 地下水章节分析预测结果。

7.7 环境风险管理

本项目中试装置所在的中试基地目前已纳入镇海炼化厂区实施一体化管理，中石化新材料研究院负责装置的安全生产主体责任。镇海炼化负责生产装置的各专业化管理，负责装置的日常运行操作管理，负责装置的安全生产管理以及污染治理设施运行、装置应急处置等工作，由镇海炼化实施一体化管理。

7.7.1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。

7.7.2环境风险防范措施

7.7.2.1 大气环境风险防范

1、优化风险源的规划布局

（1）危险源规划布局应贯彻系统的功能和风险优化原则，环境产生的风险尽可能小原则以及以人为本原则，要充分考虑到厂内和周围居民安全，确保出现突发事件时对人员造成的伤害最小。与四邻的安全距离以及厂界内各功能区、建筑物、储罐之间的距离应符合国家有关设计规范要求。

（2）项目厂区平面布置符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018 修订）中的相关要求，设有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。根据功能分区布置，各功能区、装置之间设环形通道，并与厂外道路相连，有利于安全疏散和消防。

（3）设备布置露天化，保证易燃、易爆和有毒物质迅速稀释和扩散；按规定划分危险区，保证防火防爆距离；对贮存易燃易爆物料的罐区设置防火堤。

（4）在中试基地内最高建筑物的显著位置处设置风向标、风袋，以便指导人员的撤离和疏散风向和距离。

2、强化风险物质的监督管理

本项目的危险物质包括了属易燃易爆及毒性物质，对这些危险物质的分布、流向、数量、加工（使用）必须加以切实监督和必要限制，遵章守法、严格管理，建立动态管理信息库，区域内联成网络。

（1）对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。

（2）按照国家有关规定将重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。

（3）危险化学品的生产/中试装置和储存数量构成重大危险源的储存设施，其安全距离必须符合国家标准或者国家有关规定。

（4）在满足正常生产/中试研发前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。

3、防止事故气态污染物向环境转移

（1）正常操作情况下危险物料安全控制

对于反应器，控制反应温度在安全范围内，防止反应器超温超压，一旦发生超温情况，采用紧急泄放手段排空反应器内的物料。必要的系统单元设有压力控制和压力联锁系统，避免系统超压引起设备和管线破裂及法兰泄漏。温度和压力报警系统将提醒操作人员提前采取措施以防止情况进一步恶化。

（2）非正常操作情况下危险物料安全控制装置

设有必要的排放管线以处理装置的开停车操作排放。紧急情况下，手动或自动联锁系统将使系统排放阀打开以排放危险物料。

本装置根据规范在所有可能超压的系统均设置了安全阀等安全泄压设施，当超压出现后将能保护设备。紧急事故情况下大量可燃气体通过安全泄压设施排向低压瓦斯系统。低压瓦斯系统收集各种情况下排放的可燃物料，最后送界区外燃烧。

本项目为中试装置，存在反应不能顺利进行的风险，若反应略微失控，但还可以控制，则继续进行后续的流程得到次等品。若反应完全失控（因聚合反应过程温和，根据专利商提供资料，基本不会出现聚合完全失控），则直接通过管道排到废液罐内，废液委托有资质的单位处置。托管单位镇海炼化应加强管理，确保废液罐至少预留 $10m^3$ 的剩余容量，以满足中试装置反应失败的应急使用要求。

（3）危险物料的泄漏检测和报警

设置可燃/有毒气体检测系统以现场机柜室为单位设置。在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。

（4）物料泄漏应急、救援及减缓措施

对于爆炸过程中产生的气体，绝大部分应是燃烧后生成的一氧化碳、二氧化碳和水，部分未反应的物料也会通过消防水吸收或被消防泡沫覆盖。

当发生物料泄漏时，可能形成有毒蒸汽。应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并

进行隔离，严格限制出入。切断火源、泄漏源，小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至专用收集器内，回收或运至危废仓库。

4、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）。

（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 7.7-1　镇海炼化厂区人员疏散集合及应急物资分布示意图

7.7.2.2 事故废水环境风险防范

1、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、中试研发过程中，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 200mm 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规范》（GB50160-2018 修订）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

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。事故水收集系统流程见图 7.7-2。

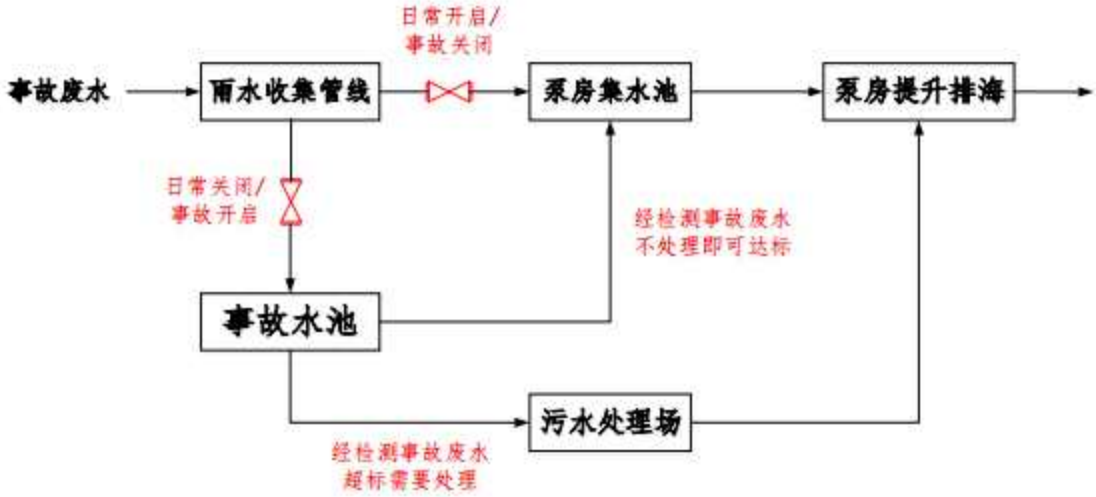


图 7.7-2 本项目事故水收集系统流程示意图

镇海炼化现有事故水收集系统能够容纳应急事故废水约合 72147m³。

（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 7.7-1 及图 7.7-3。

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 7.7-1　事故废水三级防控能力信息表

*注：按照河道水位 90%核定防控能力。

图 7.7-3　石化区防洪渠截断封堵设施示意图

2、事故状态下废水量估算

根据中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》计算事故排水储存事故池容量：

（1）应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

（2）事故储存设施总有效容积：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$

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。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；

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；

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$V_5=10qF$

q—降雨强度，mm；按平均日降雨量；

q=qa/n

qa—年平均降雨量，qa 取 1655.7mm；

n—年平均降雨日数，n 取 148d。

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，hm^2；

根据设计，本项目装置区占地面积为 0.5886ha。

根据项目情况以及上述要求，事故水产生量分析见表 7.7-2。

3、项目事故废水受纳可依托性

根据实际建设情况，镇海炼化老区绝大部分物料在事故状态时可以转至其他储存/处理设施；且因各区域雨污水收集系统采取封堵措施后可各自相对独立，即某装置发生事故时进入事故水收集系统的废水量可被忽略；因此仅考虑事故状态下装置区围堰收容情况后，其他无法收容、需缓冲的事故水量分见表：

$V_{高压聚乙烯总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（20+1080+0）_{max}+0+65.8=1165.8m^3$。

$V_{聚烯烃微球总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（30+432+0）_{max}+0+52.6=514.6m^3$。

$V_{聚丁烯-1\ 总}=（\ V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=（500+3240+0）_{max}+0+49.6=3789.6m^3$。

可见，若本项目装置区发生事故，需要事故水缓冲设施的最大有效容积≥3789.6m³。

表 7.7-2　事故水产生量计算和收纳可行性分析

区域		围堰（堤）		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）	事故水量				
		高（m）	面积（m^2）		V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量（m^3）	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）	V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（m^3）	V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（m^3）	$V_总=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$（$m^3$）
高压聚乙烯装置	装置区围堰	0.15	2912.96	0（不考虑）	按 100L/s，设计按 3h 计，消防水量 1080m^3	一次泄漏量约 20m^3	65.8m^3	0	1165.8
聚烯烃微球装置	装置区围堰	0.2	1255	0（不考虑）	按 40L/s，设计按 3h 计，消防水量 432m^3	一次泄漏量约 30m^3	52.6m^3	0	514.6
聚丁烯-1 装置	装置区围堰	0.15	2500	0（不考虑）	按 300L/s，设计按 3h 计，消防水量 3240m^3	一次泄漏量约 500m^3	49.6	0	3789.6

4、本项目事故水收集和处置系统依托可行性分析

根据以上分析，在不考虑装置或罐区围堤内净空容量和事故废水管道容量的情况下，能够容纳应急事故废水约 72147m³。

根据表 7.7-2 及上文分析可知，全厂最大事故水量合计 3789.6m³，远小于现有镇海炼化厂区事故废水收纳容量 72147m³，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。

7.7.2.3 地下水环境风险防范

建设单位为石油化工企业，在原辅材料及产品的储存、输送、生产和污染处理过程中，各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的管理和防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

1、源头控制

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。

2、分区防控

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。末端控制采取分区防渗的原则。

（1）地面防渗工程设计原则

①采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体环境不发生明显改变。

②坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统

筹考虑，统一处理。

（2）防渗方案设计标准

根据厂区内各区域可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区主要划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，以及污染地下水环境的物料泄漏不容易及时发现和处理的区域。主要包括地下污水管道、污水收集沟和收集池、事故池、污水检查井、危险暂存区等。

一般污染防治区：指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域。主要包括生产装置（单元）区、一般储罐等。

污染区防治防渗方案设计可参照下列标准和规范：

（1）对于污染防治区，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行设计。

（2）对于基本上不产生污染物的厂前区、道路等，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

3、污染监控

为及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目厂区所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

（1）布设原则

①重点污染区加密监测原则；

②以主要受影响含水层为主；

③以地下水下游区为主，地下水上游区设置背景点；

④充分利用现有井孔。

（2）监测计划

本项目地下水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水跟踪监测点位应不少于 3 个。考虑到本项目由镇海炼化统一运营管理，装置区外的环境质量监测（环境空气、地下水）由镇海炼化全厂统一考虑，共用监测数据。

7.7.2.4 风险监控及应急监测系统设置

1、事故预警系统

本项目中试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配套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。

本项目的中试装置（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，建设单位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，在中试研发、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。

具体可参见表7.7-3。

表 7.7-3 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	监测污染物
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	非甲烷总烃、颗粒物
	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	COD、pH 值、氨氮、石油类、悬浮物、总有机碳
	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	石油烃
	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	石油烃
	对照点	1 次/应急期间，以平行双样数据为准	

（3）监测结果报告制度

应急环境保护小组应尽快向指挥中心报告有关便携式监测仪的监测结果，定期或不定期编写监测快报（一般水污染在4小时内，气污染在2小时内作出快报）。污染跟踪监测则根据监测数据、预测污染迁移强度、速度和影响范围以及主管部门的意见定时编制报告。

7.7.2.5 风险应急物资、人员等的管理

1、人员保障措施

应急小组组织结构：中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通；装置资产、产品所有权属于中石化新材料研究院，并负责装置的安全生产主体责任。镇海炼化负责生产装置的各专业化管理，负责装置的日常运行操作管理，负责装置的安全生产管理以及污染治理设施运行、装置应急处置等工作，由镇海炼化实施一体化管理。委托管理协议见附件 7。

镇海炼化建立以公司总经理为总指挥，公司副总经理副总指挥；总（副）工程师、总经理助理及生产部、安环部、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，负责全厂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

镇海炼化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：硫化氢气体检测仪、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。

7.7.3现有环境风险防范措施及其有效性分析

7.7.3.1 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。

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，低压瓦斯系统（依靠气柜缓存，低压瓦斯通过压缩机加压、气体脱硫精制后，并入高压瓦斯系统作为燃料气），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

本项目装置区需安装相关检测仪器，另外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。

7.7.3.2 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，消防二中队位于乙烯区净水厂南侧，距离本装置的车行距离均小于 2.5 公里，满足规范要求。

7.7.3.3 事故水调节系统

1、镇海炼化排水系统

本项目所在的中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通（纳入镇海炼化厂区实施一体化管理）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，见图 7.7-4 示意。

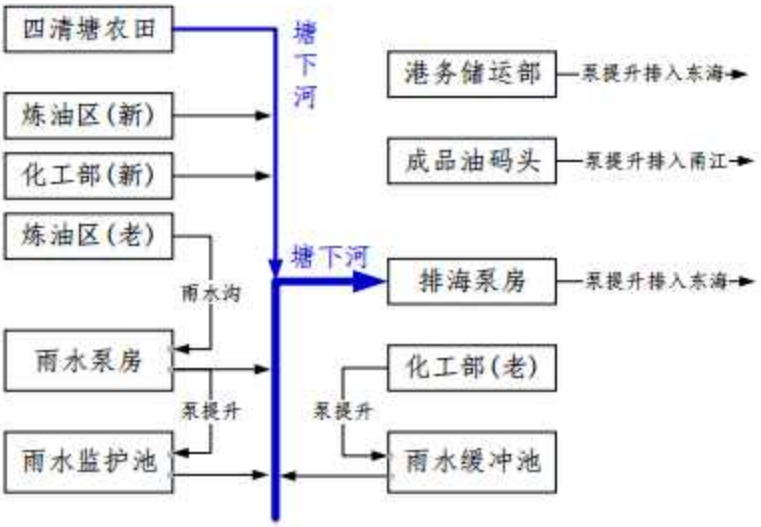


图 7.7-4　镇海炼化雨水收集排水示意

（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见图 7.7-5。

图 7.7-5　镇海炼化排水系统示意

3、污水储存、转输与处理能力

（1）储存、处理能力

现有炼油部分设有 1 座 1400t/h 污水处理场处理，包括 10000m³贮存罐、2×5000m³污水调节罐、7200m³暴雨调节池，场外设有有效处理容积 23000m³的直排水曝气塘、11400m³回用水曝气塘、40000m³氧化塘和 2×10000m³雨水监护池，合计 121600m³。

