



编号：RXP2023HPS0032

宁波镇海炼化利安德化学有限公司
镇海基地无废无异味建设—镇利化学焚烧炉改造项目
环境影响报告书
(报批稿)

建设单位：宁波镇海炼化利安德化学有限公司
编制单位：浙江仁欣环科院有限责任公司
二〇二四年六月

打印编号: 1711353828000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	w5mxc0		
建设项目名称	镇海基地无废无异味建设镇利化学焚烧炉改造项目		
建设项目类别	47-101危险废物（不含医疗废物）利用及处置		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	宁波镇海炼化利安德化学有限公司		
统一社会信用代码	91330200717867859F		
法定代表人（签章）	莫鼎革		
主要负责人（签字）	王爱东		
直接负责的主管人员（签字）	张雄		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	浙江仁欣环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91330212MA4381EU1001		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
邱纪侠	20140353303500000003512330284	BH001416	邱纪侠
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨翔梅	环境现状调查与评价、施工期环境影响预测与评价、营运期环境影响预测与评价、环境风险评价、碳排放评价、	BH000193	杨翔梅
丁露婷	概述、总则、现有工程回顾、工程分析、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、审批原则符合性分析、结论与建议	BH000203	丁露婷

目 录

1	概述.....	1
1.1	项目背景.....	1
1.2	项目特点.....	3
1.3	关注的主要环境问题及环境影响.....	4
1.4	评价工作过程.....	5
1.5	分析判定相关情况.....	6
1.6	主要结论.....	9
2	总则.....	10
2.1	编制依据.....	10
2.2	评价指导思想及其原则.....	15
2.3	评价重点.....	15
2.4	环境影响识别与评价因子筛选.....	15
2.5	环境影响评价标准的确定.....	17
2.6	环境影响评价等级与评价范围.....	33
2.7	环境保护目标的确定.....	36
2.8	相关规划情况.....	40
3	现有工程回顾.....	62
3.1	现有工程基本情况.....	62
3.2	主要工程组成.....	63
3.3	主要设备配置.....	64
3.4	总图平面布置.....	65
3.5	原辅材料消耗.....	67
3.6	主要生产工艺及其产污情况.....	67
3.7	污染物产生排放情况.....	77
3.8	现有工程污染物排放量及符合性分析.....	104
3.9	排污许可情况.....	104
3.10	现有工程环评批复和验收要求落实情况.....	104
3.11	重大变动情况分析.....	106
3.12	存在的环保问题及整改要求.....	108
3.13	本次技改以新带老措施及污染物削减量.....	109
4	工程分析.....	110
4.1	工程概况.....	110
4.2	工程组成与工程内容.....	113
4.3	生产工艺及产污环节分析.....	132
4.4	物料平衡.....	148
4.5	水平衡分析.....	159
4.6	清洁生产水平分析.....	162
4.7	污染源强分析.....	166
4.8	总量控制分析.....	185
5	环境现状调查与评价.....	187

5.1	自然环境调查	187
5.2	环境现状调查与评价	191
5.3	区域污染源调查	201
6	施工期环境影响预测与评价	203
6.1	施工期环境影响分析	203
7	营运期环境影响预测与评价	208
7.1	大气环境影响预测与评价	208
7.2	水环境影响分析	229
7.3	声环境影响分析	232
7.4	固体废物环境影响分析	234
7.5	地下水环境影响分析	236
7.6	土壤环境影响分析	245
7.7	生态环境影响分析	248
8	环境风险评价	249
8.1	本项目环境风险调查	249
8.2	项目环境风险潜势判断	251
8.3	评价等级和评价范围	254
8.4	环境风险识别	256
8.5	风险事故情形分析	261
8.6	风险预测与评价	264
8.7	环境风险管理	273
8.8	风险评价结论	283
9	碳排放评价	283
9.1	核算方法	283
9.2	现有工程碳排放回顾	285
9.3	本项目碳排放核算	287
9.4	碳排放绩效核算	291
9.5	碳排放减排措施及可行性论证	292
9.6	碳排放绩效评价	292
9.7	政策符合性分析	293
9.8	碳排放控制措施与监测计划	293
9.9	碳排放分析结论	294
10	环境保护措施及其可行性论证	295
10.1	废气防治措施及可行性分析	295
10.2	废水防治措施及可行性分析	303
10.3	噪声防治措施及可行性分析	311
10.4	固废处置措施及可行性分析	311
10.5	地下水和土壤污染防治措施	318
10.6	污染防治措施汇总	323
10.7	原焚烧炉拆除污染防治要求	324
10.8	环保投资估算及污染治理措施运行费用估算	326

11	环境经济损益分析	327
11.1	环保投资估算	327
11.2	经济效益分析	328
11.3	社会效益分析	328
11.4	环境效益分析	328
12	环境管理与监测计划	330
12.1	环境管理要求	330
12.2	环境管理	330
12.3	环境管理机构	330
12.4	污染物排放清单	332
12.5	炼化关系企业环保管理协作要求	338
12.6	环境监测	339
13	审批性原则	342
13.1	建设项目环评审批原则符合性分析	342
13.2	建设项目环评审批要求符合性分析	343
13.3	建设项目其他部门审批要求符合性分析	344
13.4	“三线一单”符合性分析	344
14	结论与建议	346
14.1	项目概况	346
14.2	环境质量现状	346
14.3	综合结论	351

附件目录

- 附件1：浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表
- 附件2：原环评批复文件
- 附件3：原环评验收文件
- 附件4：关于转发《国家能源投资集团有限责任公司“无废集团”建设试点工作方案》等文件的通知
- 附件5：镇海炼化分公司、镇海炼化有限公司与镇利化学环保管理合作合同
- 附件6 镇海基地无废无异味建设—镇利化学焚烧炉改造项目环保管理职责划分讨论会会议纪要
- 附件7：大气环境影响评价自查表
- 附件8：环境风险评价自查表
- 附件9：地表水环境影响评价自查表
- 附件10：土壤环境影响评价自查表
- 附件11：声环境影响评价自查表
- 附件12：生态影响评价自查表
- 附件13：专家审查会意见
- 附件14：专家意见修改清单
- 附件15：专家复核意见
- 附件16：专家复核意见修改清单
- 附件17 建设项目环境影响报告书审批基础信息表
- 附件18 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

宁波镇海炼化利安德化学有限公司（以下简称“镇利化学”）成立于2007年1月26日，是经国家商务部批准，由中国石油化工股份有限公司（简称“中国石化”）与美国利安德化学公司（现为利安德巴赛尔工业公司子公司）共同投资组建的中外合作企业，现址位于海天路188/398号（镇海炼化乙烯工程东区），占地面积38.1公顷。

镇利化学厂内建有一套环氧丙烷/苯乙烯装置、乙苯装置及其配套设施（以下简称“PO/SM项目”），是镇海炼化100万吨/年乙烯工程（以下简称“镇海炼化乙烯工程”）中一项重要子项目，与主工程同步审批、同步建设，并于2010年6月投入试产。PO/SM项目主要产品及生产规模分别为：环氧丙烷28.5万吨/年、苯乙烯62万吨/年、乙苯65万吨/年、混合二乙苯2.4万吨/年。

镇利化学厂内已建有一套废碱液焚烧设施，包含2台20t/h废液焚烧炉，双炉并联运行/互为备用；以主装置副产燃料油为主要燃料，焚烧处置PO/SM装置产生的大量废碱液（27t/h），兼顾处理镇海炼化乙烯工程部分废气。作为中石化首套PO/SM装置配套废碱液处理设施，焚烧工艺采用日本TSKE公司的浸没式废液焚烧技术，于2009年投用至今。焚烧温度950℃，焚烧烟气送急冷罐，与水混合先洗除烟气掺杂的钠盐，冷却烟气再经两级文丘里洗涤后排放。整体焚烧技术工艺流程简单，运行稳定性好；但也有一定的弊端：首先，急冷后烟温降幅约80℃，烟气热量无法得到有效回收利用，同时外排烟气因含大量水汽形成白烟，故不节能并且视觉感官不佳。其次，该废碱液焚烧灰渣溶解废水(含钼)中含少量钼盐；而钼是种难熔稀有金属，其在冶金、石化工业等行业有大量需求，但其在自然界存量有限；因此含钼物质市场价格较高，具有较大回收价值。

在《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）指导下，镇利化学拟对现有废碱液焚烧炉进行技改，优化废碱液的产处方式，解决两项焚烧工艺设施缺陷，并能对钼资源加以利用。

此外，作为中石化镇海基地的成员企业，为积极响应《中国石化镇海“无废基地”创建试点实施方案》、《关于转发<国家能源投资集团有限责任公司“无废集团”建设试点工作方案>等文件的通知》（环办转发函〔2024〕6号）等文件精神，镇利化学兼顾考虑无废基地成员固废产处情况，对技改方案的工艺、规模、进度做足筹划，以充分发挥利用处置能力相耦合优势，助力解决无废基地固体废物产生量大、处置出路难的问题。

综上，镇利化学计划**新建一套“碱液浓缩+焚烧设施”及一套“钼回收设施”**，如下：

工艺选型：浓缩单元采用三效蒸发+汽提技术，达到PO/SM装置废碱液减量的效果；焚烧单元采用锅炉焚烧一体化技术，实现浓缩碱液焚烧无害处理，烟气净化外排，回收余热。**钼回收则基于离子交换树脂机理**，通过活性基团的选择性吸附功能，回收焚烧灰渣溶解废水（含钼）中的钼，以碱性阴离子树脂吸附废水中的钼酸根，再经解吸、蒸发结晶等过程得到钼酸钠产品外售。

设施规模：镇利化学结合自身及“无废基地”成员宁波镇海炼化利安德巴赛尔新材料有限公司（以下简称“镇利材料”）的废碱液产处情况（后者装置一比一复刻前者，故废碱液产生量两家企业均为27t/h，现状分别由各自厂内2台20t/h废碱液焚烧炉处理）、自身以及镇海炼化乙烯工程废气情况，设计碱液浓缩单元处理规模55t/h，焚烧处理规模20t/h，“钼回收系统”设计处理量30t/h。

实施进度：土建以及设施设备一步就位；浓缩、焚烧、回收处理量分成“两步走”：**先行实施（报告统一简称“一期”）：**浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐。一期不与“无废基地”成员共享危废处置能力。

接着运行（报告统一简称“二期”）：新增浓缩镇利材料21.6万t/a废碱液、新增焚烧镇利材料0.1万t/a浓缩碱液，因浓缩镇利材料废碱液产生的废水与废液全部管输返回镇利材料，由其自行处理；**此运行实施前提是（报告统一简称“二期实施前提”）：**待“无废基地”试点方案中镇利化学处理镇利材料废碱液量扩大或是镇利材料废碱液全部依托镇利化学浓缩的方式经相应的生态环境主管部门同意。

两期实施后的全厂整体：二期实施后本项目整体浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液、镇利材料21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利材料0.1万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐。

本项目实施后，镇利化学、镇利材料PO/SM装置废碱液可实现浓缩减量；镇利化学所有浓缩碱液、镇利材料少量浓缩碱液，汇同本项目浓缩单元废气、镇利化学现有IVH废气及镇海炼化乙烯工程部分废气一并焚烧安全无害处置；烟气通过余热锅炉回收热能副产蒸汽，再经多重净化处理，洁净尾气达标排放；焚烧碱渣碱灰经溶解、中和、过滤处理后送至钼回收系统，回收制备钼酸钠产品。项目整体环境效益、经济效益显著，符合国家倡导节能减排“双碳”政策方向。

据此，现经镇海区经济和信息化局备案（2310-330211-07-02-986827），镇利化学拟投资48574.95万元以实施“镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目”。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》规定，本项目应编制环境影响报告书。为此，宁波镇海炼化利安德化学有限公司委托浙江仁欣环科院有限责任公司承担该项目的环评工作。我单位接受委托后，在现场踏勘、资料收集、征求有关部门意见基础上，按照相关导则要求，编制完成《宁波镇海炼化利安德化学有限公司镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目环境影响报告书（送审稿）》。2024年4月20日，该项目通过宁波市生态环境局环境工程技术评估中心（简称“评估中心”）组织召开的线上技术评估会，针对评审专家意见我单位经逐条修改后形成报批稿，呈送评估中心复核。2024年5月8日，该项目通过评估中心组织的技术复核，我单位根据专家复核函审意见逐条修正后形成《宁波镇海炼化利安德化学有限公司镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目环境影响报告书（报批稿）》，现由建设单位呈送环保行政主管部门审查。

本报告评价范围为镇利化学厂界内与项目相关的装置、设施及配套公辅、储运设施。

1.2 项目特点

1、项目分期实施

项目土建以及硬件设施设备建设一次就位。浓缩、焚烧、钼盐回收处理规模分期达产，详见上述。

2、本次技改焚烧设施进料来源

技改前后焚烧进料来源与现阶段差异不大，并且较为有针对性，如下：

(1) 液相进料中的原料仍为 PO/SM 装置的废碱液，差别在于技改后为浓缩碱液，且除镇利化学自身外，增加焚烧少量“无废基地”成员镇利材料浓缩碱液；焚烧主要液体燃料依然来自建设单位主装置副产燃料油、辅助气体燃料来自主装置副产燃料气。

(2) 气相进料中待处理废气：除仍处理镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、WAO 废气、污水处理含油臭气之外，新增处理镇利化学自身 PO/SM 装置连续排放尾气（IVH）以及项目浓缩单元废气。

3、焚烧烟气净化功能完备

本次焚烧设施基于镇利化学投产近十年来装置自身生产、产污运行数据，并参考“兄弟企业”镇利材料焚烧实绩来确定焚烧工艺选型，并对焚烧系统及其烟气净化进行专业设计。

①脱硫：

首先通过对高硫分废气进厂前预脱硫处理要求，控制焚烧设施进料总含硫量，通过测算预计 $>4.76\text{kg/h}$ ，折干烟气 SO_2 浓度 $\sim 87\text{mg/Nm}^3$ ，设计通过碱炉直接干法脱硫($\geq 50\%$)处理；

②电袋除尘协同除重金属：

通过设置一电三袋系统，前级电除尘可去除 $\sim 70\%$ 碱灰等颗粒物，后级三道布袋除尘进一步去除荷电未捕集粉尘并有效拦截少量颗粒态重金属污染物。

③低温脱硝协同除二噁英：

选用新型SCR低温脱硝协同除二噁英系统，配套采用优美科低温脱硝&除二噁英特种催化剂，以 NH_3 还原剂，将除尘后烟气中残留 NO_x 还原转化为 N_2 ；并将烟气中可能存在的少量二噁英类物质氧化分解。

4、钼回收设施是出于对钼这类贵价稀缺金属资源回收利用，减少其外排环境污染为目的。该设施采用碱性阴离子树脂吸附灰渣溶解废水（含钼）中钼酸根，再经解吸、蒸发结晶工艺副产钼酸钠盐，满足《冶炼用钼酸钠》（T/NPCA01-2023）以及企业内控指标限值。

5、本项目实施后，不改变现有PO/SM主装置生产规模、能力，企业各项外排污染物均有所减少，无需新增排污总量。

1.3 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为危险废物（不含医疗废物）利用及处置项目。依据工程特点、项目计划实施情况以及项目所处区域现状，本次评价所关注的主要环境问题有：

1、技改项目设计是否符合危险废物处置、利用相关标准、技术规范要求，关注各类危废暂存、处置设施的工艺技术、环境可行性；

2、关注项目焚烧烟气高效收集与治理设施的建设，确保本项目实施后废气污染物不会对周围环境造成影响；

3、关注项目投运后企业各股废水分质、分流收集、处理的工艺可行性，从水质、水量角度评价对受纳污水处理场负荷冲击；

4、关注项目投运后对土壤和地下水环境影响，关注可能受污染区域的防渗措施、要求，避免废液、废水进入地下水或地表水外环境；

5、关注项目投运后厂区内固体废物的变化量，以及危废、一般固体废物暂存能否妥善安全处置；

6、关注项目涉及的化学品运输、贮存、使用等工序的大气、风险防控、治理措施。

7、关注项目投运后自焚烧灰渣溶解废水（含钼）中提出的钼酸钠盐质量技术指标情况，确保其与《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）中5.2条的相符性。

1.4 评价工作过程

本次环境影响评价工作在现场踏勘、资料收集基础上，开展项目工程分析，对环境质量现状进行调查与监测，并结合项目污染源排放情况和污染防治措施可行性分析，对项目实施后环境影响做出分析。本次环境影响评价工作过程主要包括以下三个阶段，见表 1.4-1。

表 1.4-1 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，受企业委托后，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；对项目选址进行实地踏勘，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	对项目选址进行实地踏勘，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	制定监测方案、现场调查方案等，开展第二阶段的工作。
二	环境现状调查监测和评价	对区域大气、地表水、声环境、土壤及地下水环境进行监测、收集、分析与评价。
		收集项目所在地环境资料包括自然环境、区域污染源情况。
	对建设项目进行工程分析	根据技术规范，分析核算项目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、环境风险等方面展开环境影响预测与评价。
三	各专题环境影响分析与评价	根据相关导则对项目进行评价。
	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评价给出建设项目环境影响评价结论。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 评价文件类型判定

本项目主要建设内容是对企业内现有PO/SM装置废碱液处理、利用方式的技术改造，通过浓缩实现废碱液的源头减量；其次，通过对焚烧工艺技术的淘汰更新以及焚烧烟气净化系统优化设计，在满足废碱液安全、无害焚化处理同时，实现余热回收副产蒸汽及气态污染物深度净化、达标排放；第三，通过离子交换实现自焚烧产物灰渣的溶解废水（含钼）中提取钼酸钠回收，增效减排。因此属于“四十七、生态保护和环境治理业”中的“101危险废物（不含医疗废物）利用及处置-危险废物利用及处置（产生单位内部回收再利用的除外；单纯收集、贮存的除外）”，应编制环境影响报告书。

1.5.2 产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录》（2024年本），本项目建设内容符合其中“鼓励类”第四十二条“环境保护与资源节约综合利用”第10项“工业‘三废’循环利用”中的‘三废’综合利用与治理技术、装备和工程”、第1项“大气污染治理和碳减排”中“挥发性有机物减量化、资源化和末端治理技术，成熟稳定高效的脱硝、除尘技术及装备”。

另外，建设单位主体装置位于合规园区，本项目建设内容包含对现有危废治理设施以及化工装置废气优化提升，同时包括副产贵金属盐。本项目实施后，企业各污染物均能得到不同程度减排，对照《〈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》，本项目不触及该文件中禁止项目。

综上，故本项目符合国家相关产业政策。

1.5.3 规划及规划环评符合性判定

本项目位于宁波石化经济技术开发区镇利化学现有厂区预留用地，用地性质满足三类工业用地。

本项目建设内容为镇利化学配套危废处置、利用设施优化提升工程，主要包括：①增设焚烧前置浓缩单元，对PO/SM装置废碱液进行源头减量处理；②优化焚烧工艺技术以及烟气净化系统，实现浓缩碱液安全无害处置、烟气余热回收利用、高效净化治理，达标排放；③对焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼金属进行回收利用，副产钼盐，增效减排。④提前布局，为能兼顾处理周边同类装置的废碱液预留处理能力，有力推进中国石化镇海“无废基地”创建工作。

项目实施前后企业主体工程规模不变，三废治理措施提升，节能减排并且增效，故对照《宁波市镇海区国土空间（2020-2035）》、《宁波石化经济技术开发区总体规划（2020-2035）》及《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》相关要求，本项目可符合对区域建设项目提出的空间布局约束、污染物排放管控、资源开发利用管控等要求。

1.5.4 “三线一单”符合性判定

根据《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》，本项目所在地属于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元重点准入片（环境管控单元编码：ZH33021120007）。本项目“三线一单”符合性分析见表 1.5-1。

表 1.5-1 “三线一单”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据《宁波市生态保护红线划定方案》，本项目不在生态保护红线范围内，符合宁波市生态保护红线划定方案的相关要求。
资源利用上限	本项目营运过程中消耗一定量的电源，但资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。
环境质量底线	环境空气现状：根据环境质量报告书与环境空气质量监测数据调查，本项目所在地基本污染物年均值、保证率日均值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；其他因子均能满足相应环境质量标准限值要求。 地表水现状：本项目附近石化区内河各指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准；根据海域水质调查结果，附近海域除无机氮、活性磷酸盐外，其他指标均能满足三类海水水质要求。 地下水现状：受到区域水文地质特点影响，地下潜水中的钠、氯化物、氨氮、总硬度、TDS、铁、锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。 土壤现状：本项目所在地块及附近建设用地均未超出《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。 大气环境影响：本项目实施后，碱液浓缩+焚烧设施外排烟气量及各污染物浓度有所减少，对于大气环境属于正向优化，并未造成不利影响。根据预测本项目新增污染源叠加周边已批在建项目、企业自身削减源及环境本底，基本污染物在环境保护目标、本项目厂界外网格点的保证率日均值和年均值均能达标。 地表水环境影响：本项目实施后，经“以新带老”，企业废水外排量及水污染物排放量均未超出现有废水排放量及水污染物总量指标。废水经委托分质、分流处理后最终拟通过宁波石化经济技术开发区规划的 2#深海排放管排放。 “十三五”以来，浙江省相继推出多项水污染治理的政策措施，石化区也正在开展宁波市北区污水处理厂、宁波华清环保技术有限公司提标改造工作。将来，在石化区及周边县市区均按国家相关政策、法规，不断推进落实氮磷污染物减排工作及排海管整合的大背景下，周边海域氮磷污染形势总体趋缓，影响总体可控。 土壤、地下水环境影响：在落实相应防控措施情况下，本项目非正常状况和事故

内容	符合性分析
	工况下，地下水的超标影响均不超过项目厂界；非正常状况下泄漏对土壤环境影响也较小。 本项目实施后，通过“以新带老”企业废气、废水污染物外排量有所减少，各污染物外排总量不增加；故本项目不触及环境质量底线。
生态环境准入清单	本项目在镇利化学厂内实施，即位于宁波石化经济技术开发区，根据《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》，该建设用地位于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（环境管控单元编码：ZH33021120007）。本项目的建设符合该管控单元生态环境准入清单要求，具体见表 1.5-2 细化分析。

表 1.5-2 生态环境准入清单符合性分析一览表

	生态环境准入清单要求	本项目情况
空间布局约束	禁止新建、扩建不符合园区发展规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目；新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。调整优化产业结构，鼓励发展绿色石化等园区主导产业，限制新建皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（仅含制革、毛皮鞣制），纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸），水泥制造，炼铁、球团、烧结，炼钢，黑色金属铸造等三类工业项目。除向区域集中供热的热电联产项目外，禁止新建、扩建使用高污染燃料锅炉项目。集中供热范围内，原则上禁止新建、扩建蒸汽锅炉（导热油锅炉除外）。鼓励采用余热回收装置。新扩建燃气锅炉 NO_x 排放要求达到 50mg/m³，鼓励达到 30mg/m³ 的要求。	符合。 1、本项目为危险废物利用及处置项目，首先通过淘汰换新现有落后焚烧设施，增设浓缩、锅炉焚烧一体设施，提升危废处置水平，实现危废减量、无害处置，同时优化废气处理方式；另外通过增设钼回收设施又副产钼酸钠盐。 此外，本项目实施后，企业全厂污染物排放量可进一步降低。 2、本项目“以新带老”用锅炉焚烧一体设施代替现有直燃焚烧炉体，实现烟气余热回收；通过 SCR 低温脱硝协同除二噁英系统，设计外排烟气浓度达到 50mg/m³
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。印染、电镀行业水污染物指标实行同行业减量替代。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。强化氮氧化物排放浓度及总量管控，石化行业新建、扩建加热炉氮氧化物浓度年均值低于 50mg/m³。推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。现有石化、化工等企业应按照相关行业整治要求等限期开展提标升级改造，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，强化企业污染治理设施运行维护管理。加强土壤和地下水污染防治与修复。	符合。 1、本项目新增的污染物排放总量将通过企业内部“以新带老”减排削减实现内部平衡，企业污染物总量不增加； 2、本项目排放的污染物能达到同行业国内先进水平； 3、通过 SCR 低温脱硝，控制浓缩碱液焚烧烟气中的 NO_x 可不超过 50mg/m³； 4、本项目实施后，经钼回收系统处理，可有效提取 W2 灰渣溶解废水(含钼)中钼金属，一定程度降低废水中的盐分；此外，根据水质情况进行分类收集、处理，各污染物均可实现达标排放。 5、企业日常委托专业单位开展防治措施运维；另外定期开展土壤与地下水检测，及时了解环境情况。
环境风险防控	定期评估沿江河海工业企业、工业集聚区环境健康风险，落实防控措施。强化工业企业环境风险防范设施建设和监管。涉化企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应	符合。 1、宁波石化经济技术开发区于 2017 年 6 月开展环境风险评估工作，并针对开发区环境应急管理对策提出存在的问题和建议；

	生态环境准入清单要求	本项目情况
	急演练。化工园区建立大气环境风险防控体系，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，制定园区应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展园区及周边土壤和地下水环境风险点位布设，根据园区产业特点，制定“常规+特征”污染物监测指标体系，定期组织园区及周边土壤和地下水环境风险监测。应在工业用地与居民区之间设置一定宽度的环境隔离带。	2、本项目建成后，将按规范修订环境突发事件应急预案，并配备响应的应急物质以及进行应急演练； 3、石化经济技术开发区编制有园区应急预案，建立有定期监测制度。 4、企业已建立有土壤和地下水自行监测方案，并且按照要求定期检测。
资源开发效率要求	落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水和中水回用。推进重点行业企业清洁生产改造，提高工业水循环利用率，减少新鲜水的消耗。落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。	符合。 1、本项目锅炉排污水经收集后回用循环水场补水，不排放；二次污冷凝液送镇海炼化 1#炼油污水处理场处理达标后，90%回用作为循环水系统的补水，10%与钼盐回收尾水（无钼）一并排海。 2、项目不涉及煤炭消耗。

综上，本项目建设符合宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案要求。

1.6 主要结论

宁波镇海炼化利安德化学有限公司镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目位于宁波石化经济技术开发区。项目符合国家和浙江省产业政策要求；采用的工艺和设备符合清洁生产要求；污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标的要求；从预测的结果来看，本项目实施后环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。建设单位按照有关规定进行公示以及公众调查，没有收到反对意见。

综上，总体而言，本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 主要法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订并施行）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- 9、《中华人民共和国海洋环境保护法》，（2017年11月5日起施行）；
- 10、《中华人民共和国循环经济促进法》，（2018年10月26日修订并施行）；
- 11、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日实施）；
- 12、《关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- 13、《关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- 14、《2030年碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）；
- 15、《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）；
- 16、《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）；
- 17、《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）；
- 18、《建设项目环境保护分类管理名录》（2021年版）；
- 19、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- 20、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部部令第3号）；
- 21、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- 22、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告〔2013〕31号）；
- 23、《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）；

- 24、《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）；
- 25、《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）；
- 26、《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）；
- 27、《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）；
- 28、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；
- 29、《关于<石化行业VOCs污染源排查工作指南>及<石化行业泄漏监测与修复工作指南>的通知》（环办〔2015〕104号）；
- 30、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号）；
- 31、《国家危险废物名录》（2021版）；
- 32、《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）；
- 33、《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）；
- 34、《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

2.1.2地方法规文件

- 1、《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021年修正；
- 2、《浙江省大气污染防治条例》，2020年11月27日；
- 3、《浙江省水污染防治条例》，2020年11月27日；
- 4、《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2017年9月30日修正；
- 5、《浙江省海洋环境保护条例》，2017年9月30日修正；
- 6、《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》，2012年4月1日；
- 7、《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号）；
- 8、《浙江省人民政府关于浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案的批复》（浙政函〔2020〕41号）；
- 10、《浙江省“三线一单”生态环境分区管控方案》（浙环发〔2020〕7号）；
- 11、《浙江省生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕204号）；

- 12、《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕209号）；
- 13、《浙江省石化行业挥发性有机物污染防治可行技术指南》（浙江省生态环境厅2020年9月）；
- 14、《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》（浙环发〔2021〕10号）；
- 15、《浙江省应对气候变化“十四五”规划》（浙发改规划〔2021〕215号）；
- 16、《关于做好挥发性有机物总量控制工作的通知》（浙环发〔2017〕29号）；
- 17、《关于进一步加强建设项目环境保护“三同时”管理的指导意见》（浙环发〔2013〕14号）；
- 18、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（浙环发〔2019〕2号）；
- 19、《浙江省挥发性有机物深化治理与减排工作方案（2017-2020年）》（浙环发〔2017〕41号）；
- 20、《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》；
- 21、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）；
- 22、《宁波市大气污染防治条例》（2016年7月1日起施行）；
- 23、《宁波市生态环境保护“十四五”规划》；
- 24、《宁波市环境保护局关于印发宁波市工业污染源挥发性有机物在线自动监测系统安装技术指南（试行）的通知》（甬环发〔2016〕80号）；
- 25、《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，2014年5月22号）；
- 26、《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）；
- 27、《宁波市人民政府关于<宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案>的批复》，（甬政发〔2020〕65号）；
- 28、宁波市生态环境局关于印发《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》（甬环发〔2020〕56号）；
- 29、《浙江省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》（浙政办发〔2021〕53号）；

30、《浙江省生态环境厅关于印发深化危险废物闭环监管“一件事”改革方案的通知》（浙环发〔2021〕17号）；

31、《浙江省危险废物治理专项行动方案》（浙环函〔2021〕32号）；

2.1.3技术规范

- 1、《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》（HJ 2.4-2021）；
- 6、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）；
- 9、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 10、《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- 11、《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）；
- 12、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 13、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- 14、《危险废物转移联单管理办法》；
- 15、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）；
- 16、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）；
- 17、《危险废物经营单位编制应急预案指南》，原国家环保总局公告2007年第48号；
- 18、《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）；
- 19、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- 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）》，（环办 大气函〔2020〕340号）；
- 21、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函〔2021〕179号）；
- 22、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1200-2021）；
- 23、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1033-2019）；

- 24、《排污单位自行监测技术指南—石油化学工业》（HJ947-2018）；
- 25、《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022）；
- 26、《浙江省工业企业恶臭异味管控技术指南（试行）》（省生态厅2021年11月）。

2.1.4产业政策

- 1、《产业结构调整指导目录》（2024年修改），2023年12月27日；
- 2、《国务院关于进一步强化淘汰落后产能工作的通知》（国发〔2010〕7号）；
- 3、《关于印发浙江省化工行业生产管理规范指导意见的通知》（浙经信医化〔2011〕759号）；
- 4、《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉浙江省实施细则》；
- 5、《市场准入负面清单》（2022年版）。

2.1.5有关规划

- 1、《关于转发<国家能源投资集团有限责任公司“无废集团”建设试点工作方案>等文件的通知》（环办转发函〔2024〕6号）；
- 2、《中国石化镇海“无废基地”创建试点实施方案》；
- 3、《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》（2020年12月）；
- 4、《镇海区国土空间总体规划（2021-2035年）》；
- 5、《宁波石化经济技术开发区总体规划（2020-2035）》（2023年2月21日批后公布）；
- 6、《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》审查意见（环审〔2023〕12号）；
- 7、《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》（宁波市环境保护局1997.1）；
- 8、《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2016年2月）；
- 9、《浙江省近岸海域功能区划（调整）》（环发〔2001〕242号）、《关于调整宁波市北仑穿山半岛附近海域环境功能区划的复函》（浙环函〔2005〕207号）；
- 10、《镇海区声环境功能区划分（调整）方案》（宁波市镇海区人民政府办公室，2019年3月）；
- 11、《宁波市固体废物处理体系建设综合规划》（2019-2025年）。
- 12、《宁波市“十四五”固体废物污染防治规划》。

2.1.6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）通知书》（2210-330211-07-02-782694）；

2、《关于中国石化镇海炼油化工股份有限公司100万吨/年乙烯工程环境影响报告书审查意见的复函》（环审〔2005〕2004号）；

3、《关于中国石化镇海炼油化工股份有限公司100万吨/年乙烯工程竣工环境保护验收意见的函》（环验〔2012〕86号）；

4、宁波镇海炼化利安德化学有限公司提供的其他相关技术文件和资料。

2.2 评价指导思想及其原则

1、坚持环评为环境管理、经济建设服务的原则，通过现状监测和调查，掌握区域环境质量现状和污染物排放现状，并依据项目建设规划，研究污染源分布及其源强，进而预测污染物排放对周围环境造成的影响。

2、坚持经济建设与环境保护协调发展的原则，从环境保护角度出发，结合区域经济发展规划、环境保护规划，分析建设项目环境影响因素和限制因子，并就项目选址、规模和污染物排放水平的可行性进行论证，提出相应的调整意见，并就如何减缓环境影响提出综合措施。

3、坚持“清洁生产、节约用水、达标排放、总量控制”等原则，体现可持续发展及循环经济的科学经济发展观。评价中提出的环境保护措施以全面、技术可行、经济合理，同时具有先进性、可靠性、实用性和可操作性为原则。

4、评价工作中力求做到评价目的明确、重点突出、内容具体，评价方法力求做到简单、适用、经济、可靠，评价成果力求真实客观、表达清楚，评价结论科学准确。

2.3 评价重点

1、认真分析项目废碱液浓缩、焚烧及钼盐回收工艺流程，通过浓缩焚烧进料组分分析以及项目所选用的设备、工艺调查，明确项目污染源及污染物的排放特征、数量及其规律；对项目的污染防治设施、措施进行论证和可达性分析；

2、对项目采取的清洁生产措施水平进行分析，并结合焚烧、回收设施工艺的性质以及特点提出清洁生产建议。

2.4 环境影响识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

项目环境影响要素识别按照开发活动时间分施工期和营运期，从工程排污特征看，主要环境问题为废气、废水、噪声及固废，影响对象包括环境空气、地表水环境、地下水环境及声环境。各阶段污染源产生情况及其影响情况见表 2.4-1及表 2.4-2。

表 2.4-1 施工期环境影响因素识别

环境要素	主要污染源	主要污染物/组成成分	影响性质	影响范围	影响程度
施工期	大气环境	施工扬尘	不利影响	短期影响	可逆影响
		车辆尾气			
		柴油机械设备尾气			
		焊接烟尘			
		聚氨酯塑料浇注废气			
	水环境	管线清管、试压废水	不利影响	短期影响	可逆影响
		生活污水			
	声环境	施工机械噪声	不利影响	短期影响	可逆影响
	固体废物	建筑垃圾	不利影响	短期影响	可逆影响
		生活垃圾			

表 2.4-2 营运期环境影响因素识别

环境要素	主要污染源	主要污染物/组成成分	影响性质	影响范围	影响程度
营运期	大气环境	一体化焚烧炉烟气	不利影响	长期影响	可逆影响
	水环境	二次污冷凝液、钼盐回收尾水（无钼）（无钼）	不利影响	长期影响	可逆影响
	声环境	设备运行噪声	不利影响	长期影响	可逆影响
	固体废物	废 SCR 低温脱硝&除二噁英催化剂；灰渣；废离子交换树脂；浓缩碱液（二期不进焚烧部分）	不利影响	短期影响	可逆影响

2.4.2 评价因子筛选

通过对项目沿线区域的环境现状调查，结合对本项目环境影响因素识别，同时类比同类项目调研结果，确定本项目的环境影响评价因子见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价因子筛选

环境类别	现状评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
大气	基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO； 其他污染物：硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、TVOC、汞、氟化物、砷、镉、铅、二噁英	SO ₂ 、NO ₂	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOC _s
地表水	pH 值、水温、DO、COD _{Mn} 、	/	COD、氨氮

环境类别	现状评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
	BOD ₅ 、氨氮、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、氰化物、硫化物、LAS、砷、汞、镉、六价铬、总铬、铅、铜、锌、总氮、苯		
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、总硬度、TDS、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、铁、锰、六价铬、铅、镉、镍、砷、苯、乙苯、对(间)二甲苯、邻二甲苯、氯乙烯、氯苯、汞、甲苯、苯乙烯、铜及18项有机卤化物(详见p196)	COD、苯酚、钼	/
土壤	GB36600-2018“表1建设用土地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)”中45项基本污染物、pH值、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英、钼	二噁英、镍	/
声环境	连续等效声级 LAeq	连续等效声级 LAeq	/
固体废物	/	/	/
生态	生态群落	/	/

2.5 环境影响评价标准的确定

2.5.1 环境功能区划

1、环境空气

根据《宁波市环境空气质量功能区划分技术报告》及其调整文件，本项目所在地环境空气属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类功能区。具体见图2.5-1。

2、地表水

(1)近岸海域

根据浙环发〔2001〕242号《浙江省近岸海域环境功能区划(调整)》和浙环函〔2005〕207号《关于调整宁波市北仑穿山半岛附近海域环境功能区划复函》，本项目纳污海域为镇海-北仑-大榭IV类区D20III，为港口工业区，为四类功能区，水质目标为三类。具体见图2.5-2。

(2)内河

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015年）》，本项目所在区域周边地表水内河水质保护目标为IV类，水环境功能区划具体见图2.5-3。

3、声环境

根据《镇海区声环境功能区划方案》，本项目所在区域位于3类声功能区，编号0211-3-1，具体见图2.5-4。

6、宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案

根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目所在区域属于宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元（ZH33021120007），具体见图2.5-5。



图 2.5-1 宁波市环境空气质量功能区划分图



图 2.5-2 项目周边近岸海域环境功能区划图



图 2.5-3 宁波市区水环境功能区划图

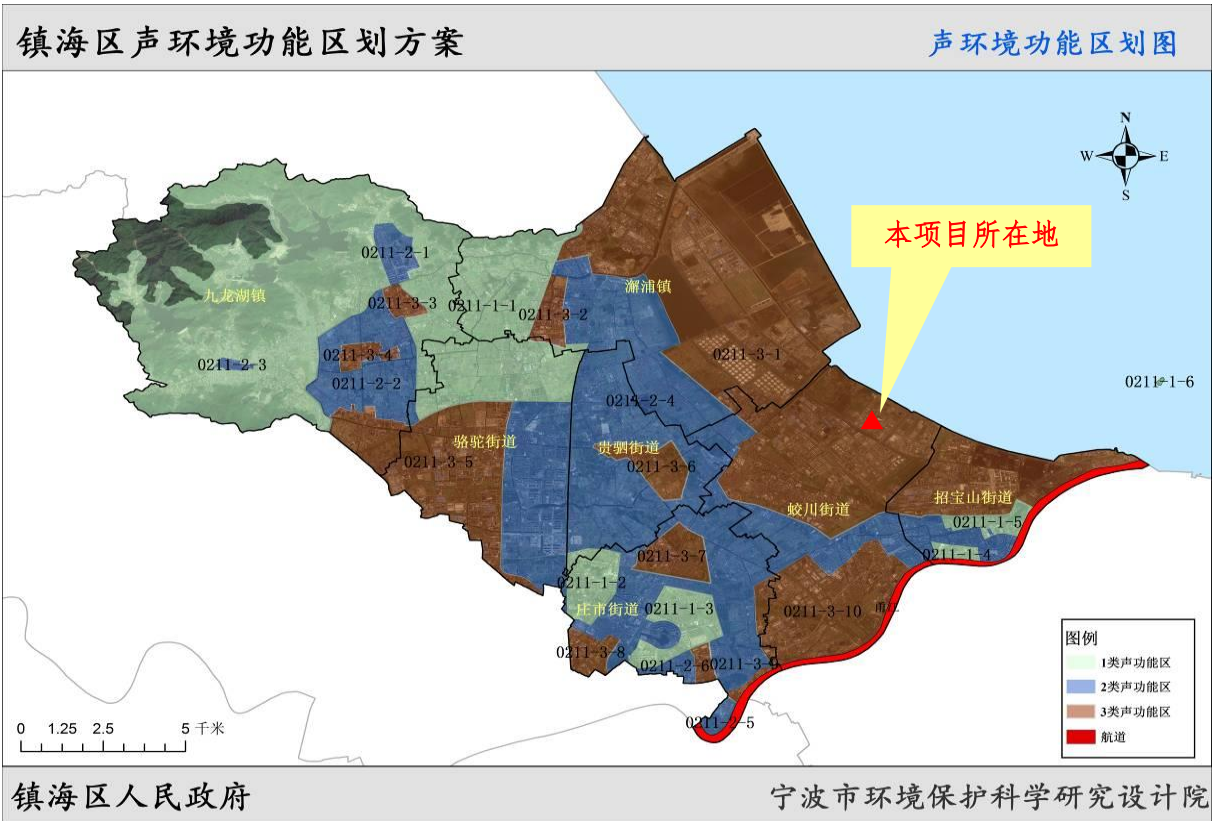


图 2.5-4 项目所在区域声环境功能区划图

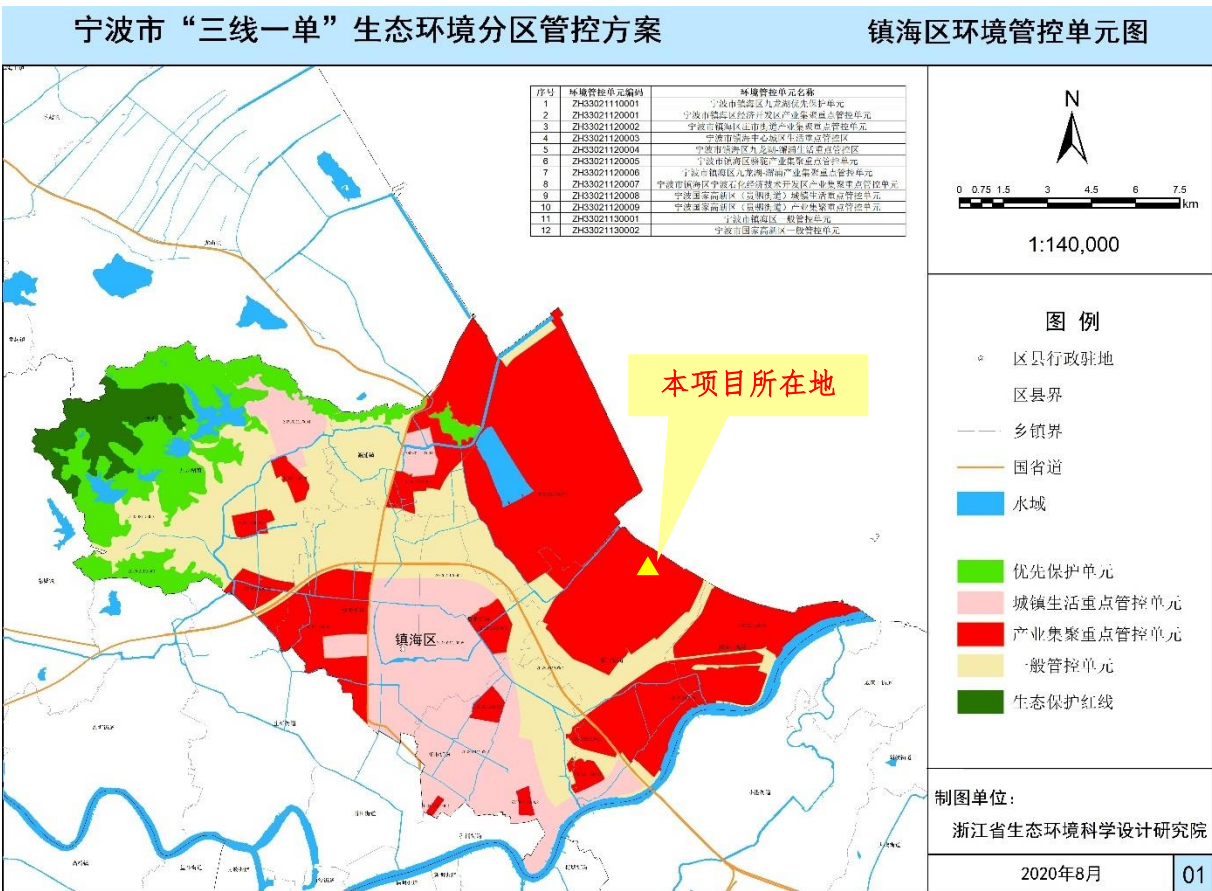


图 2.5-5 镇海区生态环境管控分区图

2.5.2 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，SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}等基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。其他污染物中的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。氨等其他污染物则参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D，二噁英参照日本年均浓度标准，具体标准限值见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
NO _x	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
铅(Pb)	年平均	0.5		
镉(Cd)	年平均	0.005		
汞(Hg)	年平均	0.05		
砷(As)	年平均	0.006		
六价铬(Cr)	年平均	0.000025		
氟化物	1 小时平均	20		
	24 小时平均	7		
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
硫化氢	1 小时平均	10		
氯化氢	1 小时平均	50		
	日平均	15		
硫酸	1 小时平均	300		
	日平均	100		

评价因子	平均时段	标准值	单位	标准来源
苯	1 小时平均	110		
TVOC	8h 平均	600		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》
二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/Nm ³	日本《二噁英对策特别事实法》

2、地表水

(1) 附近内河

本项目附近内河为新泓口河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1地表水环境质量标准基本项目标准限值的IV类标准，特征因子苯参照表3集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值要求，具体见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准

序号	污染物名称	IV 类标准限值	备注
1	pH 值（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 中的 IV 类标准
2	溶解氧	≥3	
3	高锰酸盐指数（COD _{Mn} ）	≤10	
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤6	
5	氨氮（NH ₃ -N）	≤1.5	
6	总磷（以 P 计）	≤0.3	
7	总氮（以 N 计）	≤1.5	
8	氟化物	≤1.5	
9	挥发酚	≤0.01	
10	石油类	≤0.5	
11	氰化物	≤0.2	
12	硫化物	≤0.5	
13	LAS	≤0.3	
14	砷	≤0.1	
15	汞	≤0.001	
16	镉	≤0.005	
17	六价铬	≤0.05	
18	铅	≤0.05	
19	铜	≤1.0	
20	锌	≤2.0	
21	苯	≤0.01	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 3 集中式生活饮用水地表水源地 特定项目标准限值要求

(2) 海水

本项目实施后，废水经处理达标后依托宁波石化经济技术开发区深海排放管排放。根据近岸海域环境功能区划，纳污海域水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中

第三类标准。污染物苯参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表3集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。具体限值见表 2.5-3。

表 2.5-3 海水水质标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
悬浮物质	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
pH	7.8~8.5		6.8~8.8	
	同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧>	6	5	4	3
化学需氧量（COD _{Mn} ）≤	2	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.2	0.3	0.4	0.5
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.03		0.045
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉≤	0.001	0.005	0.01	
铅≤	0.001	0.005	0.01	0.05
砷≤	0.02	0.03	0.05	
铜≤	0.005	0.01	0.05	
锌≤	0.02	0.05	0.1	0.5
镍≤	0.005	0.01	0.02	0.05
氰化物≤	0.005		0.1	0.2
硫化物（以 S 计）≤	0.02	0.05	0.1	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.01	0.05
石油类≤	0.05		0.3	0.5
六六六	0.001	0.002	0.003	0.005
滴滴涕	0.00005	0.0001		
苯	0.01			

3、地下水

石化区为围填海形成的地面区域，无生活和工业取水价值，结合《宁波化工区总体规划修编环境影响报告书》相关要求，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水质量标准

序号	项目	IV 类标准（mg/L）	依据
1	pH 值（无量纲）	5.5-6.5, 8.5-9.0	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）≤	650	
3	溶解性总固体≤	2000	
4	氨氮≤	1.5	
5	耗氧量（COD _{Mn} ）≤	10	
6	硝酸盐（以 N 计）≤	30	

序号	项目	IV类标准 (mg/L)	依据
7	亚硝酸盐 (以 N 计) ≤	4.8	参考《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)中 IV 类标准
8	挥发性酚类 (以苯酚计) ≤	0.01	
9	氯化物 ≤	350	
10	硫酸盐 ≤	350	
11	铜 ≤	1.5	
12	铅 ≤	0.1	
13	镉 ≤	0.01	
14	铬 (六价) ≤	0.1	
15	镍 ≤	0.1	
16	砷 ≤	0.05	
17	汞 ≤	0.002	
18	氰化物 ≤	0.1	
19	硫化物 ≤	0.1	
20	氟化物 ≤	2.0	
21	铁 ≤	2.0	
22	锰 ≤	1.50	
23	钠 ≤	400	
24	苯 ≤	0.12	
25	钴 ≤	0.10	
26	石油类 ≤	0.5	

4、声环境

根据《镇海区声环境功能区划分 (调整) 方案》，本项目所在地环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准，即昼间65dB (A)，夜间55dB (A)。

5、土壤

项目建设用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018) 筛选值第二类用地评价标准，具体见表 2.5-5及表 2.5-6。

表 2.5-5 土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	第二类用地
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬(六价)	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地	第二类用地
			筛选值	管制值
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-35-4	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-34-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	27639	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	28861	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	27398	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3	570	570
		106-42-3		
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

表 2.5-6 建设项目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	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
1	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	/	4500	9000
2	二噁英		4×10 ⁻⁵	4×10 ⁻⁴

2.5.3 污染物排放标准

1、废气

(1) 现有工程废气排放标准

镇利化学主体工程属于有机化学原料制造行业。

根据现状调查,现有工程设置2台催化燃烧器及1台热燃烧器分别作为主体装置各工艺废气、储运废气的废气处理设施;产品装船废气经吸收吸附塔处理后排放;危废仓储尾气以及试验分析尾气均采用活性炭吸附净化后再外排。因此,上述外排废气(催化燃烧废气、热燃烧器废气、SM/PO装船废气、危废仓储尾气、实验分析尾气)执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相关限值要求。

此外,现有工程配有2台废碱液焚烧炉,定向作为装置废碱液自行无害化处置设施,因此属于危险废物处置设施(厂内),且该焚烧炉还兼顾处理乙烯工程污水处理含油臭气、WAO废气、各脱碳塔废气。该废碱液焚烧烟气执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020);另外鉴于现有碱炉设有废液、废气、燃料多股进料,通过不同喷嘴进入炉膛,焚烧烟气来自各股进料在助燃空气条件下燃烧后的贡献,无法校核检测非烃总的产生速率,因此无法参照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中97%去除率对烟气中非甲烷总烃达标性进行考核。考虑该焚烧炉协同治理有机废气、污水处理废气,因此本环评按《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)20mg/m³对外排烟气中的非甲烷总烃作出内部管控要求。此外,烟气中的硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相关限值要求。

现有工程无组织废气中除苯乙烯、臭气浓度执行GB14554-93中表1恶臭污染物厂界标准值,其余执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表7企业边界大气污染物浓度限值。

综上,现有工程各有组织废气排口及无组织废气执行标准,具体见表 2.5-8。

表 2.5-7 现有工程有组织废气执行标准一览表

序号	排放口	废气名称	执行标准名称	污染因子	限值(mg/m ³)
1	DA004 催化转化器 A 排放口 DA005 催化转化器 B 排放口	催化燃烧 废气	执行《石油化学 工业污染物排放 标准》(GB31571- 2015) 中表 5 特 排限值	非甲烷总烃	去除率≥97%
				NO _x	100
				SO ₂	50
				颗粒物	20
				乙苯	100
				苯乙烯	50
2	DA002 废碱焚烧 1# 炉排放口 DA003 废碱焚烧 2# 炉排放口	废碱液焚 烧烟气	执行《危险废物 焚烧污染控制标 准》(GB18484- 2020);	颗粒物	30
				一氧化碳	100
				氮氧化物	300
				二氧化硫	100
				氟化氢	4.0
				氯化氢	60
				汞及其化合物	0.05
				铊及其化合物	0.05
				镉及其化合物	0.05
				铅及其化合物	0.5
				砷及其化合物	0.5
				铬及其化合物	0.5
				锡、锑、铜、 锰、镍、钴及 其化合物	2
				二噁英类	0.5ng-TEQ/m ³
			执行《恶臭污染 物排放标准》表 2 限值要求※	硫化氢	5.2kg/h
				氨	75kg/h
				臭气浓度	60000(无量纲) ^{注 1}
3	DA007 热燃烧器 排放口	热燃烧器	执行《石油化学 工业污染物排放 标准》(GB31571- 2015) 中表 5 特 排限值	非甲烷总烃	去除率≥97%
				NO _x	100
				SO ₂	50
				颗粒物	20
				乙苯	100
				苯乙烯	50
				苯	4
				环氧丙烷	1
4	DA006SM 装船尾气 吸收塔排放口	SM 装船 废气	执行《石油化学 工业污染物排放 标准》(GB31571- 2015) 中表 5 特 排限值	非甲烷总烃	去除率≥97%
				苯乙烯	50
5	DA008PO 装船尾气 吸收塔排放口	PO 装船 废气	执行《石油化学 工业污染物排放 标准》(GB31571- 2015) 中表 5 特 排限值	非甲烷总烃	去除率≥97%
				环氧丙烷	1
6	DA009 VOC 吸附回 收装置排放口	危废仓储 尾气	参照执行《石油 化学工业污染物 排 放 标 准 》 (GB31571-2015) 中表 5 特排限值	非甲烷总烃	120
7	DA011 化验室通风 吸附设施排放口	实验分析 尾气		非甲烷总烃	120

备注：1、废碱液焚烧炉排气筒高度为 50m，等同（40m+60m）/2，因此执行 GB14554-93 表 2 中各污染物 60m 高度对应排放限值要求；

表 2.5-8 现有工程无组织废气执行标准一览表

序号	排放口	污染物项目	执行标准	限值(mg/m ³)
1	厂界	颗粒物	执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 7 企业边界大气污染物浓度限值	1.0
		苯		0.4
2		甲苯		0.8
4		非甲烷总烃		4.0
5		苯乙烯	执行《恶臭污染物排放标准》表 1 恶臭污染物厂界标准值	5.0
6		臭气浓度		20(无量纲)

(2) 本项目废气排放标准

① 有组织废气

本项目实施后，“拆旧换新”增设的“一体化焚烧炉”，其焚烧对象除新增一股 PO/SM 装置连续排放尾气（IVH）、少量镇利材料浓缩碱液（二期工程，共享设施阶段）外，其余处理对象均与现有工程一致，因此其外排烟气中主要污染物仍执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020），见表 2.5-9；烟气中的非甲烷总烃按《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）20mg/m³进行管控要求；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》，见

号	污染物	取值时间	排放浓度限值(mg/m ³)
1	颗粒物	1 小时均值	30
2	一氧化碳	1 小时均值	100
3	氮氧化物	1 小时均值	300
4	二氧化硫	1 小时均值	100
5	氟化氢	1 小时均值	4.0
6	氯化氢	1 小时均值	60
7	汞及其化合物	测定均值	0.05
8	铊及其化合物	测定均值	0.05
9	镉及其化合物	测定均值	0.05
10	铅及其化合物	测定均值	0.5
11	砷及其化合物	测定均值	0.5
12	铬及其化合物	测定均值	0.5
13	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	测定均值	2.0
14	二噁英类	测定均值	0.5ngTEQ/Nm ³
15	危险废物的焚毁去除率	99.99%	

月 号	污染物	取值时间	排放浓度限值(mg/m ³)
16	排气筒最低允许高度	焚烧处理能力 300-2000kg/h, 排气筒最低允许高度 35m; 焚烧处理能力≥2500kg/h, 排气筒最低允许高度 50m	

表 2.5-10, 此外, 烟气经SCR低温脱硝后尾气中氨逃逸浓度还应满足2.5mg/m³控制要求。

表 2.5-9 GB18484-2020 表 1 危险废物焚烧污染控制标准

序号	污染物	取值时间	排放浓度限值(mg/m ³)
1	颗粒物	1 小时均值	30
2	一氧化碳	1 小时均值	100
3	氮氧化物	1 小时均值	300
4	二氧化硫	1 小时均值	100
5	氟化氢	1 小时均值	4.0
6	氯化氢	1 小时均值	60
7	汞及其化合物	测定均值	0.05
8	铊及其化合物	测定均值	0.05
9	镉及其化合物	测定均值	0.05
10	铅及其化合物	测定均值	0.5
11	砷及其化合物	测定均值	0.5
12	铬及其化合物	测定均值	0.5
13	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	测定均值	2.0
14	二噁英类	测定均值	0.5ngTEQ/Nm ³
15	危险废物的焚毁去除率	99.99%	
16	排气筒最低允许高度	焚烧处理能力 300-2000kg/h, 排气筒最低允许高度 35m; 焚烧处理能力≥2500kg/h, 排气筒最低允许高度 50m	

表 2.5-10 GB14554-9293 表 2 恶臭污染物排放标准值

序号	污染物	排气筒高度(m)	排放量, kg/h
1	硫化氢	40	2.3
		60	5.2
2	氨	40	35
		60	75
3	臭气浓度(无量纲)	50	40000
		≥60	60000

② 无组织废气

鉴于新一体化焚烧炉采用乙烯工程管输的氨两相混合物作脱硝还原剂, 不设氨储罐, 直接密闭送入焚烧烟气脱硝系统进气管路, 正常不发生逸散, 故本项目实施后, 企业无组织废气污染物与现有工程保持一致, 见表 2.5-8。

2、废水

本项目实施后，全厂废水分质分流处理与排放。

本项目一体化焚烧炉产生的锅炉排污水回用循环水场作为补水，不排放；一期工程W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水（无钼）送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后回用90%，剩余10%与后者在监控池汇流，并经监测达标后直接排海；二期因浓缩、焚烧镇利材料产生的废水（W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水（含钼））均返回至镇利材料，不在镇利化学界内排放。

现有工程其余废水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场相应系列处理、回用后再外排。

1#炼油污水场、1#乙烯污水场均为镇海炼化乙烯工程配套污水处理工程内容之一，最终统一汇至镇海炼化乙烯工程东区废水总排放口排放，执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中表1直排限值“三标取严”限值要求，并结合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》（以下简称“《石化区规划环评》”）提出控制指标从严管控，相关限值见表 2.5-11。

备注：项目二期因浓缩镇利材料废碱液所产生的废水全部管输返回镇利材料，由其自行处理、排放，企业界外内容不属于本环评评价范围。

表 2.5-11 镇海炼化乙烯工程东区废水总排放口出水排放限值要求

序号	污染物名称	排放限值要求(mg/L)				规划环评控制要求	本项目控制指标	污染物监控排放点
		GB31571-2015 表 1 直排限值	GB31572-2015 表 1 直排限值	GB31570-2015 表 1 直排限值	从严限值			
1	pH(无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	镇海炼化乙烯工程东区废水总排放口
2	悬浮物	70	30	70	30	30	30	
3	COD _{Cr}	60	60	60	60	50	50	
4	BOD ₅	20	20	20	20	10	10	
5	氨氮	8.0	8.0	8.0	8.0	5.0	5.0	
6	总氮	40	40	40	40	30	30	
7	总磷	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	
8	总有机碳	20	20	20	20	15	15	
9	可吸附有机卤化物	1.0	1.0	/	1.0	1.0	1.0	
10	石油类	5.0	/	5.0	5.0	3.0	3.0	
11	硫化物	1.0	/	1.0	1.0	0.5	0.5	
12	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	
13	苯	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
14	乙苯	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	

3、噪声

(1)施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),即昼间70dB,夜间55dB;

(2)营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准,即昼间65dB,夜间55dB。

4、其他污染物控制标准

① 危废焚烧污染控制技术要求

本项目“以新带老”增设的一体化焚烧炉,相关污染控制技术要求执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中第5条的主要要求参见如下:

表 2.5-12 GB18484-2020 表 1 危险废物焚烧炉的污染控制技术要求

条目	标准要求
5.1 贮存	5.1.1 贮存设施应符合 GB 18597 中规定要求。
	5.1.2 贮存设施应设置焚烧残余物暂存设施和分区。
5.2 配伍	5.2.1 入炉危险废物应符合焚烧炉的设计要求。具有易爆性的危险废物禁止进行焚烧处置。
	5.2.2 危险废物入炉前应根据焚烧炉的性能要求对危险废物进行配伍,以使其热值、主要有害组分含量、可燃氯含量、重金属含量、可燃硫含量、水分和灰分符合焚烧处置设施的设计要求,应保证入炉废物理化性质稳定。
	5.2.3 预处理和配伍车间污染控制措施应符合 GB 18597 中规定的要求,产生

条目	标准要求
	的废气应收集并导入废气处理装置，产生的废水应收集并导入废水处理装置。
5.3 焚烧	5.3.1 一般规定
	5.3.1.1 焚烧设施应采取负压设计或其他技术措施，防止运行过程中有害气体逸出。
	5.3.1.2 焚烧设施应配置具有自动联机、停机功能的进料装置，烟气净化装置，以及集成烟气在线自动监测、运行工。况在线监测等功能的运行监控装置
	5.3.2 进料装置
	5.3.2.1 进料装置应保证进料通畅、均匀，并采取防堵塞和清堵塞设计。
	5.3.2.2:液态废物进料装置应单独设置，并应具备过滤功能和流量调节功能，选用材质应具有耐腐蚀性。
	5.3.2.3 进料口应采取气密性和防回火设计。
	5.3.3 焚烧炉
	5.3.3.1 危险废物焚烧炉的技术性能指标应符合表 1 的要求。
	5.3.3.2 焚烧炉应配置辅助燃烧器，在启、停炉时以及炉膛内温度低于表 1 要求时使用，并应保证焚烧炉的运行工况符合表 1 要求。
	5.3.4 烟气净化装置
	5.3.4.1 焚烧烟气净化装置至少应具备除尘、脱硫、脱硝、脱酸、去除二噁英类及重金属类污染物的功能。
	5.3.4.2 每台焚烧炉宜单独设置烟气净化装置。
	5.3.5 排气筒
	5.3.5.1 排气筒高度不得低于表 2 规定的高度，具体高度及设置应根据环境影响评价文件及其审批意见确定，并按 GB/T 16157 设置永久性采样孔。

表 2.5-13 GB18484-2020 表 1 危险废物焚烧炉的技术性能指标

指标	焚烧炉高温段温度(℃)	烟气停留时间(s)	烟气含氧量(干烟气,烟囱取样口)	烟气一氧化碳浓度(mg/m³)(烟囱取样口)		燃烧效率	焚毁去除率	热灼减率
限值	≥1100	≥2.0	6-15%	1 小时均值	24 小时均值或日均值	≥99.9%	≥99.99%	<5%
				≤100	≤80			

表 2.5-14 GB18484-2020 表 2 焚烧炉排气筒高度

焚烧处理能力(kg/h)	排气筒最低允许高度(m)	焚烧处理能力(kg/h)	排气筒最低允许高度(m)
≤300	25	2000-2500	45
300-2000	35	≥2500	50

② 具体见表 2.5-15。

表 2.5-15 其他污染物控制标准

标准名称	标准号
危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023
危险废物鉴别标准	GB5085.1~5085.3-2007
固体废物鉴别标准 通则	GB34330-2017
危险废物鉴别标准 通则	GB5085.7-2019

2.6 环境影响评价等级与评价范围

2.6.1 环境空气

1、评价工作等级

本评价采用采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐估算模式AERSCREEN进行估算，其计算结果作为分析依据。

其中 P_i 的定义为：

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。一般选用GB3095中1小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，对于没有小时浓度限值的污染物，参照导则5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。评价工作等级按表 2.6-1的分级判据进行划分。

表 2.6-1 评价工作分级判据

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

2、估算模式参数选取

根据导则推荐的估算模式AERScreen计算，估算模型参数见表 2.6-2。

表 2.6-2 估算模型表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	44.1 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		41
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-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	0.7
	岸线方向/ $^{\circ}$	30

参数		取值
是否考虑 NO _x 的转换	考虑 NO _x 的转换	☐ 是 ☒ 否
	NO ₂ 的化学反应方法	/
	烟道内 NO ₂ /NO _x 比	/
	项目区域环境背景 O ₃ 浓度 μg/m ³	104

表 2.6-3 各源的 1 小时浓度占标率最大值汇总

排气筒名称	污染物名称	新增排放速率 (kg/h)	一期实施后		两期实施后	
			最大占标率(%)	D ₁₀ %(m)	最大占标率(%)	D ₁₀ %(m)
一体化焚烧炉排气筒	NMHC	2.930	0.13	0	0.13	0
	NO ₂	7.325	3.25	0	3.25	0
	SO ₂	7.325	1.30	0	1.30	0
	PM ₁₀	2.198	0.43	0	0.43	0
	PM _{2.5}	1.099	0.43	0	0.43	0
	CO	11.721	0.10	0	0.10	0
	汞	0.0029	0.86	0	0.86	0
	氟化氢	0.0733	0.32	0	0.32	0
	氯化氢	0.5128	0.91	0	0.91	0
	二噁英类	0.0147mg/h	0.36	0	0.36	0
	硫化氢	0.0009	0.01	0	0.01	0
	NH ₃	0.366	0.16	0	0.16	0
最大值			3.25	0	3.25	0

由于二期工程烟气排污增量甚微，后文按照一期、二期实施后新增污染源进行预测，预测得到两种情况占标率的结果一致，且以一体化焚烧炉排气筒排放的NO_x值最大，为3.25%，属于二级评价。

鉴于项目一体化焚烧炉为主体装置配套的气液焚烧设施，主要焚烧处理POSM装置浓缩碱液、连续排放尾气（IVH），项目浓缩单元废气，镇海炼化乙烯工程部分废气，废气种类并不单一，并且焚烧燃料来自POSM装置副产的燃料油，为能进一步体现项目大气污染物排放影响情况，评价等级参照大气导则5.3.3.2要求，提高一级。因此，本项目最终环境空气评价等级为一级，故需进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。项目D₁₀%最远距离小于2.5km，则评价范围边长取5km。

2.6.2 水环境

1、地表水

通过工程分析测算，本项目“以新带老”削减了现有工程废液焚烧废水；本次新增二次污冷凝液通过处理净化，回用90%，剩余再与钼盐回收尾水（无钼）监控达标外排；项目实施前后全厂废水排放总量有所减少，污染物种类未增加，水污染物排放总量减少，

故确定本项目地表水环境影响评价等级为三级B。

根据导则规定：评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求。

2、地下水

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不敏感；本项目项目类别为危险废物利用及处置，编制报告书；相应对照地下水环境影响评价行业分类表，本项目按照I类项目评价；鉴于周边环境不敏感，因此为二级评价。

表 2.6-4 项目地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
151、危险废物(含医疗废物)集中处置及综合利用	全部	--	I类	--

根据导则要求，二级评价调查评价范围为6-20km²，结合区域地下水流场方向，确定地下水评价工作范围为以厂区为中心，构成约11.5km²的评价区域。

2.6.3声环境

本项目所在区域为3类区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的3类、4类地区，或建设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，确定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。

2.6.4土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目土壤环境影响类型为污染影响型；对照附录A“土壤环境影响评价项目类别”，本项目类别为I类“危险废物利用及处置”；本项目设施占地面积约2061m²，占地规模属于小型（≤5hm²）；周边200m范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，污染影响型敏感程度为“不敏感”。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模以及敏感程度划分评价工作等级，根据下表 2.6-5，确定本项目土壤环境影响评价等级为二级，评价范围参照现状调查范围，为厂区占地范围外200m内。

表 2.6-5 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.5 生态环境

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1.2 中的“a)、b)、c)、d)、e)、f)”。本项目在现有厂区内实施技改,并且符合生态环境分区管控要求,属于 HJ19-2022 中的 6.1.8:“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”,对照 HJ19-2022 相关要求,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。

2.6.6 环境风险

1、评价等级

根据本报告“环境风险评价”章节中风险评价等级确定,本项目环境空气、地表水、地下水环境风险评价工作等级分别为一级、二级、二级。

2、评价范围

风险大气评价范围是以生产区域边界向外延伸 5km 所形成的矩形范围。地下水环境风险评价范围参照 HJ610,即同地下水评价范围。

根据“环境风险评价”章节分析,事故状态下泄漏有毒有害物质及事故消防水不存在进入周边海域的方式与途径。主要关注在特大型事故或极端情况下,厂区内截流防控措施失效,启动区域层级截断防控体系,事故废水对周边河道的影响。

2.7 环境保护目标的确定

1、环境空气及环境风险

大气评价范围内居民点分布情况见表 2.7-1与图 2.7-1。

2、地表水环境

本项目周边无饮用水水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标;地表水及海洋生态环境护目标见表 2.7-1与图 2.7-1。

3、声环境

本项目厂界外 200m 范围内无声环境保护目标。

4、地下水环境

本项目用地范围内地下潜水含水层的水质保护要求，见表 2.7-1与图 2.7-1。

5、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，见表 2.7-1与图 2.7-1。

6、环境风险

大气环境风险评价范围内居民点分布情况见表 2.7-1与图 2.7-1。

7、生态环境

本项目在现有厂区内部进行技改，不涉及到生态环境保护目标。

表 2.7-1 本项目周边环境保护目标分布情况

类别	敏感点名称		保护对象	保护内容	环境功能区	相对项目方位	与本项目厂界的最近距离/m
大气环境保护目标 大气环境风险保护目标	蛟川街道	石化三建社区	居住区 环境空气质量	约 1000 人	环境空气二类功能区	西南	2700
		俞范村		约 500 人		西南	2600
大气环境风险保护目标	蛟川街道	丰颐家园	短期暴露的人群健康影响	约 1000 人	环境空气二类功能区	西南	2700
		炼化社区		约 12000 人		西南	2500
		俞范社区		约 5600 人		西南	3000
		石塘下村		约 1300 人		南	2400
		青枫社区		约 1300 人		南	3200
		中一社区		约 860 人		南	3700
		虹桥社区		约 1480 人		南	3800
		银凤社区		约 10000 人		西南	3850
		五里牌社区		约 610 人		南	4000
		镇电社区		约 2500 人		东南	3600
	贵驷街道	兴丰村		约 2200 人		西南	4100
	庄市街道	万市徐村		约 2700 人		西南	4200
	招宝山街道	海港社区		约 7500 人		东南	3800
		城东社区		约 9700 人		东南	4300
		总浦桥社区		约 9550 人		东南	3600
		后大街社区		约 13000 人		东南	3400
		胜利路社区		约 6300 人		东南	4100
		顺隆社区		约 6000 人		东南	3500

类别	敏感点名称		保护对象	保护内容	环境功能区	相对项目方位	与本项目厂界的最近距离/m
						东南	3100
	西门社区			约 11000 人		东南	3380
	车站路社区			约 8820 人		南	3000
	白龙社区			约 9800 人		东南	3500
张监碛社区		约 5760 人					
声环境	/	/	/	/	/	/	/
地表水环境	近岸海域水环境功能区	纳污海域	近岸海域功能区划中“镇海-北仑-大榭四类区（D20III）”，执行 GB3097 第三类海水水质标准		IV 类功能区	依托排放口位于该区域	
	近岸海域生态环境保护目标	杭州湾河口海岸镇海段湿地(B1)	“浙江省海洋生态红线”中重要滨海湿地，滨海湿地资源及生态系统，候鸟繁衍及栖息场所，编号 33-Xd03；执行 GB3097 第一类海水水质标准			距离依托石化区规划排口东南 2km	
		五峙山鸟岛省级海洋自然保护区(实验区及核心区)(B2)	“浙江省海洋生态红线”中海洋自然保护区，鸟类保护区，编号 33-Ja01、33-Xa01；执行 GB3097 第一类海水水质标准			距离依托石化区规划排口以北 26km	
		金塘镇大浦社区黄泥坎养殖场取水口(B3)	围塘粗养蟹/虾/贝,养殖面积为 200 亩，全部为临时养殖,临时区块今后用途将改为港口建设，执行 GB3097 第四类海水水质标准			距离依托石化区规划排口以北 10km	
		金塘镇大观社区大鹏山养殖区(B4)	滩涂围垦养殖，执行 GB3097 第四类海水水质标准			距离依托石化区规划排口东北 9km	
		册子西北张网区(B5)	400 公顷，为传统的张网作业区			距离依托石化区规划排口以北 18km	
		册子乡册北村晒网塘取水口(B6)	围塘粗养贝类,养殖面积为 80 亩，全部为长期养殖，执行 GB3097 第四类海水水质标准			距离依托石化区规划排口以北 18km	
		金塘镇仙居社区小李岙养殖场取水口(B7)	围塘粗养贝类,养殖面积为 162 亩，全部为临时养殖，执行 GB3097 第四类海水水质标准			距离依托石化区规划排口以东 16km	
		金塘镇仙居社区海建养殖场取水口(B8)	海水池塘面积 220 亩，执行 GB3097 第四类海水水质标准			距离依托石化区规划排口以东 16km	
		游山监测断面(B9)	甬江地表水常规监测断面，GB3838 中 IV 类标准			距离依托石化区规划排口以南 2km	
地下水环境	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，执行 GBT14848IV类标准		/	/	/
土壤环境	土壤评价范围内土壤质量		执行 GB36600 第二类用地筛选值		/	/	/

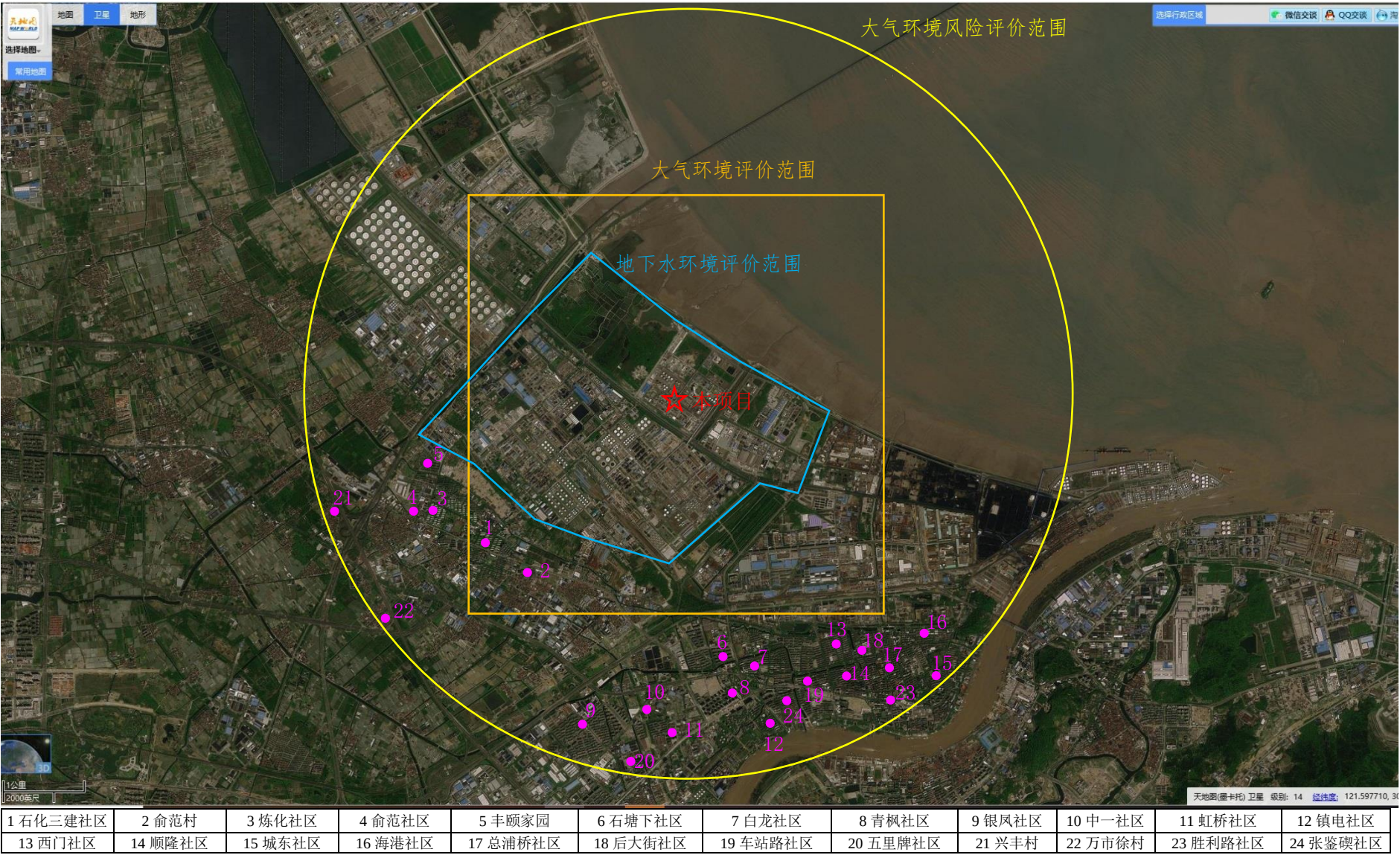


图 2.7-1 环境保护目标分布图

2.8 相关规划情况

2.8.1 镇海区国土空间规划

截至目前,《宁波市镇海区国土空间规划》已完成“三区三线”划定等相关工作,并已上报自然资源部。

根据《宁波市镇海区国土空间(2020-2035)》阶段性成果,镇海区国土空间总体结构为一核、两廊、四区。“一核”指以骆驼箭港湖、庄市同心湖、贵驷文胜湖及宁波植物园等区域集聚开发建设,打造集“科研创新、产业孵化、交通枢纽、商业商务”等功能于一体的镇海发展核心。

“两廊”中“生态田园文化廊”是指依托生态、山水、田园、村庄等资源,是锚固城市组团结构,打造品质郊野公园,塑造生态安全格局,缝合“产、城、绿、乡”板块空间的复合功能带。“甬江科创大走廊”是指依托甬江,联动南岸,推进有机更新,构筑科技研发、产业孵化、人才集聚为主要功能的创新发展带。

“四区”中“科产城融合区”是以科技研发、新兴战略产业、城市功能为主的综合服务区;“活力田园区”是以农田保育、生态休闲为主,借助品质郊野公园打造,实现乡村振兴和文化展示的生态田园区;“绿色产业区”是以世界级石化产业基地为依托,强化石化全产业链建设,构建产城港高度融合的绿色发展区;“海洋发展区”是以海域海岛保护和海洋集约节约开发利用的海洋功能区。

本项目符合性分析:本项目位于宁波石化经济技术开发区宁波镇海炼化利安德化学有限公司现有厂区内,属于“四区”中“绿色产业区”,属于工矿用地,符合镇海区国土空间规划的要求。

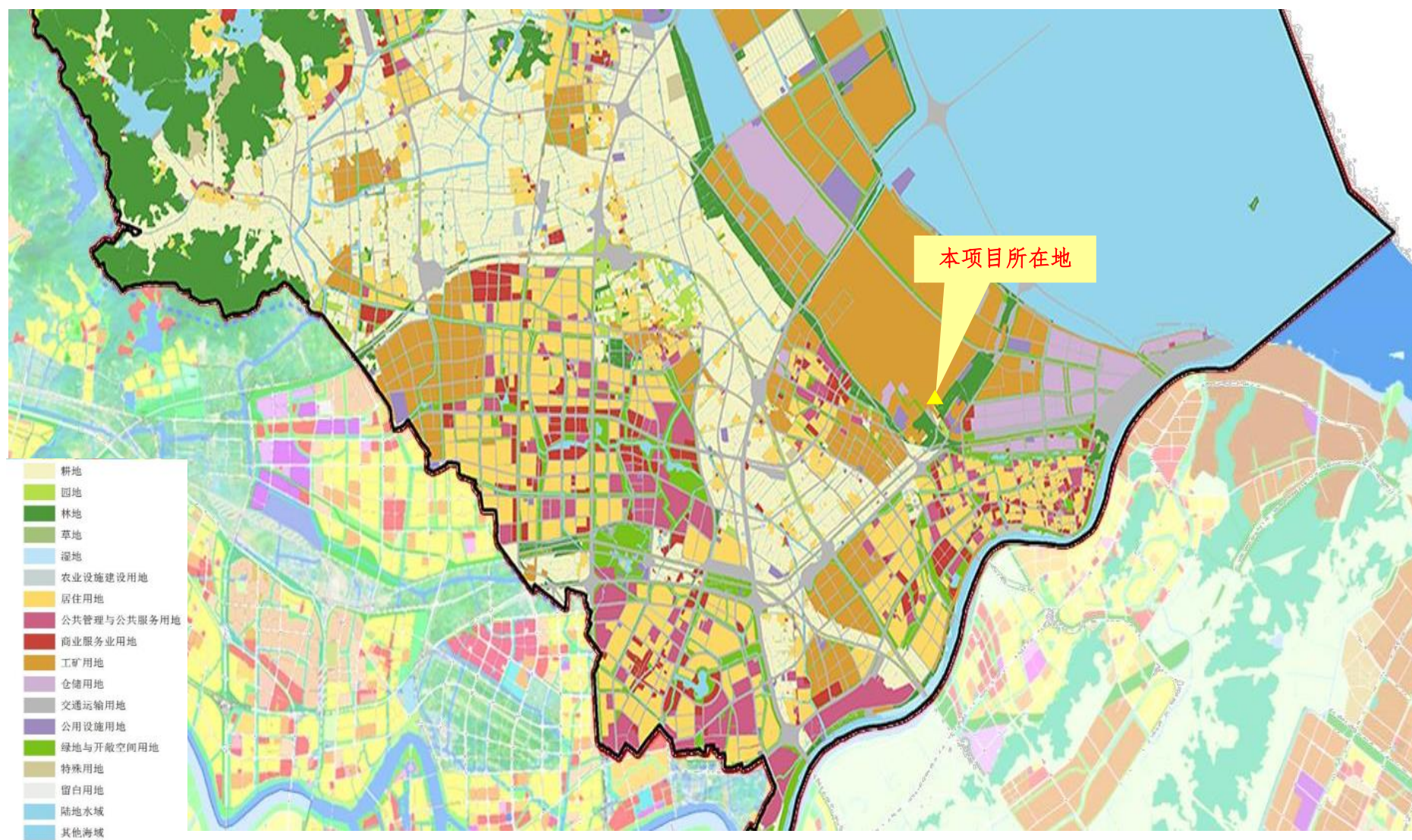


图 2.8-1 镇海区国土空间用地规划图

2.8.2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划

《宁波石化经济技术开发区总体规划（2020-2035）》规划主要内容：

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。

2、规划期限

规划期限为 2021 年至 2035 年，近期到 2025 年，远期到 2035 年。

3、功能定位

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。

4、发展目标

以“世界一流石化园区”为总体目标，以“技术领先高质量园区、安全生产示范园区、绿色生态循环园区、智慧化数字园区”为分目标，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。

5、国土空间格局

规划形成“一心四片多廊道”的空间结构，通过多条生态廊道将各个组团有机地组织在一起。

(1) 一心：为生态景观核心，主要依托岚山水库及绕城生态空间，强化生态保育、安全防护、农业生产、景观游憩等多种功能复合。

(2) 四片：为俞范、湾塘、岚山和澥浦四个功能片区。

I 俞范片重点发展以炼油、乙烯为龙头的石化源头产业。

II 湾塘片海天路以南区块保留现状石油储备区，发展先进高分子材料、智能装备等产业，促进传统精细化工产业转型升级；海天路以北区块重点发展炼油、合成材料等产业。

III 岚山片重点发展石化基础原料加工和化工新材料等产业。

IV 澥浦片凤翔路以南区块，通过整合改造提供更多的制造业空间，实现石化区与生活配套功能的缓冲隔离；凤翔路与滨海路之间区块优先更新低效用地，通过技术提升，提高土地利用效率，重点发展石化下游产业。

(3) 多廊道：指石化区多条防护隔离绿带，通过多条生态廊道，将石化区各个组团有机地组织在一起。

符合性分析：

本项目位于石化区功能分区“一心四片多廊道”“四片”中俞范片，其重点发展以炼油、乙烯为龙头的石化源头产业。

本项目不改变企业现有产品结构，通过对现有的危废自行处置、利用设施优化提升，同步提升自身废水、废气治污水平；并与“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，兼顾其废碱液减量；同时联动镇海炼化乙烯工程有机废气，使其得到有效处理，达标排放。项目促进既有产业节能、减排、增效；此外，通过增设的钼回收设施，副产钼酸钠盐，资源回收；因此总体符合石化区国土空间规划的产业发展定位。

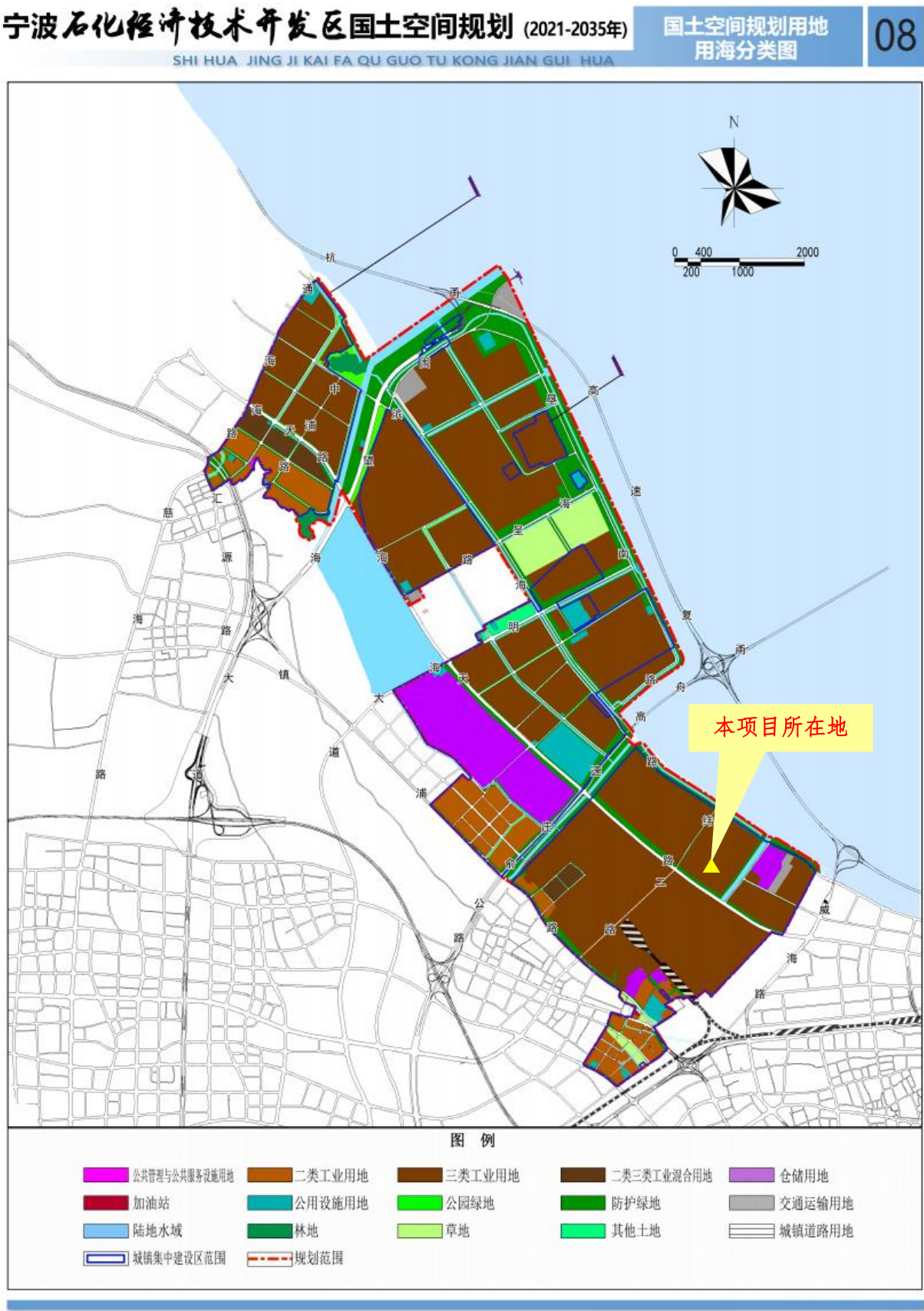


图 2.8-2 宁波石化经济技术开发区国土空间规划

2.8.3 宁波石化经济技术开发区国土空间规划环评及符合性分析

2.8.3.1 规划环评概况

《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》现已报批。

宁波石化经济技术开发区国土空间规划的产业定位、发展方向符合国家、浙江省和宁波市总体发展战略要求，规划发展产业及项目符合《产业结构调整指导目录》，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止准入类项目；本次规划方案总体符合《浙江省生态环境保护“十四五”规划》及《宁波市生态环境保护“十四五”规划》等环境保护相关要求。通过配套实施污染物减排方案，区域环境质量能够满足相应环境质量标准的要求。

2.8.3.2 本项目与规划环评的符合性分析

根据规划环评初步结论，本小节对本项目与规划环评的符合性进行分析。

1、规划产业的符合性分析

本项目不改变企业现有高纯环氧丙烷、苯乙烯、混合二乙苯生产现状，仅对现有废碱液的处置设施进行技改优化，实现厂内危废减量及自行处置水平优化与提升，同时副产蒸汽并回收稀有金属盐，资源有效回收利用。另在合规化条件下，与石化区“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，兼顾其废碱液减量；项目同时联动治理镇海炼化乙烯工程部分有机废气。因此，符合石化区规划环评的要求。

2、规划布局符合性分析

本项目在现有厂区内部进行技改，符合规划环评要求。

3、供热符合性分析

本项目实施后副产蒸汽，部分可经减温减压后供厂内自用，其余送往镇海炼化乙烯工程供热管网，符合规划环评要求。

4、供水符合性分析

本项目依托厂内现有工业水系统、脱盐水系统及生活用水系统，符合规划环评要求。

5、排海管符合性分析

本项目废水经处理达标后将依托石化区规划2#深海排放管排放，符合规划环评要求。

6、污水处理符合性分析

本项目实施后，一体化焚烧炉产生的锅炉排污水回用循环水场作为补水，不排放；一期废水送镇海炼化1#炼油污水场处理、回用，达标排放。二期因浓缩、焚烧镇利材料产生的废水均返回至镇利材料，不在镇利化学界内排放。现有工程其余废水仍依托镇海

炼化1#乙烯污水场相应系列处理、回用后再外排。1#炼油/1#乙烯污水场出水经石化区规划2#深海排放管排海，符合规划环评所提出的“区内大企业自设污水处理厂的，污水处理达标后，经有关管理部门审批许可后，可通过排海管排海”要求。

7、分区环境防控要求符合性分析

本项目位于规划环评提出的环境防控分区中的重点开发区域，企业产业类型符合“该区域重点发展石油炼制、乙烯、合成材料、基础化学原料、化工新材料等产业”要求，负荷规划环评要求。

规划环评所提出的宁波石化区各管控分区生态环境准入要求见表 2.8-1。

本项目位于宁波石化经济技术开发区海天路398号镇利化学现有厂区内部，拆除现有废碱焚烧设施，同时利用部分闲置用地，建设本项目浓缩-焚烧与钼盐回收设施。

本项目作为对主体工程（2614有机化学原料制造）配套污染治理设施（N7724危险废物治理）技改，同时通过余热回收副产蒸汽，通过离子交换回收副产贵金属盐（钼盐），符合石化区的国土空间规划发展方向。本项目采用的污染控制措施和污染物控制浓度符合规划环评所提出的要求，污水实施雨污分流，废水管道架空处理，雨水排口安装在线监控设施；废水依托镇海炼化乙烯工程污水处理系列治理、排放。企业每年开展厂区地下水和土壤环境质量监测。项目能耗、水耗未突破规划环评预测值，实施“分质用水、优水优用”，通过技改，项目通过余热回收，取代现有焚烧系统烟气急冷消耗大量工业用水，有效减少新鲜水的消耗。企业定期开展清洁生产审核，降低物耗、能耗，提高水利用率，故符合规划环评提出的宁波石化区各管控分区生态环境准入要求，总的来说，本项目可符合规划环评控制要求。

表 2.8-1 本项目与宁波石化区规划环评准入要求对照

符合性分析	管控分区名称	空间布局约束要求	污染物排放管控要求	环境风险防控要求	资源开发利用管控要求
规划环评要求	石化区工业控制线内区域	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 种重点监管危险化学品工艺的生产装置(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	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	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,制定开发区应急预由未脞蛄鏊琥总,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	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

		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。	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。	体系,定期组织开展土壤和地下水环境风险监测。	
环评报告		本项目在石化区海天路 398 号镇利化学现有厂区内实施技改，该区域在海天中路北，为重点开发区域，本次技改旨在对于危废治理设施进行优化提升，实现废碱液的减量（浓缩）、节能（余热回收）、减排（一体化焚烧炉选型优化），增效（副产蒸汽、回收钼盐），不改变主装置化工行业类型。因此，符合石化区规划环评的要求。	1、本项目实施后，通过以新带老，污染物排放控制水平可达到《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、项目新增污染物均严格执行总量管控要求，一体化焚烧炉烟气 NO_x 按照 50mg/m³ 设计，通过拆旧换新，实现污染物企业内部的削减替代。 3、本项目实施后，通过以新带老，将 PO/SM 装置工艺连续排放尾气（IVH）从现有排至火炬改至通过本次一体化焚烧炉处理。此外该焚烧炉配置完备废气治理措施，包括 SCR 低温脱硝协同除二噁英系统、一电三袋除尘除重金属设施，烟气净化效率显著提升，外排大气污染物量有效降低。 5、厂内污水收集池进行了密闭化处理，并配备了废气收集设施，引至焚烧设施处理。 6、厂内污水实施雨污分流，废水管道架空处理，雨水排放口已安装在线监控设施； 7、企业废水依托镇海炼化乙烯工程污水处理系统治理后再达标排海纳管，外排污染物按规划环评要求限值从严管控。 8、企业制定装置开停车及项目浓缩、焚烧及钼回收设施启停污染防控措施。 9、企业每年开展厂区的地下水和土壤环境质量监测。	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，编制有应急预案，建立环境风险防范体系，有土壤污染隐患排查和定期监测制度	项目实施“分质用水、优水优用”，使用工业供水。技改过程通过增加余热回收，取代现有焚烧系统烟气急冷消耗大量工业用水，有效减少新鲜水的消耗，企业定期开展清洁生产水平校核，有助降低物耗、能耗，企业仍会持续提高水利用率。
是否符合		符合	符合	符合	符合

