



山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目 环境影响报告书

建设单位：山东成德贵金属有限公司

环评单位：山东盈霖环境科技有限公司

二零二三年五月

概 述

一、项目由来及特点

莱州市黄金矿产资源丰富，地下黄金储量高达 2000 多吨，居全国前列。隶属于山东鸿承集团的山东成德贵金属有限公司利用现已成熟的黄金湿法冶炼技术，依托莱州市、青岛市丰富的黄金矿产资源，新建 800 吨/日金精矿冶炼项目。项目原料来源共 4 处，分别为莱州汇金矿业投资有限公司（200 t/d）、莱州市瑞海矿业有限公司（200 t/d）、莱州光顺矿业有限公司（200 t/d）及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司（200 t/d），莱州矿品位相似，故按照 1:1:1 进行混矿生产，青岛矿单独生产。拟建项目对青岛矿产生的氰化尾渣进行浮选，产生铅锌精矿、铜精矿及浮选尾渣。浮选尾渣与莱州矿生产产生的氰化尾渣依托山东金嘉环保有限公司（与山东成德贵金属有限公司为同一法人）24 万吨/年硫酸生产项目利用；铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。

山东成德贵金属有限公司与山东金嘉环保有限公司为同一法人，因场地条件限制，拟建项目产生的氰化尾渣及浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用，此项目环评文件与拟建项目同期进行审批。山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目未投运前拟建项目不得生产。

拟建项目厂址位于山东省烟台市莱州市三山岛街道同舟路(省道 304 南 50m)，劳动定员 217 人，三班制，每班 8h，年工作 330 天。拟建项目计划投资 32000 万元，环保投资 4730 万元，占总投资额的 14.78%。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、中华人民共和国主席令第 77 号《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》，山东成德贵金属有限公司委托山东盈霖环境科技有限公司对拟建项目进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)，拟建项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业”“322 贵金属冶炼”“全部(利用单质金属混配重熔生产合金的除外)”，需编制环境影响报告书。接受委托后，我单位立即组织技术人员进行了现场踏勘，在收集大量有关资料的基础上，按照相关环境影响评价技术导则的要求，编制了《山东成德

贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目环境影响报告书》。

建设单位于 2020 年 9 月 16 日采用网络方式进行了首次环评信息公示。环评报告书初步完成后，于 2022 年 5 月 17 日采用网络、报纸、张贴公告方式进行了第二次为期 5 个工作日的征求意见稿公示，公示期间未收到任何意见。

三、分析判定相关情况

拟建项目主要从事金精矿氰化处理和金泥的精炼加工，不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类建设项目，符合国家产业政策。

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内，用地性质为工业用地，选址合理，项目建设符合环保政策及相关的规划的要求，各类污染物排放及污染物控制措施均满足国家及地方相关环保标准要求，不与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线相抵触，不属于被列入负面清单的项目。

四、关注的主要环境问题

拟建项目场地现状为其他行业生产建筑物及设备未拆除，拟建项目建设需要拆除部分原有厂房及全部设备，建设拟建项目所需厂房及安装相关设备，施工期对环境产生一定影响，时间较短暂，评价关注的主要内容营运期环境问题及影响。

(1) 废气影响

拟建项目产生废气包括有组织废气和无组织废气。

有组织废气包括氰化浸出废气、贫液氰根回收废气、浸渣浮选废气、冶炼及熔铸废气、检验废气、锌粉加料废气、铁粉加料废气、金精矿加料废气、氰化尾渣浮选加料废气。无组织废气包括金精矿加料未收集粉尘、浸渣浮选加料未收集粉尘、尾渣贮存粉尘、石灰粉装卸粉尘、锌粉和铁粉加料未收集的废气、银粉加料废气、贵液脱氧废气、槽式洗矿机加料粉尘、浮选工序未收集的废气。

氰化浸出产生的 HCN，经封闭集气罩收集后，进入二级碱液喷淋塔处理后，通过 1 根 35m 高排气筒(DA001)排放。贫液氰根回收工艺产生的 HCN、H₂S、硫酸雾，经管道负压收集后，进入二级碱喷淋塔处理后，通过 1 根 35m 高排气筒(DA002)排放。浸渣浮选产生的 HCN、SO₂、硫酸雾废气经封闭集气罩收集后，进入二级碱液喷淋塔处理后，通过排气筒(DA003)排放。盐酸除杂、银造液、溶金反应废气、金还原、银电解废气和银

置换废气中 NO_x 、 Cl_2 、 H_2S 、 HCN 、 HCl 、 SO_2 密闭收集后经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔处理后，通过排气筒(DA004)排放；熔铸过程产生的颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物经密闭收集后进入布袋除尘器，经三级碱液喷淋吸收后，通过排气筒(DA004)排放；废气处理过程中产生 NH_3 可通过喷淋塔内加入一定的磷酸进行去除。原料、半成品及成品检测产生 NO_x 、 Cl_2 、 H_2S 、 HCN 、 HCl 、 NH_3 、 SO_2 废气，经三级碱液混合喷淋后，通过排气筒(DA005)排放。锌粉加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA006)排放。铁粉加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA007)排放。金精矿加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA008)排放。尾渣库氰化尾渣加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA009)排放。

颗粒物、 SO_2 、 NO_x 排放浓度均能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求； HCN 、 HCl 、 Cl_2 、硫酸雾排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求； NH_3 、 H_2S 排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 恶臭污染物排放标准值；砷及其化合物、铅及其化合物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1 工业炉窑特征大气污染物排放浓度限值。

拟建项目无组织废气中，金精矿加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘均采用高雾炮喷淋，且在封闭仓库或车间内操作；石灰粉装卸通过仓顶设置除尘器，安装脉冲式布袋除尘；槽式洗矿机上方设封闭顶盖，可减少颗粒物无组织排放；贵液脱氧废气经密闭收集后进入车间碱液吸收装置，同时通过加强生产环节的控制、设备的管理、人员的培训以减少其他无组织废气的排放。颗粒物、 NO_x 、 Cl_2 、 HCN 、 HCl 、硫酸雾、 SO_2 厂界需满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。 H_2S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值要求。

(2) 废水影响

拟建项目废水包括生产废水和生活污水。

生产废水包括生产废水为浸前浓缩机溢流水、压滤后的废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、锌粉置换后压滤废水（贫液）、冶炼废水、

浮选废水、纯水制备浓水和循环冷却水排水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水、设备清洗水、车辆冲洗水。浸前浓缩机溢流水、压滤后废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、浮选废水直接返回原生产工序，锌粉置换后压滤废水（贫液）经贫液氰根回收工序处理后返回二次氰化浸出工序，冶炼废水、冷凝器冷凝水、废水治理设施废水、设备冲洗水经冶炼废水治理工序处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值后回用于一次氰化浸出工序，循环冷却水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值回用于调浆磨矿工序，纯水制备浓水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值后回用于原料库及尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水循环使用。

生活污水经厂区化粪池+污水处理一体机处理后，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求，回用于厂区绿化。

项目无废水排入外环境，不会对环境产生影响。

（3）噪声影响

拟建项目主要噪声源为洗矿机、浓密机、塔磨机、压滤机、泵类、风机等，单台噪声源强在 75-95dB(A)之间。采取减振、隔声、消声等措施后，厂界昼间及夜间环境噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

（4）固废影响

拟建项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物、疑似危废。

一般固体废物包括石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、粉末物料废弃外包装物、金精矿及铁粉锌粉加料废气治理废布袋及收集的粉尘、生活污水处理一体机污泥。石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘收集后返回石灰筒仓内，金精矿及铁粉锌粉加料废气治理收集的粉尘返回生产，银熔铸残渣收集后返回银置换。废布袋、筛渣废塑料、粉末物料废弃外包装物收集后外售综合利用，废 RO 膜(软化水)收集后厂家回收利用，生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）委托环卫部门清运。

危险废物包括氰化尾渣、浮选尾渣、熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电

极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶等。氰化尾渣、浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶委托有资质单位进行处置。

铅锌精矿、铜精矿、银电解污泥疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求，参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。尾渣库、铜饼库、锌饼库还需按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）进行建设。

（5）环境风险

拟建项目风险物质为盐酸、硝酸、硫酸、氰化钠、氯酸钠、亚硫酸氢钠、机油、变压器油等，无重大危险源。拟建项目建设 10000m³ 事故池和导排系统，建设 1400 m³ 初期雨水收集池及雨水转换阀门，确保事故状态下废水不直接排放。在建设单位严格落实各项风险防范措施和应急预案的前提下，工程环境风险可防可控。

五、环境影响主要结论

山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目符合国家产业政策及相关法律法规要求，符合莱州市城市总体规划、莱州市黄金循环产业园等区域发展规划，拟建项目建成投入使用后产生的污染物，经治理后，满足环保要求，对周围环境影响较小，项目建设可行。