现有化工部设有 3×10000m³缓冲池。

现有港务储运部有 10000m³氧化塘，2×8000m³的雨水监护池，总容积为 20000m³的 3 只污水贮存罐，4000m³排洪泵房集水池

现有乙烯污水处理场处理能力为 650m³/h，设有 2×10000m³事故贮存罐、2×5000m³污水调节罐。西区雨水调节（事故池）有效容积为 10000m³，包括 8 台 6500m³/h 离心泵；东区雨水调节（事故池）有效容积为 30000m³，有 4 台 7000m³/h 离心泵。

（2）转输能力

排海泵房设 8 台轴流泵，2 台流量 6500m³/h，6 台流量 11000m³/h；雨水泵房有 6 台轴流泵，每台流量为 5800m³/h，港务储运部有 2 台轴流泵，每台流量为 2000m³/h。

（3）依托可行性的分析

根据上文“7.7.2.2 事故废水环境风险防范”分析，本项目事故水依托现有炼化事故水的缓冲防控系统是可行的。

4、封堵点、分流点

（1）封堵点 1：雨水泵房集水池进口处，由 1#闸门进行封堵；

（2）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；

（3）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；

（4）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；

（5）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；

（6）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；

（7）封堵点 7：纬二路Ⅱ电站处塘下河，由 6#闸门进行封堵；

（8）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；

（9）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。

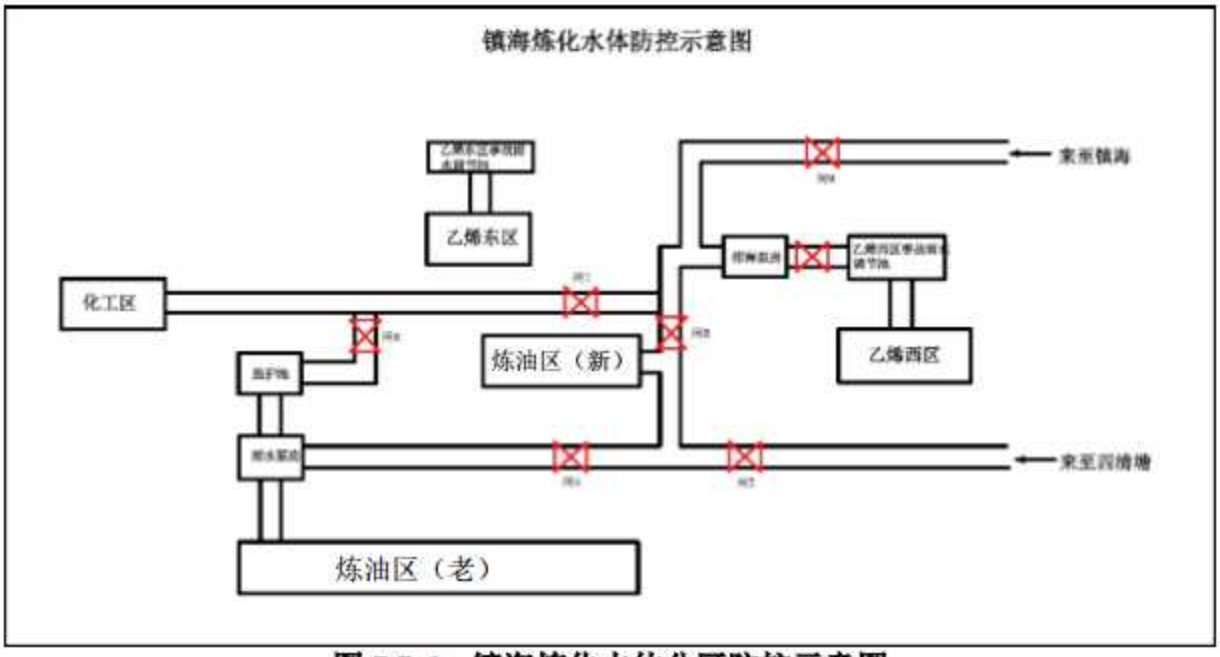


图 7.7-6　镇海炼化水体分区防控示意图

7.7.3.4　现有工程历年事故调查情况

本项目建成后委托镇海炼化统一运行管理，镇海炼化成立至今未发生过重大突发环境污染事故。

7.7.4近年来风险防范措施改进情况

7.7.4.1　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。

7.7.4.2　污水收集系统改造

为了更好地做好雨污分流工作，确保事故情况下废水得到有效收集，自 2017 年来，镇海炼化对其现有厂区内的污水收集系统展开了全面排查以及改造工作，包括增设含油污水管道、开停工污水管道、对部分管道进行补漏修复等，进一步提高全厂的废水收集系统可靠性。

7.7.4.3　环境风险管理和预防机制

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

企业现有各危化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。

7.7.5本次风险防范措施

7.7.5.1 设计、施工与资质管理风险防范

资质合规：设计、施工、监理、检测单位必须具备相应资质（化工石化医药行业、压力容器专项等），严禁无资质或超资质承揽。

HAZOP 与 SIL 评估：设计阶段须进行危险与可操作性分析（HAZOP）及保护层分析（LOPA），划分 SIL 等级，并据此设置安全仪表系统（SIS），竣工后验算符合性。

防台抗风与抗震：依据当地极端气候（台风、大潮）和地震烈度（7 度设防），进行抗风、防洪、抗震及防沉降设计，并按《浙应急危化〔2024〕50 号》明确抗风要求。

7.7.5.2 工艺安全风险防范

密闭与防泄漏：易燃、有毒物料全过程密闭输送与使用，减少密封点，关键部位设

双阀、盲板、止回阀。

联锁与紧急停车：设置自动联锁保护系统、紧急切断阀、高低报警（液位、温度、压力），防止超压、窜压。

惰性气体保护：开停车及异常时采用氮气置换，反应系统设氮气保护。

泄压与排放：超压设备设安全阀、爆破片，紧急排放物料至安全场所；废气管道设阻火器，严禁混合排放。

反应风险评估：采纳反应安全风险评估报告建议，并落实到设计中。

工艺弹性与模拟：设计考虑操作弹性，进行全流程模拟，关键参数设报警。

7.7.5.3 设备与装置风险防范

本质安全选型：选用自动化、本质安全度高的设备，材质耐腐蚀（应对沿海盐雾），高温部位设防烫保温层。

特种设备管理：压力容器、管道须由有资质单位设计安装，定期检验（首次全面检验投用后 3 年内），建立技术档案。

防腐蚀与保温：设备和管道按规范进行防腐涂装（寿命≥5 年），高温/低温管道保温保冷。

防静电与接地：所有金属设备、管道、储罐均设静电接地，非导体间接接地；爆炸危险区电气设备选型符合防爆等级，皮带传动需用防静电皮带。

安全附件：储罐设呼吸阀、阻火器、液位计、温度计、高低液位联锁；机泵出口设止回阀，设压力表。

围堰与导液：可燃液体设备区设置不低于 150mm 围堰和导液设施，防止漫流。

7.7.5.4 物料储运与装卸风险防范

装卸作业：专人监护，恶劣天气禁止作业；运输单位具资质，装卸人员熟悉特性及应急措施。

管道输送：界区设切断阀；可燃液体管道跨越道路净高≥5m，管廊与围墙、建筑物保持安全间距。

粉尘防爆：挤压造粒等区域按粉尘爆炸分区选用电气设备。

标识与告知：设置安全周知卡、警示标志、物料标识，定期维护。

7.7.5.5 公用工程及辅助设施风险防范

消防系统：设消防砂、灭火器；电缆阻燃并采取防火封堵。

供配电与仪表：DCS、SIS、可燃/有毒气体报警系统配备 UPS；仪表空气干燥除湿；

变配电设绝缘垫、防护工具。

应急照明与疏散：重要通道设事故照明（防爆型），生产区设风向标。

通风与喷淋：可能泄漏岗位设应急喷淋洗眼器（服务半径≤15m）；高温物体周围设隔离防护。

排水与防淹：设排水排洪设施，防止台风暴雨内涝；水池设围栏和警示。

7.7.5.6 可燃/有毒气体检测报警风险防范

独立设置：报警系统独立于其他系统，两级报警，有毒气体报警优先。

覆盖与供电：探测器按 GB/T50493 布置，信号传至有人值守控制室，并送消防控制室；供电按一级特别重要负荷（UPS）。

认证与校验：探测器须经计量、防爆、消防认证，定期检测。

7.7.5.7 安全管理与人员风险防范

责任制度：建立全员安全生产责任制，逐级签订责任书；配备安全总监、安全员（特种设备）。

培训与资质：主要负责人、安全管理人员具备化工相关学历或职称；操作人员须大专以上化工学历，特种作业持证上岗，三级安全教育。

操作规程：编制涵盖正常、异常、紧急停车等全工况的操作规程，并严格执行。

隐患排查与双重预防：建立风险分级管控和隐患排查治理机制，定期检查，及时整改。

变更管理：工艺、技术、规模发生重大变化，重新进行安全评价和设计。

安全生产费用：按财资〔2022〕136 号提取和使用，保证投入。

职业健康：岗前、岗中、离岗职业健康检查，建立健康档案；缴纳工伤保险。

7.7.5.8 应急救援与应急设施风险防范

预案体系：编制综合、专项及现场处置方案，并报备、公布；每年演练，重点岗位设应急处置卡。

应急物资：配备消防器材、堵漏设备、空气呼吸器等，定期检查维护，确保随时可用。

初期处置：装置区设紧急切断、泄压、排放设施，消防水有效收集（防污染）。

通信与报警：爆炸危险区域使用防爆通讯工具，严禁非防爆手机带入。

7.7.5.9 防火、防爆措施

1、总平面与建筑结构防爆

平面布置：采用流程式集中布置，控制室集中设置；固体物料运输设施靠近厂区边缘；循环水场、变电站等公用工程按物流和管线进出合理布局；

建筑防爆：机柜室、配电间位于非防爆区，朝向装置侧为无洞防爆实体墙；压缩机厂房采用敞开式结构利于通风扩散；

防火构造：中控室地面采用防静电材料，压缩机厂房采用不发火花地面；暴露钢构件及设备裙座涂刷防火涂料，耐火极限≥1.5 小时。

2、设备密封与安全排放

所有设备、管线、储罐采用密闭系统；与大容量储罐连接的泵进口设远程紧急截止阀公用工程管线与工艺管线连接时，安装三阀组、止回阀或 8 字盲板防止物料互窜；

火炬系统：排放管网接入火炬前设置分液和阻火设备，凝结液密闭回收；严禁混合排放可能发生化学反应的气体。

3、安全泄压设计

所有带压设备按 TSG R0004-2009 设置安全阀，安全阀的排放量、定压、背压设计满足最大排放工况时的排放要求。

4、电气与防雷防静电

爆炸危险区域按国标划分，电气设备采用对应防爆等级；工作接地、保护接地、防雷防静电接地采用共用接地系统，接地电阻≤4Ω；爆炸危险区操作人员穿戴防静电工作服，使用防静电工具。

7.7.5.10 正常工况危险物料控制措施

1、DCS 过程控制系统

采用冗余容错设计：CPU、电源卡、通信卡、关键 I/O 卡件全部冗余配置；控制器负载≤50%，网络负载≤40%，预留 30% I/O 扩展空间；

功能覆盖：基本过程控制、数据采集、历史记录、顺序控制、工艺联锁；配置双操作站互为后备，支持 HART 信号和 PID 在线自整定；设置多级操作权限，关键操作需密码验证。

2、DCS 常规联锁保护

覆盖全装置动设备干泵保护、容器超温、超液位、串压保护、电加热器超温保护、液压油站联锁、挤出机及风送系统联锁等。

7.7.5.11 非正常工况核心安全控制措施

1、SIS 安全仪表系统（最高优先级）

独立设置：与 DCS 物理隔离，采用经 IEC/TUV 认证的三重化、四重化故障安全型控制器，SIL 等级符合工艺要求；

核心 ESD 联锁：包括进料罐满罐保护、一次、二次压缩机紧急停车、反应系统 、高压系统紧急停车、事故排放罐保护、VA 精馏塔超温超压保护、火炬分液罐排液保护等；检测仪表冗余配置，CPU、电源、通信接口双重化、三重化，设置独立联锁复位按钮。

2、反应失控专项防控（重点监管聚合工艺）

反应器温度、压力持续监控并与进料流量、冷却水流量联锁；超温超压自动切断所有进料并紧急泄压；

冷却系统设计裕量充足，冷冻机和水泵设备用；反应器设置防爆墙和泄爆面；完全符合安监总管三〔2009〕116 号文聚合工艺安全控制要求，所有重点监控参数均实现联锁保护。

3、事故排放与环境风险防控

装置区设置高度≥150mm 的围堰，防止物料和消防水漫流蔓延。

7.7.5.12 其他辅助安全措施

设置行政电话、调度电话、无线通信、扩音对讲、电视监视、火灾自动报警等完整电信报警系统；制定完善的开停工、检修及特殊作业安全规程，明确作业许可和审批制度。

7.7.6突发环境事件应急预案编制要求

本项目所在的中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通，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实施一体化管理，且新材料研究院与镇海炼化签订了委托管理协议（包括应急处理等工作）。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》（HJ941-2018）等要求，中石化新材料研究院需与镇海炼化一起完善镇海炼化公司现行应急预案（需包括本项目内容），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，研究院应联合镇海炼化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。

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，分级响应情况见表7.7-4。

表7.7-4　镇海炼化应急预案应对级别

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

级别	启动应急预案级别	应急报告最高级别	发布预警公告
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	