2.8.4宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案

1、生态保护红线

根据 2018 年 7 月浙江省人民政府批复的《浙江省生态保护红线》，宁波市划定陆域生态保护红线面积为 1670.35 平方公里，占全市国土面积为 17.84%。包括四个大类 54 个 功能小区。其中水源涵养生态保护红线 27 个，生物多样性维护生态保护红线 11 个，水土保持生态保护红线 12 个，其他生态功能生态保护红线 4 个。

本项目位于宁波石化经济技术开发区海天路 188/398 号（镇海炼化乙烯工程东区）镇利化学现有厂区内部，对照《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》，属于属于宁波市镇海区宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元重点准入片（环境管控单元编码：ZH33021120007），并不在生态保护红线范围内。

2、环境质量底线

(1) 大气环境质量底线

以改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，到 2020 年，全市 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度达到 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，空气质量优良天数比率达 90%。重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25%以上， SO_2 、 NO_x 、 VOC_s 排放总量比 2015 年削减 17%、17%、20%；县级及以上城市 60%建成清新空气示范区；基本消除重点区域臭气异味。到 2025 年，全市 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度达到 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，空气质量优良天数比率达到省下达的目标。到 2035 年，全市环境空气质量持续改善，市民的蓝天幸福感明显增强。

根据环境质量报告书与环境空气质量监测数据调查，本项目所在地基本污染物年均值、保证率日均值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；其他因子均能满足相应环境质量标准限值要求。此外，本项目实施后，企业 SO_2 、 NO_x 、颗粒物及 VOC_s 将得到进一步减排，有助区域大气污染物总体排放量有所下降，整体环境质量也将得到持续改善，符合大气环境质量底线要求。

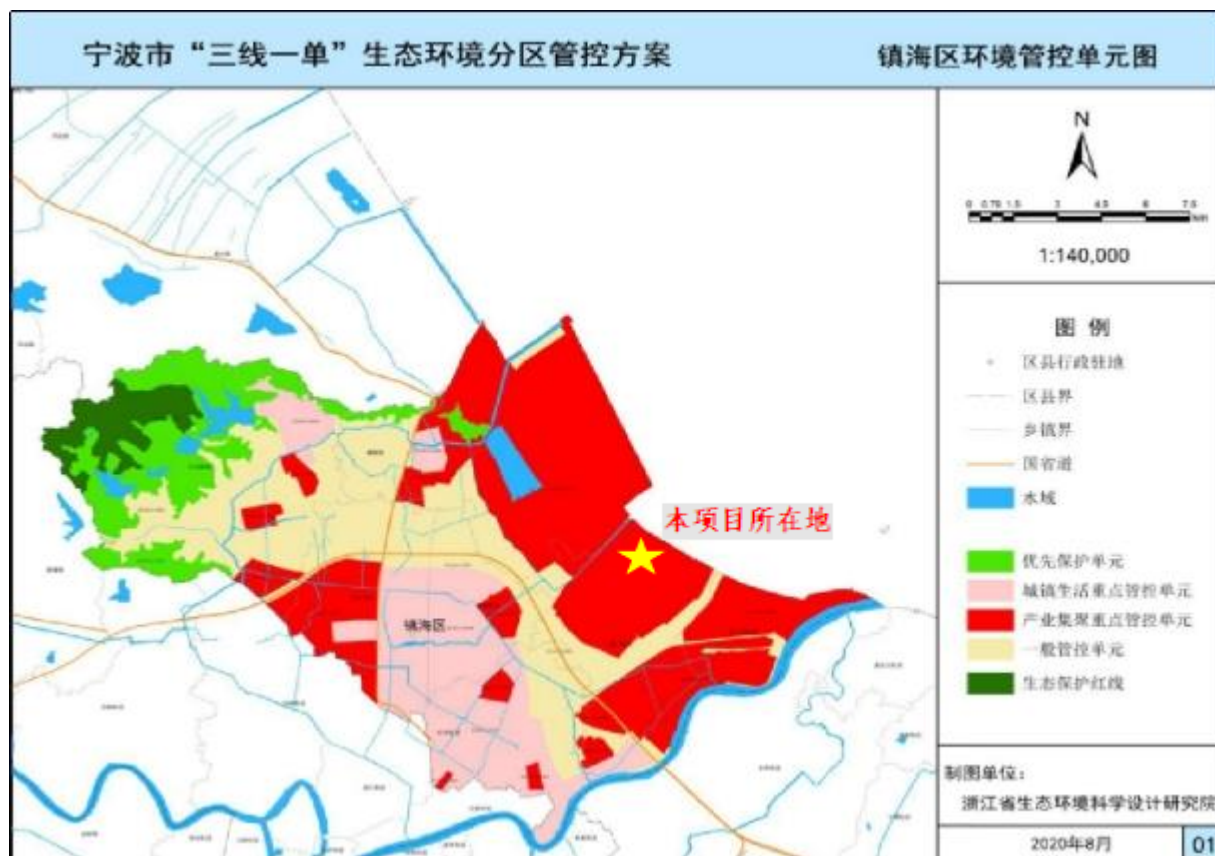


图 2.8-3 宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案

(2) 水环境质量底线

按照水环境质量“只能更好，不能变坏”的原则，到 2020 年，市控及以上断面达到或优于Ⅲ类水质比例达到 72%，水质满足功能区要求的断面比例达到 95%；甬江游山断面和四灶浦闸断面水质达到Ⅳ类；近岸海域水质保持稳定。到 2025 年，全市水环境质量持续改善，市控及以上断面达到或优于Ⅲ类水质比例达到 76%，水质满足功能区要求的断面比例达到 100%；近岸海域水质保持稳定。到 2035 年，全市水环境质量总体改善，重点河流水生态系统实现良性循环。

根据现状监测，区域地表水环境并不能达到相应标准，随着各园区雨污分流系统进一步完善，区域雨污水进入外环境量将极大减小；且区域各企业污水基本均能纳管排放；预计区域水环境质量将得到持续改善，符合水环境质量“只能更好，不能变坏”的原则。

(3) 土壤环境风险防控底线

到 2020 年，全市土壤污染加重趋势得到初步遏制，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控，受污染耕地安全利用率达到 92%左右，污染地块安全利用率达到 92%以上。到 2025 年，土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均达到 92%以上。到 2035 年，土壤环境质量明显改

善，生态系统基本实现良性循环。

根据现状监测可知，项目所在厂区界内及界外监测点位土壤 45 项基本项目及石油烃相应符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值要求。此外通过预测可知，项目焚烧烟气中部分污染物大气沉降一定年数，单位质量土壤中污染物增量较小，叠加本底值后，仍可控制在第二类筛选值内，预计对于区域土壤环境影响较小，故不触及土壤环境风险管控底线。

3、资源利用上线

（1）能源（煤炭）资源利用上线

本项目主要对现有废碱液焚烧炉进行淘汰换新，不涉及燃料煤使用，通过碳排放评价章节的分析可知，项目实施前后企业碳排放量较现有工程有下降，可见本项目实施后不会触及能源（煤炭）资源利用上线。

（2）水资源利用上线

到 2020 年镇海区等五个区用水总量、工业和生活用水总量分别控制在 11.18 亿 m^3 和 8.44 亿 m^3 以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2015 年降低 20%和 18.57%。

本项目一体化焚烧炉增设了余热回收，取代现有焚烧系统烟气急冷消耗大量工业用水现状，降低循环水站循环量、补水量，整体有效减少企业新鲜水的消耗；故不会触及水资源利用上线。

（3）土地资源利用上线

到 2020 年，镇海耕地保有量为 9.35 万亩，基本农田保护面积 7.56 万亩，建设用地总规模为 17.93 万亩，土地开发强度控制在 50.5%。

本项目在现有厂区实施，其中：碱液浓缩+焚烧设施属于拆旧换新，拟利用现有废碱液焚烧炉建西侧空地实施，钼盐回收系统拟利用循环水场建南侧的预留空地实施，均无新增用地，故不涉及到耕地、基本农田及建设用地规模的变更，因此不触及土地资源利用上线。

4、环境准入清单

宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元简介：

（1）行政区划位于宁波市镇海区，管控单位分类为产业集聚类重点管控单元，面积 53.7 km^2 。

（2）单元生态环境特征：该管控单元横跨澥浦镇和蛟川街道。

重点准入片：主要包括宁波石化经济技术开发区即沿海北线以北，甬舟高速以东，大安路以西。宁波石化经济技术开发区是国家级经济技术开发区，以中石化镇海基地项目为龙头，以多元化原料加工为补充，重点发展以有机原料为主体、以高端精细化学品为特色的全产品链。园区基础设施较完善，污水管网和污水处理设施较健全，污水纳入宁波华清环保技术有限公司处理，具备危险废物焚烧处理能力。

(3) 空间布局约束

重点准入片：禁止新建、扩建不符合园区发展规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目；新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。调整优化产业结构，鼓励发展绿色石化等园区主导产业，限制新建皮革、毛皮、羽毛（绒）制品（仅含制革、毛皮鞣制），纸浆、溶解浆、纤维浆等制造，造纸（含废纸造纸），水泥制造，炼铁、球团、烧结，炼钢，黑色金属铸造等三类工业项目。除向区域集中供热的热电联产项目外，禁止新建、扩建使用高污染燃料锅炉项目。集中供热范围内，原则上禁止新建、扩建蒸汽锅炉（导热油锅炉除外）。鼓励采用余热回收装置。新扩建燃气锅炉 NO_x 排放要求达到 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，鼓励达到 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

(4) 污染物排放管控

重点准入片：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。印染、电镀行业水污染物指标实行同行业减量替代。新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。强化氮氧化物排放浓度及总量管控，石化行业新建、扩建加热炉氮氧化物浓度年均值低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。现有石化、化工等企业应按照相关行业整治要求等限期开展提标升级改造，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，强化企业污染治理设施运行维护管理。加强土壤和地下水污染防治与修复。

(5) 环境风险防控

定期评估沿江河海工业企业、工业集聚区环境和健康风险，落实防控措施。强化工业企业环境风险防范设施建设和监管。涉化企业按规定编制环境突发事件应急预案，重点加强事故废水应急池建设，以及应急物资的储备和应急演练。化工园区建立大气环境风险防控体系，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，制定园区应急预案，构建区域联动一体的应急响应体系，实行联防联控。建立土壤污染隐患排查和定期监测制度，开展园区及周边土壤和地下水环境风险点位布设，根据园区产业特点，制定“常

规+特征”污染物监测指标体系，定期组织园区及周边土壤和地下水环境风险监测。应在工业用地与居民区之间设置一定宽度的环境隔离带。

(6) 资源开发效率要求：落实最严格水资源管理制度，实施“分质供水、优水优用”，推进大工业供水和中水回用。推进重点行业企业清洁生产改造，提高工业水循环利用率，减少新鲜水的消耗。落实煤炭消费减量替代要求，提高能源使用效率。

(7) 符合性的对照小结

本项目位于方案中宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元中重点准入片，项目类别属于危险废物利用及其处置，旨在通过增设浓缩、锅炉焚烧一体设施，提升现有工程废碱液的自行处置水平，实现危废减量、无害处置，并在合规前提下与“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，兼顾其废碱液减量；同时兼顾处理企业自身部分工艺废气（现有工程连续排放尾气（IVH）与本项目浓缩单元废气）以及上游镇海炼化乙烯工程部分废气；另外通过增设钼回收设施副产钼酸钠盐实现资源回收与利用。

本项目实施后，通过“以新带老”，新增污染物量实现企业内部削减平衡，且实施后全厂污染物排放量较现有还可进一步降低，整体排放水平可达到同行业国内先进水平，且焚烧炉 NO_x 年均排放浓度可控制在 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 、非烃可控制在 $\leq 20\text{mg/m}^3$ 。此外，企业环境风险防控到位、可控，故本项目符合《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》要求，不在其负面清单范围内。

2.8.5 其他相关政策、规划符合性分析

2.8.5.1 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析

对照《〈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》，本项目所在地位于合规园区，不属于其限制或禁止用地的范围。项目通过碱液浓缩+焚烧改造以及增设钼盐回收系统，实现企业自身碱液减量、无害治理，烟气减排及大气污染物净化，同时余热回收副产蒸汽增效；副产贵金属盐资源得到回收利用且促进提升了外排水质。

可见，本项目符合国家和地方的产业政策，不涉及法律法规和相关政策明令禁止落后产能项目、装备、落后产品，不属于国家产能置换要求的严重产能过剩行业项目。

2.8.5.2 与《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展》的符合性分析

对照《浙江省经济和信息化厅浙江省生态环境厅 浙江省应急管理厅关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》（浙经信材料〔2021〕77号），本项目符合《关于实施化工园区改造提升推动园区规范发展的通知》的要求。

表 2.8-2 本项目与实施化工园区改造提升推动园区规范发展的相符性分析

规范管理要求		本项目情况
加快提升改造	加强化工企业清洁生产，从源头降低污染物排放强度，引导企业提升智能化水平，加快发展生产体系密闭化、物料输送管道化、危险工艺自动化、企业管理信息化等生产模式。	符合。 本次技改“以新带老”增设“浓缩+锅炉焚烧一体”及“钼回收”，取代现有焚烧设施，有效将废碱液（危废）进行减量、无害处理，同时副产钼酸钠盐。相关设施经由专业设计，采用先进工艺、装备、清洁生产水平较高，实现各污染物减排，增效。企业切实落实物料密闭管道化、工艺连续自动化。
	各园区要按照“一园一策”的要求，做好产业发展规划，明确园区主导产业，科学设置产业链上下游配套产业发展布局，推动产业关联度高、安全环保达标的化工企业集聚入园，对标国内外先进水平，打造一批深耕细分领域、掌握核心技术和国内外竞争话语权的示范标杆企业。	符合。 企业主装置是镇海炼化乙烯工程配套的子项目。本项目仅是对现有危废自行处置设施进行淘汰换新，同时出于资源回收利用，对焚烧灰渣进行钼回收，副产钼酸钠盐，此外还将现有进入火炬工艺废气改至新焚烧炉处理；此外，在合规前提下，二期将与“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，帮助其废碱液减量处理。综合，项目整体对于推动园区炼化上下游关系企业的绿色发展起到重要意义。
严格项目准入	各地要严格按照化工产业发展规划要求，制定化工项目入园标准，建立入园项目准入评审制度，遵循产业链上下游协同、耦合发展的原则，按照减量化、再利用、资源化的要求，引进符合本地特色的优质企业和优质项目，使用高效节能的清洁生产工艺，推动工艺革新、技术升级，推进副产物区内资源化综合利用，实现园区内产业的集约集聚、循环高效、能源梯级利用最大化。	符合。 项目浓缩设施采用三效蒸发+汽提方式，焚烧设施为一体焚烧锅炉，配置低氮燃烧器与烟气净化系统(电袋除尘&除重金属；SCR 低温脱硝&除二噁英)，焚烧灰渣依托现有溶解单元基础上增设钼回收(离子交换工艺)。通过浓缩，碱液得到减量，汽提有助将碱液中部分有机物转移至废气，与浓缩碱液一并焚烧，有机物得到有效治理，降低废水中有机物浓度。 焚烧设施采用锅炉一体，通过余热回收副产蒸汽，部分通过减温减压厂内利用，剩余供乙烯工程用，资源高效循环利用。 在合规前提下，二期项目将与“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，帮助其废碱液减量处理。 由此可见，项目整体实现资源高效循环利用，能源梯级利用。
	原则上限制园区内无上下游产业关联度、两头（原料、产品销售）在外的基础化工原料建设项目；要限制主要通过公路运输且运输量大的以爆炸性化学品、剧（高）毒化学品或液化烃类易燃易爆化学品为主要原料的化工建设项目，以及限制高 VOCs 排放化工类建设项目，同时抓住当前国土空间规划和“十四五”化工产业发展规划制定机遇期，因地制宜	符合。 本项目为石化区内现有企业 PO/SM 装置配套气液焚烧设施技改工程，处置设施进料来自现有工程 PO/SM 装置废碱液；连续排放尾气（IVH）、浓缩单元废气、乙烯工程部分废气。以上进料均是通过管道自上游

规范管理要求		本项目情况
	制定园区外危险化学品生产企业“关停、转型、搬迁、升级”产业政策，限期推进现有化工园区外危险化学品生产企业迁建入园。有化学合成反应的新建化工项目需进入化工园区；园区外化工企业技术改造项目，不得增加安全风险和主要污染物排放。	PO/SM 装置或是储罐或是镇海炼化乙烯工程相关设施密闭输送进入。作为现有设施技改，上述进料目前均在管输，日常风控措施得当，且镇利化学作为镇海炼化乙烯工程配套子项目，属于有关联度的上下游产业，废气协同处理合理；二期在合规前提下，与“无废基地”成员镇利材料达成设施共享，其废碱液也将管输入厂，共享处理后的废水、废液也将管输返回镇利材料，也将符合无废基地创建与实施的要求
加强安全整治提升	各地要督促园区按照《浙江省应急管理厅关于开展化工园区安全整治提升工作的通知》要求，持续推进园区安全整治提升，严格落实安全准入要求，不断提升园区安全风险管控水平。严格落实县域危险化学品产业发展定位，督促限制发展的县域落实《关于全面加强危险化学品安全生产工作的实施意见》和国务院安委会、浙江省安委会关于《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》要求，限制发展的县域在经认定的化工园区新建、扩建危化品生产项目，其建设项目涉及硝化、氯化、氟化、重氮化、过氧化化工工艺或构成一级重大危险源的，项目所在园区安全风险等级必须达到 C 类（一般风险）或 D 类（低风险）。严把项目安全审查关，园区新建、扩建危化品生产项目涉及上述 5 类工艺装置的上下游配套装置必须实现自动化控制，必须开展有关产品生产工艺全流程的反应安全风险评估，同时开展相关原料、中间产品、产品及副产物热稳定性测试和蒸馏、干燥、储存等单元操作的风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。	符合。 企业严格按照上级部门相关要求落实风险管控，定期开展安全风险评估，并根据评估结果落实安全管控措施。
加强环境管理	各地要督促园区落实“三线一单”生态环境分区管控要求，依法依规开展园区规划环评，严格把好入园项目环境准入关，持续提升园区污染防治和环境管理水平。	符合。 根据《宁波市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于宁波市镇海区宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元重点准入片，项目符合“三线一单”管控方案要求。
	建立健全化工企业污染排放许可机制，落实自行监测及信息公开主体责任，实现化工企业持证排污、按证排污全覆盖。	符合。 本项目投用前，企业将及时重新申请排污许可证，建成后将按要求进行自行监测、信息公开。
	开展化工企业环境风险评估，绘制环境风险地图，加强化工园区环境应急预案编制和环境风险防控体系建设，建立环境监测监控系统并与生态环境部门联网实现数据互通，鼓励对化工园区、化工企业雨水排放口安装水流、水质在线监控；引导化工企业合理安排停检修计划，制定开停工、检维修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度；建设园区空气质量监测站，涉 VOCs 排放的应增设特征污染因	符合。 本项目位于宁波石化区，宁波石化经济技术开发区于 2017 年 6 月开展了环境风险评估工作，并针对开发区环境应急管理对策提出了存在的问题和建议；石化经济技术开发区编制有园区应急预案，建立有定期监测制度。

规范管理要求		本项目情况
	子监测，探索建立园区臭气异味溯源监测体系。鼓励建设满足化工废水处置要求的集中式污水处理设施和园区配套危废集中利用处置设施并正常运行；深化园区“污水零直排区”建设和“回头看”检查，提升“污水零直排区”建设质效，建立工业园区“污水零直排区”长效运维管理机制，积极构建园区内水污染物多级环境防控体系，结合园区企业特征污染物、水质指纹库，实施污染溯源管理。	
	加强地下水污染排查、管控和治理，建立并落实地下水污染监测制度，坚决遏制污染加重或扩散趋势。	符合。 本项目制定完善的地下水污染监测制度。

2.8.5.3 与《浙江省长江经济带化工产业污染防治与绿色发展工作方案》的符合性分析

本项目为企业现有化工装置配套污染防治措施优化项目，主要通过碱液浓缩+焚烧改造以及增设钼盐回收系统，实现企业自身碱液减量、无害治理，烟气减排及大气污染物净化，同时余热回收副产蒸汽增效；副产贵金属盐且促进资源回收以及提升外排水质。

此外，项目提前布局，响应落实“无废基地”设施共享精神，在合规前提下，兼顾基地成员废碱液减量化；并且兼顾区域相关化工产业废气治理，协同助力区域整体治污水平，提高绿色发展水平。因此，符合《浙江省长江经济带化工产业污染防治与绿色发展工作方案》（浙发改长三角〔2020〕315号）相关要求。

2.8.5.4 与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

本项目为企业现有危废自行处置措施技改项目，项目浓缩单元汽提工序有助将废碱液中部分有机物转移至废气，与浓缩碱液一并进入一体化焚烧炉，同时，项目还将现有进入火炬工艺废气（IVH废气）改至该焚烧炉处理。焚烧设施炉温较现有提升至 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，即进料废气中有机物可得到高效焚毁。另一方面，汽提有助降低废碱焚烧灰渣溶解废水中的挥发性有机物浓度。因此，项目对废气、废水中挥发性有机物治理均有很大程度提升，符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》的相关要求。

2.8.5.5 与《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》的符合性分析

本项目为节能项目，无需开展节能审查，符合《浙江省节能降耗和能源资源优化配置“十四五”规划》的相关要求。

2.8.5.6 与《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》符合性分析

本项目属于危险废物利用及处置项目，根据《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17号）要求，对该文件中涉及到经营单位的要求进行了分析，具体见表 2.8-3，根据分析，本项目基本符合该文件要求。

表 2.8-3 进一步规范危险废物处置监管工作的通知符合性对照表

文件要求	项目情况	是否 符合
从事危险废物利用处置活动的单位,必须按照《危险废物经营许可证管理办法》要求,依法申领危险废物经营许可证。在试生产期间申领一年期的经营许可证,在项目验收后申领五年期的经营许可证。获得许可证后,方可从事危险废物利用处置经营活动。经营过程中,要严格按照经营许可证及经批准的环评、验收等文件要求,依法开展经营活动,严禁超范围、超规模经营。	待《中国石化镇海“无废基地”创建试点实施方案》、《中国石化镇海“无废石化基地”创建试点》获批后,企业将按要求落实危废经营许可证的申领工作,后续在经营过程中严格按照经营许可证及经批准的环评、验收等文件要求,依法开展经营活动。	符合
要制定危险废物入厂标准,要严格按照入厂标准要求,接收危险废物,不得接收不符合入厂标准的废物。建立入厂分析制度,对所接受的危险废物定期开展分析监测,对废物分析情况要及时汇总分析,并建立“一厂一档”备查。对具有反应性、易燃易爆性的废物,要加大抽样检测频次,严防安全事故发生。	结合浓缩设施以及一体化焚烧炉设计要求,制定危险废物入厂标准,严格按照入厂标准要求接收,不接收不符合入厂标准废物。 建立入厂分析制度,对废物分析情况要及时汇总分析,并建立“一厂一档”备查。对具有反应性、易燃易爆性的废物,加大抽样检测频次,严防安全事故发生。	符合
经营单位要严格落实危险废物经营记录制度,按照废物实际入厂、出库等转移情况,如实登记危废经营记录簿,做到废物的转移联单、经营记录簿、利用处置记录相一致。要切实加强运行安全管理,制定培训计划,定期开展管理人员、操作人员和技术人员培训;制定应急预案,根据生产经营废物实际情况,有针对性地开展应急演练	严格落实危险废物经营记录制度,按照废物实际入厂、出库等转移情况,如实登记记录,废物转移联单、经营记录、利用处置记录三者一致。 制定培训计划,定期开展管理人员、操作人员以及技术人员培训; 修订现有应急预案,根据生产经营废物实际情况,有针对性地开展应急演练	符合
经营单位应严格落实经批准的环评、验收及经营许可中关于污染防治要求,妥善运行污染防治设施,严防二次污染。要对处置设施、污染防治设施设备,定期进行检测检验,严防破损,导致事故性排放。要制定污染物排放自行监测计划,并按计划开展自行监测	严格落实经批准的环评、验收及经营许可中关于污染防治要求,妥善运行污染防治设施,严防二次污染。生产设施定期进行检测检验,有污染物排放自行监测计划,并按计划开展自行监测	符合
经营单位应按照“固体废物出入口”建设要求,在废物入厂口、贮存场所、利用处置设施建立登记台账、应知卡制度,并在企业内部“三点一线”等关键环节,设立视频监控,并于省、市监控平台联网,实现实时监控。对新建企业,应将联网监控设备按照污染源自动监控设施的要求,与主控平台联网,实现实时监控。主体工程同时设计、同时施工、同时投产。鼓励经营单位通过企业网站等渠道,公开废物接收处置、污染物排放等相关信息。	企业后续还将建设固体废物出入口,在该出入口、贮存场所、利用处置设施建立有登记台账、应知卡制度,并在企业内部“三点一线”等关键环节,设立视频监控,并于省、市监控平台联网,实现实时监控	符合

2.8.5.7 与《宁波市固体废物处理体系建设综合规划(2019-2025 年)》符合性分析

根据该项规划,遵循“减量化、资源化、无害化”基本原则,优化固体废物处理设施布局,推广新技术、新工艺、新模式,提高处理能力,强化处理协同,统筹资源化利用,降低环境影响,提高废物处置和综合利用水平。以资源化利用为优先、无害化处置

为兜底，鼓励危废处置利用企业加强技术改造，做专做精，做大做强，并依托专业技术能力拓展对外技术服务。

本项目淘汰现有落后废碱液焚烧设施，新建废碱液资源化利用设施（“碱液浓缩+焚烧设施”），并且提前布局，预留设施规模，通过浓缩可以有效减少镇海区危废产生量；危废焚烧后的烟气设计余热回收、低氮排放，实现减排增效。因此符合规划要求。

2.8.5.8 与《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》符合性分析

本项目属于危险废物利用及处置项目，根据浙政办〔2021〕53号）要求，对该文件中涉及到经营单位的要求进行了分析，具体见表 2.8-4，根据分析，本项目基本符合该文件要求。

表 2.8-4 本项目与《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》符合性对照表

文件要求		项目情况	是否符合
坚持依法治污，落实落细污染防治责任	压实企业主体责任。危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置单位是危险废物污染防治和安全生产法定责任主体，应严格落实污染防治措施、安全生产措施和信息公开制度，强化风险防范，确保环境安全、生产安全、运输安全和卫生防疫安全。	本项目的责任主体为镇利化学，负责危险废物的产生（部分）、收集、贮存、运输、利用和处置。企业将严格落实废气、废水、固废等污染防治措施，建立安全生产措施和信息公开制度，强化风险防范，确保本项目的环境安全、生产安全、运输安全和卫生防疫安全。	符合
立足数字赋能，推进闭环监管整体智治	构建闭环监管体系。以数字化改革为牵引，建设“危险废物在线”智能闭环监管系统，2021 年底前打通生态环境、公安、交通运输、卫生健康和应急管理等部门多跨协同通道，实现危险废物从产生到处置全流程“一码到底”“一链溯源”。全面推进视频监控等智能监控手段，建立智能监测预警分析应用模型，实现精密智控、整体智治。	本项目产生的危废通过镇海区“数治危废”应用平台填报危废的种类、产生环节、处置等相关信息，实现危险废物从产生到处置全流程溯源和监管。	符合
依法严格准入，大力推进污染源头减量	1) 严格环境准入把关。产生危险废物的项目立项时应充分考虑与已建项目资源耦合、与利用处置能力匹配，从严把关危险废物产生量大且处置出路难的建设项目。 2) 推动源头减量控制。鼓励绿色原辅材料源头替代，开展危险废物减量化工艺改造，结合“无废工厂”建设，鼓励产废单位开展内部循环利用。	本项目考虑了镇利化学自身处置废碱液的能力，并耦合“无废基地”成员镇利材料废碱液的产排情况，建设了一套“碱液浓缩+焚烧设施”，实施治理设施共享，解决了危险废物产生量大且处置出路难的问题。 同时本项目新建一套“钼回收设施”，将焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼进行回收，实现了本项目危废资源化、减量化过程。	符合
注重专业高	规范便捷高效转运。探索建立城市	本项目的废碱液、废气都是通过管道密	符合

文件要求		项目情况	是否符合
效，健全完善收集转运体系	建成区内特定危险废物运输通行路线备案制度。坚持危险废物就近处置原则，维护危险废物跨界转移公平竞争市场秩序。	闭输送，安全高效的运输，同时本项目处置的废碱液主要来自镇利化学自身和周围的“无废基地”成员镇利材料，属于就近处置原则。	
提升治理能力，推动行业健康发展	促进行业提档升级。各设区市定期发布危险废物利用处置产业发展引导性公告，按照“领跑一批、提升一批、淘汰一批”原则，鼓励龙头企业做大做强，整合一批规模小、负荷低、附加值低的综合利用项目，淘汰技术装备落后、管理粗放的利用处置设施，培育打造国内领先的利用处置企业。	本项目属于先进的危废利用、处置项目，解决了现有焚烧炉烟气热量无法回收利用以及灰渣溶解废水中贵金属资源浪费问题，优化废碱液的产处方式。此外，本项目还兼顾减量“无废基地”成员镇利材料的废碱液，有效提升区域危废共享治理能力。	符合
强化风险防范，守牢危险废物环境安全底线	健全联防联控机制。落实长三角区域固体废物和危险废物污染联防联控合作协议，以白名单方式简化跨省转移手续。加强危险废物管理信息共享与联动执法，与长三角信用信息平台共享信用评价结果，加强对信用等级较低企业的跨区域联合监管。	本项目建设的“碱液浓缩+焚烧设施”兼顾了无废基地成员镇利材料的固废产处情况，属于长三角区域固体废物和危险废物污染联防联控。本项目产生的危废通过镇海区“数治危废”应用平台填报危废的种类、产生环节、处置等相关信息，实现了危险废物管理信息共享与联动执法监管。	符合

2.8.5.9 与《中国石化镇海“无废基地”创建试点实施方案》及《关于转发<国家能源投资集团有限责任公司“无废集团”建设试点工作方案>等文件的通知》符合性分析

本项目兼顾处置了“无废基地”镇利化学的废碱液，根据《中国石化镇海“无废基地”创建试点实施方案》及《关于转发<国家能源投资集团有限责任公司“无废集团”建设试点工作方案>等文件的通知》等文件的要求，对该文件中涉及到经营单位的要求进行了分析，具体见表 2.8-5，根据分析，本项目基本符合该文件要求。

表 2.8-5 本项目与《中石化镇海“无废基地”……方案》等符合性对照表

文件要求		项目情况	是否符合
试点范围	中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司是炼化一体化的大型综合石化企业，近年来为了支持宁波市地方经济发展，通过资产划拨、优化企业结构和合资合作等方式，形成以镇海炼化分公司为龙头，镇海炼化有限公司、镇利材料、镇利化学、江宁化工、大风化工等多家企业为成员的中石化镇海基地，基地成员企业遵循“管理上一体化统筹、法律上独立法人运作”原则。	本项目的主体为镇利化学，主要处置镇利化学、镇利材料的废碱液以及镇海炼化污水场的废气，涉及的镇利化学、镇利材料、镇海炼化均在试点范围中。	符合
工作内容	（一）统筹基地资源，构建共享设施平台以“镇海基地成员企业”为落脚点，梳理整合镇海基地利用处置设施资源，对环境风险可控、合理运距范围内的基地成员企业产生的危险废物转移至基地内设施利用处置的活动，按照危险废物自行利	本项目结合自身及“无废基地”成员宁波镇海炼化利安德巴赛尔新材料有限公司（以下简称“镇利材料”）的废碱液产处情况，新建了一	符合

文件要求	项目情况	是否符合
用处置管理，转移利用处置量纳入相关企业危险废物管理计划和转移联单管理，构建基地成员间固体废物利用处置设施共享网络；同时，充分发挥镇海基地规模效应，细化镇海基地成员企业固体废物产生情况，在充分考虑与已有设施资源相耦合、与利用处置能力相匹配的基础上，有效解决镇海基地固体废物产生量大且处置出路难的问题。	套“碱液浓缩+焚烧设施”，构建了治理设施共享，有效解决镇海基地固体废物产生量大且处置出路难的问题。	
（二）给予政策支持，豁免基地许可管理 在环境风险可控的前提下，以镇海石化基地内部苯乙烯焦油、丁多乙二醇、油泥浮渣和废环丁砜等典型可作为基地内上下游成员企业间产品生产替代原料的，或可返厂再生或利用的危险废物为重点对象，制定工作方案，方案应从工艺原理可行性、实验结果可行性、技术先进成熟度、清洁生产可达性、利用/处置量适应性、产品质量合格性等多个方面论证镇海基地固体废物点对点定向利用/处置的可行性，明确企业清单及对应危险废物种类及数量清单，报相关部门同意后，实行“点对点”利用豁免管理。本试点工作的开展可突破危险废物处置利用经营许可资质申领的传统模式，创建“无废基地”改革试点，推动基地内部危险废物利用处置过程的豁免许可管理，为动态修订《危险废物豁免管理清单》提供科学依据。	本项目针对镇利化学、镇利材料都会产生的废碱液作为重点对象，新建了一套“碱液浓缩+焚烧设施”和一套“钼回收设施”，并从工艺原理可行性、技术先进成熟度、利用/处置量适应性、产品质量合格性等多个方面论证了本项目定向利用/处置废碱液的可行性。	符合
（三）立足数字智能，探索基地闭环管理 推进镇海基地内部固体废物环境管理信息化建设，运用大数据、云计算、物联网、人工智能等前沿技术，推动重点固体废物全过程流向跟踪，实现所属企业危险废物产生、贮存、运输、利用、处置等全生命周期环境管理、环境风险识别、预警与防范及政企间信息共享。结合镇海基地一体化管理要求，建设危险废物智能化管理信息系统，及时掌握基地区域内各单位产废情况及设施资源共享情况，实现“称重智能化、标签一体化、固废台账自动化”等功能，探索构建危险废物“数字化运维、全流程管理”的闭环管理平台。	本项目产生的危废通过镇海区“数治危废”应用平台填报危废的种类、产生环节、处置等相关信息，实现了镇利化学和镇利材料危险废物产生、贮存、运输、利用、处置等全生命周期环境管理。	符合
（四）开展风险评估，提高环境风险防控 开展基地内危险废物利用处置设施共享全流程环境风险评估，从危险废物分类贮存、运输、包装、利用处置等方面全面分析存在的环境风险以及管理不到位的情况，制定相应的环境风险防控措施，确保基地内成员企业落实到位，科学预警防范日常环境风险，减少对基地内部及周边环境影响，为基地内部利用处置设施共建共享奠定基础，为“无废基地”创建提供保障。	本项目评估了废碱液、浓缩碱液等危险废物的贮存、运输、包装、利用、处置等过程中的风险，制定了相应的环境风险防范措施和管理要求，使得各项风险发生概率进一步降低，为基地内部利用处置设施共建共享奠定基础，为“无废基地”创建提供保障。	符合
（五）依托原有基础，提高应急处置能力。 依托中国石化镇海石化基地内部成员企业原有危险废物应急救援处置基地和队伍，完善基地内部固	本项目新建的一套“碱液浓缩+焚烧设施”可以作为基地内应急收运、处置利用危险	符合

文件要求		项目情况	是否 符合
	体废物处置设施共享全过程应急处置方案，提升应急收运、处置利用能力，加强应急演练和人员防护，降低危险废物长距离运输道路风险，助力提高宁波石化园区环境风险防控和应急保障能力，提高基地内危险废物流程过程包括管道输送、车辆短驳、危险废物贮存等过程的应急处置能力	废物的设施，提高了应急处置能力。 同时本项目通过管道输送废碱液和废气，提高了基地内危险废物流程过程。	
试点 获准 文件	第二批适用“简化危险废物跨省转移审批手续”政策企业	在试点获准文件的 P104，第 45 项中，本项目涉及的镇利化学和镇利材料属于第二批适用“简化危险废物跨省转移审批手续”政策企业。	符合

3 现有工程回顾

3.1 现有工程基本情况

3.1.1 建设概况

镇利化学厂区位于海天路188/398号（镇海炼化乙烯工程东区），占地面积38.1公顷。企业已建1套环氧丙烷/苯乙烯装置、1套乙苯装置及配套设施（以下简称“PO/SM项目”），是镇海炼化100万吨/年乙烯工程中的一项重要子项目，与镇海炼化100万吨/年乙烯工程同步审批、同步建设，并于2010年6月投入试生产2012年4月取得原国家环保局验收。

2016年9月，企业投资引进利安德巴赛尔公司CTU技术，在厂内预留地实施“降低PPO成套碳处理设施项目”（以下简称“CTU项目”），通过新建2套碳处理设施以吸附去除PO中混杂的高分子聚合物PPO，提高PO产品纯度，加强市场竞争力。

2020年6月，在石化区企业PO消耗已达一定规模，具备原料管输的条件下，结合各方共同需求，企业投资实施PO管输工程，依托园区既有公共管廊，增设2条PO架空管线及配套设施，利用厂内备用装车泵作为输送泵，改PO船运为管输方式。

企业建厂以来主要项目的环境保护行政审批和环境保护竣工验收情况，见表3.1-1。

表 3.1-1 企业现有工程环保手续执行情况

项目名称	审批部门	环评批文号	批复建设内容	验收文号	实际建设情况
“PO/SM项目”	原国家环保局	环审[2005]224号 (2005年3月)	建设1套28.5/62万t/a“PO/SM装置”装置以及1套65万t/a“EB装置”；配套建设循环水场、废碱焚烧设施、罐区、产品出厂设施等	环验[2012]86号(2012.4)	正常投运生产
“CTU项目”	原镇海区环保局	镇环许〔2016〕112号	新建2套碳处理设施，用于吸附去除PO中混杂的高分子聚合物PPO，本项目建成后，年吸附提纯规模达28.5万吨。	镇环验清〔2017〕98号	正常投运生产
增设PO管输项目		镇环许〔2020〕105号	增设2条DN100输送（7.7km）、返回（6.5km）环氧丙烷架空管线及配套设施；新增一座约300平方米危废暂存库	2023年5月26日	正常投运生产

3.1.2 产品方案

企业目前主要产品及生产规模分别为：高纯环氧丙烷28.5万吨/年、苯乙烯62万吨/年、乙苯65万吨/年、混合二乙苯2.4万吨/年。现有工程产品方案情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程的产品产量

产品名称	产品规格	设计产能 (万 t/a)	2023 年度实际产能 (万 t/a)	包装 规格	运输 方式	备注
高纯环氧丙烷(PO)	PO99.95%, 杂质 0.05%, 总 PPO 0.2ppm	28.5	23.44	槽罐	陆运	近年船运暂停
苯乙烯(SM)	≥99.6%	62	51.07	/	管输/ 陆运/ 水运	
乙苯(EB)	≥99.5%	65	56.57	/	/	仅供企业内部生产, 不外销
混合二乙苯	/	2.4	1.12	槽罐	陆运	

3.2 主要工程组成

现有工程主要工程组成见表 3.2-1, 其中公用工程部分全部依托镇海炼化100万吨/年乙烯工程的配套供给。

表 3.2-1 现有工程组成

序号	装置名称		规模、规格		数量	备注
一、主体工程						
1	环氧丙烷/苯乙烯(PO/SM)装置		28.5/62 万 t/a		1 套	正常投运
2	乙苯(EB)装置		65 万 t/a		1 套	正常投运
二、储运工程						
1	罐区	苯		5000m³/座	2 座	
2		乙苯		8000m³/座	2 座	
3		苯乙烯		10000m³/座	3 座	
4		环氧丙烷		10000m³/座	2 座	
5		混合二乙苯		500m³/罐	1 座	
6	装卸	装车站		/	1 座	
7		包含	PO 装车泵	45m³/h	4 台	
8			SM 装车泵	45m³/h	3 台	
			混合二乙苯装车泵	45m³/h	2 台	
三、公用工程						
1	供水	工业水系统		750m³/h	/	依托镇海炼化 100 万 t/a 乙烯 工程公辅配套
		脱盐水系统		9m³/h	/	
		生活用水系统		5m³/h	/	
2	排水	污水排放系统		90m³/h	/	
		雨水排放系统		/	/	
3	冷却水站	循环冷却水系统		循环水量 56000m³/h	1 套	
4	供热	蒸汽管网		500t/h	/	
5	供气	空压机站		仪表空气 1800Nm³/h	/	
				工厂空气 200Nm³/h	/	
6	供氮	高压氮气系统		50Nm³/h	/	

序号	装置名称		规模、规格	数量	备注
		低压氮气系统	2200Nm ³ /h	/	
7	供电	供配电系统	/	/	
三、环保工程					
1	废水治理	镇海炼化 1#乙烯污水场	含污水处理、油污/污泥处理、废气处理三部分系统。污水处理设计能力 650m ³ /h，根据水质分为高盐/低盐污水/两个系列，高盐污水 180 m ³ /h，低盐污水 470 m ³ /h。	1 座	
2	废气治理	催化燃烧转化器	废气处理量 86000 m ³ /h/台	2 台	
3		热燃烧器	废气处理量 7600 m ³ /h/台	1 台	
4		废碱液焚烧炉	废气外排量 105000m ³ /h 废液处理量 20t/h	2 套	
5	固废处置利用	VOC 吸附回收装置	废气处理量 9000 m ³ /h/套	1 套	
6		废碱液储罐	10000m ³	2 座	
7		废碱液焚烧炉	废气外排量 105000m ³ /h 废液处理量 20t/h	2 套	
8		灰渣暂存场	150m ²	1 座	
9		含油废物暂存场	50m ²	1 座	
10		危废临时存放点	300m ²	1 座	
11		一般工业固体临时存放点	50m ²	1 座	
12	事故应急	火炬处理系统	地面火炬 100t/h；高架火炬处理能力 1640t/h	1 套	依托镇海炼化 100 万 t/a 乙烯工程公辅配套
		事故应急水池	15000m ³	2 座	

3.3 主要设备配置

根据原环评报告及竣工环保验收监测报告，目前现有工程主要设备情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程主要生产设备清单汇总

序号	设备名称	数量	规格型号	用途	布置位置	备注
1	氧化反应器	2	φ9300*36000	生产环氧丙烷	PO/SM 装置	100 单元
2	一级环氧化反应器	1	φ4300*39400			300 单元
3	二级环氧化反应器	1	φ3700*32800			600 单元
4	脱水反应器	2	φ4300*13000	生产苯乙烯		700 单元
5	加氢反应器	2	φ2750×9550×42	加氢		
6	第一烷基反应器	1	φ2700*6350	生产乙苯	EB 装置	800 单元
7	第二烷基反应器	1	φ2700*11550			
8	第三烷基反应器	1	φ2400*22100			
9	烷基转移反应器	1	φ2300*24520			
10	白土处理器	1	φ2600×8580×20	过滤		
11	分子筛处理器	1	φ1600×7750×16	过滤		
12	催化转化反应器	2	3040×3040×5500×16	废气处理	环保装置	900 单元

3.4 总图平面布置

镇利化学厂区占地面积153017m²，总建筑面积16480m²。厂区由主要道路将整个厂区分五个部分。

以东经二路为分割，其建南侧由西至东分为中控办公区域、主装置区（主装置及工艺废气治理设施2套催化燃烧转化器），及装车站；东经二路建北侧布置为储运工程、公辅工程，由西至东主要分为罐区、循环水场2部分，其中罐区包括废碱液罐组、原料/产品罐组、中间产品罐组、燃料油罐组、不合格品罐组以及罐区废气处理设施热燃烧器。此外循环水场隔东经三路为废碱液焚烧区，配置有2套20t/h废碱液焚烧炉。

现有工程平面布置情况见图 3.4-1。



图 3.4-1 现有工程总平面布置图

3.5 原辅材料消耗

现有工程主要原辅材料消耗情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 现有工程原辅材料消耗情况

序号	材料名称	设计年消耗量 (t/a)	2023 年实际消耗量 (t/a)	包装 规格	运输 方式	备注
1	乙烯	200001	155600	/	液体	EB 装置原料
2	苯	556490	426900	/	液体	
3	丙烯	240602	182200	/	液体	PO/SM 装置 原料
4	氢气	1760	1326.19	/	气体	
5	环氧化钼催化剂 (ADM)	220	185.03	桶装	固体	PO/SM 装置 辅料
6	脱水反应催化剂 (PTSA)	103.19	116.24	桶装	固体	
7	异辛酸	1172.68	996.01	/	液体	
8	98%浓硫酸	11310.87	8792.92	/	液体	
9	48%氢氧化钠	21940.75	16900	/	液体	

3.6 主要生产工艺及其产污情况

3.6.1 主要生产工艺

根据原环评报告书、验收文件及对现场踏勘，企业主要生产装置共2套：①环氧丙烷/苯乙烯（PO/SM）装置、②乙苯（EB）装置。2套主装置均采用当前国际先进成熟的绿色环保工艺技术。

鉴于现有装置与本项目废碱液利用处置相关性较大的为PO/SM装置，为此下文对于EB装置仅作简要分析

3.6.1.1 PO/SM 生产工艺流程

环氧丙烷/苯乙烯（PO/SM）装置采用利安德共氧化法生产工艺，以乙苯和丙烯作为原料，在Mo系催化剂、脱水催化剂、加氢催化剂作用下，经一系列反应、精馏、分离、生产环氧丙烷和苯乙烯产品。

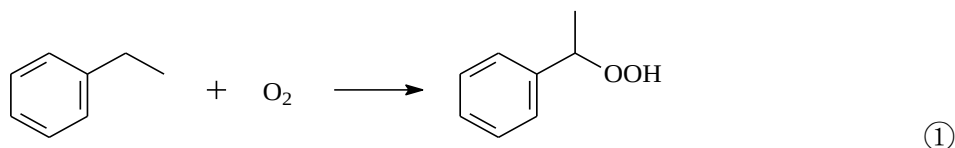
主要生产工艺包括：过氧化、环氧化、脱水、加氢四步反应组成。主要过程如下：首先空气氧化乙苯生成乙苯过氧化氢（EBHP）、副产甲基苄醇（MBA）、苯乙酮（ACP）；然后浓缩EBHP，并将其与丙烯在环氧化反应器中发生液相环氧化反应生成环氧丙烷，同时联产MBA，MBA在一定温度和压力下发生液相催化脱水生成苯乙烯；副产品ACP在一定温度和压力条件下加氢生成MBA。

上述反应涉及原理以及整体工艺流程如下所述：

1、工艺反应原理

(1) 过氧化反应

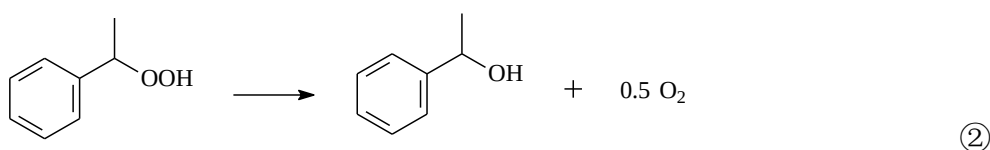
乙苯液相氧化反应采用空气为氧化剂，即在反应器中空气中的氧与乙苯反应生成乙苯过氧化氢。主反应化学反应方程式如下：



乙苯

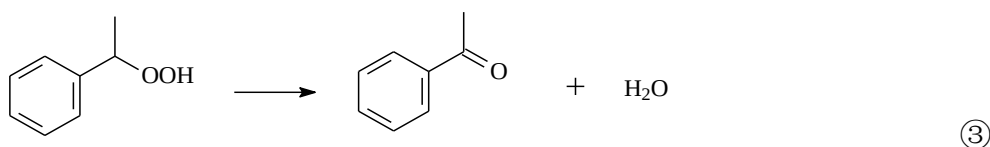
乙苯过氧化氢（EBHP）

乙苯过氧化反应伴随着较多的副反应，其中主要副反应化学反应方程式如下：



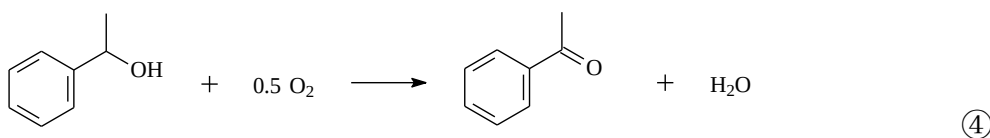
EBHP

苯乙醇（MBA）



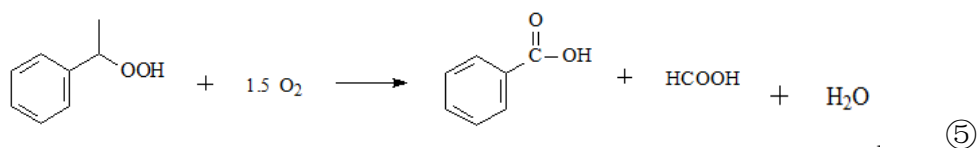
EBHP

苯乙酮（ACP）



苯乙醇（MBA）

苯乙酮（ACP）



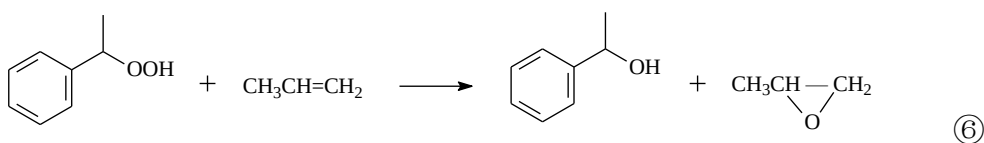
EBHP

苯甲酸

甲酸

(2) 环氧化反应

在环氧化反应器中，乙苯过氧化氢与丙烯在催化剂作用下进行液相环氧化反应生成环氧丙烷和苯乙醇。主反应化学反应式如下：

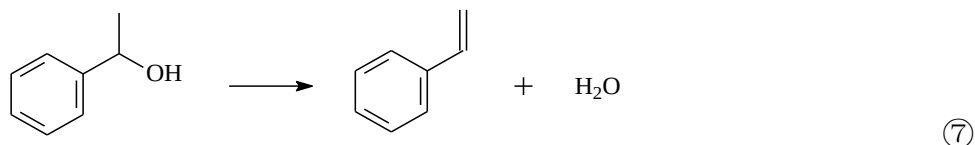


EBHP 丙烯 苯乙醇（MBA） 环氧丙烷（PO）

除丙烯和乙苯过氧化氢主反应外，在环氧化反应器中还会发生较多的副反应，主要副反应为乙苯过氧化物分解，化学反应方程式见式②和式③。

(3) 苯乙醇脱水反应

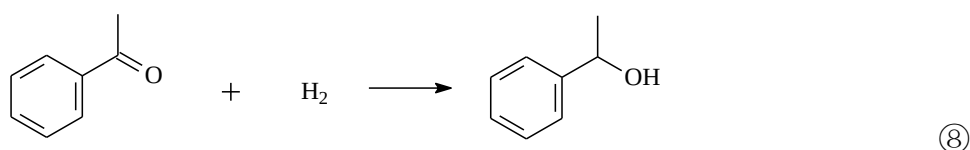
在脱水反应器中，苯乙醇在催化剂作用下发生脱水反应生成苯乙烯，其反应方程式如下：



苯乙醇（MBA） 苯乙烯（SM）

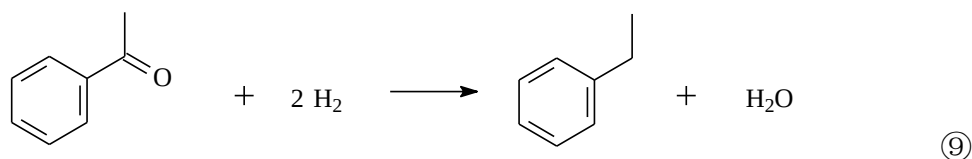
(4) 苯乙酮加氢反应

在加氢反应器中，在催化剂作用下苯乙酮与氢气发生选择性加氢生成苯乙醇，主反应化学反应式如下：



苯乙酮（ACP） 苯乙醇（MBA）

苯乙酮除了会加氢生成苯乙醇外，还会因过度加氢生成乙苯、乙基环己烷等副产品。苯乙酮加氢生成乙苯反应方程式如下：



苯乙酮（ACP） 乙苯

2、生产工艺流程描述

现有工程PO/SM装置共分七个单元（公司内部编号：100~700单元），另包括界区内的公用工程和辅助区（900单元），七个生产单元分别如下：过氧化（100单元）→浓缩（200单元）→环氧化及PO分离（300单元）→PO提纯（400单元）→EB回收/MBA蒸馏（500单元）→脱水/SM精制（600单元）→加氢（700单元），PO/SM生产工艺流程见图3.6-1。

(1) 过氧化（100单元）

本单元目的是通过乙苯与空气中的氧在液相发生过氧化放热反应，生成乙苯过氧化氢（EBHP）。

乙苯过氧化反应伴随着较多的副反应，其主要副产物为甲基节醇（MBA）和乙酮（ACP），此外还有苯甲酸、甲酸等有机酸以及重组分。通过保持乙苯低转化率可以减少副产品的生成；因此本单元通过吸收塔回收反应气中的乙苯循环回用环氧化反应进料。

液相过氧化反应产物从反应器流出至200浓缩单元。由于过氧化反应为放热过程，未反应的物流自反应器顶部排放至乙苯吸收塔下部，经与塔顶下来的新鲜乙苯及来自200、500单元的循环乙苯逆流接触后，反应热被有效回收预热乙苯物流，富吸收液收集返回至过氧化反应器作为乙苯液相进料，同时帮助控制反应温度。

此外，乙苯吸收塔塔顶气送尾气洗涤塔，用来自500单元的MBA流股洗涤以回收有机物，吸收液送500单元乙苯塔进一步回收，尾气G2送催化转化器处理。

100单元过氧化反应器需要定期内部支撑瓷球。

(2) EBHP浓缩（200单元）

本单元用二效蒸发系统（两个串联的大型减压塔：第一个减压塔塔底物流作为第二个塔进料物流，第二个塔的再沸器热源即为第一个塔塔顶蒸汽）浓缩100单元的反应流出物，以满足300单元环氧化反应要求。

此过程中回收EB（第一/二浓缩塔塔顶气冷凝液）循环返回100单元，经乙苯吸收塔淋洗吸收后送过氧化反应器作为进料。

(3) 环氧化反应（300单元）

本单元目的是在特定条件下，令来自200单元的浓缩EBHP与循环丙烯在两级反应器发生液相环氧化反应，经专有钼催化剂作用后，生成环氧丙烷（PO）与MBA。

该主反应伴随较多的副反应，副产物包括有苯乙酮、苯乙醇、苯酚、乙醛、苯甲酸、甲酸及醇类等。通过维持丙烯的低转化率可减少副产品的生成；因此本单元采用高低压两级脱丙烷塔以回收环氧化反应产物中的丙烯。

环氧化反应流出物首先进到高压脱丙烷塔：塔顶采出大部分丙烯和丙烷，经冷凝后，凝液即为循环丙烯，其与新鲜丙烯共同作为环氧化反应的丙烯进料；不凝气加压后液相送C3分离塔，气相则送脱乙烷塔。塔底物流经闪蒸后：气相送至低压脱丙烷塔；罐底液相经一系列碱洗、水洗去除影响苯乙烯质量的酚及其他有机杂质和环氧化反应催化剂，**S7废碱液**送废碱液罐暂存。

C3分离塔将来自高压脱丙烷塔塔顶物流中的丙烯、丙烷分离，其中：高浓度丙烯由塔顶采出，与脱乙烷塔塔底液、高压脱丙烷塔塔顶凝液一并作为循环丙烯，汇同新鲜丙烯送至环氧化反应器。塔侧为丙烷及少量丙烯液体，直接送入镇海炼化乙烯工程的液化气管网。

脱乙烷塔顶气经深冷后，不凝气主要为乙烯等轻组分以及残留氧气，直接送火炬气管网；塔底液为循环丙烯返回环氧化反应器。

低压脱丙烷塔可进一步回收PO中残留的丙烯：塔顶采出的丙烯丙烷气经增压后送至高压脱丙烷塔作为循环进料；塔底液送粗PO塔以分离PO与C8组分（EBHP、MBA）。

粗PO分离塔塔顶气冷却后，除部分回塔自循外，其余主要送往400 PO精制单元，塔底C8组分送往500 EB回收/MBA分馏单元。

（4）PO精制（400单元）

本单元通过一系列普通分馏、萃取精馏脱除粗PO中各类杂质（一般为副反应产物），以生产商品级环氧丙烷产品。

首先粗PO经脱乙醛塔以脱除比PO轻的组分：乙醛、轻烃C3、C4及PO蒸汽由塔顶离开，经冷却后部分回塔自循环外，不凝气（IVH）送至火炬气管网；塔底环氧丙烷及少量重组分进入脱重组分塔的中部。

脱重组分塔即用于脱除比PO重的组分：粗PO自塔顶采出后送溶剂轻组分塔；塔底物流主要为丙酮、丙醛、丙二醇、乙苯、水等重组分，收集至中间储罐；根据化验情况，含水率高切至废碱液罐，含水率低情况切至燃料油罐，最终均送废碱液焚烧炉处理。

通过以上脱轻、脱重两步分离处理后的粗PO中还含少量醇、水、链烃类的杂质，故仍需通过溶剂轻组分塔、萃取塔、溶剂汽提塔三道以萃取精馏方法除去杂质，萃取过程选用辛烷作为溶剂。

溶剂轻组分塔主要用于去除粗PO中甲醇、水及乙醛。进料未被溶剂吸收的少量PO及甲醇、水、乙醛、辛烷等物质由塔顶离开，进入水洗塔以回收残留的PO返回塔内循环，水相作为废水（W3）排放。塔底物流送萃取塔。

萃取塔用中压蒸汽作为塔底再沸器热源。PO作为产品从萃取塔塔顶抽出，再经冷却水、冷冻水两级冷却后送PO中间罐区储存。塔底物流主要为全部的溶剂以及C5、C6烷烃，直接送溶剂汽提塔

溶剂汽提塔同样利用中压蒸汽汽提出粗溶剂中的烃，主要包括C5、C6烷烃，作为液体燃料排至燃料油罐。塔底洁净的溶剂冷却后作为萃取用的新鲜溶剂进料。

(5) EB回收/MBA分馏（500单元）

本单元主要有两个目的：从环氧化反应流出物中回收EB，以循环到氧化单元；提纯MBA和ACP，供600单元作进一步处理

来自300单元粗PO塔分离出的C8物流、来自700单元的加氢物流以及来自100单元的富吸收液作为乙苯塔的进料。在负压条件下，乙苯从塔顶蒸出，经冷凝后与界外来的新鲜乙苯混合，再通过碱洗脱除残余有机酸、酚后，作为100单元过氧化反应的进料。塔底液进入MBA塔。

MBA塔再沸器采用中压蒸汽加热。在该塔中，绝大部分MBA和全部ACP在负压条件下从塔顶蒸出，经换热产生低低压蒸汽回收能量冷凝后，送MBA轻组分塔以脱除杂质，塔底液送往MBA汽提塔更进一步回收MBA。

MBA汽提塔同样用中压蒸汽作为其塔底再沸器热源，用于把MBA塔底液中可能残留的MBA进一步汽提出，塔顶汽相直接返回MBA轻组分塔。塔底液进入到液体燃料637管线，送至相应燃料油罐。

MBA轻组分塔同于脱除影响SM质量和色泽的杂质，例如苯乙醛等。塔顶蒸气经冷凝后，含有杂质的馏出物作为燃料采出，进入到液体燃料637管线，送至相应燃料油罐。塔底液即作为600单元的进料。

(6) 脱水/SM精制（600单元）

本单元目的是通过甲基苄醇 MBA 液相催化脱水反应生成粗苯乙烯。粗苯乙烯再经三塔减压蒸馏精制成为纯度 99.95wt% 的苯乙烯产品 SM，SM 再经进一步冷却后送至产品储罐。为防止苯乙烯聚合，需将对叔丁基邻苯二酚（TBC）等阻聚剂加入塔冷凝器。

来自500单元MBA轻组分塔的塔底液进到MBA脱水反应器中，在此利用高压蒸汽，提供MBA脱水生成苯乙烯及气化苯乙烯所需的热量。脱水后的苯乙烯和水气化后，通过顶部碱洗系统洗涤：粗SM先用NaOH稀释液进行碱洗，以去除夹带的催化剂（对甲基苯磺酸）、及其它可能残留的有机酸、苯酚等，过程中产生废碱液S7，其与300单元的废碱液一并管输至废碱液储罐。碱洗后的粗苯乙烯送入轻组分塔。脱水反应器底部重组分进入液体燃料635管线，送至相应燃料油罐。

水和乙苯等轻组分在苯乙烯轻组分塔顶被脱除，经冷凝后凝液作为碱洗系统补水。塔底液进入到苯乙烯塔。

苯乙烯塔顶采出苯乙烯产品，经冷冻水冷却后送中间罐区储存；塔底液主要为全部ACP、未反应的MBA以及一定量苯乙烯，送至苯乙烯回收塔进行汽提回收。

苯乙烯回收塔顶部得到回收 SM，送返苯乙烯塔循环。塔底液主要为 ACP 及少量未反应 MBA，进入到 700 加氢单元。

(7) ACP加氢（700单元）

本单元目的是在特定条件下，在两个串联的催化加氢固定床反应器内把来自 600 单元的含 ACP 流出物通过催化加氢转化成 MBA。

来自600单元苯乙烯回收塔的塔底液先进到加氢进料分馏塔：塔顶汽相用冷却水冷凝后送入加氢进料罐；塔底液进入液体燃料635管线，送至相应燃料油罐。

在加氢进料罐中ACP用乙苯稀释，与氢气混合后再送入加氢反应器。加氢反应器为立式固定床反应器。第一加氢反应器流出物用冷却水冷却，以除去反应热，降温后的反应物料进入到第二加氢反应器。第二反应器流出物进入到加氢闪蒸罐降压，未反应的氢气闪蒸进入到火炬气管网；罐底液相（含乙苯流股）送500单元作进一步处理。

加氢反应器产生的废催化剂S5委托厂家回收、产生的废瓷球S6外委处置。

(8)液体燃料管线

装置配置两股液体燃料管线，分别为RFO-637与RFO-635两股，其中：

637主要是来自800单元多乙苯塔塔底液，其余来自500单元汽提塔塔底液、MBA轻组分塔顶馏出物；300单元脱重组分塔底液与400单元脱溶剂塔顶馏出物；其主要组分：MBA、SM，苯乙醇、苯乙醛、丙二醇等；均汇至RFO-637燃料油储罐。RFO-635主要是来自600单元脱水反应器，少量来自加氢进料分离塔塔底液，主要组分包括：MBA、SM、对甲基苯磺酸，送RFO-635燃料油储罐暂存。

(9)气体燃料管线

装置配置一股气体燃料管线，主要来自200单元C3分别塔侧线采出丙烷气。

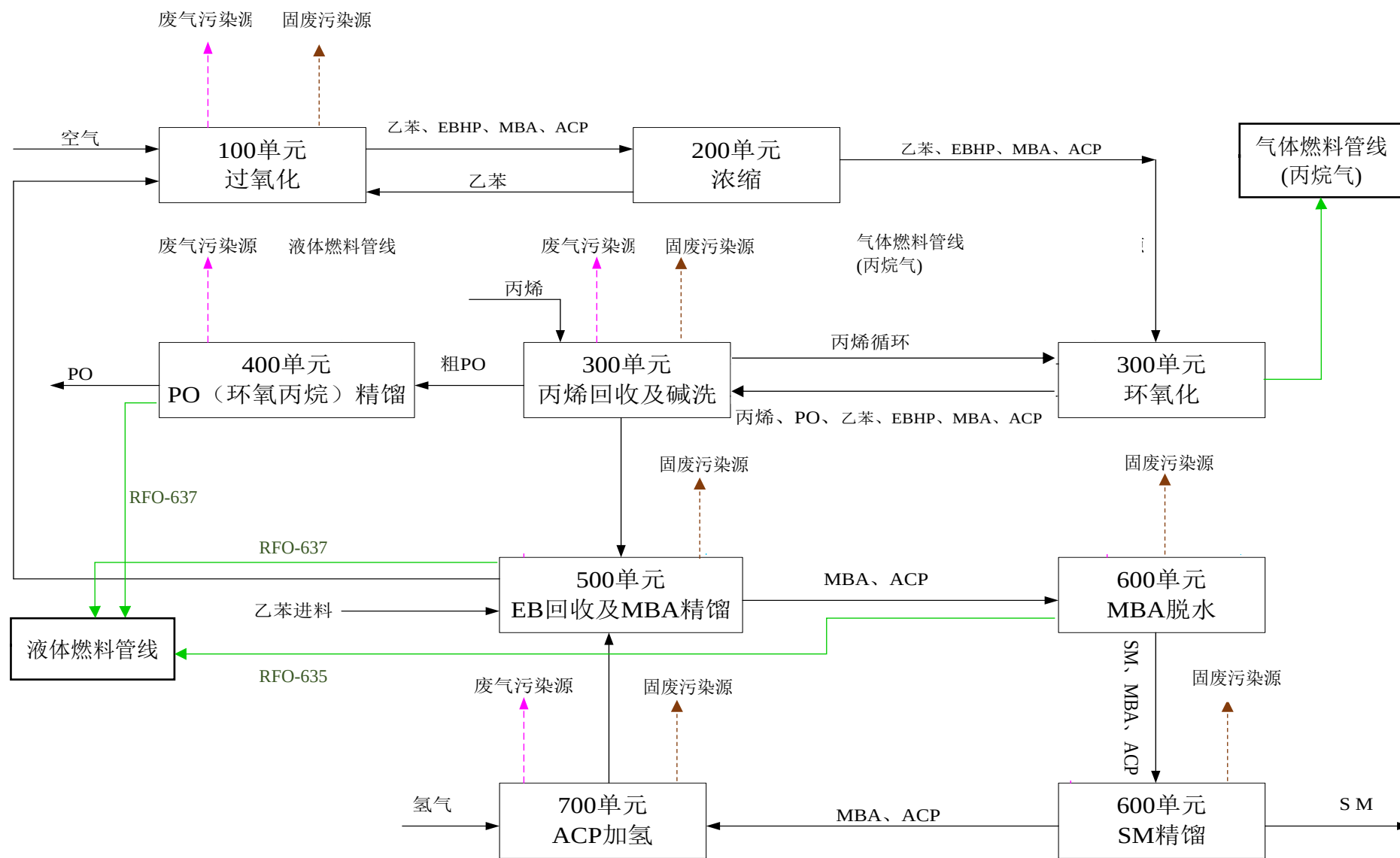


图 3.6-1 PO/SM 生产单元及产污环节图

3.6.1.2 乙苯生产工艺流程

EB装置（公司内部编号：800单元）生产工艺主要包括烷基化、烷基转移和乙苯精馏三个部分。主要生产过程：乙烯按一定比例分成7份，分别送至七段烷基化床层，原料苯从第一烷基化反应器依次通过第二、三烷基化反应器，与乙烯进行烷基化反应，生成的乙苯送至精馏系统进行提纯，同时精馏系统将多乙苯送至烷基转移反应系统，通过烷基转移反应将多乙苯转化成为目的产物乙苯，提高乙苯收率。生产工艺流程见图 3.6-2。



浙江省宁波市海曙区科泰路 149 号

3.7 污染物产生排放情况

3.7.1 废气

3.7.1.1 废气产生情况

现有工程有组织废气主要为废碱液焚烧炉废气、PO/SM装置工艺尾气催化燃烧废气、罐区呼吸废气燃烧尾气；此外还有公辅、储运设施废气包括SM装船废气、化验分析废气、危废仓库废气。无组织废气为装置、储罐、装车站动静密封点泄漏废气。

3.7.1.2 废气治理现状

1、废气治理方案路线

各股废气治理现状方案见表 3.7-1及图 3.7-1；各废气排放口以及治理措施影像资料见图 3.7-2。

表 3.7-1 现有工程废气排放治理设施信息汇总表

排气筒	废气处理装置	处理废气(废液)类别	主要污染因子	标干气量(m ³ /h)	排气筒参数		
					高度(m)	内径(m)	温度(°C)
催化转化器A排放口	催化转化器	PO/SM装置工艺尾气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃、乙苯、苯乙烯	86000	35	2	100
催化转化器B排放口				86000	35	2	100
废碱焚烧1#炉排放口	废碱液焚烧炉	乙烯工程各股废气(WAO废气、1#炼油污水场含油废气、各脱碳塔废气)、PO/SM装置碱洗废液	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、CO、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物、二噁英、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度	105000(湿烟气量)	50	1.8	88
废碱焚烧2#炉排放口	废碱液焚烧炉			105000(湿烟气量)	50	1.8	88
热燃烧器排气筒	热燃烧器	储罐呼吸废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃	7600	36	0.9	700
化验分析排气筒	VOC吸附设施	化验分析废气	非甲烷总烃	13000	15	0.8	常温
危废仓库排气筒	VOC吸附装置	危废仓库废气	非甲烷总烃	9000	15	0.45	常温
SM装船废气排气筒	VOC吸附回收设施	SM装船废气	SM、非甲烷总烃	500	25	0.50	常温
PO装船废气排气筒	VOC吸附回收装置	PO装船废气	PO、非甲烷总烃	500	25	0.50	常温

备注：近年企业PO产品改为管输/装车，不再使用装船，因此下文不再列明；SM虽有船运但是频次极低，每年1-2次并且装船废气排放口在宁远罐区，检测仅在装船期间发生，并且多为半夜。

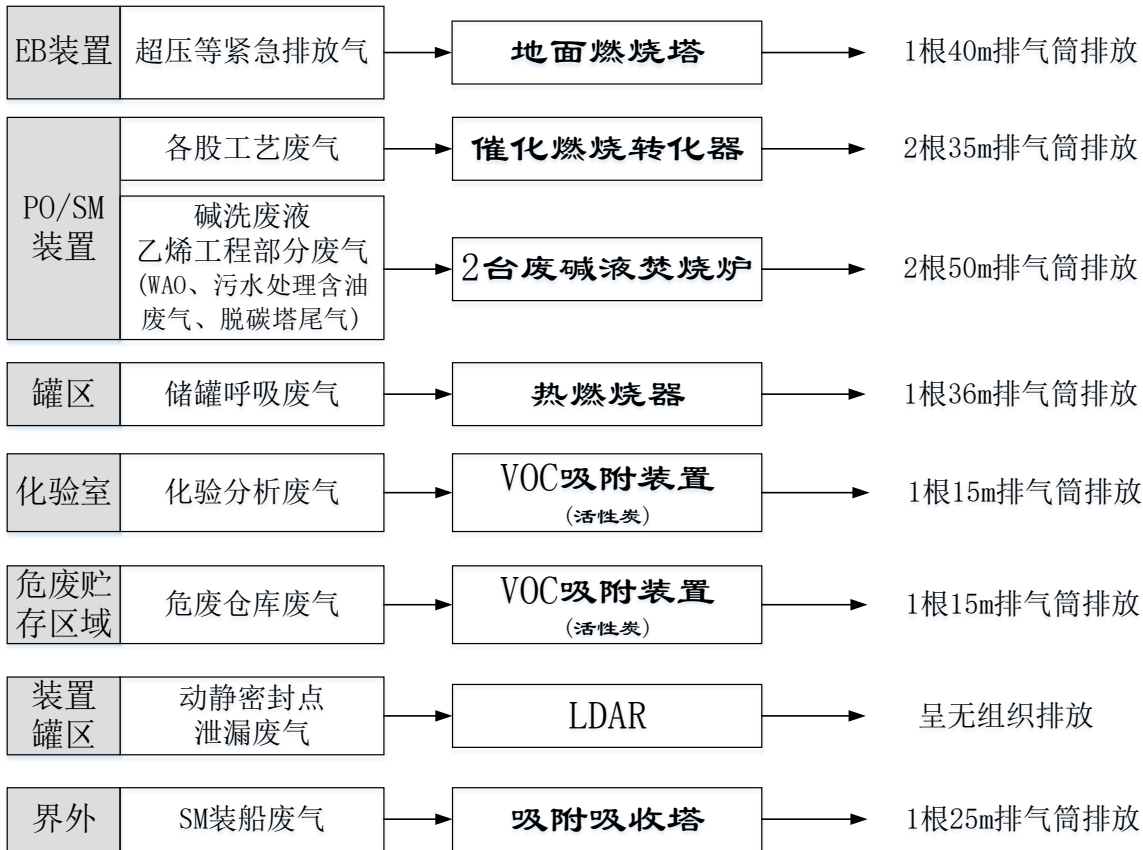


图 3.7-1 现有工程废气产生及其治理现状示意图





图 3.7-2 现有工程主要废气治理设施及应急处置装置影像资料

2、废气治理设施

(1) 催化转化器

企业厂内现设2套催化转化器，分为A、B两列并列运行，采用抚顺石油化工研究院和洛阳石油化工研究院工程公司合作开发的催化氧化废气处理技术，主要用于处理PO/SM装置产生工艺尾气。

① 处理能力

正常情况下废气总流量86000Nm³/h·台，分A系列、B系列两套并列运行，年操作时间8000h。

② 处理流程

废气进料经与催化转化器出口高温气体换热后，再经火焰加热器加热到催化燃烧反应所需温度。在催化反应器中，废气中的有机物在催化剂作用下与氧气发生氧化反应，生成H₂O、CO₂，并释放反应热，处理后的气体携带大量热量，通过换热器将热量传给待处理稍微废气，使其预热；处理并换热后尾气分别通过2根35m排气筒排放。废气处理工艺流程见图 3.7-3。

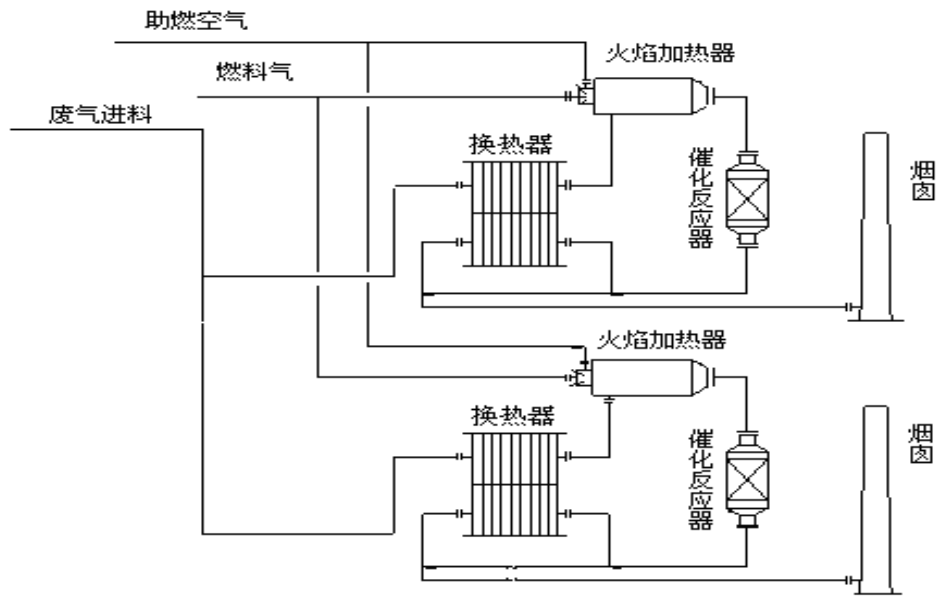


图 3.7-3 催化转化器废气处理工艺流程图

3、设计参数

现有催化转化器设计参数见表7.1-5。

表 3.7-2 催化转化器设计参数(单台)

序号	名称	单位	数值
1	设计总废气处理量	Nm ³ /h	86000
2	废气入口温度	°C	35
4	热燃烧室温度	°C	350~600
5	废气出口温度	°C	116
6	污染物去除率	/	97%

(2) 废碱液焚烧炉

现有工程设2套直燃式废液焚烧炉，主要处理对象包括PO/SM装置废碱液及镇海炼化乙烯工程部分脱碳塔的尾气、一套WAO废气、污水处理含油臭气。

① 处理能力

废碱液焚烧炉设计废液处理能力20t/h·台，年操作时间为8000h。

② 处理流程

来自PO/SM装置的废碱液经泵加压、雾化后送入炉膛焚烧。因废碱液含水率高，自身燃烧发热不足，因此采用装置副产丙烷气作辅助燃料，来自副产燃料油罐的燃料油经加压、雾化后作为主要燃料。燃烧器位于炉膛的顶部，为降低熔融盐对耐火材料的腐蚀，采用的焚烧温度为950°C，同时采用急冷降低烟温，含大量水汽及Na₂CO₃颗粒的烟气经两级文丘里除尘器洗涤后再达标排放。由于湿法去除烟气中的钠盐，不设余热锅炉，有效避免固态钠盐对设备的积灰堵塞问题，整个流程简单易于操作，运行比较稳定。

表 3.7-3 废碱液焚烧炉设计参数

序号	名称	单位	数值
1	外排烟气量(湿基)	Nm ³ /h·台	105000
	设计总废液处理量	t/h·台	20
2	废气入口温度	°C	/
3	热燃烧室温度	°C	≥950
4	废气出口温度	°C	≥90
5	污染物去除率	/	99%

(3) 热燃烧器

现有工程设1台热燃烧器，主要处理废气对象包括：PO/SM装置产品罐区呼吸废气、PO/SM装置中间罐区呼吸废气、PO装车废气。

① 处理能力

热燃烧器设计处理能力7600m³/h，年操作时间为8000h。

② 处理流程

通过燃料气和助燃空气燃烧，将燃烧室温度升至850°C左右，再引入废气，废气中的有机物在燃烧室经过高温氧化，转化为CO₂和H₂O，高温烟气中的NO_x浓度≤50mg/m³，处理后的烟气经36m排气筒排放。

3、设计参数

现有热燃烧器设计参数见表7.1-4。

表 3.7-4 热燃烧器设计参数

序号	名称	单位	数值
1	设计总废气处理量	Nm ³ /h	7600
2	废气入口温度	°C	/
3	热燃烧室温度	°C	≥850
4	废气出口温度	°C	≥850
5	污染物去除率	/	99%

(4) 其他含烃废气处理设施

① 化验分析通风废气以及危废贮存废气，均采用活性炭吸附进行净化处理，尾气分别通过各自的排气筒高空排放；

② SM装船采用吸收吸附方式，先用柴油吸收装船尾气中苯乙烯，吸附后的柴油循环利用，然后再采用活性炭进行二级吸附净化处理，尾气高空排放。

3.7.1.3 废气达标排放情况

1、废碱液焚烧炉排放口

2023年度，现有工程废碱液焚烧炉1#、2#炉程度实际排放监测情况，见表 3.7-5。

需要说明的是：2023年3-4月份、10月份1#废碱液焚烧炉检修，2023年3-4月份2#废碱液焚烧炉检修，因此相应缺少期间各污染物检测数据。此外，由于现有废碱液焚烧炉采用急冷以及湿法除熔融盐的特殊性，故烟气含湿量过高，致使在线颗粒物监测仪故障，由此颗粒物采用手工检测方式，其余二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃选用2023年度正常工况运行期间在线监测统计数据。

此外，针对企业实际运行过程因工艺参数调整，或因定期校验，分析小屋停电故障等外部原因致使个别废气污染物浓度未超标，但检测值远高于正常测值范围的数据，按照无效数据不予统计。

表 3.7-5 1#废碱液焚烧炉排气口各污染物监测数据汇总表 1

序号	采样日期	监测项目 采样点位	手工标干烟气流量 Nm³/h	含氧量手工值 %	自动监测湿烟气流量 Nm³/h	含氧量在线值 %	SO ₂ ^{备注}		NO _x ^{备注}		非甲烷总烃		颗粒物 ^{备注}		氟化氢		氯化氢		一氧化碳	
							实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³
1	2023.01	1#废碱焚烧炉排放口	5188	5.5	114428	4.9	统计期间 小时均值 3.04 mg/m³ 小时最大值 107.56 mg/m³	统计期间 小时均值 1.96 mg/m³ 小时最大值 88.44 mg/m³	统计期间 小时均值 159.06 mg/m³ 小时最大值 288.60 mg/m³	统计期间 小时均值 99.42 mg/m³ 小时最大值 239.43 mg/m³	统计期间 小时均值 11.77 mg/m³ 小时最大值 89.01 mg/m³	统计期间 小时均值 7.15 mg/m³ 小时最大值 77.43 mg/m³	2.6	1.7	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	16	10
2	2023.02		5315	5.2	105179	4.8							1.3	0.8	0.27	0.17	<0.9	<0.9	17	11
3	2023.03		/	/	/	/							/	/	/	/	/	/	/	/
4	2023.04		/	/	/	/							/	/	/	/	/	/	/	/
5	2023.05		5361	4.7	91658	5.7							<1.0	<1.0	0.20	0.12	<0.9	<0.9	68	42
6	2023.06		5271	3.7	90041	4.7							<1.0	<1.0	0.37	0.21	<0.9	<0.9	44	25
7	2023.07		5377	2.8	115917	3.5							<1.0	<1.0	0.09	0.05	/	/	68	37
8	2023.08		4895	2.8	117724	3.3							3	1.6	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	68	37
9	2023.09		5150	4.3	118622	4.1							6.9	4.1	0.18	0.11	<0.9	<0.9	<3	<3
10	2023.10		/	/	/	/							/	/	/	/	/	/	/	/
11	2023.11		5574	4.9	116093	5.0							2.6	1.6	0.32	0.20	<0.9	<0.9	33	20
12	2023.12		5750	5.8	120041	5.3							<1.0	<1.0	0.13	0.09	<0.9	<0.9	24	16
平均值			5320	4.4	109967	4.6	3.04	1.96	159.06	99.41	11.77	7.15	2.0	1.3	0.18	0.11	<0.9	<0.9	38	22
最小值			4895	2.8	90041	3.3	0	0	53.85	36.22	0	0	<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	<3	<3
最大值			5750	5.8	120041	5.7	107.56	88.44	288.60	239.43	89.01	77.43	6.9	4.1	0.37	0.21	<0.9	<0.9	68	42
标准值			/	/	/	/	100		300		--		30		4.0		60		100	
是否达标			/	/	/	/		达标		达标		--				达标		达标		达标

表 3.7-6 1#废碱液焚烧炉排气口各重金属监测数据汇总表 2

序号	采样日期	监测项目 采样点位	手工标干 烟气流量 Nm³/h	含氧量 手工值 %	汞及其化合物		铊及其化合物		镉及其化合物		铅及其化合物		砷及其化合物		铬及其化合物		（锡、锑、铜、锰、 镍、钴）及其化合物	
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³
1	2023.01	1# 废碱焚烧 炉排放口	5188	5.5	0.0045	0.0029	<0.000008	<0.000008	0.000142	0.000092	0.0003	0.0002	0.0079	0.0051	0.0067	0.0043	0.0222	0.0143
2	2023.02		5315	5.2	0.0048	0.0030	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.0002	<0.0002	0.0131	0.0083	0.0028	0.0018	0.0045	0.0028
3	2023.03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	2023.04		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	2023.05		5361	4.7	0.0051	0.0031	0.000027	0.000017	0.000112	0.000069	0.0014	0.0009	<0.0002	<0.0002	0.0363	0.0223	0.0114	0.0070
6	2023.06		5271	3.7	0.0076	0.0044	<0.000008	<0.000008	0.000059	0.000034	0.0010	0.0006	<0.0002	<0.0002	/	/	0.4100	0.2370
7	2023.07		5377	2.8	0.0065	0.0036	<0.000008	<0.000008	0.000135	0.000074	0.0011	0.0006	<0.0002	<0.0002	0.0131	0.0072	0.8380	0.4604
8	2023.08		4895	2.8	0.0084	0.0046	<0.000008	<0.000008	0.000095	0.000052	0.0006	0.0003	<0.0002	<0.0002	0.0145	0.0080	0.6600	0.3626
9	2023.09		5150	4.3	0.0117	0.0070	<0.000008	<0.000008	0.000041	0.000025	0.0007	0.0004	<0.0002	<0.0002	0.0012	0.0007	0.0088	0.0053
10	2023.10		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	2023.11		5574	4.9	0.0069	0.0043	0.000075	0.000047	0.000015	0.000009	0.0007	0.0004	<0.0002	<0.0002	0.0013	0.0008	0.0029	0.0018
12	2023.12		5750	5.8	/	/	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	0.0009	0.0006	<0.0002	<0.0002	0.0033	0.0022	0.0215	0.0141
平均值			5320	4.4	0.0069	0.0041	0.000014	0.000010	0.000067	0.000040	0.0008	0.0005	0.0024	0.0016	0.0099	0.0059	0.2199	0.1228
最小值			4895	2.8	0.0045	0.0029	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0012	0.0007	0.0029	0.0018
最大值			5750	5.8	0.0117	0.0070	0.000075	0.000047	0.000135	0.000074	0.0014	0.0009	0.0131	0.0083	0.0363	0.0223	0.8380	0.4604
标准值			/	/	0.05		0.05		0.05		0.5		0.5		0.5		2.0	
是否达标			/	/	达标		达标		达标		达标		达标		达标		达标	

表 3.7-7 2#废碱液焚烧炉排气口各污染物监测数据汇总表 1

序号	采样日期	监测项目 采样点位	手工标 干烟气 流量 Nm³/h	含氧 量手 工值 %	自动监 测湿烟 气流量 Nm³/h	含氧 量在 线值 %	SO ₂ ^{备注}		NO _x ^{备注}		非甲烷总烃		颗粒物 ^{备注}		氟化氢		氯化氢		一氧化碳	
							实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³
1	2023.01	2# 废碱 焚烧 炉排 放口	5242	6.6	105684	6.0	统计期间 小时均值 2.44 mg/m³ 小时最大值 128.33 mg/m³	统计期间 小时均值 1.51 mg/m³ 小时最大值 78.03 mg/m³	统计期间 小时均值 183.20mg/ m³ 小时最大值 382.33 mg/m³	统计期间 小时均值 107.56 mg/m³ 小时最大值 248.00 mg/m³	统计期间 小时均值 6.11 mg/m³ 小时最大值 109.41 mg/m³	统计期间 小时均值 3.63 mg/m³小时 最大值 62.12 mg/m³	2.2	1.5	0.49	0.34	3.0	2.1	<3	<3
2	2023.02		5089	6.0	101126	6.2							19.0	12.7	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	8	5
3	2023.03		/	/	/	/							/	/	/	/	/	/	/	/
4	2023.04		/	/	/	/							/	/	/	/	/	/	/	/
5	2023.05		5065	1.7	97219	3.2							<1.0	<1.0	0.08	0.04	1.7	0.9	76	39
6	2023.06		5276	1.4	102473	2.1							3.1	1.6	0.22	0.11	/	/	<3	<3
7	2023.07		4946	4.8	104936	4.6							<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	3.7	2.3	83	51
8	2023.08		5343	3.9	109626	2.9							<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	6	4
9	2023.09		5359	2.9	115887	2.3							<1.0	<1.0	1.20	0.66	<0.9	<0.9	<3	<3
10	2023.10		5805	6.7	111635	4.0							<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	98	59
11	2023.11		5971	4.0	115287	4.2							<1.0	<1.0	0.11	0.06	1.6	0.9	34	20
12	2023.12		5797	5.1	113594	4.5							<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	62	39
平均值			5406	4.3	105279	3.9	2.44	1.51	183.20	107.56	6.11	3.63	2.8	1.9	0.23	0.14	1.4	0.9	37	22
最小值			4946	1.4	97219	2.1	0	0	28.99	19.07	0	0	<1.0	<1.0	<0.08	<0.08	<0.9	<0.9	<3	<3
最大值			5971	6.7	115887	6.2	128.33	78.03	382.33	248.00	109.41	62.12	19.0	12.7	1.20	0.66	3.7	2.3	98	59
标准值			/	/	/	/	100		300		--		30		4.0		60		100	
是否达标			/	/	/	/		达标		达标		--				达标		达标		达标

表 3.7-8 2#废碱液焚烧炉排气口各重金属监测数据汇总表 2

序号	采样日期	监测项目 采样点位	烟气流量 Nm³/h	含氧量 %	汞及其化合物		铊及其化合物		镉及其化合物		铅及其化合物		砷及其化合物		铬及其化合物		（锡、锑、铜、锰、 镍、钴）及其化合物	
					实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³	实测浓度 mg/m³	折算浓度 mg/m³
1	2023.01	2#废碱焚 烧炉排放 口	5242	6.6	0.0029	0.0020	<0.000008	<0.000008	0.000193	0.000134	0.0017	0.0012	0.0025	0.0017	0.0106	0.0074	0.0976	0.0678
2	2023.02		5089	6.0	0.0034	0.0023	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.0002	<0.0002	0.0067	0.0045	0.0015	0.0010	0.0033	0.0022
3	2023.03		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	2023.04		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	2023.05		5065	1.7	0.0084	0.0044	0.000014	0.000007	0.000084	0.000044	0.0013	0.0007	<0.0002	<0.0002	0.0052	0.0027	0.0087	0.0045
6	2023.06		5276	1.4	0.0074	0.0038	<0.000008	<0.000008	0.000022	0.000011	0.0011	0.0006	<0.0002	<0.0002	0.0047	0.0024	0.0037	0.0019
7	2023.07		4946	4.8	0.0063	0.0039	<0.000008	<0.000008	0.000181	0.000112	0.0015	0.0009	<0.0002	<0.0002	0.0118	0.0073	0.0611	0.0377
8	2023.08		5343	3.9	0.0061	0.0036	<0.000008	<0.000008	0.000058	0.000034	0.0010	0.0006	<0.0002	<0.0002	0.0044	0.0026	0.0246	0.0144
9	2023.09		5359	2.9	0.0110	0.0061	0.000013	0.000007	0.000032	0.000018	0.0007	0.0004	<0.0002	<0.0002	0.0005	0.0003	0.0067	0.0037
10	2023.10		5805	6.7	0.0057	0.0040	<0.000008	<0.000008	0.000029	0.000020	0.0007	0.0005	<0.0002	<0.0002	0.0028	0.0020	0.0046	0.0032
11	2023.11		5971	4.0	0.0086	0.0051	0.000014	0.000008	0.000087	0.000051	0.0007	0.0004	<0.0002	<0.0002	0.0054	0.0032	0.0164	0.0096
12	2023.12		5797	5.1	0.0300	0.0189	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	0.0039	0.0025	<0.0002	<0.0002	0.0063	0.0040	0.0335	0.0211
平均值			5406	4.3	0.0090	0.0054	0.000007	0.000005	0.000069	0.000043	0.0013	0.0008	0.0010	0.0007	0.0053	0.0033	0.0260	0.0166
最小值			4946	1.4	0.0029	0.0020	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.000008	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0005	0.0003	0.0033	0.0019
最大值			5971	6.7	0.0300	0.0189	0.000014	0.000008	0.000193	0.000134	0.0039	0.0025	0.0067	0.0045	0.0118	0.0074	0.0976	0.0678
标准值					0.05		0.05		0.05		0.5		0.5		0.5		2.0	
是否达标					达标		达标		达标		达标		达标		达标		达标	

表 3.7-9 1#、2#废液焚烧炉出口二噁英监测结果

采样位置		1#废液焚烧炉废气排放口												2#废液焚烧炉废气排放口											
采样日期		2022 年 06 月 10 日			2022 年 11 月 8 日			2023 年 6 月 30 日			2023 年 11 月 20 日			2022 年 06 月 10 日			2022 年 11 月 8 日			2023 年 6 月 30 日			2023 年 11 月 20 日		
烟 气 参 数	废气温度(℃)	94.2	92.9	93.9	/	/	/	/	/	/	94.6	93.5	92.8	90.9	91.3	91.8	/	/	/	/	/	/	92.1	93.0	93.4
	废气流速(m/s)	16.6	16.2	16.5	/	/	/	/	/	/	16.0	14.3	13.7	22.2	17.5	21.3	/	/	/	/	/	/	17.0	17.3	16.9
	废气含氧量(%)	5.1	4.7	4.9	3.8	3.9	4.1	5.4	5.8	5.7	5.8	5.9	6.0	5.2	5.5	4.9	4.3	4.5	4.4	5.4	5.5	5.0	4.8	5.2	5.0
实测二噁英类总量 (ng TEQ/m³)		0.028	0.024	0.007	0.012	0.024	0.005	0.019	0.014	0.008	0.013	0.009	0.008	0.004	0.005	0.004	0.061	0.058	0.069	0.092	0.018	0.040	0.029	0.089	0.015
折算后二噁英类总量 (ng TEQ/m³)		0.018	0.015	0.004	0.007	0.014	0.003	0.012	0.009	0.006	0.009	0.006	0.006	0.003	0.003	0.002	0.037	0.035	0.042	0.059	0.012	0.025	0.018	0.056	0.009
折算后二噁英类总量 均值(ng TEQ/m³)		0.012			0.008			0.009			0.007			0.003			0.038			0.032			0.028		
近两年二噁英类总量 均值(ng TEQ/m³)		0.009												0.0025											
排放执行标准限值 (ng TEQ/m³)		0.5												0.5											
是否达标		达标			达标			达标			达标			达标			达标			达标			达标		