在报告书编制过程中，得到了各级环保部门领导的热情指导和大力支持，也得到了建设单位的积极配合，在此表示衷心感谢！

项目组

2023 年 5 月

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 评价目的与原则	1
1.2 编制依据	1
1.3 环境影响因素识别及评价因子确定	9
1.4 环境功能区划及评价标准	13
1.5 评价工作等级和评价范围	24
1.6 环境保护目标	36
1.7 评价方法与工作重点	37
第 2 章 区域环境概况	39
2.1 自然环境概况	39
2.2 环境质量现状	50
第 3 章 工程分析	52
3.1 现有项目	52
3.2 拟建项目工程分析	55
3.3 总平面布置合理性分析	74
3.4 工艺流程及产污环节分析	76
3.5 公用工程	100
3.6 储运工程	105
3.7 项目污染物排放及处理措施情况	107
3.8 运输过程环境影响	163
3.9 非正常工况	166
3.10 清洁生产分析	167
第 4 章 大气环境影响预测与评价	173
4.1 环境空气质量现状调查与评价	173
4.2 污染气象特征分析	182
4.3 污染源调查	183
4.4 环境空气影响预测与评价	错误!未定义书签。
4.5 环境质量监测计划	240
4.6 评价结论	240
第 5 章 地表水环境影响预测与评价	244
5.1 地表水质量现状监测与评价	244
5.2 地表水环境影响分析	250
5.3 评价结论	250
第 6 章 地下水环境影响预测与评价	254
6.1 环境概况	254
6.2 地下水环境质量现状调查与评价	266
6.3 评价工作等级划分	272
6.4 地下水环境影响预测	273

6.5 地下水环境影响评价	280
6.6 地下水环境保护措施与对策	281
6.7 结论与建议	292
第 7 章 声环境影响预测与评价	294
7.1 环境噪声现状监测与评价	294
7.2 噪声影响预测与评价	295
7.3 小结	299
7.4 声环境影响评价自查表	299
第 8 章 土壤环境影响预测与评价	301
8.1 土壤环境现状调查与评价	301
8.2 土壤环境影响预测与评价	310
8.3 土壤跟踪监测	322
8.4 评价结论	322
第 9 章 生态环境影响评价	325
9.1 评价工作等级及范围	325
9.2 生态环境现状调查	325
9.3 生态环境现状调查	325
9.4 绿化工程	326
9.5 小结	327
第 10 章 环境风险预测与评价	329
10.1 评价原则、内容及程序	329
10.2 环境风险调查	330
10.3 环境风险潜势初判	334
10.4 环境风险评价等级及评价范围	340
10.5 环境风险识别	340
10.6 风险事故情形分析	354
10.7 环境风险影响预测	359
10.8 环境风险管理	393
10.9 突发环境应急预案编制要求	403
10.10 小结	410
第 11 章 固体废物环境影响分析	414
11.1 固废来源及产生量	414
11.2 固体废物收集暂存	416
11.3 固体废物环境影响分析	421
11.4 管理措施	424
11.5 结论与建议	425
第 12 章 施工期环境影响分析	426
12.1 拆除期环境影响分析	426
12.2 建设施工期环境影响分析	427
12.3 施工期污染控制措施	429

12.4 小结	435
第 13 章 环境保护措施及技术论证	436
13.1 建设项目拟采取的环境保护措施	436
13.2 废气污染防治措施及技术论证	436
13.3 废水水污染防治措施及技术论证	445
13.4 噪声污染防治措施及技术论证	449
13.5 固体废物污染防治措施及技术论证	450
13.4 小结	455
第 14 章 环境经济损益分析	456
14.1 经济效益分析	456
14.2 环保投资及效益分析	457
14.3 社会效益分析	458
14.4 小结	458
第 15 章 污染物总量控制分析	459
15.1 总量控制因子	459
15.2 污染物总量控制分析	459
第 16 章 环境管理与监测计划	460
16.1 环境管理	460
16.2 拟建工程环境监测计划	462
16.3 排污口规范化、信息化管理	467
16.4 环境信息公开	470
16.5 排污许可衔接	471
16.6 环境保护“三同时”管理及竣工验收	471
第 17 章 选址合理性与政策、规划符合性	475
17.1 产业政策符合性分析	475
17.2 环保政策符合性分析	475
17.3 功能规划符合性分析	494
17.4 环保规划符合性分析	512
17.5 选址合理性分析	518
17.6 环境影响可行性分析	521
17.7 “三线一单”的符合性分析	错误!未定义书签。
17.8 小结	523
第 18 章 碳排放影响评价	524
18.1 项目原辅料、燃料、能源使用情况	524
18.2 项目碳排放核算	525
18.3 碳排放评价	529
第 19 章 评价结论、措施与建议	531
19.1 基本情况	531
19.2 政策及规划符合性、选址合理性分析	531

19.3 环境质量现状.....	532
19.4 污染物排放与环境影响.....	533
19.5 污染防治措施技术经济论证结论.....	536
19.6 清洁生产.....	536
19.7 总量控制.....	536
19.8 公众参与.....	537
19.9 总体结论.....	537
19.10 措施.....	537
19.11 建议.....	540

附件一 委托书

附件二 建设项目环评编制情况承诺书

附件三 建设项目备案证明

附件四 公司名称变更说明

附件五 建设单位营业执照

附件六 不动产权证

附件七 固体废物综合利用项目撤销行政许可决定书

附件八 金精矿购进合同

附件九 金精矿分析报告

附件十 辐射检测报告

附件十一 氰化尾渣及处置合同

附件十二 建设项目总量确认书

附件十三 莱州市黄金循环产业园规划环评审查意见

附件十四 莱州市人民政府关于在山东莱州经济技术开发区临港产业园设立“黄金循环产业园”的批复

附件十五 建设项目环境监测报告

附件十六 关于将莱州市黄金循环产业园控制性详细规划纳入国土空间总体规划的复函

第 1 章 总论

1.1 评价目的与原则

1.1.1 评价目的

1.通过对项目区周围环境现状的调查和分析,掌握评价区域环境敏感目标分布情况、环境质量现状及存在的主要环境问题;

2.通过对生产方案的全面分析,掌握项目的产污环节和污染物排放特征,评价项目建设运行的实际影响,并根据项目与不同的环境保护目标的关系,提出有针对性的保护、减缓措施;

3.根据环境风险评价结果,提出环境风险防范措施,使项目建设对环境产生的风险可防控;

4.论证环保措施的技术可行性和经济合理性,提出进一步减缓污染的对策建议;

5.通过环境影响经济损益分析,论证项目在经济、社会和环境三方面效益的统一性;

6.为项目的设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据,做到项目建设与环境保护协调发展。

1.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

1.依法评价

贯彻执行国家和地方环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

2.科学评价

采用规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

3.突出重点

根据项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 实施);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修正);

- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26 修正);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修正);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6.5 实施);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29 修订);
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10.26 修正);
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26 修订);
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1 实施);
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019.4.23 修正);
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2018.10.26 修正);
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.8.26 修正);
- (13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1 实施)。

1.2.2 国务院发布的规范性文件

- (1) 《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 645 号);
- (2) 《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令第 445 号);
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
- (4) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
- (5) 《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);
- (6) 《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);
- (7) 《关于印发<“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》(环办固体[2021]20 号);
- (8) 《关于印发《“十四五”生态环境监测规划》的通知》(环监测〔2021〕117 号);
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.7.16.修订);
- (10) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018 年 06 月 16 日);
- (11) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部第 4 号令, 2019.1.1 起施行);
- (12) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订);
- (13) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号);
- (14) 《地下水管理条例》(国令第 748 号, 2021.12.01 实施);
- (15) 《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令第 736 号, 2021 年 3 月 1 日起

试行)；

(16) 《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》(国发[2022]18 号)；

1.2.3 生态环境部文件

(1) 《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》；

(2) 《关于发布<黄金工业污染防治技术政策>的公告》(生态环境部公告 2020 年第 7 号)；

(3) 《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南(试行)>的通知》(环办土壤函[2020]72 号)；

(4) 《关于加强重污染天气对应夯实应急减排措施的指导意见》(环办大气函[2019]648 号)；

(5) 《生态环境部办公厅关于印发〈环境应急资源调查指南(试行)〉的通知》(环办应急[2019]17 号)；

(6) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(环固体[2019]92 号)；

(7) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)；

(8) 《排污许可管理办法(试行)》(部令第 7 号，2019 年 08 月 22 日实施)；

(9) 《地下水污染防治实施方案》(环土壤[2019]25 号，2019 年 03 月 28 日实施)

(10) 《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)(部令第 11 号)；

(11)“关于发布《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》的公告”(公告 2019 年第 4 号)；

(12) 《关于加强建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评[2018]11 号)；

(13)“关于发布《有毒有害水污染物名录(第一批)》的公告”(公告 2019 年第 28 号)；

(14) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)；

(15) 《关于发布 2018 年<国家先进污染防治技术目录>(大气污染防治领域)》(生态环境部公告 2018 年第 76 号)；

(16) 《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(环保部公告 2017 第 78 号)；

(17) 《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(2017 年第 81 号)；

(18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(生态环境部令第 16 号)；

(19) 《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)；

(20) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评

[2017]84 号);

(21) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号)

(22) 《关于印发《重点流域水污染防治规划(2016-2020 年)》的通知》(环水体[2017]142 号);

(23) 《国家危险废物名录》(2021 年版)(生态环境部、国家发展改革委、公安部、交通运输部、卫生健康委员会, 部令第 15 号), 2021 年 1 月 1 日;

(24) 《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);

(25) 《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令第 31 号, 2015 年 01 月 01 日实施);

(26) 《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);

(27) 《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);

(28) 《排污口规范化整治技术要求(试行)》(1996 年 5 月 20 日国家环保局环监[1996]470 号);

(33) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108 号);

(34) 《关于加强土壤污染防治项目管理的通知》(环办土壤〔2020〕23 号);

(35) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》(环固体〔2022〕17 号);

(36) 《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》(工信部联节〔2022〕9 号);

(37) 关于宣传贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》的通知(环法规〔2022〕13 号);

(38) 关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)》的通知(发改产业〔2022〕200 号);

(39) 《环评与排污许可监管行动计划(2021-2023 年)》(环办环评函〔2020〕463 号);

(40) <关于印发《“十四五”生态保护监管规划的通知》>(环生态〔2022〕15 号);