7.7.7环保与应急管理联动机制

本项目不新增重点环保设施，涉及的重点设施为依托镇海炼化现有乙烯污水场和镇海炼化3#动力中心锅炉，治理措施规模不新增。

根据《国务院安委会办公室等关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号），《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）、《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）等文件要求：企业应对脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理（指易燃易爆的粉尘治理设施）、RTO焚烧炉等五类重点环保设施开展安全风险评估和隐患排查治理，并将相关信息报送生态环境部门和相关行业主管部门，抄送应急管理部门。

应健全内部污染防治设施稳定运行和管理责任制度，严格依据标准规范建设环保设施，确保环保设施安全、稳定、有效运行。应将环保设施纳入安全评价范围。企业新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目管理，并严格按照法律法规和上级要求做好立项、设计、建设和验收等阶段相关工作。

本项目新建布袋除尘装置，企业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。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，诊断结果不符合生态环境和安全生产要求的，应制定并落实整改措施，实行销号闭环管理。

7.7.8项目依托镇海炼化现有应急措施的可行性分析

本项目应急设施，生产运行、安全环保及应急处置等全面纳入镇海炼化一体化管理。结合现有工程实际条件，从管理制度、应急设施、事故废水防控、地下水防渗、应急预案及外部联动等方面进行系统分析。

1、管理制度依托

双方已签订委托管理协议（附件 7），镇海炼化负责本项目装置的日常运行、安全管理及应急处置，职责清晰，已有成功运行经验。

2、泄漏检测与报警依托

本项目新增可燃/有毒气体检测器，信号接入镇海炼化现有 GDS 系统，利用其预留通道和中央控制室报警平台，无需新建系统。

3、消防依托

镇海炼化设有专职消防支队（264 人，24 小时执勤），完全依托。

4、事故废水三级防控依托

一级：装置区围堰（≥150mm）截留初期泄漏。

二级：炼化现有事故水收集总空余容量约 72147m³，本项目最大事故水量约 3789.6m³，远小于余量，依托可行。

三级：若事故水外溢，可依托石化区防洪渠闸门系统（总截断容量约 102720m³）最终拦截。

本项目废水收集池已接入炼化污水管网，阀门切换由炼化中控室统一控制。

5、地下水防渗与监控依托

本项目按炼化统一标准进行重点防渗，直接利用炼化现有地下水监测井网进行跟踪监测，无需新增。

6、应急预案与人员依托

本项目纳入镇海炼化现行应急预案，投产后补充修订并备案。应急响应人员、物资、演练均依托炼化现有体系，不再单独配置。

7、外部应急资源依托

镇海炼化已与多家消防、建安单位签订应急援助协议，本项目直接覆盖。

炼化现有应急设施容量、响应能力及管理体系均能满足本项目需求，依托具备充分可行性。

7.8 风险评价结论

本项目建成后主要危险物质分布在装置区、输送管道、危废暂存区、危废仓库等，涉及的危险物质主要为乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、机油、冷却油、高浓度有机废液和其他危废废物等。

7.8.1环境敏感性及事故环境影响

1、本项目厂界内大气、地表水、地下水环境敏感程度E值分别为E1、E3、E3。项目大气环境风险潜势为III，对应环境风险评价等级二级；地表水环境风险潜势为Ⅰ，对应环境风险评价等级为简单分析；地下水环境风险潜势为Ⅰ，对应环境风险评价等级为简单分析。

2、在风险识别的基础上，本次风险评价选择醋酸乙烯、乙烯、CO等物质为主要危险因子，根据最大可信事故风险预测结果，各事故情形下各关心点各污染物落地浓度均不会超过毒性终点浓度-2和毒性终点浓度-1。

7.8.2环境风险防范措施和应急预案

1、环境风险防范措施

大气环境风险防范主要是从设计规范、重点装置/工序防控减缓措施、监控系统建设和人员疏散等方面进行防控。

针对事故废水环境风险防范建立“单元-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。

地下水环境风险防控主要采取源头控制和分区防渗措施，并加强地下水的监控、预警。

2、事故应急预案

本项目建成后，研究院应联合镇海炼化根据增加的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。

7.8.3环境风险评价结论与建议

（1）环境风险评价

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，同时通过制定风险应急预案，并与园区的应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。其次通过落实事故、消防水的收集系统，所有外排管道均设置切断装置和应急设施，确保一旦意外事故，所有污水均能收集，避免流入附近河道或海域。本项目在严格落实上述风险防范措施的基础上，其发生概率可进一步降低，其影响

可进一步减轻，项目环境风险是可防可控的。

（2）建议

①本项目装置、暂存区、危废区在线量及储存量已达到重大危险源，重大危险源应按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号）要求进行管理。

②本项目在中试研发过程中应控制高风险物质的在线量，重大危险源在线量的限制要坚持在满足中试研发实际需要条件下尽可能低的原则，尽可能随用随研发。

③项目投产运行后应加强应急演练，确保发生大型事故时能第一时间开启消防事故水池切换阀，将事故污水导入事故水池。项目业主应确保在非事故状态下不占用消防事故水池。如需占用，占用容积不得超过1/3，并应设置在事故时可以紧急排空的技术措施。

④加强本单位的应急体系建设，在条件允许的情况下开展应急能力评估，提高应急人员的应急处置能力，确保应急资源的完整性和可靠性，以保证在事故时能第一时间采取正确的应急响应行动。

⑤根据《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）的有关规定，本项目建成后，研究院应联合镇海炼化根据增加的中试研发装置情况等对应急预案的内容进行补充和修订，在投产前向所在地受理部门备案。

⑥建议企业在本项目通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，针对实际中试研发过程中存在的相关问题，提出补救方案或者改进措施。

综上所述，在落实上述环境风险防范和应急措施的前提下，本项目的建设及发生事故时，虽然会对周围产生一定的影响，但只要企业控制好安全措施，落实各项应急措施，从环保方面考虑，其环境风险是可控的。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 废气防治措施及可行性分析

8.1.1废气处理方案

本项目废气处理措施：挤出工段废气送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风，离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经布袋除尘器除尘后送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风，VA 阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气分别经布袋除尘处理后无组织排放。

非正常工况废气排放主要为开停工或中试研发不正常时排出的各种废气，排入地面火炬系统。

本项目各股废气处理路线见图8.1-1。

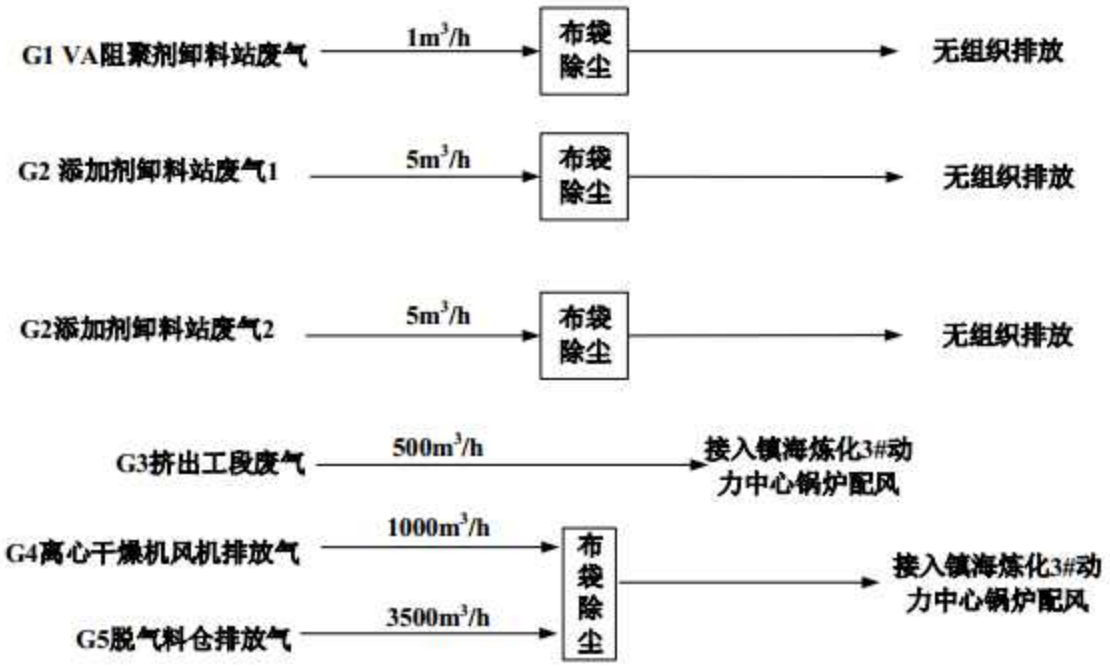


图 8.1-1 本项目废气处理路线图

8.1.2有机废气处理措施

本项目工艺有机废气主要包括挤出工段废气、离心干燥风机排放气和脱气料仓排放气，挤出工段废气直接送至镇海炼化3#动力中心锅炉配风，离心干燥风机排放气和脱气料仓排放气经除尘预处理后接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。

1、除尘预处理

主要通过采用布袋除尘的方式进行处理，离心干燥风机排放气和脱气料仓排放气产生浓度约为200mg/m³，布袋除尘器除尘效率可达99%以上，经除尘后颗粒物的进入电站

锅炉时的浓度均能控制在2mg/m³左右。

2、镇海炼化3#动力中心锅炉（依托设施）

3#动力中心共设置2台410t/h、10.5MPa、540℃煤焦混烧高压循环流化床锅炉和2台50MW抽汽凝汽式发电机组，以及燃料输送系统、飞灰和底渣输送系统等辅助系统。

3#动力中心脱硫包括炉内脱硫和炉外烟气脱硫，炉内脱硫采用炉内喷石灰石方式，脱硫效率大于85%；炉外烟气脱硫采用石灰石—石膏法，按脱硫塔一炉一塔配置。脱硝包括炉内SNCR脱硝和炉外烟气臭氧脱硝，炉内SNCR脱硝采用炉内喷氨水脱硝方式，炉外烟气臭氧脱硝采用在烟气进入脱硫塔前注入臭氧进行脱硝。除尘采用布袋除尘方式。

3#动力中心已完成超低排放改造要求，并于2018年7月完成竣工环境保护自主验收，验收监测期间，3#动力中心烟尘排放浓度3.6mg/m³，二氧化硫排放浓度3mg/m³，氮氧化物排放浓度40mg/m³，均满足超低排放要求。

电站锅炉工艺流程及污染物治理设施如下：

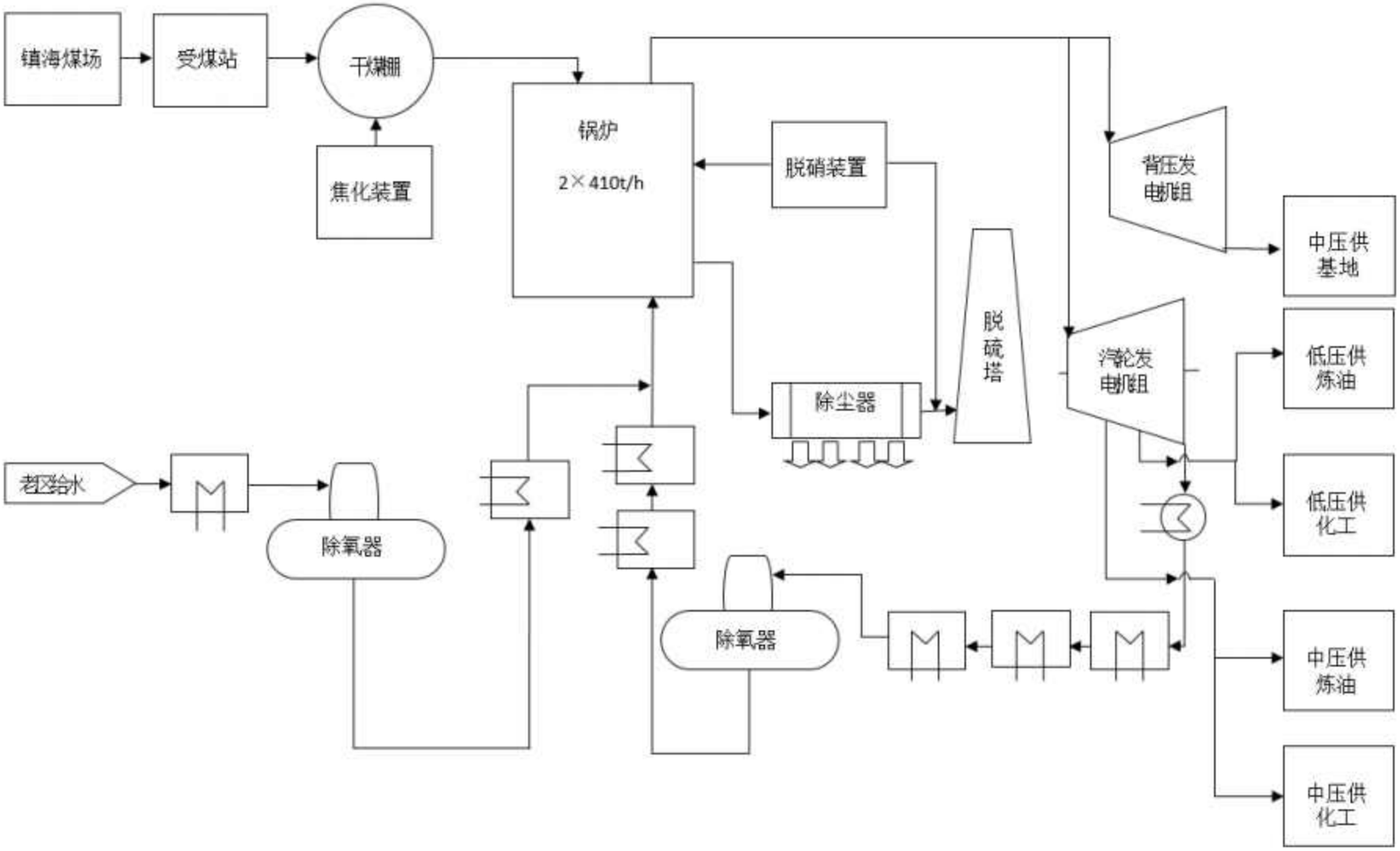


图 8.1-2　3#动力中心锅炉工艺流程

3#动力中心锅炉废气排放量单正常运行时单炉约 43 万 m^3/h，配风风量约 300t/h（约 25 万 m^3/h）。根据工程分析核算，在中试装置运行过程中需纳入 3#动力中心锅炉的工艺废气最大产生量约 5000m^3/h，本项目进气可减少原约 5000m^3/h 配风，送至锅炉配风完全可行。