根据表 3.7-5~表 3.7-9数据可见，2023年度，1#、2#废碱液焚烧炉尾气中的各项污染因子均可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中的污染排放限值要求；非甲烷总烃不满足《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）20mg/m³管控要求。

此外，根据上表 3.7-6与表 3.7-8可知，现有焚烧炉烟气中各项重金属及化合物均有被检出，且以“汞及其化合物、铬及其化合物、（锡、锑、铜、锰、镍、钴）及其化合物”检出浓度较为明显。

企业通过对工艺、原辅材料物料组分，焚烧进料等自查得到：PO/SM工艺过程并无重金属副反应产物，也不涉及含重金属原辅材料。在焚烧进料中，废碱液仅个别重金属项存在微量检出，而主要在燃料RFO-637、RFO-635中有不同程度检出，且635中浓度检出显著高于前者（见表 4.2-16）。结合上文现有工程工艺流程分析：

RFO-637主要是来自800单元多乙苯塔塔底液，其余来自500单元汽提塔塔底液、MBA轻组分塔顶馏出物；300单元脱重组分塔底液与400单元脱溶剂塔顶馏出物；均汇至RFO-637燃料油储罐，其主要组分：MBA、SM，苯乙醇、苯乙醛、丙二醇等。RFO-635仅来自600单元脱水反应器，少量来自加氢进料分离塔塔底液，主要组分包括：MBA、SM、对甲基苯磺酸，送RFO-635燃料油储罐暂存。

对甲基苯磺酸作为脱水反应催化剂，其属于强酸，对不锈钢具有强腐蚀性。尽管该脱水反应器采用特种耐腐蚀不锈钢，但催化剂纯度高达90%，且因工艺要求需连续补充消耗，因此考虑脱水反应器不锈钢材质中的杂质，在该特定强酸环境条件下被缓慢腐蚀析出，导致635中有重金属化合物成分沉积。

而燃料油RFO-637产生源不具备酸腐蚀导致重金属化合物沉积的条件，因此正常不会检出重金属项；但因企业装置大修期间两座燃料油罐存在倒罐清罐情况，因此637罐内或有少量掺杂635情况，导致有部分重金属微量检出。

整体来看，烟气中重金属主要来自RFO-635燃料燃烧带入。

2、催化转化器排放口

2023.01-2023.12期间，现有工程催化氧化器实际排放监测情况，见表 3.7-10至表 3.7-11。

表 3.7-10 催化转化器排气口 A 各污染物监测数据汇总表

监测 点位	监测 时间	标干 气量 (m³/h)	含氧 量(%)	二氧化硫		氮氧化物		颗粒物		非甲烷总烃				苯		甲苯		乙苯		苯乙烯		环氧丙烷		
				实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度	折算 浓度	出口		进口	去除率											
										实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度		去除率										
															mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%	mg/m³	mg/m³
催化转 化器 A 排放口	2023.01	50658	4.0	<3	<3	6	6	<1	<1	3.16	3.35	/ (无效值)	/ (无效值)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	2023.02	57615	4.2	<3	<3	6	6	<1	<1	20.40	21.86	26200	99.9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	
	2023.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	2023.04	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	2023.05	56853	3.9	<3	<3	8	8	<1	<1	<0.07	<0.07	12400	99.9	0.02	0.02	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	
	2023.06	51340	3.8	<3	<3	5	5	<1	<1	9.60	10.05	20500	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.07	55878	4.4	<3	<3	10	11	<1	<1	0.70	0.76	11600	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.08	59066	3.0	<3	<3	4	4	<1	<1	<0.07	<0.07	12300	99.9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/	
	2023.09	54510	4.0	<3	<3	4	4	<1	<1	<0.07	<0.07	43300	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.10	55710	3.9	<3	<3	5	5	<1	<1	1.14	1.20	14400	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.11	57213	4.0	<3	<3	<3	<3	<1	<1	29.70	31.45	/ (无效值)	/ (无效值)	0.06	0.06	0.03	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	
	2023.12	52009	4.1	<3	<3	4	4	<1	<1	4.22	4.49	23200	99.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
平均值		55085	3.9	<3	<3	5	6	<1	<1	6.90	7.33	20488	99.9	0.023	0.024	0.015	0.016	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		/	
最小值		50658	3	<3	<3	<3	<3	<1	<1	<0.07	<0.07	11600	99.8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	
最大值		59660	4.4	<3	<3	10	11	<1	<1	29.70	31.45	43300	99.9	0.06	0.06	0.03	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND	
《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)				50		100		20					≥97	4		15		100		50		1		
是否达标					达标		达标		达标				达标		达标		达标		达标		达标		达标	

表 3.7-11 催化转化器排气口 B 各污染物监测数据汇总表

监测 点位	监测 时间	标干 气量 (m³/h)	含氧 量(%)	二氧化硫		氮氧化物		颗粒物		非甲烷总烃				苯		甲苯		乙苯		苯乙烯		环氧丙烷	
				实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	实测 浓度 mg/m³	折算 浓度 mg/m³	出口		进口	去除率										
										实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度		折算 浓度	实测 浓度	去除率							
										实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度		折算 浓度	实测 浓度	折算 浓度	实测 浓度	去除率					
催化转 化器 B 排放口	2023.01	55102	3.8	<3	<3	8	8	<1	<1	1.60	1.67	/ (无效值)	/ (无效值)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.02	50804	4.8	<3	<3	10	11	<1	<1	1.26	1.40	26200	99.9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	2023.03	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.04	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.05	52326	3.9	<3	<3	8	8	<1	<1	1.69	1.78	12400	99.9	0.03	0.03	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
	2023.06	48010	3.8	<3	<3	4	4	<1	<1	5.03	5.26	20500	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.07	46632	3.7	<3	<3	3	3	<1	<1	<0.07	<0.07	11600	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.08	52527	3.8	<3	<3	<3	<3	<1	<1	1.13	1.18	12300	99.9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	2023.09	49620	4.1	<3	<3	4	4	<1	<1	1.80	1.92	43300	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.10	56982	4.4	<3	<3	6	7	<1	<1	1.35	1.46	14400	99.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	2023.11	52557	3.9	<3	<3	6	6	<1	<1	30.30	31.89	/ (无效值)	/ (无效值)	0.04	0.04	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
	2023.12	50461	4.3	<3	<3	6	6	<1	<1	12	12.93	23200	99.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
平均值		51502	4.1	<3	<3	6	6	<1	<1	5.62	5.95	20488	99.9	0.02	0.02	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
最小值		46632	3.7	<3	<3	<3	<3	<1	<1	<0.07	<0.07	11600	99.5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
最大值		56982	4.8	<3	<3	10	11	<1	<1	30.30	31.89	43300	99.9	0.04	0.04	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)				50		100		20					≥97	4		15		100		50			1
是否达标					达标		达标		达标				达标		达标		达标		达标		达标		达标

根据表 3.7-10~表 3.7-11数据可见，2023年度，催化转化器A/B排放口尾气中的各项污染因子均可达到《石油化学工业污染物排放标准》表5、表6相关排放限值要求。

3、热燃烧器排放口

2022.01-2023.12期间，现有工程热燃烧器实际排放监测情况，见表 3.7-12。

表 3.7-12 热燃烧器排气口各污染物监测数据汇总表

监测 点位	监测 时间	标干 气量 (m³/h)	含氧 量(%)	二氧化硫		氮氧化物		颗粒物		非甲烷总烃				苯		苯乙烯		环氧丙烷	
				实测浓度	折算浓度	实测浓度	折算浓度	实测浓度	折算浓度	出口		进口	去除率	实测浓度	折算浓度	实测浓度	折算浓度	实测浓度	折算浓度
										实测浓度	折算浓度	实测浓度							
				mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	%	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³
热燃 烧器 排气 口	2023.01	3512	8.0	<3	<3	42	58	<1	<1	29.10	40.29	2100	98.614	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	2023.02	5443	7.9	<3	<3	42	58	<1	<1	0.35	0.48	12000	99.997	/	/	/	/	/	/
	2023.03	2949	8.8	<3	<3	48	71	<1	<1	1.22	1.80	19700	99.994	/	/	/	/	/	/
	2023.04	2895	11.0	<3	<3	40	72	<1	<1	1.56	2.81	/ (无效值)	/ (无效值)	/	/	/	/	/	/
	2023.05	4680	8.7	<3	<3	23	34	<1	<1	1.03	1.51	16900	99.994	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
	2023.06	4640	8.9	<3	<3	41	61	<1	<1	39.30	58.46	29800	99.868	/	/	/	/	/	/
	2023.07	4430	8.7	<3	<3	39	57	<1	<1	5.13	7.51	24900	99.979	/	/	/	/	/	/
	2023.08	4609	6.7	<3	<3	33	42	<1	<1	2.70	3.40	21500	99.987	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	/	/
	2023.09	5270	8.5	<3	<3	22	32	<1	<1	1.66	2.39	58600	99.997	/	/	/	/	/	/
	2023.10	5480	11.0	<3	<3	64	115	<1	<1	0.37	0.67	/ (无效值)	/ (无效值)	/	/	/	/	/	/
	2023.11	4178	11.0	<3	<3	36	65	<1	<1	1.25	2.25	13500	99.991	0.08	0.14	<0.01	<0.01	ND	ND
	2023.12	5531	11.1	<3	<3	51	93	<1	<1	9.36	17.02	12000	99.922	/	/	/	/	/	/
平均值		4468	9.2	<3	<3	40	63	<1	<1	7.75	11.55	21100	99.834	0.02	0.04	<0.01	<0.01	ND	ND
最小值		2895	6.7	<3	<3	22	32	<3	<3	0.35	0.48	2100	98.614	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND
最大值		5531	11.1	<3	<3	64	115	<1	<1	39.30	58.46	58600	99.997	0.08	0.14	<0.01	<0.01	ND	ND
《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)				50		100		20		≥97				4		50		1	
是否达标					达标		达标		达标				达标		达标		达标		不评价

根据上表数据可见，2023年度，热燃烧器尾气中的各项污染因子均可达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表5、表6相关排放限值要求。

4、其他含烃废气排气口

现有工程其他含烃废气排气口有SM装船废气排放口及危废库排放口、化验室通风吸附设施排放口。鉴于SM装船一年约1-2次，近两年装船也均在夜间，且在宁远罐区，因安全原因未安排检测进入库区，统计时段无有效值，既往特征因子苯乙烯未曾被检出，故本节不再分析其排放达标性。

现有工程危废库排放口、化验室通风吸附设施排放口例行检测统计数据如下：

表 3.7-13 危废库及化验室通风吸附设施排放口例行检测数据

排放口 编号	排放口 名称	污染物 种类	统计 时间	有效 数据 数量	排放浓度限值(mg/m ³)			是否 超标	备注
					最小值	最大值	平均值		
DA009	危废库排 放口	挥发性 有机物 (以非甲 烷总烃 计)	2023.01 -2023.12	11	0.47	28.6	8.24	/	GB31571- 2015 未规定 排放限值
DA011	化验室通 风吸附设 施排放口		2023.01 -2023.12	7	0.33	22.80	4.44	/	

备注：DA011为2023年3月新重申许可的排放口，统计期间，有效数据仅7组。

根据上表可见，2023年度企业危废库排放口非烃排放浓度平均值在8.24mg/m³、最大值在28.6mg/m³；化验室通风吸附设施排放口平均值在4.44mg/m³、最大值在22.80mg/m³，预估对大气环境的影响不大。

6、无组织废气

企业对厂区无组织废气，包括非甲烷总烃、苯乙烯、苯、臭气浓度进行了例行监测，自动监测结果见表 3.7-14；手工检测结果见表 3.7-15。

表 3.7-14 厂界无组织自动检测结果一览表

无组织 排放点	污染物 种类	监测点位	监测时 间	浓度监测结果(mg/m ³)			排放浓度限 值(mg/m ³)	是否 超标
				最小值	最大值	平均值		
厂界	苯乙烯	厂界下风向 自动监测点	2023 年度	0.01	0.20	0.03	5.0	否

表 3.7-15 厂界无组织手工检测结果一览表

无组织排放点	污染物种类	监测点位/设施	监测时间	浓度监测结果(mg/m ³)	排放浓度限值(mg/m ³)	是否超标	备注
厂界	挥发性有机物(以非甲烷总烃计)	厂界下风向	2023.05.09	2.38	4.0	否	
		厂界下风向	2023.08.08	0.23	4.0	否	
		厂界下风向	2023.11.23	0.60	4.0	否	
	苯乙烯	厂界下风向	2023.05.09	<0.01	5	否	因厂界设苯乙烯在线,故手工频次未按每季度严格执行
		厂界下风向	2023.08.08	<0.01	5	否	
		厂界下风向	2023.11.23	<0.01	5	否	
	臭气浓度	厂界下风向	2023.02.06	<10	20	否	
		厂界下风向	2023.05.09	<10	20	否	
		厂界下风向	2023.08.08	18	20	否	
		厂界下风向	2023.11.23	<10	20	否	
	苯	厂界下风向	2023.02.06	<0.01	0.4	否	
		厂界下风向	2023.05.09	<0.01	0.4	否	
		厂界下风向	2023.08.08	<0.01	0.4	否	
		厂界下风向	2023.11.23	<0.01	0.4	否	
	甲苯	厂界下风向	2023.05.09	<0.01	0.8	否	4项污染物为2023年3月企业许可证重新申请增加因子,因此自2023年2季度才开始检测
		厂界下风向	2023.08.08	<0.01	0.8	否	
		厂界下风向	2023.11.23	0.02	0.8	否	
	硫化氢	厂界下风向	2023.05.09	0.001	0.06	否	
		厂界下风向	2023.08.08	0.001	0.06	否	
		厂界下风向	2023.11.23	0.003	0.06	否	
	氨	厂界下风向	2023.05.09	0.01	1.5	否	
		厂界下风向	2023.08.08	<0.01	1.5	否	
		厂界下风向	2023.11.23	0.02	1.5	否	
	颗粒物	厂界下风向	2023.05.09	0.084	1.0	否	
		厂界下风向	2023.08.08	0.064	1.0	否	
		厂界下风向	2023.11.23	0.291	1.0	否	

2023年1月-2023年12月,现有工程厂界无组织废气中非甲烷总烃、苯、甲苯、颗粒物排放浓度均达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表7的相关排放限值要求;苯乙烯、硫化氢、氨及臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1恶臭污染物厂界标准值。

7、LDAR情况

表 3.7-16 2023 年 4 个季度 LDAR 检测 VOCs 排放量汇总表

序号	检测时间	检测密封点类型	检测点数	VOCs 排放量 (t/a)
1	2023 年一季度	静密封点	32596	1.839
2	2023 年二季度	静密封点+动密封点	58962	4.822

序号	检测时间	检测密封点类型	检测点数	VOCs 排放量（t/a）
3	2023 年三季度	静密封点	32511	1.198
4	2023 年四季度	静密封点+动密封点	237 ^注	0.217
5	2023 年度全年	/	/	8.076

备注：根据自行监测就技术规范，对于设备与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄情况，则检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测次按原定执行。企业在 2023 年第四季度主要是针对 1-3 季度泄漏点位进行检测，因此数量较少。

根据上表统计可见，2023年度企业无组织废气排放量合计8.076t/a。

3.7.1.4 废气污染物排放量与许可量对照分析

根据企业排污许可执行报告调查，2023年度，现有工程各废气污染物排放量见表 3.7-17。

表 3.7-17 现有装置废气污染物排放量核算

序号	污染物	2023 年度污染物排放量（t/a）	许可排放量（t/a）	是否符合	备注
1	颗粒物	0.604	79.136	符合，未超量	由于各排放就污染物实测浓度基本小于其许可取严值的反算核定浓度，故导致调查期间排放量小于许可量情况
2	二氧化硫	1.320	86	符合，未超量	
3	氮氧化物	18.348	204	符合，未超量	
4	VOC _s	21.571	152.50	符合，未超量	

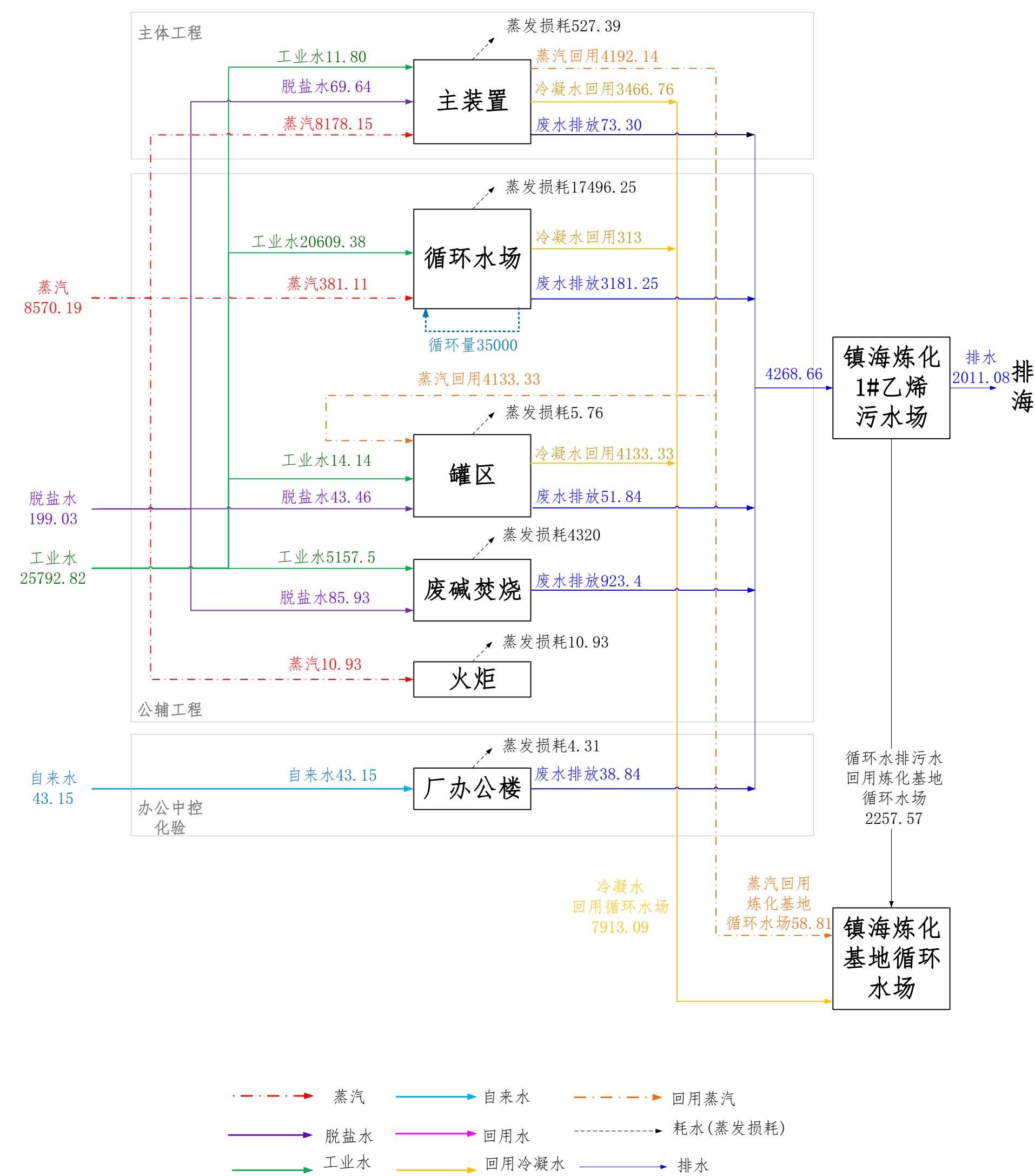
3.7.2废水

3.7.2.1 废水产生情况

镇利化学工艺废水主要来自主体工程排水、公辅工程排水、办公生活废水三大区域。主体工程废水包括PO/SM装置200单元、300单元、600单元工艺废水、装置区初期雨水、地面冲洗水；公辅工程废水包括罐区初期雨水、地面冲洗水，废碱液焚烧排水、循环水排污水。此外检修过程会有大量检修废水产生。

3.7.2.2 现有工程水平衡图

现有工程水平衡图见图 3.7-4。



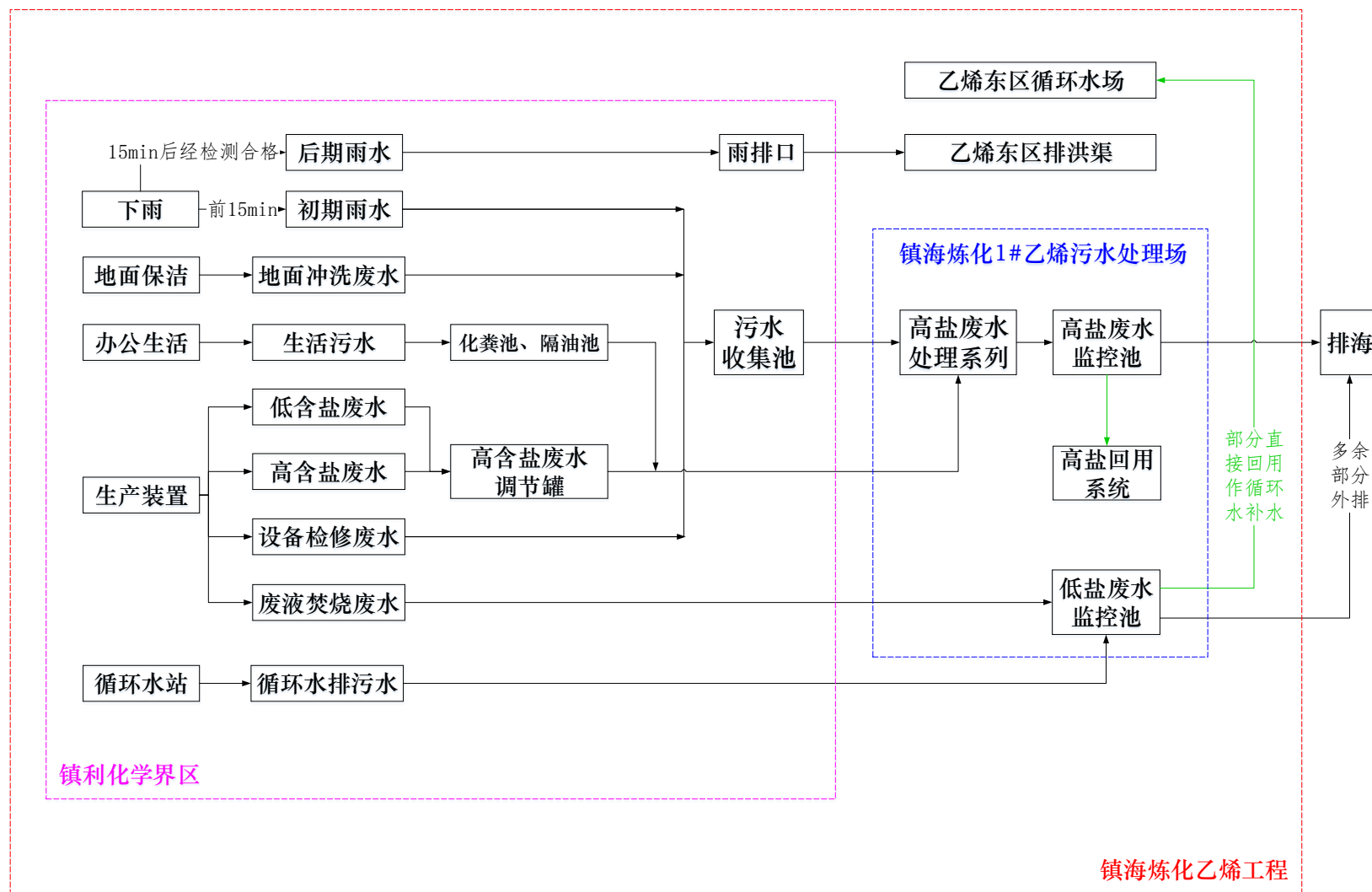
备注：本项目废水排放至镇海炼化 1#乙烯污水场进行处理与回用，该污水场整体低盐监控池出水回用率设计能力 70%，实际镇利化学单股回用率一般约~50%

图 3.7-4 现有工程水平衡图 (t/d)

3.7.2.3 废水治理现状

1、分质分流处理说明

高、低含盐污水经公司高含盐污水总管排入高含盐污水调节罐，经调节后汇同生活污水排放至入镇海炼化1#乙烯污水场生化处理系统处理；其他初期雨水、地面冲洗废水、设备检修废水经收集后排放至镇海炼化1#乙烯污水场，废碱焚烧工艺废水送至镇海炼化1#乙烯污水场的监控池汇同循环水排污水进镇海炼化1#乙烯污水场出水监控池，部分回用，其余经监控合格后排放。



备注：镇海炼化乙烯工程是指“中国石化镇海炼化化工股份有限公司100万吨/年乙烯工程”，镇利化学为该工程中的子项目POSM装置，1#乙烯污水场、1#炼油污水场、乙烯东区循环水场以及排洪渠等均属于乙烯工程供排水系统)

图 3.7-5 现有工程废水收集、处理、排放现状

2、镇海炼化1#乙烯污水处理场

镇海炼化1#乙烯污水处理场由1#乙烯污水场、1#乙烯废碱液湿式氧化装置(WAO)、1#乙烯东区雨水调节站、高盐污水回用装置组成。1#乙烯污水场等主体设施于2008年开工建设，于2010年完成中交。

1#乙烯污水场处理系统设计能力为650m³/h，分高盐和低盐污水处理两个系列，其中高盐污水180 m³/h，低盐污水470 m³/h。高盐系列污水处理工艺为：涡凹气浮+溶气气浮+MBBR1池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+多介质过滤+多介质产水池+高盐监控池，处理合格后一部分外排，一部分进回用系统；低盐系列污水处理工艺为：涡凹气浮+溶气气浮+MBBR1池+活性污泥池+MBBR2+二沉池+气浮滤池+低盐监控池，处理合格后可直接回用至循环水场做补水，多余部分外排。

1#乙烯废碱液湿式氧化装置(WAO)由废碱储罐、高压进料泵、进出料换热器、反应器、工艺冷却器、分离器、中和罐及空气压缩机等构成，主要任务是对来自乙烯裂解装置的废碱液进行预处理，降低其中高度恶臭的硫化物浓度并显著降低废碱液的COD，废液中的硫化物绝大多数被氧化成硫酸盐，小部分以硫代硫酸盐、亚硫酸盐等形式残留。

高盐污水回用装置以乙烯高低盐合格外排水等为原水，经预处理后进入超滤系统，超滤出水进反渗透系统，RO产水回用。

该污水场进水来源以及指标要求见表 3.7-18；整体处理工艺流程见图 3.7-6。

表 3.7-18 镇海炼化 1#乙烯污水处理场进水来源及指标要求。

序号	主要原料	指标名称及控制指标	原料来源
1	高盐污水	COD > 1700mg/L，氨氮 > 40mg/L，硫化物 > 30mg/L，油 > 150mg/L，pH7~9，总酚 > 20mg/L	乙烯西区、东区生产装置产生废水
2	低盐污水	COD > 600mg/L，氨氮 > 40mg/L，pH7~9，总酚 > 20mg/L	乙烯西区、东区生产装置产生废水
3	废碱	油 > 1000mg/L，硫化物 > 2.5%，游离碱 > 1.5%	乙烯裂解装置产生废碱液

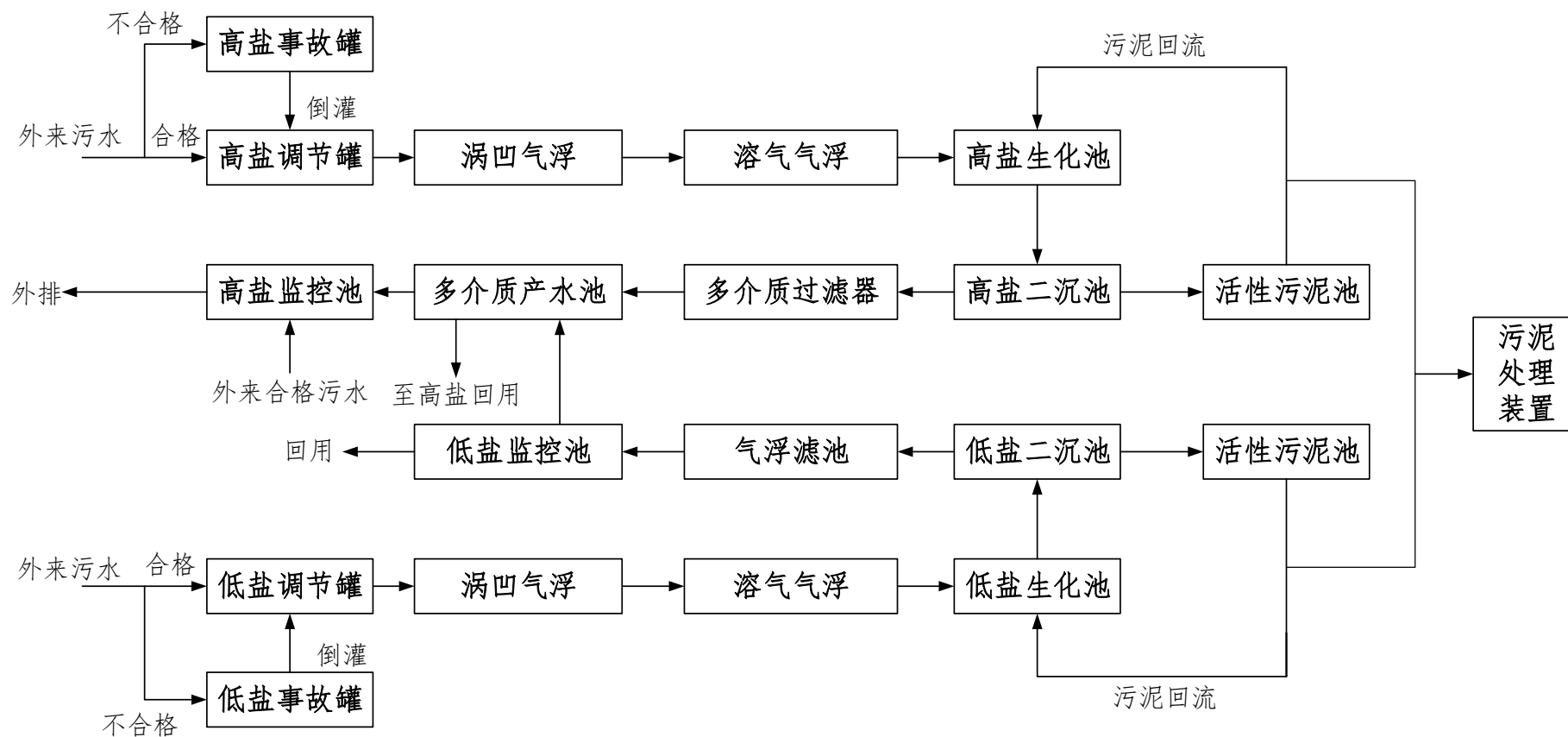


图 3.7-6 镇海炼化 1#乙烯污水处理场废水处理流程示意图

3.7.2.4 废水达标排放情况

现有工程废水均排放至镇海炼化1#乙烯污水场，经其处理达标后排海。根据调查，2023年1#乙烯污水场出水达标（检测点位位于东区废水外排口处）排放情况见表 3.7-19。

表 3.7-19 2023 年度镇海炼化 1#乙烯污水场出水污染物统计

统计时期	出口各污染物排放浓度(mg/l)							
	COD	氨氮	总氮	pH 值	石油类	总磷	BOD ₅	SS
2023.01	19.00	0	13.6	8.18	0.18	0.19	6.3	2.70
2023.02	28.00	0	3.3	8.17	0.25	0.19	3.6	8.13
2023.03	20.20	0	3.3	7.69	0.27	0.08	3.0	3.54
2023.04	16.50	0	15.3	7.58	0.13	0.21	3.5	8.75
2023.05	22.00	0	6.9	7.99	0.29	0.20	6.8	8.57
2023.06	28.20	0	8.7	7.97	0.21	0.15	7.5	5.00
2023.07	30.25	0	20.1	8.05	0.3	0.29	7.5	2.55
2023.08	28.40	0	25.6	8.08	0.24	0.32	7.0	6.64
2023.09	25.75	0	18.0	8.02	0.32	0.37	6.0	6.96
2023.10	28.75	0	16.9	7.92	0.18	0.27	4.8	5.88
2023.11	25.20	0	15.3	7.82	0.31	0.27	3.7	5.28
2023.12	27.25	0	2.4	7.76	0.22	0.26	6.3	8.40
平均值	24.96	0	12.5	7.94	0.24	0.23	5.5	6.03
最大值	30.25	0	25.6	8.18	0.32	0.37	7.5	8.75
最小值	16.50	0	2.4	7.58	0.13	0.08	3	2.55
标准限值	60	8	40	6~9	5	1	20	30
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
规划环评控制要求	50	5	30	6~9	3.0	0.5	10	30
是否符合控制要求	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

2023年1月-2023年12月，镇海炼化1#乙烯污水场的出水汇至镇海炼化乙烯工程东区废水总排放口排放，排放口水质中COD、氨氮、总氮、pH值、石油类、总磷、BOD₅、SS排放浓度均可达到《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）中表1直排限值“三标取严”限值要求；亦能满足《石化区规划环评》所提出的控制指标要求。

3.7.2.5 废水污染物排放量

根据在线统计数据，现有工程2023.01-2023.12年度废水外排量约合67.04万t/a。

结合排污许可自行监测执行报告统计汇总，核算得到企业核算期间废水污染物的排放情况见表 3.7-20。

表 3.7-20 现有工程废水量及水污染物排放情况汇总

水质类别	2023 年镇海炼化 1#乙烯污水场排放量(t/a)	2023 年镇海炼化 1#乙烯污水场出水控制指标	是否符合	备注
排放量(万 m ³ /a)	67.04 万 t/a	72 万 t/a	符合，未超量	由于各排放就污染物实测浓度基本小于其许可取严值的反算核定浓度，故导致调查期间排放量小于许可量情况
COD(mg/l)	16.733	36	符合，未超量	
氨氮(mg/l)	0	1	符合，未超量	
总氮(mg/l)	8.346	28.8	符合，未超量	

3.7.3 噪声

企业厂界噪声检测结果见表 3.7-21。

表 3.7-21 企业厂界噪声检测数据汇总

监测日期	监测点位	昼间(dB(A))			夜间(dB(A))		
		监测值	标准值	达标情况	监测值	标准值	达标情况
2023 年第 1 季度	厂界东侧	54.6	65	达标	48.2	55	达标
	厂界南侧	64.7	65	达标	53.3	55	达标
	厂界西侧	58.5	65	达标	49.8	55	达标
	厂界北侧	59.8	65	达标	50.1	55	达标
2023 年第 2 季度	厂界东侧	57.6	65	达标	51.2	55	达标
	厂界南侧	60.7	65	达标	50.8	55	达标
	厂界西侧	56.9	65	达标	50.4	55	达标
	厂界北侧	57.1	65	达标	49.4	55	达标
2023 年第 3 季度	厂界东侧	56.5	65	达标	50.4	55	达标
	厂界南侧	63.1	65	达标	52.8	55	达标
	厂界西侧	55.8	65	达标	50.1	55	达标
	厂界北侧	55.7	65	达标	49.2	55	达标
2023 年第 4 季度	厂界东侧	60	65	达标	53	55	达标
	厂界南侧	62	65	达标	50	55	达标
	厂界西侧	60	65	达标	50	55	达标
	厂界北侧	60	65	达标	51	55	达标

根据企业现状噪声例行监测报告，企业厂界四至昼夜噪声均可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值的要求。

3.7.4 固废产生及其处置利用现状

3.7.4.1 固废产生及其处置利用调查

根据前文可知，企业主体装置是镇海炼化乙烯工程配套子项目，因此原环评对企业 PO/SM 装置部分产污情况仅作简要分析，为此企业近年已结合地方环保部门要求对实际固废产生、治理情况进行梳理评估，编制固体废物核查报告。

结合原环评报告书、《宁波镇海炼化利安德化学有限公司固体废物核查报告》，以及2022-2023年度企业固废转运情况可知，现有工程固体废物主要来自生产装置，包括：HW08废白土、废润滑油，HW18灰渣，HW35废碱液，HW49废瓷球、废活性炭、清罐废渣、废导流剂等，HW50废催化剂。此外，装置设备维保、公辅工程亦有部分固废产生。对照企业各项固体废物产生、处置方式的合规性，见表 3.7-22。

3.7.4.2 现有工程工厂工况固废产生量、处置量

根据调查，通常企业每 4-5 年大修一次，其正常工况下固废产生量与大修时产生量相差较大。根据下表可见，2023 年度装置涉及大修清槽，由于其特殊性，部分固废远比 2022 年常规产生量要大：①正常反应器内催化剂体系几乎无需更换，大修期间统一报废换新。②大修期间清罐是将罐底底泥全部清出，焚烧炉底碱渣连同脱落炉砖一并清出，由此导致清罐废渣与碱灰量较日常维保排渣产生的显著增加。③废铅蓄电池也统一报废换新。④一般工业固废主要来自废保险棉，同样统一报废换新。

除大修外，由于企业生产运行调整，导致固废产生量与原核定量存在一定出入：①含油废物以前是用铁桶装运，近几年已改为塑料桶装，故产生量较原核定量有明显减少；②防锈油漆受到采购批次、品质差异影响，近年用量减少，相应减少含漆废物的量。③由于码头装船近年已由管输取代，因此码头尾气回收装置产生的废活性炭等固废近几年未产生。⑤导流剂因尚未损耗、失效因此未作更换。⑥实验试剂主要产生的废硫酸，已回用至溶盐工序，不再外委处置，因此删除。

其余各项固废产生量均在核查产生量之内，并且处置方式合规得当，手续齐全，符合要求。

表 3.7-22 现有工程固体废物产生、收集处置情况合规性调查统计表

序号	固废名称	产生工序	属性	危废代码	产生量(t/a)				实际处置方式以及处理去向		处置合规性
					环评量	核查报告	2022 年实际量	2023 年实际量	贮存地点	实际情况	
S1	废白土	白土处理器定期更换	危险废物	HW08 (251-012-08)	30.68	29.4	0	28.84/4a	危废临时存放点 (即危废库)	宁波市北仑环保固废处置有限公司(简称“北仑固废”)	合规
S2	废瓷球	装置反应器定期更换		HW49 (900-041-49)	未定量	43.08	5.08	47.92/4a			
S3	废催化剂 1	加氢反应催化剂定期更换		HW50 (261-016-50)	未定量	35.34	0	35.52/4a		宁波双能环保科技有限公司	
S4	废催化剂 2	催化转化器催化剂定期更换		HW50 (261-182-50)	未定量	0	0	3.76/10a		浙江仙峰贵金属有限公司	合规
S5	废催化剂 3	烷基反应器催化剂定期更换		HW50 (261-182-50)	未定量	0	0	81.56/10a		宁波大地化工环保有限公司(简称“大地环保”)	合规
S6	废催化剂 4	烷基转移反应器催化剂定期更换		HW50 (261-158-50)	未定量	0	0	38.28/10a			合规
S7	废导流剂	催化转换器催化剂定期更换		HW49 (900-041-49)	未定量	0	0	0		/	/
S8	废活性炭 1	码头尾气回收装置定期更换		HW49 (900-039-49)	2.12	0	0	0		/	/
S9	废活性炭 2	CTU 装置定期更换		HW49 (900-039-49)	35.20	10.5	17	10.94		大地环保/浙江佳境环保科技有限公司	合规
S10	废碱液	PO/SM 装置碱洗产生		HW35 (900-352-35)	未定量	219882	208697	191471	TK-11573 废液罐	自行焚烧处置	合规
S11	灰渣	废碱焚烧灰渣溶解废水(含钼)混凝沉淀后的污泥经压滤后产生残渣	危险	HW18 (772-003-18)	未定量	109	126.52	210.68	灰渣暂存场	北仑固废	合规
S12	清罐废渣 ^④	储罐清洗产生		HW49 (900-041-49)	未定量	134.96	24.432	329.24/4a	危废临时存放点 (即危废库)	大地环保/北仑固废	合规
S13	废铅蓄电池 ^⑤	变电站/机柜间电池定期更换		HW31 (900-052-31)	未定量	0	0	24.7/10a		宁波合顺金属材料有限公司	合规

序号	固废名称	产生工序	属性	危废代码	产生量(t/a)				实际处置方式以及处理去向		处置 合规性
					环评量	核查报告	2022 年 实际量	2023 年实 际量	贮存地点	实际情况	
S14	含油废物 ^①	盛装油品/使用手套等 防护用品/含油物质等	废 物	HW49 (900-041-49)	70	55.42	21.07	25.67		大地环保 /北仑固废	合规
S15	含漆废物 ^②	装置防腐刷漆 (废油漆桶)		HW12 (900-252-12)	未定量	20.36	9.16	6.78			
S16	一般工业 固废 ^③	办公生活耗材			未定量	0.01	0	13.18		浙江中仑环保 科技有限公司	合规

结合固废核查期间产能及 2022 年产能对应的固废产生量进行折算，给出现有企业稳态工况下固废产生及处置情况，见表 3.7-23。

根据下表可见，企业稳态工况，与生产相关的危废主要包括：废碱液、废瓷球、废活性炭、灰渣、清罐废渣；与公辅相关的危废包括：废铅蓄电池、含油废物、含漆废物；无需出厂委外，其余危废交由有资质单位进行无害化处置，一般工业固废委外资源利用或是妥善处置。

3.7.4.3 现有工程固废产生量、处置量

表 3.7-23 厂内现有工程固废信息情况统计

序号	固废性质	现有工程	厂内产生量(t/a)	厂内自身处置量(t/a)	出厂界委外处置量(t/a)	排环境量(t/a)	备注
1	生产相关危废	废碱液	21.6 万	21.6 万	0	0	厂内焚烧处置
2		废瓷球	5.08	0	5.08	0	北仑固废
3		废活性炭	12.81	0	12.81	0	大地环保/浙江佳境环保科技有限公司
4		灰渣	117.76	0	117.76	0	北仑固废
5		清罐废渣	/	0	/	0	大地环保/北仑固废
6	公辅危废	废润滑油	0	0	0	0	/
7		废铅蓄电池	24.7/10a	0	24.7/10a	0	宁波合顺金属材料有限公司
8		含油废物	34.05	0	34.05	0	大地环保/北仑固废
9		含漆废物	7.97	0	7.97	0	
10	一般工业固废	办公耗材	/	0	0.01	0	物资回收单位

3.8 现有工程污染物排放量及符合性分析

现有工程污染物实际排放量与许可排放量对照及合规性情况见表 3.8-1。

表 3.8-1 现有工程污染物排放情况汇总

类别	污染物	2023 年度 污染物排放量	现有工程 污染物排放量(t/a)	排污许可证许可 污染物排放量(t/a)	合规 性
废气	VOC _s	21.571	152.50	152.50	符合
	二氧化硫	1.320	86	86	符合
	颗粒物	0.604	79.136	79.136	符合
	氮氧化物	18.348	204	204	符合
废水	废水量 (万 m ³ /a)	67.04	72	72	符合
	COD	16.733	36	36	符合
	氨氮	0	1	1	符合
	总氮	8.346	28.8	28.8	符合
固废	危险固废	206863.1(产生量) 180.14(出厂界量) 0(排环境量)	/	/	符合
	一般固废	0.01(产生量) 0.01(出厂界量) 0(排环境量)	/	/	符合

备注：上表 2023 年排放量用于对应体现上文现状达标排放数据调查期间对应污染物排放量，调查数据来自企业自行监测执行计算过程；企业现有工程排放量按许可量计。

3.9 排污许可情况

根据全国排污许可证管理信息平台提供的企业许可信息公开内容，企业排污许可相关信息见表 3.2-2。企业基本按照排污许可证的管理要求要求，按时开展完成自行监测。

表 3.2-2 企业排污许可证下发信息表

企业名称	排污许可证编号	行业类别	发证日期	有效期限
宁波镇海炼化利安德化学有限公司	91330200717867859F001P	有机化学原料制造	2023-12-29	2027-02-09

3.10 现有工程环评批复和验收要求落实情况

企业主体装置距今建设投产近10年，是镇海炼化乙烯工程配套子项目。鉴于乙烯工程体量庞大，建设过程较原环评曾有不同程度工程优化调整，最终通过环保部的验收。而CTU及PO管输项目工程体量较小，且为PO/SM装置配套小型技改工程，也已完成验收，与本项目工程内容并不涉及。

综上，本节主要就现有工程主装置实际建设情况与原项目验收意见对照，开展符合性的分析，见表 3.10-1。

表 3.10-1 PO/SM 装置目前实际情况与其验收意见要求符合情况对照

序号	项目	环评批复要求（全文摘录）	实际建设情况	符合性
1	PO/SM 项目	工程位于浙江省宁波市镇海区。建设主要内容包括 100 万吨/年乙裂解.....65 万吨/年乙苯装置、28.5 万吨/年环氧丙烷和 62 万吨/年苯乙烯共 10 套生产装置，配套新建 70 座总容积 29.87 万 m ³ 物料储罐.....汽轮发电机组、火炬系统等公用工程和辅助生产设施。	目前建设 1 套 28.5/62 万 t/a “PO/SM 装置”装置以及 1 套 65 万 t/a “EB 装置”；配套建设循环水场、废碱焚烧设施、罐区等	符合。 企业实际建设地点、建设内容、装置规模与原验收阶段一
		环氧丙烷/苯乙烯装置废气引入 86000 立方米/小时催化氧化转化器处理；环氧丙烷/苯乙装置中间罐区和装车废气乙烯废碱液湿式空气氧化装置废气引入 9400 千克/小时热燃烧器处理。生产装置和储罐放空可燃性气体设气体回收及火炬焚烧系统。工程西区厂界靠近镇海城区一侧设有大气特征污染物地面自动监测站，并与当地环保部门联网；在工程靠近镇海城区一侧设置了 600-800 米宽的绿化带。卫生防护距离内无居住区等环境敏感点。	PO/SM 工艺废气经 A/B 两套 86000m ³ /h 处理量的催化转化器处理；乙烯工程湿式氧化废气改至企业废碱液焚烧炉处理；罐区及装车废气送 7600m ³ /h(9400kg/h) 热燃烧器处理。目前企业界区外设苯乙烯在动监测仪，并与主管部门联网，周边 2km 范围内均无常住人口。	优化调整。 与原验收阶段处理方式存在一定程度优化调整。 WAO 酸性废气，改至废碱液焚烧炉处理，可有效利用碱炉中和废气中硫化氢等酸性气，同时减低热燃烧器运行负荷。
		工程按照“雨污分流、清污分流、污污分治、一水多用”的原则设置排水系统。乙烯工程东区和西区的废水均排入乙烯污水处理场处理，乙烯工程北区的废水排入原有炼油污水处理场处理。乙烯污水处理场分为高盐和低盐污水处理两个系列，其设计处理能力均为 325 吨/小时，低盐污水处理系统出水全部回用于循环水场补水，高盐污水处理系统出水排海，排口安装在线自动监测设施并与当地环保部门联网。	1#乙烯污水场设计处理能力为 650m ³ /h，分高/低盐污水处理两个系列（高盐 180 m ³ /h+低盐 470 m ³ /h）高盐系列处理合格后部分外排，部分进回用系统；低盐系列处理合格后可直接回用至循环水场做补水，多余部分外排	优化调整。 针对原批复要求，镇海炼化一直不断提升高盐系统源头“减盐”，回收有价值盐，因此配套 1#乙烯污水场随之不断开展适配性的改造调整高/低盐处理能力，有助于降低外排环境尾水中的盐分
		工程选用了低噪声设备。对高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声，对大型的压缩机、风机等设备设隔声间，并在室内进行吸声处理。放空口采取隔声和消音措施。	镇利化学分别在废碱焚烧区域、中间罐区、EB 装置、PO/SM 装置四个产噪单元针对风机、泵组、压缩机等、风机采取隔声罩、基础减震、低噪设备方式。	符合。
		一般固体废物送自建 13000m ³	含贵金属的废催化剂	提升。

序号	项目	环评批复要求（全文摘录）	实际建设情况	符合性
		一般固体废物填埋场处置；含贵金属的废催化剂送厂家回收；环氧丙烷/苯乙烯装置废碱液送 2 台 20 吨/小时废液焚烧炉处理；	目前外委有相应危废处置资质的单位无害化处理；废碱液由 2*20t/h 废液焚烧炉处理。	镇利化学含贵金属的废催化剂外委有资质单位无害化处理，避免直接由厂家(不具备处置利用资质单位)回收。
		生产装置设有围堰，罐区设有防火堤，西区和东区分别设置有 10000 立方米和 30000 立方米的故事污水/雨水储存池，乙烯污水处理场设置有 2 座总容积为 20000 立方米的故事污水罐；生产事故放空气体引入 3 支高架火炬和 2 座地面火炬系统焚烧处理。制定了突发环境事件应急预案，并定期开展演练。	PO/SM 装置区设有围堰，罐区设防火堤；镇利化学事故应急包括火炬处理系统、事故应急水池，均依托乙烯工程的部分公辅配套（地面火炬 100t/h、高架火炬 1640t/h 事故应急水池 15000m ³ ） 2023 年 2 月，企业修订《突发环境事件综合应急预案》	符合。 围堰与防火堤设置要求与验收一致。 PO/SM 装置对应依托乙烯工程配套的一组高架+地面火炬，能力匹配；企业依托乙烯东区应急池，该池兼容事故应急污水以及后期雨水储存，总容积 30000m ³ ，有效应急池容 50%，即 15000m ³ ，与验收一致。 应急预案符合要求
2	CTU 项目	经审查，原则同意你公司降低 PPO 成套碳处理设施项目(CTU)在我局验收备案。你公司应加强内部管理，确保污染物稳定达标排放。	新建 2 套碳处理设施，用于吸附去除 PO 中混杂的高分子聚合物 PPO，本项目建成后，年吸附提纯规模达 28.5 万吨。	符合。 该项目是用于 PO 产品精制，故与主装置 PO 产能规模匹配，目前稳定运行，与验收阶段一致。
3	增设 PO 管输项目	增设 2 条 DN100 输送(7.7km)、返回(6.5km)环氧丙烷架空管线及配套设施；新增一座约 300 平方米危废暂存库	通过对工程性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染防治生态破坏的措施与验收阶段对比分析，项目实际建设与验收阶段基本一致	符合。 与验收阶段的一致。

3.11 重大变动情况分析

企业现有工程实施情况与历年环评审批情况进行对比，建设地点未发生变化，各主体装置位置与环评一致；装置规模、产品方案、原辅料消耗、管线路由均与环评一致，未发生重大变化。污染防治措施较原验收阶段有所提升，对环境有正效益，不属于重大变动。

根据前文汇总，主要装置批建情况与《石油炼制与石油化工建设项目重大变动清单（试行）》对照表，见表 3.11-1。

表 3.11-1 PIA 项目、软管项目批建情况与行业重大变动清单对照表

类别	重大变动清单	项目实际情况	变动情况
规模	1、一次炼油加工能力、乙烯裂解加工能力增大 30%及以上；储罐总数量或总容积增大 30%及以上	PO/SM 装置本身不涉及炼油以及乙烯加工；但是储运工程也与验收阶段一致。	无变动
	2、新增以下重点生产装置或其规模增大 50%及以上，包括：石油炼制工业的催化连续重整、催化裂化、延迟焦化、溶剂脱沥青、对二甲苯(PX)等，石油化工工业的丙烯腈、精对苯二甲酸(PTA)、环氧丙烷(PO)、氯乙烯(VCM)等。	镇利化学主要建设内容包括 1 套 28.5/62 万 t/a“PO/SM 装置”装置及 1 套 65 万 t/a“EB 装置”	不涉及
	3、新增重点生产装置外的其他装置或其规模增大 50%及以上，并导致新增污染因子或污染物排放量增加。	PO/SM 装置以及配套 CTU 项目以及管输项目建设内容均与验收情况一致，未新增或是改变原有批复验收以外规模能力	无变动
地点	项目重新选址，或在原厂址附近调整(包括总平面布置或生产装置发生变化)导致不利环境影响显著加重或防护距离边界发生变化并新增了需搬迁的敏感点	镇利化学位于宁波市镇海区蛟川街道海天路 188/398 号，属于镇海炼化乙烯工程区域内的东区用地，较原验收情况并无变化，周边敏感点位没有新增	无变动
	厂外油品、化学品、污水管线路由调整，穿越新的环境敏感区；防护距离边界发生变化并新增了需搬迁的敏感点；在现有环境敏感区内路由发生变动且环境影响或环境风险增大	镇利化学厂外管线主管段位于海天路（镇利化学装车站与海山路）；纵向支管段位于海河路（海天路至跃进塘路）；横向支管段位于跃进塘路（海河路至明海北路）。根据调查，管线双向仅约 300m 管段途经宁波石化经济技术开发区生态保障区(0201-II-4-3)。但因其属于交通运输项目，不新建管廊，仅新增管道，架空安装敷设即可，不涉及破土施工等，对于生态环境影响甚微，获批建成投用至今，周边敏感目标没有新增，路由不变。	无变动
生产工艺	原料方案、产品方案等工程方案发生变化	镇利化学产品方案，原料方案不变，见表 3.1-2 及表 3.5-1	无变动
	生产装置工艺调整或原辅材料、燃料调整，导致新增污染因子或污染物排放量增加	镇利化学主装置工艺与原辅材料消耗均未调整，作为乙烯工程的一部分，项目未新增污染物。	无变动
环境保护措施	污染防治措施的工艺、规模、处置去向、排放形式等调整，导致新增污染因子或污染物排放量、范围或强度增加；地下水污染防治分区调整，降低地下水污染防渗等级；其他可能导致环境影响或环境风险增大的环保措施变动。	乙烯工程中的 WAO 酸性废气，改至企业废碱液焚烧炉处理，可有效利用碱炉中和废气中硫化氢等酸性气，同时减低热燃烧器运行负荷。虽然焚烧炉的污染因子由此多了硫化氢、氨、臭气浓度，但同样削减了原处理设施的污染物量，着眼乙烯工程，未新增污染物，也未改变土壤和地下水风险物质	不属于重大变动

3.12 存在的环保问题及整改要求

3.12.1 企业近几年的环保提升措施

企业近年环保提升措施情况具体见表 3.12-1。

表 3.12-1 企业近几年环保提升措施一览表

序号	整治提升前	整治提升后	效果
1	现有危废仓库贮存面积较小，堆高较高，存在安全环保隐患，并且危废库废气未做收集，异味废气无组织逸散	2021 年，企业开展对危废库的整治提升，为降低既有含油废物暂存场周转负荷，企业在厂区中间罐区泡沫站西侧新增 1 座约 300m ² 危废暂存库（简称“危废临时存放点”），作为企业现有“含油废物暂存场”的平衡调度设施，危废库内贮存废气采用活性炭吸附净化	“危废临时存放点”设计采用防渗、防腐地面，内置沟渠排入生产污水收集管网，设废气收集以及净化设施并配视频监控系统；满足现行环保法规要求。
2	装置区废水池未做收集，有一定程度的异味无组织逸散	2023 年，企业实施“增设装置区域废水池废气处理设施项目”，计划收集项目装置区废气后由鼓风机送至氧化废气管线一起进催化转化进行处理，同时增设一条备线，在停工大修期间废气接入活性炭罐处理后排放	废气得到 100%收集，焚烧可将废气中的有机物焚毁，外排污染物可进一步降低。

3.12.2 存在的问题及整改

根据《宁波市石化化工行业大气污染深度整治提升方案（试行）》、《镇海区石化化工行业提级治气行动方案（2023-2025）》，企业尚存在的问题见表 3.12-2所示。

表 3.12-2 企业存在问题及整改情况一览表

序号	存在问题	整改措施	备注
1	根据原 PO/SM 装置工艺包设计，由于涉及环氧化反应，氧气需过量进入反应系统，因此部分工艺废气含有氧气，为避免安全事故，原设计部分连续排放尾气（IVH）进入火炬系统处理，不满足《重污染天气重污染行业应急减排措施制定技术指南》A 类企业对工艺有机废气治理要求“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”	本次企业计划“以新带老”将这部分“连续排放尾气（IVH）”改送至“一体化焚烧炉”进行直接燃烧处理	

3.13 本次技改以新带老措施及污染物削减量

3.13.1 废气“以新带老”措施及污染物削减量

本次技改实施过程，将会“以新带老”拆除现有两台废碱液焚烧炉。

对照企业最新排污许可证“有组织排放信息”，废碱焚烧1#、2#炉排放口（DA002、DA003）大气污染物许可排放量均为：颗粒物25.2t/a、二氧化硫30.05t/a、VOCs16.8 t/a、氮氧化物79.37t/a，此次按全部削减计，削减前后企业大气污染物排放量情况见表 3.13-1。

表 3.13-1 本次技改废气污染物经“以新带老”削减后排放总量

企业 废水 及气 污染 物排 放量	污染物	现有工程 许可量(t/a)	以新带老 削减量(t/a)	现有工程 削减后排放量(t/a)	备注
	二氧化硫	86	60.100 (30.05*2)	25.900	削减来自现有 2 台废碱液焚烧炉拆除
	氮氧化物	204	158.740 (79.37*2)	45.260	
	颗粒物	79.136	50.400 (25.2*2)	28.736	
	VOCs	152.500	33.600 (16.8*2)	118.900	

3.13.2 废水“以新带老”措施及污染物削减量

本次技改实施过程，将会“以新带老”拆除现有两台废碱液焚烧炉，相应其焚烧后灰渣溶解废水（含钼）不再产生，此外焚烧设施配套循环冷却能力所对应的循环水站排污相应削减。根据现有工程水平衡及环评工程分析对于现有工程焚烧区域公用数据数据调查，该废水产生量约786.54t/d（26.22万t/a），此次按全部削减计，由此削减前后企业水污染物排放量情况见表 3.13-2。

表 3.13-2 本次技改废水污染物经“以新带老”削减后排放总量

	污染物	现有工程许 可量(t/a)	以新带老 削减量(t/a)	现有工程削减 后排放量(t/a)	备注
企业 废水 及水 污染 物排 放量	废水量 (万 t/a)	72	26.218	45.782	现有工程灰渣溶解废水(含钼)产生量 923.4t/d，排放量 415.54 t/d，排放量全数削减；循环水站循环量减小 11070m³/h，相应循环水站排污产生量削减 824.44t/d、排放量削减 371t/d(两股废水回用率为 55%)，合计削减 786.54t/d
	COD	36	13.109	22.891	
	氨氮	1	0.364	0.636	
	总氮	28.80 (总氮 40mg/l)	10.487	18.313	鉴于《石化区规划环评》对通过镇海炼化排海管线向纳污海域直接排放废水的项目，要求外排水污染物总氮浓度控制在不超过 30mg/l。故据此测算得到镇利化学外排总氮污染物排放量变化情况
		21.60 (总氮 30mg/l)	7.865	13.735	

备注：后文总氮均按 21.6t/a(30mg/l)作为现有工程许可量的基准。

4 工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目

项目性质：技改

建设单位：宁波镇海炼化利安德化学有限公司

建设周期：建设工期约5个月，计划2024年8月开工建设，预计2024年底建成后试产。

建设内容：企业拟投资约48574.95万元，①新建一套碱液浓缩+焚烧设施，“以新带老”减量及处理PO/SM装置废碱液，新增处理PO/SM装置连续排放尾气（IVH）及本项目新增浓缩单元废气，同时保留兼顾处理镇海炼化乙烯工程各脱碳塔废气、WAO废气、污水处理含油臭气。②新增一套30t/h钼回收设施，通过离子交换，回收利用灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐，副产钼酸钠盐。

4.1.2 工艺规模及(副)产品方案

4.1.2.1 建设方案

镇利化学计划新建一套“碱液浓缩+焚烧设施”及一套“钼回收设施”，如下：

工艺选型：浓缩单元采用三效蒸发+汽提技术，达到PO/SM装置废碱液减量的效果；焚烧单元采用锅炉焚烧一体化技术，实现浓缩碱液焚烧无害处理，烟气净化外排，回收余热。钼回收则基于离子交换树脂机理，通过活性基团的选择性吸附功能，回收焚烧灰渣溶解废水中的钼，以碱性阴离子树脂吸附废水中的钼酸根，再经解吸、蒸发结晶等过程得到钼酸钠产品外售。

设施规模：镇利化学结合自身及“无废基地”成员宁波镇海炼化利安德巴赛尔新材料有限公司（以下简称“镇利材料”）的废碱液产处情况（后者装置一比一复刻前者，故废碱液产生量两家企业均为27t/h，现状分别由各自厂内2台20t/h废碱液焚烧炉处理）、自身以及镇海炼化乙烯工程废气情况，设计碱液浓缩单元处理规模55t/h，焚烧处理规模20t/h，“钼回收系统”设计处理量30t/h。

实施进度：土建以及设施设备一步就位；浓缩、焚烧、回收处理量分成“两步走”：一期：浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐；

二期：新增浓缩镇利材料21.6万t/a废碱液、新增焚烧镇利材料0.1万t/a浓缩碱液，因浓缩镇利材料废碱液产生的废水与废液全部管输返回镇利材料，由其自行处理；二期实施的前提是：待“无废基地”试点方案中镇利化学处理镇利材料废碱液量扩大或是镇利材料废碱液全部依托镇利化学浓缩的方式经相应的生态环境主管部门同意。

两期实施后的全厂整体：二期实施后本项目整体浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液、镇利材料21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利材料0.1万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐。

4.1.2.2 产品方案

1、产品方案

本项目分两期实施：一期工程主要新增副产钼酸钠盐300t/a；二期工程主要用于实现“无废基地”设施共享，处置碱液，并无产品或副产品产出。本项目两期工程实施后，厂内现有产品方案不变，见表 3.1-2。本节主要给出本次产品方案信息，见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目产品方案表

序号	类型	(副)产品名称	产量 (10 ⁴ t/a)	物质形态	储运形式	去向	备注
1	副产品※	钼酸钠盐	300t/a	固体	袋装/陆运	外售催化剂厂商“成都虹波实业股份有限公司”	全部来自一期工程副产；二期无产品/副产品产出

2、产品质量标准

(1) 副产钼酸钠盐质量参数

本项目副产钼酸钠纯度可达≥65wt%。

(2) 副产钼酸钠盐质量标准

目前钼酸钠尚无国家标准；且现行的行业标准为中华人民共和国有色金属行业标准《钼酸钠》（YS/T 1311-2019），与镇利化学所属的石油化学行业不符；通过调研了解，国内石化行业副产钼酸钠仅镇利化学等个别企业，故对标宁波市石油和化工行业协会所制定发布的《冶炼用钼酸钠》（T/NPCA01-2023）。经对照该标准规定的钼含量、水分、碱度、砷等技术指标，本项目所产钼酸钠能够满足相应要求。

(3) 企业内控指标

为进一步保障副产品的质量，避免工艺过程可能带入有害成分含量高于被替代原料生产的产品中的有害成分含量，在T/NPCA01-2023规定指标外，企业另增加对重金属镍、铬按0.01%wt作为出厂内控指标。

综上，本项目一期工程副产的钼酸钠质量指标见表 4.1-2。

表 4.1-2 副产钼酸钠质量指标

序号	技术控制项目	T/NPCA01-2023 技术指标	内控指标要求	备注
1	钼含量, wt%	≥30	≥65	按照标准等级产出
2	水分, wt%	≤15	≤15	
3	碱度(以 NaOH 计), wt%	≤8	≤8	
4	砷, mg/kg	报告	≤0.01%wt	
5	镍, mg/kg	/	≤0.01%wt	/
6	铬, mg/kg		≤0.01%wt	
7	其他	/	按客户需求提供实测值	

4.1.2.3 无废基地设施共享方案

如上文述，本项目分两期实施：一期工程主要通过建设、运行“碱液浓缩+焚烧设施”及“钼回收系统”，将镇利化学自身厂内废碱液浓缩、焚烧、回收副产钼酸钠盐；二期工程则是通过利用一期工程设施富余能力，在满足其实施前提下，实现设施与“无废基地”成员间的共享处置。两期工程共享处置方案，见表 4.1-3。

表 4.1-3 本项目实施后与“无废基地”成员危废共享处置能力

项目设施能力	一期工程		二期工程		两期工程实施后	
	镇利化学 (企业自身)	镇利材料 (无废基地成员)	镇利化学 (企业自身)	镇利材料 (无废基地成员)	镇利化学 (企业自身)	镇利材料 (无废基地成员)
碱液浓缩能力 55t/h	稀废碱液 进料 27	0	0	稀废碱液进料 27	稀废碱液 进料 27	稀废碱液进料 27
焚烧能力 20t/h	浓缩碱液 进料 13.5	0	0	浓缩碱液进料 0.125	浓缩碱液 进料 13.5	浓缩碱液进料 0.125
钼回收系统能力 30t/h	30 (碱渣 0.4)	0	0	/ (碱渣+0.004)	30 (碱渣合计 0.404)	

备注：一期二期实施前后，钼回收系统的进水（灰渣溶解废水(含钼)）并不变化，均为 30t/h，仅仅溶盐前的碱渣会因焚烧量不同有差异（二期增加 0.125t/h 镇利材料浓缩碱液焚烧），微量变化，在此说明。

4.1.3 生产班制、作业时间和劳动定员

劳动定员：本项目需新增劳动定员14人，由企业内部平衡调剂解决，相关劳动定员一期工程全部配置到位，二期不再新增。以上定员每年工作300d，管理人员、技术人员均按日班配置；生产操作人员按四班二运转配置。

生产班制：8000h/a。

4.1.4 技术经济指标

本项目两期工程的主要经济指标见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目主要经济指标表

序号	项目	单位	指标			备注
			一期	二期	两期实施之后	
1	项目总投资额	万元	48574.95	0	48574.95	
2	年均销售收入	万元	15960	0	15960	
3	年均总成本费用	万元	11000	1000	12000	
4	利润总额	万元	3960	0	3960	
5	年均增值税	万元	420	0	420	

4.2 工程组成与工程内容

4.2.1 工程组成

本项目土建及设施设备一步就位，项目整体所需工程组成，一期建设、配套完毕，见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目工程组成表

序号	装置名称		规模、规格	数量	备注
一、主体工程					
1	碱液浓缩+焚烧设施		浓缩单元：浓缩倍率 2 倍；设计能力 55t/h，焚烧单元：浓缩碱液焚化能力 20t/h、废气焚烧能力 3*10 ⁴ m ³ /h	1 套	本次新增 (拆旧换新，待一期工程运行稳定后，拆除现有两台废碱液焚烧炉)
2	钼回收系统		回收能力 30t/h	1 套	本次新增
二、储运工程					
1	储罐	废碱液罐	10000m ³ /座	2 座	依托现有贮存设施，通过密闭管线送至“碱液浓缩+焚烧设施”作为进料
2		浓缩碱液储罐	60m ³ /座	1 座	新增，属于“碱液浓缩+焚烧设施”配套内置缓存储罐
3		635 燃料油罐	500m ³ /座	1 座	依托现有贮存设施，通过密闭管线送至“焚烧设施”作为燃料
4		637 燃料油罐	2000m ³ /座	1 座	
三、公用工程					
1	供水	工业水系统	750m ³ /h	/	依托镇海炼化
		脱盐水系统	9m ³ /h	/	
		生活用水系统	5m ³ /h	/	
2	排水	污水排放系统	90m ³ /h	/	
		雨水排放系统	/	/	
3	冷却水	循环冷却水系统	循环水量 56000m ³ /h	1 套	

序号	装置名称		规模、规格	数量	备注
	站				
4	供热	蒸汽管网	500t/h	/	依托镇海炼化
5	供气	空压机站	仪表空气 1800Nm ³ /h	/	
			工厂空气 200Nm ³ /h	/	
6	供氮	高压氮气系统	50Nm ³ /h	/	
		低压氮气系统	2200Nm ³ /h	/	
7	供电	供配电系统	/	/	

三、环保工程

1	环保治理设施	废水	1#乙烯污水场	含污水处理、油污/污泥处理、废气处理三部分系统。污水处理设计能力 650m ³ /h, 根据水质分为高盐/低盐污水两个系列, 高盐污水 180 m ³ /h, 低盐污水 470 m ³ /h	1 座	本项目实施后, 锅炉排污返回现有“炼化四循”作为补水; 二次污冷凝液依托 1#炼油污水场处理、回用后外排; 钼盐回收尾水(无钼)进 1#炼油污水场监控池, 监控达标后外排, 其余废水仍然依托 1#乙烯污水场处理、回收后达标排放
2			1#炼油污水场	含油污水处理能力 1000t/h; 汽提污水处理能力 400t/h; 含盐污水处理能力 700t/h; 回用水总处理能力 1800t/h; 回用能力 1000t/h, 回用率≤90%	1 座	
4		废气	低氮燃烧器	出口烟气外排浓度控制: NO _x ≤50mg/m ³ 、二噁英≤0.10 ngTEQ/m ³ 、颗粒物≤15mg/m ³	1 套	新增, 属于“焚烧设施”配套内置烟气净化治理设施
5			SCR 低温脱硝协同除二噁英系统		1 套	
6			除尘除重金属系统(一电三袋)		1 套	
7		固废	灰渣暂存场	150m ²	1 座	本次依托
8			危废临时存放点	300m ²	1 座	本次依托
9	事故应急		火炬处理系统	地面火炬 100t/h 高架火炬处理能力 1640t/h	1 套	依托镇海炼化; 事故废气<100t/h, 不突破水封罐进地面火炬处理, 突破则进高架火炬
			事故应急水池	15000m ³	2 座	依托镇海炼化

4.2.2 生产设备

项目土建设施设备一步就位, 即本项目整体所需设备设施将在一期工程全数建设完成, 具体包括“碱液浓缩+焚烧设施”以及“钼回收系统设备”两大部分, 具体如下:

4.2.2.1 碱液浓缩+焚烧设施

项目新建一套“碱液浓缩+焚烧设施”, 包括浓缩、焚烧两个单元工程设备, 其中浓缩单元成套设备详见表 4.2-2; 焚烧单元成套设备详见表 4.2-3。

表 4.2-2 浓缩设施成套设备

序号	设备名称	规格	操作参数		数量 (台/套)	备注
			压力/MPaG	温度 /°C		
1	稀废水预热器	板式	0.5	140/65	1	
2	蒸汽冷凝水液位罐	φ600mm*H800mm;	0.001	100	1	
3	蒸汽冷凝水送出泵	离心泵; 流量 10m³/h	进 0.10 出 0.35	100	2	备 1
4	减温水泵	离心泵; 流量 1m³/h	进 0.10 出 0.79	100	2	备 1
5	PF-1 效降膜蒸发器	单台质量:30t	0.02	102	1	
6	PF-2 效降膜蒸发器	单台质量:33t	0	90	1	
7	PF-3A 效降膜蒸发器	单台质量:27t	0.1	0.1	1	
8	PF-3B 效降膜蒸发器	单台质量:27t	0.1	70	1	
9	PF-1 效循环泵	离心泵; 流量 300m³/h	进 0.10 出 0.14	86	1	
10	PF-2 效循环泵	离心泵; 流量 400m³/h	进 0.05 出 0.13	71	1	
11	PF-3A 效循环泵	离心泵; 流量 350m³/h	进 0.02 出 0.13	56	1	
12	PF-3B 效循环泵	离心泵; 流量 350m³/h	进 0.02 出 0.13	56	1	
13	PF-3 效送出泵	离心泵; 流量 34m³/h	进 0.00 出 0.25	56	2	备 1
14	汽提污冷凝水换热器	板式	0.3	65/100	1	
15	汽提塔	φ1400mm*H23000mm	-0.03	0.03	1	
16	汽提冷凝水送出泵	离心泵; 流量 40m³/h	进 0.10 出 0.35	90	2	备 1
17	表面冷凝器	单台质量:23t	-0.1	55	1	
18	污冷凝水液位罐	φ800mm*H1000mm	-0.07	65	1	
19	污冷凝水送出泵	离心泵; 流量 40m³/h	进 0.10 出 0.35	64	2	备 1
20	真空泵				2	
21	真空水封水液位罐	φ500mm*H7000mm	-0.08	50	1	
22	真空水封水泵	离心泵; 流量 1m³/h	进 0.02 出 0.10	60	1	
23	浓缩碱液储罐	φ4000mm*H4800mm	0.03	30	1	
24	浓缩碱液混料泵	离心泵; 流量 20m³/h	进 0.01 出 0.20	56	1	
25	浓缩碱液出料泵	离心泵; 流量 30m³/h	进 0.10 出 0.54	56	2	
26	浓缩碱液坑	/	/	/	1	设施
27	浓缩碱液泵	自吸泵; 流量 3m³/h	进-0.02 出 0.54	30	1	

表 4.2-3 一体化焚烧炉成套设备

序号	设备名称	规格	操作温度(°C)	数量 (台/套)	备注
1	储气罐	Φ1.2m*H2.6m	/	2	
	引风机	离心(风量 _{MAX} 160000m³/h)			
2	空压机	螺杆(气量 _{MAX} 4641m³/h)	/	1	
3	空气预热器	管壳式	烟气进出 250/150°C 空气进出 17/136°C	1	
4	RFO-637 换热器	管壳式	管侧进出 60/90°C 壳侧进出 152/150°C	1	
5	RFO-635 换热器	管壳式	/	1	
6	锅炉给水泵	离心泵; Q=120m³/h	/	3	备 1
7	助燃风机(变频)	离心(风量 _{MAX} 126000 m³/h)	/	1	防爆

序号	设备名称	规格	操作温度(°C)	数量 (台/套)	备注
8	双轴螺旋抽气风机 (变频)	离心(风量 _{MAX} 1250m³/h)	/	1	防爆
9	浓缩碱液焚烧锅炉	立式 15.7m*29.9m*47.3m 废水处理能力 20t/h 废气处理能力 3*10 ⁴ Nm³/h 废液燃料处理能力 7t/h	/	1	
10	脱盐水泵	离心泵; Q=70m³/h	/	2	备 1
11	脱盐水罐	Φ1.8m*H2.6m	/	1	
12	脱盐水换热器	管壳式、板式	管侧进出 53/43°C 壳侧进出 33/43°C	1	
13	锅炉排污水换热器	管壳式、板式	管侧进出 152/60°C 壳侧进出 33/43°C	1	
14	除盐水热水换热器	管壳式	管侧进出 45/94°C; 壳侧进出 140/95°C	1	
15	蒸汽吹灰器		/	28	
16	闪蒸罐	Φ1.2m*H3m	/	1	
17	除氧器	Φ3.0m*H6.6m	/	1	
18	缓冲罐	1.5m*1.8m*2.5m	/	1	
19	SCR 反应器	装低温催化剂	/	1	
20	SCR 稀释风机	离心(风量 _{MAX} 1300m³/h)	/	1	防爆
21	氨空混合器		/	1	
22	氨蒸发器	管壳式	液氨 / 氨气 进出 25/40°C 低 压 蒸 汽 进 出 152/150°C	1	备用
22	碱渣双轴螺旋输送机	夹套螺旋	/	1	
23	碱渣破碎机	颗粒≤3mm	/	1	
24	碱渣双轴螺旋输送机	夹套螺旋, 处理量 1t/h	/	1	
25	螺旋输送机	处理量 1t/h	/	1	
26	锅炉集合刮板输送机	带式; 设备处理量 2t/h	/	1	
27	螺旋输送机 A/B	单轴; 设备处理量 10m³/h	/	2	
28	电袋除尘器	一电三袋; 尺寸 21m*10.5m *27.6m; 过滤面积 4868m² 整体包含阳极系统、阴极系统、滤袋、袋笼、调节阀、电磁脉冲阀、压缩空气罐、灰斗、蒸汽伴热等	/	1	
29	碱渣溶解槽		/	2	
30	碱灰溶解槽		/	3	
31	磷酸盐加药装置	撬块成套设备; 配套一箱 两泵及相关管路仪表组件	/	1	
32	碱渣盐水出水槽		/	2	
33	碱灰盐水出水槽		/	1	
34	碱渣盐水提升泵	离心泵; Q= 5m³/h	/	2	备 1
35	碱灰盐水提升泵	离心泵; Q=10m³/h	/	2	备 1

序号	设备名称	规格	操作温度(°C)	数量 (台/套)	备注
36	引风机(变频)	风量 16*10 ⁴ Nm ³ /h; 离心式	/	1	防爆

4.2.2.2 钼回收系统设备

涉密删除

4.2.3 公用工程

结合上文可知，项目配套基础设施一步到位，相关公用工程将在一期齐备，如下：

4.2.3.1 给水系统

鉴于企业主体装置属于镇海炼化乙烯工程中子工程，因此企业生产给水由镇海炼化乙烯工程生产给水系统统一分派供给；且本项目实施后，企业用水量较现状有所减少，即在现有供给能力之内。因此给水系统主要简述现状各系统的配置概况。

1、生活给水系统

该系统主要用户为：全厂办公生活区及装置洗眼器用水。

本项目劳动定员由厂内调剂解决，生活给水由城市自来水分公司敷管接入，厂内配套生活给水加压系统，供水压力0.3-0.4MPaG。

2、生产给水系统

依托镇海炼化100万吨/年乙烯工程（以下简称“乙烯工程基地”）生产给水系统。其系统为：大工业水经基地净化水场（位于镇海炼化1#地块，现有1500m³/h的低硅水处理设施和4300m³/h的生产给水处理系统，总处理能力为5800m³/h，采用混凝-沉淀-过滤-消毒工艺）净化后供给整体工业生产用水、循环水补充水、消防补水、焚烧残渣溶解、化学试剂配制、实验分析用水、冲洗地面等用水节点，同时供给配套脱盐水处理站用水。系统管道压力0.4-0.6MPa(g)。

本项目实施后用水量将减少9841.93t/d，因此现有供水系统具备可依托性。

3、消防水系统

企业消防设施与乙烯工程基地统一规划建设，故消防水系统依托主体工程稳高压消防给水系统。工程水源为宁波大工业供水和三溪浦水源。大工业供水管送至乙烯工程基地净化水场经处理合格后，加压送至全厂生产水管，作为消防水源。

4、循环水系统

企业现有自设一座56000m³/h循环冷却水场，循环水给水温度33°C，回水温度43°C，浓缩倍数6.5，给水压力0.35MPa，回水压力0.2MPa，利用管路余压上塔。系统由冷却塔、

循环泵、旁流过滤器和加药间等组成，循环冷却水设有旁滤过滤系统，以降低循环冷却水浊度，投加缓蚀阻垢剂以避免腐蚀、结垢，投加液氯进行杀菌灭藻，通过循环水泵加压。企业循环水场不设中水回用，项目可利用的尾水统一返回乙烯工程基地循环水场进行回用。

待本项目一期工程实施且稳定运行后，现有2套废碱焚烧炉随即拆除，相应原炉烟气急冷尾水不再需要冷却，本次技改主要是在浓缩单元汽提需要冷却，对应循环量需求仅1200m³/h，实施前后合计腾出11070m³/h循环冷却水量，因此本项目实施后，企业冷却水循环量显著下降，在现有供水负荷内。

4.2.3.2 排水系统

1、排水系统

本项目实施后依托现有乙烯工程基地统一排水系统，可划分为生产污水系统、含盐废水系统、生活污水系统、初期雨水系统、后期雨水系统。

(1) 生产污水系统

生产污水主要来自各装置的设备排水、装置及单元内塔区、炉区、泵区、冷换区的地面冲洗水、洗罐水、分析化验污水。装置内重力流生产污水经管道汇集后排入装置内污水池，符合生产装置出界区水质标准的生产污水经污水提升泵提升，加压送污水处理场生产污水处理系统统一处理。

(2) 含盐污水系统

包括高含盐污水系统及低含盐污水系统，收集装置排出的高含盐污水排入高含盐污水系统，再经泵提升送至污水处理场高浓度污水处理系列处理。液碱罐区排出的中和污水、循环水场排污、脱盐车站超滤反洗水等排入低含盐污水系统，再经泵提升送至污水处理场低浓度污水处理系列处理。

(3) 生活污水系统

现有生活污水系统主要接收生产装置、辅助生产设施等处排出的生活污水，本项目实施后不新增员工，项目员工由企业内部进行调度，故项目实施后全厂生活污水量不新增，项目生活污水依托现有生活污水系统进行处理。经重力流排入就近生活污水提升泵站，提升后排入全厂生活污水系统，压力输送到污水处理场生产污水系统生化部分进一步处理。

(4) 初期雨水系统

收集各生产装置和辅助生产设施污染区排出的污染雨水，在装置内汇集后排至低含

盐污水系统储存，再经泵提升送污水处理场低浓度污水处理系列进行处理。

(5) 后期雨水系统

全厂道路和建筑物的雨水、各生产装置和辅助生产设施的非污染区的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入全厂雨水排水系统，再排入雨水监控池，监控合格后经雨水强排泵站外排海域。

2、污水处理场

① 排放去向

本项目实施后，一体化焚烧炉产生的锅炉排污水回用循环水场用作于补水，不排放；一期工程W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水（无钼）送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后回用90%，剩余10%与后者在监控池汇流，并经监测达标后直接排海；二期因浓缩、焚烧镇利材料产生的废水（W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水（含钼））均返回至镇利材料，不在镇利化学界内排放。现有工程其余废水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场相应系列处理、回用后再外排。

② 设计能力

◆ 1#乙烯污水场

1#乙烯污水场处理系统设计能力为650m³/h，分高盐和低盐污水处理两个系列，其中高盐污水180 m³/h，低盐污水470 m³/h。详细设计、运行情况参见P95-P97。

◆ 1#炼油污水场

1#炼油污水处理场由含油污水处理系统、汽提污水处理系统、含盐污水处理系统以及回用水系统组成，各系统设计处理能力为：含油污水处理系统设计规模为1000t/h；汽提污水处理系统设计规模为400t/h；含盐污水处理系统设计规模为700t/h；回用水系统设计总处理规模为1800t/h，回用规模1000t/h。目前1#炼油污水处理场回用率不低于90%。详细设计、运行情况参见P305-P311。

根据工程分析废水排放量、污染物浓度情况，以上基地两处污水场具备处理本项目废水可依托性。

3、排海管线

本项目废水排放依托宁波石化经济技术开发区规划 2#深海排放管，该排海管拟将起点设置在新泓口闸附近，拟定设计规模 19 万 m³/d。

4.2.3.3 供电

企业电力由镇海炼化乙烯总变 35kVⅢ、Ⅳ段母线提供，35kV供电线路采用电缆沟

内敷设方式。企业供电电压等级=35kV，设 35kV 中心变电所 2座，分别为 PO/SM 中心变和乙烯四循中心变。PO/SM中心变设置35kV/6kV主变2台，主变容量均为 16000kVA，两台主变分别为6kVI段、6kVII段母线供电，正常运行方式采用双回路供电，两段母线设有母分开关，正常热备，一段母线故障情况下母分开关自动投入。6kV母线共配出回路48个，其中6kV/0.4kV变压器回路15个，6kV电机回路33个。

本项目实施后因采用引风机、除氧器等高用电量设施，因此实施后项目用电量较现有工程有一定程度增加，但在现有供电系统负荷之内，具备可依托性。

4.2.3.4 供热

现有工程焚烧单元供热系统所需 1.6MPaG 中压蒸汽是由镇海炼化提供，管径 DN150，供汽设计量为 6.25t/h，用于燃料油管线的伴热，凝液进中和池。现有 2 台废碱液焚烧炉中压蒸汽消耗量是在 3t/h。

本项目实施后，一体化焚烧炉可副产高压蒸汽约 90t/h；另需中压蒸汽 2.10t/h，相较于现有 3t/h 减少 0.90t/h，在设计负荷内。此外，还需低压蒸汽 14.73t/h，这部分量由副产高压蒸汽经厂内减温减压器配置后提供，剩余高压蒸汽基地整体供热系统。

综上，本项目实施后，现有供热系统具备可依托性。

4.2.3.5 压缩空气

仪表空气、装置空气通过乙烯工程基地统一供给。

根据现状调查，现有 2 台焚烧炉压缩空气用量约为 150000m³/h，此次一体化焚烧炉压缩空气用量是在 97467.42m³/h。待本项目一期工程实施且稳定运行后，“以新带老”拆除现有的 2 套废碱液焚烧炉，故压缩空气消耗量无需增加，依托现有供气系统供给。

4.2.3.6 火炬系统

企业火炬系统依托乙烯工程基地火炬处理系统，火炬采用地面封闭式火炬+高架火炬相组合形式，地面火炬处理能力 100t/h（单座封闭式地面火炬的燃烧室直径 14.5 米，防风墙直径 18 米，分 6~8 级燃烧），高架火炬处理能力 1640t/h，事故状态下的应急排气 <100t/h，不突破水封罐则进地面火炬处理，突破则进高架火炬处理。

目前，火炬系统除了处理装置非正常工况下的应急排气，还用于处理 PO/SM 装置连续排放尾气(IVH)，包括有 300 单元脱乙烷塔顶不凝气、400 单元脱乙醛塔顶不凝气、700 单元加氢反应器未反应尾气。

本项目实施后，原排放至火炬系统的连续排放尾气（IVH）均改至一体化焚烧炉处理，由此火炬系统负荷将会略有降低。此外，非正常工况下，项目浓缩单元不凝气送中

间罐区配套热燃烧器处理，故现有火炬系统不会受本项目实施影响。

4.2.3.7 其他能源供应及使用

企业除了用电系统、用水系统、用热系统、用气系统及火炬系统外，还有 PO/SM 装置液体燃料管线来的高热值燃料油 RFO-637、RFO-63 及气体燃料管线来的燃料气作为项目一体化焚烧炉燃料。

4.2.4项目主要原辅材料及其能源消耗

4.2.4.1 主要原辅材料

1、消耗用量

本项目相关原材料即为待处理的“三废”进料，按照项目实施进程分别给出，见表 4.2-4；此外还有设施运行过程所添加的药剂、催化剂等辅助材料，各期消耗见表 4.2-5。

表 4.2-4 项目表 4.2-4 碱液浓缩+焚烧设施”及“钼回收系统”进料对象

序号	进料		单位	设计 工况	低负荷工况			备注
					一期	二期	两期实施后	
浓 缩 单 元	PO/SM 废碱液		kg/h	55000	27000 (镇利化学 27000 镇利材料 0)	27000 (镇利化学 0 镇利材料 27000)	54000 (镇利化学 27000 镇利材料 27000)	在二期实施 前提达成下 能够定向减 量、处理镇利 材 料 POSM 废碱液
焚 烧 单 元	浓缩碱液		kg/h	20000	13500 (镇利化学 13500 镇利材料 0)	125 (镇利化学 0 镇利材料 125)	13625 (镇利化学 13500 镇利材料 125)	
	高热 值燃 料油	RFO-637	kg/h	5000	5000	0	5000	来自 POSM 装置工艺燃 料油/燃料气 管线供给
		RFO-635	kg/h	2000	2000	0	2000	
	PO/SM 装置 燃料气		kg/h	50	50	0	50	
	PO/SM 装置 连续排放尾气 (IVH)		Nm ³ /h	695	695	0	695	来自镇利化 学装置正常 工艺废气
	苯乙烯废气		Nm ³ /h	3317	0	0	0	作为镇利化 学装置工艺 废气处理设 施(热燃烧器) 正常工况下 备用治理
	脱碳塔尾气		Nm ³ /h	536	536	0	536	来自镇海炼 化乙烯工程 (与助燃风一 并送入炉膛)
	WAO 单元尾气		Nm ³ /h	1450	1450	0	1450	
	镇海炼化乙烯工 程污水处理含油 臭气		Nm ³ /h	27000	27000	0	27000	
	浓缩单元废气		Nm ³ /h	400	180	180	360	
钼 回 收	焚烧灰渣溶解 废水(含钼)		t/h	30	30	0	30	来自焚烧单 元产生含钼 废水

表 4.2-5 项目碱液浓缩+焚烧设施”及“钼回收系统”药剂材料

序号	物料名称	规格型号	单位	用量				备注
				设计 工况	低负荷工况			
					一期	二期	两期实施后	
1	SCR 低温 脱硝催化剂	V2O ₅ - WO ₃ -TiO ₂	m ³ /a	50 (一次 投入)	50 (一次 投入)	0	50 (一次投 入)	一体化焚烧 炉烟气脱硝 协同除二噁 英系统
2	氨	/	Nm ³ /h	25	23	0	23	
3	磷酸三钠	/	t/a	21.43	21.43	0	21.43	一体化焚烧 炉清洗阻垢
4	98%浓硫酸	98%	t/a	13333.33	10044	92.41	10136.41	焚烧碱渣碱 灰溶盐系统
5	混凝剂	/	t/a	4.15	3.12	0.03	3.15	
6	絮凝剂	/	t/a	0.40	0.32	甚微 不计	0.32	
7	98%浓硫酸	98%	t/a	648	559.76	0	559.76	钼回收系统
8	48%NaOH	48%	t/a	304	262.64	0	262.64	

2、进料来源信息

根据上文可见,除镇利材料废碱液是在“二期工程实施前提条件”达成下入料之外,其余镇利化学自身废碱液、装置自产的燃料油、燃料气,以及外部协同处理各股废气均在二期进入,各股废碱液的进料信息见表 4.2-6;各股废气进料来源信息,见表 4.2-7;各股燃料进料来源信息见表 4.2-8。

表 4.2-6 项目处置利用各股废液进料信息

序号	废液名称	所属装置	产生点位	组分信息	备注
1	PO/SM 废碱液	镇利化学 PO/SM 装置	环氧化反应/C3 分馏和脱水/SM 精制碱洗产生	见表 4.2-9 及表 4.2-10	建设单位自身
2	PO/SM 废碱液	镇利材料 PO/SM 装置			来自镇海炼化“无废基地”成员单位

表 4.2-7 项目处置利用各股废气进料信息

序号	废气名称	所属装置/来源	来源信息	组分信息
1	连续排放尾气 (IVH)	镇利化学 PO/SM 装置	300 单元脱乙烷塔顶气、400 单元脱乙醛塔塔顶气、700 单元加氢闪蒸罐罐顶气	见表 4.2-11
2	苯乙烯废气		装置储罐呼吸尾气	见表 4.2-12
3	脱碳塔尾气	镇海炼化乙烯工程 乙烯裂解装置	各脱碳塔	见表 4.2-13
4	WAO 单元尾气		乙烯裂解废碱液湿式氧化处理单元	
5	污水处理含油臭气	镇海炼化乙烯工程 污水处理系统	污水处理设施	

表 4.2-8 项目处置利用各股燃料进料信息

序号	燃料名称	所属装置	来源信息	组分信息
1	RFO-637	镇利化学 PO/SM 装置	主要来自 800 单元多乙苯塔塔底液，其余来自 500 单元汽提塔塔底液、MBA 轻组分塔顶馏出物；300 单元脱重组分塔底液与 400 单元脱溶剂塔顶馏出物	见表 4.2-14
2	RFO-635		主要是来自 600 单元脱水反应器，少量来自加氢进料分离塔塔底液	见表 4.2-15
3	PO/SM 装置副产燃料气		300 单元 C3 分离塔侧线采出	主要为丙烷气、少量丙烯

3、进料组分规格

特别强调说明：镇利材料PO/SM装置复刻镇利化学PO/SM装置而建，两家单位两套PO/SM装置规模、工艺技术路线、原辅材料、设备选型一致，相应产废情况一致，故废碱液产生量及组分情况一致，如下：

(1) PO/SM废碱液

表 4.2-9 PO/SM 废碱液规格

序号	组成	单位	设计数值	备注
1	水	wt %	78-89	
2	有机物	wt %	>7, 典型值 8.3 - 15	详细见表 4.2-10
3	其中：碳	wt %	4.77(典型值)	
4	氢	wt %	0.69 (典型值)	
5	氧	wt %	3.09 (典型值)	
6	钠盐(以碳酸钠计)	wt %	5	
7	灰分	wt %	3.5	
8	热值(LHV)	kJ/kg	1100	
9	pH		12.5 - 13.2	
10	钼(Mo)	mg/l	> 720, 典型值 350 - 630	
11	氯化物(以 Cl 计)	mg/l	< 100	通过多组化验分析，废碱液中的氯化物浓度 6-7mg/l, 既往历史高值约为 35-40 mg/l 区间
12	温度	°C	43	

表 4.2-10 PO/SM 废碱液有机物组成

序号	组分	单位	设计值	序号	组分	单位	设计值
1	甲醇	mg/kg	779	8	苯乙醇	mg/kg	138
2	环氧丙烷	mg/kg	14	9	2-乙基苯酚	mg/kg	212
3	Ally Alcohol	mg/kg	41	10	3-乙基苯酚	mg/kg	189
4	乙苯	mg/kg	34	11	丙二醇	mg/kg	33480
5	酚	mg/kg	4908	12	甲基苄醇	mg/kg	2309
6	苯甲醛	mg/kg	<10	13	苯乙烯	mg/kg	109
7	苯乙酮	mg/kg	302	14	其它(甲基苄醇计)	mg/kg	2910