(41) 《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号);

(42) 《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号);

(43) 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》(环大气〔2023〕1 号);

(44)

1.2.4 其他部门文件

(1) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本)(发改委令[2019]第 29 号);

- (2) 《重点监管的危险化工工艺目录》(2013 完整版);
- (3) 《危险化学品目录(2015 版)》;
- (4) 《剧毒化学品目录(2015 版)》;
- (5) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(2020 年);
- (6) 《剧毒化学品安全管理办法》;
- (7) 《剧毒化学品管理条例》。
- (8) 《市场准入负面清单(2022 年版)》。

1.2.5 地方有关法规及文件

- (1) 《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》(鲁环发[2020]30 号);
- (2) 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号);
- (3) 《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4 号);
- (4) 《关于印发山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》(鲁环发[2020]8 号);
- (5) 《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》(鲁环发[2019]132 号);
- (6) 《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》(鲁环发[2019]113 号);
- (7) 《山东省生态环境厅山东省住房和城乡建设厅关于加强工业企业和城市污水处理厂监管及总氮指标排放控制的通知》(鲁环发[2019]125 号);
- (8) 《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》(鲁应急发[2019]66 号);
- (9) 《山东省人民政府关于调整烟台沿海防护林省级自然保护区省级自然保护区范围和功能区的批复》(鲁政字[2019]207 号);
- (10) 《山东省环境保护条例》(2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订);
- (11) 《山东省水污染防治条例》(2018 年 9 月 21 日,省十三届人大常委会第五次 2000 年 10 月 26 日,山东省第九届人民代表大会常务委员会第 17 次会议通过);
- (12) 《山东省环境噪声污染防治条例》(2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议);

- (13) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141 号);
- (14) 《山东省大气污染防治条例》(2016 年 7 月 22 日, 山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过);
- (15) 《山东省人民政府关于印发山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案的通知》(鲁政发[2015]31 号);
- (16) 《关于印发山东省主体功能区规划的通知》(鲁政发[2013]3 号);
- (17) 《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 311 号);
- (18) 山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源地保护区划分方案的复函》(鲁环发[2010 年]124 号);
- (19) 《关于转发<关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知>的通知》(烟环函[2019]31 号);
- (20) 《山东省人民政府关于山东青岛临港经济开发区等设立为省级开发区的通知》(鲁政字[2006]194 号);
- (21) 《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》(烟政字[2019]3 号);
- (22) 《烟台市生态环境局关于危险废物处置设施建设投资引导性公告》;
- (23) 《关于进一步加强黄金冶炼行业氰化尾渣环境管理工作的通知》(烟环函[2016]89 号)。
- (24) 《山东省土壤环境保护与综合治理工作方案》(鲁环发[2014]126)号;
- (25) 《山东省土壤污染防治条例》(2020 年 1 月 1 日实施);
- (26) 山东省人民政府关于印发《山东省“十四五”生态环境保护规划》的通知;
- (27) 《关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划》(2021-2025 年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025 年)的通知》(鲁环委办[2021]30 号);
- (28) 关于印发《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》的通知(鲁环发〔2021〕8 号);
- (29) 山东省生态环境委员会关于印发《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023 年)》的通知(鲁环委〔2021〕3 号);
- (30) 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业〔2022〕255 号);
- (31) 《山东省“十四五”生态环境监测规划》(鲁环发〔2021〕13 号);
- (32) 《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》(鲁环发〔2021〕16 号);

- (33) 《关于进一步加强清洁生产审核工作的通知》(鲁环函〔2022〕12 号);
- (34) 山东省发展和改革委员会关于印发《山东省“十四五”绿色低碳循环发展规划的通知》(2022 年 3 月 9 日);
- (35) 山东省人民政府办公厅关于《坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》(鲁政办字〔2022〕9 号);
- (36) 《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》(鲁政办字〔2021〕98 号);
- (37) 《烟台市扬尘污染防治管理办法》(2021 年 12 月 29 日烟台市政府令第 152 号公布自 2022 年 2 月 1 日起施行);
- (38) 《山东省固定污染源自动监控管理办法》(鲁环发[2020]6 号);
- (39) 《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》(2022.2.15);
- (40) 《山东省人民政府关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》(鲁政字〔2022〕242 号);
- (41) 《山东省建设绿色低碳高质量发展先行区三年行动计划》(2023-2025 年);
- (42) 《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023.01.01)

1.2.6 技术导则、规范及标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (10) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (12) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013);
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (14) 《环境管理体系要求及使用指南》(GB/T24001-2016);

- (15) 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T3535-2019);
- (16) 《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013);
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018);
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018);
- (20) 《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018);
- (21) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (22) 《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018);
- (23) 《企业设备、建(构)筑物拆除活动污染防治技术指南》(T/CAEPI16-2018)
- (24) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);
- (25) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (26) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);
- (27) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014);
- (28) 《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019);
- (29) 《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019);
- (30) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018);
- (31) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);
- (32) 《山东省城市生活用水量标准》(DB37/T5105-2017);
- (33) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);
- (34) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (35) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (36) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (37) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (38) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (39) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (40) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);
- (41) 《国民经济行业分类目录》(GB/T4754-2017)(2019 续订版);
- (42) 《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995);

1.2.7 相关规划

- (1) 《全国主体功能区规划》(国发[2010]46 号);
- (2) 《山东省主体功能区规划》;
- (3) 《山东省地表水环境功能区划方案》;
- (4) 《山东省土壤污染防治工作方案》;
- (5) 《莱州市城市总体规划》(2004-2020 年);
- (6) 《烟台市城市环境保护规划》;
- (7) 《烟台市生态环境保护“十四五”规划》;
- (8) 《莱州市黄金循环产业园控制性详细规划》。

1.2.8 项目依据

- (1) 山东成德贵金属有限公司环境影响评价委托书;
- (2) 山东成德贵金属有限公司环境质量可行性研究研报告;
- (3) 山东成德贵金属有限公司环境质量补充监测报告;
- (4) 山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目备案证明;
- (5) 企业提供的与拟建项目有关的其他技术资料。

1.3 环境影响因素识别及评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

1.3.1.1 施工期

拟建项目场地存有其他行业建筑物及生产设备, 拟建项目建设需要拆除部分原有厂房及全部设备, 建设拟建项目所需厂房及安装相关设备, 施工期对环境产生一定影响。施工期环境的影响分为两个阶段, 拆除期和建设期, 拆除期为原有部分厂房及全部设施的拆除, 厂房拆除方案由建设单位制定, 设备拆除方案由设备所属方制定并拆除, 建设期为拟建项目厂房建设及设备安装。施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析, 施工期主要影响因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

施工阶段	环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
拆除期	环境空气	厂房、设备拆除	扬尘
		车辆运输	CO、NO _x 、SO ₂

	水环境	施工人员生活废水等	COD、BOD ₅ 、SS
	声环境	施工机械、车辆作业噪声、厂房拆除	噪声
	固废	建筑垃圾	运出场地保存
		生活垃圾	环卫清运
建设期	环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
		施工车辆尾气、炊事燃具使用	CO、NO _x 、SO ₂
	水环境	施工人员生活废水等	COD、BOD ₅ 、SS
	声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
	固废	生活垃圾	环卫清运

1.3.1.2 营运期

□正常工况

根据本工程营运期生产工艺流程、污染因素及所在区域的环境特征，经分析识别，废气、废水、噪声、固体废物在营运期将对环境造成不同程度的影响，其中以废气、固体废物的影响相对较大，噪声、废水等影响较小，营运期环境影响因素识别见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目营运期环境影响因子识别一览表

环境要素	影响因子			
	废气	废水	噪声	固体废物
环境空气	影响很小	--	--	影响很小
地表水环境	--	--	--	--
地下水环境	--	影响很小	--	--
声环境	--	--	影响很小	--
土壤	--	影响很小	--	影响很小
生态环境	--	影响很小	--	影响很小

□非正常工况

拟建项目非正常工况主要产生废气、废水、固废，废气对大气产生一定的影响，废水对地表水、地下水、土壤、生态影响较小，固废影响较小。

□事故状态

拟建项目事故状况下主要产生废气、废水、固废，废气对大气产生一定的影响，废水对地表水、地下水、土壤、生态影响较小，固废影响较小。

综上所述，拟建项目各阶段的环境影响因素识别见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境影响因素识别一览表

环境要素	运营期		
	正常工况	非正常工况	事故状态
大气环境	▲	▲	▲
地表水	--	▲	▲
地下水	▲	▲	▲

声环境	▲	--	--
土壤	▲	▲	▲
生态	--	--	--
注：负面影响：明显■、一般●、较小▲；正面影响：明显□、一般○、较小□，--填表示没影响。			

1.3.2 评价因子确定

根据环境影响因素识别，确定本次评价常规污染物及特征污染物排放情况详见表

1.3-4。

表 1.3-4 项目排放常规污染物及特征污染物一览表

评价内容	常规污染物	特征污染物
大气污染物	PM ₁₀ 、SO ₂	NO _x 、HCl、HCN、Cl ₂ 、H ₂ S、硫酸雾、NH ₃ 、砷及其化合物、铅及其化合物、TSP
水污染物	COD、氨氮	pH、SS、TDS、氰化物、铅、锌、铜、砷
固废	生活垃圾	一般工业固体废物：石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、粉末物料废弃外包装物、生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）； 危险废物：氰化尾渣、浮选尾渣、熔铸废气处理产生废布袋、除尘灰、废旧滤布、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、粉末物料废弃内包装物、锌饼、铜饼、检验废液、废机油和废油桶。 疑似危废：铅锌精矿、铜精矿、银电解污泥疑似危险废物，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理
土壤	砷、铬(六价)、镉、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、	铜、锌、铅、砷、氰化物