表 8.1-1 本项目需进入镇海炼化 3#动力中心锅炉配风废气来源表

废气种类		排放方式	风量（Nm^3/h）
G3	挤出工段废气	连续	500
G4	离心干燥机风机排放气	连续	1000
G5	脱气料仓排放气	连续	3500
合计			5000

根据 2024 年、2025 年例行监测及在线监测，3#动力中心锅炉废气可以做到达标排放。具体可见表 3.7-3。

2025 年镇海炼化 3#动力中心锅炉非甲烷总烃监测数据见表 8.1-2，监测频次为每季度一次。非甲烷总烃浓度范围为 0.08mg/m^3~1.24mg/m^3，稳定在 2mg/m^3 以下。

表 8.1-2 2025 年镇海炼化 3#动力中心非甲烷总烃监测数据

本项目废气最大产生量约 5000m^3/h，非甲烷总烃产生速率为 2.589kg/h，产生浓度为 517.8mg/m^3，锅炉燃烧去除效率按 97%计，则最终排放速率为 0.078kg/h，排放浓度（按本项目进气量 5000m^3/h 计算）为 15.53 mg/m^3，可以满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 5 的 60mg/m^3 要求。

本项目有机废气主要成分为乙烯、醋酸乙烯和非甲烷总烃，均为极易氧化分解的低碳链有机化合物，不涉及卤素等污染物，有机废气在锅炉高温中燃烧，会分解为 CO_2和 H_2O，不会产生锅炉原本不排放的污染物，不会新增污染因子。

本项目有机废气流量为 5000m^3/h，仅占锅炉总配风量（25 万 m^3/h）的 2%。项目实施后，将通过调节锅炉送风机挡板开度，精确减少等量的配风量，保持锅炉总配风量、炉膛负压、燃烧温度等关键运行参数不变，锅炉燃烧工况和总烟气量基本稳定。

该锅炉属于镇海炼化，其污染物排放总量通过“烟气量×各污染因子控制浓度”的计算方式核定。本项目实施后，锅炉总烟气量未发生变化，各污染因子的排放控制浓度也未改变，因此锅炉核定的排放总量保持不变。

镇海炼化 3#动力中心 2 台锅炉排放的非甲烷总烃主要为燃料（煤炭、石油焦）不完全燃烧时产生的，2025 年其排气筒出口非甲烷总烃浓度范围为 0.08mg/m^3~1.24mg/m^3，该波动范围主要是由于燃煤/石油焦品质波动、锅炉负荷变化、运行工况调整等因素导致

的正常排放波动。3#动力中心的燃煤/焦量约万 t/a（2025 年煤消耗量 t，石油焦消耗量 t），本项目废气进入锅炉助燃配风的量为 12.945t/a（2.589kg/h），对于整体燃料用量而言微乎其微。

类比同类项目情况：柴油吸收+2#电站（2#动力中心）锅炉燃烧为中国石化镇海炼化分公司储运部分储罐 VOC 治理项目配套设置，该废气处理方式于 2025 年 3 月正式投运。根据《中国石化镇海炼化分公司 100 万吨/年甲苯择形歧化项目环境影响报告书》，储运部分储罐呼吸废气中的苯、甲苯和混合 C8 芳烃储罐呼吸废气储罐呼吸废气 VOCs 产生量为，最终通过 2#动力中心锅炉的新增 VOCs 理论排放量为，该同类项目接入的有机废气强度显著高于本项目。2#动力中心锅炉排气量约 28.4 万 Nm^3/h，小于本项目单炉 43 万 Nm^3/h。根据上述报告书中 2#动力中心锅炉 2024 年例行监测数据，出口非甲烷总烃折算浓度为 $1.35mg/m^3$。

由此可知，同企业同类型电站锅炉在更高有机废气负荷下运行稳定，出口废气浓度依然能维持在较低水平。本项目废气送至 3#动力中心锅炉配风高温焚烧后，排放至大气的 VOCs 可基本忽略。

综上，本项目产生的废气，其主要成分为空气，仅含有少量的挥发性有机物（VOCs）。该废气作为助燃空气引入镇海炼化动力中心锅炉系统进行配风利用。该股废气进入动力中心锅炉后参与高温燃烧，对锅炉现有运行工况的影响微乎其微，基本不会新增排放 VOCs。此方案实现了废气中有机物的焚烧处理与热量回收，属于资源化利用措施，技术路线合理可行。

8.1.3含尘废气处理措施

含尘废气主要来自VA阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气。VA阻聚剂投加量0.1t/a，添加剂投加量最多12t/a；VA阻聚剂在密闭固体投料器内人工拆袋投料，通过拆袋料斗进入下方密闭系统，添加剂在密闭固体投料器内自动拆袋，落至失重称进行称量，密闭性较好；综上，投料粉尘颗粒物产生量较少，采用布袋除尘的方式进行处理后无组织排放，含尘废气均能够满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值要求。

8.1.4装置区无组织废气

本项目的无组织废气主要为装置阀门、管件和传动设备等密封部位的逸散而形成的无组织废气，无组织泄漏量一般与工艺装置技术水平、设备、管线和管件的质量、气候

变化情况、操作管理水平等因素有关。

本项目操作压力高达 200~300MPa，属于超高压范畴，在此工况下，介质的高压作用于密封面，会产生显著的“自紧效应”，大幅增强密封性能；超高压设备在设计、制造上通常采用更严格的密封结构和更高的加工精度；本项目为中试装置，密封点口径小，泄漏相比工业化装置低。

中试装置设备元件，如手动阀、控制阀等均采用密封等级较高的元件，以降低经设备元件逸散于大气的无组织废气量；并加强管理，对装置定期巡检，定期对装置区设备和管道的密封性进行检查，出现问题及时采取措施处理；拆卸手动阀及泵浦等元件维修时，滞留于管内之残余液体以氮气吹扫回收后再拆修，避免物料流出；制程取样均使用密闭式取样器，避免取样时物料挥发，污染环境。

为减少装置无组织废气的产生，建设单位需按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求，对无组织排放进行控制。

（1）VOCs 物料储存无组织排放控制基本要求

①VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。

②盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

③VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条挥发性有机液体储罐控制规定。

④VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。

（2）VOCs 物料转移和输送无组织排放控制基本要求

①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。

②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

③对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条挥发性有机液体装载规定。

（3）工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求

①物料投加和卸放

a）液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至

VOCs 废气收集处理系统。

b）粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。

c）VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

②化学反应

a）反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。

b）在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。

（4）敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求（废水液面特别控制要求）

①废水集输系统

企业废水采用沟渠输送，若敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离措施。

②废水储存、处理设施

含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100mm 处 VOCs 检测浓度≥100mmol/mol，应符合下列规定之一：

a）采用浮动顶盖；

b）采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统；

c）其他等效措施。

本项目装置区废水收集池收集切粒废水、地面冲洗水、初期雨水，废水主要污染物为少量 COD、SS、石油类和总氮，本项目切粒废水为连续排放，源强相对较低，废水在收集池内暂存时间短，废水定期通过管道输送至依托的污水处理站，VOCs 产生量很小。为从源头减少极少量可能产生的废气逸散，本项目拟对废水收集池采取加盖密闭措施，实现物理阻隔，有效抑制无组织排放。

（5）其他要求

①企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

②通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的

前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。

③载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。

④工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照（GB37822-2019）第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

（6）定期开展泄漏检测与修复工作（LDAR），将本项目 LDAR 检测纳入全厂 LDAR 计划中，定期开展检测。

8.1.5非正常工况

1、开、停工或中试研发不正常时，从安全阀或其它调节阀排出的各种有机废气，送入火炬燃烧。

2、采取密闭采样、密闭排凝、停工密闭吹扫等措施，基本上消灭了无组织排放，避免了恶臭污染物对大气环境的污染。

3、当除尘器发生故障时，需停止卸料站固体卸料，并对除尘器进行故障排除，在故障排除后方可恢复。

8.2 废水防治措施及可行性分析

本项目废水包括切粒废水、地面冲洗水、装置区初期雨水、循环冷却排污水和职工生活污水。

切粒废水、地面冲洗水、初期雨水经污水收集池收集后，生活污水经聚丁烯-1 装置区的生活污水池收集后，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化 1#乙烯污水处理场低盐废水处理系统后，20%回用作为循环水系统补充水，80%经现有排海管排海；循环冷却排污水（循环冷却系统依托镇海炼化）经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后经现有排海管排海，最终尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）。

1#乙烯污水场位于乙烯东区，周边分别为东纬一路、东纬三路、东经三路和东经四路，东邻全厂火炬系统，西邻乙烯Ⅳ循，南侧为厂区围墙，北侧为炼油第一污水场。该污水处理场主要包括污水处理系统、污油和污泥处理系统、废气处理系统，共 3 个系统。

污水处理系统的设计处理能力为 650t/h，分为高盐和低盐污水处理两个系列，其中高盐污水 325t/h，低盐污水为 325t/h。污油和污泥处理系统中，污泥脱水单元的设计处理能力为 10m³/h，污泥干化处理单元设计处理能力为 1m³/h。废气处理系统设计处理能力为 25000 m³/h。

乙烯污水场除油工艺采用罐中罐隔油和两级气浮（涡凹气浮和溶气气浮）处理的工艺。污水二级生化处理工艺采用卡能士载体流动床（Kaldnes Moving Biofilm Bed Reactor，以下简称 MBBR）专利技术。高盐系列生化和后处理工艺为：MBBR1 池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+多介质过滤；低盐系列生化和后处理工艺为：MBBR1 池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+气浮滤池。

高、低盐系列分别包括 1 台污水调节罐、1 台污水事故罐、2 套涡凹气浮设施、2 套溶气气浮设施、2 列三段共 6 间生化池、1 套污泥沉淀及回流设施、1 套多介质过滤设施（气浮滤池）、1 套监控及排放设施。高盐和低盐生化共用 4 台离心鼓风机。

乙烯污水场废水处理工艺流程见图 8.2-1。

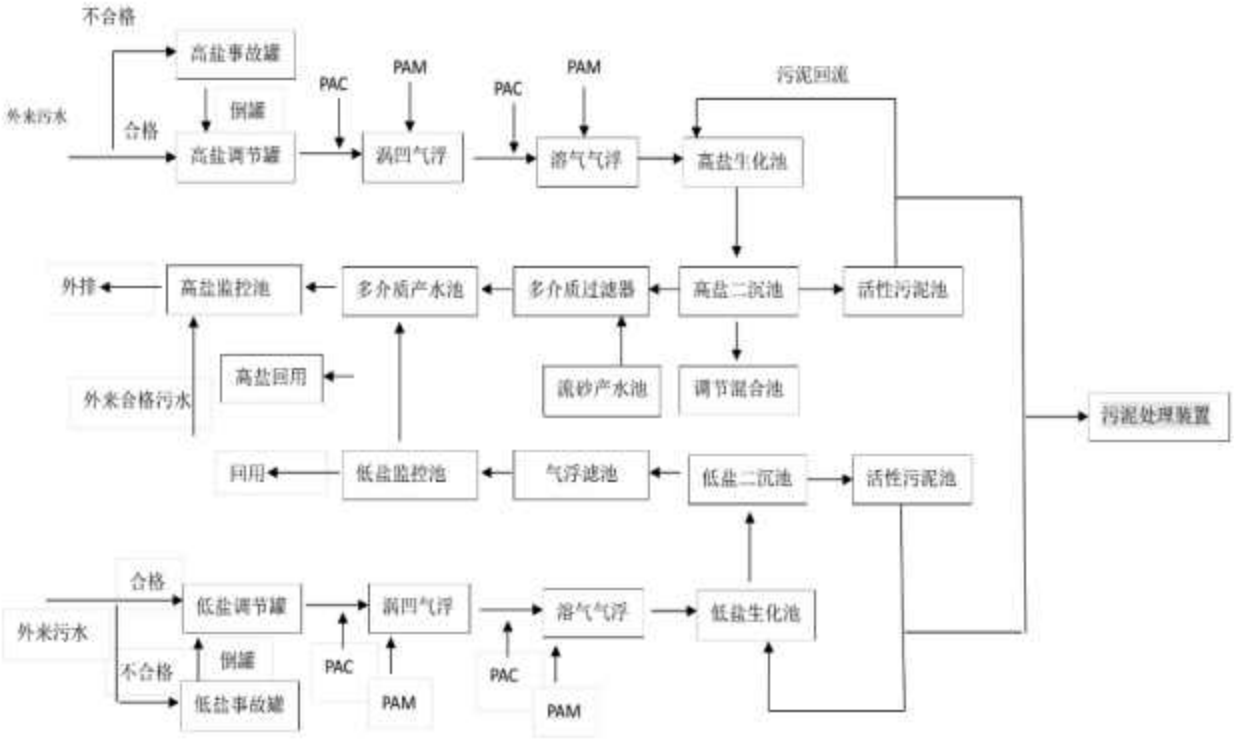


图 8.2-1　乙烯污水场废水处理工艺流程图

4、依托处理可行性

（1）接纳条件

本项目运营期在装置区产生的废水主要为切粒废水、循环冷却排污水、地面冲洗水、

装置区初期雨水、职工生活污水。循环冷却排污水依托镇海炼化循环水场。

切粒废水、地面冲洗水经污水收集池收集后，生活污水经聚丁烯-1 装置区的生活污水池收集后，依托镇海炼化现有污水管线，然后进入镇海炼化 1#乙烯污水场处理。污水管网已将与镇海炼化连通，收集后进入镇海炼化 1#乙烯污水场处理，具备接纳条件。