(2) 各股废气

① 镇利化学废气

表 4.2-11 PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH) 规格

序号	组成	单位	数值(典型)	数值(实测)
1	AA(乙醛)	ml/m ³	132878.8	119946.36
2	ACP(甲基苯基酮)	ml/m ³	1.5	1.48
3	Bz(苯)	ml/m ³	1949.6	1553.07
4	C1(甲烷)	ml/m ³	145146.1	129783.63
5	C2(乙烷+乙烯)	ml/m ³	11175.1	9544.75
6	C3(丙烷+丙烯)	ml/m ³	38103.6	106985.64
7	EB	ml/m ³	192.3	517.65
8	MBA	ml/m ³	2.7	29.52
9	PEA	ml/m ³	3.4	0.12
10	PO(环氧丙烷)	ml/m ³	48296.6	33993.99
11	SM(苯乙烯)	ml/m ³	5.6	18.63
12	Tol(甲苯)	ml/m ³	5.9	1.09
13	n-C4(正丁烷)	ml/m ³	3917.8	7800.19
14	n-C7	ml/m ³	2.7	0.40
15	n-C8	ml/m ³	7.7	2.77
16	苯甲醛	ml/m ³	1.6	0.08
17	H ₂	mol%	6.1	10.53
18	O ₂	mol%	0.6	0.53
19	N ₂	mol%	49.7	44.04

表 4.2-12 苯乙烯废气规格

序号	组成	单位	数值(典型)	数值(实测)
1	苯乙烯	mol%	0.19	/
2	空气	mol%	99.81	/

② 镇海炼化乙烯工程废气

表 4.2-13 协同处置镇海炼化乙烯工程各股废气规格

序号	进料来源	组成	备注
1	各脱碳塔尾气	NMHC: >45000mg/m ³ 、H ₂ S: >12000mg/m ³ (脱硫前)、>3800mg/m ³ (脱硫后); CO ₂ :87vol%(实测)、甲烷:2.46vol%(实测)、H ₂ :1.78 vol%(实测)、空气 0.57 vol%(实测)、温度: 60 °C、相对密度: 1.4455	该尾气进镇利化学界区前自行预脱硫至 H ₂ S >3800 mg/m ³
2	WAO 废气	NHMC: >13000 mg/m ³ 、SO ₂ : ≤50mg/m ³ 水: 饱和、CO ₂ :1 %wt、O ₂ : 5-21 %wt、N ₂ : 平衡 温度: 54°C	
3	镇海炼化乙烯工程污水处理含油臭气	NHMC: >6000mg/Nm ³ 、H ₂ S≤20mg/Nm ³ 其余: 空气 温度: >92°C	

(3) 燃料

表 4.2-14 RFO-637 燃料油设计规格

序号	组分	单位	数值	序号	组分	单位	数值
1	组成	单位	数值	15	钼	ppm	80-100
2	苯甲醇	wt %	0.18	16	铬	mg/kg	<1
3	甲基苄醇	wt %	2.45	17	铜	mg/kg	<1
4	其他	wt %	92.51	18	镍	mg/kg	<1
5	苯乙醇	wt %	2.53	19	铅	mg/kg	1.4
6	苯基醇	wt %	0.86	20	低热值, LHV	MJ/kg	27- 32.8
7	残余乙苯过氧化氢	wt %	<0.1	21	闪点	°C	89
8	钠盐	wt %	1.47	22	温度	°C	85
9	有机碳	wt %	77.8	23	密度(90°C)	kg/m ³	956
10	有机氢	wt %	8.1	24	粘度(90°C)	m Pa·s	9
11	有机氧	wt %	13.6	25	蒸汽压(88°C)	mbara	3
12	钠	wt %	0.5~1.0	26	分子量	kg/Kmol	284.7
13	灰分	wt %	1.5~2.5	27	比热(90°C)	kJ/kg.K	2.554
14	硫	wt %	0.0276				

表 4.2-15 RFO-635 燃料油设计规格

序号	组分	单位	数值	序号	组分	单位	数值
1	硫	wt %	max: 0.12 典型 0.0457	15	有机氧	wt %	4.5+-1.5
2	铬	mg/kg	max: 11.8	16	低热值, LHV	MJ/Kg	min: 32 典型 33.75
3	铜	mg/kg	max: 2	17	闪点	°C	95
4	镍	mg/kg	max: 13.4	18	温度	°C	85
5	铅	mg/kg	max: <1	19	密度(45°C)	kg/m ³	970-1060 典型 1050
6	氯	mg/kg	max: 300	20	粘度(90°C)	cP	9 -35,典型 15
7	有机碳	wt %	86.7+-0.8	21	酸值	mgKOH/g	0.52(实测值)
8	有机氢	wt %	7.4+-0.7				

表 4.2-16 RFO-637 燃料油、RFO-635 燃料油重金属分析化验结果

公司	分析项目	监测样次	单位	RFO-635 组分 分析化验数据	RFO-637 组分 分析化验数据	对比分析
镇利化学	Cd	第 1 次	mg/kg	<0.1	<0.1	两者 Cd 组分均 低于分析检出限
		第 2 次	mg/kg	<0.1	<0.1	
		第 3 次	mg/kg	<0.1	<0.1	
	Cr	第 1 次	mg/kg	4.6	0.3	Cr 元素在 RFO-635 中含量明显高于在 RFO-637 中含量
		第 2 次	mg/kg	4.7	0.2	
		第 3 次	mg/kg	4.3	0.2	
	Cu	第 1 次	mg/kg	0.3	<0.1	两者 Cu 组分均有 检出, 且差异不大
		第 2 次	mg/kg	0.1	<0.1	
		第 3 次	mg/kg	0.1	0.2	

公司	分析项目	监测样次	单位	RFO-635 组分 分析化验数据	RFO-637 组分 分析化验数据	对比分析
	Pb	第 1 次	mg/kg	<0.1	<0.1	两者 Cd 组分均 低于分析检出限
		第 2 次	mg/kg	<0.1	<0.1	
		第 3 次	mg/kg	<0.1	<0.1	
	Mn	第 1 次	mg/kg	0.1	0.6	Mn 元素在 RFO-637 中含量高于在 RFO-635 中含量
		第 2 次	mg/kg	0.1	0.6	
		第 3 次	mg/kg	<0.1	0.7	
	Ni	第 1 次	mg/kg	4.4	<0.1	Ni 元素在 RFO-635 中含量明显高于在 RFO-637 中含量
		第 2 次	mg/kg	2.9	0.3	
		第 3 次	mg/kg	1.1	<0.1	
	Sn	第 1 次	mg/kg	<0.1	0.2	Sn 元素在 RFO-637 中含量略高于在 RFO-635 中含量
		第 2 次	mg/kg	<0.1	0.3	
		第 3 次	mg/kg	<0.1	0.4	
	Ti	第 1 次	mg/kg	<0.1	<0.1	两者 Cd 组分均 低于分析检出限
		第 2 次	mg/kg	<0.1	<0.1	
		第 3 次	mg/kg	<0.1	<0.1	

备注：上述分析数据分析仪器均为 ICP-03；分析方法按照 OPE.8102 开展，分析化验时间是在 2023.12.29-2024.1.2

根据设计以及实测成分分析，企业副产的燃料油确有检出重金属铬、镍、锰，而其他重金属在燃料油中多为未检出或检出值较小。经企业工艺物料的排查，PO/SM工艺过程并无重金属带入源。

根据现有工程回顾p79，结合上表RFO-365与RFO-367中的重金属检测值差异性，主要考虑脱水反应器催化剂对甲基苯磺酸强酸特性，将反应器设备不锈钢材质中杂质缓慢腐蚀析出，导致RFO-635中有明显重金属化合物成分沉积。而燃料油RFO-637产生源不具备酸腐蚀导致重金属化合物沉积的条件，因此正常不会检出重金属项；但因企业装置大修期间两座燃料油罐存在倒罐清罐情况，因此637罐内或有少量掺杂635情况，导致有部分重金属微量检出。

整体来看，RFO-635燃料中重金属主要考虑是受脱水反应器所用酸性催化剂对甲基苯磺酸缓蚀反应器材料不锈钢影响。

4.2.4.2 公用工程消耗

本项目所需主要能源包括电力、蒸汽、空气、循环水、脱盐水等，其消耗量、来源情况见表 4.2-17。本项目实施后，全厂公辅消耗情况见表 4.2-18。

表 4.2-17 本项目一、二期公用工程消耗情况

序号	项目		单位	正常消耗量			备注
				一期工程	二期工程	两期实施后	
1	生活用水		m ³ /d	/	/	/	全厂调度平衡，不单独计
2	生产用水		m ³ /d	667.69	6.00	673.68	
3	脱盐水		m ³ /d	2204.08	0.00	2204.08	用于余热回收
4	循环冷却水	循环量	m ³ /h	800	400	1200.00	
5		补充量	m ³ /d	260	130	390	
6	电		万 kWh	78.4	2478.4	2256.8	
7	蒸汽	高压	t/h	-90.00	0.00	-90.00	
		中压	t/h	2.10	甚微不计	2.10	设计最大 8.24
		低压	t/h	7.36	7.36	14.73	
8	压缩空气		Nm ³ /h	97467.42	0	97467.42	

表 4.2-18 本项目实施后企业焚烧系统公用工程消耗情况对照

序号	项目		单位	正常消耗量			备注
				现有焚烧系统	本次技改(两期工程实施之后)	变化量	
1	生活用水		m ³ /d	/	/	/	
2	生产用水		m ³ /d	5157.50	673.68	-4483.82	
3	脱盐水		m ³ /d	85.93	2204.08	+2118.15	
4	循环冷却水	循环量	m ³ /h	42720	31650	-11070	全厂统计
5		补充量	m ³ /d	20609.38	15251.27	-5358.11	
6	电		万 kWh	1273.5	2256.8	+983.3	
7	蒸汽	高压	t/h	0	-90	-90	
		中压	t/h	3	2.10	-0.90	
		低压	t/h	0	14.73	+14.73	
8	压缩空气		Nm ³ /h	150000	97467.42	-52532.58	

4.2.5 项目平面布置情况

本项目土建及设施设备一步就位，其中“碱液浓缩+焚烧设施”拟建在现有废碱液炉建西侧预留空地；待本项目一期工程实施且稳定运行后，随即拆除现有废碱液焚烧炉，对应平面布置细图见图 4.2-2；“钼回收设施”拟建在厂内循环水站的建南侧，对应平面布置细图见图 4.2-3；本项目实施后，全厂平面布置情况见图 4.2-1。



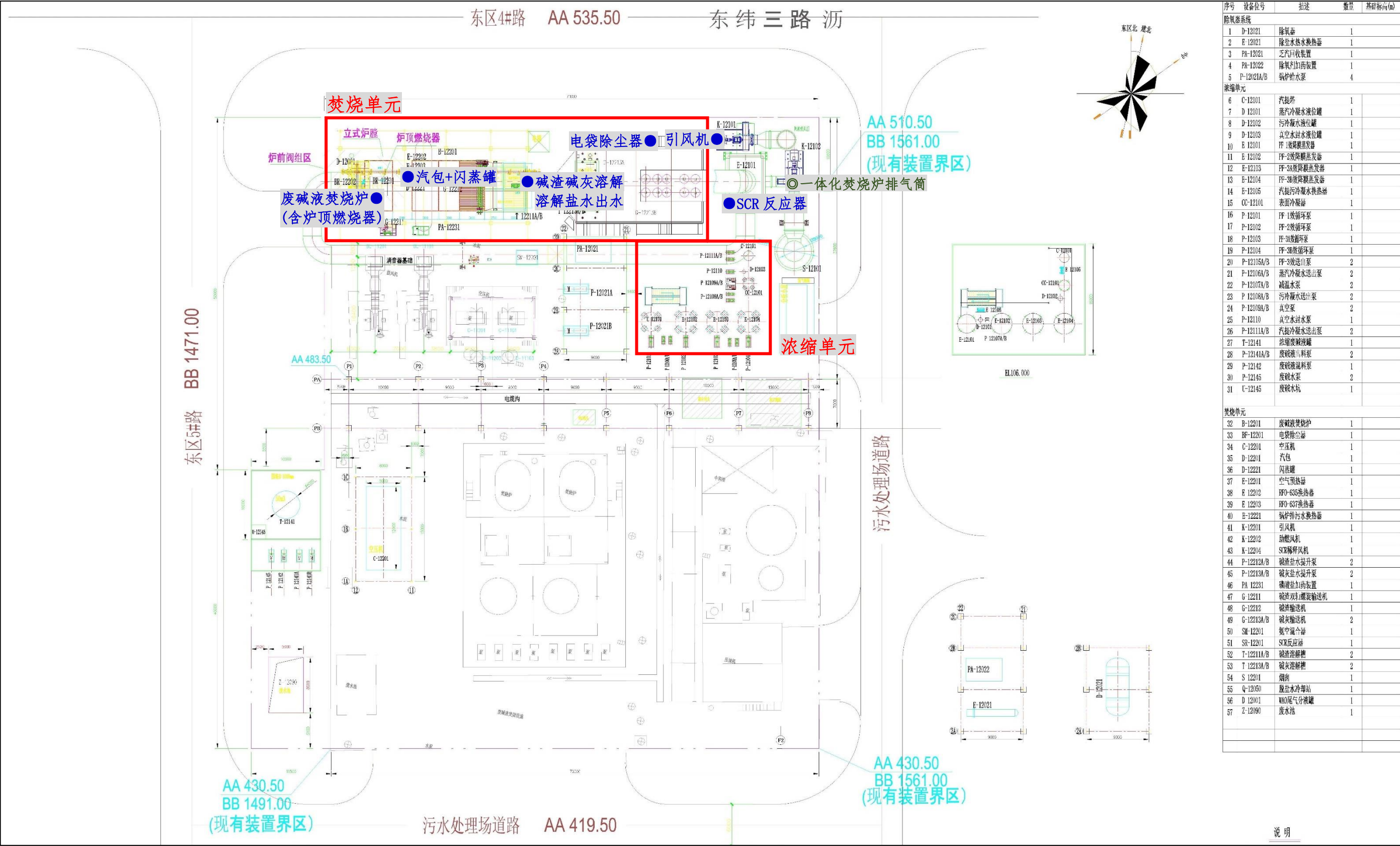


图 4.2-2 浓缩+焚烧设施平面布置图

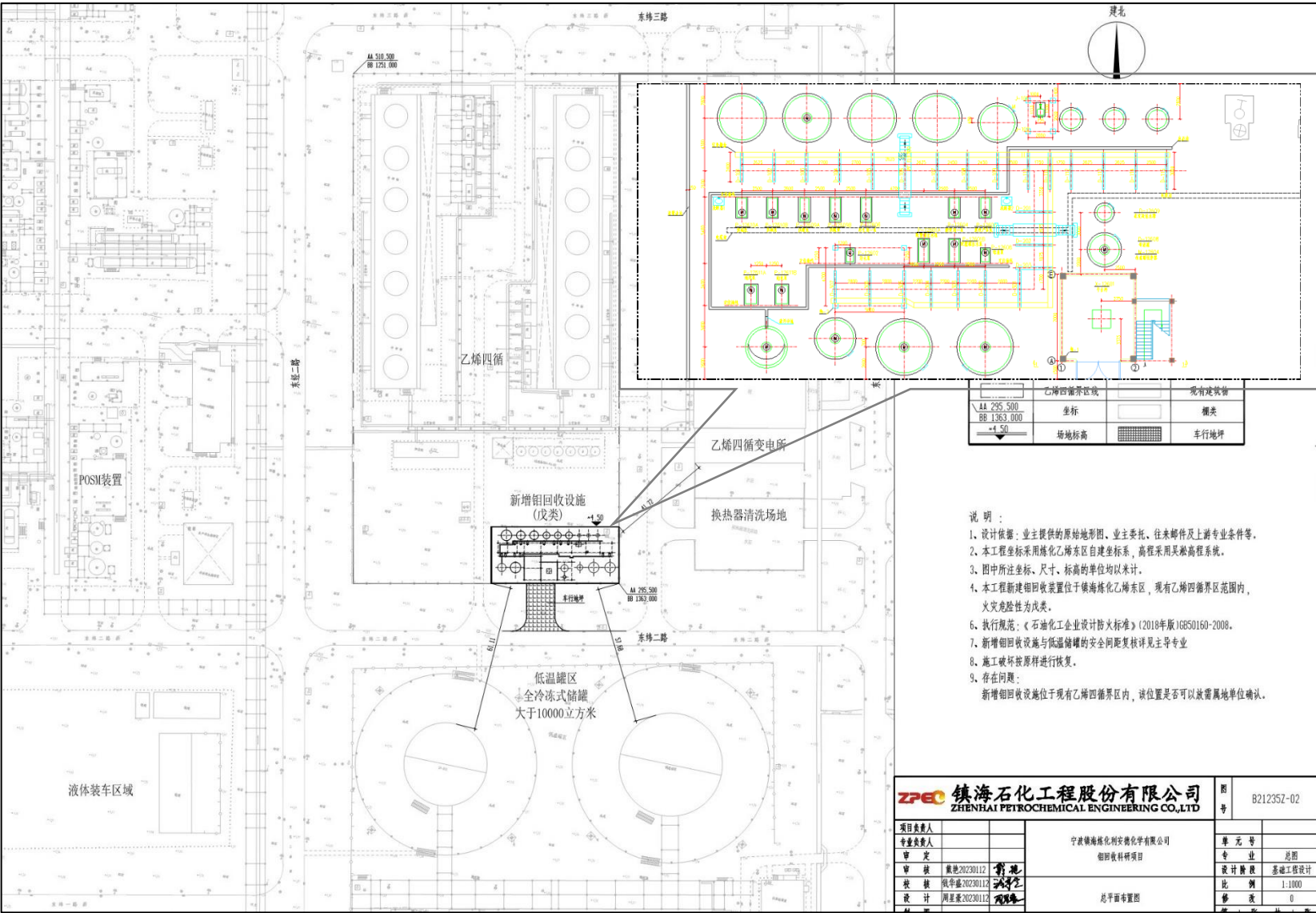


图 4.2-3 锡回收系统平面布置图

4.3 生产工艺及产污环节分析

4.3.1 碱液浓缩+焚烧设施

4.3.1.1 浓缩单元

浓缩单元对象为PO/SM装置废碱液，旨在通过将废水中的水部分蒸发分离，实现危废源头“减量化”，同时提高废液热值。由此进到焚烧单元处理量减少，且热能产生效率更佳。

1、碱液浓缩原理以及设施选型特点

鉴于上述浓缩单元进料中含有与水共沸的有机成分和一定量碱盐，为避免废液中盐分析出以及有机物聚合等问题，并尽可能降低蒸发出的污冷凝水COD、减少蒸汽用量，结合物料特点，浓缩单元设计浓缩倍率为2倍，技术采用一套三效四体低温降膜蒸发系统+汽提系统，且全顺流蒸发。

降膜蒸发器具有投资低、传热效率高，出液浓度高，结构简单牢固、容易维修，加热面易清洗，不易结垢结焦、抗自聚性好，使用寿命长，电耗低等特点。采用降膜结构，整个蒸发过程的传热系数和有效温差能够得到很大提升，由此大大提高了热效率：各效冷凝水和进效稀废碱液、出效浓缩碱液潜热得到有效利用，能耗降低。此外，蒸发系统设2台第三效蒸发器，切换运行，互为备台，保障上游化工装置连续产出。

2、浓缩流程及其产污环节

根据浓缩单元进出流股包含废碱液、蒸汽、冷凝水、不凝气、冷却水、浓缩碱液共6股物流，各股流程说明如下：

(1) 废碱液流程

来自厂内罐区PO/SM装置废碱液及界外镇利材料管输的PO/SM装置废碱液（简称“稀碱”）先进入稀废水预热器，与热水换热升温后，依次进入PF-1效蒸发器、PF-2效蒸发器、PF-3A效降膜蒸发器/PF-3B效降膜蒸发器，进行顺流蒸发。

稀碱进入PF-1效蒸发器，通过低压蒸汽间接加热进行蒸发；PF-1效蒸发后的废液泵送至PF-2效蒸发器，并且使用PF-1效蒸发器蒸出的气相和汽提塔塔顶气加热进行蒸发；PF-2效蒸发后的废液泵送至PF-3效（PF-3A效/PF-3B效）蒸发器，并且使用PF-2效蒸发器蒸出的气相加热进行蒸发；PF-3效蒸发浓缩后的浓缩碱液则泵送至浓缩碱液储罐。

PF-3蒸发器设置互为备用的两台，PF-3A、PF-3B，两台设备能够切换工作，切换后可使用较稀浓度的废液对另外一台设备的蒸发换热面进行洗涤，切换废液流程如下：

流程1: PF-2效→PF-3A效→PF-3B效→浓缩碱液储罐

流程2: PF-2效→PF-3B效→PF-3A效→浓缩碱液储罐

(2) 新蒸汽及二次蒸汽流程

低压新鲜蒸汽供给PF-1效蒸发器和汽提塔,其余各效使用前一效蒸发产生的二次蒸汽作为热源。

PF-1效蒸发器的新鲜蒸汽冷凝后泵送至新蒸汽冷凝水液位罐。PF-1效蒸发器产生的二次蒸汽经除雾后与汽提塔产生的蒸汽一同供给PF-2效蒸发器作为加热源,PF-2效蒸发器产生的二次蒸汽经除雾后供给PF-3效蒸发器作为加热源,PF-3效蒸发器产生的二次蒸汽经除雾后送至表面冷凝器进行冷凝,凝液即为(W1二次污冷凝水)泵送至污冷凝水液位罐贮存。

(3) 冷凝水流程

① 新蒸汽冷凝水

PF-1效蒸发器蒸汽冷凝水经新蒸汽冷凝水液位罐收集后泵至锅炉系统除氧器。

② 污冷凝水

PF-2效蒸发器、PF-3效蒸发器和表面冷凝器产生的冷凝水即为W1二次污冷凝水,汇集至污冷凝水液位罐,再泵至汽提塔系统脱烃,汽提后的二次污冷凝水泵送至镇海炼化炼油1#炼油污水处理场。

(4) 不凝气和真空系统

各效蒸发器顶部不凝气经孔板汇聚到不凝气总管进入表面冷凝器,与表面冷凝器的不凝气(g1抽真空不凝气)一起经由真空泵抽送至一体化焚烧炉。真空泵为各效蒸发器提供所需真空度。

(5) 冷却水回路

表面冷凝器冷却水采用循环冷却水。由外管网来的冷却水进入到表面冷凝器,经表面冷凝器换热后的温水送出至外管网。

(6) 浓缩碱液储罐

经三效蒸发浓缩后的浓缩碱液泵送至浓缩碱液储罐储存,g2浓缩碱液储罐尾气(微量)与g1抽真空不凝气一起送焚烧单元处理。

为避免罐内浓缩碱液结晶沉淀,该储罐配置了混料泵和混料喷嘴。最终浓缩碱液经出料泵送至后段焚烧设施处理;如遇焚烧设施检修等非正常工况,浓缩碱液泵送至厂区废碱液储罐暂存。

由于浓缩碱液碱性较大，不能直接进入生产污水系统，故设废碱水坑收集装置内的检维修等工况排放，废碱水坑内的液体经中和后泵至高含盐废水调节罐。

◆需要强调的是，因浓缩镇利材料废碱液产生的废水（W1二次污冷凝液）与废液（S5浓缩碱液）全部管输返回镇利材料，由其自行处理。

浓缩单元工艺流程及其产污节点见图 4.3-1；设备工艺流程见图 4.3-2至图 4.3-3。图 4.3-1~图 4.3-3旨在说明浓缩工艺、产污、设备情况，具体由于实施阶段不同所导致的各工序的进料不同、产污及其去向差异见图 4.4-1及图 4.4-2。

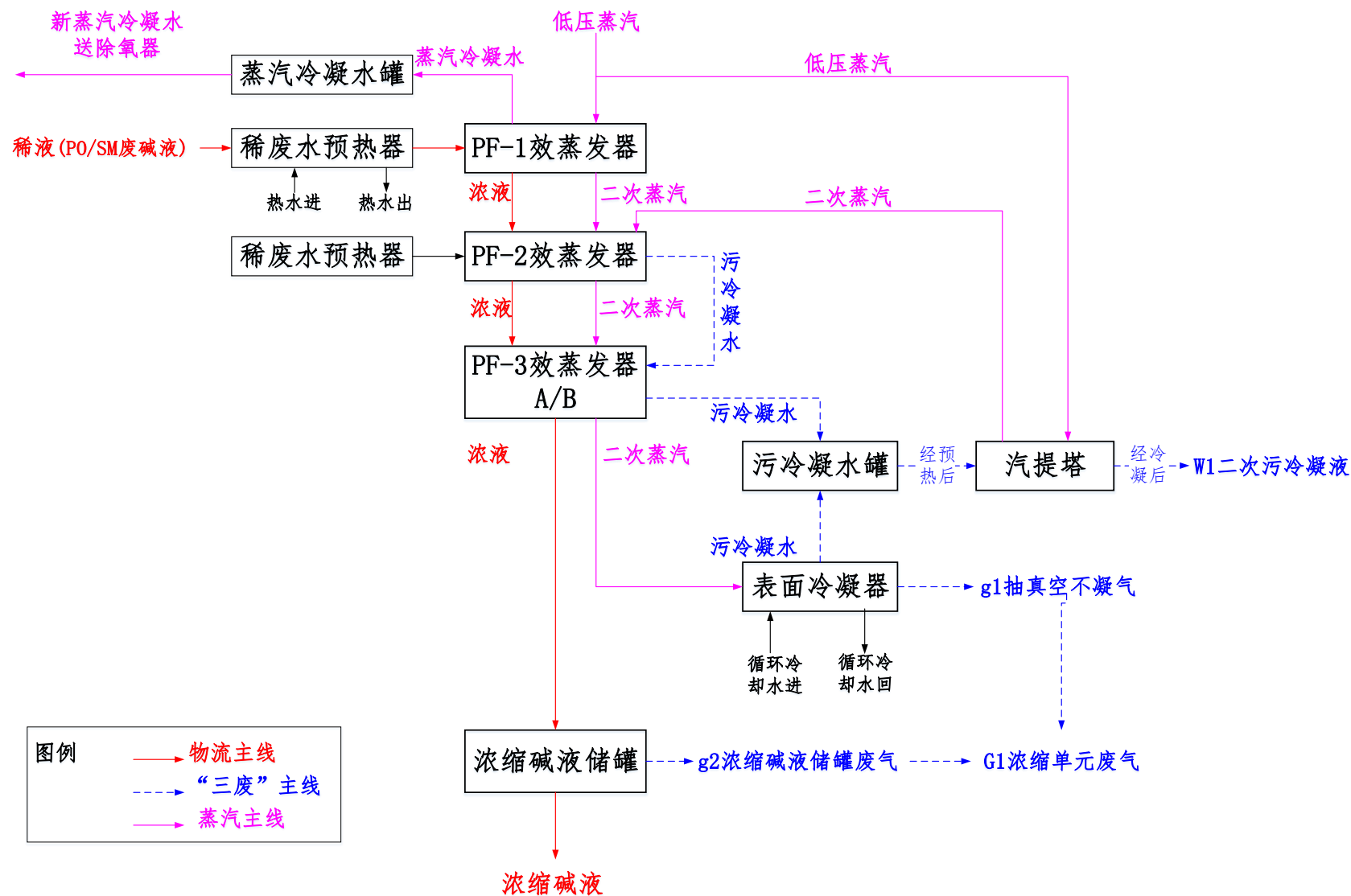


图 4.3-1 浓缩单元工艺流程及产污节点图

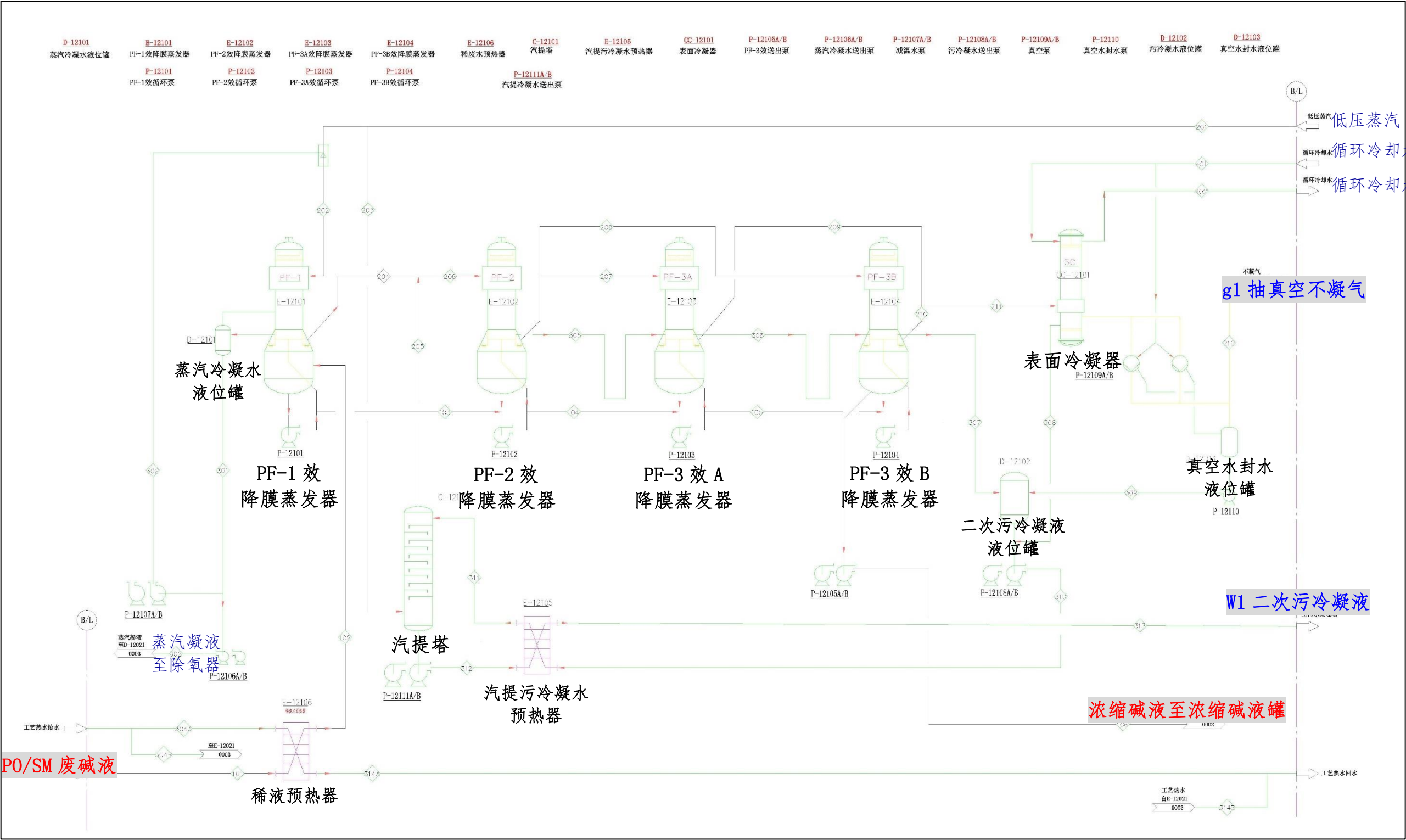


图 4.3-2 浓缩单元（一套三效四体低温降膜蒸发系统+汽提系统）设备工艺流程及产污节点图

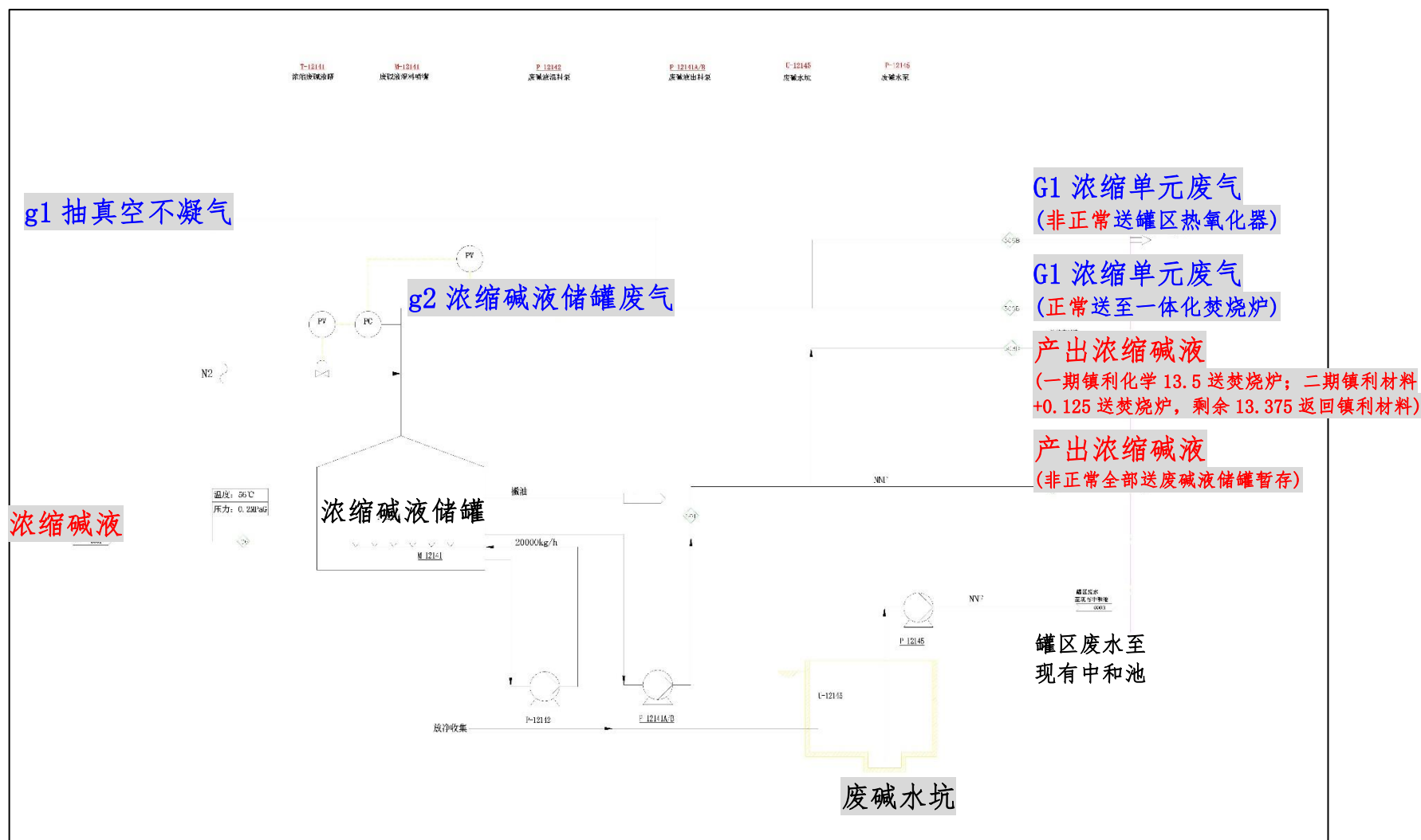


图 4.3-3 浓缩单元出料、贮存（浓缩碱液储罐）设备工艺流程及产污节点图

4.3.1.2 焚烧单元

1、焚烧设施性质

本次技改焚烧设施为气液焚烧炉，其主要处理的废液仍为PO/SM装置的废碱液，协同处理废气包括镇利化学PO/SM装置连续排放尾气（IVH）、项目浓缩单元废气（g1抽真空不凝气、g2浓缩碱液储罐尾气），以及镇海炼化乙烯工程各脱碳塔废气、乙烯裂解废碱湿式氧化尾气（WAO尾气）以及污水处理含油臭气。

2、碱液焚烧原理及其特点

PO/SM装置废碱液含有机物及碱性物质，故其在焚烧过程中，有机物能够被完全氧化为 CO_2 和 H_2O ，碱性物质转化为以 Na_2CO_3 为主的无机盐。由于碳酸钠盐熔点低且粘附性强，故浓缩碱液焚烧有以下特点：

（1）焚烧设施要求焚化温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ ，而碳酸钠熔点仅为 850°C ，因此其在炉内呈熔融态沿炉壁向下流。熔融盐对炉膛耐火材料具有较强的腐蚀性，通常表现为耐火材料的脱落，炉体加速变薄，需定期停车修补或重筑。

（2）夹带在烟气中的碳酸钠熔融颗粒在锅炉内随烟气温度降低变为固态碱灰，其粘附性强，易附着在余热锅炉以及除尘设备里面，造成锅炉换热效率下降和灰斗的积灰，因此对余热锅炉和烟气净化设备设计要求较高。

3、工艺技术比选

针对废碱液的特殊性质，目前国内外主要有两种应用实绩：一是无热回收的急冷式焚烧技术；二是带热回收的一体化焚烧锅炉技术。

（1）急冷式焚烧工艺

在焚烧炉顶部设燃烧器，产生的高温烟气向下进入到炉膛。废碱液经雾化后从炉膛肩部进入与高温烟气接触，废碱液中的有机物氧化分解，碱性物质转变为 Na_2CO_3 ，并形成熔融态随烟气向下进入急冷罐。烟气与急冷水混合发生传热传质，烟气中的 Na_2CO_3 被急冷水溶解形成含盐溶液。急冷后的烟气温度可降低至 90°C ，且含有大量水汽和少量残留 Na_2CO_3 颗粒。烟气经两级文丘里除尘器洗涤后达标排放。急冷罐需连续补水，以保证蒸发水量和控制废水的盐浓度。

该技术为了降低熔融盐对耐火材料的腐蚀，采用的焚烧温度为 950°C ；同时采用湿法除去烟气中的钠盐，不设余热锅炉，避免固态钠盐对设备的积灰堵塞问题。

优点：整个流程简单易于操作，运行比较稳定。

缺点：无法回收烟气热量，需消耗大量生产用水，同时废水排放量较大。此外，因为烟气含水率高，而排烟温度低，会有“白烟”形成。

该技术在壳牌和利安德的多套PO/SM装置中均有应用业绩。

(2) 一体化焚烧锅炉技术

该技术起源造纸碱炉的设计，近年在己内酰胺、MTO的废碱液焚烧中得以广泛应用。其优点是：

① 焚烧炉和锅炉采用一体化设计，炉膛为膜式水冷壁结构，内壁浇筑耐火涂料以形成绝热区，代替传统焚烧炉的耐火砖和保温材料；同时，水冷壁可及时带走耐火涂料上的热量，减缓熔融盐对耐火材料腐蚀，有助延长耐火材料使用寿命。

② 焚烧所形成的 Na_2CO_3 ：碳酸钠盐一部分呈熔融态自炉膛的底流槽排出，可通过降温、破碎形成固态的混盐外送；一部分以碱灰形式（即细微悬浮颗粒物）进入烟气，随着烟气流动，依次经锅炉换热面降至约 200°C 后进入除尘系统。锅炉灰斗和除尘器灰斗沉积的碱灰经刮板输送设备送出。

③ 因焚烧炉及烟气中均存在碱性物质，故可以中和进料中少量硫化物，烟气处理无需再额外设置脱硫塔。

④ 该技术可有效利用高温烟气的热量副产蒸汽，极大提高环保设施的经济效益。同时焚烧碱灰能以固体形式加以回收，既可打包外送，也可溶为盐水，利用方式灵活。

缺点：目前该技术主要的运行问题是焚烧炉底部的熔融盐在排出过程中，容易凝固结块堵塞排渣管；碱灰因密度轻、粘性强、易受潮，在布袋除尘器进口和料斗处发生粘粘搭桥，导致排灰口下料不畅。上述问题需要停炉人工清灰，工作量大，操作环境差。

近年，该技术在镇利材料、中化泉州、万华POS/M装置均已投产应用。

(3) 本项目的技术选型

通过上述两种废碱焚烧技术对比：一体化焚烧锅炉在技术上，无论是回收能源，还是回收固体碱均具有显著优势。因此，本项目拟采用“一体化膜式壁焚烧技术”该项方案，但实际应用实施中计划优化改进排渣排灰设计，保证炉底熔盐的排出温度高于其熔点，同时优化烟气管道角度设计，采用大口径料斗排灰口，对料斗采取伴热等措施，保证碱渣碱灰出料顺畅。

4、焚烧流程及其产污环节

本项目焚烧单元分为焚烧（即一体化焚烧锅炉）、碱渣碱灰输送及处理两个工段。

(1) 焚烧工段

焚烧工段即一体化焚烧锅炉，其为成套设备，内置燃烧器及进料系统、一体焚烧锅炉系统、电袋除尘器、SCR反应器及引风机五个部分，如下：

① 燃烧器及进料系统

◆ 燃烧器：一体化焚烧炉设计为顶装下火式燃烧，主燃烧器安装在烟气通道1顶部；另在燃烧室底部设有熔盐燃烧器。

◆ 燃料进料：将来自PO/SM装置产出燃料气通入主燃烧器作为点火启炉升温燃料；当达到焚烧温度后，转用来自装置所产高热值燃料油作为主要燃料，通过中压蒸汽将其雾化后经专有喷枪注入主燃烧器燃烧。此外，燃料气也是焚烧炉辅助燃料，送往主燃烧器和燃烧室底部的熔盐燃烧器。

◆ 废液进料：浓缩碱液经压缩空气雾化后，通过废水喷枪注入焚烧炉内。

◆ 废气进料：浓缩单元废气、IVH废气、镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、苯乙烯废气（仅检修工况），均是通过焚烧炉本体上独立喷枪进料。乙烯工程污水处理含油臭气、WAO废气分别经独立的管道与被烟气加热后的助燃空气汇至炉膛进行高温氧化处理。

② 一体焚烧锅炉系统

一体化焚烧炉炉膛断面呈正方形，四周由膜式水冷壁构成，并设有浇注料表层，以保障炉膛气密性，增加辐射受热面积，改善炉内燃烧工况，保证炉膛内烟气在1100℃条件下停留时间不小于2s。在此，进料中的有机物被完全氧化分解形成高温烟气（G3焚烧烟气）；碱性物质则转变为以碳酸钠为主的无机盐，并呈熔融状态：部分沿炉壁流至炉底部由排渣管排出（碱渣）；剩余钠盐以微液滴形式随烟气进入到锅炉。

高温烟气依次经过锅炉的水冷壁、过热器、省煤器回收热能，脱盐水经除氧器处理后送入汽包，吸收烟气热量产生4.5MPag，420℃高压过热蒸汽送出界区。

烟气中的钠盐在降温过程中变为固态颗粒（碱灰），由于碱灰粘附性强，因此各烟气换热面均设置多组蒸汽吹灰器，在线清灰，以防止碱灰聚积堵塞换热面，碱灰落入锅炉底部灰斗。

锅炉汽包需定期排污，锅炉排污水经闪蒸、降温后送循环水系统作为补水。

该一体化焚烧炉设有5条烟气通道，第一通道即为高温炉膛，主要完成对上述进料系统的废液、废气进料高温焚烧；后续四个通道由水冷壁空腔以及换热结构组成，主要完成焚烧烟气中的钠盐沉降、烟气余热回收。关于烟气流程以及产污情况说明如下：

◆ 烟气通道1/2: 所有浓缩碱液以及含盐废水均从一体化焚烧炉烟气通道1上部, 经主燃烧器的废液喷枪注入炉内焚烧, 焚烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$, 烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 。高温烟气经过渡段通到烟气通道2, 在此与锅炉水冷壁进行辐射换热、降低烟温, 烟气中部分金属钠盐沉降于烟道底部。

由于烟气通道1-2底部采用斜坡设计, 通道1/2底部沉积的熔盐碱渣将顺坡下落至通道1底的熔盐排渣口, 该排渣口设熔盐燃烧器对排出的碱渣进行保温, 继而通过双轴冷却螺旋冷却、破碎机破碎后送至灰渣溶解系统。

◆ 烟气通道3/4: 烟气经回收余热后, 烟道3-4底部温度 $< 600^{\circ}\text{C}$, 此处烟气中的碱灰沉积, 同样经排渣口排出, 通过碱灰双轴冷却螺杆冷却, 送至灰渣溶解系统。

◆ 烟气通道5: 烟气通道5设有省煤器、蒸发器, 通道底部烟气出口温度 $220\text{--}240^{\circ}\text{C}$, 此处残余碱灰由排渣口排出, 经螺旋输送机送至灰渣溶解系统。

③ 电袋除尘器 (电袋除尘&除重金属)

高温焚烧烟气中含大量碳酸钠颗粒物 (碱的焚烧转化产物)、微量重金属氧化物 (碱液中的杂质转化产物), 前者裹挟后者以碱灰形式存在烟气中。

由于碳酸钠颗粒物粘附性、吸湿性强的特性, 焚烧炉在设计阶段通过优化结构, 使烟气经4个通道水冷壁空腔降温至碱灰凝固点以下, 为减轻后续换热面碱灰粘附提供极大助力, 防止设备堵塞, 提升碱灰 (碳酸钠颗粒物、重金属氧化物) 收集效率。

通过调研, 国内外的碱炉基本配套四电场静电除尘器除尘, 但随着环保要求的提升, 静电除尘器出口颗粒物难以达到 $15\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。布袋除尘器可保证超净排放, 但高浓度碳酸钠颗粒易造成除尘器内部的积灰架桥。

为此, 项目设计采用一电三袋形式的电袋复合除尘器进行除尘 (除碳酸钠颗粒物及重金属氧化物), 从结构上设置前级电除尘区、后级布袋除尘区两个分区。各分区配置有相应吹灰系统。

焚烧烟气自通道5下部通往电袋除尘器, 该烟气含碳酸钠颗粒物浓度约为 $10\text{g}/\text{Nm}^3$ 、重金属氧化物微量, 先进到除尘器前级电除尘区, 烟尘在电场电流作用下荷电, 大部分被电场收集下来, 根据SEI设计资料, 这部分去除率可达70%左右; 其余已荷电但未被捕集的烟尘随烟气均匀缓慢进入到后级布袋除尘区, 荷电粉尘通过改变滤袋表面的粉饼层结构, 可减轻积灰并利于清灰。后级三道布袋除尘系统在保证颗粒物进一步除尘基础上, 也有效拦截了颗粒态重金属氧化物的排放。因布袋除尘区负荷降低, 清灰周期和滤袋寿命又得以延长, 在此被滤袋进一步过滤净化, 确保除尘效果。

电除尘区设置振打吹灰系统，布袋除尘区设压缩空气吹灰系统。为防止烟尘中碳酸钠颗粒物吸湿后造成除尘器内部架桥，落灰困难，设备灰斗设计采用蒸汽进行伴热保温，并且伴有机械振打。两套灰斗振打出的碱灰，分别经螺杆输送机A/B送至灰渣溶解系统。

④ SCR反应器（低温脱硝&除二噁英）

本次一体化焚烧炉配套烟气净化系统选用新型SCR低温脱硝协同除二噁英系统，配套采用优美科的低温脱硝协同除二噁英的特种催化剂，用于脱除除尘后烟气中残留氮氧化物及二噁英。

低温脱硝技术是在传统SCR的基础上优化得到，两者技术原理相同，主要是在催化剂作用下，以 NH_3 作为还原剂，有选择性的与烟气中的 NO_x 反应生成 N_2 和水。本次还原剂采用乙烯工程管输的氨两相混合物。此外低温脱硝优越突破即为低温催化，不同于传统钒系催化剂高达 400°C 起燃温度，新型低温催化所用的催化剂可在 120°C 具备良好活性，其适用温度窗口为 $120\sim 280^\circ\text{C}$ 。鉴于烟气自余热锅炉出口烟气温度在 $220\sim 240^\circ\text{C}$ ，符合低温催化活性反应所需温度区间。

本次SCR低温脱硝系统由氨/空气混合喷射系统、SCR反应器、吹灰系统和在线监测设施组成。在进气烟道布置有导流板、整流器等气流均布装置，使烟气能够与氨能充分混合。在特种催化剂作用下， NH_3 与烟气中 NO_x 进行氧化还原反应，将烟气中的 NO_x 转化为 N_2 。

除二噁英则是通过协同催化剂的大比表面积的结构特点，在二噁英向催化剂表面传质过程中，通过催化剂活性作用，实现二噁英氧化分解的效果。

低温脱硝&除二噁英催化剂需每3-4年更换一次，S20废低温脱硝&除二噁英催化剂单次产生量为50t/4a。

⑤ 引风机

为进一步回收烟气热量，脱硝后的烟气在空气预热器中与助燃空气换热降温至 150°C 后，由引风机引送至50m排气筒排放。

整个焚烧单元的负压环境由该引风机保障，确保含污染物的焚烧烟气在未处理前不外排与泄漏。引风机的操作负荷随进料处理量及焚烧烟气量同步调整，引风机的转速与焚烧炉出口烟气压力形成联锁控制。

(2) 灰渣溶解工段

本单元设灰渣溶解工段，其主要由碱渣/碱灰溶解槽、加药系统、碱渣/碱灰盐水出水槽及配套提升泵组成。整个工段工艺分为灰渣收集以及灰渣溶解处理，具体如下：

◆ **灰渣收集：**一体化焚烧炉各烟气通道下方沉积的熔盐碱渣分流排出，被输送至灰渣溶解系统，其中：烟气通道1/2碱渣相对温度较高，先经双轴水冷螺杆输送机边输送边冷却至300℃，再经破碎后由刮板机输送到碱渣溶解罐内。烟气通道3/4碱灰同样经双轴水冷螺杆输送机冷却后送至刮板机，无需破碎，直接输送到碱灰溶解罐内。烟气通道5碱灰和电袋除尘器灰斗清灰排出的碱灰经螺杆输送机送至碱灰溶解罐内。

◆ **灰渣溶解：**该工段将焚烧工段送来的碱渣、碱灰在溶解罐溶解后，先向该废水中投加硫酸调节pH，再经换热器降温后，投加絮凝剂等进行混凝沉淀、去除悬浮物后，经砂滤保安后即为W2灰渣溶解废水(含钼)。一期W2灰渣溶解废水(含钼)全数送后续钼回收系统作进一步利用；二期W2灰渣溶解废水(含钼)全数返回镇利材料。

混凝沉淀产生的少量无机盐污泥送厂内现有的板框压滤机脱水后（灰渣S11）另行外委处置。

5、焚烧设施设计参数

焚烧设施相关设计参数见表 4.3-1。

表 4.3-1 改造后焚烧炉设计参数以及运行参数情况

序号	名 称		单位	一体化焚烧炉合计设计处理参数	备注来源
1	设计主要燃料消耗	燃料油管线	kg/h	7000	来自镇利化学装置燃料油管线
2		燃料气管线	kg/h	917	来自镇利化学装置燃料气管线
3	设计辅助燃料消耗		Nm ³ /h	900（开车工况） 100（正常工况）	来自公共燃气管道
4	设计废液处理能力		kg/h	200000	主要处理来自上游浓缩单元所产出的浓缩碱液；同时，预留间歇处理装置检修应急排放废液的处理能力
5	设计废气处理能力		Nm ³ /h	30000	主要处理镇利化学 IVH 废气、项目浓缩单元废气，镇海炼化乙烯工程各脱碳塔废气、WAO 尾气以及污水处理含油臭气；预留应急处理装置苯乙烯废气
6	燃烧室温度		℃	≥1100	
7	烟气停留时间		s	≥2s	
8	焚毁去除率		%	≥99.99	
8	燃烧效率		%	≥99.9	
9	脱硝还原剂名称		/	氨	
10	NH ₃ 逃逸率		mg/m ³	≤2.5	
11	余热锅炉额定蒸汽产量		t/h	90	
12	余热回收设施进口温度		℃	1100	
13	余热回收设施出口温度		℃	220-240	

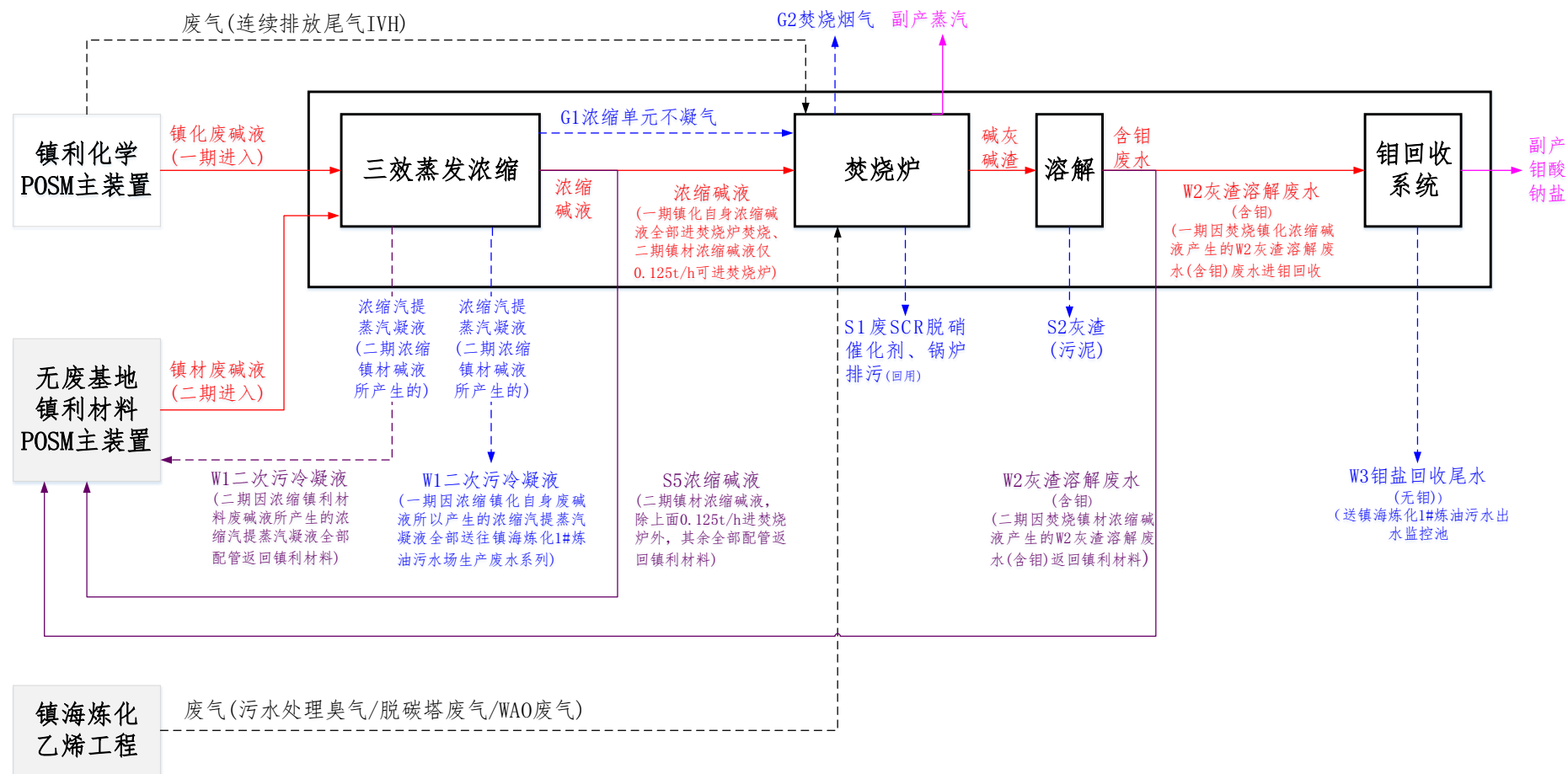


图 4.3-4 碱液浓缩+焚烧处理工艺流程以及产污节点框图（废碱液去向图）

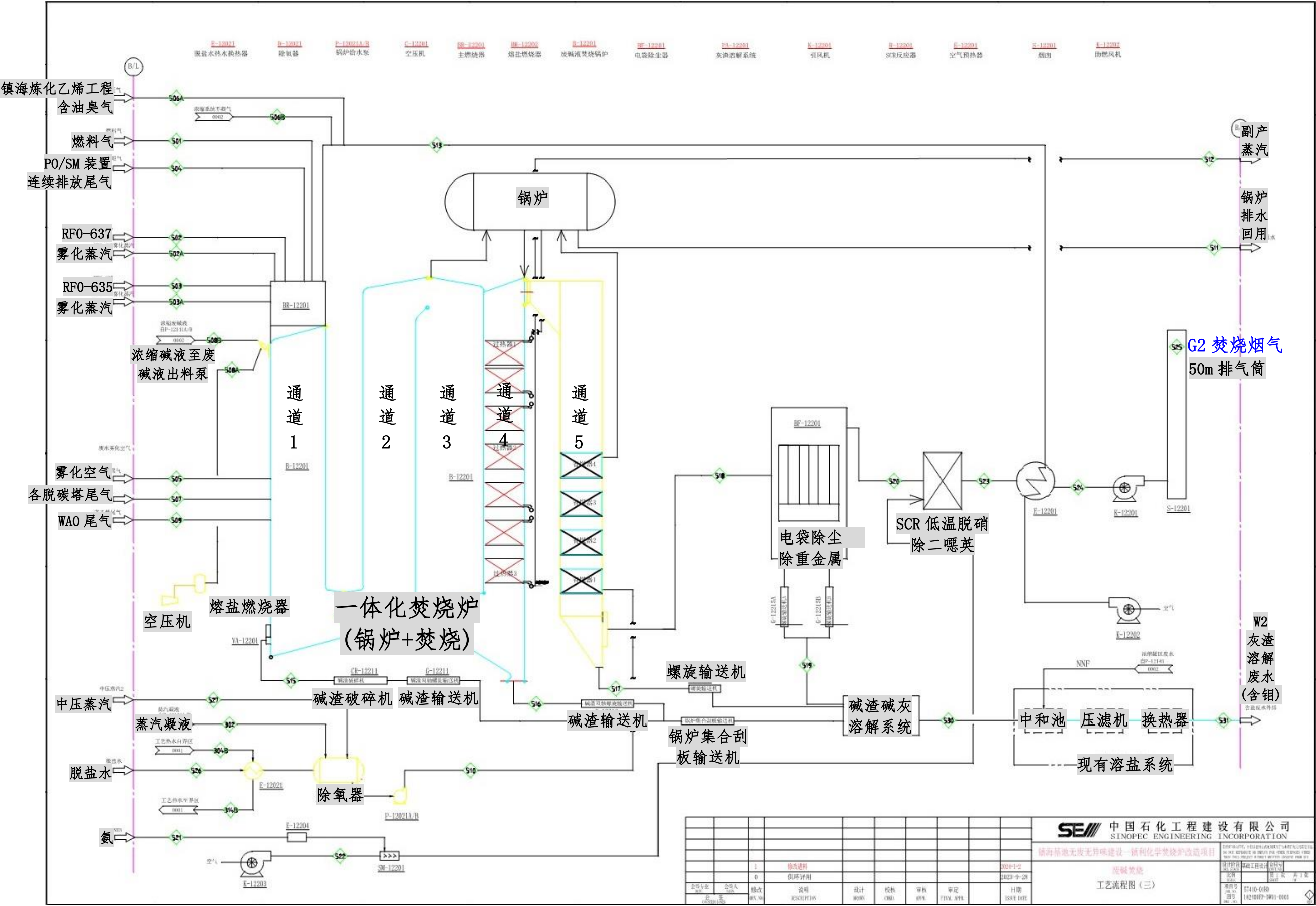


图 4.3-5 浓缩碱液焚烧工艺流程设备流程及产污环节图

4.3.2 钼回收系统

涉密删除

4.3.3产污环节分析

表 4.3-2 本项目浓缩+焚烧设施产污一览表

类别	编号	排放口（编号名称）/污染源	产生部位	污染物项目
废气	g1	抽真空不凝气	各效蒸发器顶部抽真空	非甲烷总烃
	g2	浓缩碱液罐尾气	浓缩碱液罐	非甲烷总烃
	G1	浓缩单元废气	以上两处	非甲烷总烃
	G2	焚烧烟气	一体化焚烧炉	颗粒物、CO、NO _x 、SO ₂ 、HF、HCl、汞及其化合物、铬及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、二噁英类、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度
废水	W1	二次污冷凝液	COD	COD、SS、石油类
	W2	灰渣溶解废水(含钼)	灰渣溶解槽	COD、SS、盐份、钼
	W2	钼盐回收尾水(无钼)	钼回收系统	COD、SS、盐份
固废	S1	废低温脱硝协同除二噁英催化剂	SCR 低温脱硝&除二噁英系统运维更换	V ₂ O ₅ -WO ₃ -TiO ₂
	S3	废离子交换树脂	钼回收离子交换树脂更换	树脂、杂质
	S2	灰渣	灰渣溶解废水(含钼)沉淀过滤污泥压滤残渣	泥饼
	S4	浓缩碱液	浓缩单元	COD、有机物、pH、金属杂质

4.4 物料平衡

鉴于项目分期实施，因此物料平衡按照一期、二期、两期实施后的情况分别给出。

4.4.1 项目一期

4.4.1.1 总物料平衡

项目一期总物料平衡见表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目总物料平衡表(一期)

进料					出料						
序号	物料名称			kg/h	t/a	序号	物料名称		kg/h	t/a	
1	废液	镇利化学	PO/SM 废碱液			1	副产	副产蒸汽			
2						2		钼酸钠盐(含水 10%)			
3	废气气	镇利化学	PO/SM 装置连续排放尾气(IVH)			3	废气	焚烧烟气			
4		镇海炼化乙烯工程	WAO 尾气			4	废水	二次污冷凝液			
5			脱碳塔尾气			5		钼盐回收尾水(无钼)			
6			污水处理含油臭气			6		锅炉排污			
7	燃料	燃料气				7	固废	灰渣			
8		RFO637 燃料油				8	二氧化碳				
9		RFO635 燃料油				9	蒸汽凝液				
10	药剂	98% (wt)浓硫酸				10					
11		48% (wt)碱液				11					
12		混凝剂				12					
13		絮凝剂				13					
14	公辅工程	新鲜工业水				14					
15		锅炉给水(脱盐水)				15					
16		燃料雾化蒸气(中压蒸汽)				16					
17		低压蒸汽				17					
19		空气(助燃空气+碱液雾化+氨稀释)				19					
20	氨					20					
21	合计			323507.61	2588060.88	21	合计		323507.61	2588060.88	

4.4.1.2 分单元物料平衡

1、浓缩+焚烧设施（含溶盐系统）

项目一期浓缩单元平衡情况见表 4.4-8、焚烧单元平衡情况见表 4.4-9；溶盐系统物料平衡见

表 4.4-10。

表 4.4-2 浓缩单元物料平衡(一期)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	PO/SM 废碱液 (镇利化学)			1	浓缩碱液(进入焚烧单元)		
2	低压蒸汽			2	废气 浓缩系统不凝气		
3				3	废水 二次污冷凝液		
4				4	蒸汽凝液		
5	合计	34364	274912	5	合计	34364	274912

表 4.4-3 焚烧单元物料平衡(一期)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	废液 浓缩碱液			1	副产 副产蒸汽		
2	浓缩单元废气			2	废气 焚烧烟气		
3	PO/SM 装置 连续排放尾气 (IVH)			3	废水 锅炉排污		
4	WAO 尾气			4	碱渣		
5	脱碳塔尾气			5	碱灰		
6	污水处理含油 臭气			6			
7	燃料气			7			
8	RFO637 燃料油			8			
9	RFO635 燃料油			9			
10	燃料雾化蒸气 (中压蒸汽)			10			
11	空气(助燃空气+碱 液雾化+氨稀释			11			
12	氨			12			
13	锅炉给水(脱盐水)			13			
14	合计	273580.53	2188644.24	14	合计	273580.53	2188644.24

表 4.4-4 溶盐系统物料平衡(一期)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	碱渣			1	废水 灰渣溶解 废水(含钼)		
2	碱灰			2	固废 灰渣		
3	98% (wt) 浓硫酸			3			
4	新鲜工业水			4			
5	混凝剂			5			
6	絮凝剂			6			
7	合计	30013.40	240107.20	7	合计	30013.40	240107.20

2、钼回收系统

项目一期钼回收系统平衡情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 钼回收系统物料平衡(一期)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	废水 灰渣溶解 废水(含钼)			1	副产 钼酸钠盐 (含水 10%)		
2	48% (wt)碱液			2	废气 二氧化碳		
3	98% (wt)浓硫酸			3	废水 钼盐回收 尾水(无钼)		
4	新鲜工业水			4			
5	合计	30777.11	246216.88	5	合计	30777.11	246216.88

4.4.2项目二期

4.4.2.1 总物料平衡

鉴于二期是在一期实施后基础上新增镇利材料废碱液浓缩与焚烧，且浓缩液中极少量进入项目焚烧单元，多余产废基本全数返回镇利材料自身，故分物料平衡变化不大，因此主要给出二期总体物料平衡变化情况，见表 4.4-6。

表 4.4-6 本项目总物料平衡表(二期)

进料				出料							
序号	物料名称		kg/h	t/a	序号	物料名称		kg/h	t/a		
1	废液	PO/SM 废碱液 (镇利化学)			1	副产	副产蒸汽				
2		POSM 废碱液 (镇利材料)			2		钼酸钠盐 (含水 10%)				
3	废气 (镇利化学)	PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH)			3	废气	焚烧烟气				
4	废气 (镇海炼化 乙烯工程)	WAO 尾气			4	废水	二次 污冷凝液				
5		脱碳塔尾气			5		钼 盐 回 收 尾水(无钼)				
6		污水处理 含油臭气			6		锅炉排污				
7	燃料	燃料气			7	固废	灰渣				
9		RFO637 燃料油			9	二氧化碳					
10		RFO635 燃料油			10	蒸汽凝液					
11	药剂	98% (wt)浓硫酸			11	返回 镇利 材料	浓缩碱液				
12		48% (wt)碱液			12		二次 污冷凝液				
13		混凝剂			13		灰 渣 溶 解 废水(含钼)				
14	公辅 工程	絮凝剂			14						
15		新鲜工业水			15						
16		锅炉给水(脱盐水)			16						
17		燃料雾化蒸气 (中压蒸汽)			17						
18		低压蒸汽			18						
19		空气 (助燃+雾化)			19						
20	氨				20						
21	合计				+3462 5.39	+2770 03.12	21			合计	

备注：上表数值代表二期实施过程较一期物料平衡量发生变化的值，“--”则代表无变化。

4.4.3项目两期实施后

4.4.3.1 总物料平衡

项目两期实施后的总物料平衡变化量见表 4.4-7。

表 4.4-7 本项目总物料平衡表(两期实施后)

进料				出料					
序号	物料名称		kg/h	t/a	序号	物料名称		kg/h	t/a
1	废液	PO/SM 废碱液 (镇利化学)			1	副产	副产蒸汽		
2		POSM 废碱液 (镇利材料)			2		钼酸钠盐 (含水 10%)		
3	废气 (镇利化学)	PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH)			3	废气	焚烧烟气		
4	废气 (镇海炼化 乙烯工程)	WAO 尾气			4	废水	二次 污冷凝液		
5		脱碳塔尾气			5		钼 盐 回 收 尾水(无钼)		
6		污水处理 含油臭气			6		锅炉排污		
7	燃料	燃料气			7	固废	灰渣		
8		RFO637 燃料油			8	二氧化碳			
9		RFO635 燃料油			9	蒸汽凝液			
10		98% (wt)浓硫酸			10	返回 镇利材料	浓缩碱液		
11	药剂	48% (wt)碱液			11		二次 污冷凝液		
12		混凝剂			12		灰 渣 溶 解 废水(含钼)		
13		絮凝剂			13				
14	公辅工程	新鲜工业水			14				
15		锅炉给水 (脱盐水)			15				
16		燃料雾化蒸气 (中压蒸汽)			16				
17		低压蒸汽			17				
18		空气 (助燃+雾化)			18				
19	氨				19				
20					20				
21	合计		358133.00	2865064.00	21	合计		358133.00	2865064.00

4.4.3.2 分单元物料平衡

1、浓缩+焚烧设施（含溶盐系统）

项目二期实施后浓缩单元平衡情况见表 4.4-8、焚烧单元平衡情况见表 4.4-9；溶盐系统物料平衡见表 4.4-10。

表 4.4-8 浓缩单元物料平衡(两期实施后)

进料				出料					
序号	物料名称		kg/h	t/a	序号	物料名称		kg/h	t/a
1	废液	PO/SM 废碱液 (镇利化学)			1	浓缩碱液 (进入焚烧单元)			
2		POSM 废碱液 (镇利材料)			2	废气	浓缩系统 不凝气		
3	低压蒸汽				3	废水	二次 污冷凝液		
4					4	返回 镇利 材料	浓缩碱液		
5					5		二次 污冷凝液		
6					6	蒸汽凝液			
7	合计		68728	549824	7	合计		68728	549824

表 4.4-9 焚烧单元物料平衡(两期实施后)

进料				出料					
序号	物料名称		kg/h	t/a	序号	物料名称		kg/h	t/a
1	废液	浓缩碱液			1	副产	副产蒸汽		
2	废气	浓缩单元废气			2	废气	焚烧烟气		
3		PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH)			3	废水	锅炉排污		
4		WAO 尾气			4	碱渣			
5		脱碳塔尾气			5	碱灰			
6		污水处理含油臭气			6				
7	燃料系统	燃料气			7				
8		RFO637 燃料油			8				
9		RFO635 燃料油			9				
10		燃料雾化蒸气 (中压蒸汽)			10				
11	空气(助燃空气+碱液雾化+氨稀释				11				
12	氨				12				
13	锅炉给水 (脱盐水)		91836.73	734693.84	13				

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
14	合计	273821.53	2190572.24	14	合计	273822.53	2190580.23

表 4.4-10 溶盐系统物料平衡(两期实施后)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	碱渣	[REDACTED]	[REDACTED]	1	废水 灰渣溶解废水(含钼)	[REDACTED]	[REDACTED]
2	碱灰			2	固废 灰渣		
3	98% (wt) 浓硫酸			3	返回镇利材料 灰渣溶解废水(含钼)		
4	新鲜工业水			4			
5	混凝剂			5			
6	絮凝剂			6			
7	合计	30289.62	242316.95	7	合计	30289.62	242316.95

2、钼回收系统

本项目钼回收系统平衡情况见表 4.4-11。

表 4.4-11 钼回收系统物料平衡(两期实施后)

进料				出料			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	废水 灰渣溶解废水(含钼)	[REDACTED]	[REDACTED]	1	副产 钼酸钠盐(含水 10%)	[REDACTED]	[REDACTED]
2	48% (wt)碱液			2	废气 二氧化碳		
3	98% (wt)浓硫酸			3	废水 钼盐回收尾水(无钼)		
4	新鲜工业水			4			
5	合计	30777.11	246216.88	5	合计	30777.11	246216.88

4.4.4重点物质平衡

4.4.4.1 钼元素平衡

一期钼平衡，见表 4.4-12；二期钼平衡变化，见表 4.4-13；两期实施后钼平衡，见表 4.4-14。

表 4.4-12 本装置钼平衡表(一期)

进料(含钼量)				出料(含钼量)			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	PO/SM 碱液带入			1	钼酸钠盐(含水 10%)		
2				2	进入灰渣		
3	合计			3	合计		

表 4.4-13 本装置钼平衡表(二期)

进料(含钼量)				出料(含钼量)			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	PO/SM 碱液带入			1	钼酸钠盐(含水 10%)		
2				2	进入灰渣		
3				3	返回	浓缩碱液	
4				4	镇利材料	灰渣溶解 废水(含钼)	
5	合计			5	合计		

表 4.4-14 本装置钼平衡表(两期实施后)

进料(含钼量)				出料(含钼量)			
序号	物料名称	kg/h	t/a	序号	物料名称	kg/h	t/a
1	PO/SM 碱液带入			1	钼酸钠盐(含水 10%)		
2				2	进入灰渣		
3				3	返回	浓缩碱液	
4				4	镇利材料	灰渣溶解 废水(含钼)	
5	合计			5	合计		

4.4.4.2 盐平衡

一期盐平衡，见表 4.4-15；二期盐平衡变化，见表 4.4-16；两期实施后盐平衡，见表 4.4-17。

表 4.4-15 焚烧进料盐量测算(一期)

盐份进方				盐份出方				
物流名称	进料量 kg/h	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	进料 含盐 (Na ₂ CO ₃ ,kg/h)	溶解后的含盐废水		中和后的含盐废水		
				灰渣溶解 废水(含 钼) (kg/h)	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	钼盐回收 尾水(无 钼) (kg/h)	盐份比例 (%wt)	盐量 ,kg/h
浓缩碱液 焚烧带入 碱渣碱灰							2.02 (NaHCO ₃)	
RFO-637							6.5 (Na ₂ SO ₄)	
小计							/	

表 4.4-16 焚烧进料盐量测算(二期)

盐份进方				盐份出方				
物流名称	进料量 kg/h	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	进料 含盐 (Na ₂ CO ₃ ,kg/h)	溶解后的含盐废水		中和后的含盐废水		
				灰渣溶解 废水(含 钼) (kg/h)	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	钼盐回收 尾水(无 钼) (kg/h)	盐份比例 (%wt)	盐量 ,kg/h
浓缩碱液 焚烧带入 碱渣碱灰				--	比例变化 甚微不计	--	--	--
RFO-637							--	--
小计				--	比例变化 甚微不计	--	--	--

表 4.4-17 焚烧进料盐量测算(两期实施后)

盐份进方				盐份出方				
物流名称	进料量 kg/h	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	进料 含盐 (Na ₂ CO ₃ ,kg/h)	溶解后的含盐废水		中和后的含盐废水		
				灰渣溶解 废水(含 钼) (kg/h)	盐份 比例 (Na ₂ CO ₃ %wt)	钼盐回收 尾水(无 钼) (kg/h)	盐份比例 (%wt)	盐量 ,kg/h
浓缩碱液 焚烧带入 碱渣碱灰							3 (NaHCO ₃)	
RFO-637							6.5 (Na ₂ SO ₄)	
小计								

图 4.4-1 本项目物料平衡图（一期实施后）

图 4.4-2 本项目物料平衡图（两期实施后）

4.5 水平衡分析

一期实施后水平衡，见图 4.5-1。二期实施后水平衡，见图 4.5-2。两期整体实施后全厂水平衡见图 4.5-3。

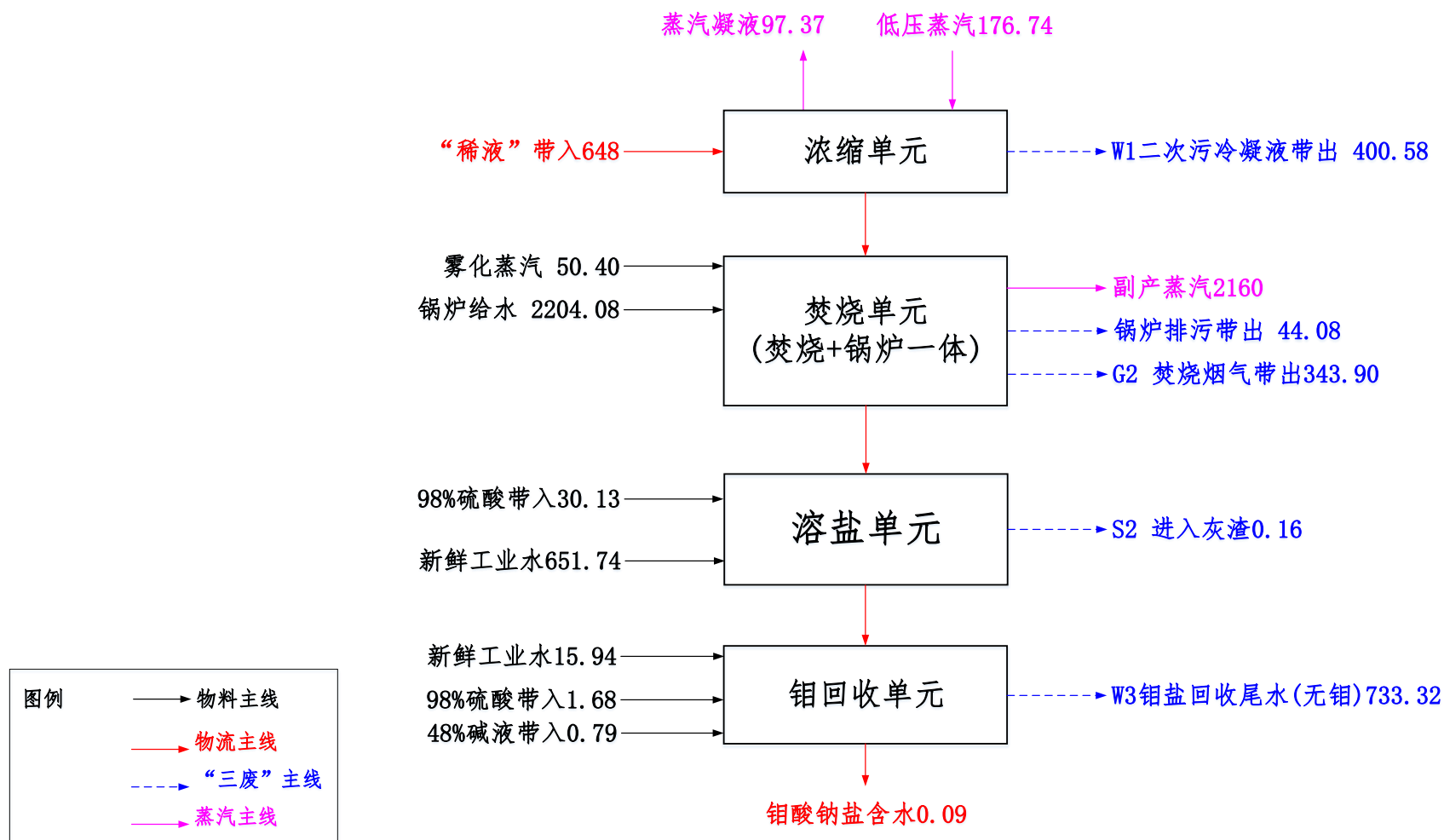


图 4.5-1 本项目水平衡图(t/a)（一期实施后）

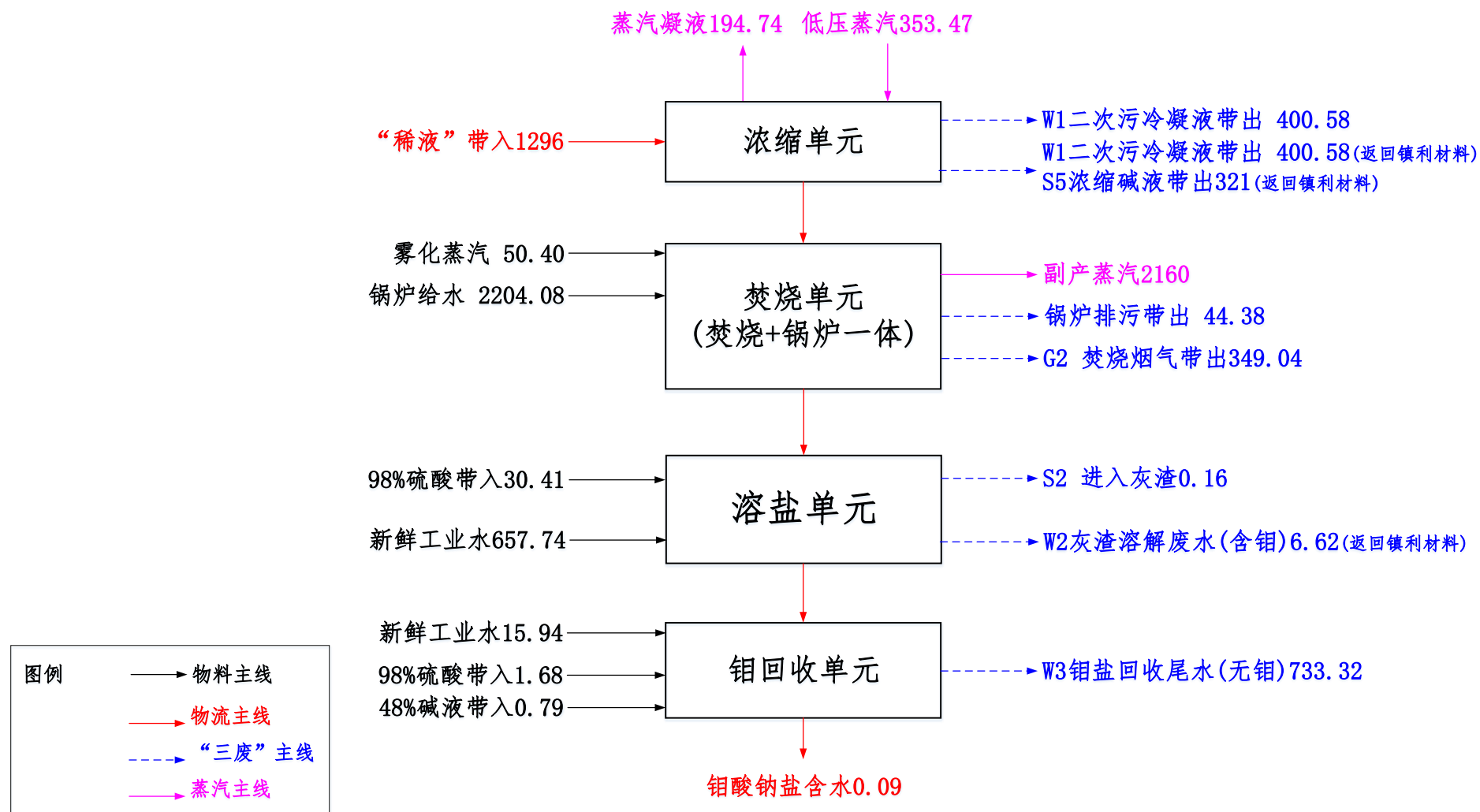
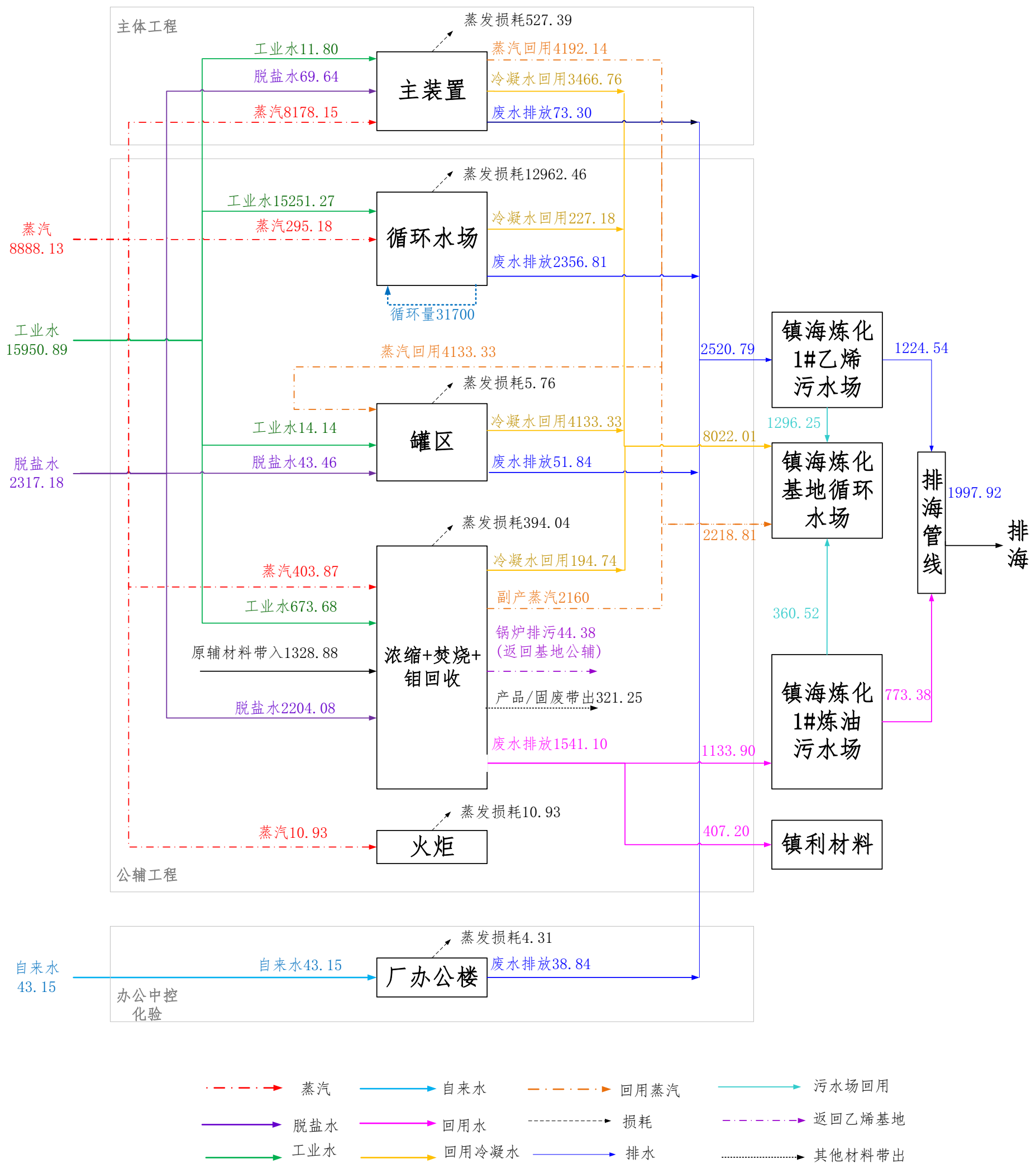


图 4.5-2 本项目水平衡图(t/a) (两期实施后)



4.6 清洁生产水平分析

本环评着重从生产全过程的污染控制出发，对原料与产品、工艺技术与设备、污染物控制与治理等方面进行分析。

4.6.1 原料与产品

1、清洁原料

本项目主要原料主要为PO/SM装置的废碱液，属于危废HW35（900-352-35），主要组成见表 4.2-9，其中78%-89%为水、8.3%-15%为有机物、5%为钠盐、3.5%为灰分、4.77%为C、0.69%为氢、3.09%为氧，钼浓度在350-630mg/L， $\text{pH} > 13.5$ ，有较强腐蚀性，且有机物浓度较高。从危废处理利用的角度来看，项目通过浓缩、焚烧及钼回收能够实现此类废物的“减量化、无害化、资源化”处置。

本项目主要辅料包括有98%（wt）浓硫酸、48%（wt）碱液、絮凝剂及混凝剂，为常见无毒害辅材，是持有国家产品标准的药剂。

2、燃料利用

本项目燃料来自镇利化学PO/SM装置燃料油管线中的RFO-637、RFO-635与燃料气管线流股，相关组成情况见表 4.2-14至表 4.2-16，燃料油、丙烷气通过厂内资源利用，无需外购补充焚烧燃料也不会导致外排烟气污染物增加。

3、清洁产品

本项目实施后，企业新增钼酸钠副产品，其中钼酸钠盐纯度 $\geq 65\%$ ，满足《冶炼用钼酸钠》（T/NPCA01-2023）标准要求；砷/镍/铬等杂质内控浓度均可 $\leq 0.01\%$ wt产品。

4.6.2 工艺先进性

本装置工艺路线先进性主要通过浓缩、焚烧与钼回收三个方面：

1、浓缩单元

选用三效四体低温降膜蒸发系统+汽提系统。

降膜蒸发器具有投资低、传热效率高，出液浓度高，结构简单牢固、容易维修，加热面易清洗，不易结垢结焦、抗自聚性好，使用寿命长，电耗低等特点。降膜结构有助提升整个蒸发过程的传热系数和有效温差，可大幅提高热效率：各效冷凝水和进效稀废碱液、出效浓缩碱液潜热都能得到有效利用，能耗降低，实现废碱液减量化。

2、一体化焚烧炉

选用焚烧炉和锅炉一体设计，炉膛为膜式水冷壁结构。

(1) 焚烧炉和锅炉采用一体设计，炉膛为膜式水冷壁结构，内壁浇筑耐火涂料以形成绝热区，代替传统焚烧炉的耐火砖和保温材料；同时，水冷壁可及时带走耐火涂料上的热量，减缓熔融盐对耐火材料腐蚀，有助延长耐火材料使用寿命。

(2) 焚烧所形成的 Na_2CO_3 ：I部分呈熔融态自炉膛底流槽排出，经降温、破碎成固态碱渣送出。II剩余 Na_2CO_3 以细微悬浮颗粒物形式随烟气流动，依次经锅炉换热面降至约 200°C 进后序除尘器。锅炉灰斗和除尘器灰斗沉积的碱灰经刮板输送设备送出。

(3) 焚烧炉及烟气中均存在碱性物质，故可中和进料中少量硫化物，烟气无需另设脱硫设施。

(4) 该技术可有效利用高温烟气热量副产蒸汽，极大提高环保设施经济效益。同时焚烧碱灰可备溶为盐水，利用方式灵活。

针对废碱液的特殊性质，目前国内外主要有两种应用实绩：一是无热回收的急冷式焚烧技术；二是带热回收的一体化焚烧锅炉技术。两者对比见表 4.6-1。

表 4.6-1 废碱液焚烧焚烧工艺对比表

工艺技术路线	急冷式焚烧工艺	一体化焚烧锅炉技术
热燃烧室温度($^\circ\text{C}$)	≥ 950	≥ 1100
废气出口温度($^\circ\text{C}$)	~ 90	~ 150
污染物去除率(%)	≥ 99.5	≥ 99.99
回收烟气热量(MPag)	/	4.5
烟气处理措施	两级文丘里除尘器洗涤	电袋除尘器(电袋除尘&除重金属)、SCR 反应器(SCR 低温脱硝&除二噁英)
辅料消耗	PO/SM 装置副产的高热值燃料油、燃料气作为主要燃料。焚烧过程需连续补水，以保证蒸发水量同时控制废水中的盐浓度；	PO/SM 装置副产的高热值燃料油、燃料气作为主要燃料。焚烧过程无需连续大量补水
三废产污	废气：废气中含水量较高，有机物浓度高；废水：主要即含钼的灰渣溶解废水；固废：灰渣。	废气：废气中有机物污染物浓度低，废气中含水量较低；废水：锅炉排污水回用不排放，灰渣溶解废水(含钼)经钼回收后排水不含有钼元素；固废：灰渣。
优点	整个流程简单易于操作，运行比较稳定	副产蒸汽。焚烧炉和锅炉采用一体化设计，炉膛为膜式水冷壁结构，耐火材料使用寿命较长，维保检修频次较低。
缺点	无法回收烟气热量，需要消耗大量生产用水，同时废水排放量大。此外，因为烟气含水率高，而排烟温度低，会有“白烟”形成；绝热炉的炉砖受腐蚀后剥落严重，停工检修时间较长。	焚烧炉底部的熔融盐在排出过程中，容易凝固结块堵塞排渣管；碱灰因密度轻、粘性强、易受潮，在除尘器进口和料斗处发生粘粘搭桥，导致排灰口下料不畅。上述问题需要停炉人工清灰，工作量大，操作环境差

根据上表可见：一体化焚烧锅炉在燃烧温度、去除效率、处理措施等技术上，无论回收能源，还是回收固体碱均具有显著优势。本项目拟采用“一体化焚烧锅炉技术”该项

方案，但实际应用实施中需优化改进排渣排灰设计，保证炉底熔盐的排出温度高于其熔点，同时优化烟气管道角度设计，采用大口径料斗排灰口，对料斗采取伴热等措施，保证碱渣碱灰出料顺畅。

3、钼回收系统

本项目设计新增一套钼回收系统：通过采用离子交换方式以回收灰渣溶解废水(含钼)中的钼。而钼是种难熔稀有金属，在各行业均有大量需求，但其在自然界存量有限，因此含钼产品价格较高。本项目产出的钼酸钠，企业可返售钼催化剂生产厂家作为钼原料回收钼；也可外售其他单位生产使用或用于其它钼产品，选择灵活。此外，帮助降低现有外排废水中的钼盐。

4.6.3 全过程污染控制

1、废气治理

企业现有装置部分含氧工艺废气（PO/SM装置连续排放尾气（IVH））一直沿用工艺包措施经火炬直接焚烧排放，无法有效得到监控管理。本项目实施后，将该股IVH气以及浓缩单元新增废气送至一体化焚烧炉处理，同时随原焚烧炉的停运拆除，其原有的进气，包括乙烯工程WAO尾气、脱碳塔尾气、污水处理臭气均转移至一体化焚烧炉处理。

由前文知，新炉焚烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，对有机物焚烧更为彻底，并且焚烧烟气通过配套余热回收、电袋除尘&除重金属、SCR低温脱硝&除二噁英后再高空达标排放。与现有急冷后直排相比，本项目实施后外排大气污染物浓度低且排放量小，对改善区域大气环境质量有所助力。

2、废水治理

本项目通过离子交换法，将现有的灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐进行回收，排放钼盐回收尾水(无钼)，可降低对受纳水体影响。一体化焚烧炉产生的锅炉排污水直接回用乙烯基地循环水场作为补水，不排；剩余二次污冷凝液、上述钼盐回收尾水(无钼)分质分流处理/排放，前者因可生化性好，送镇海炼化1#炼油污水场处理达标，回用90%排放，后者进该污水场出水监控池，经监控达标后直接排放。