评价内容	常规污染物	特征污染物
	蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	
风险	pH、HCl、NO _x 、氰化钠	pH、HCl、NO _x 、氰化钠

根据对各类污染物排放状况的分析结果，以及区域内各环境要素的环境现状特征，确定拟建项目营运期评价因子汇总见表 1.3-5。

表 1.3-5 项目评价因子一览表

评价内容	环境现状评价因子	污染评价因子	预测因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、HCl、H ₂ S、NH ₃ 、HCN、Cl ₂ 、硫酸雾、砷、铅、NO _x	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCN、HCl、Cl ₂ 、H ₂ S、硫酸雾、NH ₃ 、砷、铅、	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、HCl、Cl ₂ 、H ₂ S、NH ₃ 、硫酸雾、HCN、砷、铅、
地表水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、NH ₃ -N、挥发酚、氯化物、硝酸盐、氰化物、硫化物、铁、铜、锌、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、粪大肠菌群	pH、COD、NH ₃ -N、SS、TDS、氰化物、铜、铅、砷、锌	--
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、石油类、铜、锌、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、镍、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数	pH、COD、NH ₃ -N、SS、TDS、氰化物、铜、铅、砷、锌	氰化物、铅、氨氮(工艺循环水)
噪声	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级	昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级
土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘、锑、氰化物	砷、铜、铅、氰化物	砷、铅、氰化物

评价内容	环境现状评价因子	污染评价因子	预测因子
风险	/	大气：HCl、硝酸雾、氰化钠 地下水：氰化物、硫酸	大气：HCl、硝酸雾、氰化钠 地下水：氰化物、硫酸

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

(1)环境空气功能区

按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，拟建项目位于环境空气二类功能区内。

(2)地表水环境功能区

项目距离王河较近，根据《烟台市城市环境保护规划》，按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，王河水环境功能区为IV类。

(3)地下水环境功能区

根据《烟台市城市环境保护规划》，项目区周围地下水环境按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)划分为III类。

(4)声环境功能区

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内，确定声环境分类为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类功能区。

(5)土壤环境功能区

项目土地性质为工业用地，项目占地范围内土壤按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)划分为第二类建设用地。

拟建项目所处环境功能区划见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目所处环境功能区划一览表

环境要素	涉及区域	功能区划	功能类别
环境空气	莱州市黄金循环产业园、三山岛街道等	金属冶炼、建材加工	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区
地表水	王河	--	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类区
地下水	莱州市黄金循环产业园	--	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类区
声环境	莱州市黄金循环产业园	金属冶炼、建材加工	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类功能区

环境要素	涉及区域	功能区划	功能类别
土壤	莱州市黄金循环产业园	金属冶炼、建材加工	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类建设用地

1.4.2 评价标准

1.4.2.1 环境质量标准

根据区域环境功能区划，拟建项目环境质量标准如表 1.4-2。

表 1.4-2 拟建环境质量标准一览表

环境要素	执行标准	标准分级或分类
环境空气	SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NO _x 、铅、砷、NO ₂ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级
	HCl、Cl ₂ 、H ₂ S、硫酸雾、NH ₃ 、HCN 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解	导则附录 D、详解
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	IV类
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	III 类
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3 类
土壤	占地范围内：《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	第二类建设用地筛选值
	占地范围外耕地：《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)	风险筛选值

①空气环境质量标准

SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、NO_x、铅执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)二级标准；HCN 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解标准；HCl、Cl₂、H₂S、硫酸、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1；砷参考《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)附录 A 二级标准。具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境空气质量标准

序号	污染物	标准值(mg/m ³)				标准来源
		功能区	1 小时平均	日平均	年平均	
1	SO ₂	二类区	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
2	NO ₂	二类区	0.2	0.08	0.04	
3	PM ₁₀	二类区	--	0.15	0.07	
4	PM _{2.5}	二类区	--	0.075	0.035	
5	CO	二类区	10	4	--	

序号	污染物	标准值(mg/m ³)				标准来源
		功能区	1 小时平均	日平均	年平均	
6	O ₃	二类区	0.2	0.16 (日最大 8h 平均)	--	
7	TSP	二类区	--	0.3	0.2	
8	NO _x	二类区	0.25	0.1	0.05	
9	铅	二类区	0.003 [□]	--	0.0005	
10	HCl	二类区	0.05	0.015	--	
11	Cl ₂	二类区	0.1	0.03	--	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
12	H ₂ S	二类区	0.01	--	--	
13	硫酸雾	二类区	0.3	0.1	--	
14	NH ₃	二类区	0.2	--	--	
15	HCN	二类区	--	0.01	--	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解
16	砷	二类区	--	--	0.000006	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)质量标准附录 A [□]

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，1 小时浓度按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)年均质量浓度限值的 6 倍折算。

②地表水环境质量标准

拟建项目距离王河较近，地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类水质标准，SS 参照执行水利部《地表水资源质量标准》(SL63-94)III 级标准，全盐量参照执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)表 1 非盐碱土地区。具体限值详见表 1.4-4。

表 1.4-4 地表水环境质量标准限值

序号	污染物	标准值	标准来源
1	pH 值	6-9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中IV类标准
2	溶解氧	≥3	
3	高锰酸盐指数	10	
4	化学需氧量	30	
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	6	
6	氨氮	1.5	
7	总磷	0.3	
8	总氮	1.5	
9	铜	1	
10	锌	2	
11	氟化物	1.5	
12	砷	0.1	
13	汞	0.001	

序号	污染物	标准值	标准来源
14	镉	0.005	
15	铬（六价）	0.05	
16	铅	0.05	
17	氰化物	0.2	
18	挥发酚	0.01	
19	石油类	0.5	
20	阴离子表面活性剂	0.3	
21	硫化物	0.5	
22	粪大肠菌群（个/L）	20000	
23	硫酸盐	250	
24	氯化物	250	
25	硝酸盐	10	
26	铁	0.3	
27	锰	0.1	
28	镍	0.02	

③地下水环境质量标准

地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类水质标准，详见表 1.4-5。

表 1.4-5 地下水质量标准限值

序号	污染物	单位	评价标准值		评价标准
1	pH	-	-	6.5-8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中的Ⅲ类 标准
2	总硬度	mg/L	≤	450	
3	溶解性总固体	mg/L	≤	1000	
4	氯化物	mg/L	≤	250	
5	硫酸盐	mg/L	≤	250	
6	锰	mg/L	≤	0.1	
7	铜	mg/L	≤	1.0	
8	锌	mg/L	≤	1.0	
9	NH ₃ -N	mg/L	≤	0.5	
10	硫化物	mg/L	≤	0.02	
11	总大肠菌群	MPN/100mL	≤	3.0	
12	细菌总数	CFU/mL	≤	100	
13	汞	mg/L	≤	0.001	
14	砷	mg/L	≤	0.01	
15	镉	mg/L	≤	0.005	
16	铅	mg/L	≤	0.01	
17	镍	mg/L	≤	0.02	
18	铁	mg/L	≤	0.3	

19	钠	mg/L	≤	200	
20	六价铬	mg/L	≤	0.05	
21	耗氧量	mg/L	≤	3.0	
22	氰化物	mg/L	≤	0.05	
23	硝酸盐氮	mg/L	≤	20.0	
24	亚硝酸盐氮	mg/L	≤	1.00	
25	氟化物	mg/L	≤	1.00	

④声环境质量标准

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014), 拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内, 确定噪声分类为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类功能区, 厂界执行 3 类功能区标准, 详见表 1.4-6。

表 1.4-6 声环境质量标准限值

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

⑤土壤环境质量标准

厂区内土壤地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准内第二类建设用地风险筛选值, 厂区外居住用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)标准内第二类建设用地风险筛选值; 厂区外农田和沿海防护林省级自然保护区执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)基拟建项目风险筛选值要求。详见表 1.4-7、表 1.4-8。

表 1.4-7 建设用地土壤环境质量标准

序号	建设用地	筛选值(mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
重金属和无机物				《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018)第一类、第二类 用地筛选值
1	砷	20	60	
2	镉	20	65	
3	六价铬	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	0.9	2.8	

序号	建设用地	筛选值(mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
9	氯仿	0.3	0.9	
10	氯甲烷	12	37	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	
16	二氯甲烷	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
25	氯乙烯	0.12	0.43	
26	苯	1	4	
27	氯苯	68	270	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	20	
30	乙苯	7.2	28	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间(对)二甲苯	163	570	
34	邻二甲苯	222	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	蒽	490	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
46	锑	20	180	
47	氰化物	22	135	

表 1.4-8 农用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值				风险管控值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	1.5	2.0	3.0	4.0
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6				
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	2.0	2.5	4.0	6.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
3	砷	水田	30	30	25	20	200	150	120	100
		其他	40	40	30	25				
4	铅	水田	80	100	140	240	400	500	700	1000
		其他	70	90	120	170				
5	铬	水田	250	250	300	350	800	850	1000	1300
		其他	150	150	200	250				
6	铜	果园	150	150	200	200	--	--	--	--
		其他	50	50	100	100				
7	镍		60	70	100	190	--	--	--	--
8	锌		200	200	250	300	--	--	--	--