（2）接纳能力

镇海炼化 1#乙烯污水场处理能力 650t/h，其中高盐废水处理能力为 325t/h，低盐废水处理能力为 325t/h，目前高盐废水处理余量约 40t/h，低盐废水处理余量约 80t/h，根据计算，本项目需进入高盐污水处理系统废水量为 12250t/a（平均 2.45t/h），需进入低盐污水处理系统废水量为 2791.2t/a（平均 0.557t/h），故依托污水处理场可满足本项目废水处理需求。

1#乙烯污水场尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）两者取严值，可满足本项目废水排放标准要求。

（3）达标排放可行性

根据镇海炼化历年在线监测数据，乙烯污水场出水均满足排放要求。镇海炼化 2025 年度例行监测数据和在线监测数据见现有工程回顾表 3.7-2，均达标排放。

因此，本项目废水依托镇海炼化乙烯污水场处理可行。

8.3 噪声防治措施及可行性分析

建议企业在本项目建设阶段加强隔声降噪措施：

1、设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，设备采购阶段，要注意选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强。如各机泵的电机选用噪声较低的YB系列低噪防爆电机；

2、对高噪声设备采取消音、隔声措施。如设置隔声效果较好的隔声房，安装隔声窗、消声器等；对空冷器、泵等噪声较大的电机加隔声罩；

3、合理选择调节阀及变频调速电机，避免因压降过大而产生的高噪声；

4、加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

通过以上治理措施，确保项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求。

8.4 固废处置措施及可行性分析

本项目采取的固废处置措施见表 8.4-1。根据表 8.4-1，本项目固废处置方式符合环保要求，但为确保本项目固废能够得到安全有效的处置，建设单位须做到以下几点：A、本项目建设单位须与有危险废物处置资质单位签订相关协议；B、废液、废蜡、废过氧化物等须采用密闭包装工具，在厂内转运需采用专用运输工具，杜绝跑冒滴漏；C、在日常运行中，要加强对固废处置的日常管理。

表 8.4-1 本项目采取的固废处置措施

序号	固废名称	属性	废物类别	危废代码	产生量（t/a）	暂存情况	去向
S1	废过氧化物	危险废物	HW06	900-404-06	0.5	装置区内废过氧化物罐	有资质单位统一处置
S2	废干燥剂	危险废物	HW13	265-103-13	3t/3a	炼化危废仓库	
S3	废液	危险废物	HW13	265-103-13	303.5	装置区内废液罐	
S4	废蜡	危险废物	HW13	265-103-13	2	装置区内排蜡罐	
S5	废树脂	一般固废	/	/	1.5	炼化一般固废暂存库	外售综合利用
S6	火炬分液罐废液	危险废物	HW13	265-103-13	0.5	火炬分液罐	有资质单位统一处置
S7	危险化学品废包装	危险废物	HW49	900-041-49	0.1	炼化危废仓库	
S8-1	投料废气布袋除尘废布袋	危险废物	HW49	900-041-49	0.02		
S9-2	投料除尘灰	危险废物	HW49	900-041-49	0.1		
S8	离心干燥及脱气布袋除尘废布袋	一般固废	/	/	1	炼化一般固废暂存库	外售综合利用
S9	离心干燥及脱气除尘灰	一般固废	/	/	4.5		
S10	生活垃圾	一般固废	/	/	3	/	环卫部门清运处置

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，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。采取防风、防雨、防晒和防渗措施。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。本项目所在的中试基地紧邻镇海炼化，通过内部道路实现了连通，其中废过氧化物、废液、废蜡、火炬分液罐废液先分别在废过氧化物罐、废液罐、排蜡罐、火炬分液罐暂存，随后经装桶或有资质的废液槽车依托镇海炼化暂存。

镇海炼化危废临时储存场专门划出危废暂存区给中石化宁波新材料研究院有限公司。企业危险废物需委托有资质的第三方采用专门的危废车辆转运至镇海炼化，不得自行运输。

为确保项目固废的安全处置，建设单位应加强对固体废物的日常管理，主要包括如下内容：

1、建设单位须做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；

2、必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

3、危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

4、对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移管理办法》（部令 第23号），实行五联单制度，运出单位及当地环保部门、运输单位、接收单位及当地环保部门进行跟踪联单。

综上所述，本项目固废处置措施符合国家对固体废物减量化、资源化、无害化的要求，不会对周围环境造成影响，危废贮存基本符合临时贮存场所的有关要求，因此本项目固废处理处置措施是可行的。

8.5 土壤及地下水污染防治措施

本项目土壤及地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

8.5.1 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水收集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。

1、工艺装置及管道设计

将装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。在操作或检修过程中，有可能被腐蚀性介质污染的区域，应设围堰。

对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含

有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

2、设备

涉及有毒有害物质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质（如系统中的润滑油等）泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级（如增加停车密封、干气密封或采用串联密封等措施）。所有转动设备均提供集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

3、污水/雨水收排及处理系统

装置污染区地面污染雨水及使用过的消防水全部收集进入污染雨水收集池，通过泵提升后送污水处理场处理；污染区的后期雨水切换到清洁雨水系统，并进入清洁雨水提升池，事故时切换到事故监控池。

加强埋地污水管道的内外防腐设计。输送污水压力管道尽量采用地上敷设。

8.5.2污染防治区划分

主要包括污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。末端控制采取分区防渗的原则。

1、地面防渗工程设计原则

（1）采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体环境不发生明显改变。

（2）坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

（3）坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

（4）防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

2、防渗分区划分

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质，各生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，一般将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

本项目污染防渗分区图详见表 8.5-1、图 8.5-1。

表 8.5-1　本项目装置区污染防渗分区划分原则

序号	项目名称	污染防治分区及部位	污染防治重点分区	防渗技术要求
1	装置区	废水池	重点	采用天然基础防渗，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。 或选用双人工合成衬层，K 应不大于 1.01×10^{-7}cm/s，厚度不小于 0.5m；可采用 HDPE 材料，上层厚度不小于 2.0mm，下层厚度不小于 1.0mm。
		装置区其他	一般	防渗等级应满足《建设项目环境影响评价技术导则　地下水》（HJ610-2016）的要求：一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚和渗透系数为 1.0×10-7cm/s 的粘土层的防渗性能。

图 8.5-1　本项目装置区防渗分区图（红色为重点防渗区、蓝色为一般防渗区）

污染区防治防渗方案设计可参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013）进行设计。基本上不产生污染物的厂前区、道路等，无须采取专门针对地下水污染的防治措施。

8.5.3地下水污染监测措施

为及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度的减轻项目对地下水的污染。

1、布设原则

（1）重点污染区加密监测原则；

（2）以受影响含水层为主；

（3）以地下水下游区为主，地下水上游区设置背景点；

（4）充分利用现有井孔。

2、监测井数

目前镇海炼化在厂区内已设置 9 处地下水永久监测井，本项目建成后全部纳入镇海炼化实施一体化管理，考虑到中试基地为一个相对独立的区域，且其建设单位为中石化新材料研究院有限公司，需在中试基地设一个地下水永久监测井，纳入镇海炼化统一进行例行监测。

3、监测计划

根据本项目的位置和地下水流向，确定采用镇海炼化现有地下水监测井中的 5#、7#和中试基地永久监测井作为本项目的监测井，其地下水监测计划详见表 8.5-2。

表 8.5-2　地下水监测计划表

编号	位置	经度	纬度	井深（m）	监测对象	例行监测因子	监测频次
5#	经八南路纬二东路储运 4#站旁	121.67107578°	29.98291880°	4	潜水含水层	挥发性酚、硫化物、石油类	1 次/年
7#	乙烯东区南侧厂界	121.68536799°	29.98445511°	4			
10#	中试基地	121.65986180	29.98671055	4			

8.5.4地下水风险事故应急响应

为做好地下水环境保护和污染防治应急措施，最大限度避免和减轻地下水污染造成的影响，建设单位应联合镇海炼化制定风险事故应急响应预案，并制定处置措施。应急预案一般由《突发事件总体应急预案》和《环境污染事件应急预案》等专项应急预案组成，《环境污染事件应急预案》应包括地下水污染应急处置的相关内容。

一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，应立即向宁波石化经济技术开发区管委会和当地生态环境部门报告情况，应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制泄漏源，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作。

8.6 污染防治措施汇总

本项目采取的污染防治措施汇总见表 8.6-1。

表 8.6-1　本项目污染防治措施汇总

项目	污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向	执行标准
废气	VA 阻聚剂卸料站废气	颗粒物	布袋除尘器	无组织排放	《合成树脂工业污染物排放标准》

项目	污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向	执行标准
	添加剂卸料站废气	颗粒物	布袋除尘器	无组织排放	（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值
	挤出工段废气	乙烯、醋酸乙烯、非甲烷总烃	管道收集	作为镇海炼化 3#动力中心锅炉配风	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值、《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中II阶段规定的排放限值
	离心干燥风机排放气	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃	经布袋除尘器除尘后管道接入镇海炼化 3#动力中心锅炉配风		
	脱气料仓排放气	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃			
	装置无组织	乙烯、醋酸乙烯、非甲烷总烃	加强 LDAR 泄漏监测与修复	排入大气	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015 含 2024 年修改单）
废水	切粒废水	COD、石油类、SS	收集后泵送至镇海炼化乙烯污水场低盐废水系统处理	排入宁波石化经济技术开发区 2 号深海排放管	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1
	地面冲洗水	COD、石油类			
	初期雨水	COD、石油类			
	生活污水	COD、氨氮			
	循环冷却排污水	COD、SS	收集后泵送镇海炼化乙烯污水场高盐污水处理系统处理达标后	排入宁波石化经济技术开发区 2 号深海排放管	
固废	危险废物	废过氧化物	有资质单位统一处置		各固体废物均可得到妥善处理。
		废干燥剂			
		废液			
		废蜡			
		火炬分液罐废液			
		危险化学品废包装			
		投料废气布袋除尘废布袋			
		投料除尘灰			
	一般工业固废	废树脂	外售综合利用		
		离心干燥及脱气布袋除尘废布袋			
		离心干燥及脱气除尘灰			
	生活垃圾		环卫部门清运		
噪声防治	1、设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，设备采购阶段，要注意选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强。如各机泵的电机选用噪声较低的 YB 系列低噪防爆电机；2、对高噪声设备采取消音、隔声措施。如设置隔声效果较好的隔声房，安装隔声窗、消声器等；对空冷器、泵等噪声较大的电机加隔声罩；3、合理选择调节阀及变频调速电机，避免因压降过大而产生的高噪声；4、加强				确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

项目	污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向	执行标准
	设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。				

8.7 环保投资估算及污染治理措施运行费用估算

本项目的环保投资分布情况见表 8.7-1。

表 8.7-1 本项目预计环保投资情况

序号	类别	项目	投资
1	废气治理	布袋除尘设施	49
2		废气收集及输送系统	60
3	废水治理	污水收集及输送系统	35
4	噪声治理		30
5	土壤、地下水防渗等		50
6	事故应急	事故池	20
7		地面火炬	190
8	合计		434

本项目总投资 46945 万元，其中环保投资约 434 万元，环保投资占总投资的 0.92%。

9 碳排放评价

气候变化是当前世界面临的最严峻挑战之一。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负责任大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。中央提出将“做好碳达峰、碳中和工作”纳入生态文明建设整体布局。为实现“减污降碳、协同增效”，生态环境部印发了《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）、《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）和《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》（环办环评函〔20211〕346号）等文件，加快推进绿色转型和高质量发展。

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》附录一，项目属于“化工、26化学原料和化学制品制造业”，应开展碳排放评价。

9.1 核算方法

按照《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）核算方法开展核算。

化工生产企业的碳排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮排放（如果有）、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量（如果有）,以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量（如果有）。

温室气体排放总量计算公式如下：

$$E = \sum_{i} \left(E_{燃料,i} + E_{过程,i} + E_{购入电,i} + E_{购入热,i} - R_{CO_2回收,i} - E_{输出电,i} - E_{输出热,i} \right)$$

式中：

E—报告主体的碳排放总量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

i—核算单元编号；

$E_{燃料,i}$—核算单元i的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{过程,i}$—核算单元i的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{购入电,i}$—核算单元i的购入电力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{购入热,i}$—核算单元i的购入热力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$R_{CO_2回收,i}$—核算单元i回收且外供的二氧化碳量，以吨二氧化碳当量（tCO2e）计；

$E_{输出电,i}$—核算单元i的输出电力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{输出热,i}$—核算单元i的输出热力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计。

9.1.1化石燃料燃烧排放

企业燃料天然气的排放采用《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）中的核算方法：

$$E_{燃烧,i} = \left[\sum_{j=1}^{n}\left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12}\right)\right] \times GWP_{CO_2}$$

式中：

$E_{燃烧,i}$—核算期内核算单元i的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$AD_{i,j}$—核算期内第j种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量，对于固体或液体燃料，单位为吨（t）,对于气体燃料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$CC_{i,j}$—核算期内第j种化石燃料的含碳量，对于固体和液体燃料，以吨碳每吨（tC/t）计，对于气体燃料，以吨碳每万标立方米（$tC/10^4Nm^3$）计；