本项目实施后，企业外排水量以及外排水污染物量均有降低。

3、固废处置利用

本项目固废新增种类少，主要新增废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂及废离子交换树脂，两者经收集后委托有资质的单位安全化、无害化处置。灰渣仅产生量有所变化，处置方式维持现有不变。此外，二期实施后的部分浓缩碱液密闭管输返回镇利材料由其

合规处置。可见本项目实施后“三废”均可得到有效、妥善的处理。

4.6.4清洁生产分析结论

综上，本装置选用国际先进、成熟、可靠的处理技术路线以及清洁工艺，和国内同类设施比，从处理工艺与装备要求、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。

4.7 污染源强分析

4.7.1 废气

4.7.1.1 有组织废气

本项目实施后，新增废气主要包括浓缩单元废气以及一体化焚烧炉烟气两股，具体废气产生、排放情况分析如下：

1、浓缩单元废气

浓缩单元废气包括稀废碱液三效蒸发蒸汽抽真空不凝气g1以及浓缩碱液储罐呼吸废气g2。根据物料平衡，一、二期两股废气排放量均为116kg/h，折算约为180m³/h，主要组分为氮气、水、微量有机物，通过送至一体化焚烧炉焚烧处理、排放。

2、焚烧单元烟气（一体化焚烧炉烟气）

根据上文可知，焚烧单元主要即为一台一体化焚烧炉，其采用低氮燃烧器，以PO/SM装置副产燃料油作为主要燃料，焚烧处理浓缩碱液以及各股进气，焚烧温度约为1100℃；焚烧烟气经余热回收、电袋除尘除重金属、SCR低温脱硝&除二噁英后通过1根50m排气筒排放。废气及污染物测算如下：

(1) 烟气量

根据物料平衡，一期该一体化焚烧炉烟气排气量约为180142.37kg/h；二期新增+213.90kg/h，可见一、二期的差异较小。根据设计折算一期烟气量约146508m³/h，二期新增烟气量约174m³/h。

(2) 污染物

① 非甲烷总烃NMHC

根据进料组分可知：焚烧烟气中有机物主要来自焚烧炉进料中浓缩碱液、燃料油及各股废气焚烧产生。结合4.2.4.1小节，碱液中有机物以丙二醇为主，另有酚类、甲基苄醇及甲醇等，含碳量约1288kg/h；燃料油中含碳量约5640kg/h；废气中非甲烷总烃平均浓度约为3200mg/m³。鉴于碱炉特性，因此焚烧烟气中有机物整体按非甲烷总烃考虑。

根据设计资料，该一体化焚烧炉燃烧室温度控制≥1100℃、燃气停留≥2s，设计有机物焚毁去除率≥99.99%；根据设计以及同类装置运行实绩（镇利材料焚烧设施非烃出口浓度<20 mg/m³，日常~10mg/m³），企业设计出口烟气外排浓度内控指标≤20mg/m³。

② 氮氧化物NO_x

本项目焚烧烟气中NO_x主要来自于燃料型NO_x与少量热力型NO_x。为此，一体化焚

烧炉配置低氮燃烧器及SCR低温脱硝协同除二噁英系统，选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂，以乙烯工程管输的氨作还原剂，令氨与烟气中NO_x发生还原反应生成N₂和水。根据设计，该系统能保证出口烟气中NO_x平均浓度控制在≤50mg/m³。

③ 二氧化硫SO₂

本项目焚烧烟气中SO₂主要来自进料中硫元素燃烧产生，包括乙烯工程含硫废气（各脱碳塔废气、污水处理臭气、WAO废气）及RFO-635/637燃料油含硫杂质带入，通过增加对各脱碳塔废气入厂前预脱硫的要求，经测算得，一体化焚烧炉进料中含硫量约合4.76kg/h，见表 4.7-1，换算SO₂浓度约为65mg/Nm³，经折算成干气中SO₂浓度为87mg/Nm³。

表 4.7-1 焚烧进料硫含量测算表

进料物流名称	进料量		进料含硫比例		进料含硫量	
RFO-635	2000	kg/h	0.0457	S %wt	0.91	kg/h
RFO-637	5000	kg/h	0.0276	S %wt	1.38	kg/h
镇海炼化乙烯工程 污水处理含油臭气	27000	Nm ³ /h	20	H ₂ S mg/Nm ³	0.51	kg/h
脱碳塔尾气	536	Nm ³ /h	3800 (预脱硫后)	H ₂ S mg/Nm ³	1.92	kg/h
WAO 尾气	1450	Nm ³ /h	50	SO ₂ mg/m ³	0.04	kg/h
合计					4.76	kg/h

SO₂通过与碱炉中碳酸钠熔融盐相互中和，转化为硫酸钠，从而达到脱硫效果。根据设计经验，通常碱炉焚烧的脱硫率可达50%，按上述干气中SO₂产生情况估测，出口烟气中SO₂浓度约43.5mg/m³。保守考虑，该焚烧炉设计出口烟气SO₂外排浓度内控指标按≤50mg/m³计。

④ 颗粒物PM₁₀、PM_{2.5}

本项目焚烧烟气中颗粒物主要以烟气中夹带的不可燃物质或燃烧过程产生的微小惰性无机颗粒状物质，比如灰分、无机盐类、可凝结的气态污染物及重金属氧化物等。为此，一体化焚烧炉配套设置电袋除尘协同除重金属系统，协同炉膛特殊构造帮助净化、滤除烟气中的颗粒物，保证出口烟气中颗粒物平均浓度控制在15mg/m³以下，因此PM₁₀按15mg/m³计、PM_{2.5}按7.5mg/m³计。

⑤ 一氧化碳CO

根据现有工程回顾，两台老焚烧炉炉膛正压，焚烧温度950℃，出口烟气排放浓度分别：C_{CO-1#炉max}68mg/m³、C_{CO-2#炉max}98mg/m³。结合本次设计，本项目焚烧炉炉膛负压，燃烧温度≥1100℃、燃气停留≥2s，焚烧效率≥99.9%，预计不完全燃烧产生的CO较现有

焚烧炉能有一定改善。参考同类焚烧设施烟气外排数据，设计按照CO外排浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ 考虑。

⑥ 氟化氢HF

根据进料含氟物质排查：焚烧进料中无含氟流股进入，而现有焚烧炉烟气中氟化物偶有检出，因此考虑或由大工业水带入含氟杂质。检测报告显示大工业水中氟离子浓度约在 $0.3\text{--}0.4\text{mg/L}$ ，通过测算，碱液中氟离子含量约为 $0.006\text{--}0.009\text{kg/h}$ ，换算HF浓度约为 $0.046\text{--}0.062\text{mg/Nm}^3$ ，其与碱炉中的碳酸钠熔融盐相互中和生成NaF，实现净化效果。

结合现有焚烧烟气排放浓度分别： $C_{\text{HF-1\#炉max}}0.37\text{mg/m}^3$ 、 $C_{\text{HF-2\#炉max}}1.20\text{mg/m}^3$ ；本项目一体化焚烧炉出口烟气中HF外排浓度按 $\leq 0.50\text{mg/m}^3$ 设计。

⑦ 氯化氢HCL

根据进料含氯物质排查：PO/SM装置生产工艺全过程中并无外加含氯物质，因此焚烧进料中氯元素主要考虑由碱液配制过程中带入到废碱液，通过调查：外购液碱中含氯量约在 $9.10\text{--}48.18\text{mg/kg}$ （均值 28.74mg/kg ）、工业给水的氯离子约为 $27.6\text{--}62.3\text{mg/L}$ （均值 41.35mg/L ），RFO-635设计进料含氯最值 $>300\text{mg/kg}$ ，通过测算，焚烧进料带入氯含量为 1.57kg/h ，换算成HCL约 10.436mg/Nm^3 。这类微量酸性物质会与碱炉中的碳酸钠熔融盐相互中和生成 NaHCO_3 进入碱渣碱灰，从而烟气得到一定净化。

结合现有焚烧烟气排放浓度分别： $C_{\text{HCL-1\#炉max}}<0.9\text{mg/m}^3$ 、 $C_{\text{HCL-2\#炉max}}3.7\text{mg/m}^3$ ；本项目一体化焚烧炉出口烟气中HCL外排浓度按 $\leq 3.50\text{mg/m}^3$ 设计。

⑧ 重金属及其化合物

根据P85-P87对现有焚烧烟气中重金属分析可知，考虑脱水反应催化剂（强酸）将反应器载体不锈钢中杂质铬、镍等缓蚀析出带入RFO-635，以及环氧化钼催化剂将杂质锰等带入RFO-637，两者在作为燃料焚烧过程重金属进入烟气。

结合现有焚烧烟气各重金属实测浓度以及上述工艺分析，本环评对不涉及装置工艺原辅料带入或设备因工艺原因渗出等因素而在烟气中被偶发微量检出的重金属，不纳入源强核算，如铈、镉、铅、砷及其化合物；鉴于此次一体化焚烧炉配套增设电袋除尘协同除重金属系统，预计此类重金属及其化合物外排浓度甚微。

本环评主要考虑对重金属铬、镍、汞、锰（及其化合物）开展定量分析，按照 $C_{\text{铬及其化合物}}0.05\text{mg/m}^3$ 、 $C_{\text{汞及其化合物}}0.02\text{mg/m}^3$ 、 $C_{\text{（锡、锑、铜、锰、镍、钴）及其化合物}}1.0\text{mg/m}^3$ 作为污染源强。

需要说明的是：本项目焚烧烟气中基本不含铈及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物，故本环评仅根据排放标准定性其排放执行标准限值，但不定量

核算这4项污染物排放量。

⑨ 二噁英

首先，通过上述第⑦点中对进料含氯排查分析可知，焚烧进料中含氯量低，换算成烟气中HCL产生浓度仅10.436mg/Nm³。

其次，上述微量HCl等酸性气进入碱炉焚烧，优先与炉内碳酸钠碱性物质（浓度高达10g/Nm³）反应成盐，以至烟气中基本无二噁英形成的前驱物质。

再者，通过调查同类焚烧工艺设施运行排污数据：邻厂同工艺路线的镇利材料的废碱焚烧炉与本项目拟实施的焚烧设施工艺流程基本一致，在不另设急冷设施的前提下，运行稳定，出口二噁英保持在0.1ngTEQ/m³以下，下图 4.7-1为镇利材料2023年项目验收时焚烧设施验收监测数据截图。

最后，本次一体化焚烧炉特别配置SCR低温脱硝协同除二噁英系统，选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂，在其活性作用下，烟气中可能残存的多氯代二苯并二噁英PCDD与多氯代二苯并呋喃PCDF向催化剂表面传质，得到氧化与分解，最终实现净化。

综上，根据设计，该焚烧炉出口烟气中二噁英平均浓度可控制在0.1ngTEG/m³以下。

中石化宁波镇海炼化有限公司扩建项目乙烯工程（一阶段）竣工环境保护验收监测报告							
表 9.2-18 PO/SM 装置废液焚烧炉出口 1 二噁英监测结果							
采样位置		废液焚烧炉废气排放口					
采样日期		2022 年 08 月 22 日			2022 年 08 月 23 日		
烟气参数	废气温度（℃）	153.6	151.3	149.6	152.2	155.3	148.1
	废气流速（m/s）	13.7	13.6	13.4	13.3	13.8	13.2
	废气流量（m³/h）	2.42×10 ⁵	2.40×10 ⁵	2.37×10 ⁵	2.42×10 ⁵	2.40×10 ⁵	2.37×10 ⁵
	标干流量（m³/h）	1.07×10 ⁵	1.05×10 ⁵	1.05×10 ⁵	1.01×10 ⁵	1.03×10 ⁵	1.04×10 ⁵
	废气含氧量（%）	5.1	5.2	5.1	5.3	4.9	5.1
实测二噁英类总量（ng TEQ/m³）		0.0045	0.0023	0.0032	0.0033	0.0031	0.0031
折算后二噁英类总量（ng TEQ/m³）		0.0028	0.0015	0.0020	0.0021	0.0019	0.0019
折算后二噁英类总量均值（ng TEQ/m³）		0.0021			0.0020		
排放执行标准限值（ng TEQ/m³）		0.5					

图 4.7-1 镇利材料竣工环保验收废碱液焚烧炉废气中二噁英监测数据

⑩ 硫化氢H₂S

根据进料H₂S物质排查：主要为脱碳塔尾气以及污水处理含油臭气中含H₂S，结合表 4.7-1测算得两者带入H₂S量约1.52kg/h，经燃烧后主要是以SO₂形式进入烟气，实际外排

量小。根据设计，该焚烧炉出口烟气中 H_2S 的平均浓度可控制在 $\leq 0.01\text{mg/m}^3$ 。

⑪ 氨 NH_3

本项目焚烧炉配有SCR低温脱硝协同除二噁英系统，采用乙烯工程管输的氨两相混合物作为还原剂，参考同类装置焚烧烟气例行检测数据，预计氨逃逸浓度能够控制在 2.5mg/m^3 以下。

4.7.1.2 无组织废气

本项目将“以新带老”拆除现有厂内的2套废碱液焚烧炉，取而代之采用新增的1套一体化焚烧炉以及前置浓缩单元用于厂内PO/SM废碱液的处置以及部分废气治理。除废碱液以及废气等进料的主要管线利旧不变以外，相关载有气态或是液态VOCs物料的设备与管线的拆除与新增组件数量均比较少，且其变化基本持平，故本环评不考虑无组织废气的新增量。

备注：钼回收设施不涉及气液VOCs流经的设备与管线相关组件。

4.7.1.3 废气达标情况分析

本项目一、二期新增废气污染物产排放情况分别见表 4.7-2至表 4.7-3；与表 4.7-4至表 4.7-5。本项目两期实施后，废气治理措施及气污染物产排放情况汇总见表 4.7-6至表 4.7-7。。

表 4.7-2 本项目废气污染物产生情况(一期)

编号	污染源	核算方法	排气量 Nm³/h	产生量（kg/h）														治理措施	处理效果/效率
				NMHC	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	氟化氢	氯化氢	汞及其化合物	铬及其化合物	(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物	二噁英	硫化氢	NH ₃		
				kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
G1	浓缩单元废气	类比法	180	0.036														送至焚烧单元一体化焚烧炉	
G2	浓缩碱液焚烧烟气	类比法	146508	2.930	7.325	7.325	2.198	1.099	11.721	0.073	0.513	0.003	0.007	0.147	1.465E-08TEQ	0.001	0.366	电袋除尘+SCR低温脱硝	NMHC≤20mg/m³
																			NO _x ≤50mg/m³
																			SO ₂ ≤50mg/m³
																			PM ₁₀ ≤15mg/m³
																			PM _{2.5} ≤7.5mg/m³
																			CO≤80mg/m³
																			HF≤0.5mg/m³
																			HCL≤3.50mg/m³
																			汞及其化合物≤0.02mg/m³
																			铬及其化合物≤0.05mg/m³
																			(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物≤1.0mg/m³
																			二噁英≤0.1ng-TEQ /m³
合计	产生量	kg/h		2.966	7.325	7.325	2.198	1.099	11.721	0.073	0.513	0.003	0.007	0.147	1.465E-08TEQ	0.001	0.366		
		t/a		23.729	58.603	58.603	17.581	8.790	93.765	0.586	4.102	0.023	0.059	1.172	1.172E-07TEQ	0.012	2.930		

表 4.7-3 本项目废气污染物排放情况(一期)

编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放 时间/h	排放去向
			NMHC		NO _x		SO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		CO		氟化氢		高度	直径	温度		
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	/m	/m	/℃		
G2	浓缩碱液焚烧烟气	146508	20	2.930	50	7.325	50	7.325	15	2.198	7.5	1.099	80	11.721	0.5	0.073	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		2.930		7.325		7.325		2.198		1.099		11.721		0.073					
	排放量	t/a		23.441		58.603		58.603		17.581		8.790		93.765		0.586					
编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放时 间/h	排放去向
			氯化氢		汞及其化合物		铬及其化合物		(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物		二噁英		硫化氢		NH ₃		高度	直径	温度		
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	ng-TEQ/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	/m	/m	/℃		
G2	浓缩碱液焚烧烟气	146508	3.5	0.513	0.02	0.003	0.05	0.007	1.0	0.147	0.1	1.465E-08 TEQ	0.01	0.001	2.5	0.366	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		0.513		0.003		0.007		0.147		1.465E-08 TEQ		0.001		0.366					
	排放量	t/a		4.102		0.023		0.059		1.172		1.172E-07 TEQ		0.012		2.930					

备注：按照 GB18484-2020 要求，铈及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物分别以 0.05mg/m³、0.05mg/m³、0.5mg/m³、0.5mg/m³ 的限值定性分析，不定量核算其排放源强。

表 4.7-4 本项目废气污染物产生情况(二期)

编号	污染源	核算方法	排气量 Nm³/h	产生量（kg/h）														治理措施	处理效果/效率
				NMHC	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	氟化氢	氯化氢	汞及其化合物	铬及其化合物	(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物	二噁英	硫化氢	NH ₃		
				kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
G1	浓缩单元废气	类比法	180	0.036														送至焚烧单元一体化焚烧炉	
G2	浓缩碱液焚烧烟气	类比法	174	0.003	0.009	0.009	0.003	0.001	0.014	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	1.740E-11TEQ	0.000	0.000	电袋除尘+SCR低温脱硝	NMHC≤20mg/m³
																			NO _x ≤50mg/m³
																			SO ₂ ≤50mg/m³
																			PM ₁₀ ≤15mg/m³
																			PM _{2.5} ≤7.5mg/m³
																			CO≤80mg/m³
																			HF≤0.5mg/m³
																			HCL≤3.50mg/m³
																			汞及其化合物≤0.02mg/m³
																			铬及其化合物≤0.05mg/m³
																			(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物≤1.0mg/m³
																			二噁英≤0.1ng-TEQ /m³
																			H ₂ S≤0.01mg/m³
																			NH ₃ ≤2.5mg/m³
合计	产生量	kg/h		0.039	0.009	0.009	0.003	0.001	0.014	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	1.740E-11 TEQ	0.000	0.000		
		t/a		0.316	0.070	0.070	0.021	0.010	0.111	0.001	0.005	0.000	0.000	0.001	1.392E-10 TEQ	0.000	0.003		

表 4.7-5 本项目废气污染物排放情况(二期)

编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放 时间/h	排放去向
			NMHC		NO _x		SO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		CO		氟化氢		高度	直径	温度		
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	/m	/m	/℃		
G2	浓缩碱液焚烧烟气	174	20	0.003	50	0.009	50	0.009	15	0.003	7.5	0.001	80	0.014	0.5	0.000	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		0.003		0.009		0.009		0.003		0.001		0.014		0.000					
	排放量	t/a		0.028		0.070	t/a	0.070		0.021		0.010		0.111		0.001					
编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放时 间/h	排放去向
			氯化氢		汞及其化合物		铬及其化合物		(锡、锑、铜、锰、 镍、钴)及其化合物	二噁英		硫化氢		NH ₃		高度	直径	温度			
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	ng-TEQ/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	/m	/m	/℃		
G2	浓缩碱液焚烧烟气	174	3.5	0.001	0.02	0.000	0.05	0.000	1.0	0.000	0.1	1.740E-11 TEQ	0.01	0.000	2.5	0.000	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		0.001		0.000		0.000		0.000		1.740E-11 TEQ		0.000		0.000					
	排放量	t/a		0.005		0.000		0.000		0.001		1.392E-10 TEQ		0.000		0.003					

备注：按照 GB18484-2020 要求，铈及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物分别以 0.05mg/m³、0.05mg/m³、0.5mg/m³、0.5mg/m³ 的限值定性分析，不定量核算其排放源强。

表 4.7-6 本项目废气污染物产生情况(两期实施后)

编号	污染源	核算方法	排气量 Nm³/h	产生量（kg/h）														治理措施	处理效果/效率
				NMHC	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	氟化氢	氯化氢	汞及其化合物	铬及其化合物	(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物	二噁英	硫化氢	NH ₃		
				kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
G1	浓缩单元废气	类比法	360	0.072														送至焚烧单元一体化焚烧炉	
G2	浓缩碱液焚烧烟气	类比法	146682	2.934	7.334	7.334	2.200	1.100	11.735	0.073	0.513	0.003	0.007	0.147	1.467E-08TEQ	0.001	0.367	电袋除尘+SCR低温脱硝	NMHC≤20mg/m³
																			NO _x ≤50mg/m³
																			SO ₂ ≤50mg/m³
																			PM ₁₀ ≤15mg/m³
																			PM _{2.5} ≤7.5mg/m³
																			CO≤80mg/m³
																			HF≤0.5mg/m³
																			HCL≤3.50mg/m³
																			汞及其化合物≤0.02mg/m³
																			铬及其化合物≤0.05mg/m³
																			(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物≤1.0mg/m³
																			二噁英≤0.1ng-TEQ /m³
合计	产生量	kg/h		3.006	7.334	7.334	2.200	1.100	11.735	0.073	0.513	0.003	0.007	0.147	1.467E-08TEQ	0.001	0.367		
		t/a		24.045	58.673	58.673	17.602	8.801	93.876	0.587	4.107	0.023	0.059	1.173	1.173E-07TEQ	0.012	2.934		

表 4.7-7 本项目废气污染物排放情况(两期实施后)

编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放 时间/h	排放去向
			NMHC		NO _x		SO ₂		PM ₁₀		PM _{2.5}		CO		氟化氢		高度 /m	直径 /m	温度 /℃		
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h					
G2	浓缩碱液焚烧烟气	146682	20	2.934	50	7.334	50	7.334	15	2.200	7.5	1.100	80	11.735	0.5	0.073	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		2.934		7.334		7.334		2.200		1.100		11.735		0.073					
	排放量	t/a		23.469		58.673		58.673		17.602		8.801		93.876		0.587					
编号	污染源	排气量 Nm³/h	排放参数														排放源参数			排放时 间/h	排放去向
			氯化氢		汞及其化合物		铬及其化合物		(锡、锑、铜、锰、 镍、钴)及其化合物		二噁英		硫化氢		NH ₃		高度 /m	直径 /m	温度 /℃		
			mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	ng-TEQ/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h					
G2	浓缩碱液焚烧烟气	146682	3.5	0.513	0.02	0.003	0.05	0.007	1.0	0.147	0.1	1.467E-08 TEQ	0.01	0.001	2.5	0.367	50	2.4	150	8000	连续排入 大气
合计	排放量	kg/h		0.513		0.003		0.007		0.147		1.467E-08 TEQ		0.001		0.367					
	排放量	t/a		4.107		0.023		0.059		1.173		1.173E-07 TEQ		0.012		2.934					

备注：按照 GB18484-2020 要求，铈及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物分别以 0.05mg/m³、0.05mg/m³、0.5mg/m³、0.5mg/m³ 的限值定性分析，不定量核算其排放源强。

4.7.2 废水

4.7.2.1 废水产生情况

根据前文可知，本项目实施后：锅炉排污水回用循环水场不排放；一期W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水（无钼）送镇海炼化1#炼油污水场；二期因浓缩、焚烧镇利材料产生的废水（W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水（含钼））均返回至镇利材料，不在镇利化学界内排放。具体分析如下：

1、W1二次污冷凝液

（稀）废碱液经三效蒸发后所产生的二次蒸汽，再通过汽提去除一部分轻组分后，其冷凝液即为W1二次污冷凝液。根据物料平衡，一、二期该股废水正常产生量均为400.58t/d；根据设计数据，预计该股废水水质pH 6-9、COD4000mg/L、B/C比值0.68、油含量 $\geq 200\text{mg/L}$ 、苯系物 $\geq 100\text{mg/L}$ 。

一期该股废水通过镇利化学厂内废水收集系统收集，送镇海炼化1#炼油污水场处理；二期该股废水配管返回镇利材料。

2、W2灰渣溶解废水(含钼)、W3钼盐回收尾水(无钼)

焚烧所产生的碱渣碱灰在溶解罐配成 $\leq 80^{\circ}\text{C}$ 、10%盐水溶液，即为W2灰渣溶解废水（含钼），其中：一期通过依托现有工程盐水单元中和、除悬浮物、降温等处理后送至本项目钼回收单元，通过离子交换提取出钼酸钠盐后，剩余尾水即为W3钼盐回收尾水（无钼）；二期W2是因“无废基地”设施共享——浓缩、焚烧处理镇利材料废碱液而产生，这部分新增量全数返回镇利材料，不进本项目钼回收系统。

根据物料平衡，一期W3钼盐回收尾水（无钼）正常产生量为733.32t/d；根据设计数据，预计该股废水水质PH 6-9、COD $< 60\text{mg/L}$ 、SS $< 50\text{mg/L}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NaHCO}_3$ （盐度） $\sim 8\text{ wt\%}$ 、总磷 0.8mg/L ，送至镇海炼化1#炼油污水场监控池。

根据物料平衡，二期W2灰渣溶解废水（含钼）正常产生量为6.62t/d，根据设计数据，预计该股废水水质PH 6-9、COD $< 60\text{mg/L}$ 、SS $< 100\text{mg/L}$ 、 Na_2CO_3 （盐度） $\sim 4.66\text{wt\%}$ 、总磷 0.8mg/L ，直接配管返回镇利材料，不进本项目钼回收系统，故不产生。

4.7.2.2 废水达标情况分析

本项目一、二期新增的废水污染物及其治理措施、排放情况见表 4.7-8至表 4.7-9。本项目两期实施后，废水治理措施及水污染物产排放情况汇总见表 4.7-10。

表 4.7-8 本项目新增废水污染物情况及治理措施汇总表(一期)

编号	排水种类	性质	核算方法	排放量 m³/d	污染物产生情况										排放方式 及其去向
					COD _{Cr}		BOD ₅		石油类		悬浮物		氨氮		
					mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	
W1	二次污冷 凝液	废 水	物料 平衡 法	400.58	4000	1602.320	3000	1201.740	200	80.116	80	32.046	/	/	依 托 镇 海 炼 化 乙 烯 工 程 1#炼 油 污 水 场 处 理, 出 水 回 用 90% 后 排 放
W3	钼盐回收 尾水(无钼)			733.32	60	43.999	/	/	/	/	50	36.666	/	/	排 放 至 镇 海 炼 化 乙 烯 工 程 1# 炼 油 污 水 场 监 控 池, 经 监 控 达 标 后 外 排
小计	废水产生量			1133.90		1646.319		1201.740		80.116		68.712	/	/	
	废水回用量			360.52											
	废水排放量			773.38	50	38.669	10	7.734	3	2.320	30	23.201	/	/	连续排海
合计	废水产生量 (t/a)			377967		548.773		400.580		26.705		22.904	/	/	
	废水排放量 (t/a)			257793	50	12.890	10	2.578	3	0.773	30	7.734	/	/	连续排海

表 4.7-9 本项目新增废水污染物情况及治理措施汇总表(二期)

编号	排水种类	性质	核算方法	排放量 m³/d	污染物产生情况										排放方式 及其去向
					COD _{Cr}		BOD ₅		石油类		悬浮物		氨氮		
					mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	
W1	二次污冷 凝液	废 水	物料 平衡 法	400.58	4000	1602.320	3000	1201.740	200	80.116	80	32.046	/	/	返回 镇利材料
W2	灰渣溶解 废水(含钼)			6.62	60	0.397	/	/	/	/	100	0.662	/	/	
小计	废水产生量			407.20		1602.717		1201.740		80.116		32.708	/	/	
	废水返回量			407.20		1602.717		1201.740		80.116		32.708	/	/	返回 镇利材料
	废水排放量			0		0		0		0		0	/	/	不新增废 水排放量
合计	废水产生量（t/a）			135733		534.239		400.580		26.705		10.903	/	/	
	废水排放量（t/a）			0		0		0		0		0	/	/	不新增废 水排放量

表 4.7-10 本项目新增废水污染物情况及治理措施汇总表(两期实施后)

编号	排水种类	性质	核算方法	排放量 m³/d	污染物产生情况										排放方式 及其去向
					COD _{Cr}		BOD ₅		石油类		悬浮物		氨氮		
					mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	
W1	二次污冷 凝液	废水	物料 平衡 法	400.58	4000	1602.320	3000	1201.740	200	80.116	80	32.046	/	/	依 托 镇 海 炼 化 乙 烯 工 程 1#炼 油 污 水 场 处 理，出 水 回 用 90% 后 排 放
				400.58	4000	1602.320	3000	1201.740	200	80.116	80	32.046	/	/	返 回 镇 利 材 料
W2	灰 渣 溶 解 废 水(含 钼)			6.62	60	0.397					100	0.662	/	/	
W3	钼盐回收 尾水(无钼)			733.32	60	43.999					50	36.666	/	/	排 放 至 镇 海 炼 化 乙 烯 工 程 1# 炼 油 污 水 场 监 控 池， 经 监 控 达 标 后 外 排
小计	废水产生量			1541.10		3249.036		2403.480		160.232		101.421	/	/	
	废水回用量			360.52								/	/		
	废水返回量			407.20		1602.717		1201.740		80.116		32.708	/	/	返 回 镇 利 材 料
	废水排放量			773.38	50	38.669	10	7.734	3	2.320	30	23.201	/	/	连 续 排 海
合计	废水产生量（t/a）			513700		1083.012		801.160		53.411		33.807	/	/	
	废水排放量（t/a）			257793	50	12.890	10	2.578	3	0.773	30	7.734	/	/	连 续 排 海

4.7.3 噪声

本项目主要噪声污染源为焚烧炉、风机、空压机及物料输送泵等环节，其噪声级多在80-105dB(A)。企业拟采用隔声罩、减震、消声器等布置在设备处降低噪声源强，减少对于外界声环境的影响。

由于项目土建及设备设施一次就位，一期工程浓缩、焚烧及钼回收设备全数运行，二期共享一期运行设施，因此噪声设备不变，相关主要噪声源强见表 4.7-11。

表 4.7-11 项目主要新增噪声源强及其分布情况

序号	装置	声源名称	设备数量/台	空间相对位置/m			声源源强dB(A)/1m	声源控制措施
				X	Y	Z		
1	浓缩设施	泵	16	602~692	160~184	2	95	减振
2	一体化焚烧炉成套设备	引风机	1	602	184	2	100	低噪声设备减振
3		空压机	1	595	176	2	100	低噪声设备减振、隔声罩
4		助燃风机(变频)	1	580	173	2	95	消音器
5		双轴螺旋抽气风机(变频)	1	585	173	2	95	减振
6		浓缩碱液焚烧锅炉	1	580	162	2	90	减振
7		蒸汽吹灰器	28	595~625	160~190	2	85	减振
8		SCR 稀释风机	1	595	162	2	85	减振
9		输送机	5	585~615	158~190	2	85	减振
10		碱渣破碎机	1	584	178	1	95	减振
11		电袋除尘器	1	590	185	2	80	减振
12		磷酸盐加药装置	1	583	185	2	75	减振
13		泵	5	580~610	160~190	2	95	减振
14		引风机	1	602	167	2	100	低噪声设备、减振
15	钼回收系统	板框过滤机	1	699	57	2	80	减振
16		泵	6	695~751	20~90	2	95	减振
17		离心机	1	698	45	2	85	减振

4.7.4 固体废物

4.7.4.1 副产物产生情况

本项目产生的副产物按产生工序来分，主要包括：

- (1)来自SCR低温脱硝协同除二噁英设施：废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂；
- (2)来自熔盐系统：灰渣（污泥）；
- (3)来自钼回收系统：废离子交换树脂、钼盐；

(4)来自浓缩设施：浓缩碱液（不进焚烧单元部分）；

上述副产物的形态、主要成分、产生量及频次情况见表 4.7-12所示。

表 4.7-12 本项目新增副产物情况一览表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	本项目产生量(t/a)			产生频次
					一期	二期	两期实施后	
S1	废低温脱硝协同除二噁英催化剂	低温脱硝协同除二噁英系统	固体	$V_2O_5-WO_3-TiO_2$	50t/4a	--	50t/4a	间歇 (每四年换一次)
S2	灰渣	碱渣碱灰溶解	固体	泥饼	107.20	1.75	108.95	连续
S3	废离子交换树脂	钼回收系统	固体	树脂	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a	间歇
S4	钼盐		固体	$\geq 65\%$ 钼酸钠盐	300	--	300	连续
S5	浓缩碱液(二期不进焚烧处理部分)	浓缩单元	液体	水、有机物、钼、盐份	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	连续

4.7.4.2 固体废物属性判定

1、判定对照情况

对照《固体废物鉴别标准 通则（发布稿）》（GB34330-2017），上述副产物的固废属性判定情况见表 4.7-13。

2、钼盐按照产品管理的符合性分析

本项目副产钼酸钠与《固体废物鉴别标准 通则（GB 34330-2017）》5.2条“利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理（按照5.1条进行利用或处置的除外）”相关要求的相符性如下：

a) 符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准

目前钼酸钠尚无国家标准；且现行的行业标准为中华人民共和国有色金属行业标准《钼酸钠》（YS/T 1311-2019），与镇利化学所属的石油化学行业不符。通过调研了解，国内石化行业副产钼酸钠仅镇利化学等个别的企业，故对标宁波市石油和化工行业协会制定发布的《冶炼用钼酸钠》（T/NPCA01-2023），能够满足。

b) 符合相关国家污染物排放（控制）标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值；

当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有

害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件；

鉴于本项目副产钼酸钠定向返回企业催化剂供应商，由其下属子公司成都虹波钼业有限责任公司（简称“虹波钼业”）进行回收与利用，生产二钼酸铵。根据调查，本项目副产钼酸钠品质优于“虹波钼业”所产二钼酸钠的原材料——钼焙砂及粗钼酸钠，且终产品二钼酸铵去向仍以PO/SM工艺用催化剂为主。由此可见，本副产品可能含有的有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品（虹波钼业二钼酸铵产品）中的有害成分含量。

再者，根据后文源强计算可见，且本项目副产钼酸钠生产过程中，仅产生少量的二氧化碳气体及废离子交换树脂，其中：二氧化碳属于温室气体，并不属于有毒有害物质，且废离子交换树脂委托处置通常采用再生方式，因此整体排至环境有害物质浓度较少，不高于利用所替代原料生产产品过程中的有害物质浓度。

此外，现有工程灰渣溶解废水（含钼）是按低盐废水，直接送至污水场外排监控池，经监控达标后直接排放。此次技改，将该废水作为原水，通过新增回收设施以离子交换的方式制备得到钼酸钠盐。且有别于现有工程，本次技改对废碱液进行“浓缩”前置处理，将可能有的特征有机物通过“三效蒸发+汽提冷凝”带入W2二次污冷凝液；焚烧进料中主要的重金属由反应装置不锈钢材质中的杂质在特殊工艺条件下少量析出带入，或是催化剂的杂质在特殊工艺条件下少量析出带入，且基本进入焚烧烟气中；因此碱渣碱灰主要为钼酸钠与碳酸钠相互包裹的熔融盐。相较现有工程未设“浓缩”，本次技改后的灰渣溶解废水(含钼)，尤其有机特征污染物已前置脱除，基本可以忽略不计。

c) 有稳定、合理的市场需求

鉴于本项目副产钼酸钠定向返回企业催化剂供应商，由其下属子公司“虹波钼业”进行回收与利用，生产二钼酸铵。

综上，本项目钼盐不作为固体废物管理，对照通则符合相应产品管理要求。

4.7.4.3 危险废物属性判定

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，对照《国家危险废物名录2021》以及《危险废物鉴别标准》，上述固体废物危险废物属性判定、汇总见表 4.7 8。

表 4.7-13 本项目新增副产物固废属性判定情况一览表

编号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	固废判定	判定依据(GB34330-2017)	产生量			核算方法
							一期	二期	两期实施后	
S1	废低温脱硝&除二噁英催化剂	再生烟气联合处理设施	固态	K-Cr ₂ O ₃ +γ-Al ₂ O ₃	是	4.3-b) 烟气脱硝产生的废脱硝催化剂	50t/4a	--	50t/4a	物料平衡法
S2	灰渣	碱渣碱灰溶解	固态	氧化铝	是	4.3-e) 水净化和废水处理产生的污泥及其他废弃物质	107.20	1.75	108.95	
S3	废离子交换树脂	钼回收系统	固态	氧化铝	是	4.1-c) 因为沾染、掺入、混杂无用或有害物质使其质量无法满足使用要求, 而不能在市场出售、流通或者不能按照原用途使用的物质	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a	
S4	钼盐		固态	≥65%钼酸钠盐	否	5.2 利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的, 不作为固体废物管理, 按照相应的产品管理(按照 5.1 条进行利用或处置的除外), 详细 a)-c) 对比参见本节详述。	300	--	300	
S5	浓缩碱液(不进焚烧处理)	浓缩单元	液体	水、有机物、钼、盐份	是	4.3-f) 废水或废液(包括固体废物填埋场产生的渗滤液)处理产生的浓缩液	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	

表 4.7-14 本项目危险废物情况及其属性判定一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要有害成分	废物类别	危废代码	危险特性	产废周期	产生量(t/a)			处置方式及其去向
									一期	二期	两期实施后	
S1	废 SCR 低温脱硝 & 除二噁英催化剂	SCR 低温脱硝协同除二噁英设施	固体	V ₂ O ₅ -WO ₃ -TiO ₂	HW50	772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	T	每四年一次	50 t/4a	--	50 t/4a	根据情况即产生即转运,或暂存危废临时存放点,委托有资质单位安全化、无害化处置
S3	废离子交换树脂	钼回收系统	固体	树脂	HW13	900-015-13 工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂	T	每五年一次	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a	
S2	灰渣	碱渣碱灰溶解	固体	泥饼	HW18	772-003-18 危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥	T	连续	107.20	+1.75	108.95	收集至厂内灰渣暂存场;经资质单位安全化、无害化处置
S5	浓缩碱液(不进焚烧处理)	浓缩单元	液体	水、有机物、钼、盐份	HW35	900-352-35 使用碱进行清洗产生的废碱液	C, T	连续	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	直接管输返回镇利材料,无特殊情况不再厂内暂存*

根据上表可见,本项目实施后,危险废物中的废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂、废离子交换树脂、灰渣均则委托有资质的单位安全化、无害化处置。需要说明的是:二期因“无废基地”设施共享——浓缩、焚烧处理镇利材料废碱液而产生的剩余浓缩碱液(不进焚烧处理),这部分量在二期工程实施前提条件下全数返回镇利材料。

4.7.5非正常工况排污

非正常工况表现在两个方面：装置一般性的事故和装置开、停车。其中，一般性事故是指短时间内可恢复的事故，例如：设备局部故障、突然停水/电或操作失误造成局部停车。通常非正常工况下，短时间内废气、废水排放变化较大，须采取应急的治理措施。

4.7.5.1 废气

本装置在非正常工况下，例如一体化焚烧炉检修或停炉工况，废气排放情况如下：

来自镇利化学PO/SM装置连续排放尾气（IVH）送至火炬系统应急处理；浓缩单元不凝气送至中间罐区配套热燃烧器处理。来自镇海炼化乙烯工程废气全部切至备线处理，其中：WAO废气切至镇利化学热燃烧器处理，污水处理含油臭气切至镇利材料废碱液焚烧炉，各脱碳塔废气切至镇海炼化火炬处理。

同时液相进料情况如下：燃料油均停止供给，贮存在对应储罐内；废碱液则根据停炉计划，选择性进浓缩装置，暂贮存于废碱液罐。

可见，本项目一体化焚烧炉在非正常工况下，进炉废气均能得到妥善处理，故不会对大气环境造成影响。

4.7.5.2 废水

本项目废水经厂内系统收集后送镇海炼化乙烯工程污水处理系统委托处理，其包含有1#乙烯污水处理场、1#炼油污水处理场。本项目废水除W1二次污冷凝液COD浓度高外，其余废水水质均可达到监控外排要求，影响较小。

鉴于浓缩设施配套设有二次污冷凝液储罐用于缓存收集，必要时也可以关停浓缩设施以截断此废水连续产生，因此非正常情况下，项目废水对外部水环境影响可控。

4.7.6污染源强汇总

本项目污染物产排放情况汇总见表 4.7-15。本项目实施后，全厂主要污染物产生排放情况汇总表见表 4.7-16

表 4.7-15 本项目主要污染物产生排放情况汇总

项目	本项目一期工程 新增污染物量(t/a)	本项目二期工程 新增污染物量(t/a)	本项目两期实施后 新增污染物量(t/a)	本项目实施后“以 新带老”削减量(t/a)
废水排放量 (万 t/a)	25.779	0	25.779	26.22
COD	12.890	0	12.890	13.11
氨氮	0.000	0	0.000	0.36
总氮	7.734	0	7.734	7.87
二氧化硫	58.603	0.070	58.673	60.10
氮氧化物	58.603	0.070	58.673	158.74
颗粒物	17.581	0.021	17.602	50.40
VOCs (有组织)	23.441	0.028	23.469	33.60
VOCs (无组织)	0	0	0	少量不计
VOCs (合计)	23.441	0.028	23.469	33.60

表 4.7-16 本项目实施后全厂主要污染物产生排放情况汇总表

项目	现有工程 排污量 (t/a)	本项目 “以新带老” 削减量(t/a)	本项目 (两期实 施后)新 增量(t/a)	本项目(两 期实施后) 全厂总量 (t/a)	本项目实 施前后变 化量(t/a)	现有 许可量 (t/a)	还需 外购总量 (t/a)
废水排放量 (万 t/a)	72	26.218	25.779	71.561	-0.439	72	/
COD	36	13.109	12.89	35.781	-0.219	36	/
氨氮	1	0.364	0	0.636	-0.364	1	/
总氮	21.6	7.865	7.734	21.469	-0.131	28.8	/
二氧化硫	86	60.10	58.673	84.573	-1.427	86	/
氮氧化物	204	158.74	58.673	103.933	-100.067	204	/
颗粒物	79.136	50.40	17.602	46.338	-32.798	79.136	/
VOCs (有组织)	96.63	33.60	23.469	86.499	-10.131	96.63	/
VOCs (无组织)	55.87	少量不计	0	55.870	0	55.87	/
VOCS 合计	152.5	33.60	23.469	142.369	-10.131	152.50	/

4.8 总量控制分析

4.8.1 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。

4.8.2 总量控制建议值

根据工程分析可知，本项目实施后全厂主要污染物排放量为：氮氧化物103.933吨/年，二氧化硫84.573吨/年，颗粒物46.338吨/年，挥发性有机物142.369吨/年，废水量71.561万吨/年，COD35.781吨/年，氨氮0.636吨/年，总氮21.469吨/年。

根据工程分析可知，本项目建成后，主要污染物排放情况以及总量控制建议值见表4.8-1。

表 4.8-1 本项目实施后全厂总量控制建议值

指标	现有工程总量控制值(t/a)	本项目总量控制指标建议值(t/a)	减排量(t/a)
COD	36	35.781	-0.219
氨氮	1	0.636	-0.364
总氮	28(21.6)	21.469	-0.131
氮氧化物	204	103.933	-100.067
二氧化硫	86.000	84.573	-1.427
颗粒物	79.136	46.338	-32.798
VOCs	152.500	142.369	-10.131

4.8.3 项目总量平衡方案

根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》等相关规定的要求，对新建、改建、扩建项目应充分考虑当地环境质量和区域主要污染物总量减排要求，按

照最严格的环境保护要求建设污染治理设施,立足于通过“以新带老”做到“增产减污”,以实现企业自身总量平衡。确需新增主要污染物排放量的,新增部分应按规定的比例要求对该(多)项主要污染物进行外部削减替代,以实现区域总量平衡。

本项目实施后,具体总量指标平衡方案见表 4.8-2。

表 4.8-2 本项目实施后企业总量指标平衡方案

指标	现有工程许可总量(t/a)	本项目实施后全厂总量控制指标建议值(t/a)	企业还需新增总量指标(t/a)	平衡方案		
				削减替代比例	削减替代量(t/a)	替代来源
COD	36	35.781	/	/	/	/
氨氮	1	0.636	/	/	/	/
总氮	28(21.6)	21.469	/	/	/	/
氮氧化物	204	103.933	/	/	/	/
二氧化硫	86.000	84.573	/	/	/	/
颗粒物	79.136	46.338	/	/	/	/
VOCs	152.500	142.369	/	/	/	/

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境调查

5.1.1 地理位置

镇海区地处我国东海之滨，宁波市的东北部，杭州湾南岸。宁波石化经济技术开发区位于镇海区西北侧，区内拥有中国石化镇海炼化、中金石化等大型石化企业。

本项目位于宁波石化经济技术开发区海天路 188/398 号（镇海炼化乙烯工程东区），中心地理坐标为 121°40'53.098"E， 29°59'15.171"N。项目在现有厂区内废碱液焚烧炉区域地块实施。

本项目厂区东侧隔瑞祥路为宁波天利石油化工有限公司、宁波伸春亚克力公司、宁波镇海石化储运有限公司等，南侧为中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司炼油老区，西侧为中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司乙烯区块，北侧为中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司项目用地。

本项目地理位置见图 5.1-1，周边环境现状见图 5.1-2。

5.1.2 地形地貌地质

镇海地处北纬30°、东经121°，位于中国大陆海岸线中段，陆地面积246平方公里。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/m²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/m²，分布广泛，为本区地质主要桩基持力层。



图 5.1-1 项目地理位置图



图 5.1-2 项目周边环境现状图

5.1.3气候气象

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，年降水量1310-1370毫米，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。镇海区内长期气象特征见表5.1-1。

表 5.1-1 镇海气象站常规气象项目统计

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	17.2		
累年极端最高气温（℃）	39.0	2013/8/7	41.0
累年极端最低气温（℃）	-6.2	2009/1/25	-7.7
多年平均气压（hPa）	1015.8		
多年平均水汽压（hPa）	16.8		
多年平均相对湿度（%）	76.4		
多年平均降雨量(mm)	1655.7	2015/9/30	276.2
多年实测极大风速(m/s)、相应风向	8.1	2017/8/20	25.8
多年平均风速（m/s）	2.0		
多年主导风向，风向频率（%）	SSE，9.2		
多年静风频率（风速<0.2）（%）	16.2		

5.1.4 水文特征

5.1.4.1 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 。

石化区内水系主要通过新挖而成，如海天河、滨海河等，河道较为顺直，区内总体河网水面率为 1.44~3.03%。区内主要河道有北侧的澥浦大河和南侧的新泓口河，澥浦大河宽 120m，新泓口河宽 30~40m，都是镇海境内的主要排水河道，亦是姚江流域河网的重要组成。项目所在地块西侧为石化区境内水系——滨海河，滨海河起于化工区 3 号闸，止于湾塘片 2 号泵站，河道全长 6600m，面宽 25m，河底高程-1.87m。区内岚山水库目前的功能为中国石化镇海炼化的工业备用水源，属于人工海涂水库，总库容 600 万方。

5.1.4.2 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

项目纳污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/m³；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 生态环境

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 环境现状调查与评价

5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1.1 空气质量达标区判定

龙赛医院环境空气质量监测站 2021 年度基本污染物具体数据统计结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 基本污染物环境质量现状

点位名称	UTM 坐标 /km		污染物	年评价指标	评价标准 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	X	Y						
龙赛医院	376.368	3314.902	SO ₂	年平均质量浓度	60	9	15	达标
				24 小时平均第 98 百分位数	150	19	12.67	达标
			NO ₂	年平均质量浓度	40	37	92.5	达标
				24 小时平均第 98 百分位数	80	74	92.5	达标

点位名称	UTM 坐标 /km		污染物	年评价指标	评价标准 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	X	Y						
			PM ₁₀	年平均质量浓度	70	40	57.14	达标
				24 小时平均第 95 百分位数	150	92	61.33	达标
			PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	20	57.14	达标
				24 小时平均第 95 百分位数	75	47	62.67	达标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数 (mg/m^3)	4	1.0	25.00	达标
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	160	130	81.25	达标

分析可知, 2021 年国控点龙赛医院各项基本污染物年均值、保证率日均值均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

5.2.1.2 其他污染物环境质量现状

为了解建设项目所在地环境空气质量现状, 本评价引用《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》中监测数据, 并于环评期间委托浙江静远环境科技有限公司对本项目所在区域环境空气进行监测, 具体内容如下:

1、监测点位和监测因子

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基本信息

序号	监测点名称	UTM 坐标/km		监测因子	相对厂址方位	相对本项目厂界距离/km
		X	Y			
1	2#生态环境分局	372.731	3315.101	硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、乙苯、汞、TVOC	南	2.4
2	3#石化三建社区	370.604	3316.037	氟化物、砷、镉、铅、二噁英	西北	2.7



图 5.2-1 大气环境现状监测点位图

(1) 监测时间

2#生态环境分局：硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、乙苯、汞、TVOC 等因子监测时间为 2022 年 6 月 11 日-2022 年 6 月 18 日。

3#石化三建社区：氟化物、砷、镉、铅、二噁英监测时间为 2024 年 1 月 16 日-2024 年 1 月 22 日。

(2) 监测频次

二噁英取日平均值，连续 7 天监测，每天至少有 18 小时的采样时间；

汞、砷、镉取日平均值，连续 7 天监测，每天至少有 20 小时的采样时间；

铅取日平均值，连续 7 天监测，每天至少有 24 小时的采样时间；

TVOC 取 8 小时平均值，连续 7 天监测，每天连续采样 8 小时；

其余因子取 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、监测及评价结论

根据监测结果，各测点硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、TVOC均满足《环境影响

评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D参考限值；铅可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)标准限值；氟化物、汞、砷、镉均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录A参考限值；二噁英可满足相应环境标准限值要求。

5.2.2 地表水现状调查与评价

5.2.2.1 周边地表水体环境现状

为了解建设项目所在地周边地表水环境质量现状，本评价引用《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》中的监测数据。

1、监测断面

监测断面位于滨海河，断面位置参见图 5.2-2。



图 5.2-2 地表水监测点位示意图

2、监测因子

pH值、水温、DO、COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、总磷、氟化物、挥发酚、石油类、氰化物、硫化物、LAS、砷、汞、镉、六价铬、总铬、铅、铜、锌、总氮、苯。

3、监测时间及频次

2021年11月19日至11月21日，共3天，每天采样一次。

4、监测及评价结果

根据监测数据可知，滨海河 1#、2#断面各指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的IV类标准及表 3 限值。

5.2.2.2 纳污海域水质现状

本项目周边纳污水域为镇海-北仑-大榭海域。该海域为四类功能区，执行第三类海水水质标准。本环评引用《宁波市镇海区环境质量报告书》（2021 年）中镇海近岸海域布设 1 个监测点位（ZJ0254）的水质监测结果。监测结果汇总见 表 5.2-3。

表 5.2-3 2020 年镇海-北仑-大榭四类区镇海近岸海域点位水质监测结果

层次	pH	COD _{Mn} (mg/L)	石油类 (mg/L)	Hg (μg/L)	Cu(μg/L)	Pb (μg/L)	Cd (μg/L)	无机氮 (mg/L)	活性磷酸盐 (mg/L)
测值范围	8.01	1.55	0.01	0.021	1.68	0.23	0.06	0.86	0.037
水质类别	一类	一类	一类	一类	一类	一类	一类	劣四类	四类

根据上表分析可知，pH、COD、石油类、重金属可达到第一类海水水质标准，活性磷酸盐、无机氮均有超标，海域水质总体为劣四类。

5.2.3 地下水质量现状监测与评价

本节引用环评期间业主单位委托宁波市华测检测技术有限公司对企业厂区的地下水自行监测结果以及《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》中的监测数据。

1、监测点位

地下水监测点位设置情况及位置见表 5.2-4和图 5.2-3。

表 5.2-4 地下水监测布点一览表

监测点位	设置位置	UTM 坐标	
		X (km)	Y (km)
D1#	储罐区	371.725	3317.622
D2#	厂区上游	371.953	3317.321
D3#	石化区内	373.778	3318.359
D4#	石化区内	373.365	3317.552
D5#	石化区外	371.665	3317.414
D6#	炼化厂区内	371.536	3318.161
D7#	炼化厂区内	370.877	3317.623
D8#	石化区外	373.617	3316.106



图 5.2-3 地下水环境质最监测点位

2、监测因子

D1#、D2#：1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、pH、三氯乙烯、三氯甲烷、乙苯、二氯甲烷、六价铬、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、对（间）二甲苯、邻二甲苯、氯乙烯、氯苯、汞、甲苯、砷、苯、苯乙烯、铅、铜、镉、镍、顺-1,2-二氯乙烯、铬、可萃取性石油烃（ $C_{10}-C_{40}$ ）。

D3#~D5#： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ， Cl^- 、 CO_3^{2-} SO_4^{2-} 、 HCO_3^- ，pH、总硬度、TDS、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、铁、锰、六价铬、铅、镉、镍、砷、苯。

D6#~D8#：pH、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、总硬度、TDS、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、氟化物、铁、锰、六价铬、铅、镉、镍、砷、苯。

3、采样时间及频次

D1#、D2#监测时间：2022 年 9 月 7 日，采样 1 次。

D3#-D8#监测时间：2021 年 8 月 10 日，采样 1 次。

4、监测结果

根据地下水八大离子的监测结果，项目所在区域地下水类型及平衡调查结果见表 5.2-7。根据该表中的八大离子平衡核算结果，项目片区地块地下水主要化学类型为 Cl-Na 型，阴阳离子平衡差在-9.18%~-8.10%之间。

此外，通过采用单因子指数法统计评价，地下水质量监测及评价结果见表 5.2-8 至表 5.2-9。根据两表可见，本项目地下水超标因子包括：Na⁺、Cl⁻、氨氮、总硬度、TDS、铁、锰；其余污染因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。上述超标因子体现了石化区地下水受海水影响特点。该片区是由历史围填海形成，炼化老厂区的围填时间更可追溯到七八十年代，潜水流场平缓，结合地块历史成因可能存在部分区域海水滞留于潜水含水层，导致钠、氯化物、总硬度、TDS 超标。D6#点位出现氨氮超标，该点出现位置位于镇海炼化老厂区内，其污水处理站下游，可能受到历史生产活动影响所致。铁、锰等因子的超标与石化区原生地质环境有关。

5.2.4包气带污染现状调查

1、监测点位

环评期间，委托浙江静远环境科技有限公司于 2023 年 12 月 26 日在厂区现有废碱液焚烧区，以及中控楼旁绿地内（非污染区对照点）开展土壤浸出液的取样检测，具体位置见表 5.2-5 及图 5.2-4。

表 5.2-10 包气带监测布点一览表

监测点位	设置位置	UTM 坐标	
		X (km)	Y (km)
D9#	现有废碱液焚烧区	372.976	3318.317
D10#	中控楼旁绿地内	372.546	3318.188

2、监测因子

分析浸溶液成分：pH 值、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、挥发酚、石油类、铬、钼、甲苯、乙苯。

3、监测时间及频次

2023 年 12 月 26 日。每个点取样（0-0.2m）、（0.2-0.5m）2 个样品。



图 5.2-4 厂区内包气带监测站位示意图

4、监测结果

厂区内包气带污染现状调查结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 厂区包气带污染现状调查结果

检测项目	采样点位	1#D9 现有废碱液焚烧区		2#D10 中控楼旁绿地内		备注
		0-0.2m	0.2~0.5m	0-0.2m	0.2~0.5m	
pH 值 无量纲		6.9	7.1	7.2	7.2	
高锰酸盐指数 mg/L		4.4	4.6	10.6	11.3	
硝酸盐氮 mg/L		0.12	0.11	1.12	1.11	
亚硝酸盐氮 mg/L		0.008	0.008	0.017	0.018	
氨氮 mg/L		0.104	0.073	0.104	0.217	
挥发酚 mg/L		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
石油类 mg/L		0.29	0.30	0.21	0.25	
铬 mg/L		<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
钼 mg/L		<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
甲苯 μg/L		<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	
乙苯 μg/L		<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	

根据上表监测结果可见，厂区内污染区和非污染区域监测因子相差不大。

5.2.5土壤环境质量现状监测与评价

本节引用环评期间业主单位委托“华测检测”对厂内土壤的自行监测结果。

1、监测点位

土壤监测点位设置具体情况及其位置见表 5.2-6 和图 5.2-5。

表 5.2-6 土壤监测布点一览表

监测点位	东经	北纬	采样深度
T1#	121.679784°	29.990890°	0-0.5m、2.0-2.5m、5.0-5.5m
T2#	121.683240°	29.989113°	0-0.5m、2.0-2.5m、5.0-5.5m
T3#	121.681180°	29.985031°	0-0.5m、2.0-2.5m、5.0-5.5m
T4#	121.680922°	29.987874°	0-0.5m、2.0-2.5m、5.0-5.5m
T5#	121.681528°	29.987952°	0-0.5m
T6#	121.682688°	29.988244°	0-0.5m

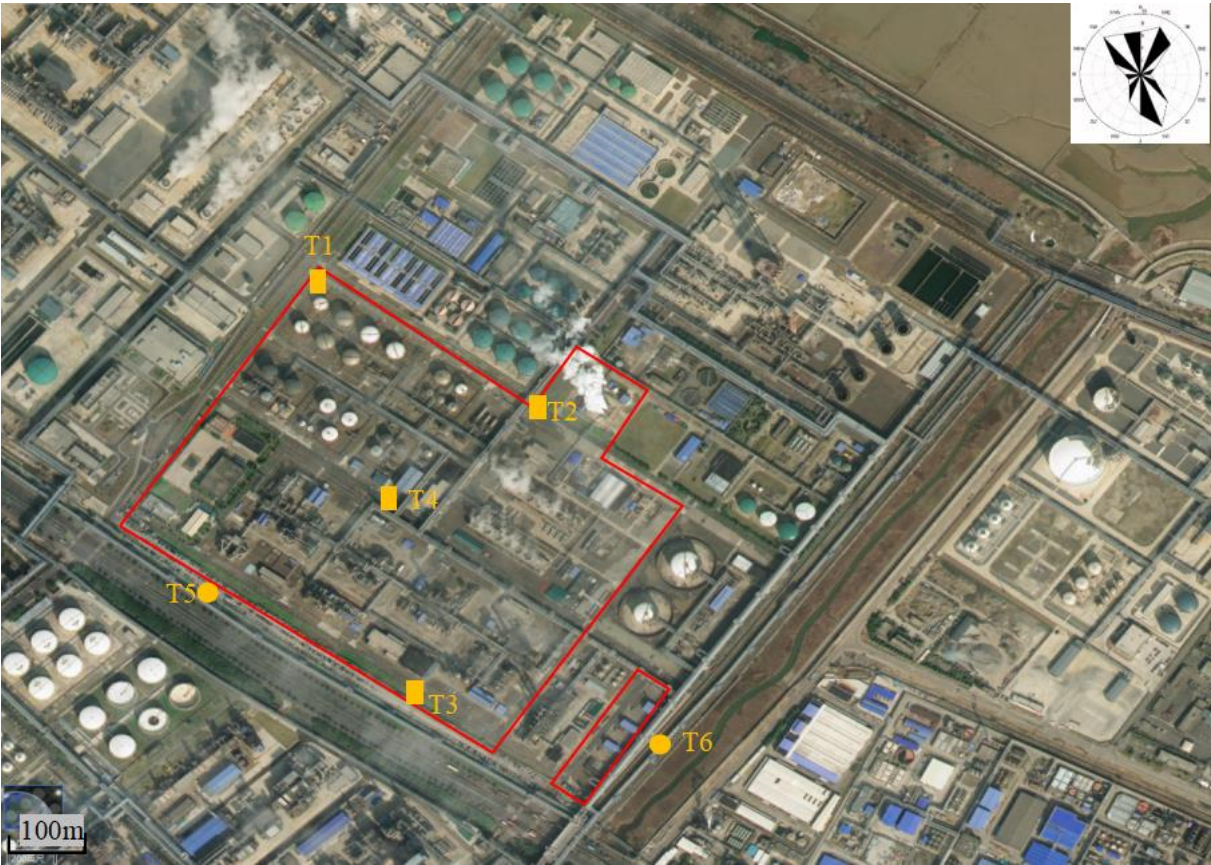


图 5.2-5 土壤环境质量监测点位

2、监测因子

T1#、T3#、T4#：GB36600-2018 中 45 项基本因子，pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）；
T2#：GB36600-2018 中 45 项基本因子，pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、二噁英类；
T5#~T6#：GB36600-2018 中 45 项基本因子，pH 值、石油烃（C₁₀~C₄₀）、钼；
此外 T3#另外调查土壤理化性质，包括土体构型、土壤结构、土壤质地、pH 值、阳

离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

3、监测时间及频次

T1#~T4#监测时间为 2022 年 9 月 7 日，采样一次。

T5#~T6#监测时间为 2023 年 11 月 12 日，采样一次。

T3#理化性质监测时间：2023 年 11 月 12 日，采样一次。

4、监测结果

根据监测结果可见，项目所在厂区界内及界外监测点位土壤 45 项基本项目监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值要求；石油烃 $C_{10}-C_{40}$ 满足 GB36600-2018 中表 2 第二类用地筛选值要求；pH 范围在 9.07-9.20；钼金属均未被检出；可见所在地的土壤环境质量良好。

5.2.6 声环境质量现状

环评期间委托浙江静远环境科技有限公司对厂界四至声环境质量进行监测。

1、监测点位

在本项目所在厂区四至各设置 1 个监测点位，具体见图 5.2-6。

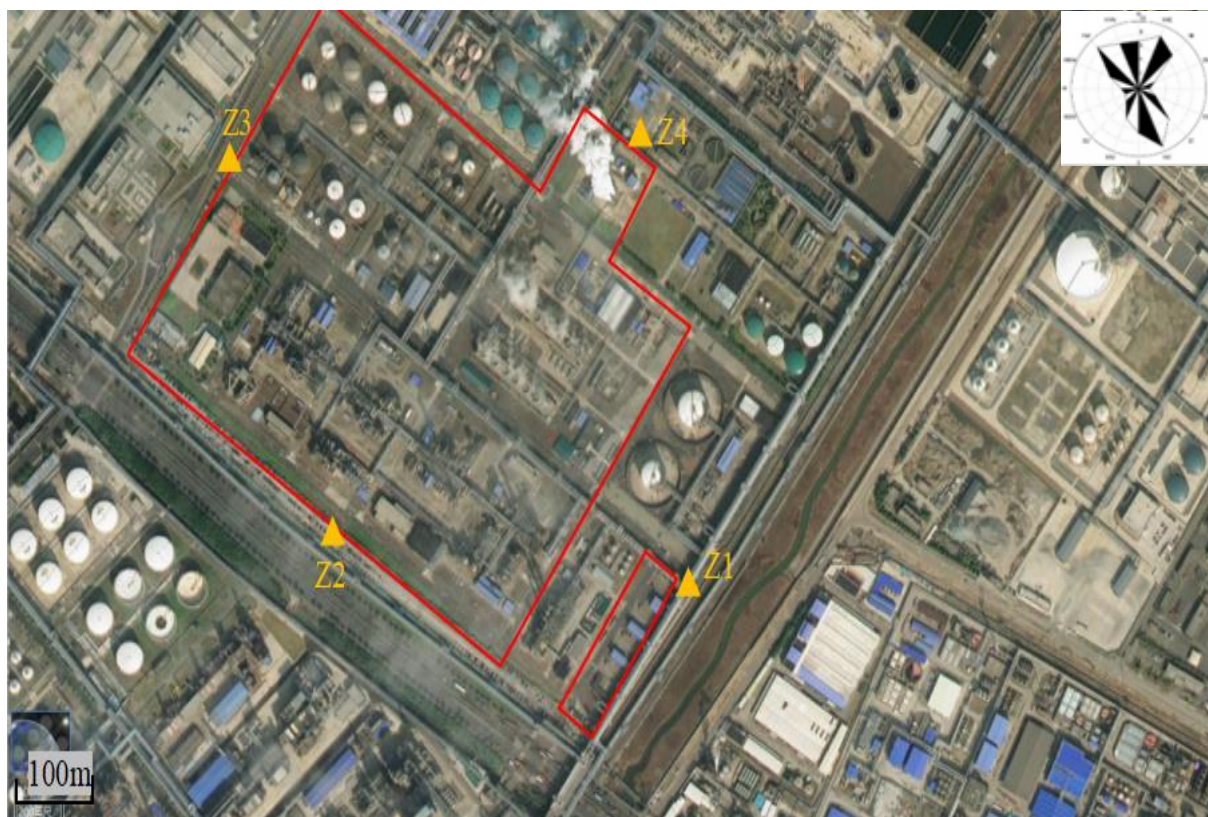


图 5.2-6 声环境质量监测点位

2、监测时间及频次

2023 年 12 月 26 日；昼、夜各监测一次。

3、监测结果及评价

声环境质量监测及评价结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 厂界噪声监测结果 (Leq) 单位: dB (A)

监测日期	点位	厂界噪声监测值		标准限值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
2023/12/26	Z1#厂界东侧	60	53	65	55	达标
	Z2#厂界南侧	62	50	65	55	达标
	Z3#厂界西侧	60	50	65	55	达标
	Z4#厂界北侧	60	51	65	55	达标

根据上表监测结果可见,项目所在厂区周界噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

5.3 区域污染源调查

根据调查,本项目评价范围内已批在建项目主要为中石化镇海炼化分公司、恒河材料科技有限公司、宁波顺泽橡胶有限公司、宁波乐金甬兴化工有限公司、宁波金海晨光化学股份有限公司的项目。各项目基本情况详见表 5.3-1。

表 5.3-1 在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	备注
1	中石化镇海炼化分公司	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以及乙烯装置、丁二烯抽提、MTBE/丁烯-1、裂解汽油加氢、芳烃抽提装置、乙二醇、EVA/LDPE、HDPE、PO/SM、聚丙烯、POE、造气制氢等。	本项目评价范围内涉及扩建项目的乙烯部分,目前已建成投产,本项目大气预测基准年选 2021 年,2021 年未投产。
2	恒河材料科技有限公司	18 万 t/a 石油树脂项目	装置包括:10 万吨/年氢化石油树脂装置,4 万吨/年 C5/C9 共聚树脂装置、4 万吨/年 C5/C9 改性树脂装置。	
		ENB 扩能技改项目	新建 1 套裂解碳五原料预处理和双环戊二烯解聚附属联合装置,原 1 套裂解碳五原料分离生产线和解聚单元设备停用,新厂区裂解碳五原料分离生产线不再建设。同时对现有 ENB 装置改造,设计能力由现有年产 1.5 万吨达到年产 2.5 万吨(含 500 吨 VNB)	
3	宁波顺泽橡胶有限公司	40 万吨羧基丁腈胶乳(湿基)技改项目	新增 1 条羧基丁腈胶乳生产线	

4	宁波乐金甬兴化工有限公司	年产 15 万吨 NBL 高分子材料扩建项目	新建 3 条 NBL 生产线，扩建现有聚合浓缩单元	
5	宁波金海晨光化学股份有限公司	18 万吨/年碳五分离项目、年产 7 万吨非氢化高档石油树脂技改项目	新建 1 套碳五装置，并在 3.2 万吨/年间戊树脂装置（在建）基础上扩建 3.8 万吨/年间戊树脂生产装置	

6 施工期环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目施工期对环境产生影响的因素主要包括：施工噪声、扬尘、建筑垃圾、施工人员生活污水及生活垃圾等。相关环境影响分析以及防治措施要求如下。

6.1.1 施工概况介绍

1、施工内容

项目主体设施以及辅助工程构筑物、管线的土建及设备安装等。

2、施工周期

半年；需要说明的是：“以新带老”拟拆除的现有两套废碱液焚烧炉需在本项目一期工程实施且稳定运行后再拆除。

3、施工外部条件

施工用水、用电：依托厂区内部取水、供电；

施工材料：陆域车辆运入，或从附近镇石临时码头运入；

4、施工营地布置

施工营地拟布置于厂内，近现有废碱液焚烧设施附近空地。

6.1.2 施工期主要环境影响

施工期主要环境问题是施工废气、废水、固废和噪声对环境所产生的影响，包括：

- 1、土建泥浆水及其它污水可能的不恰当处置，所带来的环境影响问题；
- 2、建筑材料的运输、装卸产生的粉尘；
- 3、施工期间机械作业发出的无规则高强度的噪声、振动；
- 4、施工现场建筑废料和生活废物对环境所产生的影响。

6.1.3 施工环境空气影响分析

施工期环境空气污染主要来自各施工阶段所产生的粉尘和废气，其中主要因子是粉尘。在建筑施工的各个阶段，产生扬尘的环节均较多，即尘的排放源较多，特别在地面以下构筑施工阶段。而且其中大多数排放源尘的排放持续时间较长，如车辆行驶产生的道路扬尘等，在各个施工阶段均存在。

项目建设期施工机械排放的废气污染物主要集中在打桩、挖土阶段，其余阶段则主要是大型运输卡车排放尾气污染。后者具有较大的移动性。

施工期间的作业粉尘主要来自区域范围内场地的平整和开挖，散装建筑材料装卸过

程以及打桩机烟尘。另外还有施工机械燃烧柴油排放的废气污染，以及运输车辆的汽车尾气等。

项目建设不同施工阶段的主要污染源和污染物排放情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况

建筑施工阶段	主要污染源	主要污染物
拆除旧建筑及设施，平整土地	垃圾；堆土机，铲车，运输卡车	施工扬尘、氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物
挖土，打桩	裸露地面，土方堆场，土方装卸，道路扬尘，建材堆场；挖土机，铲车，运输卡车等	
建筑物构筑阶段	建材堆场，建材装卸，车辆行驶道路扬尘	

施工期废气因其排放源的流动性，加上厂址地处海边，稀释扩散条件较好，因此工地废气对环境的影响是有限的。

施工期扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的影响是局部的、短期的，施工结束后就会消失。本项目位于宁波石化区内，周围 2km 内无环境保护敏感点。因此，本项目施工扬尘对周围环境的影响不大。

本项目在建设过程中需要使用大量建筑材料，这些建材在装卸、堆放和拌和过程中会有大量粉尘外逸。施工期作业粉尘，均属开放性非固定源扬尘，要完全加以控制是相当困难的，然而如能从管理、施工方法和技术装备方面采取一定的措施，则能加以适当控制。为不加重项目建设地区的尘污染，建议采取如下措施：

1、加强施工管理

提倡文明施工、集中施工、快速施工，以避免施工现场长时间、大范围扬尘。应组织各类施工器械，建筑材料尽量按固定场分类停放和堆存。所用袋装水泥，则须堆放在专用的临时库房内。混凝土预制构件，尽可能由预制构件提供。

2、改进施工方法

在采用自动倾卸黄砂、碎石等散粒材料时，注意封闭现场，以免大量粉尘飞扬污染环境。长期堆放在户外的散粒建筑材料，如黄砂、碎石等场地，应采用雨布覆盖或经常洒水保持湿润，减少扬尘。

进出施工现场车辆将使地面起尘，应保持车辆出入口路面清洁、湿润，并尽量减缓行驶车速，以减少汽车车轮与路面接触而引起的地面扬尘污染。

3、采用先进技术装备

在浇基础和地坪阶段，混凝土需要量很大，采取商品混凝土并由专业工厂用专车（专用的混凝土搅拌车）直接送到施工现场。

6.1.4 施工期间的污水影响分析

建筑施工期产生的废水主要有泥浆水、车辆冲洗水和少量的生活污水。施工需进行挖土、打桩、材料冲洗和混凝土养护等，需使用大量的挖掘机械、运输机械和其它辅助机械在作业和维修中有可能发生油料外溢、渗漏等事故，通过冲洗和雨水等途径，会流入下水道而影响水环境的质量。

施工期有相当数量施工人员、管理人员开赴现场，本项目在施工场地内不设置食堂，主要依靠外部解决。生产污水主要为冲厕废水等，故无餐饮废水等产生。

另外，土建时需要用水泵外排淤水，外排的淤水中含有大量泥浆。如果这部分泥浆随地面径流入下水道，再排入就近的河流，会造成受纳水体悬浮颗粒物 SS 含量增高；同时由于泥浆水中含有有机杂质和施工机械的废油及施工时的固体废物，亦会造成受纳水体 COD、NH₃-N 和油类浓度增高，DO 浓度下降，造成水质污染。

施工期污水污染物主要为 COD、NH₃-N、油和 SS 等。

本项目施工地点在位于宁波石化区，目前该区域已经建成了完善的污水管网，只要施工污水经必要的初级处理例如化粪池处理后纳入污水管网，则其对环境的影响不大。

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。

6.1.5 施工噪声影响分析

1、噪声源强

噪声主要来自建筑施工、设备安装过程等。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013）附录 A 中列出了常用施工机械所产生的噪声值，具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 常用施工机械噪声值（单位：dBA）

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

2、声环境影响预测

(1) 预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

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；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

(2) 影响预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，预测结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dBA

设备名称 \ 距离(m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64
各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
木工电锯	79	73	69	67	65	63	61
电锤	85	79	75	73	71	69	67
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
风镐	72	66	62	60	58	56	54
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
云石机、角磨机	76	70	66	64	62	60	58
空压机	72	66	62	60	58	56	54

由上表知，单台施工机械约在 50m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 120m 以外才能达到要求。

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华

《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，做好以下几点：

- 1) 禁止使用冲击式打桩机，所有打桩工序均采用沉管灌注桩；
- 2) 施工单位要加强操作人员的环境意识，对一些零星的手工作业。如拆装模板、装卸建材，尽可能做到轻拿轻放，并辅以一定的减缓措施，如铺设草包等；
- 3) 施工期间对于噪声值较高的搅拌机 etc 固定设备需设操作棚或临时声屏障；
- 4) 避免夜间施工，因生产工艺要求或者特殊需要确需连续作业的，施工单位应当取得所在地行业主管部门会同环境保护主管部门共同出具的证明。证明应当载明证明单位、夜间施工的时限以及投诉举报方式等内容，并在施工现场周边醒目位置提前公示。

6.1.6 施工期固废对环境影响分析

施工期的固体废物主要来自施工人员生活垃圾以及施工建筑垃圾。项目建设周期相对较短，生活垃圾通过厂内现有固废管理手段进行收集、暂存以及委托环卫清运处置。

对于施工建筑垃圾，主要包括施工废料和废泥浆等，应进一步加强施工管理工作，进行妥善收集，可利用部分应尽可能回收利用，不可利用部分及生活垃圾由环卫部门统一清运，严禁任意堆放，以避免造成二次污染。

7 营运期环境影响预测与评价

7.1 大气环境影响预测与评价

7.1.1 预测评价等级确定

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

需要说明的是，因镍暂无环境空气质量标准限值，另六价铬暂无符合环境空气质量标准限值年均值要求的检测方法，无法获得有效可信环境质量现状检测数据，故该两项污染物不开展估算。

其他各污染物根据估算结果，本项目以项目排放废气中污染物的Pi最大为浓缩碱液焚烧废气中NO_x因子，为3.25%，属于二级评价。

考虑本项目为现有主体工程化工装置配套气液焚烧设施，主要焚烧处理POSM装置废碱液、连续排放尾气（IVH）、本项目浓缩废气，同时兼顾处理镇海炼化乙烯工程部分废气，废气种类并不单一，并且焚烧燃料来自PO/SM装置反应器塔底液，为能进一步体现项目大气污染物排放影响情况，评价等级参照大气导则5.3.3.2要求，提高一级，即项目最终环境空气评价等级为一级，需进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

7.1.2 预测因子

1、预测因子筛选原则

- (1) 根据评价因子确定，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 $P_{max} \geq 1\%$ 作为预测因子；
- (3) 本项目 $SO_2 + NO_x \leq 500t/a$ ，不需要预测二次PM_{2.5}。

2、本项目预测因子

本次预测选取了AERSCREEN估算的占标率大于1%的污染因子作为预测因子，具体包括SO₂、NO₂。

7.1.3 预测周期

预测范围应覆盖评价范围、各污染物短期浓度贡献值占标率大于10%的区域，预测范围同评价范围。选取评价基准年2021年作为预测周期，预测时段取连续1年。

7.1.4 气象数据

1、地面气象数据

本次预测使用的地面气象数据如表 7.1-1所示,要素包括风速、风向、云底高度、总云量、温度、相对湿度、气压。

表 7.1-1 地面预测气象数据信息

站位	编号	站点等级	气象站经纬度/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
镇海气象站	58561	一般站	121.6E	29.98N	7.5	5	2021	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

2、高空气象数据

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-水体标注、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。

高空气象数据包括一天早晚两次不同等压面上的气压、离地高度和干球温度,其中离地高度3000m以内的有效数据层数应不少于10层。具体气象数据信息见表 7.1-2。

表 7.1-2 模拟高空气象数据信息

模拟网格点编号	经纬度/°		平均海拔高度/km	相对距离/km	数据年限	气象要素	模拟方式
	经度	纬度					
99991	121.75	29.92	32	9.6	2021	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

7.1.5地形数据与地表数据

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

地表参数(土地利用):本次评价根据项目周边3km范围内土地利用类型合理划分。

7.1.6计算点和网格点设置

坐标原点:以企业西南角(121°40'36.914"E, 29°59'15.731"N)为坐标原点,以正东方向为X轴正方向,以正北方向为Y轴正方向。根据本评价确定的坐标体系,预测网格点为预测范围内100m间距均布。

其他计算点为厂界点(沿厂界线50m间距均布)和2处保护目标。关心点分布坐标见表 7.1-3。

表 7.1-3 关心点分布坐标表

序号	关心点	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	地面高程(m)
1	石化三建社区	-1941	-1611	6.60
2	俞范社区	-1431	-1987	8.34

7.1.7 污染物环境质量现状浓度限值

1、基本污染物环境质量浓度取值

SO₂、NO₂年均值及日均值数据采用龙赛医院监测点2021年的监测数据。

2、其他污染物环境质量浓度取值

未涉及其他污染物的进一步预测，无需现状浓度。

7.1.8 预测模型

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 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为15h；根据“5.1.3气候气象”中近9年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。

7.1.9 预测方案设计

预测方案见表 7.1-4。

表 7.1-4 预测方案设计

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
环境质量达标	SO ₂ 、NO ₂	本项目新增污染源	正常排放	短期浓度	最大浓度占标率
	SO ₂ 、NO ₂	新增污染源-以新带老削减源+其他在建、拟建污染源(包括各项目配套削减源)	正常排放	长期浓度 短期浓度	叠加环境质量现状浓度的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，短期浓度达标情况
大气环境保护距离	SO ₂ 、NO ₂	本项目新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

7.1.10 污染源参数

1、正常工况排放源

鉴于本项目分两期实施，而二期工程实施是在一期工程建设基础上通过“无废基地”政策设施共享实现；并且根据工程分析，项目二期工程废气量及大气污染物排放量增量较小；因此本节主要预测一、二期实施后大气污染物排放量影响情况，不对二期工程污染变化单独预测分析。为此，正常工况下，本项目有组织点源排放参数见表 7.1-5至表

7.1-16。

现有工程削减源有组织点源排放参数见表 7.1-7。

现有工程有组织点源的排放参数见表 7.1-8。

由于预测仅针对NO₂、SO₂占标率>1%污染因子,现有工程面源不涉及该污染因子,故此处未统计现有工程面源排放参数。

2、非正常工况排放源

本项目非正常工况,废气均有应急备线处理设施,不涉及废气直接超标排空等排污情况,故不考虑非正常工况下排污情况预测,具体参见7.1.11.2小节分析。

3、项目周边同类在建污染源及其配套削减源

具体见表 7.1-9及表 7.1-10。

基本信息底图与项目基本信息图见图 7.1-1及图 7.1-2。

表 7.1-5 本项目正常工况下废气排放源强参数表（点源）（一期工程实施后）

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）						
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	NMHC	NH ₃
一体化焚烧炉排气筒(DA012)	689	126	50	2.4	150	146508	8000	正常工况	2.198	1.099	7.325	7.325	11.721	2.930	0.366
									H ₂ S	氟化氢	HCl	汞	铬	二噁英类	
									0.0009	0.0733	0.5128	0.0029	0.0073	1.47E-08TEQ	

备注：1、二噁英因数数值过小，由于预测软件原因，故输入软件时标准值与源强同时放大10⁶进行预测。

2、PM_{2.5}的排放速率按PM₁₀排放速率的一半计。

表 7.1-6 本项目正常工况下废气排放源强参数表（点源）（两期工程实施后）

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）						
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	CO	NMHC	NH ₃
一体化焚烧炉排气筒(DA012)	689	126	50	2.4	150	146682	8000	正常工况	2.200	1.100	7.334	7.334	11.735	2.934	0.367
									H ₂ S	氟化氢	HCl	汞	铬	二噁英类	
									0.0015	0.0733	0.5134	0.0029	0.0073	1.47E-08TEQ	

备注：1、二噁英因数数值过小，由于预测软件原因，故输入软件时标准值与源强同时放大10⁶进行预测。

2、PM_{2.5}的排放速率按PM₁₀排放速率的一半计。

表 7.1-7 本项目实施后厂区现有工程废气削减源（点源）

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）							
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃	二噁英类	HCl
废碱焚烧 1#炉排气筒(DA002)	657	141	50	1.8	88	105000	8000	正常工况	3.15	1.58	9.92	3.77	2.1			5.25
废碱焚烧 2#炉排气筒(DA003)	668	135	50	1.8	88	105000	8000	正常工况	3.15	1.58	9.92	3.77	2.1			5.25

表 7.1-8 本项目实施后现有工程废气排放源强参数（点源）

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/Nm³/h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）								
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃	二噁英类	CO	HCl
催化转化器 A 排气筒(DA004)	146	-35	35	2.4	125	86000	8000	正常工况	1.72	0.86	2.71	1.54	3.84				
催化转化器 B 排气筒(DA005)	170	-52	35	2.4	125	86000	8000	正常工况	1.72	0.86	2.71	1.54	3.84				
热燃烧器排气筒(DA007)	534	160	36	0.9	850	7600	8000	正常工况	0.15	0.08	0.24	0.16	0.11				
VOC 吸附回收装置排气筒(DA009)	343	54	16	0.45	常温	9000	8000	正常工况	/	/	/	/	0.01				
化验室通风吸附设施排气筒(DA0011)	54	10	15	0.8	常温	13000	8000	正常工况	/	/	/	/	0.07				

备注：根据上文，近年企业产品较少采用船运，多为区域上下游的管输，并且装船废气排放口在宁远罐区，故上表不再列PO/SM装船废气吸收塔排放口。

表 7.1-9 本项目评价范围内区域在建拟建项目正常工况废气点源参数表

污染源名称		X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/Nm³/h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）					
										PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃
顺泽橡胶 40 万吨羧基丁晴乳胶技改项目	废气焚烧炉排口	-1081	2077	15	0.5	150	3000	8000	正常工况			0.15		0.09	
	胶乳罐区碱洗塔排口	-1414	2043	20	0.2	25	1000	8000	正常工况					0.02	
乐金甬兴 15 万吨 NBL 高分子	污水站低浓度废气排口	1050	-323	15	0.8	30	31000	8000	正常工况					0.063	
	RTO 尾气	1030	-388	25	1.2	80	26250	8000	正常工况	0.13	0.065	0.19	0.13	0.0018	0.019

污染源名称		X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/ Nm³/h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）					
										PM10	PM2.5	NOx	SO2	NMHC	NH3
扩 建 项 目	直燃炉尾气	1023	-373	35	0.9	130	12500	8000	正常工况	0.125	0.0625	0.375	0.0625	0.0625	0.031
恒 河 ENB 技 改项目	RTO	-1498	2807	25	1	120	40000	8000	正常工况					0.048	
	800 万卡 导热油锅炉	-1476	2780	25	0.8	150	14988	8000	正常工况	0.147	0.074				
	2000 万卡 导热油锅炉	-1685	2427	47	2	150	21200	8000	正常工况	0.228	0.114	0.647			
金 海 晨 光 C5 分 离、非氢 高 档 石 油 树 脂 技 改 项 目	南厂 导热油炉	-1301	2016	30	0.9	152	2680	8000	正常工况	0.026	0.013				
	南厂焚烧炉	-1154	1971	30	0.8	160	7296	8000	正常工况						
	南厂沸石 +RTO	-1139	1977	15	1	70	33141	8000	正常工况	0.042	0.021	0.321		0.023	0.0412
	树脂 包装废气	-1336	2006	15	0.4	40	13315	8000	正常工况	0.186	0.093				
	氢氧化铝包 装废气	-1230	1860	15	0.4	40	5000	8000	正常工况	0.059	0.029				
镇 海 炼 化 扩 建 项 目 乙 烯部分	乙烯裂解炉	-192	790	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
	乙烯裂解炉	-209	773	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
	乙烯裂解炉	-226	756	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
	乙烯裂解炉	-242	738	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
	乙烯裂解炉	-259	719	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
	乙烯裂解炉	-275	702	60	2.5	120	146422	8000	正常	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/ Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强 (kg/h)					
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃
								工况						
乙烯裂解炉	-291	685	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
乙烯裂解炉	-306	669	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
乙烯裂解炉	-176	808	60	2.5	120	146422	8000	正常工况	0.36	0.18	3.05	0.71	1.02	0.25
HDPE 添加剂和造粒单元废气	-760	913	30	0.2	120	274	8000	正常工况	0.0038	0.0019			0.01	
HDPE 热氧化炉	-748	924	30	0.3	60	3660	8000	正常工况	0.0002	0.0001	0.1	0.003	0.07	
HDPE 产品掺混	-793	864	15	0.3	20	2147	8000	正常工况	0.04	0.02			0.12	
PP 包装料仓	-980	1043	33	0.2	20	957	8000	正常工况	0.02	0.01			0.05	
PP 添加投料	-1113	1025	35	0.5	50	7100	8000	正常工况	0.12	0.06			0.36	
造气制氢酸性气脱除再生	-445	1337	60	1.5	20	186876	8000	正常工况		0				
硫磺回收焚烧炉	-574	1384	100	1.4	40	75108	8000	正常工况	0.71	0.355	3.92	3.136	0.392	
动力站	-285	1155	60	1.2	200	138605	8000	正常工况	0.08	0.04	7.6	0.4	0.4	
动力站	-118	1050	100	4	140	136145 4	8000	正常工况	2.7	1.35	45	4.5	4.5	
污水处理场废气处理	274	635	15	0.8	40	34400	8000	正常工况		0			3.6	
废物	-688	1008	45	2.4	120	169940	8000	正常	2.36	1.18	11.8		3.54	

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	出口温度/℃	烟气流量/ Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强 (kg/h)					
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃
焚烧设施								工况						
废物焚烧设施	-1016	931	45	2.4	120	132501	8000	正常工况	1.84	0.92	9.2		2.76	
废物焚烧设施	-219	622	50	3.2	140	387194	8000	正常工况	5.12	2.56	12.8	2.56	7.68	
造气制氢备煤转运站 3	-125	1228	20	1.5	20	9665	8000	正常工况	0.18	0.09				0.64
造气制氢备煤转运站 4	-296	1345	20	1.5	20	8584	8000	正常工况	0.16	0.08				
油气回收	-859	-871	33	0.4	20	719	8000	正常工况		0			1.066	
POE 装置	-646	675	33	0.4	20	3998	8000	正常工况	0.08	0.04			0.24	
POE 装置	-493	584	35	0.5	20	4998	8000	正常工况	0.1	0.05			0.3	

表 7.1-10 本项目评价范围内区域在建拟建项目配套削减源点源参数表

污染源名称	X 坐标/m	Y 坐标/m	高度/m	排放源内径/m	出口温度/℃	烟气流量/ Nm ³ /h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强 (kg/h)					
									PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃
顺泽橡胶 40 万吨羧基丁晴乳胶技改项目配套削减											0.72			
火炬削减源	-1285	2147	30	1	150	4800	8000	/						
乐金甬兴 15 万 1#热煤炉削减	1616	-482	15	0.5	155	6000	8000	正常工况			0.27			

污染源名称		X 坐标/m	Y 坐标/m	高度/m	排放源内径/m	出口温度/℃	烟气流量/ Nm³/h	年排放小时数/h	排放工况	评价因子源强（kg/h）					
										PM ₁₀	PM _{2.5}	NO _x	SO ₂	NMHC	NH ₃
吨 NBL 高 分 子 扩 建 项 目 配 套 削 减	2#热媒炉 削减	1616	-492	15	0.5	134	5500	8000	正常 工况			0.248			
	3#热媒炉 削减	1468	-435	15	0.5	142	3900	8000	正常 工况			0.176			
	4#热媒炉 削减	1437	-429	15	0.5	141	3900	8000	正常 工况			0.176			
	5#热媒炉 削减	1393	-393	15	0.5	166	4500	8000	正常 工况			0.203			
恒 河 ENB 技 改 项 目 配 套 削 减	原 800 万 大卡导热 油锅炉拆 除	-1458	2756	25	0.7	150	12945	8000	正常 工况			0.125			
金 海 晨 光 C5 分 离、非氢 高 档 石 油 树 脂 技 改 项 目 配 套 削 减	北厂焚烧 炉废气	-1408	2440	15	0.4	120	774	8000	正常 工况	0.001	0	0.036		0.01	
	加氢树脂 导热油炉	-1632	2470	15	0.4	90	5020	8000	正常 工况	0.063	0.032	0.557			
	加氢树脂 布袋除尘	-1784	2408	22	0.3	25	3290	8000	正常 工况	0.028	0.014				
	加氢树脂 造粒	-1768	2427	23	0.6	25	8030	8000	正常 工况						



图 7.1-1 基本信息底图



图 7.1-2 项目基本信息图

7.1.11 预测与评价结果分析

7.1.11.1 新增污染源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,逐日及长期气象条件下,本项目新增污染源SO₂、NO₂、的最大值综合统计见表 7.1-11至表 7.1-14。

表 7.1-11 新增污染源 SO₂ 贡献值地面浓度预测结果表(一期实施后)

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标 情况
石化三建社区		日平均	3.55E-01	210912	0.24	达标
		年平均	2.59E-02	平均值	0.04	达标
俞范村		日平均	4.63E-01	210723	0.31	达标
		年平均	3.26E-02	平均值	0.05	达标
区域最大落地 浓度网格点	1279, -106	日平均	2.32E+00	210914	1.55	达标
	579, -206	年平均	3.15E-01	平均值	0.52	达标

表 7.1-12 新增污染源 SO₂ 贡献值地面浓度预测结果表(二期实施后)

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标 情况
石化三建社区		日平均	3.55E-01	210912	0.24	达标
		年平均	2.59E-02	平均值	0.04	达标
俞范村		日平均	4.63E-01	210723	0.31	达标
		年平均	3.26E-02	平均值	0.05	达标
区域最大落地 浓度网格点	1279, -106	日平均	2.32E+00	210914	1.55	达标
	579, -206	年平均	3.15E-01	平均值	0.52	达标

表 7.1-13 新增污染源 NO₂ 贡献值地面浓度预测结果表(一期实施后)

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标 情况
石化三建社区		日平均	3.55E-01	210912	0.44	达标
		年平均	2.59E-02	平均值	0.06	达标
俞范村		日平均	4.63E-01	210723	0.58	达标
		年平均	3.26E-02	平均值	0.08	达标
区域最大落地 浓度网格点	1279, -106	日平均	2.32E+00	210914	2.90	达标
	579, -206	年平均	3.15E-01	平均值	0.79	达标

表 7.1-14 新增污染源 NO₂ 贡献值地面浓度预测结果表(二期实施后)

预测点	平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标 情况
石化三建社区	日平均	3.55E-01	210912	0.44	达标
	年平均	2.59E-02	平均值	0.06	达标
俞范村	日平均	4.63E-01	210723	0.58	达标
	年平均	3.26E-02	平均值	0.08	达标

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	达标 情况
区域最大落地 浓度网格点	1279, -106	日平均	2.32E+00	210914	2.90	达标
	579, -206	年平均	3.15E-01	平均值	0.79	达标

根据上表可知,本项目新增污染源排放的基本污染源 SO_2 、 NO_2 贡献值未在网格点、环境保护目标超过长期浓度标准值、短期浓度标准值。 SO_2 、 NO_2 年均值贡献值占标率最大值均未超过30%。此外,由于二期工程烟气排污增量较小,一期、二期实施后新增污染源年均值贡献值结果一致。

2、区域环境质量达标及变化情况评价

对基本污染物 SO_2 、 NO_2 叠加现状浓度后的环境保护目标、网格点保证率日均质量浓度、年均质量浓度预测最大值的统计结果,见表 7.1-15至表 7.1-18。叠加后保证率日均值浓度分布、年均值浓度分布图见图 7.1-3至图 7.1-10。

表 7.1-15 叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果表 (一期实施后)

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
石化三建社区		日平均	7.01E-02	211231	19.0	19.1	12.71	达标
		年平均	5.81E-02	平均值	9.36	9.42	15.70	达标
俞范村		日平均	3.14E-02	211231	19.0	19.0	12.69	达标
		年平均	5.76E-02	平均值	9.36	9.42	15.70	达标
区域最大落地 浓度网格点	-521,394	日平均	7.88E-01	211223	19.0	19.8	13.19	达标
	-421,394	年平均	3.75E-01	平均值	9.36	9.74	16.23	达标

表 7.1-16 叠加后 SO_2 环境质量浓度预测结果表 (二期实施后)