1.4.2.2 污染物排放标准

(1)废气

拟建项目有组织和无组织废气排放标准，具体见表 1.4-9 和表 1.4-10。

表 1.4-9 有组织废气排放标准限值

排气筒编号	污染源	排气筒参数(m)		污染物	标准限值		执行标准
		直径	高度				
DA001	氰化浸出	0.5	35	HCN	排放浓度(mg/m ³)	1.9	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	0.57	
DA002	贫液氰根回收	0.2	35	HCN	排放浓度(mg/m ³)	1.9	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	0.57	
				H ₂ S	排放浓度(mg/m ³)	--	--
					排放速率(kg/h)	1.8	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2
				硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	45	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	11.9	
DA003	浸渣浮选	0.5	35	HCN	排放浓度(mg/m ³)	1.9	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	0.57	
				SO ₂	排放浓度(mg/m ³)	50	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	20	

							准》(GB16297-1996)表 2
				硫酸雾	排放浓度(mg/m ³)	45	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	11.9	
DA004	预浸除杂、溶金、还原、置换、电解	0.4	35	NO _x	排放浓度(mg/m ³)	100	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	5.95	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
				HCl	排放浓度(mg/m ³)	100	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	2.0	
				SO ₂	排放浓度(mg/m ³)	50	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	20	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
				HCN	排放浓度(mg/m ³)	1.9	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	0.57	
				Cl ₂	排放浓度(mg/m ³)	65	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	2.85	
				H ₂ S	排放浓度(mg/m ³)	--	--
					排放速率(kg/h)	1.8	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2
				NH ₃	排放浓度(mg/m ³)	--	--
					排放速率(kg/h)	27	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2
DA005	银熔铸	0.4	35	颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	10	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	31	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
				砷	排放浓度(mg/m ³)	0.4	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1
				铅	排放浓度(mg/m ³)	0.5	
				NO _x	排放浓度(mg/m ³)	100	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	5.95	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
				HCl	排放浓度(mg/m ³)	100	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					排放速率(kg/h)	2.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
				SO ₂	排放浓度(mg/m ³)	50	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表

							1
					排放速率(kg/h)	20	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
					HCN	排放浓度(mg/m ³)	1.9
						排放速率(kg/h)	0.57
					Cl ₂	排放浓度(mg/m ³)	65
						排放速率(kg/h)	2.85
					H ₂ S	排放浓度(mg/m ³)	--
						排放速率(kg/h)	1.8
DA006	锌粉加料	0.3	15	颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	10	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
DA007	铁粉加料	0.3	15	颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	10	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
DA008	金精矿加料	0.5	15	颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	10	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
DA009	尾渣库青海尾渣加料	0.5	15	颗粒物	排放浓度(mg/m ³)	10	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1
					排放速率(kg/h)	3.5	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2

表 1.4-10 无组织废气排放标准限值

编号	污染源	污染物	厂界浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
1	金精矿加料	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
2	石灰筒仓	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
3	槽式洗矿机加料	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
4	铁粉、锌粉、银粉加料	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2
5	浸渣浮选加料	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》

				(GB16297-1996)表 2
6	氰化浸出	HCN	0.024	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
7	贵液脱氧	HCN	0.024	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
8	浮选工序	HCN	0.024	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
9		SO ₂	0.40	
10		硫酸雾	1.2	
11	检验中心	Cl ₂	0.4	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
12		HCN	0.024	
13		H ₂ S	0.06	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值
14		NO _x	0.12	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2
15		SO ₂	0.40	
16		HCl	0.20	

(2)废水

拟建项目废水包括生产废水和生活污水。

生产废水包括生产废水为浸前浓缩机溢流水、压滤后的废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、锌粉置换后压滤废水（贫液）、冶炼废水、浮选废水、纯水制备浓水和循环冷却水排水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水、设备清洗水、车辆冲洗水。浸前浓缩机溢流水、压滤后废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、浮选废水直接返回原生产工序，锌粉置换后压滤废水（贫液）经贫液氰根回收工序处理后返回二次氰化浸出工序，冶炼废水、冷凝器冷凝水、废水治理设施废水、设备冲洗水经冶炼废水治理工序处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值后回用于一次氰化浸出工序，循环冷却水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值回用于调浆磨矿工序，纯水制备浓水回用于原料库及尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水循环使用。

生活污水经厂区化粪池+污水处理一体机处理后，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求，回用于厂区绿化。

表 1.4-11 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求 单位：mg/L

序号	污染物	最高允许排放浓度

1	pH（无量纲）	6.0~9.0
2	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	10
3	色度（铂钴色度单位）	30
4	氨氮（mg/L）	8
5	阴离子表面活性剂	0.5
6	TDS（mg/L）	2000
7	溶解氧	≥2.0

表 1.4-12 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值 单位：mg/L

序号	污染物	最高允许排放浓度
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	10
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	60
4	铁	0.3
5	锰	0.1
6	氯离子	250
7	二氧化硅	30
8	总硬度	450
9	总碱度	350
10	硫酸盐	250
11	氨氮	10
12	总磷	1
13	溶解性总固体	1000
14	石油类	1
15	阴离子表面活性剂	0.5
16	余氯	0.05

(3)噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类限值。具体标准值见表 1.4-13。

表 1.4-13 环境噪声排放标准值

项目	标准值(dB(A))		标准来源
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
运营期 厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类限值

(4)固体废物

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求，参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-

2020)相关要求;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。尾渣库、铜饼库、锌饼库还需按照《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)进行建设。

(5) 非道路移动机械

拟建项目厂区内非道路移动机械执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)表 2 限值要求。

表 1.4-14 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功率 ($P_{\max}$) (KW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	PM (g/kWh)
第三阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	--	--	6.4	0.20
	$130 \leq P_{\max} < 560$	3.5	--	--	4.0	0.20
	$75 \leq P_{\max} < 130$	5.0	--	--	4.0	0.30
	$37 \leq P_{\max} < 75$	5.0	--	--	4.7	0.40
	$P_{\max} < 37$	5.5	--	--	7.5	0.60

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

1.5.1.1 环境空气

拟建项目废气污染物主要涉及颗粒物、HCl、SO₂、NO_x、HCN、Cl₂、H₂S、硫酸雾、TSP、砷及其化合物、铅及其化合物、NH₃。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求估算模型 Aerscreen 进行估算,计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 计算方法:

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

式中: P_i -第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{0i} -第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

拟建项目评价等级判定过程如下:

(1)估算模型与参数选择

本次评价,采用 Aerscreen 估算模式,拟建项目估算模型参数见表 1.5-1,污染源信息见表 1.5-2 和表 1.5-3。

表 1.5-1 拟建项目估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市农村/选项	城市/农村	农村	拟建项目周边农村较多
	人口数(城市人口数)	/	莱州市人口总数
最高环境温度		40.7℃	近 20 年气象资料统计
最低环境温度		-12.4℃	
土地利用类型		耕地	项目周边 3km 半径范围内占地面积最大土地利用类型
区域湿度条件		湿润	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	地形数据分辨率(m)	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑海岸线 熏烟	考虑海岸线熏烟	是	离海边比较近
	海岸线距离/km	1.91	最近直线距离
	海岸线方向/°	0	正北方向

表 1.5-2 拟建项目点源信息一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 /°		海拔/m	源高/m	烟囱出口内 径/m	废气流量 /m³/h	温度/°C	污染物	排放速率/kg/h	
		X	Y								
DA001	氰化浸出	119.9706	37.3961	2	35	0.5	9500	常温	HCN	0.0000005	
DA002	贫液氰根 回收	119.9691	37.3973	2	35	0.2	480	常温	HCN	0.0007	
									硫酸雾	0.004	
									H ₂ S	0.009	
DA003	浸渣浮选	119.9696	37.3967	2	35	0.5	7000	常温	HCN	0.011	
									SO ₂	0.062	
									硫酸雾	0.020	
DA004	冶炼及熔 铸	119.9702	37.3972	2	35	0.4	3018	常温	NOx	0.150	
									NO ₂	0.135	
									HCN	0.0002	
									H ₂ S	0.030	
									Cl ₂	0.178	
									SO ₂	0.139	
									HCl	0.047	
									NH ₃	0.02	
									颗粒物	PM10	0.016
										PM2.5	0.0112
									砷	0.00004	
									铅	0.00002	
DA005	检验	119.9706	37.3955	2	35	0.4	3600	常温	Cl ₂	0.00001	
									HCN	0.00001	
									H ₂ S	0.00001	

										NO _x	0.00001
										SO ₂	0.00001
										HCl	0.00001
										NH ₃	0.00001
DA006	锌粉加料	119.9700	37.3975	2	15	0.3	2430	常温	颗粒物	PM10	0.005
										PM2.5	0.0035
DA007	铁粉加料	119.9690	37.3965	2	15	0.3	2430	常温	颗粒物	PM10	0.004
										PM2.5	0.0028
DA008	金精矿加料粉尘	119.9695	37.3959	2	15	0.5	7290	常温	颗粒物	PM10	0.03
										PM2.5	0.021
DA009	浸渣浮选加料粉尘	119.9699	37.3979	2	15	0.5	7290	常温	颗粒物	PM10	0.008
										PM2.5	0.0056

注：（1）本次预测 PM10 按照颗粒物源强预测，PM2.5 按照颗粒物源强的 70%预测；

（2）参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，NO₂ 排放量按照 NO_x 排放量 90%计算。

表 1.5-3 拟建项目面源信息一览表

面源名称	污染源	面源起点坐标坐标/°		海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率/kg/h
		X	Y									
金精矿加料系统	金精矿装卸及加料	119.968532	37.395656	2.14	111.6	47.78	15	12	7920	正常	颗粒物	0.033
主厂房	槽式洗矿机加料	119.969320	37.396149	1.84	30	30	15	12	7920	正常	颗粒物	0.066