$OF_{i,j}$—核算期内第j种化石燃料的碳氧化率，单位为%；

GWP_{CO_2}—为二氧化碳的全球变暖潜势，取值为1；

i—核算单元编号；

j—化石燃料类型代号。

9.1.2工业生产过程的二氧化碳排放量

工业生产过程排放量等于过程中不同种类的温室气体排放的二氧化碳当量之和，计算公式如下：

$$E_{过程,i} = E_{CO_2过程,i} \times GWP_{CO_2} + E_{N_2O过程,i} \times GWP_{N_2O}$$

$$E_{CO_2过程,i} = E_{CO_2原料,i} + E_{CO_2碳酸盐,i}$$

$$E_{N_2O过程,i} = E_{N_2O硝酸,i} + E_{N_2O己二酸,i}$$

式中：

$E_{过程,i}$—核算期内核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

GWP_{CO_2}—CO_2的全球变暖潜势值，取值为 1；

GWP_{N_2O}—氧化亚氮的全球变暖潜势值，取值为 310；

$E_{CO_2\ 原料,i}$—核算期内核算单元 i 的能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{CO_2\ 碳酸盐,i}$—核算期内核算单元 i 的碳酸盐使用过程产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{N_2O\ 硝酸,i}$—核算期内核算单元 i 的硝酸生产过程的氧化亚氮排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计；

$E_{N_2O\ 硝酸,i}$—核算期内核算单元 i 的己二酸生产过程的氧化亚氮排放，以吨二氧化碳当量（tCO_2e）计。

其中原材料消耗产生的CO_2排放计算如下：

$$E_{CO_2\ 原料,i} = \left(\sum_r \left(AD_{i,r} \times CC_{i,r}\right) - \left[\sum_p \left(AD_{i,p} \times CC_{i,p}\right) + \sum_w \left(AD_{i,w} \times CC_{i,w}\right)\right]\right) \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{CO_2\ 原料,i}$—第 i 核算单元的能源和其他碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳（tCO_2）计；

r—进入核算单元的原料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及二氧化碳原料；

$AD_{i,r}$—第 i 核算单元的原料 r 的投入量，对于固体或液体原料，单位为吨（t）；对于气体原料，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$CC_{i,r}$—第 i 核算单元的原料 r 的含碳量，对于固体或液体原料，以吨碳每吨（tC/t）计；对于气体原料，以吨碳每万标立方米（$tC/10^4Nm^3$）计；

p—流出核算单元的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

$AD_{i,p}$—第 i 核算单元的碳产品 p 的产量，对于固体或液体产品，单位为吨（t）,对于气体产品，单位为万标立方米（10^4Nm^3）；

$CC_{i,p}$—第 i 核算单元的碳产品 p 的含碳量，对于固体或液体产品，以吨碳每吨（tC/t）计；对于气体产品，以吨碳每万标立方米（$tC/10^4Nm^3$）计；

w—流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废弃物；

$AD_{i,w}$—第 i 核算单元的其他含碳输出物 w 的输出量，单位为吨（t）；

$CC_{i,w}$—第 i 核算单元的其他含碳输出物 w 的含碳量，以吨碳每吨（tC/t）计。

9.1.3购入电力、热力引起的 CO_2排放

其计算方法如下：

（1）购入电力产生的二氧化碳排放量

$$E_{购入电,i} = AD_{购入电,i} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{购入电,i}$—核算单元i购入电力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（tCO_2）计；

$AD_{购入电,i}$—核算期内核算单元i购入电力，单位为兆瓦时（MW·h）；

$EF_{电}$—全国电网年平均供电排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MW·h）计。

（2）购入热力产生的二氧化碳排放量

$$E_{购入热,i} = AD_{购入热,i} \times EF_{热}$$

式中：

$E_{购入电,i}$—核算单元i购入热力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（tCO_2）计；

$AD_{购入电,i}$—核算期内核算单元i购入热力，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{热}$—热力消费的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（tCO_2/GJ）计。

9.2 现有工程碳排放回顾

9.2.1现有工程碳排放总量核算

数据来源于企业提供的聚丁烯-1工业示范项目生产数据，现有项目的二氧化碳产生和排放节点汇总见表9.2-1。

表 9.2-1 现有工程二氧化碳产排放节点汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）
1	燃料燃烧	/	/	/	/
2	生产过程	56.005	56.005	56.005	56.005
3	购入电力	3356.067	3356.067	3356.067	3356.067
4	购入热力	6759.263	6759.263	6759.263	6759.263
5	CO_2回收	/	/	/	/
6	输出电力	/	/	/	/
7	输出热力	/	/	/	/
8	合计	10171.335	10171.335	10171.335	10171.335

9.2.2现有工程碳排放绩效核算

现有工程情况见表9.2-2和9.2-3。

表 9.2-2 现有工程主要经济指标

核算边界	工业增加值（万元）	工业总产值（万元）	产品产量（t）	当量综合能耗（t 标煤）
现有工程	3944.71	6923	3500	2191.396

表 9.2-3 现有工程碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放（t/万元）	单位工业总产值碳排放（t/万元）	单位产品碳排放（t/t 产品）	单位能耗碳排放（t/t 标煤）
现有工程	2.578	1.469	2.906	4.641

9.2.3现有工程碳排放汇总

企业现有工程碳排放汇总见表 9.2-4。

表 9.2-4 现有工程碳排放总量汇总表

核算指标	现有工程合计	
	产生量（t/a）	排放量（t/a）
二氧化碳	10171.335	10171.335
温室气体	10171.335	10171.335

9.3 本项目碳排放核算

9.3.1核算边界、核算因子

1、核算边界

根据《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2023）要求，核算边界以法人企业或视同法人的独立核算单位为核算边界，中石化宁波新材料研究院有限公司为独立法人，本项目千吨级柔性高压聚乙烯中试装置位于中石化宁波新材料研究院有限公司现有厂区内。因此，本项目的核算地理边界为中石化宁波新材料研究院有限公司厂界。

2、核算因子

由于本项目仅排放《京都议定书》规定的六种温室气体中的二氧化碳（CO_2），因此无需核算其他温室气体的 CO_2 排放当量。本次评价主要开展二氧化碳排放核算和评价，对项目排放的温室气体总量仅做核算，不作评价。

9.3.2二氧化碳产生和排放情况分析

9.3.2.1 二氧化碳产排放节点分析

本项目各装置及公辅设施二氧化碳产排点位分析如下：

表 9.3-1 本项目二氧化碳产排放节点汇总表

单元名称	编号	排放源名称	排放类型*
生产工艺	1	涉碳原辅材料排放	工业生产过程排放
公辅设施	2	电力消费排放	净购入电力
	3	热力消费排放	净购入热力

9.3.2.2 碳排放影响因素分析

根据前述章节内容，与本项目碳排放相关的净购入电力、热力消耗量、涉碳排放原辅材料等相关数据具体见下表 9.3-2。

表 9.3-2 本项目碳排放影响因素汇总表

9.3.2.3 碳平衡分析

本项目高压聚乙烯中试项目，管式法/釜式法研发 LDPE/EVA 共计 4 种工况，其中高压管式法聚乙烯中试 EVA 时，过程碳排放最大，因此选择该工况下的碳排放进行分析。本项目碳平衡分析见表 9.3-3，表中的原料、研发品的碳量按其分子式、物料纯度进行计算。

表 9.3-3 本项目装置碳平衡分析

注：含碳比保留两位小数。

9.3.3温室气体和碳排放总量核算

9.3.3.4 净购入电力和热力排放

EF 电力为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/MWh，按 0.5306 计（数据采用《2023 年电力二氧化碳排放因子》中的全国电力平均二氧化碳排放因子）；

EF 热力为热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ，按 0.11 计（数据取自《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）中的推荐值）。

根据 9.1.3 的计算公式，企业购入电力和热力的碳排放量计算结果见表 9.3-4。

表 9.3-4 企业购入电力和热力的碳排放量计算结果

项目	电力消耗 $AD_{电力}$	排放因子 $EF_{电力}$	碳排放量
	MWh	tCO_2/MWh	tCO_2
净购入电	15000	0.5306	7959
项目	热力消耗 $AD_{热力}$	排放因子 $EF_{热力}$	碳排放量
	GJ	tCO_2/GJ	tCO_2
净购入热	34441	0.11	3788.51

9.3.3.5 CO_2回收、输出电、输出热情况

本项目不涉及CO_2回收、输出电、输出热，因此本项忽略。

9.3.3.6 工业生产过程排放

本项目生产过程产生的CO_2的排放量见下表。

表 9.3-5 本项目工业生产过程排放的CO_2核算一栏表

序号	废气类别	排放设施	含碳量（t/a）	碳排放量（t CO_2/a）	污水处理过程碳排放量（t CO_2/a）	生产过程碳排放量（t CO_2/a）
1	挤出工段废气	镇海炼化3#动力中心锅炉	7.82	28.673	0.11	28.783
2	离心干燥机风机排放气					
3	脱气料仓排放气					

本项目工艺过程中会有温室气体CO_2的排放，主要为锅炉燃烧时产生的CO_2的排放，产生量为28.673t。水中含碳物质经污水处理站处理后最终会氧化成二氧化碳，因此该过程CO_2排放量为0.11t/a。因此生产过程的CO_2排放量为28.783t CO_2/a。

9.3.3.7 温室气体和碳排放总量汇总

综上可知，本项目温室气体和碳排放总量汇总见下表9.3-6。

表 9.3-6 本项目温室气体及碳排放量总量汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量（t/a）	排放量（t/a）	产生量（t/a）	排放量（t/a）
1	燃料燃烧	/	/	/	/
2	生产过程	28.783	28.783	28.783	28.783
3	购入电力	7959	7959	7959	7959
4	购入热力	3788.51	3788.51	3788.51	3788.51
5	输出电力	/	/	/	/
6	输出热力	/	/	/	/
7	合计	11776.293	11776.293	11776.293	11776.293

全厂碳排放三本账见下表9.3-7。

表 9.3-7 企业温室气体和碳排放三本账

核算指标	现有工程		本项目		“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	10171.335	10171.335	11776.293	11776.293	/	21947.628
温室气体	10171.335	10171.335	11776.293	11776.293	/	21947.628

9.4 碳排放绩效核算

根据企业提供的聚丁烯-1工业示范项目生产数据以及《中国石油化工股份有限公司

镇海炼化分公司聚丁烯-1 工业示范装置节能评估报告书》及《中石化宁波新材料研究院有限公司千吨级柔性高压聚乙烯中试装置可行性研究报告》，企业现有工程、规划项目以及本项目实施后全厂的主要经济指标见表 9.4-1。

表 9.4-1 主要经济指标

核算边界	工业增加值（万元）	工业总产值（万元）	产品（t）	当量综合能耗（t 标煤）
现有工程	3944.71	6923	3500	2191.396
本项目	/	/	1800	6308
项目实施后全厂	3944.71	6923	5300	8499.396

注：本中试装置主要用于研究管式反应动力学及釜式反应动力学，高压乙烯均聚/乙烯-VA 共聚配方研究，又可开发迭代新的产品牌号，所得产品主要赠送客户进行下游市场开发，不对外作为商品销售。因此不会直接产生工业产值，此项空缺。

结合主要经济指标、企业碳排放三本账数据，碳排放绩效核算见表 9.4-2。

表 9.4-2 碳排放绩效核算表

核算边界	单位工业增加值碳排放（t CO_2/万元）	单位工业总产值碳排放（t CO_2/万元）	单位产品碳排放（t CO_2/t 产品）	单位能耗碳排放（等价值，t CO_2/t 标煤）
现有工程	2.578	1.469	2.906	4.641
本项目	/	/	6.542	1.867
项目实施后全厂	/	/	4.141	2.582

9.5 碳排放减排措施及可行性论证

为进一步降低碳排放量，规范碳排放管理，企业拟在工艺系统、热力系统、电气系统等各方面采用一系列节能措施，可取得较为明显的节能效果。

1、工艺系统

项目采用先进的生产工艺及设备，实现各工序的自动化、管道化、密闭化操作，降低了物耗、能耗。设备、系统的布置在满足安全运行、方便检修的前提下，做到合理紧凑，以减少各种介质的能量损失，减少了碳排放。

2、电气系统

项目新增机电设备产品优先选用国家行业推荐的能耗低，效率高的节能型机电产品和仪器，按运行实际情况合理配置设备大小，减少设备能力空耗，提高研发效率和降低能耗；重点用能设备采用变频节电措施，满足工艺需求的前提下减少项目电力消耗。

3、末端治理措施减污降碳协同控制分析

本项目实施后，VA阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气经布袋除尘处理后无组织

排放，各污染物排放浓度能满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）表5大气污染物特别排放限值。离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经布袋除尘后经管道接入镇海炼化3#动力中心锅炉配风。有效再次利用废气，减少能耗。

本项目废气理工艺的选择，最大限度地考虑了环保综合效益，能有效去除各种污染物、减少污染物的排放，是减污降碳协同控制的有效方案。

9.6 碳排放绩效评价

本项目属于中试试验项目，以技术研发、工艺验证为主，无产品产值及工业增加值，因此无法核算单位工业增加值碳排放强度，不进行横向和纵向评价。

9.7 碳排放控制措施与监测计划

1、组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身研发管理实际情况，建立碳管理制度和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。

（2）能力培养

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，并保存相关记录。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

2、排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的工艺以及国家相关部门发布的技术指南等有关要求，确保对运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和研发相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

①规范碳排放数据的整理和分析；

②对数据来源进行分类整理；

③对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

④对数据进行处理并进行统计分析；

⑤形成数据分析报告并存档，温室气体排放报告所涉及数据的原始记录和管理台账应至少保存五年。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，及时上报当地环境主管部门，并积极配合开展温室气体排放报告核查工作。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

9.8政策符合性分析

生态环境部印发《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），省发展改革委、省生态环境厅印发《浙江省应对气候变化“十四五”规划》，本节主要分析本项目建设与上述政策文件的符合性。

本项目属于中试项目，明确不属于“两高”范围内，因此无需对照《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》（环环评〔2021〕45号）文件。