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
石化三建社区		日平均	7.01E-02	211231	19.0	19.1	12.71	达标
		年平均	5.81E-02	平均值	9.36	9.42	15.70	达标
俞范村		日平均	3.14E-02	211231	19.0	19.0	12.69	达标
		年平均	5.76E-02	平均值	9.36	9.42	15.70	达标
区域最大落地 浓度网格点	-521,394	日平均	7.88E-01	211223	19.0	19.8	13.19	达标
	-421,394	年平均	3.75E-01	平均值	9.36	9.74	16.23	达标

表 7.1-17 叠加后 NO_2 环境质量浓度预测结果表 (一期实施后)

预测点	平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
石化三建社区	日平均	2.91E-01	210104	74.0	74.3	92.86	达标
	年平均	3.59E-01	平均值	37.3	37.7	94.19	达标
俞范村	日平均	2.37E-01	210104	74.0	74.2	92.80	达标

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YMMDD HH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
		年平均	3.50E-01	平均值	37.3	37.7	94.16	达标
区域最大落地浓度网格点	-521,294	日平均	4.46E+00	210416	72.0	76.5	95.57	达标
	-521,394	年平均	2.20E+00	平均值	37.3	39.5	98.80	达标

表 7.1-18 叠加后 NO₂ 环境质量浓度预测结果表（二期实施后）

预测点		平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YMMDD HH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
石化三建社区		日平均	2.91E-01	210104	74.0	74.3	92.86	达标
		年平均	3.59E-01	平均值	37.3	37.7	94.19	达标
俞范村		日平均	2.37E-01	210104	74.0	74.2	92.80	达标
		年平均	3.50E-01	平均值	37.3	37.7	94.16	达标
区域最大落地浓度网格点	-521,294	日平均	4.46E+00	210416	72.0	76.5	95.57	达标
	-521,394	年平均	2.20E+00	平均值	37.3	39.5	98.80	达标

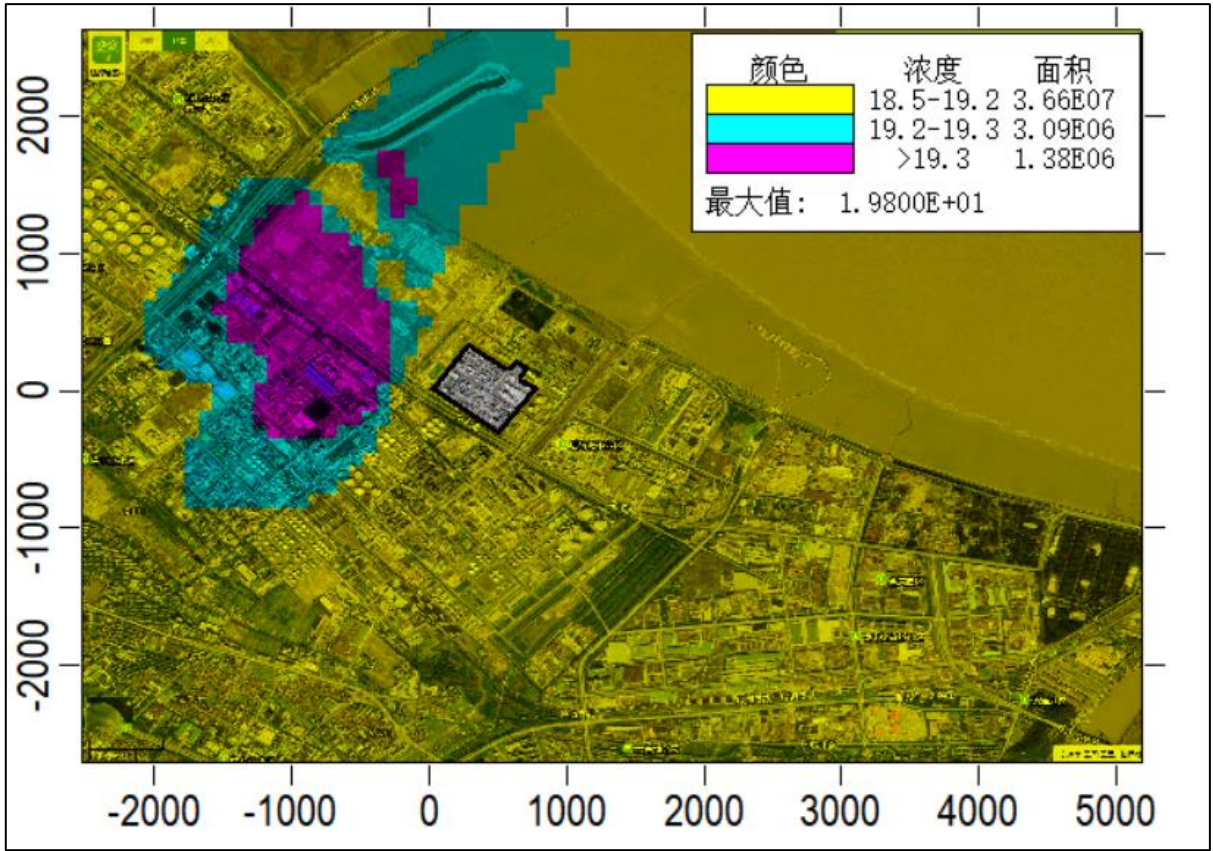


图 7.1-3 叠加后 SO₂ 保证率日均浓度分布图(98%保证率)(一期实施后, 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

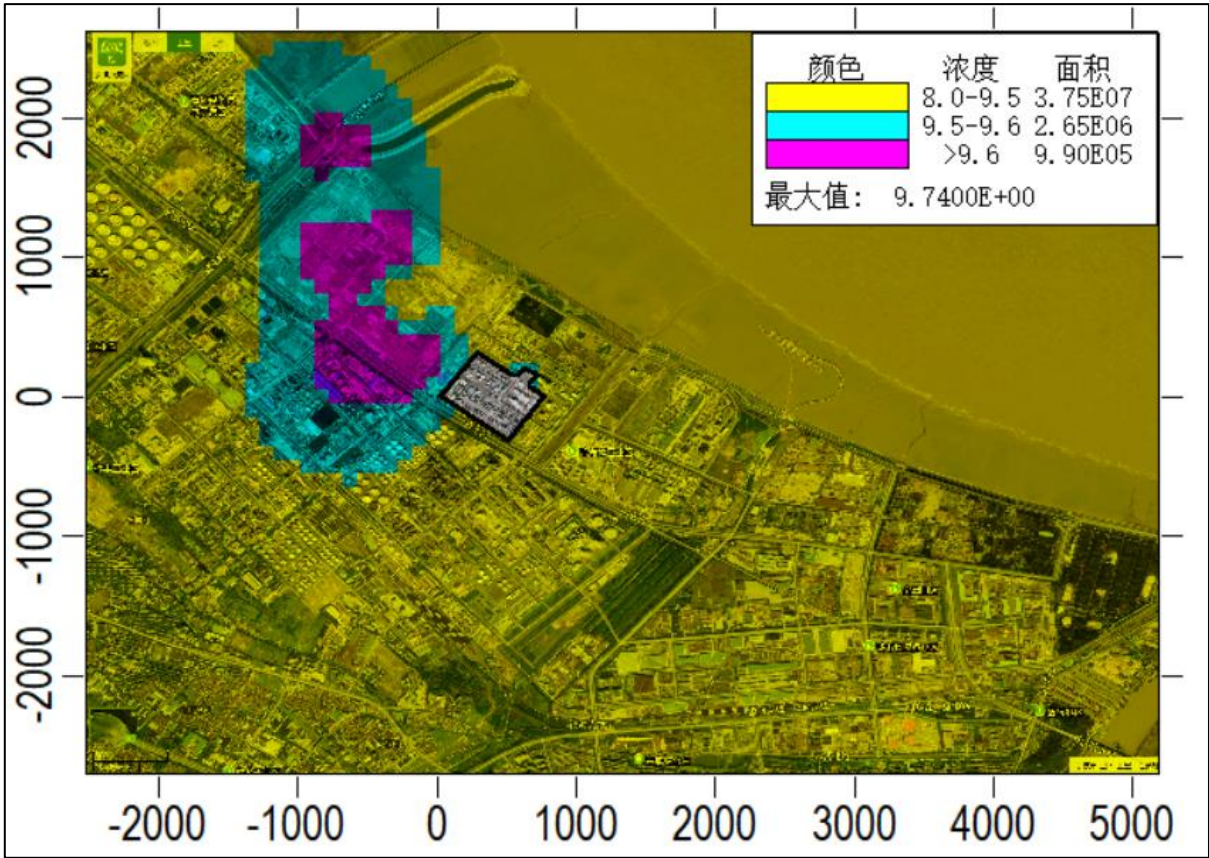


图 7.1-4 叠加后 SO₂ 年均最大浓度分布图(一期实施后, 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

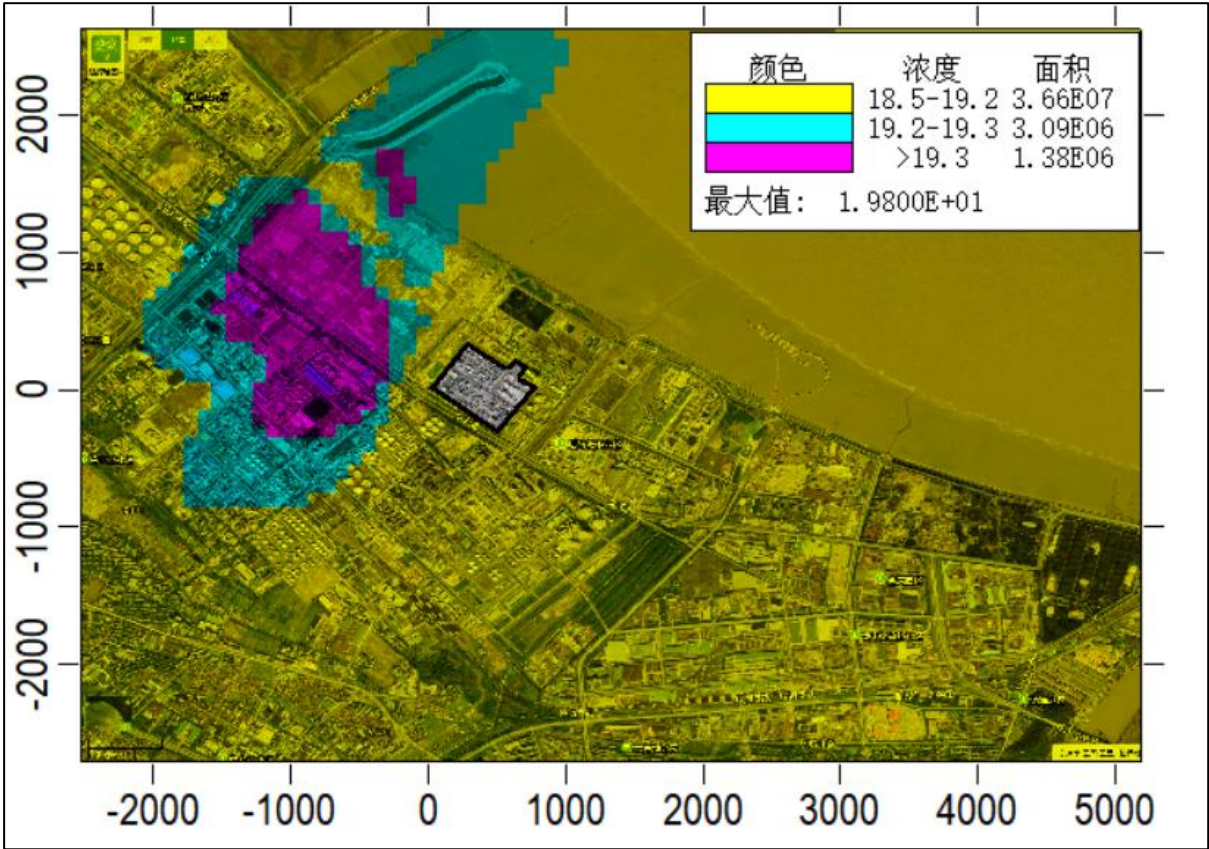


图 7.1-5 叠加后 SO₂ 保证率日均浓度分布图(98%保证率)(二期实施后, 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

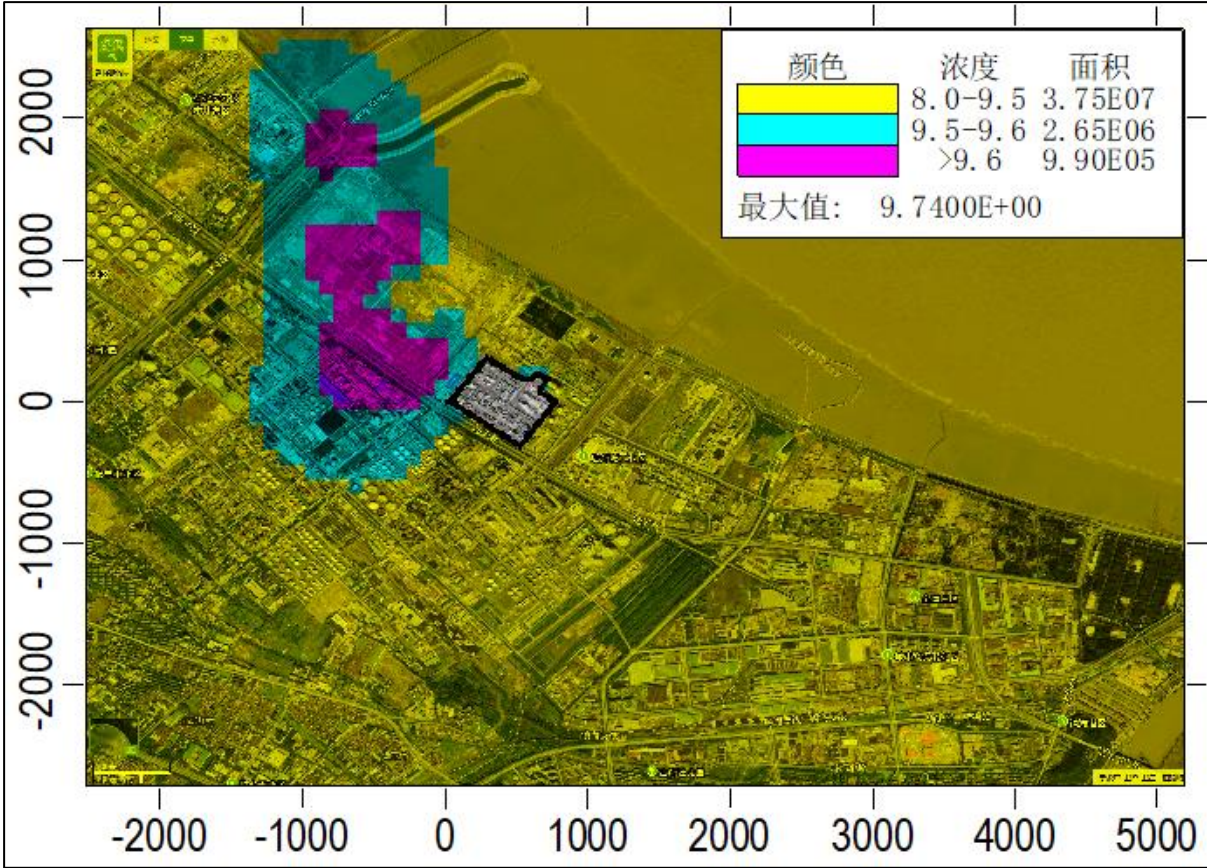


图 7.1-6 叠加后 SO₂ 年均最大浓度分布图(二期实施后, 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

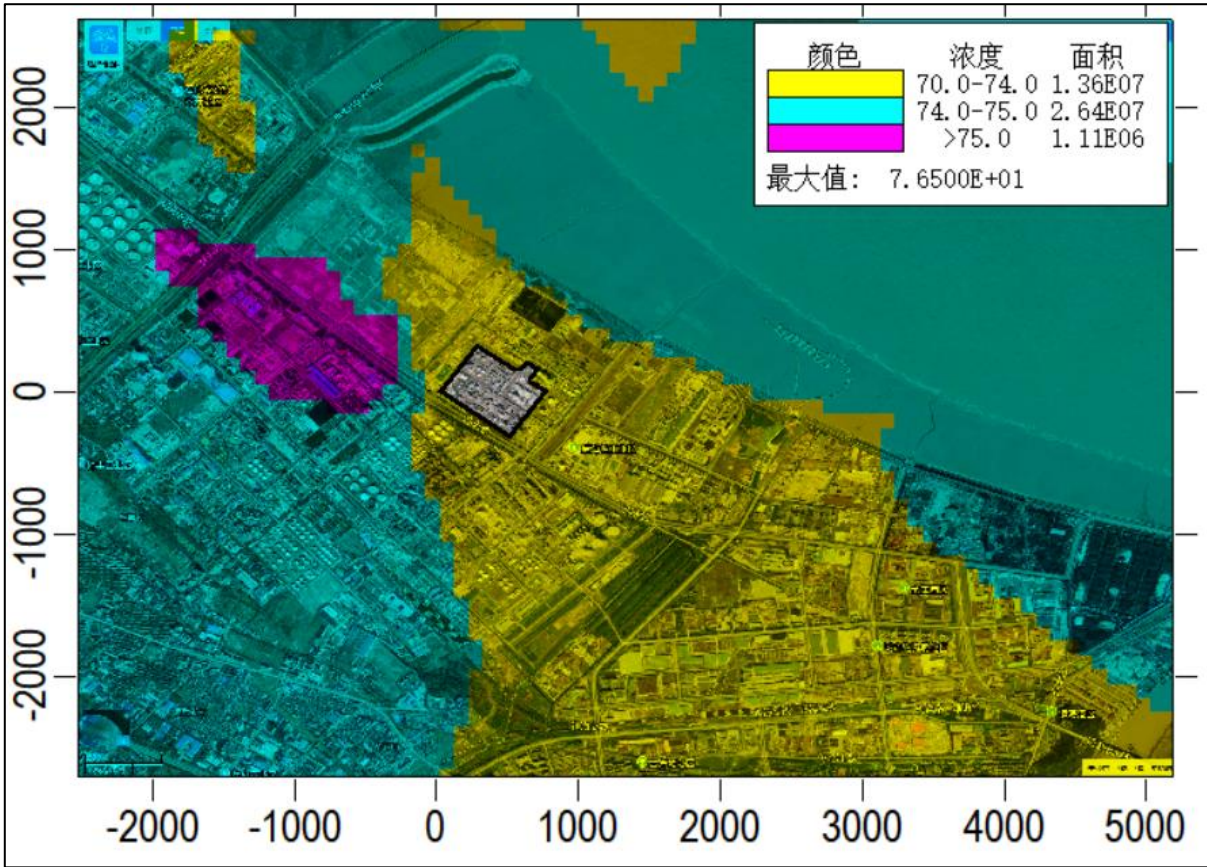


图 7.1-7 叠加后 NO₂ 保证率日均浓度分布图(98%保证率)(一期实施后, 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

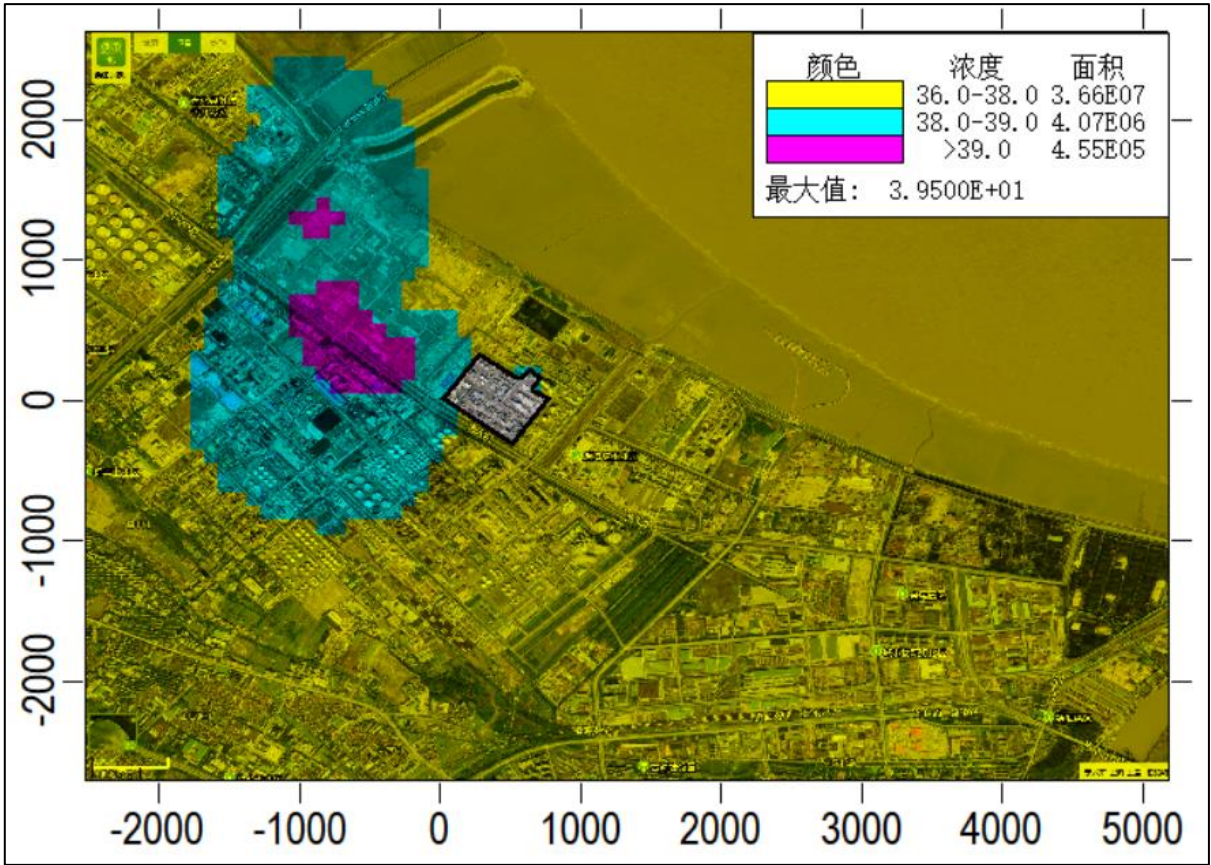


图 7.1-8 叠加后 NO₂ 年均最大浓度分布图(一期实施后, 单位 µg/m³)

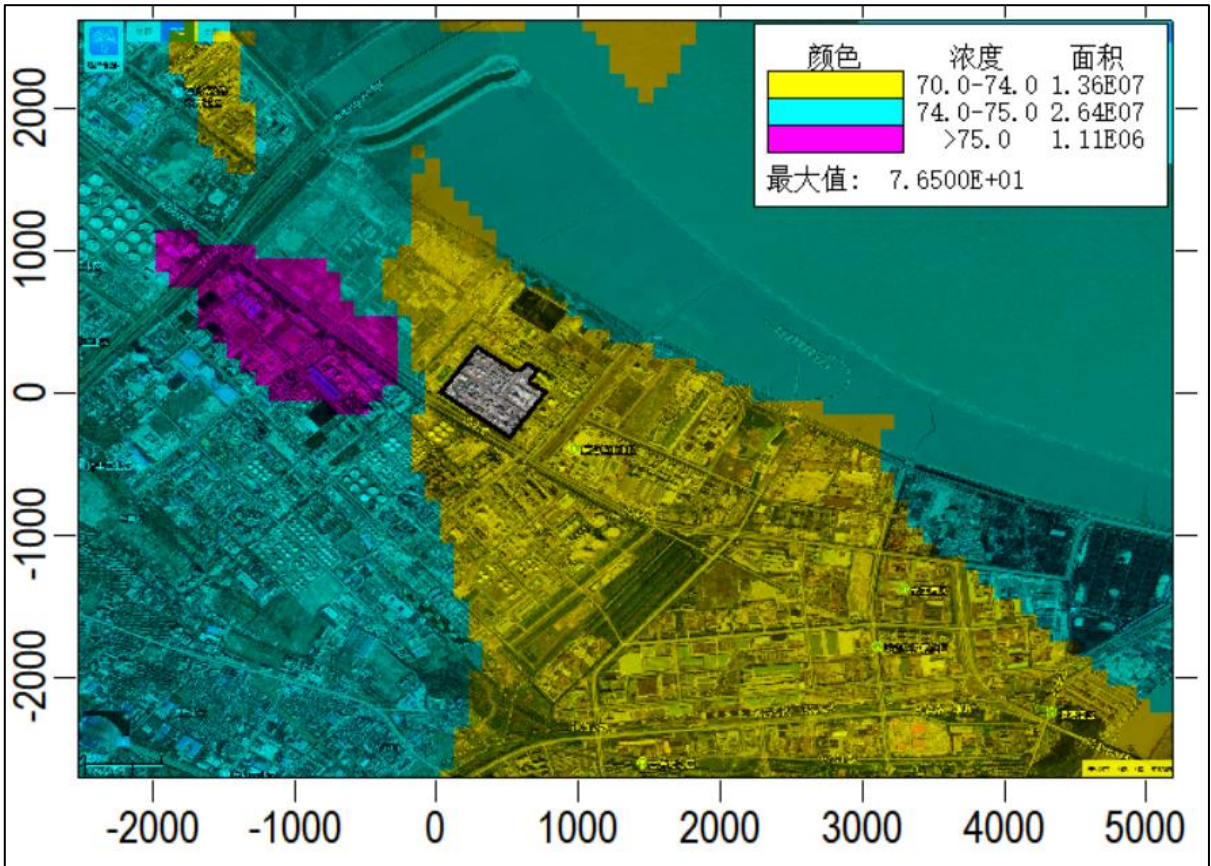


图 7.1-9 叠加后 NO₂ 保证率日均浓度分布图(98%保证率)(二期实施后, 单位 µg/m³)

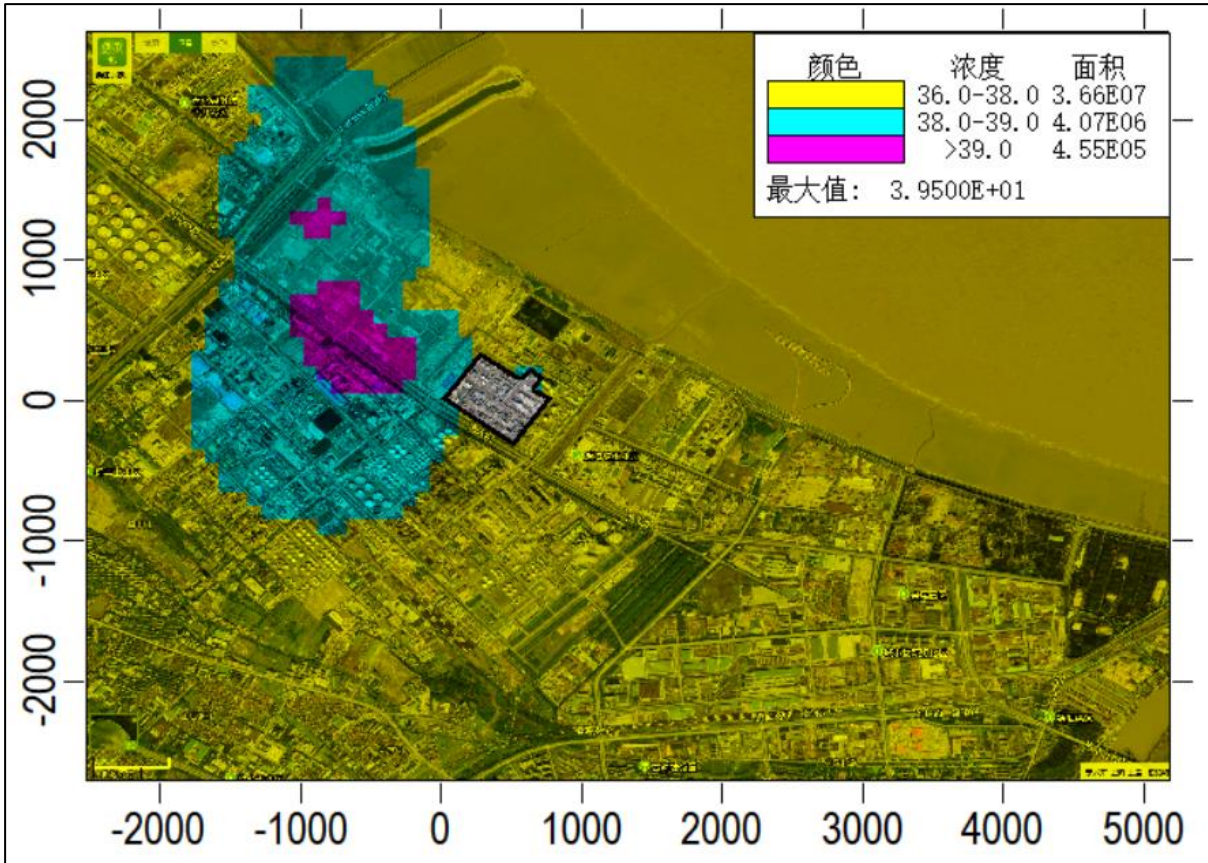


图 7.1-10 叠加后 NO₂ 年均最大浓度分布图(二期实施后, 单位 µg/m³)

根据上述图表可知, 叠加现状浓度后SO₂、NO₂在环境保护目标、网格点的保证率日均质量浓度和年均质量浓度均能达标, 无超标范围。此外, 由于二期工程烟气排污增量较小, 一期、二期实施后新增污染源在叠加现状浓度后在环境保护目标、网格点的日均质量浓度和年均质量浓度贡献值结果一致。

7.1.11.2 非正常工况分析

项目废气产生设施“碱液浓缩+焚烧设施”在非正常工况下, 废气排放情况如下:

1、一体化焚烧炉检维修或停炉工况

来自镇利化学PO/SM装置连续排放尾气 (IVH) 送至火炬系统应急处理; 浓缩单元不凝气送中间罐区配套热燃烧器处理。来自镇海炼化乙烯工程废气全部切至备线处理, 其中: WAO废气切至镇利化学热燃烧器处理, 污水处理含油臭气切至镇利材料废碱液焚烧炉, 各脱碳塔废气切至镇海炼化火炬处理。

同时液相进料情况如下: 燃料油均停止供给, 贮存在对应储罐内; 废碱液则根据停炉计划, 选择性进浓缩装置, 暂贮存于废碱液罐。

可见本项目一体化焚烧炉在非正常工况下, 进炉废气均能得到妥善处理, 故不会对大气环境造成影响。

7.1.12 大气防护距离

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

通过选择本项目污染源以50m网格预测厂界外各污染物贡献浓度分布,但未发现各污染物在厂界外有相邻超标点,因此无须设置大气环境防护距离。

7.1.13 恶臭影响分析

本项目焚烧炉烟气SCR低温脱硝过程会有少量氨的逸散,氨属于恶臭污染物。氨具有强烈刺激性气味,氨的健康危害:氨进入人体后会阻碍三羧酸循环,降低细胞色素氧化酶的作用;致使脑氨增加,可产生神经毒作用。高浓度氨可引起组织溶解坏死作用。通常情况下,低浓度异味对于人体健康影响不大。

本项目异味气体排放量不大,厂界气味弱但能分辨其性质,臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)相关限值要求。

7.1.14 污染物排放量核算

本项目大气污染物排放情况核算见表 7.1-19至表 7.1-20

表 7.1-19 大气污染物有组织排放量核算表(正常工况)

序号	排放口 编号	污染物	核算排 放浓度 (mg/m³)	核算排放速率/(kg/h)		核算年排放量/(t/a)	
				一期实施后	二期实施后	一期实施后	二期实施后
1	一体化 焚烧炉 排气筒 (DA012)	SO ₂	50	7.325	7.334	58.603	58.673
		NO _x	50	7.325	7.334	58.603	58.673
		CO	80	11.721	11.735	93.765	93.876
		颗粒物	15	2.198	2.200	17.581	17.602
		VOCs	20	2.930	2.934	23.441	23.469
		氨	2.5	0.366	0.367	2.930	2.934
		硫化氢	0.01	0.001	0.001	0.012	0.012
		二噁英	0.10 ng TEQ/m³	1.465E- 08TEQ	1.467E- 08TEQ	1.172E- 07TEQ	1.173E- 07TEQ
		汞及其化合物	0.02	0.003	0.003	0.023	0.023
		铬及其化合物	0.05	0.007	0.007	0.059	0.059
		(锡、锑、铜、锰、 镍、钴)及其化合物	1.0	0.147	0.147	1.172	1.173
		氟化氢	0.5	0.073	0.073	0.586	0.587
		氯化氢	3.5	0.513	0.513	4.102	4.107
主要排放口		SO ₂				58.603	58.673

序号	排放口 编号	污染物	核算排 放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h)		核算年排放量/(t/a)	
				一期实施后	二期实施后	一期实施后	二期实施后
合计		NO _x				58.603	58.673
		CO				93.765	93.876
		颗粒物				17.581	17.602
		VOCs				23.441	23.469
		氨				2.930	2.934
		硫化氢				0.012	0.012
		二噁英				1.172E-07TEQ	1.173E-07TEQ
		汞				0.023	0.023
		铬				0.059	0.059
		镍				1.172	1.173
		氟化氢				0.586	0.587
		氯化氢				4.102	4.107
有组织排放 总计		SO ₂				58.603	58.673
		NO _x				58.603	58.673
		CO				93.765	93.876
		颗粒物				17.581	17.602
		VOCs				23.441	23.469
		氨				2.930	2.934
		硫化氢				0.012	0.012
		二噁英				1.172E-07TEQ	1.173E-07TEQ
		汞				0.023	0.023
		铬				0.059	0.059
		镍				1.172	1.173
		氟化氢				0.586	0.587
		氯化氢				4.102	4.107

备注：企业不涉及一般排放口；上表有组织排放口排污统计即主要排放口的排污量

表 7.1-20 大气污染物排放量核算表(正常工况)

序号	污染物	年排放量/ (t/a)		
		一期排放量	二期排放量	二期实施后
1	SO ₂	58.603	0.070	58.673
2	NO _x	58.603	0.070	58.673
3	颗粒物	17.581	0.021	17.602
4	VOCs	23.441	0.028	23.469
5	氨	2.930	0.003	2.934
6	硫化氢	0.012	0	0.012
7	二噁英	1.172E-07TEQ	1.392E-10TEQ	1.173E-07TEQ
8	汞及其化合物	0.023	0.000	0.023
9	铬及其化合物	0.059	0.000	0.059
10	(锡、锑、铜、锰、	1.172	0.001	1.173

序号	污染物	年排放量/ (t/a)		
		一期排放量	二期排放量	二期实施后
	镍、钴) 及其化合物			
11	氟化氢	0.586	0.001	0.587
12	氯化氢	4.102	0.005	4.107

7.1.15 大气环境影响评价结论

- 1、本项目所在区域为达标区。
- 2、本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂日均值贡献值占标率最大值均未超过100%。
- 3、本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂年均值贡献值占标率最大值均未超过30%。
- 4、基本污染物中SO₂、NO₂叠加后环境保护目标、网格点的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度均能够达标，无超标范围。
- 5、本项目无需设置大气环境保护距离。
- 6、综上，结合上文影响预测结果以及参考现有工程焚烧烟气各污染物排放浓度区间，预计本项目实施后对大气环境的影响可以接受。

7.2 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，故无需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环境可行性，如下：

7.2.1 本项目排水方案

企业主装置是镇海炼化乙烯工程配套的子项目，现有工程废水依托镇海炼化1#乙烯污水场处理达标后排放。

本项目实施后，新增废水分质分流处理、排放，其中：一体化焚烧炉的锅炉排污水回用循环水场作为补水，无需外排；一期工程W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水(无钼)送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后10%排海，90%回用；后者直接进污水场外排监控池与达标出水一并外排。二期工程新增W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水(含钼)返回镇利材料，不进入企业的废水收集系统。

本项目实施后，企业现有工程废水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场处理。

7.2.2 本项目废水处理依托可行性

根据上述，二期工程新增W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水(含钼)返回镇利材料，不进入企业的废水收集系统，故本节仅分析一期工程废水处理可依托性，如下：

1、水量依托可行性

根据前文可知，本项目一期工程产生的W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水(无钼)分别为400.58t/d、733.32t/d，均收集至镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后，回用90%，剩余10%排海，后者直接进外排监控池。

结合上述镇海炼化1#炼油污水场中含油污水处理系统设计规模1000t/h；汽提污水处理系统设计规模400t/h；含盐污水处理系统设计规模700t/h；回用水系统设计总处理规模1800t/h，回用规模1000t/h。

根据调查，现阶段1#镇海炼化炼油污水场含油废水实际产生量为700~900t/h，含盐废水550~650t/h，汽提废水180~230t/h。

一期工程W3钼盐回收尾水(无钼)产生量30.555t/h，鉴于该股废水经监控达标后直接排放，无需处理，因此不再评价该股废水水量处理可依托性；W1二次污冷凝液产生量16.691t/h，低于1#炼油污水场含油污水处理余量100-300t/h，可见能够满足一期工程废水依托处理需求。

2、水质依托可行性

本项目W1二次污冷凝液污染物浓度约为COD4000mg/L、BOD₅3000mg/L、SS50-80mg/L、石油类200mg/L，经与含油废水系统其他进水混合后水污染物浓度约COD<1000mg/L、石油类<50mg/L，能够满足含油废水处理系统进水水质要求。

根据2023年度执行报告监测数据（见表 10.2-4），目前镇海炼化1#炼油污水处理场废水各污染物排放浓度均能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1直接排放限值要求，也符合《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》所提出的控制指标。由此，预计项目一期工程废水经处理后亦能满足GB31570-2015表1限值与规划环评控制要求。

本项目W3钼盐回收尾水(无钼)污染物浓度约为COD<60mg/L、SS<50mg/L，经与污水场出水混合后污染物浓度约COD30-50mg/L、SS20-30mg/L，无需进一步处理可满足上述排放标准，经监控达标后排海。

3、小结

综上所述，本项目实施后，废水分质、分流依托处理排放。部分废水及污染物经调

节后浓度均可低于处理系统设计进水浓度，能够得到有效治理；部分废水通过工艺预沉淀、钼回收，无需进一步处理可经监控达标后外排。项目总体废水产生量小，在污水场处理余量以内。结合污水场的自行监测达标排放数据，从水量、水质两方面分析，项目废水依托1#炼油污水场处理达标后排海是可行的。

7.3 声环境影响分析

7.3.1 预测模式

根据项目建设内容以及《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)要求,本项目环评采用模型为《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”。

7.3.2 预测参数

1、噪声源强

本项目运营期噪声主要来自各类风机、空压机及物料输送泵等设备噪声影响,项目产生噪声源强调查清单见表 7.3-1。

表 7.3-1 工业企业噪声源强调查清单(室外声源)

序号	装置	声源名称	设备数量/台	空间相对位置/m			声源源强 dB(A)/1m		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	治理前	治理后		
1	浓缩设施	泵	16	602~692	160~184	2	80	70	减振	24h 连续运行
2	一体化焚烧炉成套设备	引风机	1	602	184	2	85	75	低噪声设备、减振	
3		空压机	1	595	176	2	95	85	低噪声设备、减振、隔声罩	
4		助燃风机(变频)	1	580	173	2	85	75	消音器	
5		双轴螺旋抽气风机(变频)	1	585	173	2	85	75	减振	
6		浓缩碱液焚烧锅炉	1	580	162	2	90	80	减振	
7		蒸汽吹灰器	28	595~625	160~190	2	85	75	减振	
8		SCR 稀释风机	1	595	162	2	85	75	减振	
9		输送机	5	585~615	158~190	2	85	75	减振	
10		碱渣破碎机	1	584	178	1	95	85	减振	
11		电袋除尘器	1	590	185	2	95	85	减振	
12		加药装置	1	583	185	2	75	70	减振	
13		泵	5	580~610	160~190	2	80	70	减振	
14		引风机	1	602	167	2	85	75	低噪声设备、减振	
15	钼回收系统	板框过滤机	1	699	57	2	85	75	减振	
16		泵	6	695~751	20~90	2	80	70	减振	
17		离心机	1	698	45	2	80	70	减振	

2、基础数据

本项目噪声环境影响预测数据参见表 7.3-2。

表 7.3-2 项目声环境预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.0	
2	主导风向	/	SSE	常风向
3	年平均气温	°C	17.3	
4	年平均相对湿度	%	76.9	
5	大气压强	atm	1	

7.3.3预测结果分析

根据项目噪声源强,通过Cadna/A软件预测的噪声预测和达标分析结果,见表 7.3-3。

表 7.3-3 项目厂界噪声预测结果

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测影响 最大值 (dBA)	标准限值 (dBA)	标准限值 (dBA)	达标 情况
	X	Y	Z			昼间	夜间	
厂界东侧	780	-270	2	昼夜	48.9	65	55	达标
厂界南侧	283	-187	2	昼夜	42.3			达标
厂界西侧	148	194	2	昼夜	43.2			达标
厂界北侧	702	194	2	昼夜	51.2			达标

根据上表可知,本项目实施对厂界噪声的贡献影响最大值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。鉴于项目位于工业用地,周边均为工业企业以及预留空地,厂界周边200m范围内无声环境保护目标,故本项目实施后生产噪声对周边环境的影响较小。

7.4 固体废物环境影响分析

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定（以下简称《固体废物法》），“建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定”。

《固体废物法》还规定“产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国务院生态环境等主管部门的规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施”。

7.4.1 固体废物产生以及处置措施情况

根据工程分析，本项目主要新增的固体废物产生情况详见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目固体废物产生情况一览表

编号	固废名称	主要成分	属性	危废代码	产生量(t/a)			储存措施	处置方式
					一期	二期	两期实施后		
S1	废 SCR 低温脱硝 & 除二噁英催化剂	V ₂ O ₅ -WO ₃ -TiO ₂	危险废物	HW50 772-007-50	50 t/4a	--	50 t/4a	根据情况即产生即转运或暂存危废临时存放点	委托有资质的单位收运，安全化、无害化处置
S3	废离子交换树脂	树脂	危险废物	HW13 900-015-13	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a		
S2	灰渣	泥饼	危险废物	HW18 772-003-18	107.20	+1.75	108.95	灰渣暂存场	
S5	浓缩碱液(二期不进焚烧处理部分)	水、有机物、钼、盐份	危险废物	HW 35 900-352-35	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	在二期工程实施前提条件下，直接管输返回镇利材料，无特殊情况不在厂内暂存	

7.4.2 固废贮存和转移环境影响分析

1、危废贮存场所能力分析

本项目实施后，依托现有灰渣暂存场贮存项目产生的灰渣，依托现有危废库（危废临时存放点）在必要时暂存废离子交换树脂或废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂。灰渣暂存场面积为150m²，贮存能力50t；危废临时存放点面积为300m²，贮存能力150t。灰渣连续产生，经短暂贮存后每1月外委处置一次，故灰渣暂存场能够满足使用要求；废离子交换树脂或废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂产生频次较少，且产生量较小，对危废临时存放点影响不大。

浓缩碱液(二期不进焚烧处理部分)直接通过管道连续返回镇利材料,不再厂内暂存。

2、危废贮存场所环境影响分析

厂内现有的灰渣暂存场及危废临时存放点已严格按《危险废物贮存污染控制标准》有关规定设计,相关场所防风、防雨、防晒落实到位,地面高于厂房基准地面,能够确保雨水无法进入,渗漏液也无法外溢进入环境,地面与裙脚均采用坚固、防渗材料建造,且内置敷设多层防渗材料,以承载堆存较高状态下的危险废物。此外,企业日常管理,严格落实危险废物申报登记,台帐管理制度完备,记录上均详实注明危险废物名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、废物出库日期以及接受单位名称。

在现有的完备硬件设施以及严格的软件管理措施下,本项目危险废物经分类,依托现有灰渣暂存场、危废临时存放点贮存对外环境影响较小。废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂及废离子交换树脂4-5年清一次,届时根据情况选择即产生即转运或暂存危废临时存放点,委托有资质的单位安全化、无害化处置。

此外,浓缩碱液输送管道按照防腐标准设计、请购、施工、安装,以免浓缩碱液发生泄漏,影响土壤与地下水环境。

3、危废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)相关要求,企业应当严格组织收集、贮存、运输。本项目外委的所有危废均委托有资质单位进行安全化、无害化处理,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经营范围组织实施,承担危险废物的运输单位应获得交通运输部门所颁发的危险货物运输资质。

此外,管输的浓缩碱液亦需要执行计量、联单管理要求。严格落实上述要求情况下,本项目危废散落、泄漏可能性小,对运输路线沿线的环境影响不大。

4、委托利用或处置的环境影响分析

综上所述,浓缩碱液在二期实施前提条件下管输返回镇利材料,管道落实防腐标准,输送过程进行计量控制并且落实联单管理。其余危险废物通过分类,依托现有贮存场所暂存,相关场所均已落实标识标牌、地面硬化、设置导流沟槽、完善避雨措施,且委托有资质单位安全化、无害化处置;同步建立“数治危废”申报登记,取得当地生态环境部门批准,落实台帐管理制度,填写危险废物转运联单。只要建设单位严格进行分类收集,储存/输送设施严格按照有关规定设计、建造,防风、防雨、防晒、防渗,以“减量化、资源化、无害化”基础上,自身加强综合利用并按规定进行合理处置,本项目实施后,固体废弃物不会对周围环境产生较为不利影响。

7.5 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。根据 2.6.2 小节对于项目类别判定，综合本项目地下水评价为二级评价。

7.5.1 区域水文地质情况

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》，宁波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，宁波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）。埋藏于宁波平原底部第四系覆盖层之下的是由白垩系上统（K1）粉砂岩、泥岩等。

按地下水的含水介质、赋存条件、水理性质及水力特征，宁波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两大类，其中松散岩类孔隙水又可分为孔隙潜水和孔隙承压水（包括浅层和深层承压水）。红层孔隙裂隙水含水层埋藏于宁波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、淤泥质粘性土、粉土等。沿海区域以微咸水—咸水为主，为Cl-Na型水，平原内部浅部长期淋漓淡化。富水性差，水量极贫乏，单井涌水量一般小于5m³/d。虽分布广泛，但不具供水意义，仅淡化地段作为居民生活洗涤用水使用。

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。一般以咸水为主，属Cl-Na型水，无供水意义。远离项目区的平原上游地段与河谷潜水有一定水力联系，为淡水。

3、深层孔隙承压水

深层承压含水层可划分为第I含水组（Q₃）和第II含水组（Q₂）。两个含水组又可按其时代（即上下层序）划分出四个含水层。其中第I₂（Q₁³）和II₁（Q₂²）含水层富水性良

好，水量丰富。

①第I承压含水层

分布于宁波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。

I₁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。

I₂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。

I含水层富水带沿古河道分布，古河道中心及两侧单井涌水量大于1000m³/d，含水层边缘地带为100~1000m³/d，水质以微咸水、咸水为主，固形物1.01~12.68g/L。在兴宁桥—布政一带分布有淡水体，面积31.2km²，固形物0.46~0.55g/L，水化学类型主要为HCO₃-Na•Ca或HCO₃•Cl-Na•Ca型水。

②第II承压含水层

II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。

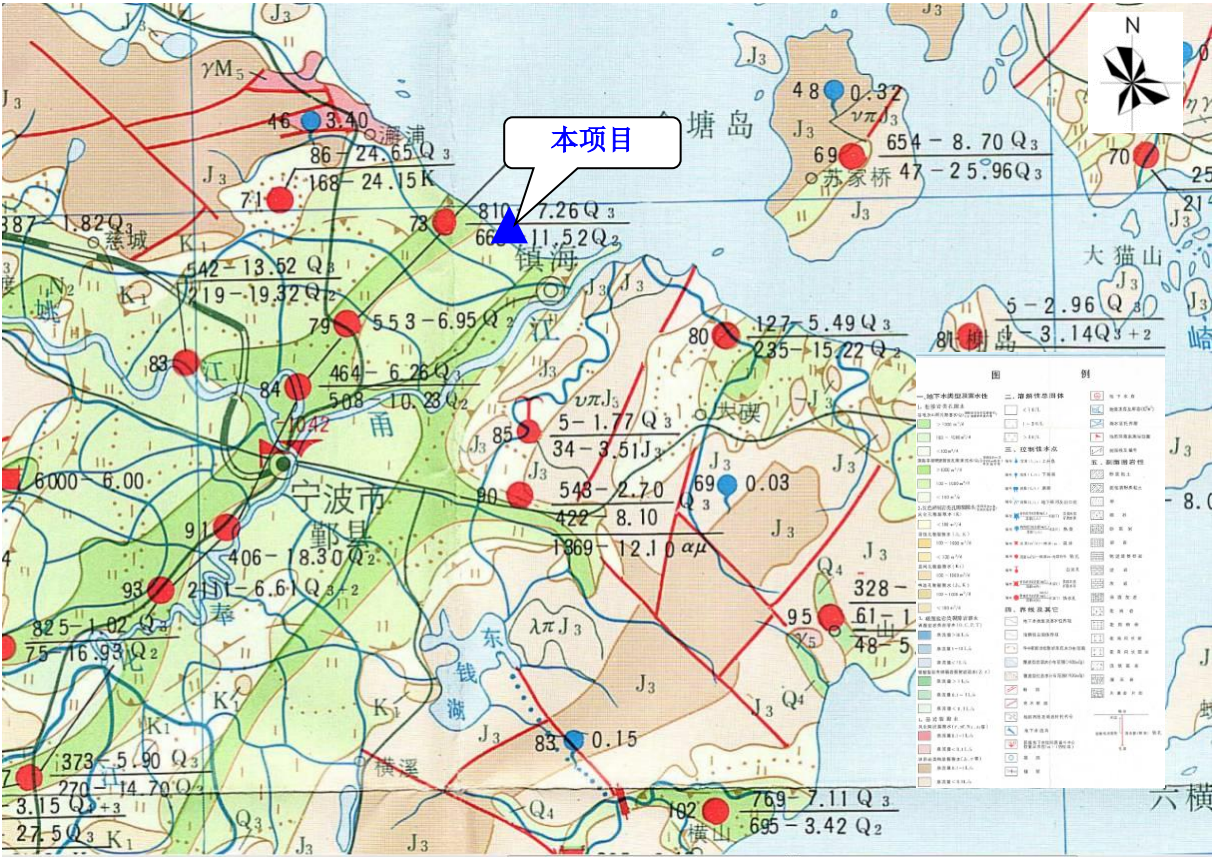
II含水层富水性极不均匀，横向变化甚大，富水地段沿古河道呈条带状分布，古河道中心部位单井涌水量大于1000m³/d，最大达3000~4000m³/d，其它地段为100~1000m³/d。

II含水层地下水水质以微咸水、咸水为主。II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“孤岛”状淡水体，面积为158km²。淡水体固形物含量0.48~0.95g/L，咸水体固形物含量最大可达10.44g/L。地下水化学类型由淡水中心向边缘咸水逐渐变化，由淡水中心的HCO₃-Na•Ca逐渐演变为HCO₃•Cl-Na•Ca，Cl•HCO₃-Na•Ca•Mg，到咸水区变成Cl-Na型水。

孔隙承压含水层深埋于平原下部，上覆为巨厚的粘性土隔水层，一般仅在周边地带接受孔隙潜水及基岩裂隙水的补给，但由于补给途径远，天然水力坡度小，径流缓慢，补给极微弱。

宁波市区深层承压水开采大约始于20世纪30年代初期。以分层开采宁波市区兴宁桥—布政的第I含水层和分布于栎社—压赛堰—清水浦—布政—潘火的第II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，地面沉降得到有效控制。



7.5.2 项目区水文地质

本次引用宁波冶金勘察设计研究股份有限公司2019年12月提供的《中石化宁波镇海炼化有限公司扩建1500万吨年炼油120万吨年乙烯项目(乙烯部分)工程勘察一标段(PO/SM)岩土工程勘察报告》。

7.5.2.1 工程地质

根据野外钻探,结合室内土工试验成果及原位测试成果,按地基土岩性特征、成因时代、埋藏分布及物理力学性质等,将拟建场地勘探深度内地基土层自上而下分述如下:

①₀₋₁层杂填土(mlQ₄³):系近期人工堆积,杂色,稍密~中密为主,局部松散,主要由软塑状黏性土、碎砖块、混凝土块及碎石等建筑垃圾组成,含少量中粗砂,局部间夹块石和废桩头,粒径一般为2~5cm,个别大于15cm,大小混杂,均一性差。整体该层杂填土层厚介于1.0~12.8m,平均厚度3.31m。全场均有分布。

①_{0-2a}层素填土(mlQ₄³):杂色,中密为主,局部稍密,主要由碎石、块石、角砾、中粗砂及少量黏性土组成,碎块石一般粒径2~6cm,个别大于20cm,大小混杂,均匀性差,系近期人工堆填。层厚介于1.0~7.3m,平均厚度4.83m。场地局部揭露。

①_{0-2b}层素填土(mlQ₄³):该层多位于①₀₋₁层杂填土下,该层主要以灰色为主,松散~稍密状态,主要由软塑状黏性填土组成,含少量的中粗砂,局部夹碎石和角砾。整体该层填土层厚介于1.2~9.0m,平均厚度3.19m。全场大多有分布。

①₀₋₃层粉煤灰(mlQ₄³):灰白色、深灰色,稍密~中密状态,主要由工业废料粉煤灰组成,均匀性一般。层厚介于1.1~4.3m,一般厚度2.56m。

①₂层淤泥质粉质黏土(mlQ₄³):灰褐色,流塑,土质不均,局部为淤泥质黏土,含少量有机质,具层理状构造,夹粉土薄层,层厚1~3mm,切面稍有光泽,中等干强度,中等韧性,无摇振反应。场地局部揭露。

①_{2a}层粉质黏土(mlQ₄³):灰褐色,软塑,土质不均,含少量有机质,具层理状构造,夹粉土薄层,切面稍有光泽,中等干强度,中等韧性,无摇振反应。全场大多有分布。

①_{1a}层粉质黏土夹粉土(mQ₄²):灰褐色,软塑为主,土质不均,夹稍密~中密状粉土薄层,局部粉土含量较高,切面略粗糙,稍有摇振反应,中等干强度,中等韧性。该层全场分布。

②₂层淤泥质黏土(mQ₄²):灰色,流塑,局部为淤泥质粉质黏土,含少量腐植物,夹粉砂,切面稍有光泽,高干强度,高韧性,无摇振反应。该层仅局部少量地段分布

②_{2a}层黏土 (mQ_4^2): 灰色, 软塑, 含少量腐植物, 夹粉砂, 切面稍有光泽, 高干强度, 高韧性, 无摇振反应, 全场基本均分布。

②_{1a}层粉质黏土夹粉砂 ($al-mQ_4^1$): 灰色, 流塑为主, 局部呈软塑, 含20~30%的粉砂, 局部与粉砂互层, 粉砂层厚度3~7mm, 个别达1cm, 局部相变为松散~稍密状的粉砂夹粉质黏土, 土质不均匀。该层全场均布。

③₁层细砂 ($al-mQ_4^1$): 灰绿色, 中密, 饱和, 主要矿物成分为石英、长石, 含10%左右的粘性土, 局部相变为粉砂, 砂质较纯, 土质较为均匀, 颗粒级配较好。该层全场分布。

③₃层黏土 (mQ_4^1): 灰色, 软塑, 局部相变为粉质黏土, 含少量腐植物或贝壳碎片, 具鳞片状构造, 夹粉砂, 切面光滑且有光泽, 高干强度, 高韧性, 无摇振反应。局部揭露。

④₁₋₁层粉质黏土 ($al-lQ_3^{2-2}$): 暗绿色、黄褐色, 可塑为主, 局部粉粒或粉砂含量较高呈软塑, 含少量铁锰质氧化物及结核, 局部相变为黏土, 切面稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 无摇振反应。该层全场基本均分布, 局部厚度变化较大。

④_{1-1a}层粉砂 ($al-lQ_3^{2-2}$): 黄褐色, 中密, 饱和, 主要矿物成分为石英、长石, 含25~30%的粘性土, 土质不均匀, 颗粒级配较差。该层局部分布。

④₁₋₂层粉质黏土 ($al-lQ_3^{2-2}$): 黄褐色, 软塑为主, 含铁锰质氧化物及结核, 具层理状构造, 夹粉土薄层, 局部粉粒富集为粉土, 切面稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 无摇振反应。该层全场基本均分布, 厚度变化大。

④_{1-2b}层粉质黏土 (mQ_3^{2-2}): 灰色, 软塑, 含少量腐植物, 切面稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 无摇振反应, 局部相变为黏土。该层局部少量地段分布。

④_{1-2c}层粉质黏土夹粉土 ($al-lQ_3^{2-2}$): 黄褐色、灰绿色, 软塑为主, 含铁锰质氧化物, 夹粉土团块或薄层, 局部相变为粉土夹粉质黏土, 切面略粗糙, 稍有摇振反应, 中等干强度, 中等韧性。该层全场分布。

④₂层粉质黏土 (mQ_3^{2-2}): 灰色, 软塑为主, 局部流塑, 土质不均, 含少量腐植物, 粉粒含量较高, 局部富集为粉土, 间夹粉砂, 切面稍有光泽, 中等干强度, 中等韧性, 无摇振反应。该层全场分布。

④₃层粉砂 ($al-mQ_3^{2-2}$): 灰色, 中密, 饱和, 主要矿物成分为石英、长石, 含15%左右的粘性土, 土质不均匀, 颗粒级配较差。该层全场大多有分布, 个别地段缺失。

⑤₂层粉质黏土 (mQ_3^{2-2}): 灰色, 软塑为主, 局部粉粒含量较高为软可塑, 土质不

均，含少量腐植物，局部粉粒含量较高，间夹粉土或粉砂，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应。该层基本全场分布。

⑤_{3a}层粉质黏土（al-IQ₃²⁻¹）：灰褐色、蓝灰色，夹灰绿色，可塑为主，局部粉粒或粉砂含量较高为软可塑，夹铁锰质氧化物，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应。该层局部分布。

⑤₃层细砂（alQ₃²⁻¹）：灰褐色，中密~密实，饱和，主要矿物成分为石英、长石，含少量粘性土，土质较为均匀，颗粒级配较好。该层全场基本均有分布。

⑥₁层粉质黏土（al-IQ₃¹）：蓝灰色，可塑，局部粉粒含量较高呈软塑，含少量粉细砂，切面稍有光泽，中等干强度，中等韧性，无摇振反应。该层大多在控制性孔中揭露。

⑥_{1a}层中砂（alQ₃¹）：蓝灰色、灰褐色，密实，饱和，主要矿物成分为石英、长石，含少量粘性土，土质较为均匀，颗粒级配较好。该层在局部少量控制性钻孔中揭露。

根据地下水含水层介质、水动力特征及其赋存条件，可将场地内地下水分为第四系松散类孔隙潜水、孔隙承压水两类组成。

7.5.2.2 地下水

1、孔隙潜水

孔隙潜水主要赋存于场区表部填土和浅部淤泥质土层中。

地下水位随季节性变化，雨季较高，旱季较低，地下水位年变幅1.00~2.00米左右。

2、孔隙承压水

根据区域水文地质资料，结合场地勘察资料，宁波地区承压水位呈季节性变化，承压水位埋深一般为2.0~6.0m。

7.5.3地下水影响分析

本项目地下水评价等级二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关要求，项目所在区域水文地质条件相对简单，本评价采用解析法对地下水环境影响进行预测。

本项目碱液浓缩+焚烧设施作业区域、危废临时存放点等按《危险废物贮存污染控制标准》防渗要求设计施工，正常工况下对地下水造成影响可能性较小。项目废水分质分流管输至镇海炼化乙烯工程配套污水场处理，废水管线采用明管明沟，如有渗漏、泄漏直观可见，易被发现，故对地下水造成影响可能性较小。废碱液罐等均为地上罐，并设围堰，亦对地面造成影响的可能性较小。

浓缩+焚烧设施区域浓缩碱液地坑倘若发生泄漏相对较难发现，故本评价主要考虑

浓缩+焚烧设施区域浓缩碱液地坑发生泄漏而污染地下水环境情形。此外，考虑焚烧单元灰渣溶解工段出水（W2灰渣溶解废水（含钼））输送至钼回收系统作为原水，其管线腐蚀破损等导致泄漏污染地下水的环境情形。

7.5.3.1 污染源及污染因子识别

1、浓缩+焚烧设施区域浓缩碱液地坑发生泄漏而污染地下水环境情形。

根据企业化验分析数据，废碱液中镉、铜、锰、镍、铬、铅等重金属浓度均低于各组检出限，金属钼浓度范围在350-630mg/l，高于《地下水质量标准》（GB/T 14848 2017）中IV类限值0.15mg/L；此外，氯离子浓度范围在6~7mg/kg，历史高值约为35-40 mg/l，远低于GB/T 14848 2017IV类限值350mg/L。

废碱液在浓缩单元三效蒸发+汽提过程，重金属不进入气相，直接进入浓缩碱液，尤其钼主要是进到浓缩碱液，继而通过焚烧进入灰渣，再经溶解进钼回收单元提取钼盐；因此二次污冷凝液不考虑重金属。而氯离子仅有少量进入气相，二次污冷凝液中氯离子浓度相对标准限值仍然较低。

2、灰渣溶解废水（含钼）输送管线泄漏而污染地下水环境情形（考虑极端情况）。

根据上述分析，在灰渣溶解废水（含钼）从焚烧区域管输至钼回收设施去提取钼盐前，钼金属主要积累在该废水中。

综上，浓缩碱液地坑发生泄漏，主要侧重考虑COD及有机物中占比较大的苯酚影响；当灰渣溶解废水（含钼）输送管线发生锈蚀等泄漏情况，主要侧重考虑钼金属对地下水环境的影响。

7.5.3.2 预测模型概化及参数选取

根据地下水导则中提供的预测模型，结合项目确定的污染源情况，其属于一维稳定流动下的一维水动力弥散问题，主要评价持续泄漏情况下对地下水的影响，解析模型如下：

假设一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

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

式中：x为距注入点的距离，m；

t为时间，d；

C为t时刻在x处污染物浓度，mg/L；

C₀为注入示踪剂浓度，本项目选取COD、苯酚、钼，COD浓度4000mg/L、苯酚浓度

1200mg/L、钼浓度为518 mg/L（根据企业提供控制指标）；

u 为水流速率， $u=KI/n$ ； K 为水平渗透系数，根据勘察报告和试验分析结果，项目场地含水层主要是粉质粘土，粉质粘土经验值一般为 $1.2 \times 10^{-6} \sim 6 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，本环评按保守情况下进行计算，渗透系数取0.05m/d； I 为水力坡度，其根据厂区地下水流场计算结果为0.3%； n 为有效孔隙度，本项目有效孔隙度经验值 $n=0.2$ 。

因此可得出 $u=KI/n=0.05\text{m/d} \times 0.3\% / 0.2 = 0.00075\text{m/d}$

D_L 为纵向弥散系数， m^2/d ；其根据弥散系数公式 $D_L = 0.83 \times (\log L_s)^{2.414}$ 计算， L_s 表征迁移距离。在进行估算时，假设表征迁移距离等于实际迁移距离。经过计算， D_L 纵向弥散系数为 $0.005\text{m}^2/\text{d}$ ；

$\text{erfc}()$ 为余误差函数。

7.5.3.3 地下水影响预测结果

将式中各参数代入地下水溶质运移解析模型中，计算出长期缓慢渗漏情况下，浓缩碱液地坑中的COD、苯酚以一定浓度持续泄漏10年运移预测结果；以及灰渣溶解废水(含钼)管线中钼以一定浓度持续泄漏10年运移预测结果

下表 7.5-1是长期缓慢渗漏情况下浓缩碱液地坑中污染物、输送管线中污染物在地下水中的迁移预测总结。非正常工况下地下水中污染物浓度随着时间迁移距离见图 7.5-2~图 7.5-4。

表 7.5-1 非正常工况下地下水中污染物随时间的迁移总结表

污染物	初始浓度	模拟时间	超标污染物扩散距离	标准限值
COD	4000mg/L	100d	2m	10mg/L
		365d	6 m	
		1000d	10 m	
		3650 d	22 m	
苯酚	1200mg/L	100d	2m	5.8 mg/L 美国 EPA 通用筛选值
		365d	6 m	
		1000d	10 m	
		3650 d	20 m	
钼	518mg/L	100d	4m	0.15mg/L
		365d	8 m	
		1000d	12 m	
		3650 d	26 m	

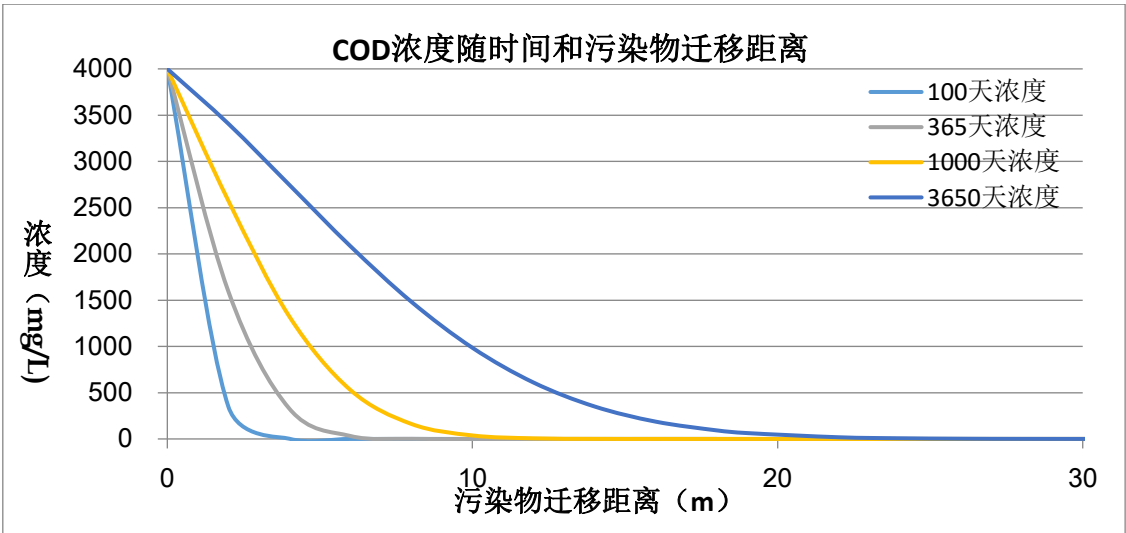


图 7.5-2 非正常工况下地下水中污染物浓度随时间迁移距离 (COD)

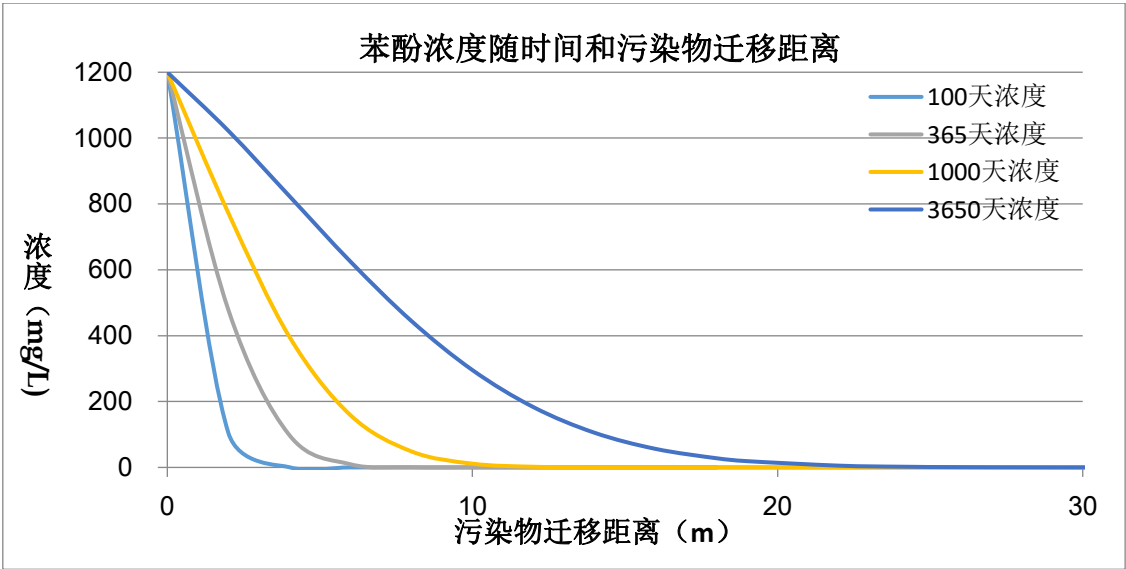


图 7.5-3 非正常工况下地下水中污染物浓度随时间迁移距离 (苯酚)

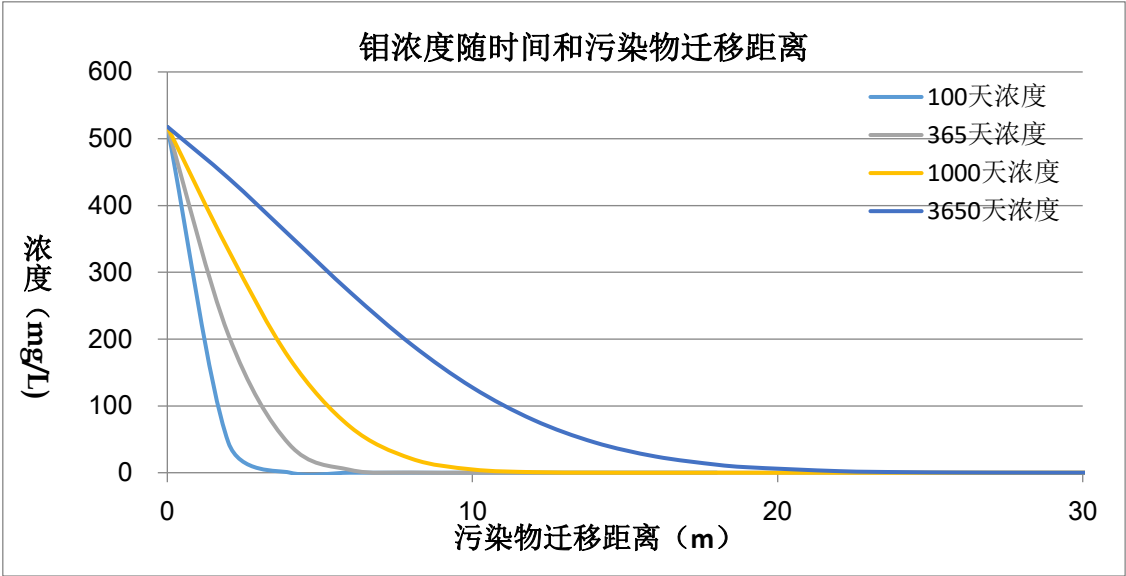


图 7.5-4 非正常工况下地下水中污染物浓度随时间迁移距离 (钼)

从预测结果可看出，由于区域地下水水力坡度平缓，地下水主要以垂向蒸发为主，侧向径流速度较慢。基于现有地下水水流场条件，在作好分区防渗和应急预案前提下，污染物如泄漏，在项目地块内存在小范围超标情况外，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、应急响应情况下，项目对周边地下水环境影响较小。

7.6 土壤环境影响分析

7.6.1 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）》（HJ 964-2018），项目土壤环境影响类型为污染影响型；对照附录A“土壤环境影响评价项目类别”，本项目类别为I类（“危险废物利用及处置”）；本项目设施占地面积约2061m²，占地规模为小型（≤5hm²）；周边200m范围内无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，污染影响型敏感程度为“不敏感”。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模以及敏感程度划分评价工作等级，结合下表 7.6-1，本项目土壤环境影响评价等级为二级，评价范围参照现状调查范围，为本厂区占地范围外200m内。

表 7.6-1 土壤污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

7.6.2 评价范围内土地利用情况

本项目占地范围内土地利用现状即为工业用地。

7.6.3 评价时段

本项目在现有占地范围内部进行施工，施工期主要为设备拆除、安装作业，鉴于项目运行期间存在浓缩碱液地坑，灰渣溶解废水（含钼）等可能泄漏源，但其污染土壤环境的可能性极小，因此本节评价分析重点预测时段为项目运营期。

7.6.4 厂区环境质量现状

根据土壤环境现状调查，本项目所在地各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）第二类用地筛选值，可见

企业现有厂区土壤环境总体良好，未受污染影响。

7.6.5土壤污染途径分析

本项目属于污染影响型建设项目，重点分析运营期对项目所在地及其周边区域土壤环境的影响。根据项目工程分析，本项目浓缩碱液焚烧烟气中二噁英、重金属涉及大气沉降，本项目生产废水则涉及地面漫流、垂直入渗污染土壤风险。

7.6.6土壤环境影响识别

本次评价在工程分析结果基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期具体特征，识别土壤环境影响类型及其影响途径，具体见表 7.6-2。

表 7.6-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径一览表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/

7.6.7评价标准

本项目所在区域为建设用地中第二类用地，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行土壤污染风险筛查。

7.6.8土壤环境影响分析

1、地面漫流

对于地上设施，在全面落实防控措施情况下，本项目一般不会发生物料或废水地面漫流事故；但在事故情况和降雨情况下事故废水发生地面漫流，或进一步污染土壤。

镇利化学事故废水防控依托镇海炼化乙烯工程的事故应急池系统，应急池容满足事故废水最大水量，一般情况下发生突发环境事件时，生产废水通过截断、切换能全部排入应急池暂存，不会发生漫流情况。另外企业也设置初期雨水池，降雨初期雨污水泵送至镇海炼化乙烯工程配套的污水处理场处理，后期雨水排放至乙烯工程东区排洪渠。

因此，企业已采取了相应措施全面防控事故废水和可能受污染雨水发生地面漫流、进入土壤，故预计对土壤环境影响较小。

2、垂直入渗

对危险废物暂存场所、生产区域等，在事故情况下，或有物料、污染物等泄漏，通过垂直入渗污染土壤。本项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，根据场地特性、项目特征，完善现有分区防渗。排查现有储罐区、废水池、危废

贮存设施等构筑物重点防渗处理落实情况，对可能发生物料和污染物泄漏的区域地坪采取相应等级防渗处理，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兼容，其渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施情况下，物料或污染物等垂直入渗对土壤影响较小。

3、大气沉降

本项目浓缩碱液焚烧烟气中的污染物二噁英、重金属涉及大气沉降，本环评选取二噁英以及烟气检测排放浓度中相对偏高的重金属因子镍进行预测。

(1) 预测情景

简单混合模型，不考虑污染物在土壤中的转化、迁移与反应，在考虑最不利情况，将污染物与表层土壤采用简单物理混合的模式进行处理。

本评价的预测情景设置考虑：烟气中二噁英、镍经大气沉降后对大气环境影响。

(2) 预测方法

本项目属于土壤污染影响型建设项目，评价工作等级二级，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情形及判定结果。具体方法如下：

① 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；取烟气中二噁英每年排放量，0.117，烟气中镍每年排放量，1173456g，（按二期实施后最大值计）；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；按最不利情景，不考虑排出量，取 0；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；按最不利情景，不考虑排出量，取 0；

ρ_b —表层土壤容重， kg/m^3 ；实测，1070；

A —预测评价范围， m^2 ；约 1028000；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m；

n —持续年份，a。

② 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质现状测值，g/kg；实测，二噁英检测值 3.64×10^{-9} ，镍最大值 0.076；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 预测结果

预测情景下的土壤影响预测结果见表 7.6-3。

表 7.6-3 二噁英、重金属大气沉降对土壤的影响预测

持续年份(年)	单位质量表层土壤中二噁英浓度(TEQg/kg)				单位质量表层土壤中镍浓度(TEQg/kg)			
	本底	增量	叠加本底后	标准限值	本底	增量	叠加本底后	标准限值
1	3.64×10^{-9}	5.33×10^{-10}	4.17×10^{-9}	4×10^{-8}	0.076	0.005	0.081	0.9
10		5.33×10^{-9}	8.97×10^{-9}			0.053	0.129	
20		1.07×10^{-8}	1.43×10^{-8}			0.107	0.183	
30		1.60×10^{-8}	1.96×10^{-8}			0.160	0.236	

根据预测结果，本项目焚烧烟气中二噁英、重金属镍大气沉降进入周边土壤，如若持续排放 30 年，单位质量土壤中的污染物增量较小，叠加本底值后，仍可以控制在第二类筛选值以内，预计对于区域土壤环境影响较小。

4、现有工程运行多年，根据自行监测结果，项目场地土壤环境质量现状较好，暂未被污染的迹象。

综上，在落实相应防控措施情况下，本项目对土壤环境影响较小。

7.7 生态环境影响分析

本项目主要为工业生产活动，营运期通过加强厂区的绿化，恢复土壤，做好厂区内部的绿化造景和配景，构建与项目生产相协调的植物群落，其对周边陆域生态环境影响较小，在此不再具体分析。

8 环境风险评价

为了加强环境风险管控，国家陆续发布了《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）等一系列加强环境风险管理的文件。为适应环境影响评价体制改革、环保发展新要求和环境风险防控新形势，贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国环境影响评价法》，规范环境风险评价工作，加强环境风险防控，2018年10月生态环境部发布了《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

根据导则要求，本节通过对项目的危险性和项目所在地的环境敏感性识别对建设项目风险潜势进行初判，由此确定风险评价工作的技术内容和深度，再从风险识别、源项分析、源强设定给出事故情形预测分析，在此基础上提出风险管理对策措施，并给出总体结论。

本项目为技改项目，本章环境风险评价重点在于：对现有风险防范措施及其有效性进行分析，并在此基础上，分析本项目的环境风险，提出本项目实施后的风险防范措施。

8.1 本项目环境风险调查

8.1.1 风险源调查

8.1.1.1 危险物质调查

本项目涉及的风险源主要为废碱液、浓缩碱液、燃料油（RFO-637、RFO-635）、燃料气、天然气、浓硫酸与氨等。焚烧进料浓缩废碱液在几秒内即为雾化燃烧，故不计浓缩碱液在线量。本项目主要危险物料的分布情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 危险物料分布情况

分布区域	主要危险物质	储存形式	储存量 (t)
废碱液储罐	废碱液	2*10000m ³ 储罐(液位控制 90%)	18000
燃料油储罐	RFO-637	2000m ³ 储罐	1720.8
燃料油储罐	RFO-635	500m ³ 储罐	472.5
镇利化学废碱液储罐至“碱液浓缩+焚烧设施”管线	废碱液	管线	11.9
镇利材料废碱液入厂至“碱液浓缩+焚烧设施”管线	废碱液	管线	5.5
RFO-637 储罐至焚烧炉管线	RFO-637	管线	9.0
RFO-635 储罐至焚烧炉管线	RFO-635	管线	6.2
PO/SM 废碱液至焚烧炉管线	燃料气	管线	0.05
燃气管网进厂至焚烧炉管线	天然气	管线	0.05
钼回收系统区	98%硫酸	200m ³ 储罐(液位控制 50%)	184

废碱液焚烧区	浓缩碱液	浓缩单元设备	48
废碱液焚烧区	氨	管道	7.5558×10^{-5}
危废仓库	各类危险废物	吨袋、包装桶等	150

注：浓硫酸密度为 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ 。厂区内氨管线长度约 50m，管径 DN50，容量约 0.098m^3 。

8.1.1.2 生产工艺调查

①本项目蒸发系统设计为一套三效四体多效低温降膜蒸发系统+汽提系统，全顺流蒸发。②本项目浓缩碱液焚烧采用含余热回收一体化焚烧锅炉技术。③钼回收系统则采用离子交换树脂方式。

8.1.2 环境敏感目标调查

本项目位于石化经济技术开发区，项目所在地附近无自然保护区和珍稀水生生物保护区，无地下水集中式饮用水水源准保护区及补给径流区。项目周边 5km 范围内的环境敏感目标分布情况见表 8.1-2。

表 8.1-2 本项目环境敏感特征表

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		相对本项目 厂址方位	与本项目厂 界的最近距 离/m	属性	人口数(人)
	1	蛟川街 道	石化三建社区	西南	2700	居住区	约 1000 人
	2		俞范村	西南	2600	居住区	约 500 人
	3		丰颐家园	西南	2700	居住区	约 1000 人
	4		炼化社区	西南	2500	居住区	约 12000 人
	5		俞范社区	西南	3000	居住区	约 5600 人
	6		石塘下村	南	2400	居住区	约 1300 人
	7		青枫社区	南	3200	居住区	约 1300 人
	8		中一社区	南	3700	居住区	约 860 人
	9		虹桥社区	南	3800	居住区	约 1480 人
	10		银凤社区	西南	3850	居住区	约 10000 人
	11		五里牌社区	南	4000	居住区	约 610 人
	12		镇电社区	东南	3600	居住区	约 2500 人
	13	贵驷街 道	兴丰村	西南	4100	居住区	约 2200 人
	14	庄市街 道	万市徐村	西南	4200	居住区	约 2700 人
	15	招宝山 街道	海港社区	东南	3800	居住区	约 7500 人
	16		城东社区	东南	4300	居住区	约 9700 人
	17		总浦桥社区	东南	3600	居住区	约 9550 人
	18		后大街社区	东南	3400	居住区	约 13000 人
	19		胜利路社区	东南	4100	居住区	约 6300 人

类别	环境敏感特征						
	20		顺隆社区	东南	3500	居住区	约 6000 人
	21		西门社区	东南	3100	居住区	约 11000 人
	22		车站路社区	东南	3380	居住区	约 8820 人
	23		白龙社区	南	3000	居住区	约 9800 人
	24		张监碛社区	东南	3500	居住区	约 5760 人
	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						13 万
	大气环境敏感程度 E 值						E1
	地表水	受纳水体					
序号		受纳水体名称	排放点水域环境功能			24h 内流经范围/km	
1		/	/			/	
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	
/		/	/		/	/	
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	/	/		/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

8.2 项目环境风险潜势判断

8.2.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按表 8.2-1 确定环境风险潜势。

表 8.2-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P ₁ ）	高度危害（P ₂ ）	中度危害（P ₃ ）	轻度危害（P ₄ ）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

8.2.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

8.2.2.1 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：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

本项目涉及的危险物质量（包括在线量）及其 Q 值的计算见表 8.2-2。

表 8.2-2 本项目涉及的危险物质数量与临界量比值（ Q ）

序号	名称	分布区域	CAS 号	最大 存储量 t	临界量 t Q_n	Q
1	废碱液	废碱液储罐	--	18000	10	1800
2	RFO-637	燃料油储罐	--	1720.8	2500	0.6883
3	RFO-635	燃料油储罐	--	472.5	2500	0.1890
4	废碱液	镇利化学废碱液储罐至“碱液浓缩+焚烧设施”管线	--	11.9	10	1.19
5		镇利材料废碱液入厂至“碱液浓缩+焚烧设施”管线	--	5.5	10	0.55
6	RFO-637	RFO-637 储罐至焚烧炉管线	--	9.0	2500	0.0036
7	RFO-635	RFO-635 储罐至焚烧炉管线	--	6.2	2500	0.0025
8	燃料气	PO/SM 废碱液至焚烧炉管线	丙烷 74-98-6	0.05	10	0.005
9	天然气	燃气管网进厂至焚烧炉管线	甲烷 74-82-8	0.05	10	0.005
10	98%硫酸	钼回收系统区	7664-93-9	184	10	18.4
11	浓缩碱液	废碱液焚烧区	--	48	10	4.8
12	氨气	废碱液焚烧区	7664-41-7	7.556×10^{-5}	5	1.511×10^{-5}
13	危险废物	危废仓库	--	150	50	3
合计						1828.8334

注：1、浓缩碱液参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中附录 A 中第八部分 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000 \text{mg/L}$ 的有机废液，临界量为 10t。

2、危险废物参照《浙江省企业环境风险评估技术指南(修订版)》中储存的危险废物临界量，50t。

由上表可得，本项目每种危险物质最大存在总量与其对应的临界量的比值 Q 合计为 1828.8334， $Q \geq 100$ 。

8.2.2.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 8.2-3评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$,分别以M1、M2、M3和M4表示。

表 8.2-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工业	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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$;		
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目设一套“碱液浓缩+焚烧设施”,属于高温且涉及危险物质的工艺过程,分值计5分,硫酸储罐区、燃料油罐区、废碱液罐区,分值按照各5分计。因此总分为20分,用M2表示。

8.2.2.3 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 8.2-4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 8.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

本项目 $Q \geq 100$,M为M2,根据上表确定本项目危险物质及工艺系统危险性(P)分级为P1。

8.2.3 环境敏感要素 (E) 分级

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径,如大气、地表水、地下水等,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。

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约 13 万人,故大气环境敏感程度 E 为 E1;

发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排入受纳河流最大流速时,24h 流经范围不涉及跨省或跨国,即本项目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;

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 D2,故本项目地下水环境敏感程度 E 值为 E3。

8.2.4 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按表 8.2-5确定环境风险潜势。

表 8.2-5 环境风险潜势

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注:IV+为极高环境风险

结合上述分析,本项目危险物质及工艺系统危险性P为极高危害(P1),大气环境、地表水、地下水环境敏感程度E值分别为E1、E3、E3。

进行环境潜势判断可得,本项目大气环境风险潜势为IV+,地表水环境风险潜势为III,地下水环境风险潜势为III。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IV+。

8.3 评价等级和评价范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级,按照表 8.3-1进行划分。

表 8.3-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势综合等级为IV+，项目环境风险评价工作等级为一级。

本项目大气环境风险潜势为IV+，地表水环境风险潜势为III，地下水环境风险潜势为III。因此，本项目大气环境风险评价等级为一级，地表水和地下水环境风险评价等级为二级。风险大气评价范围是以生产区域边界向外延伸5km所形成的矩形范围。地下水环境风险评价范围参照HJ610，即同地下水评价范围。

8.4 环境风险识别

8.4.1 物质危险性识别

物质危险性识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

本项目涉及的主要危险物质识别包括：浓硫酸、氨、废碱液、浓缩碱液、燃料油（RFO-637、RFO-635）、燃料气（主要为丙烷）、天然气等。燃料油为装置配套燃料管线，组分复杂，参见工程分析，主要危险特性为可燃性。废碱液为危废，暂无 MSDS 信息，其呈碱性，具有强腐蚀性。本项目涉及的主要环境风险物质的理化性质、毒理性及物质危险性见表 8.4-1。

表 8.4-1 危险物质危险特性表

序号	环境风险物质	理化性质	毒理性	危险特性
1	浓硫酸	98%硫酸，化学分子式为 H_2SO_4 强氧化性、吸水性、脱水性（俗称炭化，即强腐蚀性）等特殊化学性质。纯硫酸是一种无色无味油状液体。常用的浓硫酸中 H_2SO_4 的质量分数为 98.3%，其密度为 $1.84gcm^{-3}$ ，其物质的量浓度为 $18.4molL^{-1}$ 。98.3%时，熔点： $10^{\circ}C$ 沸点： $338^{\circ}C$ 。硫酸是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶	急性毒性：LD ₅₀ ：2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ ：510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)	侵入途径：吸入、食入。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
2	氨	是一种无机化合物，化学式为 NH_3 ，分子量为 17.031，标准状况下，密度 0.771g/L，相对密度 0.5971（空气=1.00）。是一种无色、有强烈的刺激气味的气体。在常温下加压即可使其液化（临界温度 $132.4^{\circ}C$ ，临界压力 11.2 兆帕，即 112.2 大气压），沸点 $-33.5^{\circ}C$ ，也易被固化成雪状固体，熔点 $-77.75^{\circ}C$ ，溶于水、乙醇和乙醚。在高温时会分解成氮气和氢气，有还原作用。有催化剂存在时氨可被氧化成一氧化氮。	急性毒性 LD ₅₀ ：350 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：4230 ppm（小鼠吸入，1 h）LC ₅₀ ：2000 ppm（大鼠吸入，4 h）	低浓度的氨对眼和潮湿的皮肤能迅速产生刺激作用。潮湿的皮肤或眼睛接触高浓度的氨气能引起严重的化学烧伤。急性轻度中毒：流泪、畏光、视物模糊、眼结膜充血。皮肤接触可引起严重疼痛和烧伤，并能发生咖啡样着色。被腐蚀部位呈胶状并发软，可发生深度组织破坏。高浓度蒸气对眼睛有强刺激性，可引起疼痛和烧伤，导致明显的炎症并可能发生水肿、上皮组织破坏、角膜混浊和虹膜发炎。轻度病例一般会缓解，严重病例可能会长期持续，并发生持续性水肿、疤痕、永久性混浊、眼睛膨出、白内障、眼睑和眼球粘连及失明等并发症。多次或持续接触氨会导致结膜炎。

序号	环境风险物质	理化性质	毒理性	危险特性
3	RFO-637	闪点 89℃、温度 85℃、密度(90℃)=956kg/m ³ 、粘度(90℃)=9 mPa·s、蒸汽压(88℃)=3mbara、分子量 284.7kg/Kmol、比热(90℃)=2.554kJ/kg.K	暂无数据	燃料油为装置配套燃料管线，组分复杂，参见工程分析，没有相关 MSDS，主要危险特性考虑其可燃性
4	RFO-635	闪点 95℃、温度 85℃、密度(90℃)= 970-1060kg/m ³ 、粘度(90℃)=9-35mPa·s、蒸汽压(88℃)=3mbara、分子量 284.7kg/Kmol、比热(90℃)=2.554kJ/kg.K	暂无数据	燃料油为装置配套燃料管线，组分复杂，参见工程分析，没有相关 MSDS，主要危险特性考虑其可燃性
5	丙烷	在常温常压下，丙烷为无色无味的气体；但在较低的温度和压力下，它可以被液化。其气体密度为 1.83kg/m ³ （气体），相对密度（水=1）为 0.58，相对密度（空气=1）为 1.56。熔点为 -187.6℃，沸点为 -42.1℃。丙烷微溶于水，但溶于乙醇、乙醚等有机溶剂。闪点为 -104℃，引燃温度为 450℃。爆炸极限：爆炸上限（V/V）为 9.5%，爆炸下限（V/V）为 2.1%。	丙烷吸入浓度超过 3%可能造成人体麻醉；通常吸入浓度达到 5%~8%时，可能导致人死亡；浓度达到 10%~30%时，会出现昏迷；如丙烷吸入量超过 50%，几分钟内就会导致人死亡。	丙烷是一种易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。同时，它还具有单纯性窒息及麻醉作用，人短暂接触高浓度的丙烷可能出现麻醉状态、意识丧失，甚至窒息。因此，在使用和储存丙烷时，需要严格遵守相关的安全规定和操作规程。
6	天然气	无色、无味、无毒且无腐蚀性气体。密度比空气轻，约 0.65/0.647，一旦外泄，容易扩散到较远地方。天然气主要由甲烷（CH ₄ ）组成，其含量通常高达 83%~99%。此外，还含有少量的乙烷、丙烷、丁烷等烃类气体，以及氮气、氧气、二氧化碳和硫化物等。其爆炸极限为 5%~15%或 5.3%~15%。当与空气混合后，若天然气浓度在爆炸极限范围内，就会形成爆炸性混合气体，遇明火、高热极易燃烧爆炸。天然气可被液化，其液态相对密度（水=1）约 0.45。当天然气由液态变为气态时，体积会扩大约 600 倍。	/	天然气的毒性浓度并没有一个明确的界限，但当甲烷在空气中的浓度达到 25%~30%时，会引起人体发生心跳、呼吸加速、注意力不集中、乏力、头晕、头痛等症状。人体如果长时接触天然气，很有可能出现神经衰弱综合症，如果空气中甲烷含量过高甚至会导致发生窒息死亡。另外，天然气在燃烧不充分时，会产生一氧化碳。一氧化碳与血红蛋白结合形成碳氧血红蛋白，其结合能力是氧气与血红蛋白结合的 200~300 倍，因此入血后可以竞争性形成碳氧血红蛋白，导致组织缺氧，造成一氧化碳中毒。一氧化碳中毒的严重程度与缺氧程度相关，轻度中毒时，患者可能出现轻度头晕目眩、乏力等症状；中度中毒时，患者可能出现明显头晕、头疼、恶心、呕吐、意识障碍、谵妄等症状；重度中毒时，患者可能出现明显循环、呼吸衰竭，甚至很快发生死亡。

8.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括生产装置、贮运设施、公用工程和辅助生产设施以及环保设施等。本项目生产系统危险性识别见表 8.4-2。

表 8.4-2 生产系统危险源及危险因素一览表

风险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	影响后果
储罐区	废碱液罐	废碱液	泄漏	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
储罐区	燃料油罐	RFO-637、RFO-635	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
钼回收区	硫酸储罐	98%硫酸	泄漏	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
废碱液浓缩焚烧区	浓缩设备	甲醇、酚、丙二醇等	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
	浓缩碱液焚烧炉	甲醇、酚、丙二醇等	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
	氨管线	氨	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水
危废仓库	危废存储设施	各类危险废物	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故水进入地表水、地下水

8.4.3 环境风险类型及危害分析

厂区内生产系统、储存系统等系统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，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、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生污染。本项目事故可能构成环境风险类型见表 8.4-3。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列于表 8.4-4。

表 8.4-3 可能构成的环境风险类型

风险单元	风险源	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
储罐区	废碱液储罐	√	√	√	√	√	√
储罐区	燃料油储罐	√	√	√	√	√	√
钼回收区	硫酸储罐			√	√	√	√
废碱液浓缩焚烧区	浓缩碱液设备	√	√	√	√	√	√
	浓缩碱液焚烧炉	√	√	√	√	√	√
	氨管线	√	√	√	√	√	√
危废仓库	危废存储设施	√	√	√	√	√	√