面源名称	污染源	面源起点坐标坐 标/°		海拔 /m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北向 夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数/h	排放工 况	污染物	排放速率/kg/h
		X	Y									
尾渣库	浸渣浮选 加料	119.96 9020	37.397 727	0.21	110	15	0	12	7920	正常	颗粒物	0.009
石灰筒仓 (贫液氰 根回收)	石灰筒仓 (贫液氰 根回收)	119.97 0515	37.396 498	1.76	4	5	0	15	66	正常	颗粒物	0.003
石灰筒仓 (金精矿 库)	石灰筒仓 (金精矿 库)	119.96 9046	37.395 567	1.5	4	5	0	15	66	正常	颗粒物	0.006
冶炼厂房	锌粉、铁 粉加料	119.96 8973	37.396 622	2.25	20	65	15	12	55	正常	颗粒物	0.182
浮选厂房	浮选工序	119.96 90	37.397 7	0.04	80.8	7.7	0	15	7920	正常	HCN	0.0002
									660	正常	SO ₂	0.136
									7920	正常	硫酸雾	0.015

(2)估算计算结果及评价等级

拟建项目主要污染源估算结果详见表 1.5-4，大气环境影响评价工作等级判定依据见表 1.5-5。

表 1.5-4 拟建项目主要污染源估算结果表

排放形式	序号	污染源	污染物						是否发生熏烟
			名称	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$	最大地面浓度距离(m)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
有组织排放	DA001	氰化浸出	HCN	1×10^{-4}	0.0001	--	86	30	是
	DA002	贫液 氰根回收	HCN	0.05	0.18	--	92	30	否
			硫酸雾	0.3	0.1	--	92	300	否
			H ₂ S	0.7	7.04		92	10	否
	DA003	浸渣 浮选	HCN	0.7	2.45	--	100	30	否
			SO ₂	4	0.83	--	100	500	否
			硫酸雾	1.3	0.45	--	100	300	否
	DA004	冶炼、 熔铸	NO _x	10.4	4.16	--	101	250	否
			NO ₂	9	4.67	--	101	200	
			HCN	0.01	0.05	--	101	30	否
			H ₂ S	2	20.78	325	101	10	否
			Cl ₂	12.3	12.33	175	101	100	否
			SO ₂	9	1.93	--	101	500	否
			HCl	3	6.51	--	101	50	否
			NH ₃	1	0.69	--	101	100	否
			PM ₁₀	0.1	0.04	--	101	450	否
			PM _{2.5}	0.7	0.34		101	225	否
			铅	0.006	0.23	--	101	3	否
			砷	0.002	7.69		101	0.036	否
	DA005	检验	NO _x	0.8×10^{-4}	/	--	75	250	否
			HCN	0.8×10^{-4}	/	--	75	30	否
			H ₂ S	0.8×10^{-4}	0.01	--	75	10	否
			Cl ₂	0.8×10^{-4}	/	--	75	100	否
			SO ₂	0.8×10^{-4}	/	--	75	500	否
			HCl	0.8×10^{-4}	/		75	50	否
			NH ₃	0.8×10^{-4}	/	--	75	100	否
	DA006	锌粉 加料	PM ₁₀	0.6	0.13	--	69	450	否
			PM _{2.5}	0.4	0.19	--	69	225	否
	DA007	铁粉 加料	PM ₁₀	0.4	0.11	--	69	450	否
			PM _{2.5}	0.3	0.15	--	69	225	否
	DA008	金精	PM ₁₀	3	0.8	--	50	450	否

排放形式	序号	污染源	污染物						是否发生熏烟
			名称	$C_{\max}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}(\text{m})$	最大地面浓度距离(m)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	DA009	矿加料	PM2.5	2	1.12	--	50	225	否
		浸渣	PM10	0.9	0.21	--	69	450	否
		浮选尾渣加料	PM2.5	0.6	0.3	--	69	225	否
无组织排放	金精矿装卸、加料		颗粒物	13.517	1.50	--	58	450	/
	槽式洗矿机加料		颗粒物	53.7	5.96		21	450	/
	石灰筒仓(原料库)		颗粒物	5.4408	0.60	--	10	450	/
	石灰筒仓(贫液氰根回收)		颗粒物	2.7207	0.30	--	10	450	/
	冶炼厂房锌粉、铁粉加料		颗粒物	121.32	13.46	--	34	450	/
	浸渣浮选加料		颗粒物	15.9	1.77	--	87	450	/
	浮选厂房		HCN	0.146	0.49		41	30	/
			硫酸雾	10.9	3.65		41	300	/
			SO ₂	99.2	19.85	150	41	500	/

表 1.5-5 大气环境影响评价工作等级

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

由上可知,拟建项目排放大气污染物中 $P_{\max}$ 最大的为 H_2S , 为 20.78%, $D_{10\%}$ 为 325m, $325\text{m} < 2500\text{m}$, 依据大气环境影响评价工作等级划分标准, 评级等级确定为一级。评价范围为以厂址为中心区域, 边长 5km 的矩形区域范围, 预测范围为边长 6km 的矩形区域范围。

根据 AERSCREEN 估算结果, 拟建项目仅 DA001 排气筒在 100m 处发生熏烟现象, 最大占标率为 0.0001%, 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准, 故无需采用 CALPUFF 模型进一步模拟。

1.5.1.2 地表水

拟建项目废水包括生产废水和生活污水, 项目无废水外排, 不会对环境产生影响。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)的分级原则,确定本次地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 1.5-6 水污染型建设项目评价等级判定

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量Q(m ³ /d); 水污染物当量数 W(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

1.5.1.3 地下水

(1)项目类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,拟建项目类别属于“H 有色金属”“48、冶炼(含再生有色金属冶炼)”中行业,地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

表 1.5-7 评价项目类别划分

项目类别 \ 环评类别	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
H 有色金属				
48、冶炼(含再生有色金属冶炼)	全部	--	I	

(2)地下水环境敏感程度

根据依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 1.5-8。

表 1.5-8 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水源地等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注:表中“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

项目附近无划定的集中式饮用水水源地准保护区,无国家或地方政府设定的与地下

水环境相关的如热水、矿泉水、温泉其它保护区；也无未划定准保护区的集中式饮用水水源和特殊地下水资源保护区；评价区内企业及附近村民用水主要由莱州市自来水公司供给。

根据以上条件，项目场地地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

(3)地下水环境敏感程度

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求，依据行业分类和地下水环境敏感程度划分评价等级。

表 1.5-9 地下水评价工作等级分级表

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

综合分析，项目企业行业类别属“I类”项目，场地地下水环境敏感程度为“不敏感”，因此，确定评价工作等级确定为“二级”

1.5.1.4 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内，属于 3 类声环境功能区，项目建成后受影响人口数量变化不大，敏感目标噪声级增加值小于 3dB。依据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)的有关规定，本次声环境影响评价工作等级为三级。声环境评价工作等级判定依据见表 1.5-10。

表 1.5-10 声环境评价等级判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限值要求的保护区等敏感目标，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上[不含 5dB(A)]，或受影响人口数量显著增多时。
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)-5dB(A)以上[含 5dB(A)]，或受噪声影响人口数量增加较多增多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且噪声影响人口数量变化不大时。
在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则时，按较高级别的评价等级评价。	

1.5.1.5 土壤

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A, 拟建项目属于有色金属冶炼行业, 项目类别属于 I 类; 项目占地面积 8.6667 hm², 属于中型规模; 根据项目特征, 拟建项目属于污染影响型, 位于莱州市黄金循环产业园, 土地规划为工业用地, 周边有耕地, 土壤环境为“敏感”。因此, 本次土壤环境影响评价工作等级为污染影响型一级。

表 1.5-11 环境污染型敏感程度分级表

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

表 1.5-12 污染影响型评价等级划分表

敏感程度	I类项目			II类项目			III类项目		
	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	--	--

1.5.1.6 生态

拟建项目属于污染影响类建设项目, 项目选址位于山东成德贵金属有限公司已征用地范围内, 该园区已取得烟台市生态环境局莱州分局审查意见(莱环审[2021]23 号), 项目的建设符合规划环评要求, 且项目不涉及生态敏感区。因此, 根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2022), 拟建项目可不确定评价等级, 直接进行生态影响简单分析。

1.5.1.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境风险评价工作级别分级表, 分别对大气环境、地表水环境、地下水环境进行评价工作等级判定, 拟建项目拟建项目大气环境风险评价等级为一级, 地表水环境风险评价等级为二级, 地下水环境风险评价等级为二级。

表 5-13 环境风险评价等级一览表

环境要素	危险性	敏感性	评价等级
大气	P1	E2	一级
地表水	P1	E3	二级
地下水	P1	E3	二级

1.5.1.8 辐射

根据辐射检测报告，拟建项目所用金精矿、所产生的尾渣等铀（钍）系耽搁核素活度浓度均不超过 1Bq/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（环保部公告[2020]54 号），无需编制辐射环境影响评价专篇。

1.5.1.9 各要素环境影响评价等级汇总

各环境要素影响评价等级汇总见表 1.5-14。

表 1.5-14 环境要素等级评价汇总表

评价要素	等级判据	评价等级
环境空气	计算项目污染物 H ₂ S，为最大占标率为 20.78%，大于 10%，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)确定项目评价等级为一级。	一级
地表水	项目生产废水回用于工艺；生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后回用于厂区绿化，不外排，地表水等级为三级 B	三级 B
地下水	项目为有色金属冶炼产业，属于 I 类项目，所在区域周围不存在敏感目标，地下水环境敏感程度为不敏感。	二级
土壤	项目类别属于 I 类；项目占地面积为 8.6667 hm ² ，属于中型规模；根据项目特征，拟建项目属于污染影响型，项目周围 1000m 范围内存在土壤环境敏感目标耕地，土壤敏感程度为敏感。	一级
噪声	项目位于 3 类声环境功能区，项目建成后受影响人口数量变化不大，敏感目标噪声级增加值小于 3dB。	三级
生态	拟建项目属于污染影响类建设项目，项目选址位于山东成德贵金属有限公司已征用地范围内	简单分析
环境风险	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级	一级