《浙江省应对气候变化“十四五”规划》着眼于全省高质量绿色低碳发展和碳达峰、碳中和，对未来产业发展提出如下规划：

2025年单位地区生产总值二氧化碳排放降低完成国家下达目标；

发展战略性新兴产业和未来产业。把握新兴产业发展机遇，加快培育生命健康、新材料、新能源及智能汽车、航空航天等战略性新兴产业成为新的支柱产业，积极布局储能、氢能等碳中和相关产业；

推进能源资源向重大平台、重点行业和重点项目倾斜，优先支持产业链供应链补短的高质量重大项目；

严格控制高耗能高排放项目盲目发展。控制高耗能、高排放行业产能扩张，对在建、拟建和存量“两高”项目开展分类处置，将已建成“两高”项目全部纳入重点用能单位在线监测系统，强化常态化监管。对钢铁、水泥、平板玻璃、石油化工等重点行业，探索开展重点行业碳强度分类管理，建立平均先进碳排放对标机制，发布重点碳排放行业

和主要产品平均碳排放强度，引导低于平均水平的企业对标排放。

本项目属于新材料战略性新兴产业的中试研发项目，具有产业链补短属性，在产业导向上与《浙江省应对气候变化“十四五”规划》高度契合，符合《规划》要求。

9.9碳排放评价结论

本项目碳排放总量为 11776.293tCO_2，主要排放源为净购入电力排放、净购入热力排放、工业生产过程排放。在工艺设计、热力系统、电气系统等方面，本项目采用了一系列节能措施对中试研发中各个环节进行节能降耗。本项目的实施符合“环环评〔2021〕45 号”文中相关碳排放政策要求、符合《浙江省应对气候变化“十四五”规划》相关要求。本项目碳排放水平是可接受的。

10 环境经济损益分析

10.1 经济和社会效益分析

中石化宁波新材料研究院是中国石化与宁波市政府共建的重大科技创新平台和高科技产业孵化基地，依托镇海炼化在生产运营方面的经验以及上下游一体化产业延伸的优势，在中国石化宁波新材料研究院建设高压聚乙烯中试装置，充分利用宁波市在科技创新、人才引进方面的优惠政策，更有利于整合先进研发资源，抢占产业技术创新制高点，借助研究院的科研优势，重点专注耐高压 LDPE 电缆料及 EVA 光伏料的研发，可弥补我国进口依赖，改变我国聚乙烯行业的被动局面、对保障我国石化产业安全十分必要，而且意义重大。

10.2 环境效益分析

1、废水治理环境效益分析

本项目实施后产生的废水依托镇海炼化现有乙烯污水场处理，经处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）后经 2 号深海排放管排海，废水产生量在镇海炼化乙烯污水场的处理负荷之内。

2、废气治理环境效益分析

本项目运营期产生的离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气（均经布袋除尘器除尘除尘后）和挤出工段废气送至镇海炼化 3#动力中心锅炉配风，既减少了废气排放，也进行了资源的综合利用。VA 阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气通过布袋除尘处理后无组织排放。

本项目采取了可行的废气治理措施，废气经治理后可达到 GB31572-2015（含 2024 年修改单）相关标准要求，本项目实施后对大气环境的影响满足环境质量的要求。

3、噪声治理环境效益分析

本项目对各类噪声源采取相应防治措施，对主要噪声源进行重点治理，采取一系列针对性较强的噪声污染防治措施，如减震、安装消声器等治理措施，防治措施的落实可以大大减轻项目噪声对周围环境的影响。

4、固废治理环境效益分析

本项目产生的固体废物均能妥善处理，或回收、或综合利用，对周围环境影响不大。

由此可见，建设项目环保投资的效益是显著的，既减少了排污、又保护了环境和周围人群的健康，实现了环境效益与社会效益、经济效益的结合。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理要求

环境管理与环保治理措施一样重要，是保证建设项目排污达到相应标准、控制建设地周围区域环境质量的一个重要技术手段。本工程无论建设期或运行期均会对邻近环境产生一定的影响，必须通过环境保护措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求的经济建设、社会发展和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的方针。

1、企业内部环境管理机构

本项目建成后由镇海炼化统一运营管理，镇海炼化公司高度重视环保工作，公司领导班子成员严格按照“一岗双责”要求，认真履行环保工作职责，主要领导亲自抓，分管领导具体抓，全体领导成员共同抓。同时严格按照“一岗双责”要求，层层分解责任，建立健全环境保护管理体系。公司成立环保决策机构环境保护委员会，每季度召开环委会工作会议，研究部署公司的环保工作。公司设立环保职能机构安全环保处，内设环境保护科和环境监测站，负责公司环保管理、环境监测和污染治理。公司下属的各二级生产单位（生产运行部和子公司）由主管生产的领导负责本单位的环保工作，各生产作业区由一名工艺工程师负责本作业区的环保工作，各生产班组由班长负责生产过程中的环保工作。形成了公司、二级生产单位、生产作业区和班组四级环保管理网络。环保装置和设施配备训练有素、有丰富实践经验的管理人员和操作人员，同时还发动全体职工积极参与环保工作。

2、本项目环境管理机构职责

为确保本项目在各阶段执行并遵守有关环保法规，建设单位需掌握明显或潜在的环境影响，并制定有针对性的监督管理计划。并根据管理机构设置情况和各机构管理职责，具体执行。

在营运期，环境管理纳入现有的环境管理体系，主要包括以下管理措施：

（1）对企业安环部工作考核评比。总结交流环境管理工作先进经验，积极推广先进技术及现代 HSE 管理方法。

（2）制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制。

（3）加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工。

（4）加强环境监测数据的统计工作，建立全厂完善的污染源及物料流失档案，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。

（5）强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全厂完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环保设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标。

（6）加强对开停车等非正常工况及周围环境的监测，并制订能够控制污染扩大，防止污染事故发生的有效措施。

（7）完善风险管理措施。

11.2 排污口设置及规范化管理

11.2.1 排污口设置

在本项目建设过程中，需同时对各排污口进行规范建设，根据本工程实际，主要包括以下内容：

1、废水排放

本项目废水排放依托镇海炼化现有乙烯污水场和排放口，现有排放口已设置 COD 和氨氮在线监测装置，监控企业废水达标排放情况。

2、废气排放

为规范废气监测，排气筒需按要求开设采样孔，并有安全的采样平台。

3、固定噪声源

对噪声源进行治理，确保厂界噪声达标排放。

4、固定废物暂存场

危废暂存依托镇海炼化，严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）将危险废物分类转入容器内，并粘贴危险废物标签，并做好相应的纪录。对相应的暂存场应建设基础防渗设施、防风、防雨、防晒并配备照明设施等，并与厂区内其他生产单元、办公生活区严格区分、单独隔离，危废暂存场所应明确标识。固体废物在储存的过程中应妥善保管，并有专人管理。堆放场所应做水泥地面，并设有排水沟，以便废渣中渗出的水纳入污水处理设施。

5、标志牌设置

企业污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

11.2.2 排污规范化管理

1、本项目建成后，企业应如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物（或产生公害）的种类、数量、浓度、排放去向等情况。

2、本项目的废水排放实现清污分流。

3、废气排气筒设置便于采样，附近设置环境保护标志。

4、固体废物中的危险废物贮存在室内，固体废物贮存（处置）场所在醒目处设置标志牌。

11.3 污染物排放清单

本项目基本信息见表 11.2-1。

表 11.3-1 项目基本信息

11.4 环境监测

本项目的监测计划应包括两部分：一为污染源监测，二为环境质量监测。

1、污染源监测

污染源监测主要是对建设工程污染源的监测，各环保设施运行情况应进行定期监测。考虑到本项目为镇海炼化统一运营管理，废水、固废等环保治理实施均依托镇海炼化，依托的环保治理设施的监测计划由镇海炼化统一考虑，共用监测数据。

结合《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）的相关要求及项目实际情况，本项目监测计划见表 11.4-1，本项目实施后全厂监测计划见表 11.4-2。

表 11.4-1 本项目监测计划

监测点	监测项目	监测频次
厂界废气	非甲烷总烃	季度
	颗粒物	季度
	臭气浓度	季度
装置设备与管线组件动静密封点	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取连接系统	季度
	法兰及其他连接件、其他密封	半年
厂界噪声	L_{Aeq}	季度

表 11.4-2 本项目实施后全厂监测计划

位置	监测点		监测项目	监测频次
中试基地	聚烯烃微球中试装置	滤筒除尘器排气筒	颗粒物	月
	聚丁烯-1 工业示范装置	干燥器尾气	颗粒物	月
		料仓尾气	颗粒物	月
	厂界废气		非甲烷总烃	季度
			颗粒物	季度
			臭气浓度	季度
	装置设备与管线组件动静密封点		泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取连接系统	季度
			法兰及其他连接件、其他密封	半年
	厂界噪声		L_{Aeq}	季度
办公研发区	1#均相催化实验废气排放口		非甲烷总烃、正己烷、甲苯	年
	2#高分子聚合实验废气排放口		非甲烷总烃、吡啶	年
	3#有机合成实验废气排放口		非甲烷总烃	年
	4#非均相催化实验废气排放口		氨、非甲烷总烃、臭气浓度	年
	5#聚烯烃开发研究楼投料粉尘排放口		颗粒物	年
	6#加工应用实验室投料粉尘排放口		颗粒物	年

位置	监测点	监测项目	监测频次
	7#聚烯烃开发研究楼造粒废气排放口	非甲烷总烃	年
	8#加工应用实验室造粒废气排放口	非甲烷总烃	年
	车间外废气	非甲烷总烃	年
	厂界废气	正己烷	年
		甲苯	年
		吡啶	年
		非甲烷总烃	年
		氨	年
		臭气浓度	年
		颗粒物	年
	废水排放口	COD、NH_3-N、总氮	年
	厂界噪声	L_{Aeq}	季度

2、环境质量监测

考虑到本项目由镇海炼化统一运营管理，装置区外的环境质量监测（环境空气、地下水）由镇海炼化全厂统一考虑，共用监测数据。本次环境质量监测计划仅考虑土壤。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），参照《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）的相关要求，本项目实施后需要对装置区土壤环境质量进行跟踪监测。监测计划详见表 11.4-3。

表 11.4-3 本项目环境质量监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次
环境空气	丰颐家园	非甲烷总烃	1 次/半年
地下水	镇海炼化厂区内 3 个监测井	氨氮、高锰酸盐指数、挥发酚、氰化物、砷、铬（六价）、铅、氟化物、镉、镍、石油类、总氮、硫化物、钒、铜、锌、可吸附有机卤素、苯并〔a〕芘、汞、铬。	1 次/年
土壤	中试基地	GB36600-2018 共计 45 项（包括苯和甲苯）+石油烃	每 5 年监测一次

11.5 总量控制

11.5.1 总量控制原则

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〕194 号），确定各级环境保护主管部门对建设项目主要污染物排放总量指标的审核与管理。主要污染物指国家实施排放总量控制的污染物，主要为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。其中烟粉尘、挥发性有机物、重金属污染物、沿海地级及以上城市总氮和地方实施总量控制的特征污染物参照本办法执行。根据本项目污染物排放情况，确定本项

目总量控制指标为COD、氨氮、氮氧化物、颗粒物、二氧化硫和挥发性有机物，并提出项目总氮总量建议值，不进行区域平衡分析。

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）：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。

11.5.2 项目污染物排放情况

本项目新增主要污染物排放汇总见表 11.5-1。

表 11.5-1 本项目新增污染物排放情况

类别	污染物	本项目排放量（t/a）
废气	VOCs	2.454
废水	废水量（万）	14483.0
	COD	0.724
	氨氮	0.072
固废	危险固废	0
	一般固废	0

11.5.3 总量平衡方案

本项目实施后，新增废气污染物排放量为：VOCs2.454t/a；新增废水污染物排放量为：COD0.724t/a、氨氮0.072t/a。

本项目所在评价区域属于达标区，因此替代削减比例为1:1。本项目削减替代来源来自镇海炼化，具体削减措施、减排量以及总量使用情况，见3.7.3章节。

本项目总量平衡方案具体详见表11.5-2。

表 11.5-2 本项目总量平衡方案

项目	新增总量指标（t/a）	平衡方案		
		削减替代比例	削减替代量（t/a）	替代来源
VOCs	2.454	1:1	2.454	镇海炼化 G301 储罐废气治理提升减排项目
COD	0.724	1:1	0.724	镇海炼化 7#加氢装置原复合空冷设施循环冷却水减排项目
氨氮	0.072	1:1	0.072	镇海炼化 7#加氢装置原复合空冷设施循环冷却水减排项目

本项目实施后新增排放量且纳入排污权交易的控制因子为COD、氨氮。企业需严格按要求做好排污总量控制工作，各污染物排污权交易量如下：COD0.724t/a、氨氮0.072t/a。

12 审批原则符合性分析

12.1 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〉的决定国务院令（第 682 号）：

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：

12.1.1 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符合性

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）。

本项目符合空间布局引导要求；本项目污染物严格实施总量控制制度，清洁生产满足国内先进水平，实现雨污分流，废水经处理后达标排放，对环境影响较小，符合污染物排放管控要求；本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，完善环境风险防控，与园区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。

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

本项目工艺废气可满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）限值要求。

本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场，废水处理达标后部分回用于镇海炼化，其余部分通过现有排海管排海。根据镇海炼化相关项目的环评及批复，镇海炼化乙烯污水场尾水排放达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）表1直接排放限值要求后通过2#排海管排放。

经预测，本项目实施后厂界四周昼夜噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。

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、噪声等影响分析篇章），本项目实施后污染物经治理达标排放后对周围环境的贡献量较小，因此当地环境质量仍能维持现状。

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》（环评〔2016〕150 号）中“三线一单”要求。

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）。本项目的建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

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）》限制类及淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定，属于允许类，符合产业政策要求。