表 8.4-4 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	水体输运、地下水扩散	地表水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	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	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	土壤	地下水、生态环境	水体、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	水体输运、地下水扩散	水、地下水环境	水体、生态污染
	事故固体废物	土壤	地下水、生态环境	水体、生态污染

8.4.4 风险识别结果

本项目环境风险识别重点从最大可信事故发生后，有毒化学品的泄漏量、处理的难易程度、影响程度及物质的危害程度（毒性）筛选风险评价因子。一般固体物料泄漏应急处理相对较容易，影响范围也小，其次为液体物料，气体物料泄漏控制难度高于前两者，且影响范围也大。

本项目环境风险识别汇总见表 8.4-5，本项目发生风险事故概率较大的为钼回收系统区、废碱液焚烧区。本项目风险单元分布图见图 8.4-1。

表 8.4-5 本项目环境风险识别表

风险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
储罐区	废碱液储罐	废碱液	泄漏、火灾、爆炸	污染物进入环境空气，事故废水进入地表水、地下水	前述所列环境保护目标
储罐区	燃料油储罐	RFO-637 RFO-635	泄漏、火灾、爆炸		
钼回收区	硫酸储罐	98%硫酸	泄漏		
废碱液焚烧区	碱液浓缩设备	甲醇、酚、丙二醇等	泄漏、火灾、爆炸		
	浓缩碱液焚烧炉	甲醇、酚 丙二醇等	泄漏、火灾、爆炸		
	氨管线	氨	泄漏、火灾、爆炸		
危废仓库	危废存储设施	各类危险废物	泄漏、火灾、爆炸		

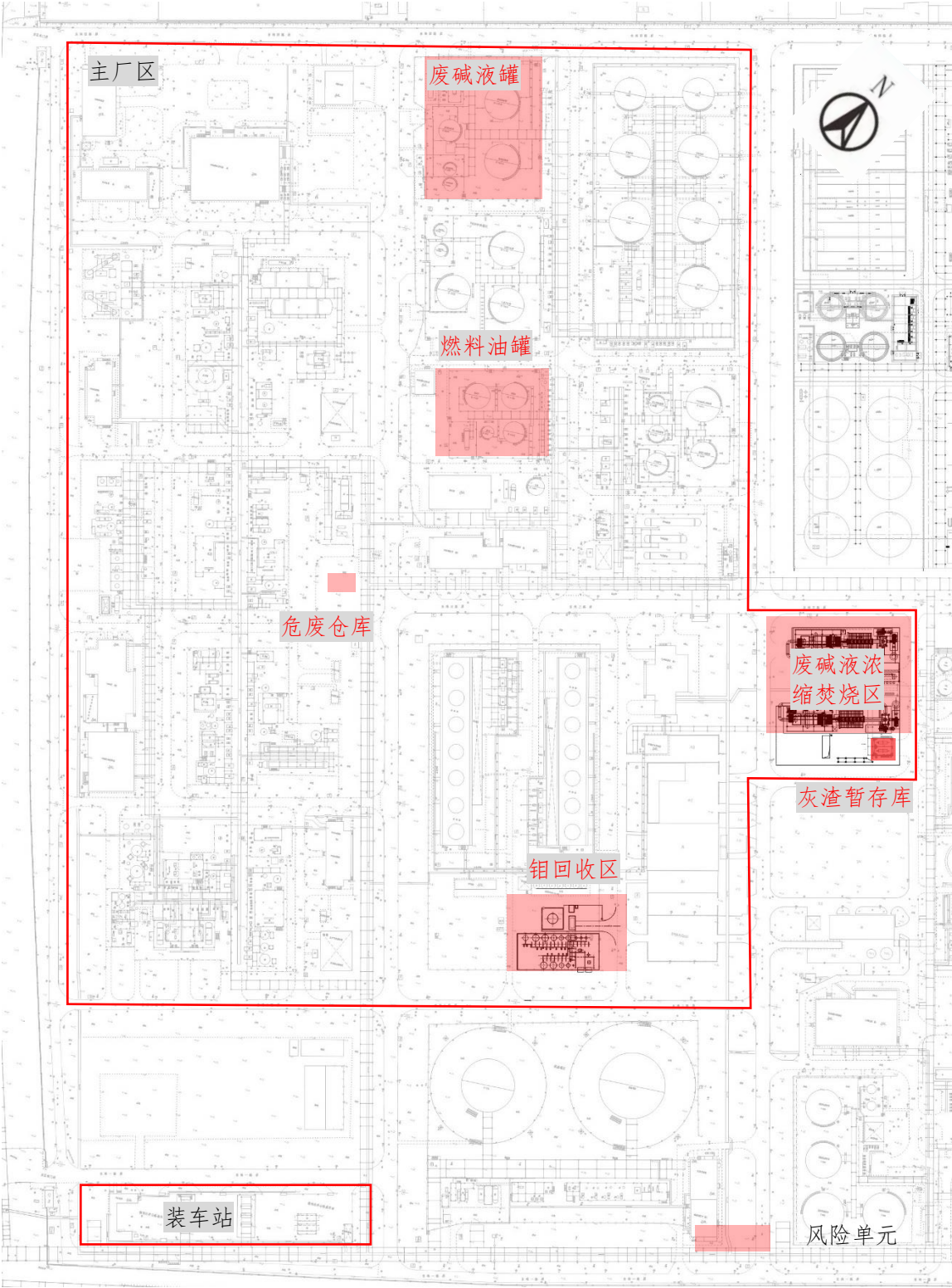


图 8.4-1 本项目风险单元分布图

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.1.2风险事故情形设定原则要求，本项目风险事故情形设定为硫酸储罐、氨管线等泄漏导致的污染物排放造成的环境污染事故以及有毒有害物质的泄漏对环境造成污染，不考虑自然灾害引起的风险。

8.5.2 源项分析

源项分析是对风险识别出的主要危险源进一步作分析、筛选，以确定最大可信事故，并对最大可信灾害事故确定其事故源项，为事故对环境造成的影响提供依据。

1、最大可信事故确定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大的，且具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。项目风险事故情形泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录E中推荐泄漏频率，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。相

比繁杂的管路系统，储罐以及储罐与输送管道连接处因破损而发生泄漏事故较易察觉，也可及时得到控制与修复，事故可能造成的影响相对较小。

通过分析确定本项目环境风险评价中，突发大气环境事件最大可信事故来自：项目硫酸储罐发生破裂，储罐内浓硫酸发生泄漏并蒸发形成硫酸雾；氨管线破损发生氨泄漏逸散；以及燃料油罐泄漏着火释放CO。以上三种事故情形较可能发生并对区域大气环境造成不良的影响。

由此，本环评拟选择硫酸储罐泄漏释放硫酸雾、氨管线泄漏释放氨、燃料油罐泄漏着火释放CO，作为对大气环境影响较大并且具有代表性的事故类型。但由于燃料油来自企业PO/SM装置副产，相关物质液体定压比热容、液体燃烧热、液体沸点、液体在常压沸点下的汽化热无法获取，故无法计算液体单位表面积燃烧速度以及CO燃烧释放速率，因此下文不再计算燃料油泄漏着火释放CO的影响结果，主要侧重预测分析硫酸雾、氨泄漏影响。

本项目风险事故情形及泄漏频率见表 8.5-1。

表 8.5-1 风险事故情形设定及泄漏频率表

序号	危险单元	风险源	风险类型	危险因子	泄漏孔径/ 管径(mm)	泄漏概率
1	钼回收单元	硫酸储罐	储罐泄漏, 形成液池, 挥发至大气环境	硫酸雾	10mm	$1 \times 10^{-4}/a$
2	一体化焚烧炉 区域	氨管线	管道泄漏, 逸出至大 气环境	氨	10mm	$1 \times 10^{-4}/a$

本次评价选取硫酸储罐输送泵与管线连接处泄漏和氨管线泄漏的情形, 以泄漏孔径为10mm作为最大可信事故进行影响分析。

2、预测源强

(1) 硫酸储罐泄漏源强

① 液体泄漏速度采用柏努利方程计算, 方程式如下:

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

式中: Q_L —液体泄漏速度, kg/s;

C_d —液体泄漏系数, 取值为0.65;

ρ —液体密度, kg/m³;

A —裂口面积, m²;

P —容器内介质压力, Pa;

P_0 —环境压力, Pa;

g —重力加速度;

h —裂口之上液位高度, m。

式中参数含义及计算取值见表 8.5-2。

表 8.5-2 硫酸储罐泄漏量计算参数

符号	含义	单位	硫酸泄漏
C_d	液体泄漏系数	无量纲	0.65
A	裂口面积 (孔径 10mm)	m ²	7.85×10^{-5}
ρ	泄漏液体密度	kg/m ³	1840
P	容器内介质压力	Pa	103500
P_0	环境压力	Pa	103500
g	重力加速度	m/s ²	9.8
h	裂口之上液位高度	m	4.5
Q	液体泄漏速度	kg/s	0.88
	泄漏时间	s	1800
	泄漏量	kg	1584

由计算知，硫酸泄漏速度0.88kg/s，30min泄漏量约1.584t。浓硫酸密度为1.84t/m³，罐区围堰面积60m²，硫酸在地面形成的液体厚度14.3mm。

② 液体蒸发速率计算

泄漏液体的蒸发闪蒸蒸发、热量蒸发、质量蒸发三种，由于浓硫酸常压下的沸点为330℃，而项目储罐储存温度和环境温度均不高于40℃，当液体泄漏时不发生闪蒸和热量蒸发，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

质量蒸发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流落到混凝土地坪上液面不断扩大，同时不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。质量蒸发速度Q₃下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数，最不利气象下取F类稳定度对应系数，最常见气象下取D类稳定度对应系数；

p—液体表面蒸汽压，Pa，取值130Pa；

R—气体常数；J/mol·k，取8.314；

T₀—环境温度，k，最不利气象取298K，最常见气象取291.14K；

u—风速，m/s，最不利气象取1.5m/s，最常见气象取1.77m/s；

r—液池半径，m，硫酸罐周围设置有围堰，液池面积60m²，液池等效半径4.37m。

M—分子量，kg/mol，取值0.098kg/mol。

事故发生后，30min内泄漏物质能够得到完全控制，质量蒸发考虑硫酸泄漏质量蒸发产生的硫酸雾，计算结果见表 8.5-3。硫酸储罐泄漏预测源强见表 8.5-4。

表 8.5-3 质量蒸发计算结果

风险物质	液池面积(m ²)	液体表面蒸汽压(Pa)	摩尔质量(g/mol)	蒸发速率(kg/s)	蒸发量(kg)
硫酸	60	130	98	最不利气象：5.7796×10 ⁻⁴ 最常见气象：6.2339×10 ⁻⁴	最不利气象：1.04 最常见气象：1.12

表 8.5-4 硫酸储罐泄漏预测源强

风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	液体泄漏速率(kg/s)	泄漏时间(min)	蒸发速率(kg/s)	蒸发量(kg)
硫酸储罐输送泵与管线连接处泄漏	钼回收单元	硫酸雾	大气	0.88	30	最不利气象：5.7796×10 ⁻⁴ 最常见气象：6.2339×10 ⁻⁴	最不利气象：1.04 最常见气象：1.12

(2) 氨管线泄漏源强

① 液体泄漏速度采用柏努利方程计算，方程式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取1.0；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol·K)；

T_G—气体温度，K；

A—裂口面积，m²；

Y—流出系数，对于临界流Y=1.0。

式中参数含义以及计算取值见表 8.5-5。

表 8.5-5 氨管线泄漏量计算参数值

符号	含义	单位	氨泄漏
P	容器压力	Pa	103500
C _d	气体泄漏系数	无量纲	1.0
M	物质的摩尔质量	kg/mol	17×10 ⁻³
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314
T _G	气体温度	K	298
A	裂口面积（孔径 10mm）	m ²	7.85×10 ⁻⁵
Y	流出系数	无量纲	1.0
Q _G	气体泄漏速率	kg/s	2.407×10 ⁻³
	泄漏时间	s	1800
	泄漏量	kg	4.333

8.6 风险预测与评价

8.6.1 大气环境风险预测与评价

根据导则HJ169-2018要求，一级评价应需选取最常见以及最不利气象条件，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。

8.6.1.1 预测模型筛选

项目所在地属于平坦地形，可选用模型有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。

项目硫酸泄漏为气液两相混合物泄漏，扩散过程中液体部分会不断气化为硫酸雾。对于两相混合物，后续扩散采用SLAB模型。

经计算，氨管线泄漏后烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。采用AFTOX模式。

8.6.1.2 预测范围与计算点

1、预测范围

预测原点：以企业西南角（121°40'36.914"E，29°59'15.731"N）为坐标原点，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50×50m。

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 8.6-1。

表 8.6-1 本项目风险评价范围内代表性敏感点信息表

序号	特殊计算点名称	相对厂界最近距离（m）	备注
1	石化三建社区	2700	
2	俞范村	2600	
3	丰颐家园	2700	
4	炼化社区	2500	
5	俞范社区	3000	
6	石塘下村	2400	
7	青枫社区	3200	
8	中一社区	3700	
9	虹桥社区	3800	
10	银凤社区	3850	
11	五里牌社区	4000	
12	镇电社区	3600	
13	兴丰村	4100	
14	万市徐村	4200	
15	海港社区	3800	
16	城东社区	4300	
17	总浦桥社区	3600	
18	后大街社区	3400	
19	胜利路社区	4100	
20	顺隆社区	3500	
21	西门社区	3100	

序号	特殊计算点名称	相对厂界最近距离 (m)	备注
22	车站路社区	3380	
23	白龙社区	3000	
24	张监碶社区	3500	

8.6.1.3 预测参数

1、事故源参数

本项目最大可信事故的源强见表 8.5-4、表 8.5-5。

2、气象参数

本次大气风险预测评价一级，因此选取最常见、最不利两种气象条件进行后果预测。

根据镇海气象站地面气象数据统计结果：最常见气象条件取D类稳定度，年平均温度18.14℃，平均湿度/，本项目取相对湿度50%，D类稳定度下的平均风速1.77m/s。最不利气象条件取F类稳定度，年平均温度25℃，相对湿度50%，F类稳定度下的风速1.5m/s。

此外由于距离项目最近的敏感目标位于项目西南侧，因此预测风向取东北风。

8.6.1.4 大气毒性终点浓度的选取

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录H推荐的毒性终点浓度选取危险物质泄漏风险事故评价指标，具体值见表 8.6-2。

表 8.6-2 环境风险评价指标

指标	参照发烟硫酸	氨
毒性终点浓度-1(mg/m ³)	160	770
毒性终点浓度-2(mg/m ³)	8.7	110

8.6.1.5 预测结果表述

1、硫酸储罐泄漏

(1) 最不利气象条件下

最不利气象条件下，硫酸储罐泄漏事故，下风向浓度未达到毒性终点浓度-2，距离预测结果见表 8.6-3。轴线最大浓度见图 8.6-1。

硫酸储罐泄漏事故，各关心点浓度及出现时间见表 8.6-4。各关心点浓度未超过毒性终点浓度-2。

表 8.6-3 硫酸储罐泄漏事故下风向最远距离（最不利气象条件）

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)
硫酸储罐泄漏	最不利气象	毒性终点浓度-1	160	/	/
		毒性终点浓度-2	8.7	/	/

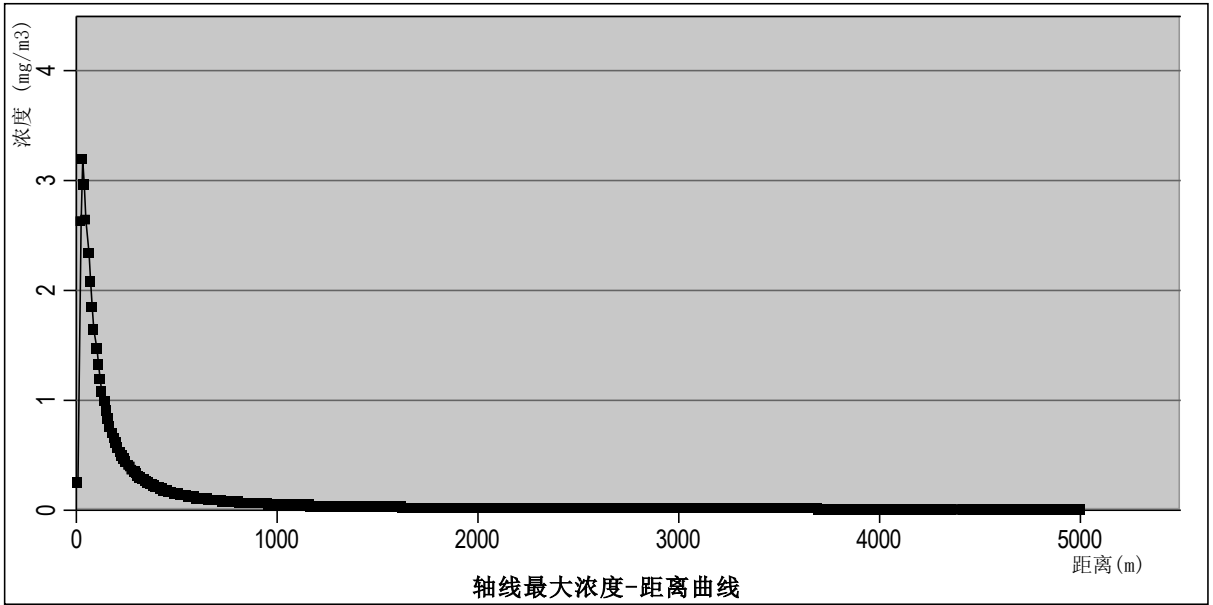


图 8.6-1 硫酸储罐泄漏事故轴线最大浓度（最不利气象条件）

表 8.6-4 硫酸储罐泄漏事故关心点浓度及出现时间（最不利气象条件）

敏感点名称	最大浓度(μg/m³)	最大浓度出现时间(min)	毒性终点浓度-1(mg/m³)	毒性终点浓度-2(mg/m³)	超标时间(min)	超标持续时间(min)
石化三建社区	11	30	160	8.7	/	/
俞范村	11.6	30			/	/
丰颐家园	11	30			/	/
炼化社区	12.2	30			/	/
俞范社区	9.6	45			/	/
石塘下村	12.9	25			/	/
青枫社区	8.81	45			/	/
中一社区	7.26	55			/	/
虹桥社区	7.0	55			/	/
银凤社区	6.88	55			/	/
五里牌社区	6.54	55			/	/
镇电社区	7.53	50			/	/
兴丰村	6.33	60			/	/
万市徐村	6.13	60			/	/
海港社区	7.0	55			/	/
城东社区	5.94	60			/	/
总浦桥社区	7.53	50			/	/
后大街社区	8.12	50			/	/

敏感点名称	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度出现时间(min)	毒性终点浓度-1(mg/m^3)	毒性终点浓度-2(mg/m^3)	超标时间(min)	超标持续时间(min)
胜利路社区	6.33	60			/	/
顺隆社区	7.81	50			/	/
西门社区	9.19	45			/	/
车站路社区	8.19	50			/	/
白龙社区	9.60	45			/	/
张监碇社区	7.81	50			/	/

(2) 最常见气象条件下

在最常见气象条件下，硫酸储罐泄漏事故，下风向浓度未达到毒性终点浓度-2，距离预测结果见表 8.6-5。轴线最大浓度见图 8.6-2。

硫酸储罐泄漏事故，各关心点浓度及出现时间见表 8.6-6。各关心点浓度未超过毒性终点浓度-2。

表 8.6-5 硫酸储罐泄漏事故下风向最远距离（最常见气象条件）

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m^3)		下风向最远距离(m)	到达时间(min)
硫酸储罐泄漏	最常见气象	毒性终点浓度-1	160	/	/
		毒性终点浓度-2	8.7	/	/

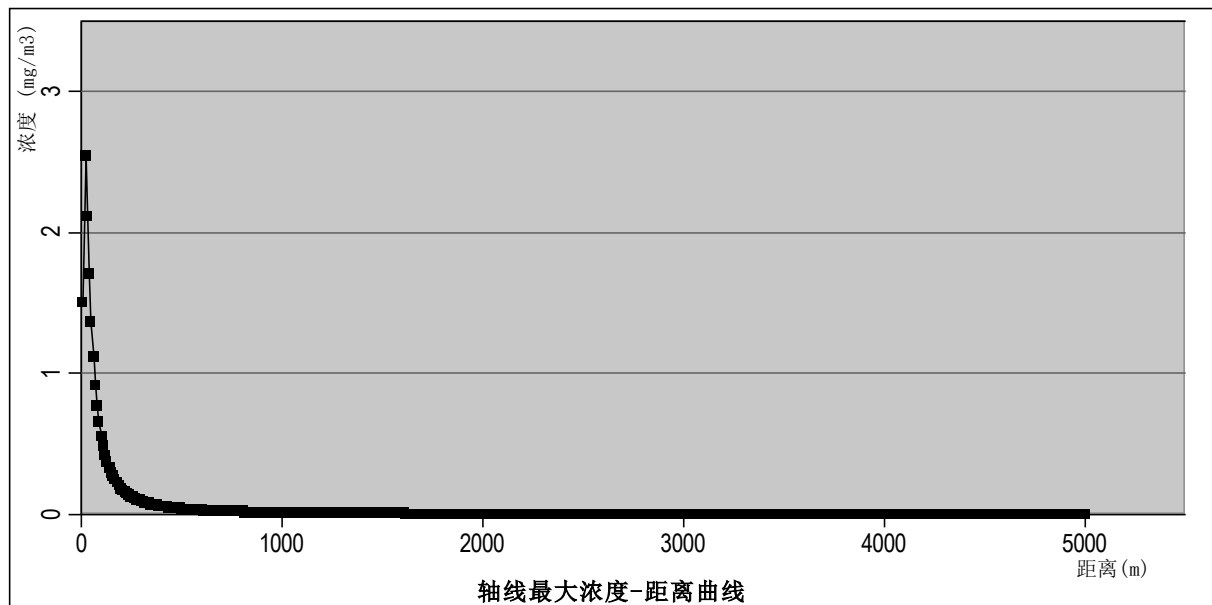


图 8.6-2 硫酸储罐泄漏事故轴线最大浓度（最常见气象条件）

表 8.6-6 硫酸储罐泄漏事故关心点浓度及出现时间（最常见气象条件）

敏感点名称	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度出现时间(min)	毒性终点浓度-1(mg/m^3)	毒性终点浓度-2(mg/m^3)	超标时间(min)	超标持续时间(min)
石化三建社区	2.64	25	160	8.7	/	/
俞范村	2.79	25			/	/
丰颐家园	2.64	25			/	/

敏感点名称	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度出现时间(min)	毒性终点浓度-1(mg/m^3)	毒性终点浓度-2(mg/m^3)	超标时间(min)	超标持续时间(min)
炼化社区	2.96	25			/	/
俞范社区	2.26	25			/	/
石塘下村	3.14	20			/	/
青枫社区	2.05	30			/	/
中一社区	1.66	50			/	/
虹桥社区	1.59	50			/	/
银凤社区	1.56	50			/	/
五里牌社区	1.47	50			/	/
镇电社区	1.73	30			/	/
兴丰村	1.42	55			/	/
万市徐村	1.37	55			/	/
海港社区	1.59	50			/	/
城东社区	1.32	55			/	/
总浦桥社区	1.73	30			/	/
后大街社区	1.88	30			/	/
胜利路社区	1.42	55			/	/
顺隆社区	1.80	30			/	/
西门社区	2.15	30			/	/
车站路社区	1.89	30			/	/
白龙社区	2.26	25			/	/
张监碇社区	1.80	30			/	/

2、氨管线泄漏

(1) 最不利气象条件下

在最不利气象条件下，氨管线泄漏事故，下风向浓度未达到毒性终点浓度-2，距离预测结果见表 8.6-7。轴线最大浓度见图 8.6-3。

氨管线泄漏事故，各关心点浓度及出现时间见表 8.6-8。各关心点浓度未超过毒性终点浓度-2。

表 8.6-7 氨管线泄漏事故下风向最远距离（最不利气象条件）

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m^3)		下风向最远距离(m)	到达时间(min)
氨管线泄漏	最不利气象	毒性终点浓度-1	770	/	/
		毒性终点浓度-2	110	/	/

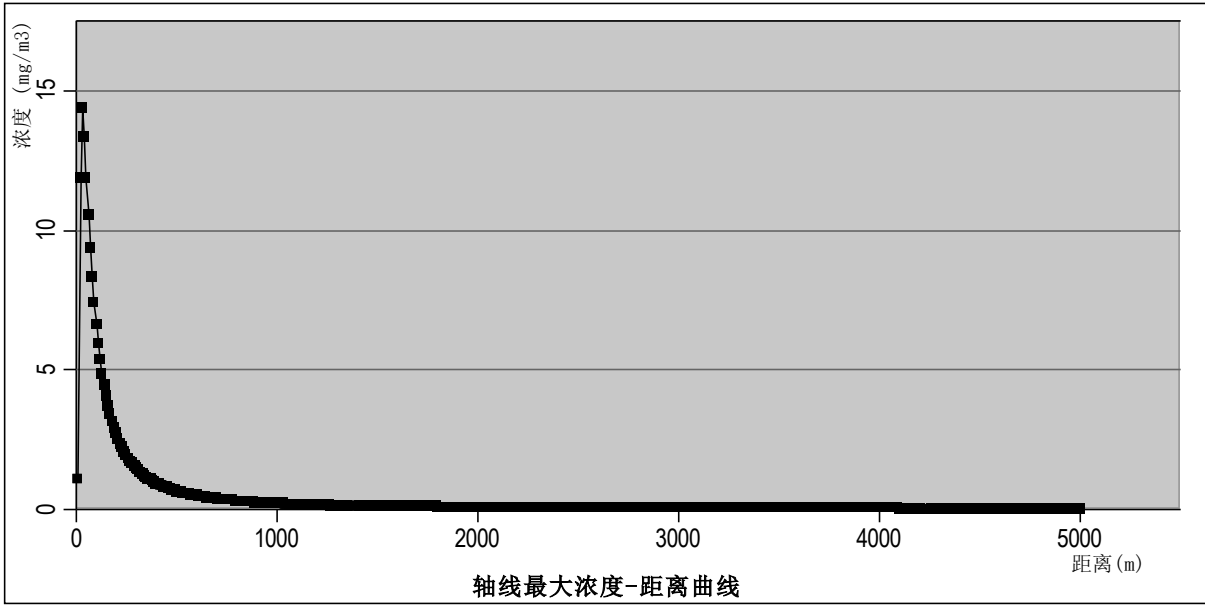


图 8.6-3 氨管线泄漏事故轴线最大浓度（最不利气象条件）

表 8.6-8 氨管线泄漏事故关心点浓度及出现时间（最不利气象条件）

敏感点名称	最大浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度出 现时间(min)	毒性终点浓 度-1(mg/m^3)	毒性终点浓 度-2(mg/m^3)	超标时 间(min)	超标持续 时间(min)
石化三建社区	49.7	30	770	110	/	/
俞范村	52.2	30			/	/
丰颐家园	49.7	30			/	/
炼化社区	55.0	30			/	/
俞范社区	43.1	40			/	/
石塘下村	58.1	25			/	/
青枫社区	39.6	45			/	/
中一社区	32.6	50			/	/
虹桥社区	31.5	55			/	/
银凤社区	30.9	55			/	/
五里牌社区	29.4	55			/	/
镇电社区	33.8	50			/	/
兴丰村	28.4	55			/	/
万市徐村	27.5	55			/	/
海港社区	31.5	55			/	/
城东社区	26.7	60			/	/
总浦桥社区	33.8	50			/	/
后大街社区	36.5	45			/	/
胜利路社区	28.4	55			/	/
顺隆社区	35.1	50			/	/
西门社区	41.3	45			/	/
车站路社区	36.8	45			/	/
白龙社区	43.1	40			/	/

张监碇社区	35.1	50			/	/
-------	------	----	--	--	---	---

(2) 最常见气象条件下

在最常见气象条件下，氨管线泄漏事故，下风向浓度未达到毒性终点浓度-2，距离预测结果见表 8.6-9。轴线最大浓度见图 8.6-4。

氨管线泄漏事故，各关心点浓度及出现时间见表 8.6-10。各关心点浓度未超过毒性终点浓度-2。

表 8.6-9 氨管线泄漏事故下风向最远距离（最常见气象条件）

风险类型	气象条件类型	评价指标(mg/m ³)		下风向最远距离(m)	到达时间(min)
氨管线泄漏	最不利气象	毒性终点浓度-1	770	/	/
		毒性终点浓度-2	110	/	/

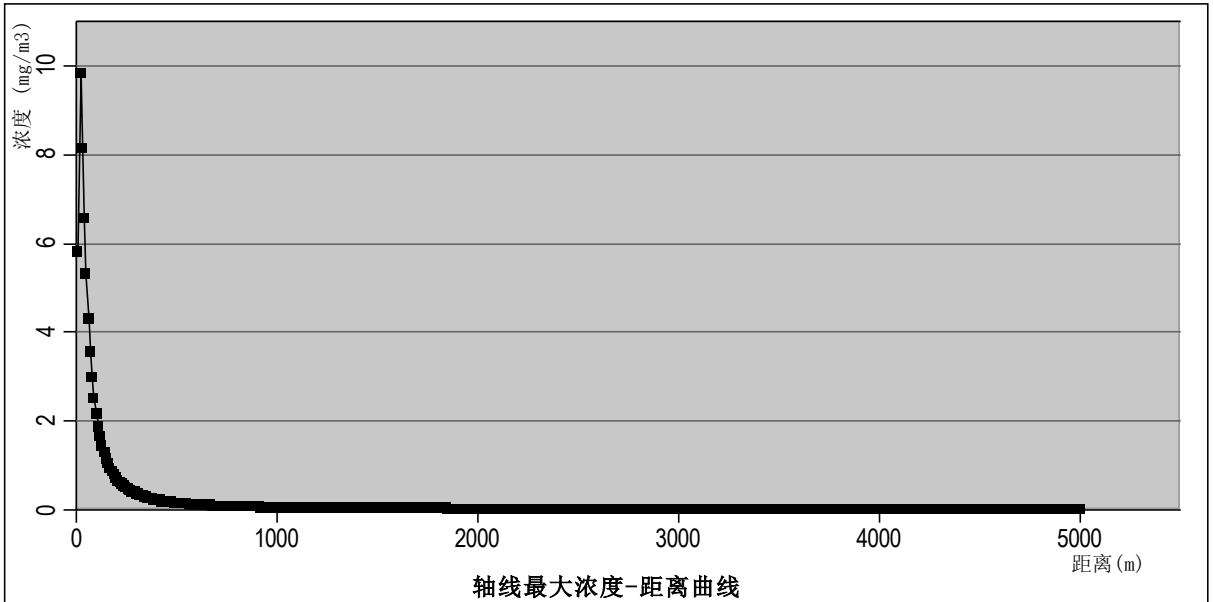


图 8.6-4 氨管线泄漏事故轴线最大浓度（最常见气象条件）

表 8.6-10 氨管线泄漏事故关心点浓度及出现时间（最常见气象条件）

敏感点名称	最大浓度(μg/m ³)	最大浓度出现时间(min)	毒性终点浓度-1(mg/m ³)	毒性终点浓度-2(mg/m ³)	超标时间(min)	超标持续时间(min)
石化三建社区	10.2	25	770	110	/	/
俞范村	10.8	25			/	/
丰颐家园	10.2	25			/	/
炼化社区	11.4	25			/	/
俞范社区	8.73	25			/	/
石塘下村	12.1	20			/	/
青枫社区	7.93	30			/	/
中一社区	6.39	50			/	/
虹桥社区	6.14	50			/	/
银凤社区	6.02	50			/	/

五里牌社区	5.68	50			/	/
镇电社区	6.66	30			/	/
兴丰村	5.48	55			/	/
万市徐村	5.29	55			/	/
海港社区	6.14	50			/	/
城东社区	5.11	55			/	/
总浦桥社区	6.66	30			/	/
后大街社区	7.25	30			/	/
胜利路社区	5.48	55			/	/
顺隆社区	6.95	30			/	/
西门社区	8.31	30			/	/
车站路社区	7.31	30			/	/
白龙社区	8.73	25			/	/
张监碇社区	6.95	30			/	/

8.6.2地表水环境风险评价

根据风险潜势判断结果，本项目地表水环境风险潜势为Ⅲ，其环境风险评价等级二级。

一般事故在发生后，由于因废碱液储罐、燃料油罐等破裂，造成化学品泄漏，同时若引起火灾、爆炸等事故，在灭火过程中，大量未燃化学品会随着消防用水四溢，如在雨天，还有受污染的雨水产生，这些外泄物料和混有物料的消防用水一旦外泄，将对周围地表水域产生污染影响。

本项目所在厂区已建立事故废水三级防范体系，包括装置区围堰、罐区防火堤、事故应急收集系统和园区防洪渠截断体系，以防止事故情况下泄漏物料、污染消防水和污染雨水对外环境造成污染。通过以上防范措施，在极端事故情况下，事故水进入到周边内河，亦不会进入到海域。通过加强风险防范措施管控，确保事故水三级防控措施在事故状态下可有效运行。

8.6.3地下水环境风险评价

根据风险潜势判断结果，本项目地下水环境风险潜势为Ⅲ，其环境风险评价等级二级。导则规定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），主要侧重在水文地质条件基础上，对可能发生的地下水污染事故进行预测分析，提出对应污染防治措施。

根据6.6地下水影响分析章节预测结论，事故工况下废水泄漏的超标影响可控制在厂界内，不会对项目周边区域地下水潜水含水层的水质造成影响。

8.7 环境风险管理

8.7.1 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(as low as reasonable practicable, ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应,运用科学的技术手段和管理方法,对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.7.2 现有环境风险防范措施

根据《宁波镇海炼化利安德化学有限公司突发环境事件综合应急预案》,现有工程的环境风险单元主要有PO/SM装置、乙苯装置、常压罐区、中间罐区、火炬系统。现有环境风险管理制度、环境风险防治措施、环境应急物资情况如下文所述。

8.7.2.1 环境风险管理制度评估

公司制定了《环境保护责任制度》、《环境因素识别与评价管理制度》、《环境在线监控管理规定》、《应急管理制度》、《“三防”工作日常及应急管理制度》、《HSE责任制管理规定》及各岗位说明书,从制度层面,明确了各岗位的职责,符合管理需要。

8.7.2.2 环境风险防范措施评估

1、危险化学品截留系统

生产装置区和罐区均设置了围堰和防火堤,其高度符合相关规范标准要求。防火堤外设置了控制清污分流的控制阀门,并定期测试,确保其完好。

2、事故水收集及容纳情况

发生事故时,事故消防水重力流至镇海炼化东区事故雨水调节池,事故调节池容量30000m³,经计算,可以容纳最大事故状态下的事故污水量。

3、清污分流情况

公司各区域均设置了初期雨水收集池,前15分钟雨水收集后,通过控制清污分流控制阀,使清净雨水流入雨水监控池进行监控,监测合格后外排;如发现不合格,泵送至污水处理场处理合格后外排。

4、可燃/有毒气体报警系统设置情况

公司设置了固定式可燃/有毒气体报警系统,并集中在DCS中专人监控,可燃/有毒气体报警仪设置符合《石油化工企业设计防火规范》等相关标准要求。

5、危险废物储存及处置情况

公司设置了危险废物储存场所,并将危险废物分类收集储存,统一委托有资质单位

处置。

8.7.2.3 环境应急资源评估

公司建立了应急库，应急物资符合相关规范标准配置要求。公司与镇海炼化等相关承包商签订了互助协议，具有专业的消气防、堵漏抢险等应急能力外，还通过培训，在公司内建立了自己的应急救援队伍。

8.7.2.4 保障措施

1、应急通信与信息保障

建立了完善信息通信系统，在应急状态下，确保应急通信畅通。

(1) HSE部负责更新公司紧急联络表。

(2) 公司全体员工通讯录以综合管理部发布最新《NZLC通讯录》为准或通过炼化彩云系统获取。

(3) 建立短信群呼系统，及时通知或召集应急救援小组成员到达指定地点。

(4) 当班人员和白班工程师配备无线对讲机，确保信息传递畅通。

(5) 镇海炼化消防支队作为公司一支强有力的应急救援队伍，配有有线、无线、卫星通信系统，以火警接报警系统为核心，构成较为完整的火警及气防（119）接报警受理台，具有录音时来电显示功能和扩音广播功能，从支队到中队组成了内部调度电话系统。在无线通信方面，消防支队通过基地台、车载台和手持机，构成了消防站与消防站、消防站与消防车、指挥员与值班经理的三级消防通信网络；

2、应急队伍保障

(1) 公司建立应急指挥中心和现场应急指挥部并明确其职责。

(2) 公司消气防依托镇海炼化消防支队，并与镇海炼化签订消防委托管理和互助合同（其中包括应急救援服务），明确接警后5分钟必须到达事件现场等相关要求，对镇利化学提供应急保障，具体按与公司签订消防互助管理协议执行。

(3) 建立兼职义务消（气）防组织，加大对公司员工应急法律法规和应急常识的宣传与培训，通过经常性的演练，增强员工抗灾自救能力。

(4) 公司主要维保单位镇海石化建安工程有限公司（简称建安公司）是宁波市具备设备设施抢修、带压堵漏应急抢险的能力，在公司应急处置时担任应急抢险任务。统一纳入“抢险抢修组”执行救援任务。

(5) 充分利用社会应急资源，确保应急期间的消防、医疗卫生、治安保卫和交通运输等应急救援力量。

3、应急装备保障

公司建立了应急库，配备了各项应急物资和装备。

4、其他保障

(1) 技术保障

① 建立应急处置技术保障体系，加大应急技术知识培训力度，不断改进应急技术装备。完善公司生产岗位操作法，其中包括异常工况处置措施和紧急停车等内容，统一编制公司化学品安全技术说明书以备应急之需。

② 应急抢险队伍主要依托镇海石化建安有限公司，该公司在维修、堵漏作业和抢修的具有较强实力，对应急情况下能提供技术支持和抢修保障。

(2) 基本生活保障

综合管理部提供灾时抢险救灾、受灾人员的饮食保障，并联系临时帐篷等住宿保障。

(3) 气象信息保障

在公司网站主页公布气象信息。

(4) 治安保障

应急事件发生后，综合管理部应组织人员做好现场治安保卫工作，防止偷盗和抢劫等治安事件发生。有关人员应积极配合做好事件现场治安保卫工作。

(5) 人员防护

① 应急施救人员应佩戴符合救援要求的安全防护装备，严格按照救援程序开展应急救援工作，确保人员安全。

② 在有毒物质泄漏环境，组织人员撤离时应对被救人员佩戴必要的防护器具，被救人员必须听从施救人员的指挥。

(6) 经费保障

① HSE部对应急工作的日常费用做出预算，经公司批准后，列入年度财务预算。

② 应急处置结束后，财务部、HSE部等部门对应急处置费用从安全生产费用中进行如实核销。

(7) 应急交通保障

企业已编制了“应急疏散线路图”，并在公司生产区域设立二个紧急集合点。应急预案启动时，后勤组保卫人员在主要通道设置警戒、标示等封锁、隔离事件现场；管制人员、车辆未经许可不得进入管制区。同时后勤组落实应急抢险人员车辆调度安排工作，确保相关人员及时赶赴现场协助救援工作。

8.7.3 依托现有环境风险防范措施的有效性分析

现有环境风险防范措施可以针对现有工程各风险源实施有效的预防、监控、响应，企业每年至少组织两次应急演练，演练结束后总结演练过程中发现的不足，并加以改进。

本项目可依托现有环境风险管理制度、环境风险防范措施、应急物资及应急队伍等，以及应急处置措施等。

本项目涉及的风险源主要包括废碱液罐、浓缩碱液储罐、燃料油罐、硫酸储罐、“浓缩+焚烧”成套设备、氨管线、危废存储设施等，其中，废碱液罐、燃料油罐、危废存储设施均为依托现有，均可利用现有风险防范措施。

8.7.4 环境风险防范措施

8.7.4.1 大气环境风险防范

1、优化风险源的规划布局

为确保生产操作的安全可靠，企业应严格按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）、《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）等相关要求进行设计施工。

2、重点装置风险防控措施

本项目的关键设备为一体化焚烧炉，其主要工艺特点如下：

(1) 焚烧炉的炉膛采用膜式水冷壁，水冷壁表面稳定的温度场会减缓熔融盐对耐火材料的腐蚀，同时冷却盐结晶体修复填满变形的缝隙从而保护耐火层。因此炉膛内部的浇注耐火材料厚度远比绝热炉膛小，使用寿命比绝热炉膛的耐火砖长，从而减少了停炉维护耐火材料的频率，提高了焚烧炉的稳定运行周期。

(2) 焚烧后的含盐高温烟气经过过热器、蒸发器和省煤器等换热面进行热能回收，为防止碱灰粘附堵塞换热面，上述设备均采用特殊设计的管束间距和换热系数，并同时设有蒸汽吹灰器和水浴清灰器。灰斗设有气锤及蒸汽加热装置，防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。焚烧炉底部的熔融盐溜出口设置熔盐燃烧器，保证盐呈熔融态流出。

(3) 材料选择原则

设备的材料选择根据工艺介质的特性、操作特点 and 设计参数、材料的焊接性能、制造工艺以及经济合理性确定。在满足工艺操作要求、技术先进的前提下，遵循安全可靠和经济合理的原则。

(4) 安全仪表系统均设计成“故障安全型”，危险区域内的仪表选用应能达到相应的

防爆等级要求，如：本质安全型仪表或耐压隔爆型仪表；测量易冻结介质的仪表，采用电伴热；对于有腐蚀性，易结晶，易堵的介质采取化学密封隔离或吹扫隔离等测量方法。

3、控制/监控系统

(1) 控制系统

本项目碱液焚烧炉采用中央控制室和现场机柜室分离设置的方式。

本项目控制系统采用安全可靠、技术先进并具有成熟使用经验的分散控制系统（DCS），主要过程参数均进DCS进行检测、调节、记录、显示、报警、及操作管理，主要机泵的运行状态也送入DCS进行显示，由DCS完成生产装置的实时监控，并为全厂计算机信息管理和生产调度提供基础数据。设计中要考虑到二条线分别独立运行，不互相影响。

同时，对于重要的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护设置安全仪表系统（SIS）。SIS系统的控制器（逻辑表决器）按照IEC61508中规定的SIL3级设计，采用经IEC/TÜV安全认证的安全可编程序控制器（PLC）。该系统独立于DCS系统，并与DCS系统进行双向通信。

(2) 监控系统

除DCS、SIS、包设备PLC系统外，本装置还在可能泄漏或聚集可燃气体、有毒气体的场所，分别设置有毒及可燃气体检测器，信号采用4~20mA三线或四线制方式，送入FAR内独立的GDS。在CCR内设置独立的GDS操作站，监控可燃气体、有毒气体报警画面，装置的DCS操作站也可同时监视GDS画面，同时在辅助操作台设置独立的声光报警设施。GDS报警信息和硬件工作状态应在消防控制中心或消防站的火灾监控主系统上显示。

可燃、有毒气体检测器带现场声光报警功能，并根据装置的具体情况在现场分区域设置独立的声光报警器。

(3) 火灾报警系统

本工程设火灾自动报警系统。火灾报警控制器设在控制室、现场机柜室、变电所。现场机柜室设光电感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器；变配电间设区域显示器、光电感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器，电缆夹层内的电缆桥架上设缆式线型感温探测器；室外区域的巡检道旁设防爆手动报警按钮、防爆声光报警器。当发生火警时，火灾报警信号传至火灾报警控制器上，火警信息在火灾报警控制器上显示的同时也在区域显示器上显示。本工程的火灾报警控制器配置与全厂火灾自动报警系统的联网接口设

备。

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，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

(2) 事故现场人员清点、撤离方式、方法当发生重大泄漏事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。侦检抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应屏住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

(3) 撤离路线描述

相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向（根据设立的风向标）等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散（以宽度疏散）。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。

(4) 非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉

及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

(5) 周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

(6) 人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

8.7.4.2 事故废水环境风险防范

1、事故废水三级防控体系

目前企业对于事故废水环境风险防范已经建立“车间-厂区-园区”的三级防控体系，包括生产车间导流沟、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：车间导流沟、罐区防火堤

在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏、漫流的车间周围，设置有导流设施。

罐区的防火堤容积符合《石油化工企业设计防火堤规范（2018版）》（GB 50160-2008）中关于防火堤容积的规定，防火堤内有效容积不小于罐组内1个最大罐的容积。

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

(2) 二级：全厂事故水收集系统

项目依托镇海炼化事故应急池，当发生火灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置或罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到相应事故监控池。事故后根据水质情况，事故水送镇海炼化污水场或纳管排放。

(3) 三级：园区防洪渠控制体系

当特大型事故或极端情况下，厂区内截流防控措施已无法满足事故水的暂存需求，

在此情况下需启动第三级防控系统，第三级防控系统主要包括石化区华清污水处理厂15000立方米事故应急池以及园区内河作为截断暂存设施。园区内河作为第三级防控设施介绍如下：

根据《宁波石化经济技术开发区防洪（潮）治涝规划》，园区内河闸门封堵设施主要包括澥浦大坝、滨海河截止阀等，规划增设泥螺山一期强排泵站以及明海河截止阀，日常情况下上述闸门均为关闭状态，仅在泄洪排涝时开启。当特大型事故发生时，厂区内截流防控措施已无法满足废水暂存需求，需启动石化区突发环境事件应急预案，启动园区层级截断防控体系，第一时间检查确认事故废水排入口上游闸门、河道的入海闸门关闭，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，采用消防泵输送至污水处理厂进行处理。

石化区正根据《流域突发水污染事件环境应急“南阳实践”实施技术指南》的要求，进行以内河作为园区拦污截污设施的防控体系的建设。因此上述事故池及截污设施可作为本项目第三级防控系统。

项目建成投产前，应编制突发环境事件应急预案，预案中应加强与石化区突发环境事件应急预案、镇海区突发环境事件应急预案的联动和衔接，确保第三级防控系统能有效发挥作用，避免事故废水流入海域情况的发生。

石化区防洪渠截断封堵设施示意图见图 8.7-1。

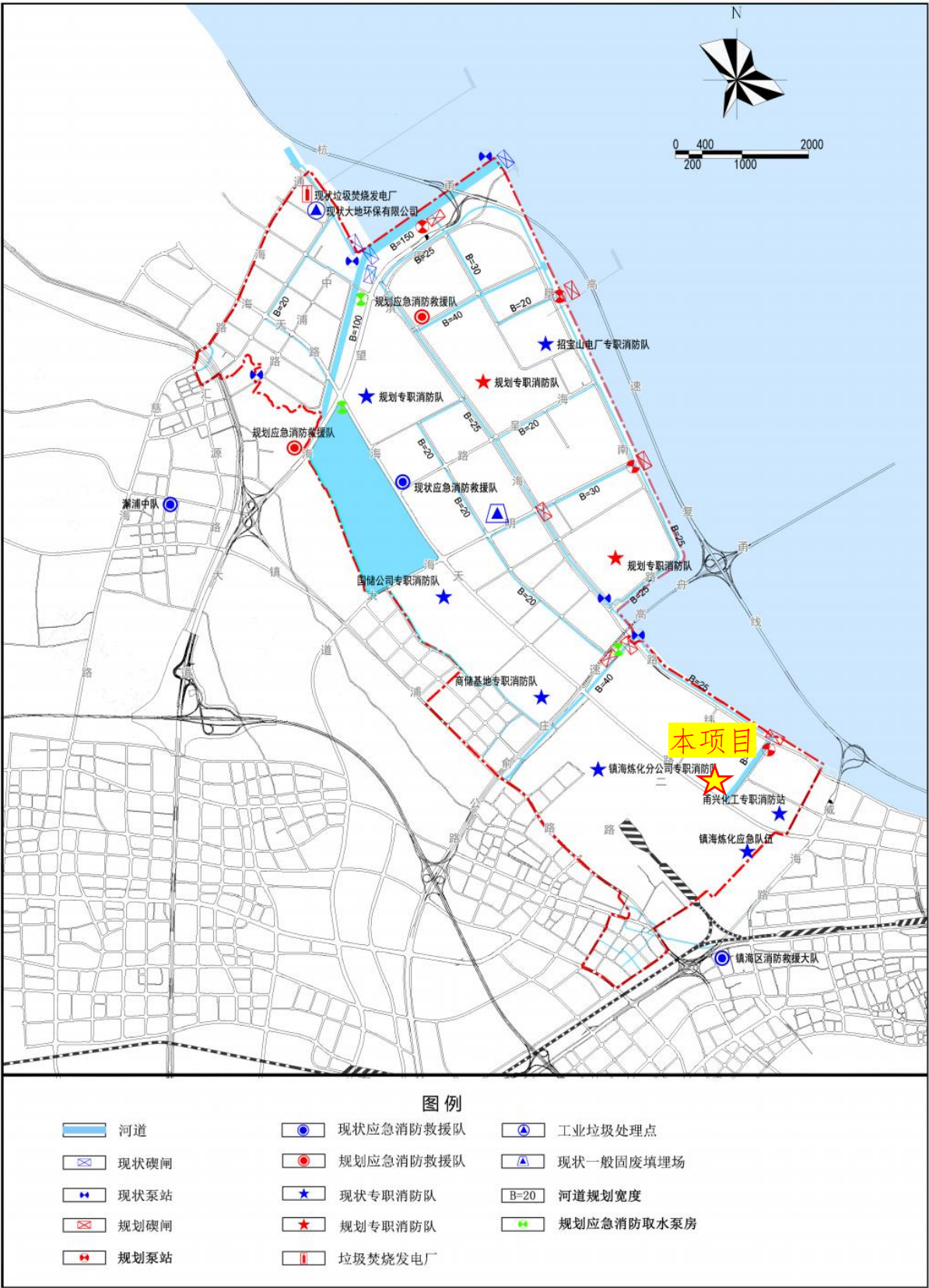


图 8.7-1 石化区防洪渠截断封堵设施示意图

8.7.4.3 地下水环境风险防范

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，详见第9.5章节。

8.7.4.4 废碱液跨厂区输送的风险防范措施

1、管道设计与选材：管道的设计应充分考虑到废碱液的特性，包括其腐蚀性、毒性、易燃易爆性等。选用耐腐蚀、耐高压、耐高温的材料，确保管道在长期使用中能够保持稳定性和密封性。

2、管道应设置危险废物相关的标志标识，做到分类清、走向清、标识清。

3、泄漏检测与预防：设置泄漏检测装置，对管道进行实时监测，一旦发现泄漏情况，立即启动应急预案。同时，对管道进行定期维护和检查，及时发现并处理潜在的安全隐患。

4、人员培训与操作规范：对操作人员进行专业培训，使其了解废碱液的性质和危害，掌握正确的操作方法和应急处理措施。制定严格的操作规范，确保人员在操作过程中遵守相关规定，避免因操作不当引发安全事故。

5、应急预案与演练：制定针对危废管道输送的应急预案，明确事故发生后的应急处理流程、救援措施和责任分工。定期组织演练，提高人员的应急反应能力和协同作战能力。

综上所述，通过这些措施的实施，可以有效降低废碱液跨厂区管道输送过程中的安全风险。

8.7.5 突发环境事件应急预案编制要求

企业已对现有工程于2023年2月编制了《突发环境事件综合应急预案》，并于同月取得了宁波市生态环境局镇海分局的备案。

本项目建成后，企业应根据本项目对现有应急预案内容进行及时补充、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。

建议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，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。

8.8 风险评价结论

本项目涉及的主要危险物质识别包括：废碱液、浓缩碱液、燃料油（RFO-637、RFO-635）、燃料气、天然气、浓硫酸、氨等。

经预测，本项目最大可信事故情况下各关心点预测浓度均未超过毒性终点浓度-2。

企业现有工程风险防范措施较完善，企业可延续已建立的事故废水环境风险防控体系，在此基础上，针对本项目新增生产设备完善风险防范措施。

本项目在落实各项风险防范措施的基础上，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

9 碳排放评价

9.1 核算方法

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》的规定，采用《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）进行本项目碳排放量的核算。

企业温室气体排放总量 E ，根据本项目情况，本项目温室气体排量计算公式如下：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - R_{\text{CO}_2\text{回收}}$$

式中：

E —企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{过程}}$ —工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）。

$E_{\text{购入电}}$ —购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$E_{\text{购入热}}$ —购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

$R_{\text{CO}_2\text{回收}}$ —回收且外供的二氧化碳量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

1、化石燃料燃烧的碳排放量

燃料燃烧的排放采用如下核算方法：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ —燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2e ）；

i —化石燃料的种类；

AD_i —化石燃料 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位（ t ），对气体燃料以万 Nm^3 为单位（ $10^4 Nm^3$ ）；

CC_i —为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料，以吨碳/吨燃料为单位（ tC/t ），对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；（ $tC/10^4 Nm^3$ ）。

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

NCV_i —化石燃料 i 的低位发热量，对固体和液体燃料，单位为吉焦每吨（ GJ/t ）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（ $GJ/10^4 Nm^3$ ）；

EF_i —化石燃料 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（ tC/GJ ）；

OF_i —化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

2、工业生产过程的二氧化碳排放量

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）中的方法进行计算工业生产过程排放采用如下方法计算：

$$E_{\text{过程}} = E_{CO_2\text{-过程}} = E_{CO_2\text{-原料}} + E_{CO_2\text{-碳酸盐}}$$

$E_{CO_2\text{-原料}}$ —化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放；

$E_{CO_2\text{-碳酸盐}}$ —碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放；

其中原材料消耗产生的 CO_2 排放计算如下：

$$E_{CO_2\text{-原料}} = \{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - [\sum_p (AD_p \times CC_p) + \sum_w (AD_w \times CC_w)] \} \times 44/12$$

其中：

$E_{CO_2\text{-原料}}$ —化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

r —进入企业边界的原材料种类，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 CO_2 原料；

AD_r —原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CCr—原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm³ 为单位；

p—流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

AD_p—含碳产品 p 的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万 Nm³ 为单位；

CC_p—含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm³ 为单位；

w—流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w—含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w—含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w。

3、净购入电力和热力消费引起的 CO₂ 排放

根据《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015），计算方法如下：

$$E_{\text{购入电}} = E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{购入热}} = E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

其中：

E_{CO₂-净电}—企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

E_{CO₂-净热}—企业净购入热力消费引起的 CO₂ 排放，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

AD_{电力}—企业净购入的电力消费，单位为 MWh；

AD_{热力}—企业净购入的热力消费，单位为 GJ；

EF_{电力}—电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

EF_{热力}—热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

4、CO₂ 回收利用量

本项目不涉及 CO₂ 回收，因此报告不进行 CO₂ 回收利用量核算。

9.2 现有工程碳排放回顾

9.2.1 核算边界、核算因子

1、核算边界

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》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。本次现有工程的核算地理边界为宁波镇海炼化利安德化学有限公司厂区边界内，核算范围包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）的温室气体排放。

2、核算因子

核算因子包括碳排放总量和温室气体排放总量，由于企业仅排放《京都议定书》规定的六种温室气体中的二氧化碳（CO₂），因此，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。

3、基准年

选取 2022 年作为评价基准年。

9.2.2 温室气体和碳排放总量核算

根据《宁波镇海炼化利安德化学有限公司 2022 年度温室气体排放核查报告》，现有工程温室气体和碳排放总量见表 9.2-1。

表 9.2-1 现有工程温室气体和碳排放总量汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量 (tCO ₂ /a)	排放量 (tCO ₂ /a)	产生量 (tCO ₂ /a)	排放量 (tCO ₂ /a)
1	化石燃料燃烧	9246.11	9246.11	9246.11	9246.11
2	工业生产过程	186620.41	186620.41	186620.41	186620.41
3	CO ₂ 回收利用	/	/	/	/
4	净购入电力	84389.65	84389.65	84389.65	84389.65
5	净购入热力	999555.97	999555.97	999555.97	999555.97
6	合计	1279812.14	1279812.14	1279812.14	1279812.14

9.2.3 碳排放绩效核算

现有工程主要经济指标见表 9.2-2，现有工程碳排放绩效核算见表 9.2-3。

表 9.2-2 现有工程主要经济指标表

核算边界	工业增加值 (万元)	工业总产值 (万元)	产品 (t)	能耗（等价值，t 标煤）
现有工程	26251	797579.5	945959.63	366211.16

注：摘自《宁波镇海炼化利安德化学有限公司 2022 年度温室气体排放核查报告》。

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	单位工业总产值碳	单位产品碳排放	单位能耗碳排放（等
------	----------	----------	---------	-----------

	排放（tCO ₂ /万元）	排放（tCO ₂ /万元）	（tCO ₂ /t 产品）	价值，tCO ₂ /t 标煤）
现有工程	48.75	1.60	1.35	3.49

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《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》要求，改扩建建设项目应对拟建项目、项目实施前后企业边界分别作为核算边界进行核算。

本项目的核算边界范围为废碱液焚烧设施装置以及配套的公用工程和辅助设施等，依托设施的 CO₂ 排放未计算在内。

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（CO₂），因此无需核算其他温室气体的 CO₂ 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项目碳排放分析

9.3.2.1 二氧化碳减排节点分析

本项目二氧化碳减排节点见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目二氧化碳减排节点汇总表

单元名称	编号	排放节点	排放类型
生产设施	1	废碱液焚烧设施尾气排放	工业生产过程排放
生产设施	2	燃料气消费排放	燃料燃烧排放
生产设施及公辅设施	3	电力消费排放	净购入电力
	4	热力消费排放	净购入热力

9.3.2.2 碳排放影响因素分析

本项目净购入热力情况见表 9.3-2。碳排放影响因素具体情况见表 9.3-3。

表 9.3-2 本项目净购入热力情况

序号	类型	净购入量 (GJ)	外供量 (GJ)	汇总 (GJ)
1	中压蒸汽	46473.2	0	-1919042
2	低压蒸汽	314192.1	0	
3	高压蒸汽	0	-2279707.2	

表 9.3-3 本项目碳排放影响因素汇总表

类型	序号	物质名称	单位	数量
化石燃料	1	燃料气	10 ⁴ Nm ³ /a	80
净购入电力	2	用电量	MWh/a	22568
净购入热力	3	蒸汽	GJ/a	-1919042
涉碳排放进料	4	浓缩碱液	吨/a	160000
	5	RFO-637	吨/a	40000
	6	RFO-635	吨/a	16000
	7	PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH)	吨/a	7336
	8	乙烯工程脱碳塔尾气	Nm ³ /a	4288000
	9	WAO 尾气	Nm ³ /a	11600000
	10	污水处理含油臭气	Nm ³ /a	216000000
	11	浓缩单元废气	Nm ³ /a	1760000

9.3.3温室气体和碳排放总量核算

9.3.3.1 本项目化石燃料燃烧

本项目外购的化石燃料燃烧CO₂排放核算结果见表 9.3-4。

表 9.3-4 本项目化石燃料燃烧 CO₂ 排放核算表

名称	消费量 AD _i	低位发热量 NCV _i	单位热值含碳量 EF _i	燃料碳氧化率 OF _i	碳排放量
	10 ⁴ Nm ³	GJ/10 ⁴ Nm ³	tC/GJ	%	t CO ₂
燃料气	80	389.31 ^a	15.3×10 ^{-3b}	99	1729.75

注：a, b 数据取值来源为《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）中天然气取值。

9.3.3.2 本项目净购入电力和热力

本项目净购入电力和热力的CO₂排放核算结果见表 9.3-5。

 表 9.3-5 本项目净购入电力和热力的 CO₂ 排放核算表

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	22568	0.5992a	13522.75
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	-1919042	0.11b	-211094.62

注：华东区域系数取 0.5992 kgCO₂/kwh。b，数据取值来源为《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）中的推荐值。

9.3.3.3 本项目工业生产过程排放的碳排放量

本项目工业生产过程排放的CO₂核算一览见表 9.3-6，本项目工业生产过程排放 23.72万tCO₂/a。

 表 9.3-6 本项目工业生产过程排放的 CO₂ 核算一览表

燃料名称	燃烧量		含碳量		碳氧化率	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ /a)
浓缩碱液	160000	吨/a	0.0954	吨碳/吨	0.98	54848.64
RFO-637	40000	吨/a	0.778	吨碳/吨	0.98	111824.53
RFO-635	16000	吨/a	0.867	吨碳/吨	0.98	49846.72
PO/SM 装置 连续排放尾气(IVH)	7336	吨/a	0.250	吨碳/吨	0.99	6657.42
乙烯工程脱碳塔尾气	4288000	Nm ³ /a	各股废气混合后挥发性有机物浓度以7900mg/m ³ 计，乙烯工程脱碳塔尾气中 CO ₂ : 87vol%		0.99	14027.14
WAO 尾气	11600000	Nm ³ /a				
污水处理含油臭气	216000000	Nm ³ /a				
浓缩单元废气	1760000	Nm ³ /a				
合计						237204.46

9.3.3.4 本项目温室气体和碳排放总量汇总

本项目温室气体和碳排放总量汇总见表 9.3-7。

表 9.3-7 本项目温室气体和碳排放汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量 (t CO ₂ /a)	排放量 (t CO ₂ /a)	产生量 (t CO ₂ /a)	排放量 (t CO ₂ /a)
1	化石燃料燃烧	1729.75	1729.75	1729.75	1729.75
2	工业生产过程	237204.46	237204.46	237204.46	237204.46
3	CO ₂ 回收利用	/	/	/	/
4	净购入电力	13522.75	13522.75	13522.75	13522.75
5	净购入热力	-211094.62	-211094.62	-211094.62	-211094.62
6	合计	41362.33	41362.33	41362.33	41362.33

9.3.3.5 “以新带老”削减量

本项目实施后，现有装置废碱液焚烧炉停止使用，以下对该废碱液焚烧设施装置以及配套的公用工程和辅助设施等进行计算，依托设施的CO₂排放未计算在内。二氧化碳排节点与本项目焚烧设施基本相同，计算过程参数选取与本项目中参数一致。

“以新带老”项目外购的化石燃料燃烧CO₂排放核算结果见表 9.3-8。

表 9.3-8 “以新带老”项目化石燃料燃烧 CO₂ 排放核算表

名称	消费量 AD _i	低位发热量 NCV _i	单位热值含碳量 EF _i	燃料碳氧化率 OF _i	碳排放量
	10 ⁴ Nm ³	GJ/10 ⁴ Nm ³	tC/GJ	%	t CO ₂
燃料气	80	389.31 ^a	15.3×10 ^{-3b}	99	1729.75

“以新带老”项目净购入电力和热力的CO₂排放核算结果见表 9.3-9。

表 9.3-9 “以新带老”项目净购入电力和热力的 CO₂ 排放核算表

类型	净购入量		外供量		CO ₂ 排放因子	排放量 (t CO ₂ /a)
电力	12735	MWh	0	MWh	0.5992	7630.81
中压蒸汽	66390.24	GJ	0	GJ	0.11	7302.93
低压蒸汽	0	GJ	0	GJ	0.11	0
高压蒸汽	0	GJ	0	GJ	0.11	0
合计						14933.74

“以新带老”项目工业生产过程排放的CO₂核算一览见表 9.3-10。

表 9.3-10 “以新带老”项目工业生产过程排放的 CO₂ 核算一览表

燃料名称	燃烧量		含碳量		碳氧化率	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ /a)
甲烷氢	108	吨/a	0.739	吨碳/吨	0.99	289.72
RFO-635	0	吨/a	0.867	吨碳/吨	0.98	0.00

燃料名称	燃烧量		含碳量		碳氧化率	CO ₂ 排放量 (tCO ₂ /a)
RFO-637	38800	吨/a	0.778	吨碳/吨	0.98	108469.80
废碱液	222720	吨/a	0.0477	吨碳/吨	0.98	38174.65
合计						146934.17

“以新带老”项目温室气体和碳排放总量汇总见表 9.3-11。

表 9.3-11 “以新带老”项目温室气体和碳排放汇总表

序号	排放类型	碳排放总量		温室气体排放总量	
		产生量 (t CO ₂ /a)	排放量 (t CO ₂ /a)	产生量 (t CO ₂ /a)	排放量 (t CO ₂ /a)
1	化石燃料燃烧	1729.75	1729.75	1729.75	1729.75
2	工业生产过程	146934.17	146934.17	146934.17	146934.17
3	CO ₂ 回收利用	/	/	/	/
4	净购入电力	7630.81	7630.81	7630.81	7630.81
5	净购入热力	7302.93	7302.93	7302.93	7302.93
6	合计	163597.66	163597.66	163597.66	163597.66

9.3.3.6 本项目实施后全厂碳排放量汇总

本项目实施后，全厂温室气体和碳排放情况的“三本账”见表 9.3-12。

表 9.3-12 本项目实施后全厂温室气体碳排放情况“三本账”

核算指标	现有工程 (10 ⁴ tCO ₂ /a)		本项目 (10 ⁴ tCO ₂ /a)		“以新带老”削减量 (10 ⁴ tCO ₂ /a)	企业最终排放 (10 ⁴ tCO ₂ /a)
	产生量	排放量	产生量	排放量		
碳排放总量	127.98	127.98	4.14	4.14	16.36	115.76
温室气体排放总量	127.98	127.98	4.14	4.14	16.36	115.76

9.4 碳排放绩效核算

本项目为现有工程主装置的配套项目，单独考核碳排放绩效无实际意义，以下核算本项目实施后全厂碳排放绩效。

1、资料收集

本项目实施后全厂碳排放绩效计算所需主要经济指标见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目实施后全厂主要经济指标

核算边界	工业增加值 (万元)	工业总产值 (万元)	产品 (t)	能耗 (等价值, t 标煤)
本项目实施后全厂	30211	813539.50	1609450	335111.16

2、绩效核算

本项目实施后全厂的碳排放绩效核算见表 9.4-2。

表 9.4-2 本项目实施后全厂碳排放绩效核算表

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 /万元)	单位能耗碳排放(等 价值, t CO ₂ /t 标煤)
现有工程	48.75	1.60	1.35	3.49
本项目实 施后全厂	38.32	1.42	0.72	3.45

9.5 碳排放减排措施及可行性论证

本项目采用了下述节能措施：

1、回收烟气余热副产蒸汽

采用一体化焚烧锅炉，设置有水冷壁、水冷屏，过热器等结构，能有效利用高温段烟气的热能，产生蒸汽送管网利用。锅炉尾部设有省煤器，利用低温段烟气的热能预热锅炉给水。SCR 反应器后设有气气换热器，利用低温段烟气的热能对助燃空气预热。产生的高压蒸汽外送管网利用。

2、有效利用低温余热

为减少装置能耗，对低温热量进行有效的利用，以减少对蒸汽和生产给水的消耗。低温热的回收使用主要有以下途径：利用锅炉排污水的热量，溶解碱灰；利用界外低温工艺热水，预热进入除氧器的除盐水，减少除氧蒸汽消耗。

3、选用节能产品

泵用电机选用节能电机，流量上限范围严格与装置设计余量一致，使每台泵在实际操作中维持高效率运行。装置内的所有电气设备均设计选用高效、节能型产品。

4、加强设备及管道保温

为了减小设备与管道的散热损失，本装置的高温设备及烟道均采用了隔热耐磨衬里，较低温设备和管线采用外保温。选用保温效果好、易于施工、环保、合理厚度的保温材料，如岩棉、复合硅酸镁铝制品和硅酸铝棉制品等。

9.6 碳排放绩效评价

9.6.1 横向评价

本项目单位工业增加值碳排放见表 9.6-1。

表 9.6-1 本项目单位工业增加值碳排放

核算边界	现有工程	本项目实 施后全厂	参考值	所属行业
单位工业增加值碳排放 (tCO ₂ /万元)	48.75	38.32	3.44	危险废物利用及处置

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》“附录六 行业单位工业增加值碳排放参考值‘危险废物利用及处置’”参考值为 3.44。现有工程单位工业增加值碳排放水平远高于参考值，本项目实施后大幅下降，但仍然属于较高水平，建议企业在后续生产中积极推进能源回收利用、碳回收、利用技术，做到经济低碳环保的最佳结合。

9.6.2 纵向评价

从分析可知，与现有工程相比，本项目的实施，能够极大的减少单位工业增加值碳排放量，在保障经济效率的同时，全厂碳排放水平有进一步的降低。

9.7 政策符合性分析

1、与国家、地方和行业碳达峰行动方案符合性分析

本项目不涉及淘汰类产能。目前，宁波市暂未发布“两高”项目清单，本项目符合《2030 年前碳达峰行动方案》中石化化工行业碳达峰目标。

浙江省二氧化碳排放达峰行动方案尚在编制中。宁波市碳达峰行动方案尚在编制中。宁波市制造业（工业）领域二氧化碳排放达峰专项行动方案尚在编制中。

2、与“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》中未对碳排放提出要求。

9.8 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，结合自身生产管理实际情况，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

企业应根据自身的生产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、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- 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。

9.9 碳排放分析结论

本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放量。核算现有工程碳排放总量为127.98万tCO₂/a，本项目实施后全厂碳排放总量为117.93万tCO₂/a。本项目通过回收烟气余热副产蒸汽、有效利用低温余热、选用节能产品、加强设备及管道保温等措施，以实现生产中各个环节的降碳降耗。经核算，现有工程、本项目实施后，全厂单位工业增加值碳排放分别为48.75 tCO₂/万元、38.32tCO₂/万元。

本项目的实施，能极大程度减少单位工业增加值碳排放量，保障经济效率同时，全厂碳排放水平进一步降低。

10 环境保护措施及其可行性论证

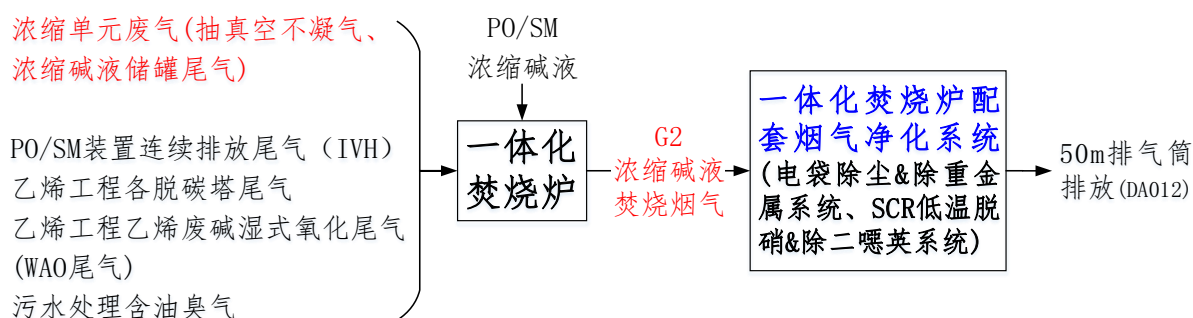
10.1 废气防治措施及可行性分析

10.1.1 废气处理方案

本项目实施后新增废气包括浓缩单元废气，浓缩碱液焚烧烟气两股；其中：浓缩单元废气送至浓缩碱液焚烧设施——一体化焚烧炉处理；一体化焚烧炉属于装置配套气液焚烧炉，主要处理浓缩碱液，协同处理部分废气，其采用低氮燃烧器，焚烧烟气通过配套电袋除尘&除重金属系统、SCR低温脱硝&除二噁英设施的多重净化，最终通过1根50m排气筒排放。

此外，本项目“以新带老”对现有送火炬的PO/SM装置连续排放尾气（IVH）进行处理方式整改，将其调整送至一体化焚烧炉处理；此外，由于一体化焚烧炉是对企业现有焚烧设施拆旧换新，因此原焚烧炉进炉废气（各脱碳塔尾气、乙烯废碱湿式氧化尾气、污水处理含油臭气）全部送至新的一体化焚烧炉处理。

本项目实施后，各股废气治理方案见图 10.1-1。



备注：图中红色特指本项目新增的废气流股；其余均为现有废气“以新带老”处理方式变化流股。

图 10.1-1 本项目废气治理示意图

10.1.2 一体化焚烧炉

10.1.2.1 设计处理对象、能力

1、设计处理对象

本项目一体化焚烧炉废气处理对象为：浓缩单元废气、PO/SM装置连续排放尾气（IVH）、以及镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、WAO尾气、污水处理含油臭气（1#炼油污水场）；废液处理对象包括：镇利化学13.5t/h浓缩废液（一期），镇利材料0.125t/h浓缩废液（二期）。

2、设计处理能力

废气设计处理能力 $3.5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ ；废液设计处理能力（焚烧）20t/h。

表 10.1-1 一体化焚烧炉废气、废液处理概况

焚烧设施	设计处理能力	处理废液来源	处理废气来源	尾气控制措施及其排放去向
一体化焚烧炉(年运行时间按8000h计)	废气焚烧处理能力 3×10^4 m ³ /h; 浓缩碱液焚烧处理能力 20t/h;	PO/SM 浓缩碱液, 其中: 一期处理镇利化学浓缩碱液 13.5t/h, 二期处理镇利材料浓缩碱液 0.125t/h	PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH), 浓缩单元废气, 镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、WAO 尾气、污水处理含油臭气, 总排气量 29367Nm ³ /h。	焚烧炉采用低氮燃烧器, 焚烧烟气经余热回收、电袋除尘&除重金属系统, SCR 低温脱硝&除二噁英设施的三重净化, 最后净化后由 1 根 50m 排气筒排放

10.1.2.2 进料组分

本项目实施后, 该炉处理对象中的废气多为大风量低浓度公辅废气, 少量来自工艺废气; 而废液即浓缩碱液、其平均有机物含量10-15%, 含水率约75%; 可见该炉总体进料热值不高, 故企业以PO/SM装置副产高热值燃料油作为燃料, 并适时补充天然气助燃。

下表 10.1-2汇总进入一体化焚烧炉进料物质情况。

表 10.1-2 进入一体化焚烧炉进料

进料类型	装置		设计能力以及组分配比	低负荷处理量及组分配比 [*]	备注
液相 [*]	浓缩碱液		20t/h; 含水率 66.80-75.29%、有机物 12.31-16.20%、钠盐与灰分 12.40-17%	13.625t/h(两期实施后总量); 含水率 66.80%、有机物 16.20%、钠盐与灰分 17%	
	燃料气		0.05t/h	0.05t/h	
	PO/SM 装置	RFO-637	5t/h	5t/h	
	副产燃料油	RFO-635	2t/h	2t/h	
废气	PO/SM 装置连续排放尾气(IVH)		917kg/h	917kg/h	各股废气混合后挥发性有机物浓度约为 $\leq 7900\text{mg/m}^3$, 硫化氢 $\leq 240\text{mg/m}^3$
	乙烯工程脱碳塔尾气		536Nm ³ /h	536Nm ³ /h	
	WAO 尾气		1450Nm ³ /h	1450Nm ³ /h	
	污水处理含油臭气		27000Nm ³ /h	27000Nm ³ /h	
	苯乙烯废气		3317Nm ³ /h	/	
	浓缩单元废气		400Nm ³ /h	360Nm ³ /h	

备注: 液相各股物料细化组分参见工程分析原辅材料小节。

10.1.2.3 处理流程及示意图

一体化焚烧炉成套设备主要包括一体式焚烧锅炉（含汽包、耐火材料、排污罐等）、助燃空气预热器及配套风机、主燃烧器、电袋除尘&除重金属、SCR低温脱硝&除二噁英、碱渣碱灰输送、灰渣溶解处理单元。

该焚烧炉处理工艺示意图 10.1-2；主要流程如下：

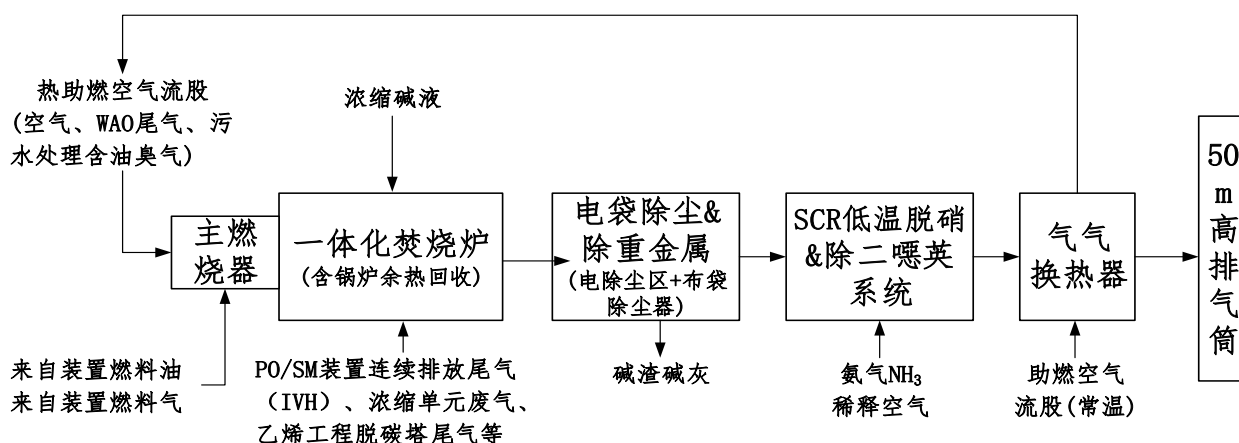


图 10.1-2 一体化焚烧炉废气处理流程示意

首先通天然气点火启炉，升温达到后转高热值燃料油及燃料气作为主要燃料，适时补充天然气等作为辅助燃料。随后，浓缩碱液等液相经压缩空气雾化后喷入焚烧炉；IVH废气、脱碳塔尾气与浓缩单元废气通过独立喷枪进炉；污水处理含油臭气、WAO尾气分别经独立管道与助燃风汇合后进炉。浓缩碱液等与废气在1100℃高温下进行分解，停留时间为2-4s，其中有机物经焚烧氧化生成CO₂、H₂O。烟气经余热回收后烟气温度约在220-240℃，进入电袋除尘&除重金属工段以进一步去除碱灰，继而再通过SCR反应器（SCR低温脱硝&除二噁英系统），在还原剂氨及低温脱硝&除二噁英特定催化剂（该催化剂可在120℃具备良好活性，其适用温度窗口为120~280℃）作用下，将烟气中的NO_x转化为氮气。低温脱硝后的烟气与助燃空气流股换热降温至150℃后从50m高排气筒达标排放。

具体该焚烧炉各工段的流程细节说明参见工程分析4.3.1章节。

10.1.2.4 设计处理参数

一体化焚烧炉设计参数情况见表 10.1-3。

表 10.1-3 一体化焚化炉设计能力及参数表

序号	名 称	单位	数值	备注
1	设计浓缩碱液处理能力	kg/h	20000	
2	设计废气处理能力	Nm ³ /h	正常 30000；最大 35000	
3	燃烧室温度	℃	1100	
4	烟气停留时间	s	≥2	
5	焚毁去除率	%	≥99.99	
6	燃烧效率	%	≥99.9	
7	氧气出口氧含量	vol%	~6 vol%(干基)	
8	助燃燃料气	Nm ³ /h	900(开车工况)；100(正常工况)	
9	脱硝还原剂名称	/	氨	SCR 低温脱硝 &除二噁英
10	NH ₃ 逃逸率	mg/m ³	≤2.5	
11	锅炉自产蒸汽规格	/	4.2MPag, 400℃	余热锅炉
12	余热锅炉额定蒸发量	t/h	22	
13	余热锅炉进口温度	℃	1100	
14	余热锅炉出口温度	℃	220-240	
15	除尘处理量 (单台布袋除尘器设计处理量)	/	烟气量：160000Nm ³ /h(100%)	电袋除尘 除重金属
16	形式	/	一电三袋	
17	漏风率	%	≤1.5	
18	压力降	kPa	≤1.5	
19	出口粉尘浓度	mg/Nm ³	≤15	
20	烟气进出口温差	℃	≤10	
21	布袋耐温上限	℃	280	

10.1.2.5 处理可行性分析

1、处理能力可行性

(1) 正常工况处理能力

① 废液处理能力：一体化焚烧炉设计浓缩碱液处理能力20t/h(160000t/a)，年运行8000h。项目一期镇利化学自身浓缩碱液焚烧需求13.5t/h，项目二期在合规前提下，可与“无废基地”成员共享设施处理余量，镇利材料浓缩碱液焚烧需求0.125t/h，合计13.625t/h(109000t/a)。对照可见，项目两期工程实施所需处理浓缩碱液量占设计处理量的68.12%，仍有31.88%富余处理能力。

② 废气处理能力：一体化焚烧炉设计废气处理能力30000m³/h，年运行8000h。项目一期浓缩单元废气、IVH废气，WAO废气、污水处理含油臭气及脱碳塔尾气合计气量29861Nm³/h，

二期新增 $180\text{Nm}^3/\text{h}$ ，两期合计废气量为 $30041\text{Nm}^3/\text{h}$ ，其中污水处理含油废气、WAO废气因其大风量低浓度特征，拟作为补风与助燃空气一并送焚烧炉，风量约为 $28450\text{Nm}^3/\text{h}$ ，可见主要处理废气高浓度废气量 $1591\text{Nm}^3/\text{h}$ 。通过对系统助燃空气量调整，可将进炉废气控制在设计值之内，能够有效处理。

综上所述，一体化焚烧炉废液、废气设计处理能力能够满足项目处理需求。

(2) 非正常工况下应急调度：

I 废液应急缓存：目前企业厂内设2座容积 10000m^3 废碱液罐，正常用于PO/SM装置碱液贮存，本项目实施后如遇焚烧炉故障、检维修等工况，亦可将浓缩碱液泵至该储罐临时缓存过渡，经测算，预计可储存约30d浓缩碱液量，随后根据焚烧炉情况采取降低生产负荷或停车等处置措施以保障有效处置。

II 废气应急处理：

来自镇利化学PO/SM装置连续排放尾气（IVH）送至厂内火炬系统应急处理，浓缩单元不凝气送中间罐区配套热燃烧器处理。来自镇海炼化乙烯工程废气全部切至备线处理，其中：WAO废气切至镇利化学热燃烧器处理，污水处理含油臭气切至镇利材料废碱液焚烧炉，各脱碳塔废气切至镇海炼化火炬处理。

综上所述，本项目一体化焚烧炉正常工况，处理能力余量充裕，废气均能得到相应高效净化；在非正常工况下，进炉废气均能得到妥善处理，故不会对大气环境造成影响

2、达标排放可行性

① 二氧化硫 SO_2

根据工程分析可知，项目焚烧进料中含硫总量合计约 $4.76\text{kg}/\text{h}$ ，见表 4.7-1，换算干气中 SO_2 浓度为 $87\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，其与与碱炉中自带的碳酸钠熔融盐能相互中和，转化为硫酸钠，从而达到脱硫效果。根据设计碱炉焚烧脱硫率达50%，预计外排 SO_2 外排可控制在 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）限值 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

② 颗粒物

根据工程分析可知，一体化焚烧炉配套设电袋除尘协同除重金属设施，能够有效净化焚烧烟气中颗粒物，根据设计，外排烟气中颗粒物保证浓度不高于 $15\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于GB18484-2020限值 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

③ 氮氧化物 NO_x

根据工程分析可知，该焚烧炉配置有低氮燃烧器，后端烟气设有一体化焚烧炉配置SCR低温脱硝协同除二噁英系统，选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂，以乙烯工程管输的氨两相

混合物作还原剂,氨与烟气中的 NO_x 经催化剂活性表面发生还原反应生成 N_2 和水。根据设计,该系统能保证烟气中 NO_x 平均浓度控制在 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$, 低于GB18484-2020限值 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

④ 非甲烷总烃NMHC

根据工程分析可知,该焚烧炉进料中有机物按非烃计,浓度约在 $3200\text{mg}/\text{m}^3$,技改后的焚烧燃烧室温度控制在 $\geq 1100^\circ\text{C}$,燃气停留 $\geq 2\text{s}$,焚毁效率高,根据设计以及同类装置运行实绩(镇利材料焚烧设施非烃出口浓度 $< 20\text{mg}/\text{m}^3$,日常 $\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$),项目出口烟气中非甲烷总烃保证浓度可控制在 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑤ 一氧化碳CO

结合现有工程焚烧炉 950°C 焚烧温度及出口CO浓度排放;对照本次技改焚烧炉燃烧温度 $\geq 1100^\circ\text{C}$ 、燃气停留 $\geq 2\text{s}$,焚烧效率 $\geq 99.9\%$,预计不完全燃烧产生的CO较现有会有明显改善。设计按照CO外排浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 考虑,低于GB18484-2020限值 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

⑥ 氟化氢HF、氯化氢HCL

根据工程分析可知,焚烧进料含氟、含氯物质分别 $0.006-0.009\text{kg}/\text{h}$ (以氟离子计)、 $1.57\text{kg}/\text{h}$ (以氯离子计),换算HF、HCL浓度分别为 $0.046-0.062\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $10.436\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。鉴于两者产生源强较小,又易与碱炉中的熔融盐相互中和实现净化效果。故设计HF、HCL外排保证浓度分别 $\leq 0.50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.50\text{mg}/\text{m}^3$,远低于GB18484-2020限值 $\text{HF} 4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{HCL} 60\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

⑦ 重金属及其化合物

根据现有工程及本工程分析可知,焚烧烟气各重金属实测浓度不高,鉴于此次一体化焚烧炉配套增设电袋除尘协同除重金属系统,设计按照 $\text{C}_{\text{铬及其化合物}} 0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{C}_{\text{汞及其化合物}} 0.02\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{C}_{\text{(锡、锑、铜、锰、镍、钴)及其化合物}} 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 作为污染源强作为保证排放浓度,均可低于GB18484-2020相关限值要求。

⑤ 二噁英

根据工程分析可知,烟气中二噁英形成前驱物质甚微;并且本次一体化焚烧炉配置SCR低温脱硝协同除二噁英系统,选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂,通过催化剂的大比表面积的结构特点,在二噁英向催化剂表面的传质过程,在催化剂活性作用下实现二噁英氧化分解的效果。根据设计,二噁英平均浓度能够稳定控制在 $0.1\text{ngTEG}/\text{m}^3$ 以下,低于GB18484-2020限值 $0.5\text{ngTEG}/\text{m}^3$ 要求。

⑥ 恶臭污染物硫化氢 H_2S 、氨 NH_3

根据工程分析可知,焚烧进料 H_2S 约为 $1.52\text{kg}/\text{h}$,经燃烧后主要是以 SO_2 形式进入烟气,实际外排量小。因此设计出口烟气 H_2S 保证浓度 $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$,低于GB18484-2020相关限值要求

而项目还原剂氨采用上游装置的副产，密闭管线输送，因此预计氨逃逸浓度保证值亦可满足 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下要求。

综上分析，该一体化焚烧炉烟气中的氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、二噁英类、重金属及其化合物等可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）要求；非甲烷总烃在考虑《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》要求 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 相关要求设计；氨能满足SCR低温脱硝工程技术规范要求氨逃逸浓度 $\leq 2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，硫化氢、氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；具体见表 10.1-4。

表 10.1-4 一体化焚烧炉污染物排放浓度分析

序号	污染物	设计排放浓度(mg/m^3)		排放浓度限值(mg/m^3)		备注
		年均排放浓度保证值(mg/m^3)	设备治理效率验收浓度设计值(mg/m^3)	执行限值	执行标准	
1	颗粒物	15	15	30	GB18484-2020《危险废物焚烧污染控制标准》	
2	一氧化碳	80	80	100		
3	二氧化硫	50	50	100		
4	氯化氢	3.5	50	60		
5	氟化氢	0.5	2	4.0		
6	氮氧化物	50	50	300		
7	汞及其化合物	0.02	0.05	0.05		
8	铊及其化合物	/	0.05	0.05		定性分析因子，日常按照标准履行监测义务
9	镉及其化合物	/	0.05	0.05		
10	铅及其化合物	/	0.5	0.5		
11	砷及其化合物	/	0.5	0.5		
12	铬及其化合物	0.05	0.5	0.5		
13	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	1.0	2.0	2.0		
14	二噁英类	$0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$	$0.1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$	$0.5\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$		
15	非甲烷总烃	20	20	/	/	甬美丽办发（2023）3号 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 进行管控
16	氨	2.5	2.5	75kg/h	《恶臭污染物排放标准》表2限值要求※	参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》氨逃逸浓度 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 要求管控
17	硫化氢	0.01	0.01	5.2kg/h		
18	臭气浓度	/	/	60000(无量纲)		

10.1.3 无组织废气治理

根据工程分析，本项目实施后，焚烧设施“拆大换小”，载有气态或是液态VOCs物料的设备与管线拆除量与新增量差别不大，故不考虑无组织废气新增量。项目实际运行过程拟通过加强无组织废气排放管控措施，具体如下：

1、生产过程无组织排放废气控制措施

(1) 工艺管线

含烃类物质的工艺废气管线，及含有机质的废液管线，除与阀门、仪表、设备等的连接可采用法兰外，螺纹连接管道均要求采用密封焊，如设有检漏井，必须设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排口都需采用管帽或法兰盖或丝堵上。

(2) 设备

对盛装烃类介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。设备液面计及视镜尽可能的加设保护设施。搅拌设备轴封应选择泄漏率低的密封形式。

所有传动设备进行合理设计，尽可能防止烃类物料的泄漏。对输送的连续排放尾气(IVH)、各脱碳塔废气、WAO尾气，及废碱液、浓缩碱液等的有机介质的泵选用无密封泵（如磁力泵、屏蔽泵等）。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，应当提高密封等级（如增加停车密封，干气密封、串联密封等）。

(3) 停工检修阶段

根据各停工检修等特点，采用冷/热水或酸/碱浸泡、洗涤处理，使用氮气吹扫，包括用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气吹扫等。吹扫蒸气进冷凝器冷凝，不凝气或热吹扫空气作进一步处理。管道检修后进行气密性试验。

(4) 建立LDAR（泄漏检测与修复）制度

本项目实施后，在企业现有的LDAR泄漏修复制度基础上，参考《石化企业泄漏检测与修复工作指南》、《石化行业VOCs污染源排查工作指南》等相关规范开展，对于本次相关新增设施制定泄漏检测与修复（LDAR）计划和制度，定期检测、及时修复，形成完善的泄漏监测与修复管理体系。

① 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每3个月检测一次。

② 法兰及其连接件、其他密封设备每6个月检测一次。

③ 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。

④ 对生产设备，如阀门、泵等采用密封等级较高的部件，降低经设备密封点VOCs泄漏量；

⑤ 拆卸手动阀及泵等设备检修时，将滞留在设备内的残余液体用氮气吹扫回收后再拆修，避免物料等流出；

⑥ 装置取样均使用密闭式取样器，避免取样时有机物排出污染环境。

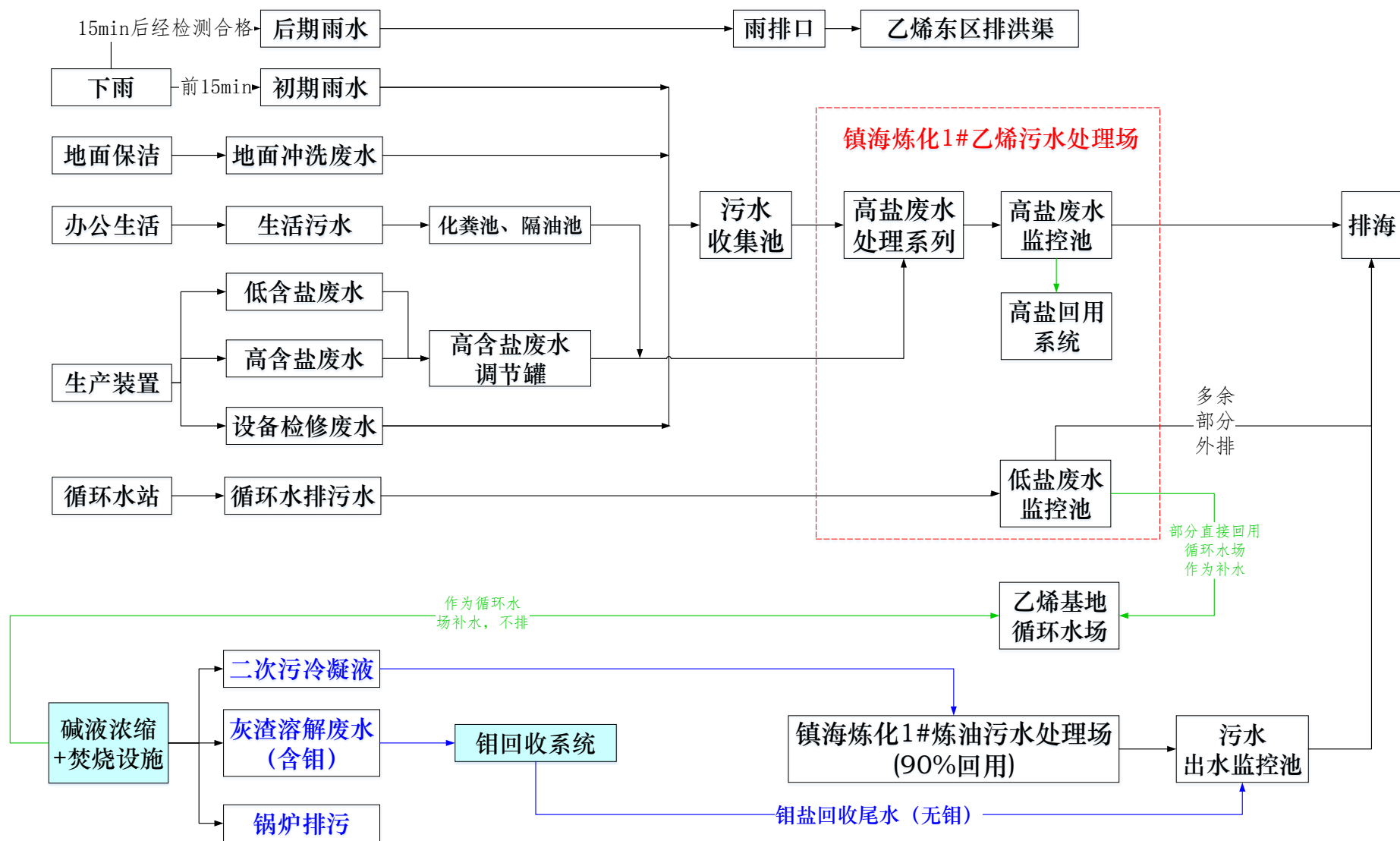
10.2 废水防治措施及可行性分析

10.2.1 废水排放源及排放去向

根据工程分析可知，本项目新增的废水包括二次污冷凝液、钼盐回收尾水(无钼)及锅炉排污水。上述三股废水分质分流处理与排放，其中：一体化焚烧炉的**锅炉排污水**回用循环水场作为补水，不排放；**二次污冷凝液、钼盐回收尾水(无钼)**送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后排海，后者直接进外排监控池。