1.5.2 评价范围

1.5.2.1 大气环境影响评价范围

参照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的要求，拟建项目大气环境影响评价等级为一级，大气环境影响评价范围为以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

1.5.2.2 地表水环境影响评价范围

拟建项目废水回用于生产，生活污水回用于厂区绿化，对地表水环境影响较小。评价范围为项目附近的王河感潮河段。

1.5.2.3 地下水环境影响评价范围

拟建项目地下水评价范围为拟建项目周边 19.7 km² 的区域。

1.5.2.4 声环境影响评价范围

声环境影响评价范围为拟建项目厂界外 200m 内。

1.5.2.5 土壤环境影响评价范围

参照《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018)，拟建项目土壤环境影响评价等级为污染影响型一级，评价范围为占地范围内以及占地范围外 1000m 范围。

1.5.2.6 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，拟建项目大气环境风险评价范围为厂界外扩 5km 范围的圆形区域。地下水风险评价范围参考地下水评价范围，地表水风险评价为简单评价，参考地表水评价范围。

1.5.2.7 评价范围汇总

拟建项目环境影响评价范围汇总见表 1.5-15，各元素评价范围情况详见下图。

表 1.5-15 环境影响评价范围一览表

序号	评价专题	评价范围
1	环境空气	以厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域
2	地表水	--
3	地下水	为拟建项目周边 19.7 km ² 的区域
4	土壤	项目占地范围内以及占地范围外 1000m 范围内
5	噪声	项目厂界外 200m 范围内
6	环境风险	大气环境风险评价范围为厂界外扩 5km 范围的近圆形区域。地下水风险评价范围参考地下水评价范围，地表水风险评价范围参考地表水评价范围。

1.6 环境保护目标

1.6.1 大气环境保护目标

根据当地气象、水文、地质条件，工程“三废”排放特点和评价等级，结合厂址周围企事业单位和居民区的分布，本次评价范围和重点保护目标见表 1.6-1 和图 1.5-1。

表 1.6-1 主要环境保护目标一览表

序号	名称	坐标/°		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	人口数
		E	N						
1	三山岛村	119.96	37.40	农村地区	人群	二类	NW	370	5000
2	三山岛海景小区	119.96	37.40	居住区	人群	二类	W	1250	320
3	莱州海事局	119.96	37.40	企事业单位	人群	二类	W	1300	50
4	莱州市消防大队	199.99	37.4	企事业单位	人群	二类	S	237	50
5	新立村	119.95	37.39	农村地区	人群	二类	WSW	2035	560
6	凤凰岭村	119.95	37.39	农村地区	人群	二类	WSW	2156	300
7	单山村	119.99	37.38	农村地区	人群	二类	SE	2430	3000
8	沿海防护林省级自然保护区	119.99	37.40	自然生态	自然生态	二类	NE	1500	--
9	三山岛学校	119.96	37.40	文化区	学生	二类	NW	700	600
10	金矿医院	119.96	37.40	医院	人群	二类	NW	780	200
11	三山岛街道办	119.97	37.40	企事业单位	人群	二类	W	1910	50
12	滨海公馆	119.94	37.38	居住区	人群	二类	SW	2940	在建
13	华旗观海城	119.95	37.38	居住区	人群	二类	SW	2530	500
14	滨海传说	119.94	37.38	居住区	人群	二类	SW	3060	2000
15	海润苑	119.94	37.38	居住区	人群	二类	SW	2860	1000
16	黄金海岸	119.94	37.38	居住区	人群	二类	SW	3395	3000
17	三山岛农渔业区	119.93	37.39	渔业	渔业	/	W	2810	/

1.6.2 地表水环境保护目标

拟建项目评价范围内地表水环境保护目标主要是王河，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境保护目标一览表

序号	目标名称	位置关系	距离	现状功能	水质目标	环境标准	环境描述
1	王河	W	1.54km	排洪	IV类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	季节河流

1.6.3 地下水环境保护目标

拟建项目评价范围内地下水环境保护目标主要是拟建项目周边 19.7 km² 的近矩形地带地下水，无水环境保护目标。

1.6.4 声环境保护目标

拟建项目评价范围内无声环境敏感保护目标。

1.6.5 土壤环境保护目标

拟建项目评价范围内土壤环境保护目标主要是占地范围内和占地范围外 1000m 范围内土壤，主要为项目南侧 120 m 处的单山村耕地。

各要素环境保护目标详见图 1.5-1。

1.7 评价方法与工作重点

1.7.1 评价方法

本次评价结合拟建项目区域的环境特征和各评价要素，有针对性、有侧重性的对环境要素进行监测与评价。通过实地勘验、类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目运营期对周围环境的影响，以及事故状况下的影响，针对评价结论反映出的主要问题，提出预防、恢复和缓解措施。结合项目选址与相关城市发展规划、园区发展规划、环境功能区划、生态保护规划、环境保护专题规划等，论证工程项目选址(选线)的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出拟建项目建设的环境可行性结论。

1.7.2 工作重点

根据项目工程特点，结合区域环境质量现状，确定本次环境影响评价工作重点包括：

(1)通过对项目所在区域环境质量的调查、监测和分析，了解项目周围环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境质量现状。

(2)注重项目工程分析，查清运营期污染因子、排污源强、排放方式以及排放规律，特别是废气、废水的污染源强，预测项目实施后污染物排放对周围环境可能造成的影响程度和范围。

(3)结合工程分析与污染源源强估算结果、排放规律，提出废气、废水和噪声的达标治理工程方案，分析治理措施可行性与投资费用效益。

(4)坚持经济建设与环境保护协调发展的原则，从总量控制的角度出发，制定减少污染的对策和环保管理措施，促进项目社会效益和环境效益的协调发展，为项目合理

布局、优化方案设计和环境保护管理提供科学依据。

(5)针对项目特点，提出企业环境管理要求和环境监测计划。

第 2 章 区域环境概况

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

山东成德贵金属有限公司位于山东省莱州市北部，行政区划隶属山东省莱州市三山岛镇。南距莱州市区 25km，东距招远市区 45km，北临国家一级开放口岸百万吨级码头莱州港 0.5km。区域交通十分方便，公路四通八达，S218、S304 省道分别自南北、东西方向贯穿核实区，向东经 S304 省道约 7km 可达荣乌高速(G18)莱州港出入口，向南经 S218 省道约 20km 可达大莱龙铁路莱州站，核实区内即建有三山岛港，经以上交通线均可直达烟台、青岛、潍坊等地，区内公路、铁路、水路交通极为方便。地理位置见图 2.1-1。

2.1.2 地形、地貌

莱州境内自第四纪以来东部花岗岩山地侵蚀破坏形成低山，变质岩地区形成丘陵、岗地，被河流冲积物覆盖的地区形成冲积平原。第四纪末，随渤海最后一次海进，西部边缘遭受海侵，形成滨海海成低平原。

莱州境内地势东南高、西北低，分为五种主要地貌类型。

滨海低地：主要分布于南阳河口以北及虎头崖以西的沿海地带，面积 346.2km²，占全县总面积的 19%，海拔高度在 10m 以下，地面坡度小于 1。滨海地区尚有一些次级的地貌类型，如三山、单山、魏山、土山等侵蚀丘陵；在仓上-过西、三山-西由间分布有古泻湖构成的低洼地；土山以西分布有古海岸沙丘等。

洪积、冲积平原：主要分布于滨海低地以东，面积 409.7km²，占全市总面积的 22.56%。海拔高度大致在 10-50 米之间，地面坡度一般小于 2。主要有王河、白沙河、朱桥河、南阳河的第四纪洪积、冲积物构成，厚度一般在 50m。

山前岗地：呈不规则带状分布于平原与丘陵之间，属平原与丘陵的过渡地带。面积 409.7km²，占全市总面积 22.56%。海拔高度大致在 50-100m 之间，地面坡度一般小于 5。谷底与岗面间的相对高度一般小于 30m，由前古生代变质岩构成基底。岗面平坦，沉积物主要为黄土状冲积物及坡积物构成，厚度一般小于 10m。

剥蚀丘陵：主要分布于东南及东北部山地周围，面积 464.1km²，占全市总面积的 25.26%。海拔 100-200m 之间，地面坡度变化稍大，一般陵面坡度在 5 度左右，陵谷的

谷坡区为 5-10 度之间，近山地的边缘地带，坡度大于 10 度，但多不超过 15 度。谷地与陵面之间相对高度之间相对高差一般小于 60m。丘陵主要由花岗岩组成。

侵蚀低山：主要分布市境东及东南，面积 186.7km²，占全市面积的 10.25%，全部由花岗岩及花岗闪长岩所构成。海拔高度在 200m 以上，地面坡度大于 15 度，谷底与谷肩相对高差在 60m 以上。山间谷地平原，分布市境东南低山区小沽河上游山间盆地，海拔高度在 120-150m 之间，地面坡度大于 20 度，平原主体部分，最大宽度为 1-1.5km，谷底平原沉积层厚度约 5-10m。