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）规划环评要求的符合性

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》及审查意见：①本项目位于镇海炼化老区地块，不涉及炼油及乙烯装置，属于重点发展的合成产业的中试项目，符合重点开发区域的空间布局要求。②本项目新增总量由镇海区区域削减平衡，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，本项目不涉及加热炉，部分废气送至3#动力中心锅炉锅炉进行配风，锅炉已进行氮氧化物低氮改造，工艺废水采用密闭管道进行收集。本项目由镇海炼化统一运营管理，镇海炼化已完成雨污分流，厂区雨水排放口已安装在线监控。本项目废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理。③本项目风险物质采取风险防范措施后风险可控，完善环境风险防控，与园区应急预案建立应急响应体系，符合环境风险防控要求。④本项目为中试项目采用大工业供水，循环水场依托镇海炼化，符合资源开发利用管控要求。综上，本项目符合规划环评要求。

（2）环境事故风险水平可接受分析

本项目建成后主要危险物质分布在装置区、输送管道、危废暂存区、危废仓库等，涉及的危险物质主要为乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、机油、冷却油、高浓度有机废液和其他危废废物等。

风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，同时通过制定风险应急预案，并与园区的应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。其次通过落实事故、消防水的收集系统，厂内所有外排管道均设置切断装置和应急设施，确保一旦意外事故，所有污水均能收集，避免流入附近河道或海域。本项目在严格落实上述风险防范措施的基础上，其发生概率可进一步降低，其影响可进一步减轻，项目环境风险是可防可控的。

（3）公众参与符合性

建设单位已按《环境影响评价公众参与暂行办法》相关要求进行了公示并征求意见。企业也已编制完成公众参与说明，根据该说明的结论，本项目公示期间未收到公众意见。

12.1.2 环境影响分析预测评估的可靠性分析

1、大气环境影响预测分析

1）本项目污染物贡献影响

本项目新增污染源正常排放下，非甲烷总烃短期浓度贡献值最大浓度占标率均未超过 100%。

2）叠加后污染物影响预测

叠加背景值后非甲烷总烃在本项目厂界外环境保护目标和网格点处的短期浓度均达标，无超标范围。

3）非正常工况

非正常工况下经处理后排放的污染物 1 小时最大浓度贡献值均满足环境质量标准，企业应加强管理，尽量避免非正常工况。

4）大气防护距离

经预测，本项目无需设置大气防护距离。

2、水环境影响预测分析

本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场，废水处理达标后部分回用于镇海炼化，其余部分通过现有排海管排海。废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理后排海，经过镇海炼化内部削减，其最终废水排放量、污染物排放量不新增。根据镇海炼化相关项目的环评及批复，镇海炼化乙烯污水场尾水排放达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）表1直接排放限值要求后通过2#排海管排放。

3、声环境影响分析

从预测评价结果来看，本项目及在建项目叠加现有声源影响后，各厂界的昼夜噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求，对周边影响较小。

4、环境风险分析

本项目涉及的危化品包括乙烯、丙醛、丙烯、醋酸乙烯、异十二烷、机油、冷却油、高浓度有机废液和其他危废废物等。风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施，同时通过制定风险应急预案，并与园区的应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。其次通过落实事故、消防水的收集系统，厂内所有外排管道均设置切断装置和应急设施，确保一旦意外事故，所有污水均能收集，避免流入附近河道或海域。本项目在严格落实上述风险防范措施的基础上，其发生概率可进一步降低，其影响可进一步减轻，项目环境风险是可防可控的。

12.1.3 环境保护措施的有效性分析

1、本项目切粒废水、地面冲洗水、初期雨水、生活污水进入镇海炼化1#乙烯污水处理场低盐废水处理系统后，20%回用作为循环水系统补充水，80%经现有排海管排海；循环冷却排污水经乙烯污水场高盐污水处理系统处理后经现有排海管排海，最终尾水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）。

2、本项目实施后，挤出工段废气送至镇海炼化3#动力中心锅炉配风，离心干燥风机排放气、脱气料仓排放气经布袋除尘器除尘后送至镇海炼化3#动力中心锅炉配风。VA阻聚剂卸料站废气、添加剂卸料站废气经布袋除尘处理后无组织排放。污染物排放浓度满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）相关标准要求。

3、本项目依托镇海炼化现有2座危废临时储存场以及一般固废暂存库，设置符合《中华人民共和国生态环境法典》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。

12.1.4 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。

12.1.5 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

1、环境空气质量现状

根据《宁波市镇海区生态环境质量报告书（2024 年）》，镇海区环境空气质量六项基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 环境空气污染物基本项目过渡阶段二级标准浓度限值要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，项目所在评价区域属于达标区。

各测点非甲烷总烃小时值浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中建议值要求，

整体大气环境质量能满足功能区相应的空气质量要求。

2、地表水环境质量现状

项目所在区域地表水水质为Ⅳ类，新泓口河断面中监测的各类污染物均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。

3、声环境质量现状

本项目所在地块四周昼、夜间噪声均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4、土壤环境质量现状

由监测结果可知，本项目占地范围内及占地范围外各点位土壤监测指标均没有超出《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，说明项目附近土壤未受污染，土壤现状质量良好。

5、地下水环境质量现状

项目场地地下潜水存在钠离子、硫酸盐、氯化物超过地下水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，区域地下水成因导致各测点地下潜水中钠离子、硫酸盐和氯化物超标，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。

6、本项目中试研发废水和生活污水依托现有乙烯污水处理场，镇海炼化通过以新带老削减措施，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。

12.1.6 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。

12.1.7 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

本项目属于扩建项目，现有装置采取有效的污染防治措施，满足达标排放。

12.1.8 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。

12.1.9 小结

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；所在区域地下水环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，但建设项目营运后不会对地下水环境造成影响，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；项目针对环境污染和生态破坏提出有效防治措施；建设项目的环境影响报告书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。

12.2 总结

综上所述，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；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》国务院令（第 682 号）和《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）中要求，故项目满足环保审批原则。

13 结论与建议

13.1 基本结论

13.1.1 项目概况

中石化宁波新材料研究院项目（主项目代码：2019-330211-73-03-052225-000）共分两个部分，包括“研发办公区”和“中试基地区”，两个区域为独立的地块，相距约 700m。中试基地区总占地约 120 亩，地块紧邻镇海炼化，目前已和镇海炼化通过内部道路连通，由镇海炼化实施一体化管理。

为适应当前市场需求旺盛的形势，摆脱对国外技术的依赖，企业拟投资 46945 万元，在“中试基地区”内建设 1 套千吨级柔性高压聚乙烯中试装置，装置占地面积 5886m^2，建成后最大中试产能为 2200t/a（LDPE 最大中试产能为 2200t/a，EVA 最大中试产能为 1800t/a）。该项目已于 2026 年 4 月 2 日取得镇海区发展和改革局的备案，项目代码 2604-330211-04-01-840910。

13.1.2 污染物产生排放情况

本项目运营期污染物产生排放情况见表 13.1-1。项目建成后，新材料研究院污染物排放情况见表 13.1-2。

表 13.1-1 本项目运营期污染物产生及排放汇总 单位：t/a

项目	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	颗粒物	4.5	4.5	少量
	乙烯	5.635	2.105	3.530
	醋酸乙烯	11.531	10.276	1.255
	VOCs	17.853	12.945	4.910
废水	废水量	15041.2	558.2	14483.0
	COD	2.317	1.593	0.724
	NH_3-N	0.072	0	0.072
	总氮	0.434	0	0.434
	SS	1.830	1.396	0.434
	石油类	0.254	0.211	0.043
	总氮	0.434	0	0.434
固体废物	危险废物	307.6	307.6	0
	一般固废	10	10	0

表 13.1-2　本项目建成后新材料研究院污染物排放情况　单位：t/a

项目	污染物名称	已建项目排放量（t/a）	在建项目排放量（t/a）	本项目新增排放量（t/a）	以新带老削减量（t/a）	本项目实施后全厂排放量（t/a）	增减量（t/a）
废气	VOCs	1.486	2.535	2.454	0	6.475	+2.44
	颗粒物	0.506	0.062	0	0	0.568	0
废水	废水量	500	2874.6	14483.0	0	17857.6	+14483
	COD	0.025	0.144	0.724	0	0.893	+0.724
	NH_3-N	0.003	0.014	0.072	0	0.089	+0.072
	总氮	0.015	0.086	0.434	0	0.535	+0.434
固体废物	危险废物	0	0	0	0	0	0
	一般固废	0	0	0	0	0	0

注：固废均得到处置，排放量为 0。

13.1.3 污染防治措施

本项目运营期污染防治措施汇总见表 13.1-3。

表 13.1-3　本项目运营期污染防治措施汇总

项目	污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向	执行标准
废气	VA 阻聚剂卸料站废气	颗粒物	布袋除尘器	无组织排放	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值
	添加剂卸料站废气	颗粒物	布袋除尘器	无组织排放	
	挤出工段废气	乙烯、醋酸乙烯、非甲烷总烃	管道收集	作为镇海炼化 3#动力中心锅炉配风	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 大气污染物特别排放限值、《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中II阶段规定的排放限值
	离心干燥风机排放气	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃	经布袋除尘器除尘后管道接入镇海炼化 3#动力中心锅炉配风		
	脱气料仓排放气	乙烯、醋酸乙烯、颗粒物、非甲烷总烃			
	装置无组织	乙烯、醋酸乙烯、非甲烷总烃	加强 LDAR 泄漏监测与修复	排入大气	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015 含 2024 年修改单）
废水	切粒废水	COD、石油类、SS	收集后泵送至镇海炼化乙烯污水场低盐废水系统处理	排入宁波石化经济技术开发区 2 号深海排放管	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含 2024 年修改单）表 1
	地面冲洗水	COD、石油类			
	初期雨水	COD、石油类			
	生活污水	COD、氨氮			
	循环冷却排污水	COD、SS	收集后泵送镇海炼化乙烯污水场高盐污水处理系统处理达标后	排入宁波石化经济技术开发区 2 号深海排放管	

项目	污染源	主要污染因子	治理措施	排放去向	执行标准
固废	危险废物	废过氧化物	有资质单位统一处置		各固体废物均可得到妥善处理。
		废干燥剂			
		废液			
		废蜡			
		火炬分液罐废液			
		危险化学品废包装			
		投料废气布袋除尘废布袋			
		投料除尘灰			
	一般工业固废	废树脂	外售综合利用		
		离心干燥及脱气布袋除尘废布袋			
		离心干燥及脱气除尘灰			
	生活垃圾		环卫部门清运		
噪声防治	1、设计中严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，设备采购阶段，要注意选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强。如各机泵的电机选用噪声较低的 YB 系列低噪防爆电机；2、对高噪声设备采取消音、隔声措施。如设置隔声效果较好的隔声房，安装隔声窗、消声器等；对空冷器、泵等噪声较大的电机加隔声罩；3、合理选择调节阀及变频调速电机，避免因压降过大而产生的高噪声；4、加强设备日常维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。				确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

13.1.4 环境影响分析

1、大气环境

1）本项目污染物贡献影响

本项目新增污染源正常排放下，非甲烷总烃短期浓度贡献值最大浓度占标率均未超过 100%。

2）叠加后污染物影响预测

叠加背景值后非甲烷总烃在本项目厂界外环境保护目标和网格点处的短期浓度均达标，无超标范围。

3）非正常工况

非正常工况下经处理后排放的污染物 1 小时最大浓度贡献值均满足环境质量标准，企业应加强管理，尽量避免非正常工况。

2、水环境

本项目废水处理依托镇海炼化乙烯污水场，废水处理达标后部分回用于镇海炼化，

其余部分通过现有排海管排海。废水依托镇海炼化乙烯污水处理场处理后排海，经过镇海炼化内部削减，其最终废水排放量、污染物排放量不新增。根据镇海炼化相关项目的环评及批复，镇海炼化乙烯污水场尾水排放达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）（含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）（含2024年修改单）表1直接排放限值要求后通过2#排海管排放。

3、声环境

从预测评价结果来看，本项目及在建项目叠加现有声源影响后，各厂界的昼夜噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求，对周边影响较小。

4、固体废物

本项目危险固废暂存依托镇海炼化现有危废仓库，定期委托有资质单位处置。建设单位严格进行分类收集，储存场所均应严格按照有关规定设计、建造，防风、防雨、防晒、防渗漏，以“减量化、资源化、无害化”为基本原则，按照规定进行合理处置，本项目的固体废物不会对周围环境产生明显不利影响。

5、地下水环境影响

经预测，非正常工况下，项目仅在地块内存在小范围的超标情况，不会影响到项目地块外的地下水环境。因此在采取分区防控、污染监控、应急相应的情况下，项目对地下水的影响较小。

6、土壤环境影响

最不利条件下，各预测年土壤中石油烃的浓度远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的要求。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。本项目土壤环境影响可以接受。

7、风险评价

本项目建成后委托镇海炼化统一运行管理，镇海炼化风险防范措施较为完善，同时通过制定风险应急预案，并与石化区的应急预案进行整合，确保在发生重大事故情况下，能够迅速有效地获取、显示、传递有关信息，统一调配应急资源，从而实施有效行动以减少风险事故的影响。其次通过落实事故、消防水的收集系统，厂内所有外排管道均设置切断装置和应急设施，确保一旦意外事故，所有污水均能收集，避免流入附近河道和

海域。本项目严格落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可防控的。

13.2 公众意见采纳情况

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》的相关要求进行了网络公示和两次报纸公示并征求意见。企业也已经单独编制了公众参与说明，根据该说明结论，项目公示期间没有收到公众反对意见。

13.3 综合结论

中石化宁波新材料研究院有限公司千吨级高压管式法聚乙烯中试装置符合国家及地方产业政策；符合城市总体规划和生态环境分区管控方案，符合建设项目环评审批的原则与要求。本项目中试研发过程所产生的污染物经处理后可以达标排放；对周围环境不会造成明显影响；符合清洁生产的原则。本环评认为，只要建设单位认真落实本报告提出的各项环保措施，本项目的实施从环保角度是可行的。