企业厂区其余废水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场处理。

最终各股废水经治理后，出水经由石化区规划2#深海排放管排海，具体见图 10.2-1所示。



10.2.2 污水处理场

本项目实施后，一体化焚烧炉产生的锅炉排污水回用循环水场用作于补水，不排放；一期工程W1二次污冷凝液、W3钼盐回收尾水（无钼）送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标后回用90%，剩余10%与后者在监控池汇流，并经监测达标后直接排海；二期因浓缩、焚烧镇利材料产生的废水（W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水（含钼））均返回至镇利材料，不在镇利化学界内排放。。

鉴于现有工程其余废水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场相应系列处理、回用后再外排，与现状治理方式保持不变，因此下文仅就1#炼油污水处理场情况展开分析。

10.2.2.1 环保程序

中石化镇海炼化分公司炼油污水处理场异地改造项目于2016年获批，2018年开工建设，2020年10月建成运行，并于2021年6月通过自主竣工验收。

10.2.2.2 设计规模

炼油污水处理场由含油污水处理系统、汽提污水处理系统、含盐污水处理系统以及回用水系统组成，各系统设计处理能力为：含油污水处理系统设计规模为1000t/h；汽提污水处理系统设计规模为400t/h；含盐污水处理系统设计规模为700t/h；回用水系统设计总处理规模为1800t/h，回用规模1000t/h。目前1#炼油污水处理场回用率不低于90%。

10.2.2.3 设计进出水水质

1#炼油污水处理场设计进出水水质情况见表 10.2-1和表 10.2-2。

表 10.2-1 含油、汽提和回用水系统设计进出水水质（单位：除 pH 外 mg/L）

项目	含油污水处理系统进水	汽提污水处理系统进水	含油、汽提污水处理系统出水（回用水系统进水）	回用水系统出水
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9
COD _{Cr}	≤1000	≤1213	≤100	≤50
石油类	≤500	≤30	≤40	≤2
悬浮物	≤200	≤200	≤5	≤3
挥发酚	≤40	≤40	≤70	≤0.3
硫化物	≤20	≤20	≤1	≤0.1
氨氮	≤50	≤60	≤8	≤5
BOD ₅	≤400	≤480	≤10	≤10
总氮	≤100	≤128	≤30	≤30

表 10.2-2 含盐污水处理系统设计进出水水质（单位：除 pH 外 mg/L）

项目	循环水 排污水	双膜浓水	乙烯电站 脱硫脱硝废水	DOP、化肥 来水	碱渣来水	含盐处理 系统出水
pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
COD _{Cr}	≤100	≤150	≤150	≤692	20000-60000	≤50
石油类	≤10					≤3
悬浮物	≤200		≤70			≤50
氨氮	≤10	≤10	≤25	≤51		≤5
总氮	≤20	≤30	≤25			≤30

表 10.2-3 本项目废水进入 1#炼油污水场控制浓度指标

项目	二次污冷凝液	含油污水处理系统进 水（进调节前）	调节内容	调节后进废水处理系 列水质指标
pH 值	6~9	6~9	进调节池经与多 股进水调节均质	6~9
COD _{Cr}	≤4000	≤4800		≤1000
石油类	≤200	≤500		≤500
苯系物	≤100	≤100		≤100

10.2.2.4 废水处理流程

该处理场包括含油污水、汽提污水、回用水和含盐污水四套处理系统。

1、含油污水处理系统

含油污水合并进入圆形隔油池进行预除油、除泥处理，圆形隔油池出水通过提升泵进入含油污水调节均质罐，罐内设罐中罐收油器，进入罐内的污水经切向表层布水形成环流，油水得到有效分离去除。调节除油罐出水自流至气浮构架第二层的涡凹气浮装置处理，随后自流至圆形溶气气浮装置，该装置采用部分加压回流溶气气浮工艺，经气浮处理后的含油污水自流进入IBR生化池。IBR生化采用气提泵将好氧池污泥输送到二沉池内沉淀，回流污泥采用“导入式下沉流”方式回流到缺氧池。经IBR池处理后污水与汽提污水系统生化处理后的出水一起排入回用水处理系统。

2、汽提污水处理系统

汽提污水通过系统管道压力流输送至循环水冷却器，经降温后进入汽提污水调节均质罐，调节均质罐出水自流至IBR生化池。IBR生化采用气提泵将好氧池污泥输送到二沉池内沉淀，回流污泥采用“导入式下沉流”方式回流到缺氧池中。经IBR池处理后的污水，与含油污水系统生化处理后的出水一起排入回用水处理系统。

3、回用水处理系统

来自炼油生活区的生活污水通过系统管道压力流输送至生活污水调节均质罐，进行调节均质。经生化处理后的含油污水、电脱盐污水、汽提净化水和经调节均质的生活污水

水进入曝气塘装置处理后，经提升进入二沉池，将曝气塘出水带入的污泥沉淀并通过污泥排放泵排放至污泥处理单元处理。二沉池出水自流至2#氧化塘，氧化塘出水一部分经提升进入高效沉淀池，另一部分经提升进入流砂过滤器处理。高效沉淀池充分利用污泥回流，在反应段内所含固体得以反复循环，利用较高浓度的固体颗粒去除细小的絮凝块。高效沉淀池通过重力沉降和斜板分离实现较好的固液分离。高效沉淀池出水自流进入V型滤池，出水经过回用水池和回用水泵回用循环水场做补水。流砂过滤器出水监控合格后外排。

4、含盐污水处理系统

含盐污水处理系统分为两个系列，系列1单独处理循环水场排污水，系列2处理剩余、循环水场排污水和含碱废水、DOP装置排水、化肥装置排水、装置含盐污水。

湿式氧化预处理后含碱废水通过系统管道压力流输送至碱渣污水调节罐，进行调节均质；其他含盐废水经调节均质后进入含盐污水调节均质罐。调节均质罐出水自流进入高效沉淀池。高效沉淀池出水经提升进入MBBR泥膜混合法A/O生化池。A/O生化工艺采用MBBR泥膜混合法前置反硝化工艺流程，A/O池出水重力流进入二沉池，剩余污泥通过污泥泵送入污泥处理单元处理。

来自清净废水双膜回用装置和高盐污水双膜回用装置的浓水通过系统管道压力流输送至双膜浓水调节均质罐，进行调节均质。二沉池出水自流进入气浮滤池，系列1的气浮滤池出水经提升进入清净废水双膜回用装置，出水回用至循环水场做补充水，反洗废水排入循环水排污水系统，浓水与高盐污水双膜回用浓水经过调节均质，与系列2的气浮滤池出水一起进入臭氧接触池。臭氧接触池的出水自流至BAF反应池进一步去除COD、NH₃-N，BAF工艺采用高密度填料形成生物滤床，具有极大的保持生物量能力，适宜低浓度污水处理。

BAF出水和经过调节均质的乙烯电站脱硫脱硝废水一起进入高效沉淀池，高效沉淀池的出水自流进入监控池，通过监测后水质达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）中表1水污染物直接排放限值后再排海。

镇海炼化1#炼油污水处理场废水处理工艺流程示意图见图 10.2-2。

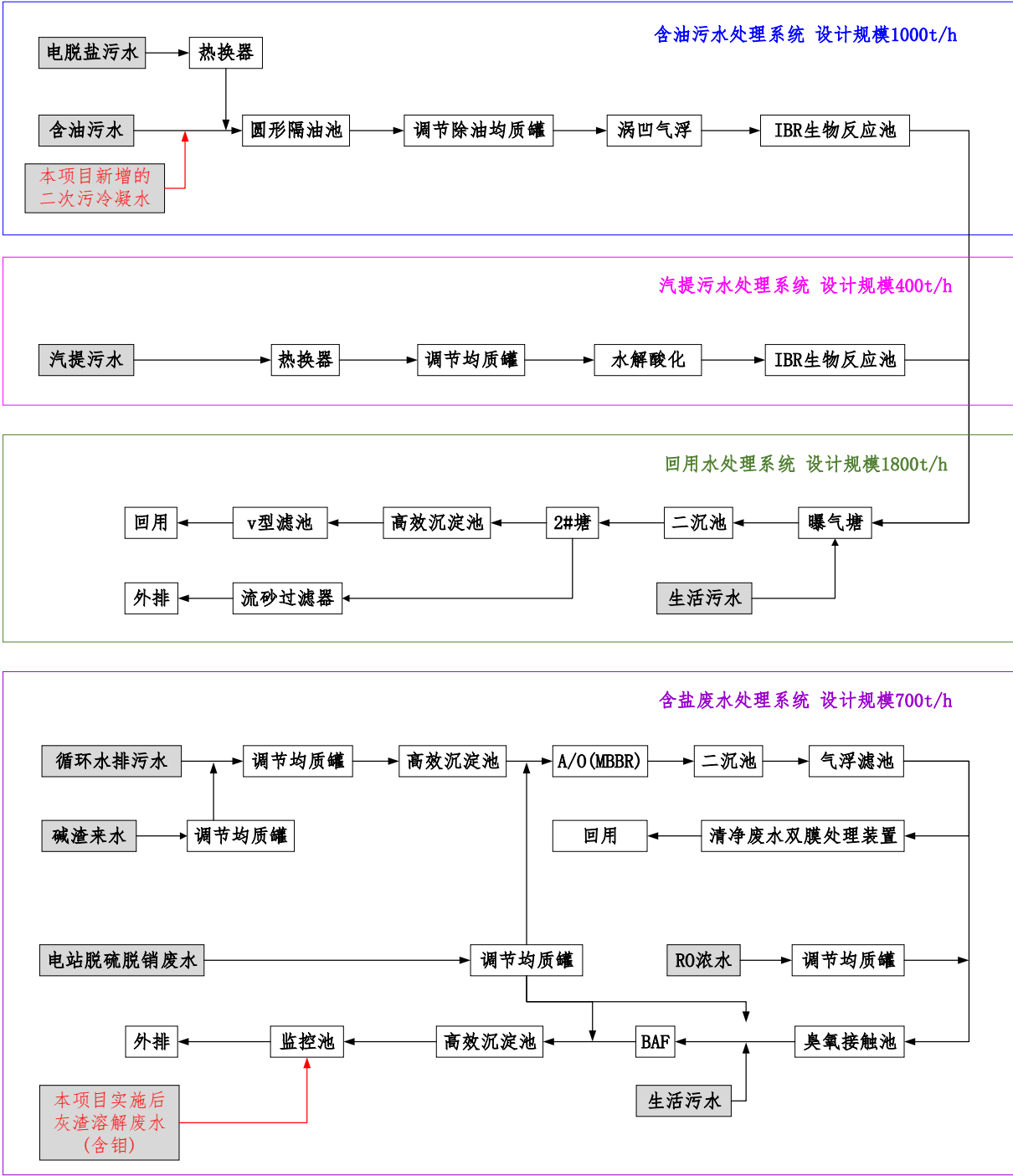


图 10.2-2 镇海炼化 1#炼油污水场废水处理流程图

10.2.2.5 废水依托处理可行性分析

1、水量依托可行性

根据前文可知，本项目实施后，二次污冷凝液（400.58t/d）、钼盐回收尾水(无钼)（733.32t/d）送镇海炼化1#炼油污水场，前者经处理达标，回用10%后排海，后者直接进外排监控池。

结合上述镇海炼化1#炼油污水场中含油污水处理系统设计规模1000t/h；汽提污水处理系统设计规模400t/h；含盐污水处理系统设计规模700t/h；回用水系统设计总处理规模1800t/h，回用规模1000t/h。

根据调查，现阶段1#镇海炼化炼油污水场含油废水实际产生量再700~900t/h，含盐废水550~650t/h，汽提废水180~230t/h。

本项目二次污冷凝液产生量为34t/h、钼盐回收尾水(无钼)28.5t/h，两股废水进1#炼油污水处理场对应系统处理/监控排放，均未超过设计处理水量，水质依托性可行。

2、水质依托可行性

本项目二次污冷凝液污染物浓度约为COD4000mg/L、SS50-80mg/L、石油类5mg/L，经与含油废水系统其他进水混合后污染物浓度<COD1000mg/L、石油类<50mg/L，能够满足含油废水处理系统进水水质要求。根据2023年度执行报告监测数据（见表10.2-4），目前镇海炼化1#炼油污水处理场废水各污染物排放浓度均能够满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1直接排放限值要求，也可符合“石化区规划环评”提出的控制指标。由此，预计该股废水经处理后亦能满足GB31570-2015表1限值与规划环评控制要求。

本项目焚烧废渣溶解排水污染物浓度约为COD<60mg/L、SS<50mg/L，与1#炼油污水处理场出水混合后污染物浓度约为COD30-50mg/L、SS20-30mg/L，无需进一步处理可满足上述排放标准，经监控达标后排海。

表 10.2-4 1#炼油污水处理场现状废水达标排放情况

序号	污染物名称	污染物排放浓度(mg/L)			
		2023 年度实际 排放浓度	《石油炼制工业污染物排放 标准》(GB31570-2015)表 1	规划环评 控制要求	炼化内部 控制要求
1	pH	7.58~8.18	6~9	6~9	6~9
2	COD	16.50~30.25	60	50	50
3	氨氮	0	8	5	5
4	石油类	0.13~0.32	5	3	3
5	硫化物	0~0.009	1	0.5	0.5

序号	污染物名称	污染物排放浓度(mg/L)			
		2023 年度实际 排放浓度	《石油炼制工业污染物排放 标准》(GB31570-2015)表 1	规划环评 控制要求	炼化内部 控制要求
6	总氮	2.4~25.6	40	30	30
7	总磷	0.08~0.37	1	0.5	0.5
8	BOD ₅	3.0~7.5	20	10	10
9	挥发酚	0~0.063	0.5	0.3	0.3
10	总有机碳	4~10.3	20	15	15
11	苯	0	0.1	0.1	0.1
12	甲苯	0	0.1	0.1	0.1
13	邻二甲苯	0~0.002	0.4	0.4	0.4
14	间二甲苯	0~0.014	0.4	0.4	0.4
15	对二甲苯	0~0.024	0.4	0.4	0.4
16	乙苯	0	0.4	0.4	0.4
17	总氰化物	0~0.027	0.5	0.3	0.3
18	悬浮物	2.55~8.75	70	30	30

由此可见，以上两股废水水质符合该污水场进水/监控出水水质要求，水质依托性可行

3、小结

综上所述，本项目实施后，废水分质、分流依托处理排放。部分废水及污染物经调节后浓度均可低于处理系统设计进水浓度，能够得到有效治理；部分废水通过工艺预沉淀、钼回收，无需进一步处理即可经监控达标外排。项目总体废水产生量小，在污水场处理余量以内。结合污水场的自行监测达标排放数据，从水量、水质两方面分析，项目废水依托1#炼油污水场处理达标后排海是可行的。

企业在技改项目工程拆旧实施过程中，必须落实雨污分流建设，强化污水收集、输送、处理、排放各环节的管理，落实雨污管网图上墙、雨污管网走向标识清晰等要求，建立雨污管网系统长效管理制度。

需要说明的是：本项目“以新带老”削减现有废碱焚烧废水（即为灰渣溶解废水（含钼））外排量（目前该股废水产生量约38.48t/h，现状送镇海炼化1#乙烯污水场的监控池，监控达标直接外排，无需废水处理），故本项目实施后由镇海炼化1#乙烯污水场外排废水量相应减少。

10.3 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、设计阶段严格执行《工业企业噪声控制设计规范》，设备采购阶段注意选用先进的低噪动力设备，以降低噪声源强。如机泵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，确保设备运行良好，避免设备不正常运转产生高噪声现象。

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类标准要求。

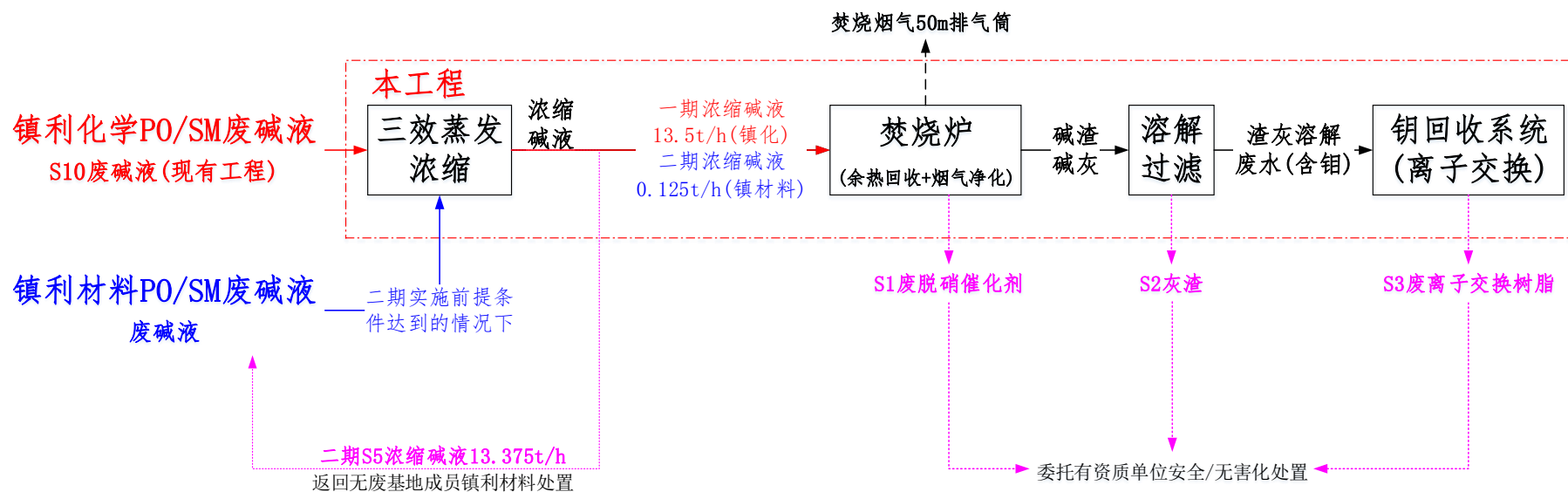
10.4 固废处置措施及可行性分析

10.4.1 固体废物处置方案

本项目实施后，“拆旧换新”增设的“一体化焚烧炉”，仍主要作为装置废碱液自行无害化处置设施，因此属于危险废物处置设施，同时兼顾处理乙烯工程含油臭气、WAO废气、各脱碳塔废气以及POSM装置连续排放尾气（IVH），因此该焚烧炉执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）。

鉴于该一体化焚烧炉的烟气净化可行性已在本章10.1节详细分析梳理，故本节主要就炉对危废焚烧污染控制技术与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）相关要求的符合性进行对照分析，并对废碱液浓缩、焚烧处置过程中次生固废处理措施的可行性进行分析。

本项目实施后，相关固废具体处置方案见图 10.4-1。



备注：玫红色字是指本工程次生的固废及其处置去向

图 10.4-1 本项目实施后废碱液及项目相关危废处置方案图

10.4.2 “一体化焚烧炉”危废焚烧污染控制技术设计

①**脱酸**：一体化焚烧炉主要焚烧处理对象即 PO/SM 废碱液(经浓缩后)，此外进料包括各股废气及燃料油，部分进料杂质所带入的微量酸性气体，通过碱炉中自带的碳酸钠熔融盐特定的碱环境，得到相互中和削减，实现“脱酸”。

②**脱硫**：根据工程分析废气源强分析，硫主要来自含硫废气(脱碳塔废气、含油臭气、WAO 废气)以及 RFO-635/637 燃料油的含硫杂质带入。通过对脱碳塔废气进厂预脱硫措施后，入炉产生量为 $87\text{mg}/\text{m}^3$ ，通过上述通过碱炉中自带的碳酸钠熔融盐特定的碱环境，得到相互中和，保证出口二氧化硫在 $50\text{mg}/\text{m}^3$

③**脱硝、除二噁英**：一体化焚烧炉配置 SCR 低温脱硝协同除二噁英系统，催化剂选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂，其中：脱硝以乙烯工程管输的氨作为还原剂，氨与 NO_x 经催化剂活性表面发生还原反应成无害的氮气和水，实现 NO_x 净化；此外，由于焚烧进料中含氯量较少，多数与碳酸钠中和残留甚微，基本无二噁英前驱物的残留，通过上述特殊催化剂的作用，将可能残存的多氯代二苯并二噁英(PCDD)与多氯代二苯并呋喃(PCDF)的进行氧化分解，最终净化处理。

④**除尘、除重金属**：一体化焚烧炉配置除尘、除重金属系统，主要通过一电三袋工艺进行净化，其中颗粒物以前级电除尘区，在电场电流作用下荷电，大部分被电场收集下来，未捕集的进入后级布袋除尘区，在此颗粒物及重金属在三级袋滤器中得到有效沉降净化，符合该污染物推荐治理措施。

本项目一体化焚烧炉，其他相关污染控制技术要求执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中第5条的要求，实际设计情况与标准要求对照相符性参见如下：

表 10.4-1 GB18484-2020 表 1 危险废物焚烧炉的污染控制技术要求

条目	标准要求	本项目实施后
5.1 贮存	5.1.1 贮存设施应符合 GB 18597 中规定要求。	符合 焚烧液相进料来自浓缩碱液与燃料油，项目按照 GB18597 要求设计、配置浓缩碱液储罐，同时现有两台废碱液罐亦可用于储存调度，燃料油来自厂内燃料油罐区，碱液及燃料油均可通过密闭管路输送至焚烧炉。
	5.1.2 贮存设施应设置焚烧残余物暂存设施和分区。	符合 一体化焚烧炉设计有 5 通道焚烧残余物(碱渣碱灰)回程，紧随配置破碎输送

			设施，送往灰渣溶解系统。
5.2 配伍	/	5.2.1 入炉危险废物应符合焚烧炉的设计要求。具有易爆性的危险废物禁止进行焚烧处置。	符合 入炉危险废物主要成分即为 PO/SM 装置的废碱液(经浓缩后)，其近 80%以上为水，无有效热值，不易制爆。
	/	5.2.2 危险废物入炉前应根据焚烧炉的性能要求对危险废物进行配伍，以使其热值、主要有害组分含量、可燃氯含量、重金属含量、可燃硫含量、水分和灰分符合焚烧处置设施的设计要求，应保证入炉废物理化性质稳定。	不涉及 首先，本项目一体化焚烧炉为“以新带老”对现有焚烧炉的优化提升。 其次，与专业危废处置经营单位对外部收集来的危废焚烧处置，来源繁多不同，本项目一体化焚烧炉是企业内部废碱定向配套的焚烧设施，碱液连续输送进炉焚烧，即焚烧进料具备确定性，及连续性。 再者，本项目焚烧炉进料废碱液不具备热值特性，主要通过装置配套燃料油在助燃空气条件下进行焚烧，无害化、内部处理。 由此新焚烧炉不涉及配伍要求。
	/	5.2.3 预处理和配伍车间污染控制措施应符合 GB 18597 中规定的要求，产生的废气应收集并导入废气处理装置，产生的废水应收集并导入废水处理装置。	不涉及 本项目不涉及焚烧预处理设施。现有的 PO/SM 废碱液在装置燃料油作为燃料条件下即可焚化处理。同上亦不涉及配伍车间。 出于区域的减量化考量，本项目设浓缩单元，浓缩单元废气全部密闭收集，送至一体化焚烧炉一并处理达标排放。 项目一期工程，浓缩工段所产生的二次污冷凝液进入乙烯工程 1#炼油污水场处理、回用与排放；焚烧灰渣溶解废水经钼回收提取钼盐，钼盐回收尾水（无钼）送至该污水场经监控达标后排放。二期工程，二次污冷凝液以及灰渣溶解废水（含钼）全数返回镇利材料，由其自身处理排放
5.3 焚烧	5.3.1 一般规定	5.3.1.1 焚烧设施应采取负压设计或其他技术措施，防止运行过程中有害气体逸出。	符合 一体化焚烧炉炉膛设计负压运行。
		5.3.1.2 焚烧设施应配置具有自动联机、停机功能的进料装置，烟气净化装置，以及集成烟气在线自动监测、运行工况在线监测等功能的运行监控装置	符合 一体化焚烧炉已按要求设计，配置进料启停自动化的程序，后端配置烟气净化

			装置以及在线监测成套系统。
5.3.2 进料 装置	5.3.2.1 进料装置应保证进料通畅、均匀，并采取防堵塞和清堵塞设计。	符合 新焚烧炉已按各股进料特性，配置不同进料系统，伴有蒸汽/空气雾化。由于项目进料主要为废碱液、废气，流动性好，故未设计防堵、清堵设计。	
	5.3.2.2:液态废物进料装置应单独设置，并应具备过滤功能和流量调节功能，选用材质应具有耐腐蚀性。	符合 按标准要求，各液相进料单独设置，配过滤及流量调节，且选用耐腐材质。	
	5.3.2.3 进料口应采取气密性和防回火设计。	符合 已按要求设计	
5.3.3 焚烧炉	5.3.3.1 危险废物焚烧炉的技术性能指标应符合表 1 的要求。	符合 新焚烧炉焚烧温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 、烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ 、干烟气含氧量 6-15%、燃烧效率、焚毁效率等均按该标准设计，见表 2.5-13。	
	5.3.3.2 焚烧炉应配置辅助燃烧器，在启、停炉时以及炉膛内温度低于表 1 要求时使用，并应保证焚烧炉的运行工况符合表 1 要求。	符合 设辅助燃烧器，确保热备稳定。	
5.3.4 烟气净 化装置	5.3.4.1 焚烧烟气净化装置至少应具备除尘、脱硫、脱硝、脱酸、去除二噁英类及重金属类污染物的功能。	符合 ① 脱酸 ：一体化焚烧炉主要焚烧处理对象即 PO/SM 废碱液(经浓缩后)，此外进料包括各股废气及燃料油，部分进料杂质所带入的微量酸性气体，通过碱炉中自带的碳酸钠熔融盐特定的碱环境，得到相互中和削减，实现“脱酸”。 ② 脱硫 ：根据工程分析废气源强分析，硫主要来自含硫废气(脱碳塔废气、含油臭气、WAO 废气)以及 RFO-635/637 燃料油的含硫杂质带入。通过对脱碳塔废气进厂预脱硫措施后，入炉产生量为 $65\text{mg}/\text{m}^3$ ，通过碱炉中自带的碳酸钠熔融盐特定的碱环境作用，两者相互中和，保证出口二氧化硫在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ③ 脱硝、除二噁英 ：一体化焚烧炉配置 SCR 低温脱硝协同除二噁英系统，催化剂选用低温脱硝&除二噁英特定催化剂，其中：脱硝以乙烯工程管输的氨作为还原剂，氨与 NO_x 经催化剂活性表面发生还原反应成无害的氮气和水，实现 NO_x 净化；此外，由于焚烧进料	

			中含氯量较少,多数与碳酸钠中和残留甚微,基本无二噁英前驱物的残留,通过上述特殊催化剂的作用,将可能残存的多氯代二苯并二噁英(PCDD)与多氯代二苯并呋喃(PCDF)的进行氧化分解,最终净化处理。 ④除尘、除重金属:一体化焚烧炉配置除尘、除重金属系统,主要通过一电三袋工艺进行净化,其中颗粒物以前级电除尘区,在电场电流作用下荷电,大部分被电场收集下来,未捕集的进入后级布袋除尘区,在此颗粒物及重金属在三级袋滤器中得到有效沉降净化,符合该污染物推荐治理措施。
		5.3.4.2 每台焚烧炉宜单独设置烟气净化装置。	符合 一体化焚烧炉配置电袋除尘除重金属、SCR 低温脱硝设施&除二噁英成套烟气净化系统。
	5.3.5 排气筒	5.3.5.1 排气筒高度不得低于表 2 规定的高度,具体高度及设置应根据环境影响评价文件及其审批意见确定,并按 GB/T 16157 设置永久性采样孔。	符合 一体化焚烧炉设计废碱焚烧能力 20t/h,设计高度 50m,符合 GB18484 表 2 要求,见表 2.5-14。此外,设计配置标准化采样平台及永久性标准采样孔以及烟气在线监测系统。

10.4.3 本工程固废

本项目固废的处置方案情况见表 10.4-2。

表 10.4-2 本项目次生固废处置方案

序号	固废名称	产生工序	形态	主要有害成分	废物类别	危废代码	产生量(t/a)			处置方式及其去向
							一期	二期	两期实施后	
S1	废 SCR 低温脱硝&除二噁英催化剂	SCR 低温脱硝协同除二噁英设施	固体	V ₂ O ₅ -WO ₃ -TiO ₂	危险废物	HW 50 772-007-50	50 t/4a	--	50 t/4a	根据情况即产生即转运,或暂存危废临时存放点,委托有资质单位安全化、无害化处置
S3	废离子交换树脂	钼回收系统	固体	树脂	危险废物	HW 13 900-015-13	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a	
S2	灰渣	碱渣碱灰溶解	固体	泥饼	危险废物	HW 18	107.20	+1.75	108.95	收集至厂内灰渣暂存场;

序号	固废名称	产生工序	形态	主要有害成分	废物类别	危废代码	产生量(t/a)			处置方式及其去向
							一期	二期	两期实施后	
						772-003-18				经资质单位安全化、无害化处置
S5	浓缩碱液(不进焚烧处理)	浓缩单元	液体	水、有机物、钼、盐份	危险废物	HW 35 900-352-35	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	直接管输返回镇利材料, 无特殊情况不再厂内暂存 [*]

备注：二期因“无废基地”设施共享——浓缩、焚烧处理镇利材料废碱液而产生的剩余浓缩碱液(不进焚烧处理)，这部分量在二期工程实施前提条件下全数返回镇利材料。

根据上表可见，本项目固废处置方式可符合环保要求，但为确保上述固废能够得到安全、有效、合理处置，企业应该严格执行以下几点：

- 1、严格落实与具备危险废物经营、处置资质单位签订相关委托的处置、利用协议；浓缩碱液输送过程进行计量控制并且落实联单管理。
- 2、企业应登录镇海区“数治危废”应用平台填报相关固废管理信息，纳入该系统的线上管理程序。
- 3、在日常运行中，企业仍要加强对固废贮存设施/场所的日常管理。

10.4.4 固体废物暂存场所设计环保要求合规性分析

厂内现有的灰渣暂存场及危废临时存放点已严格按《危险废物贮存污染控制标准》有关规定设计，相关场所防风、防雨、防晒落实到位，地面高于厂房基准地面，能够确保雨水无法进入，渗漏液也无法外溢进入环境，地面与裙脚均采用坚固、防渗材料建造，且内置敷设多层防渗材料，以承载堆存较高状态下的危险废物。此外，企业日常管理，严格落实危险废物申报登记，台帐管理制度完备，记录上均详实注明危险废物名称、来源、数量、特征和包装容器的类别、入库时间、废物出库日期以及接受单位名称。

在现有的完备硬件设施以及严格的软件管理措施下，本项目危险废物经分类，依托现有灰渣暂存场、危废临时存放点贮存对外环境影响较小。废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂及废离子交换树脂4-5年清一次，届时根据情况选择即产生即转运或暂存危废临时存放点，委托有资质的单位安全化、无害化处置。

此外，浓缩碱液输送管道按照防腐标准设计、请购、施工、安装，以免浓缩碱液发

生泄漏，影响土壤与地下水环境。

10.4.5 固体废物暂存场所运行管理环保要求

(1) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

(2) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好

(3) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

(4) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

(5) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

(6) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

(7) 贮存设施所有者或运营者应建立、保存贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

10.5 地下水和土壤污染防治措施

本项目涉及到废碱液、浓缩碱液的储运与处置，过程中还需要添加硫酸，且产生的二次污冷凝液浓度较高，贮存不当或是泄漏可能引起污染地下水的风险。因此项目建设过程中需考虑地下水、土壤环境的保护问题。

10.5.1 源头控制

(1) 既有废碱液储罐区已设置防火堤，容积能够容纳该罐组内最大储罐容积，防火堤内以及地面已做硬化、防渗处理。

(2) 对于本工程拟增设的地下或半地下罐，均按照“池中罐”形式建设处理：在地下或半地下罐外部设混凝土池体，对池底板以及壁板作防腐和防渗处理。

(3) 检修、拆卸时须采取措施，集中收集，不得随意排放。

(4) 实施清洁生产、循环经济，减少污染物排放量。注重各种工艺设备和物料运输的前期设计以及后期管理，防止和减少污染物跑冒滴漏；合理布局以减少污染物泄漏途径。

10.5.2 分区防控

根据污染物泄漏的途径和各功能单元所处位置，厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区，其中：

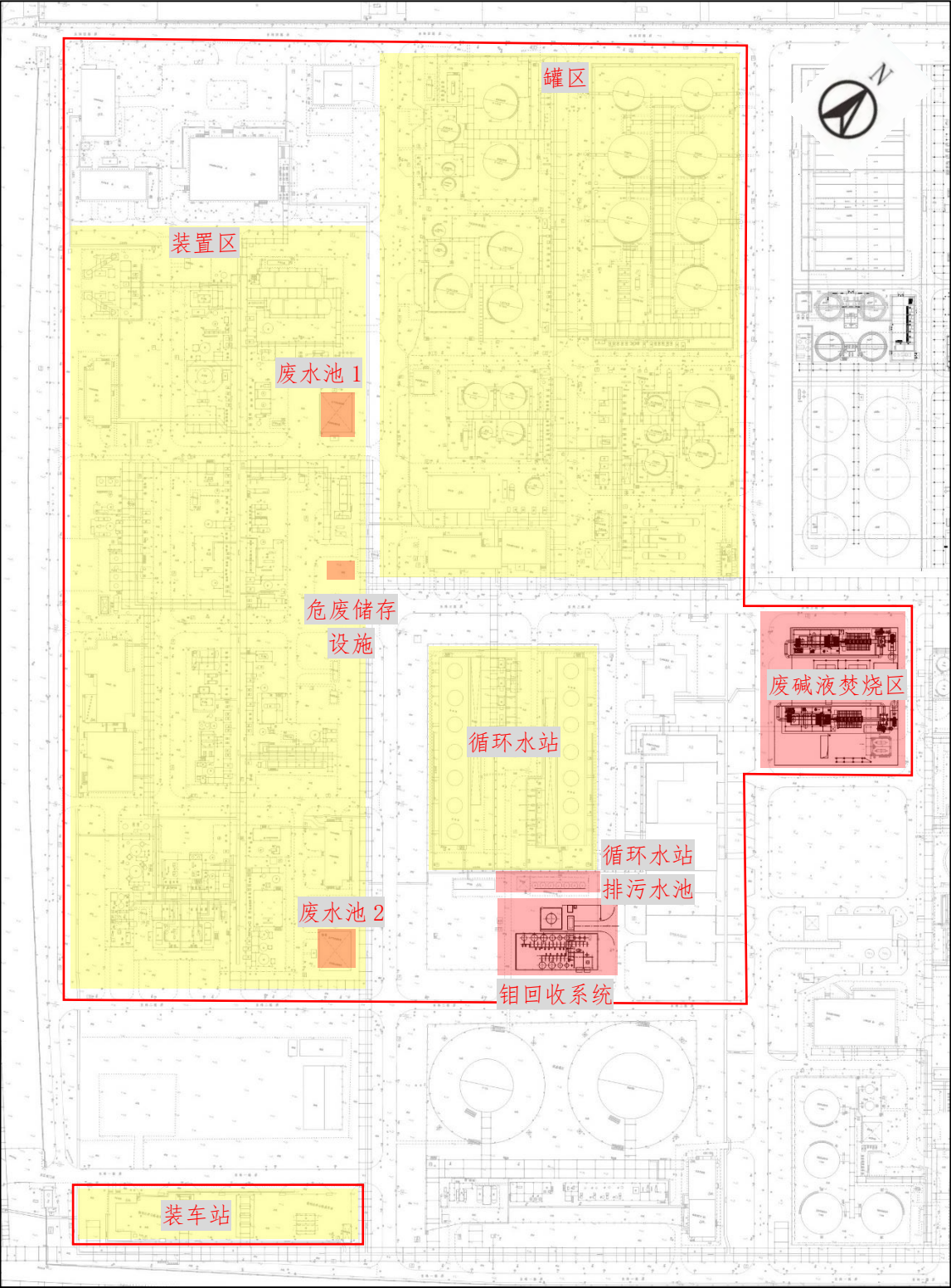
非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

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。根据以上原则，本项目污染防治分区见表 10.5-1。

表 10.5-1 本项目地下污染防治分区

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
一、装置区			
1	地下管道	生产废水池及地下管道	重点
2	生产废水井 废水池	生产废水检查井、水封井、废水池体及初期雨水提 升池的底板及壁板	重点
3	地下罐	各装置区地下/半地下废水罐等基础及底板；地下/半 地下罐均采用“池中罐”形式，罐外池体底板及壁板	重点
4	废水管线 及装置区地面	废水管线架空布置	一般
二、产品罐区			
5	储存常温液体 物料中间罐区	承台式罐基础	一般
		储罐防火堤内地面及防火堤立面	一般
6	汽车装卸车站	装卸车台界区内的地面	一般
7	物料输送管线	物料输送管线架空布置	一般
三、公用工程			
8	循环水站	排污水池的底板及壁板	重点
9		冷却水塔、吸取水池、排污水调节罐的底板及壁 板、加药间等地面	一般
四、环保工程			
10	一体化焚烧炉 及钼回收设施	氨管线的架空布置	一般
11		浓缩碱液收集罐等罐体、池体的底板及壁板	重点
12		废水液位管池底板及壁板	重点
14	事故应急池 雨水监控池	事故应急池及雨水监控池的池底板和壁板	重点
15	危废贮存设施	灰渣暂存场、含油废物暂存场、危废临时存放点地面	重点



注：黄色区域为一般污染防治区；红色区域为重点污染防治区

图 10.5-1 本项目地下水分区防治图

项目涉水区域采用防渗地面特别二次污冷凝液液位罐与灰渣溶解废水混凝沉淀处理区域；完善清污分流系统，保证污水能够顺畅排入污水处理系统或应急事故池，污水处理设施和事故池采取相应防渗措施。

将本项目废水暂存设施、废液/废水收集、输送管线、浓缩焚烧区域、危废贮存场所均设为重点防控区，对应采取防渗措施，落实防渗地坪，防渗层为至少 1m 厚粘土层，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其它人工材料。

危险废物贮存容器必须有耐腐蚀、耐压、密封、不与所贮存废物发生反应等特性，此次依托现有危废贮存场所已设堵截泄漏裙角，地面与裙角由兼顾防渗材料建造，立面可防吸附，地面也已通过硬化，可耐腐蚀、表面无裂隙，且区域配备泄漏收集装置。

项目投运期间建设单位仍应保持严格管理，加强巡检，以便可及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏环境风险事故降到最低。

10.5.3 污染监控

1、地下水及土壤跟踪监测要求

环评阶段地下水及土壤按照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关要求跟踪监测布点。

待项目建成后，建设单位应贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《浙江省地下水污染防治实施方案》等法规文件精神，根据浙江省、宁波市年度土壤及地下水污染防治年度工作计划，结合《重点行业企业用地调查疑似污染块布点技术规定》、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关文件要求，进一步完善企业土壤和地下水自行监测方案，结合环评阶段跟踪监测计划纳入落实，最终纳入排污许可管理并且开展年度自行监测。

2、本项目地下水及土壤跟踪监测计划及布点

根据上述《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关跟踪监测要求，结合《宁波镇海炼化利安德化学有限公司疑似污染地块布点采样方案》，提出本项目地下水、土壤跟踪监测计划，分别见表 10.5-2 至表 10.5-3 和图 10.5-2。

表 10.5-2 地下水跟踪监测井位及信息

点位	位置	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
D1	现有罐区北侧	孔径 $\phi 200\text{mm}$; 井管管材为 PVC, 井深不小 于 10m	孔隙潜水	1 次/半年	镉、铜、铅、汞、镍、铬、 六价铬、砷、pH, GB36600-2018 中 26 种 挥发性有机物、石油烃
D2	机柜间前道路边空地 已建长期监测水井				

表 10.5-3 土壤跟踪监测点位信息

点位	位置	监测项目	监测频次
T1	罐区最北侧	pH 值、GB36600-2018 中的 45 项基本因子、石油烃($\text{C}_{10}\sim\text{C}_{40}$)、 pH、铬、二噁英类	1 次/年
T2	废碱液焚烧塔西侧空地		
T3	机柜间前道路边空地		
T4	废水池 1 东北侧道路边空地		



图 10.5-2 土壤和地下水环境质量跟踪监测点位

3、监测管理要求

- (1) 企业环境保护管理部门指派专人负责防治地下水/土壤污染管理工作，并应委托具有监测资质的单位负责相关监测工作，企业应按要求及时分析整理原始资料、监测报告，落实台账管理编制工作。
- (2) 建立地下水/土壤监测数据信息管理制度，并纳入企业环境管理体制。
- (3) 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果划分等级，对应修订

相应现场处置预案，并且适时组织演练。

(4) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质及土壤监测数据异常，必须尽快核查数据。企业安全环保部门由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水/土壤污染采取措施提供正确的依据。

10.5.4 应急响应

为做好地下水及土壤环境保护和污染防治应急措施，最大限度避免或是减轻地下水及土壤污染所造成的影响，建设单位应结合本次技改环评修订环境事件应急预案，并制定处置措施。《环境污染事件应急预案》应包括地下水污染及土壤应急处置等相关内容。

一旦掌握污染征兆或发生地下水及土壤环境污染时，建设单位应立即向宁波石化经济技术开发区管委会以及当地生态环境部门报告情况，应急指挥部应根据预案要求，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，迅速找到并控制泄漏源，对泄漏源进行封闭、截流，以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单位，做好善后工作。

10.6 污染防治措施汇总

本项目拟采取污染防治措施见表 10.6-1。

表 10.6-1 本项目污染防治措施汇总表

污染物类别		主要治理措施		排放去向和预期效果
		一期	二期	
废气治理	本项目浓缩单元废气	一期、二期治理措施一致：浓缩单元废气，包括抽真空不凝气及浓缩碱液罐尾气，汇至焚烧单元(一体化焚烧炉)处理		主要污染物可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）要求；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》，非甲烷总烃保证值20mg/m³，满足甬美丽办发〔2023〕3号中的20mg/m³管控要求。氨能满足SCR脱硝工程技术规范要求的氨逃逸浓度≤2.5mg/m³要求
	一体化焚烧炉	一期、二期治理措施一致：主燃烧器采用低氮燃烧器，烟气经电袋除尘除重金属(一电三袋)，SCR低温脱硝除二噁英后再达标外排		
废水治理	生产废水	一期工程新增 W1 二次污冷凝液依托镇海炼化 1#炼油污水场生产废水系列处理并回用 90%后与 W3 钼盐回收尾水(无钼)通过该污水场监控池监控达标后排海	二期工程新增 W1 二次污冷凝液、W2 灰渣溶解废水(含钼)返回镇利材料，不进入企业的废水收集系统	镇利化学外排尾水执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中表 1 直排限值“三标取严”限值要求；亦能满足《石化区规划环评》所提出的控制指标要求
固废处置	废 SCR 低温脱硝 & 除	一期、二期治理措施一致：根据情况即产生即转运或暂存危废临时存放点		委托有资质的单位收运，安全化、无害化处置

	二噁英 催化 剂			
	废离子 交换树 脂			
	灰渣	一期、二期治理措施一致：灰渣暂存于灰渣暂存场		委托有资质的单位收运，安全化、无害化处置
	浓缩碱液	/	二期除直接进项目一体化焚烧炉外的浓缩碱液，全数管输返回镇利材料厂区	二期：在二期工程实施前提条件下，不进一体化焚烧炉的浓缩碱液直接管输返回镇利材料，无特殊情况不在厂内暂存
噪声治理	噪声	(1)选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等，以降低噪声源强；(2)对大型的压缩机、风机等设备采取减振措施；蒸汽放空口加设消声器；加热炉采用低噪声火嘴；(3)在平面布置中，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置；(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。		

10.7 原焚烧炉拆除污染防治要求

1、拆除活动污染防治要求

根据《企业拆除活动污染防治技术规定》（试行）要求，拆除活动业主单位（简称“业主单位”）应在拆除活动施工前，组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气 的风险点及周边环境敏感点。业主单位需编制《拆除活动污染防治方案》，并明确：

（1）拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求，重点防止拆除活动中的废水、固体废物以及遗留物料和残留污染物污染土壤。

（2）针对周边环境特别是环境敏感点保护，关于防止水、大气污染的要求。如防止挥发性有机污染物、有毒有害气体污染大气的要求，扬尘管理要求（包括现场周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，建（构）筑物拆除施工实行提前浇水闷透的湿法拆除、湿法运输作业）等。

（3）统筹考虑落实《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号），做好与后续污染地块场地调查、风险评估等工作的衔接。

（4）《企业拆除活动污染防治方案》需报所在地县级环境保护主管部门及工业和信息化部门备案。

（5）业主单位自行组织拆除工作或委托具备相应能力的施工单位开展拆除工作。特种设备、装备的拆除和拆解需委托专业机构开展。

（6）实施过程中，应当根据现场的情况和土壤、水、大气等污染防治的需要，及时完善和调整企业拆除活动污染防治方案。

2、拆除活动应急预案要求

为避免业主单位在拆迁活动中发生突发环境事件，拆除过程中应当根据现场情况及时调整企业拆除活动污染防治方案，认真排查拆除过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素。同时为保障上述拆除过程中如遇危险物质发生泄漏或其他灾害事故后能够迅速、有序有效开展应急处置行动，阻止和控制污染物向周边环境的无序排放，最大可能避免对公共环境（土壤、水体、大气）造成的污染冲击，预防和减少突发环境事件的发生，控制、减轻和消除突发事件引起的严重社会危害，规范突发事件应对活动，保护人民生命财产安全，维护国家安全、公共安全、环境安全、社会秩序。上述拆除活动应当编制《拆除活动环境应急预案》，目的在于：

(1) 全面调查了解拆除活动中可能发生的环境事件类型、危险源及可能造成的环境危害，评估确定工程拆除活动中突发环境事件应急能力。

(2) 加强业主单位对拆除活动中突发环境事件管理能力，全面预防拆除过程中的突发环境事件。

(3) 提高业主单位对拆除活动中突发环境事件应急能力，建立紧急情况下的快速、科学、有效地组织事故抢险、救援的应急机制，控制事件蔓延，减小事故损失，保障公众健康以及环境安全。

(4) 降低拆除活动中突发环境事件造成的环境危害，通过突发环境事件的应急处理、环境应急监测、事故信息的及时发布、受影响人员迅速转移等措施，将事故所造成的危害降至最低。

3、其他

企业应做好拆除过程中现场照片、录像工作，做好拆除过程中防护工程量、设备、物料固废转移、危废清运等台账的记录工作。拆除前应提前做好准备工作，选择好天气进行拆除工作，严禁在恶劣天气进行。

拆除过程需防止设施内残留的固体废物遗撒导致的二次污染，对易受到二次污染的区域铺设防渗措施。拆除活动尽量避开雨季，防止雨水将污染物带入土壤深处污染土壤及地下水。水池人工铲削的污泥采样打包后分类暂存于危险废物暂存场地。在施工结束后委托相关单位进行无害化处置。在有条件的情况下，建议对拆除活动过程中实施环境监理，做好现场监管工作。

根据《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部令第 42 号）相关要求，编制拆除报告，要求项目地块做好后续污染地块场地调查、风险评估等工作。

10.8 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 10.8-1。

表 10.8-1 本项目环保投资情况

序号	设备名称	数量	建设投资 (万元)	运行维保 费用(万元)	治理对象	备注
1	碱液浓缩及焚烧设施	1	43882	1250	镇利化学现有 PO/SM 装置废碱液、连续排放尾气 (IVH)、本项目浓缩单元废气； 来自镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、WAO 尾气、镇海炼化乙烯工程污水处理含油臭气	
2	钼盐回收系统	1	2550	160	灰渣溶解废水(含钼)	
合计			46432	1410		

本项目总投资合计 48574.95 万元，本项目新增环保治理设施/措施建设投资约 46432 万元，所占比例 95.6%；待项目实施后，预计上述设施每年运行维保费用约为 1410 万元；本项目实施后年利润为 3960 万元，运维费用占其盈利部分 35.61%，即在其可接受范围内，三废处理措施经济可行。

11 环境经济损益分析

11.1 环保投资估算

本项目环保投资估算见表 11.1-1。

表 11.1-1 企业环保投资估算表

分类	设备名称	设计能力	数量	投资 (万元)	备注
废气治理措施					
废气治理	一体化焚烧炉 (焚烧设施)	出口烟气外排浓度控制: NO _x ≤50mg/m ³ 、二噁英	1	43882 (包含浓缩)	处理 PO/SM 装置连续排放尾气 (IVH) 及本项目新增浓缩单元废气, 同时保留兼顾处理镇海炼化乙烯工程各脱碳塔废气、WAO 废气、污水处理含油臭气
	低氮燃烧器	≤0.10ngTEQ/m ³ 、颗粒物≤15mg/m ³	1		属于“焚烧设施”配套内置烟气净化治理设施
	SCR 低温脱硝协同除二噁英系统		1		
	除尘除重金属系统(一电三袋)		1		
废水治理措施					
污水收集 处理系统	化粪池、隔油池	/	/	/	依托现有
	钼盐回收系统				
	镇海炼化 1#炼油污水场	处理能力: 含油污水 1000t/h、汽提污水 400t/h、含盐污水 700t/h; 回用水总处理量 1800t/h; 回用率 < 90%	1 套	/	二次污冷凝液依托 1#炼油污水场处理、回用后外排; 钼盐回收尾水(无钼)进该污水场监控池, 监控达标后外排
固体废物治理措施					
固体废物 暂存处置 设施	灰渣暂存场	150m ²	1 座	/	依托现有
	危废临时存放点	300m ²	1 座	/	依托现有
	碱液浓缩、焚烧设施	55t/h 碱液浓缩能力 20t/h 浓缩碱液焚烧	1 套	同上	与废气治理的投资合计 43882 万元
噪声治理措施					
设备噪声 治理	设备噪声治理	/	/	/	现有
风险防范措施					
事故废水 暂存	事故应急池	15000m ³	2 座	/	依托镇海炼化乙烯工程整体
事故废气 处理	火炬处理系统	处理能力 1640t/h	1 套	/	
其他					
绿化	/	/	/	/	现有
环境监测	/	/	/	/	现有
生态恢复	/	/	/	/	现有

分类	设备名称	设计能力	数量	投资 (万元)	备注
合计				46432	/

11.2 经济效益分析

本项目总投资48574.95万元，实施后年平均销售收入可达15960万元，其中钼盐外售收入3000万元，余热回收产生蒸汽收入12960万元，年均总成本约12000万元，利润额约3960万元，具体经济指标见表 11.2-1。由此可见，本项目经济效益较好，具有一定程度的获利能力。

表 11.2-1 本项目主要经济指标表

序号	小牧		单位	指标	备注
1	项目总投资额		万元	48574.95	
2	年均销售收入	钼盐外售收入	万元	3000	
		余热回收收入	万元	12960	
3	年均总成本费		万元	12000	
4	利润总额		万元	3960	
5	年均增值税		万元	420	

11.3 社会效益分析

本项目是对企业现有PO/SM装置废碱液处理、利用方式的技术改造技，淘汰关停现有2台20t/h老旧废碱液焚烧炉，改由本次新增的1套“碱液浓缩+焚烧设施”处理。设计过程企业兼顾考虑无废基地成员固废产处情况，对技改方案的工艺、规模、进度做足筹划，以充分发挥利用处置能力相耦合优势，助力解决无废基地固体废物产生量大、处置出路难的问题。同时新增了一套“钼回收设施”用以回收碱渣碱灰（焚烧残渣）中的钼金属。

本项目实施后，从源头上降低区域废碱液产生量“大户”减量问题，并优化焚烧设施性能，增加热能回收利用，提高废液处置效率同时增加经济效益，实现节能减排。此外，新增钼回收系统能实现废弃贵金属资源再利用。项目整体实现废弃物减量化、资源化、无害化。因此，通过本项目实施，能够提高企业自身的综合素质和竞争能力，实现了区域经济共同发展。该项目的社会效益较好。

11.4 环境效益分析

本项目总投资48574.95万元，绝大多数用于环保设施设备改造，其中新增1套“碱液浓缩及焚烧设施”43882万元，新增1套“钼回收系统”2550万元。

1、废气治理环境效益分析

本项目新增的一体化焚烧炉较现有2台废碱液焚烧炉，焚烧条件有进一步提升，温度从现有的950°C提至 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，同时配套增设电袋除尘协同除重金属、SCR低温脱硝协同除二噁英设施，进料前置要求设预脱硫设施，再依托自身的碱炉“干法脱硫”。因此尾气中的VOCs、颗粒物、NO_x较现有的排污水平会有显著改善，能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》，非甲烷总烃保证值20mg/m³满足甬美丽办发〔2023〕3号中的20mg/m³管控要求。氨能满足SCR脱硝工程技术规范要求的氨逃逸浓度 $\leq 2.5\text{mg/m}^3$ 要求。

2、废水治理环境效益分析

本项目二期工程新增的W1二次污冷凝液、W2灰渣溶解废水(含钼)返回镇利材料，不展开其治理环境效益分析；一期工程新增的二次污冷凝液依托镇海炼化1#炼油污水场生产废水系列处理并回用90%后与钼盐回收尾水(无钼)通过该污水场监控池监控达标后排海。相较企业现有废水排放水平，在兼顾处理外部的含盐废液及废碱液的基础上，本项目实施后，废水外排环境量将有所减少。

3、噪声治理环境效益分析

本项目对各类新增噪声源采取了相应防治措施，对主要噪声源进行重点治理，采取一系列针对性强的噪声污染防治措施，如减震、加装隔声罩、安装消声器等治理措施，防治措施落实可以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

现有装置废碱液通过本次新增的“浓缩+焚烧及钼回收”得到减量化、无害化、资源化的处置：废碱液经浓缩得到减量，降低焚烧处理负荷，最新锅炉焚烧一体设施实现减排增效，焚烧灰渣溶解废水(含钼)通过新增的钼回收系统，实现钼盐的资源化回收。此外，通过设施共享，助力“无废基地”成员推进其废碱液减量工作。

由此可见，本项目对环保设施投资收益是显著的，既减少了污染物排放量，保护了环境和周围人群的健康，还加强了环保设施的利用效率和资源循环利用，实现环境效益与社会效益、经济效益的结合。

12 环境管理与监测计划

12.1 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。

12.2 环境管理

12.3 环境管理机构

1、企业内部环境管理机构

技改完成后宁波镇海炼化利安德化学有限公司按要求配置健全的环保管理机构和管理制度，安环部设有环保主管及专职的环境管理人员，负责本厂的环境管理，如此形成完善的环境管理体系。

安环部在管理中应担当以下主要职责：

(1) 贯彻执行国家有关环境保护法规和政策精神，协调企业有关环节的环境管理，包括“三废”处理、污染源监督管理和事故隐患检查等，负责企业环保和安全教育工作。

(2) 负责对厂区各污染源与环境监测的组织工作，建立污染源档案，为各污染源治理提供基础数据。

(3) 监督管理各污染源排放的处理情况，配合技术人员监督管理化学危险品在装卸、储运过程中可能会出现的环境问题，指导污染事故的回收处置作业。

(4) 认真核实环评报告书环保对策中的各项环保措施和风险防范措施的落实情况，本工程建成竣工后，提请上级环保主管部门进行工程的环保竣工验收，验收合格后，方可进行正常的生产运营。

(5) 宣传环保知识，提高环保意识，加强生产责任制管理，杜绝泄漏事故发生。

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，防治污染事故发生的有效措施。

(7) 制定风险管理措施。

12.3.1 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

建设单位在工程施工承包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求。

为了确保本项目的各项环保治理措施和环境管理方案得到落实，建设单位应在设计、施工阶段做好全过程的监督管理。

在项目建成后投入运行前，应尽快进行排污许可证的重新申请。

12.3.2 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组可由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后5个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于1个月。公开结束后5个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

12.3.3 信息公开

建设单位应按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，对以下内容进行公开：

- (1) 建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- (2) 污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况；
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- (5) 突发环境事件应急预案。

12.4 污染物排放清单

12.4.1 项目基本信息

本项目基本信息见表 12.4-1

表 12.4-1 项目基本信息

名称		内容						
项目概况	工程组成	主体工程	一套碱液浓缩+焚烧设施，其中浓缩单元设计浓缩倍数为 2 倍，浓缩单元处理能力 55t/h；焚烧单元处理规模 20t/h，副产 90t/h 蒸汽。一套 30t/h 钼回收设施，设计能力为 30t/h，副产钼酸钠盐 300t/a					
		辅助工程	依托现有罐区：1 座 2195m ³ /座和 1 座 538m ³ /座的燃料油罐 本次浓缩+焚烧设施配套：1 座 60m ³ 浓缩碱液储罐					
		公用工程	①供电：依托镇海炼化供配电系统 ②供热：依托镇海炼化 500t/h 蒸汽管网 ③供水：依托镇海炼化 750m ³ /h 工业水系统，9m ³ /h 脱盐水系统，5m ³ /h 生活用水系统 ④排水：依托镇海炼化 90m ³ /h 的污水排放系统 ⑤供氮：依托镇海炼化 50Nm ³ /h 高压氮气系统、2200Nm ³ /h 低压氮气系统 ⑥供气：依托镇海炼化空压机站，其中仪表空气 1800Nm ³ /h、工厂空气 200Nm ³ /h。 ⑦冷却水站：依托 1 套循环水量为 56000m ³ /h 循环冷却水系统					
		环保工程	①废气：碱液浓缩+焚烧成套设备配套电袋除尘&除重金属系统以及 SCR 低温脱硝协同除二噁英系统；设计净化能力 160000m ³ /h。 ②废水：依托镇海炼化 1 座 1#乙烯污水场，设计处理规模为 650m ³ /h，其中高盐污水 180 m ³ /h，低盐污水 470 m ³ /h。依托镇海炼化 1 座 1#炼油污水场，设计含油污水处理能力 1000t/h；汽提污水处理能力 400t/h；含盐污水处理能力 700t/h；回用水总处理能力 1800t/h；回用能力 1000t/h，回用率≥90%。 ③固废暂存：1 座 150m ² 的灰渣暂存间、一座 300m ² 危废临时存放点。固废处置：本次“碱液浓缩+焚烧设施”(成套设备) ④事故水暂存：依托镇海炼化 2 座 15000m ³ 事故应急池 ⑤火炬系统：依托镇海炼化地面火炬 100t/h；高架火炬 1640t/h					
	产品方案	装置名称	产品名称	单位	年产量	自用量	商品量	备注
		钼盐回收系统	钼酸钠盐	t/a	一期 300 二期 0	/	一期 300 二期 0	固体，袋装 /陆运；外售催化剂厂商“成都虹波实业股份有限公司”
本项目原辅料消耗	1	PO/SM 装置废碱液		t/a	一期 216000	二期+216000		浓缩单元进料
	2	POSM 装置连续排放尾气（IVH）		t/a	一期 7336	二期+0		焚烧单元进气
	3	WAO 尾气		t/a	一期 14573.76	二期+0		焚烧单元进气
	4	脱碳塔尾气		t/a	一期 8612.72	二期+0		焚烧单元进气
	5	污水处理含油臭气		t/a	一期 278215.76	二期+0		焚烧单元进气
	6	98% (wt)浓硫酸		t/a	一期 10603.76	二期+92.4		项目所用药剂

名称	内容				
7	48% (wt)碱液	t/a	一期 262.64	二期+0	
8	混凝剂	t/a	一期 3.12	二期+0.03	
9	新鲜工业水	t/a	一期 222562.8	二期+1998.68	浓缩单元进料
10	燃料气	t/a	一期 400	二期+0	焚烧单元燃料
11	RFO637 燃料油	t/a	一期 40000	二期+0	
12	RFO635 燃料油	t/a	一期 16000	二期+0	

12.4.2 大气污染物排放清单

本项目大气污染物排放清单详见表 12.4-2。

表 12.4-2 大气污染物排放清单

序号	排放口名称	污染因子	排放标准			项目污染物排放					排气筒信息	
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准依据	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		排放量 t/a		高度 m	内径 m
							一期 实施后	二期 实施后	一期 实施后	二期 实施后		
1	DA012 (一体化焚烧炉 排气筒)- 新增	颗粒物	30		危险废物焚烧污 染控制标准 (GB18484-2020)	15	2.198	2.200	17.581	17.602	50	2.4
		一氧化碳	100			80	11.721	11.735	93.765	93.876		
		氮氧化物	300			50	7.325	7.334	58.603	58.673		
		二氧化硫	100			50	7.325	7.334	58.603	58.673		
		氟化氢	4			0.5	0.073	0.073	0.586	0.587		
		氯化氢	60			3.5	0.513	0.513	4.102	4.107		
		汞及其化合物	0.05			0.02	0.003	0.003	0.023	0.023		
		铊及其化合物	0.05			0.05						
		镉及其化合物	0.05			0.05						
		铅及其化合物	0.5			0.50						
		砷及其化合物	0.5			0.5						
		铬及其化合物	0.5			0.05	0.007	0.007	0.059	0.059		

序号	排放口名称	污染因子	排放标准			项目污染物排放					排气筒信息	
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	标准依据	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		排放量 t/a		高度 m	内径 m
							一期 实施后	二期 实施后	一期 实施后	二期 实施后		
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	2		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 限值要求 [※]	1.0	0.147	0.147	1.172	1.173		
		二噁英类	0.5ng-TEQ/m ³			0.10 ng-TEQ/m ³	1.47E-08TEQ	1.47E-08TEQ	1.172E-07TEQ	1.173E-07TEQ		
		硫化氢	/	5.2		0.01	0.001	0.001	0.012	0.012		
		氨	/	75		2.5	0.366	0.367	2.930	2.934		
		臭气浓度	60000 (无量纲)			/						
		非甲烷总烃	/		/	20	2.930	2.934	23.441	23.469		

备注：焚烧炉烟气中的非甲烷总烃按照《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) 20mg/m³进行管控

表 12.4-3 项目大气污染物排放量清单

污染物名称	现有工程污染物排放总量(t/a)	本项目污染物新增排放量 (t/a)			“以新带老”污染物削减量(t/a)	本项目实施后全厂污染物排放总量(t/a)
		一期	二期	两期实施后		
二氧化硫	86	58.603	0.070	58.673	60.10	84.573
氮氧化物	204	58.603	0.070	58.673	158.74	103.933
颗粒物	79.136	17.581	0.021	17.602	50.40	46.338
VOC _s	152.50	23.441	0.028	23.469	33.60	142.369

12.4.3 水污染物排放清单

本项目水污染物排放清单详见表 12.4-4~表 12.4-6。

表 12.4-4 废水直接排放口基本情况

排放口名称	废水排放量(万 m ³ /a)			排放去向	排放规律	受纳自然水体信息		备注
	一期	二期	两期实施后			名称	受纳水体功能目标	
DW001 (镇海炼化乙烯工程东区废水总排口)	25.779	0	25.779	直接排入海域	连续排放,流量不稳定且无规律,但不属于冲击型排放	东海	第三类	宁波石化经济技术开发区规划 2# 深海排放管排放

备注:本项目新增废水量 25.779 万 m³/a,以新代老削减 26.218 万 m³/a,最终外排环境总量 71.561 万 m³/a。

表 12.4-5 废水污染物排放执行标准

序号	污染物名称	排放限值要求(mg/L)			规划环评控制要求	本项目控制指标	污染物监控排放点
		GB31571-2015 表 1 直排限值	GB31572-2015 表 1 直排限值	GB31570-2015 表 1 直排限值			
1	pH(无量纲)	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	DW001 镇海炼化乙烯工程东区 废水总排口
2	悬浮物	70	30	70	30	30	
3	COD _{Cr}	60	60	60	50	50	
4	BOD ₅	20	20	20	10	10	
5	氨氮	8.0	8.0	8.0	5.0	5.0	
6	总氮	40	40	40	30	30	
7	总磷	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	
8	总有机碳	20	20	20	15	15	
9	可吸附有机卤化物	1.0	1.0	--	1.0	1.0	
10	石油类	5.0	/	5.0	3.0	3.0	
11	硫化物	1.0	/	1.0	0.5	0.5	
12	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	
13	苯	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	

序号	污染物名称	排放限值要求(mg/L)			规划环评控制要求	本项目控制指标	污染物监控排放点
		GB31571-2015 表 1 直排限值	GB31572-2015 表 1 直排限值	GB31570-2015 表 1 直排限值			
14	乙苯	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	

表 12.4-6 废水污染物排放信息

排放口名称	污染物种类	排放浓度(mg/L)	现有工程排放量(t/a)	本项目新增排放量(t/a)			“以新带老”削减量(t/a)	本项目实施后排放总量(t/a)
				一期	二期	两期实施后		
DW001 (镇海炼化乙烯工程东区废水总排口)	COD	50	36	12.890	0	12.890	13.109	35.781
	氨氮	5	1	0.000	0	0.000	0.364	0.636
	总氮	30	21.6	7.734	0	7.734	7.865	21.469
全厂排放口合计	COD							35.781
	氨氮							0.636
	总氮							21.469

12.4.4 固体废物排放清单

本项目固废废物排放清单详见表 12.4-7。

表 12.4-7 本项目固体废物排放清单

编号	固废名称	产生工序	属性	危废代码	产生量(t/a)			储存措施	处置方式
					一期	二期	两期实施后		
S1	废 SCR 低温脱硝 & 除二噁英催化剂	SCR 反应器催化剂运维更换	危险废物	HW50 772-007-50	50 t/4a	--	50 t/4a	根据情况即产生即转运或暂存危废临时存放点	委托有资质的单位收运, 安全化、无害化处置
S3	废离子交换树脂	钼回收离子交换树脂更换	危险废物	HW13 900-015-13	13.93 t/5a	--	13.93 t/5a		
S2	灰渣	灰渣溶解废水沉淀过滤污泥压滤残渣	危险废物	HW18 772-003-18	107.20	+1.75	108.95		
S5	浓缩碱液 (二期不进焚烧处理部分)	水、有机物、钼、盐份	危险废物	HW 35 900-352-35	0	10.7 万 t/a	10.7 万 t/a	在二期工程实施前提条件下, 直接管输返回镇利材料, 无特殊情况不在厂内暂存	

12.5 炼化关系企业环保管理协作要求

12.5.1 协作内容

12.5.1.1 协作对象

协作方1：中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司（简称“镇海炼化分公司”）

协作方2：中石化宁波镇海炼化有限公司（简称“镇海炼化有限公司”）

协作方3：宁波镇海炼化利安德化学有限公司（简称“镇利化学”）

12.5.1.2 废气协作治理

1、废气治理内容

镇海炼化分公司委托镇利化学处理1#炼油污水处理废气（本环评称“污水处理含油臭气”）、1#湿式氧化装置废气（简称“WAO废气”）及1#乙烯催化脱硫干气脱碳装置废气（本环评称“各脱碳塔废气”）；此外，因生产需要时，镇海炼化有限公司还需委托镇利化学处理2#乙烯污水废气（本环评称“污水处理含油臭气”），处理达标排放。

12.5.1.3 废水协作治理

1、废水治理内容

镇利化学污水通过压力管道及重力流输送分别进入镇海炼化分公司污水处理场，由其负责污水处理、达标排放。

12.5.2 运管、污防、风控责任主体

根据三方会议纪要，三方就协作内容的运管、污防、风控责任主体商定如下：

1、设备管理原则:按照“谁的属地谁负责”和“谁的资产谁管理”原则，以各单位属地“红线”为界，各自负责所属区域内的设备设施管理和建设项目“三同时”管理

2、污染物排放管理原则:按照“谁污染谁治理、谁排污谁付费”原则，污染物产生单位应在将废水、废气或危险废物输送至污染物处置单位边界前，制定污染物控制指标，并明确采样要求和超标排放时的处理措施。因处理废水、废气或危险废物而产生的排污费，由污染物产生单位承担。

3、污染物处置单位应针对处置设施制定操作规程、突发环境事件应急预案，并负责处置设施的日常运行维护。污染物产生单位应向污染物处置单位提供必要的资料。污染物产生单位应建立污染物管理相关台账，污染物处置单位应建立处置设施运行台账和污染物管控相关台账。

4、各单位按照国家 and 地方有关规定，落实排污许可证的申报、变更、执行报告等工

作。

5、污染物处置设施发生事故导致环境事件发生的，由污染物处置单位牵头开展事故调查和处理，污染物产生单位应予以配合。

6、污染物产生单位与污染物处置单位要保持沟通，一旦有异常情况出现应及时告知对方，确保双方能够及时配合处置，将事件控制在最小影响范围内，保证污染物处置规范。

7、污染物产生单位与污染物处置单位要保持沟通，一旦有异常情况出现应及时告知对方，确保双方能够及时配合处置，将事件控制在最小影响范围内，保证污染物处置规范。

8、焚烧炉改造项目完成验收合格后，各单位应尽快签订合同，明确相关职责后实施无废基地内点对点处置工作。

12.6 环境监测

建设工程的监测计划应包括两部分：一为竣工环保验收监测，二为营运期的常规监测计划。

竣工环保验收监测：建设工程投入试生产后，企业应及时自行或者委托第三方对建设工程环保“三同时”设施组织竣工验收监测。

营运期的常规监测：主要是对建设工程污染源的监测以及环境质量监测。

12.6.1 污染源监测

各环保设施运行情况应进行定期监测，结合《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、和《宁波市工业污染源挥发性有机物在线自动监测监控系统安装技术指南（试行）》的相关要求，本项目实施后监测计划见表 12.6-1。

表 12.6-1 本项目实施后各污染源监测计划

类型	监测点名称		监测项目	现有监测频次/次	本项目实施后监测频次	备注
废气	有组织	DA00012 (一体化焚烧炉 排放口)	颗粒物	/	自动监测	
			二氧化硫	/	自动监测	
			氮氧化物	/	自动监测	
			挥发性有机物 (非甲烷总烃)	/	自动监测	
			一氧化碳	/	月	
			氟化氢	/	月	
			氯化氢	/	月	

类型	监测点名称		监测项目	现有监测频次/次	本项目实施后监测频次	备注
			二噁英类	/	半年	
			砷及其化合物	/	月	
			镉及其化合物	/	月	
			铬及其化合物	/	月	
			铅及其化合物	/	月	
			汞及其化合物	/	月	
			铊及其化合物	/	月	
			锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	/	月	
			硫化氢	/	月	
			氨	/	月	
			臭气浓度	/	月	
	厂界		挥发性有机物(非甲烷总烃)	季度	季度	
			臭气浓度	季度	季度	
	DW001 (镇海炼化乙烯工程东区废水总排口)		COD _{Cr}	自动监测	自动监测	依托镇海炼化乙烯工程污水处理自行监测方案
			氨氮	自动监测	自动监测	
			流量	自动监测	自动监测	
			pH(无量纲)	周	周	
			悬浮物	周	周	
			总氮	周	周	
			总磷	周	周	
			石油类	周	周	
			硫化物	周	周	
			挥发酚	周	周	
			BOD ₅	月	月	
			总有机碳	月	月	
			可吸附有机卤化物	月	月	
			苯	半年	半年	
	雨水排放口(排放期监测)		pH 值(无量纲)	排放期间按日监测	排放期间按日监测	
			悬浮物	排放期间按日监测	排放期间按日监测	
			化学需氧量	排放期间按日监测	排放期间按日监测	
			氨氮	排放期间按日监测	排放期间按日监测	
			石油类	排放期间按日监测	排放期间按日监测	
厂界噪声	厂界东南侧 (地面火炬外侧围墙)	L _{Aeq}		季度	季度	其余依托乙烯基地
	厂界西南侧 (镇利化学南门)					

12.6.2 环境质量监测

《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）以及《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）的相关要求，本项目需要对土壤、地下水质量进行跟踪监测，监测计划如下：

1、地下水

(1) 监测点位

本项目地块内已设置有2个监测井，见表 10.5-2。

(2) 监测因子及频次

监测因子：镉、铜、铅、汞、镍、铬、六价铬、砷、pH，GB36600-2018中26种挥发性有机物、石油烃。

监测频次：1次/半年

根据地方管理要求，建设单位需编制施工期和营运期地下水监测方案，经宁波市生态环境局镇海分局审核通过后按照监测方案开展监测，并将监测结果报送相关管理部门。

2、土壤

(1) 监测点位

在项目场地已设4个监测点位，见表 10.5-3。

(2) 监测因子及频次

监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“表1建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）”中的45个因子，另加二噁英类、石油烃、铬、pH”，合计共49个因子。

监测频次：1次/年。

12.6.3 碳排放监测

本项目碳排放监测计划见表 12.6-2。

表 12.6-2 本项目碳排放监测计划

序号	监测内容	记录信息	监测频次
1	RFO-635 /RFO-637 燃料油	地位发热量	每半年
2	PO/SM 装置副产燃料气	地位发热量	每半年
3	天然气	地位发热量	每半年

13 审批性原则

13.1 建设项目环评审批原则符合性分析

1、污染物排放符合国家、省规定的污染物排放标准分析

本项目采取可行的废气治理措施，废气经治理后能满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）等相关标准要求；非甲烷总烃可满足《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）20mg/m³管控要求。

本项目采用分质/分流处理的方式，新增的二次污冷凝液排放至镇海炼化1#炼油污水场处理达标，回用90%后排海；“以新带老”所产生的钼盐回收尾水（无钼）直接送镇海炼化1#炼油污水处理场外排监控池。现有生产工艺废水、初期雨水、预处理后含盐废水、生活污水仍依托镇海炼化1#乙烯污水场经处理后达标排海。

上述各类废水经处理达到《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）直接排放限值以及《宁波石化经济技术开发区国土空间规划环境影响报告书》提出控制指标后，通过规划2#深海排放管排海。

项目厂界噪声通过落实各项噪声处理措施后能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

本项目“以新带老”建设的“碱液浓缩+焚烧设施”对现有废碱液进行浓缩+焚烧处理，本项目产生的废SCR低温脱硝&除二噁英催化剂、灰渣、废离子交换树脂和现有危险废物、一般工业固废、生活垃圾等固废分类收集后均能得到妥善暂存、处置。企业现有的危废临时存放点满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），并定期委托有资质单位进行无害处置，一般工业固体废物或回收、或综合利用。因此，本项目产生的固废对于周围环境影响不大。

2、排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标分析

根据工程分析可知，本项目实施后全厂主要污染物排放量为：氮氧化物103.933吨/年，二氧化硫84.573吨/年，颗粒物46.338吨/年，挥发性有机物142.369吨/年，废水量71.561万吨/年，COD35.781吨/年，氨氮0.636吨/年，总氮21.469吨/年。

本项目实施后，各项新增总量指标均能通过厂内“以新带老”削减平衡，满足现行总量控制要求。

3、造成的环境影响是否符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求分析

预测数据表明，正常工况下，本项目新增污染物叠加本地后，基本污染物和其他污染物在各敏感目标最大地面小时浓度、日均浓度均能达到相关标准要求。

本项目实施后，废水分质、分流依托处理排放。部分新增废水及污染物经调节后浓度均可低于处理系统设计进水浓度，能够得到有效治理；部分废水通过工艺预沉淀、钼回收，无需进一步处理即可经监控达标外排。本项目实施后，企业外排废水量减量约8.100万m³/年，不会增加污水场的负荷。结合污水场的自行监测达标排放数据，从水量、水质两方面分析，项目新增废水依托1#炼油污水场处理达标后排海是可行的。

项目装置及公辅设施运行噪声经采取隔声、减震等治理措施后，根据预测，项目各厂界的昼夜噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值。本项目位于宁波石化区，项目周边均为工业企业，项目生产噪声对于周围环境影响很小。

项目各类固废均得到妥善处置，对周围环境影响小。

13.2 建设项目环评审批要求符合性分析

1、清洁生产要求的符合性分析

本项目“以新带老”建设的“碱液浓缩+焚烧设施”，不仅能够提升现有装置连续排放尾气（IVH）处理方式、兼顾处理镇海炼化乙烯工程各脱碳塔尾气、WAO尾气、污水处理含油臭气，还可同时将废碱液进行浓缩减量以及处置利用，极大减少了污染物的排放量。

新增的钼回收系统除了副产钼酸钠盐，也减少向水体环境所排放的金属钼量。因此，本项目极大地提高了企业清洁生产水平。

2、化工石化类及其他存在有毒有害物质的建设项目风险防范措施的符合性分析

为了防范环境风险，本项目采取了以下风险防范措施：大气环境风险防范主要从优化风险源布局、强化风险物质的监督管理和危险工艺管理、防止事故气态污染物向环境转移、泄漏应急处置和人员疏散等方面进行防控。本项目在防止事故液态污染物向水环境转移上设置三级防控措施；并建议企业在当地政府及相关部门的指导下，加强统筹联动周边企业风险防范措施，实现区域联防联控。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。企业需编制突发环境事件应急预案，并将事故应急预案落实到位。

13.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

1、建设项目符合土地利用总体规划、城乡规划要求分析

本项目在现有厂区内实施，现有厂区用地属于三类工业用地，因此符合《宁波市镇海区国土空间规划》的相关要求。

2、建设项目符合、国家和省产业政策等的要求分析

本项目建设内容符合《产业结构调整指导目录》（2024年本）中“鼓励类”第四十二条：“环境保护与资源节约综合利用”第1项“大气污染治理和碳减排”中“挥发性有机物减量化、资源化和末端治理技术，成熟稳定高效的脱硝、除尘技术及装备”、第10项“工业“三废”循环利用”中“三废”综合利用与治理技术、装备和工程”。

综上，本项目符合国家相关产业政策。

13.4 “三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

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

2、环境质量底线

根据对建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、地下水环境质量以及土壤环境质量现状进行监测、收集与分析，本项目所在区域空气质量六项基本污染物可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、TVOC均可满足HJ2.2-2018大气导则附录D参考限值。附近石化区内河各指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表1中IV类标准；根据海域水质调查结果，附近海域pH、COD、石油类、重金属可达到第一类海水水质标准，活性磷酸盐、无机氮均有超标，海域水质总体为劣四类。鉴于石化区地下水受海水影响的特点，钠、氯化物、氨氮、总硬度、TDS、铁、锰有不同程度超标；其余污染因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。项目厂区内、外土壤监测值均符合GB36600-2018第二类用地筛选值，说明本项目所在地土壤环境质量良好。总之，区域大气环境质量、土壤环境质量现状均能满足相应标准要求，地表水、地下水环境有不同程度的超标。

预测可知，本项目实施后大气污染源正常排放下，SO₂、NO₂日均值贡献值占标率最大值，SO₂、NO₂年均值贡献值占标率最大值均未超过30%；基本污染物中SO₂、NO₂叠

加后环境保护目标、网格点的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度均能够达标，无超标范围。其他污染物氯化氢叠加后短期浓度亦可达标，无超标范围。本项目无需设大气环境防护距离；对大气环境的影响可以接受。

在落实相应防控措施情况下，污染物如泄漏，在项目地块内存在小范围的超标情况外，不会影响到项目地块外地下水环境，因此在采取分区防控、污染监控、应急响应情况下，项目对周边地下水环境影响较小。

综上，本项目实施不触及环境质量底线。

3、资源利用上线

本项目生产过程中消耗一定量的电源、水资源等，由区域供水、供电单位统一供应。本项目实施后等价值综合能耗33.51万吨标煤。

4、生态环境准入清单

本项目位于宁波石化经济技术开发区，根据《宁波市“三线一单”环境生态环境分区管控方案》，项目所在区域属于宁波市镇海区宁波石化经济技术开发区产业集聚重点管控单元重点准入片（环境管控单元编码：ZH33021120007）。本项目建设符合该管控单元的生态环境准入清单要求。

14 结论与建议

14.1 项目概况

镇利化学投资计划新建一套“碱液浓缩+焚烧设施”及一套“钼回收设施”。

工艺选型如下：浓缩单元采用三效蒸发+汽提技术，达到PO/SM装置废碱液减量的效果；焚烧单元采用锅炉焚烧一体化技术，实现浓缩碱液焚烧无害处理，烟气净化外排，回收余热。钼回收则基于离子交换树脂机理，通过活性基团的选择性吸附功能，回收焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼，以碱性阴离子树脂吸附废水中的钼酸根，再经解吸、蒸发结晶等过程得到钼酸钠产品外售。

设施规模：镇利化学结合自身及“无废基地”成员镇利材料的废碱液产处情况、自身以及镇海炼化乙烯工程废气情况，设计碱液浓缩单元处理规模55t/h，焚烧处理规模20t/h，“钼回收系统”设计处理量30t/h。

实施进度：土建以及设施设备一步就位；浓缩、焚烧、回收处理量分成“两步走”：一期浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐。一期不与“无废基地”成员共享危废处置能力。

二期新增浓缩镇利材料21.6万t/a废碱液、新增焚烧镇利材料0.1万t/a浓缩碱液，因浓缩镇利材料废碱液产生的废水与废液全部管输返回镇利材料，由其自行处理；二期实施前提：待“无废基地”试点方案中镇利化学处理镇利材料废碱液量扩大或是镇利材料废碱液全部依托镇利化学浓缩的方式经相应的生态环境主管部门同意。

两期实施后的全厂整体：二期实施后本项目整体浓缩镇利化学21.6万t/a废碱液、镇利材料21.6万t/a废碱液，焚烧镇利化学10.8万t/a浓缩碱液、镇利材料0.1万t/a浓缩碱液、镇利化学与镇海炼化乙烯工程相关的废气，回收24万t/a焚烧灰渣溶解废水(含钼)中的钼盐。

14.2 环境质量现状

项目所在区域为宁波市镇海区，根据环境空气质量监测点的监测数据，镇海区2021年环境空气质量六项基本污染物年评价指标均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

根据监测结果，各测点硫化氢、氨、硫酸、氯化氢、苯、TVOC均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D参考限值；铅可满足《环境空气质量

标准》（GB3095-2012）标准限值，氟化物、汞、砷、镉均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A参考限值；二噁英可满足相应环境标准限值要求。

2、地表水环境质量现状

(1) 根据2021年对项目附近地表水的监测，滨海河1#、2#断面各指标均能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1中的IV类标准及表3限值。

(2) 根据《宁波市镇海区环境质量报告书》（2021年），项目附近海域pH、COD、石油类、重金属可达到第一类海水水质标准，活性磷酸盐、无机氮均有超标，海域水质总体为劣四类。

3、地下水环境质量现状

(1) 根据监测，区域地下水超标因子包括：钠、氯化物、氨氮、总硬度、TDS、铁、锰；其余污染因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。上述超标因子体现了石化区地下水受海水影响特点。

(2) 根据监测，厂区土壤浸出液污染区和非污染区域监测因子相差不大。

4、土壤环境质量现状

根据监测，本项目厂区内和厂区外土壤监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，说明项目所在地土壤环境质量良好。

5、声环境质量现状

监测期间，项目所在厂区周界四至噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求。

14.2.1 污染物排放情况

本项目实施后，污染物产生排放情况汇总表见表 14.2-1。

表 14.2-1 项目污染物产生排放情况汇总

类别	污染物		现有工程 污染物 排放总量 (t/a)	“以新带老” 污染物 削减量 (t/a)	本项目(两 期实施后) 新增量(t/a)	本项目(两期 实施后)全厂 总量(t/a)	本项目实施 前后污染物 排放量变化 (t/a)
废气	VOCs(以 非甲烷 总烃计)	有组织	96.630	33.600	23.469	86.499	-10.131
		无组织	55.870	/	0	55.870	0
		小计	152.500	33.600	23.469	142.369	-10.131
	颗粒物		79.136	50.40	17.602	46.338	-32.798
	二氧化硫		86	60.10	58.673	84.573	-1.427
	氮氧化物		204	158.74	58.673	103.933	-100.067

类别	污染物		现有工程 污染物 排放总量 (t/a)	“以新带老” 污染物 削减量 (t/a)	本项目(两 期实施后) 新增量(t/a)	本项目(两期 实施后)全厂 总量(t/a)	本项目实施 前后污染物 排放量变化 (t/a)
废水	废水量 (万)	正常工况	72	26.218	25.779	71.561	-0.439
		非正常 工况	/	/	/	/	
		小计	72	26.218	25.779	71.561	-0.439
	COD		36	13.109	12.89	35.781	-0.219
	氨氮		1	0.364	0	0.636	-0.364
	总氮		21.600	7.865	7.734	21.469	-0.131
固废	危险废物	灰渣	117.760	-117.76	108.95	108.95	/
		烟气脱硝 产生废 SCR 低温 脱硝&除 二噁英催 化剂	0	0	50	50	+50
		废离子 交换树脂	0	0	13.93	13.93	+13.93
		废碱液	270000 (产生量)	135000 (产生量)	0	135000 (产生量)	-135000 (产生量)
		其他	62.38 (出厂界)	0	62.38 (出厂界)	62.38 (出厂界)	0
		一般 固废	15 (出厂界)	0	0	15 (出厂界)	0
	生活垃圾						

14.2.2 污染防治措施

本项目污染防治措施汇总表见表 14.2-2。

表 14.2-2 本项目污染防治措施汇总表

污染物类别		主要治理措施		排放去向	执行标准
		一期	二期		
废气治理	项目浓缩单元废气	一期、二期治理措施一致：浓缩单元废气，包括抽真空不凝气及浓缩碱液罐尾气，汇至焚烧单元(一体化焚烧炉)处理		经 1 根 50m 排气筒高空排放	/
	一体化焚烧炉	一期、二期治理措施一致：主燃烧器采用低氮燃烧器，烟气经电袋除尘除重金属(一电三袋)，SCR 低温脱硝除二噁英后再达标外排			主要污染物可达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）要求；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》，非甲烷总烃保证值 20mg/m³，满足甬美丽办发〔2023〕3 号中的 20mg/m³管控要求。氨满足 SCR 脱硝工程技术规范要求≤2.5mg/m³逃逸浓度
废水	生产废水	一期工程新增 W1 二次污冷凝液依托镇海	二期工程新增 W1 二次污冷凝	镇利化学外排	执行《石化标》（GB31571-2015）表 1 直排限值、《树

污染物类别		主要治理措施		排放去向	执行标准
		一期	二期		
治理		炼化 1#炼油污水场生产废水系列处理并回用 90%后与 W3 钼盐回收尾水(无钼)通过该污水场监控池监控达标后排海	液、W2 灰渣溶解废水(含钼)返回镇利材料，不进入企业的废水收集系统	尾水依托石化区规划 2# 深海排放管排放	脂标》（GB31572-2015）表 1 直排限值、《石油标》（GB31570-2015）表 1 直排限值的“三标取严”要求，并结合《石化区规划环评》控制指标从严管理
固废处置	废 SCR 低温脱硝 &除二噁英催化剂	一期、二期治理措施一致：根据情况即产生即转运或暂存危废临时存放点		委托有资质的单位收运，安全化、无害化处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	废离子交换树脂				
	灰渣	一期、二期治理措施一致：灰渣暂存于灰渣暂存场			
	浓缩碱液	/	二期除直接进项目一体化焚烧炉外的浓缩碱液，全数管输返回镇利材料厂区	返回“无废基地”成员单位	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
噪声治理	噪声	(1)选用低噪声设备，如机泵、空冷器风机等，以降低噪声源强；(2)对大型的压缩机、风机等设备采取减振措施；蒸汽放空口加设消声器；加热炉采用低噪声火嘴；(3)在平面布置中，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置；(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 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求

备注：在二期工程实施前提条件下，不进一体化焚烧炉的二期浓缩碱液直接管输返回镇利材料，无特殊情况不在厂内暂存

14.2.3 主要环境影响

1、大气环境影响

- (1) 本项目所在区域为达标区。
- (2) 本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂日均值贡献值占标率最大值均未超过 100%。
- (3) 本项目新增污染源正常排放下，SO₂、NO₂年均值贡献值占标率最大值均未超过 30%。
- (4) 基本污染物中SO₂、NO₂叠加后环境保护目标、网格点的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度均能够达标，无超标范围。
- (5) 本项目无需设置大气环境防护距离。
- (6) 综上，可以认为本项目对大气环境的影响可以接受。

2、海域环境影响

本项目实施后，废水分质、分流依托处理排放。部分废水及污染物经调节后浓度均可低于处理系统设计进水浓度，能够得到有效治理；部分废水通过工艺预沉淀、钼回收，无需进一步处理可经监控达标后外排。项目总体废水产生量小，在污水场处理余量以内。结合污水场的自行监测达标排放数据，从水量、水质两方面分析，项目废水依托1#炼油污水场处理达标后排海是可行的。

3、地下水环境影响

本项目碱液浓缩+焚烧设施的作业区域、废碱液罐、危废临时存放点等均按《危险废物贮存污染控制标准》防渗要求设计施工，正常工况下对地下水造成影响可能性较小。非正常工况下，污染物如泄漏，在项目地块内存在小范围超标情况外，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、应急响应情况下，项目对周边地下水环境影响较小。

4、土壤环境影响

本项目浓缩碱液焚烧烟气中的二噁英、各重金属涉及大气沉降，项目生产废水可能涉及泄漏引起地面漫流、垂直入渗污染土壤。根据预测分析，如持续排放30年，单位质量土壤中污染物增量较小，叠加本底值后，仍受控在第二类筛选值以内，对于区域土壤环境影响较小。

5、声环境

本项目实施对厂界噪声的贡献影响最大值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。鉴于项目位于工业用地，周边均为工业企业以及预留空地，厂界周边200m范围内无声环境保护目标，故本项目实施后生产噪声对周边环境的影响较小。

6、固体废物

除浓缩碱液(二期不进焚烧处理部分)直接通过管道连续返回镇利材料，不再厂内暂存外，其余本项目产生的危险废物均可分类依托现有贮存场所暂存。相关依托场所均已落实标识标牌、硬地面化、设置导流沟槽、避雨措施，且厂内同步建立危险废物的申报登记、台帐管理制度，在危险废物转运的时候及时上报当地生态环保部门批准，同时填写危险废物转运联单。此外，上述新增浓缩碱液在二期实施前提条件下管输返回镇利材料，管道要求落实防腐标准，输送过程进行计量控制并且落实联单管理。综上，只要建

设单位严格进行分类收集，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”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。

7、生态环境影响

本项目主要为工业生产活动，营运期通过加强厂区的绿化，恢复土壤，做好厂区内部的绿化造景和配景，构建与项目生产相协调的植物群落，其对周边陆域生态环境影响较小。

8、环境风险

本项目涉及的危险物质主要包括废碱液、浓缩碱液、燃料油（RFO-637、RFO-635）、浓硫酸及氨等。根据预测，本项目最大可信事故情况下各关心点预测浓度均未超过毒性终点浓度-2。企业现有工程风险防范措施完善，企业可延续已建立事故废水环境风险防控体系，并在此基础上，针对本项目新增生产设备进一步强化风险防范措施。本项目在落实各项风险防范措施的基础上，其发生概率能够进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

14.2.4 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暂行办法》、《浙江省建设项目环境保护管理办法》的相关要求进行了公示并征求意见。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。

14.3 综合结论

宁波镇海炼化利安德化学有限公司镇海基地无废无异味建设--镇利化学焚烧炉改造项目位于宁波石化经济技术开发区。本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中鼓励类的产业，符合国家和浙江省产业政策要求；采用的工艺和设备符合清洁生产要求；污染物排放量符合污染物排放标准和主要污染物排放总量控制指标的要求；从预测的结果来看，本项目实施后环境影响基本符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求。建设单位按照有关规定进行公示以及公众调查，没有收到反馈意见。

综上，本项目在该厂址的实施从环保角度讲是可行的。