拟建项目所处区域地形东高西低，南高北低，地势平缓，向北西倾斜，地面标高一般为 2-60m，最低点在拟建项目附近，地面标高不足 2m。最高点在卢家附近，地面标高为 76.2m，区域的东部是以剥蚀作用为主的丘陵区，主要分布在丘家、招贤、小张家、城子埠一带，面积约 130km²，地面标高一般为 19-60m，坡降大于 3‰，区域的西部和北部为山前冲积平原，分布面积有 280km²，地面标高一般 2-19m，坡降小于 2‰。

拟建项目位于区域西北部边缘的王河入海口附近，为滨海平原，地面标高一般为 2.2-4.3m。

2.1.3 地质概况

2.1.3.1 区域地层

区域上分布的地层主要包括：中太古代唐家庄岩群(Ar_{3t})、新太古代胶东岩群(Ar_{4j})、古元古代荆山群(Pt_{1j})和粉子山群(Pt_{1f})及第四纪沉积(Q)。

(1)唐家庄岩群(Ar_{3t})

主要分布于招远东南部，呈较小的包体分布于官地洼、栖霞超单元中。岩性为黑云(角闪)变粒岩、斜长角闪岩、磁铁石英岩、磁铁紫苏麻粒岩。

其原岩为克拉通高级变质区的基性-中基性火山岩-碎屑岩-硅铁建造，属麻粒岩相。

(2)胶东岩群(Ar_{4j})

分布广泛，规模较小，多呈零散包体状、带状分布于栖霞、玲珑超单元内部及边缘。区内仅出露郭格庄岩组，主要由黑云变粒岩、磁铁角闪岩、石榴透辉含磁铁石英岩和斜长角闪岩。该岩组为大洋环境下的基性-中酸性火山碎屑岩建造夹含铁碧玉岩建造。属中压相系高角闪岩相。

(3)荆山群(Pt_{lj})

主要分布于招远南部地区，自下而上分为禄格庄组、野头组和陡崖组。禄格庄组由石榴黑云片岩组成，野头组由绿帘石化斜长角闪岩、透辉岩夹薄层浅粒岩、蛇纹石化方解大理岩、蛇纹大理岩组成；陡崖组由石墨黑云斜长片麻岩、石墨透辉变粒岩、石墨透闪岩。原岩为一套正常的陆源碎屑-碳酸盐岩沉积夹少量中基性火山岩。属低压相系高角闪岩相。

(4)粉子山群(Pt_{lf})

主要分布于莱州市西部的粉子山地区，自下而上分为小宋组、祝家乔组、张格庄组、巨屯组、岗嵒组。小宋组由长石石英岩、浅粒岩、黑云变粒岩、透闪大理岩、角闪岩、斜长角闪岩、黑云片岩组成，其原岩为一套砂岩、粉砂岩类、基性火山碎屑岩、泥灰岩沉积；祝家乔组以黑云变粒岩、斜长角闪岩为主，夹大理岩、浅粒岩，其原岩为一套泥质粉砂岩、基性火山碎屑夹泥岩、泥灰岩沉积；张格庄组以白云大理岩、透闪岩、滑石片岩为主夹黑云变粒岩，其原岩为一套白云岩、富镁泥岩夹粉砂岩、高铝泥岩沉积；巨屯组由石墨透闪岩、透闪变粒岩、含石墨变粒岩组成，其原岩为一套含炭泥质粉砂岩。岗嵒组为一套粘土岩、粉砂岩、长石石英岩，是在海水较为稳定环境下形成的细碎屑建造。从粉子山群沉积特征看，基本代表了一个大的海侵-海退沉积旋回，从其岩石组合看，其变质程度为中压相系低角闪岩相。

(5)第四系(Q)

分布较广。残积、坡积物分布在丘陵岗地，由砂质粘土组成；冲积、洪积物沿沟谷、河流分布，由砂、砂砾和含粘土的砾石组成；海相沉积物分布在莱州湾沿海平原，由砂质粘土、中粗砂、细砂、粘土质砂和淤泥质夹粘土(海泥)组成，均为松散沉积物，未固结成岩。厚度一般在 8-10m，最厚达 60m。

表 2.1-2 区域地层简表

年 代 地 层			岩 石 地 层				同位素年龄值(Ma) 测试方法			
界	系	统	群		组					
新 生 界	第 四 系	全 新 统	不整合	山 前 组 QŜ	沂 河 组 Q Y		旭 口 组 Q X k			
					临 沂 组 Q L					
		黑 土 湖 组 Q H								
		大 埠 组 Q D b								
		大 站 组 Q D								
	下 第 三 系	始 新 统		五 图 群	朱 壁 店 组 (EwẐ)					
下 元 古 界			不整合	荆 山 群 (左)	粉 子 山 群 (右)	陡崖组		岗 崮 组 P t ₁ f G ¹	P t ₁ j	
						P t ₁ j D		巨 屯 组 P t ₁ f J ¹		
						野头组 P t ₁ j Y		张 格 庄 组	P t ₁ f Ẑ g ³	1869.96 U-Pb
									P t ₁ f Ẑ g ²	
						禄格庄组 P t ₁ j L		祝 家 乔 组	P t ₁ f Ẑ g ¹	P t ₁ f 2042 U-Pb
									P t ₁ f Ẑ g ²	
									P t ₁ f Ẑ g ¹	
								小 宋 组	P t ₁ f X ³	
						P t ₁ f X ²				
						郭格庄岩组 A r ₄ j G				
上 太 古 界			不整合	胶东岩群	郭格庄岩组 A r ₄ j G					
中 太 古 界			不整合	唐家庄岩群	A r ₃ t					

2.1.3.2 区域构造

区内构造形式为褶皱构造和断裂构造，以近东西向、北东向-北北东向和北西向构造为主体。

(1)近东西向构造

近东西向构造主要表现形式是古老基底褶皱及与之伴生的断裂构造。近东西向褶皱主要为粉子山倒转向斜，出露于区域北部的粉子山地区，可见长15km，宽5.5km，整个构造均由粉子山群地层组成，核部由岗嵒组组成向两翼依次出现巨屯组、张格庄组、祝家乔组、小宋组。褶皱北翼为正常翼，南翼为倒转翼，轴向变化较大，由70°-50°-90°，后期部分地段演化为断裂构造。

东西向断裂构造相对不发育，规模较小，主要分布于招远南部荆山群地层中，由韧性剪切带经后期构造活动叠加而成。有的形成较早，被北北东向断裂切割；有的形成较晚，切割北东向招平断裂，与萤石矿床的形成关系密切，区内典型的東西向断裂有西赵

-下东庄断裂、毕郭断裂。

东西向断裂具有多期活动的特点，前寒武纪已经形成，中生代及新生代第三纪仍有强烈活动。一些东西向断裂是继承性地再活动，有些则是中生代以来新形成的，主活动期在白垩纪至早第三纪之间。

东西向断裂大多为张性断裂，富水性好。

(2)北东向断裂构造

北东向断裂构造较密集地分布于该地区，该区几乎所有的金矿(点)床都产于北东向断裂中，因此该组断裂是主要的控矿构造。根据该组断裂的规模及对成矿的影响可分为四级：

一级断裂为三山岛-仓上断裂、龙口-莱州断裂、招远-平度断裂；二级断裂主要有灵北断裂、草沟头断裂、洼孙家断裂等；三级断裂是位于一、二级断裂之间的规模较小的断裂；四级断裂是规模更小的断裂和裂隙带。

北东向一级断裂在走向上延伸远，长度可达上百千米，断裂蚀变带宽数百米，垂向上切割深度大，破碎蚀变强烈，倾角缓，所控制的金矿床规模大，矿体厚度大，许多金矿床达到大型、特大型的规模。矿体一般赋存于主裂面的下盘，以蚀变岩型为主。如三山岛-仓上断裂下盘的仓上金矿床、三山岛金矿床；龙莱断裂下盘及其与之交汇的次级断裂构造带上的三山岛金矿床、新城金矿床、河西金矿床、河东金矿床、望儿山金矿床；招平断裂下盘的台上金矿床、大尹格庄金矿床、夏甸金矿床。

三山岛-仓上断裂，位于胶东金矿化集中区的西端，仅局部出露地表，大部分被第四系覆盖，北东起自三山岛镇，南西至潘家屋子，两端延入渤海，其南西端入海后在芙蓉岛有出露，与沂沭断裂带关系不明。陆地出露长12km，宽50-200m，平面上呈“S”型展布，总体走向40°，局部走向70-80°，倾向南东，倾角45-75°。断裂主要沿玲珑超单元二长花岗岩与马连庄超单元变辉长岩的接触带展布，由糜棱岩、碎裂岩和碎裂状岩石组成，有连续而稳定的主裂面，呈舒缓波状，显压扭性特点。该断裂控制了三山岛、仓上、新立金矿床。

北东向二级断裂一般长10-30km，宽50-100m，走向45°左右，倾角较陡，一般大于60°，主裂面比较平直，垂向上切割深度大，所控制矿床多数为中型。矿体赋存于断裂中及其上下盘，矿床矿石类型多为石英脉-蚀变岩混合型，一般上部多为含金石英脉型，下部多为网脉状含金硫化物蚀变岩型。在同一条断裂带上矿床具有等间距分布的规律。如灵北断裂上的石棚金矿床、马鞍山金矿床、北截金矿床、魏家沟金矿床、灵山沟金矿床、

黄埠岭金矿床；洼孙家断裂上的洼孙家金矿床、前孙家金矿床、后孙家金矿床及山后冯家金矿床等。

在一、二级成矿断裂之间分布有数十条北东向三级成矿断裂构造，控制了上百个小型金矿床、金矿点的分布。三级成矿断裂一般规模较小，延长数千米，构造带宽1-10m，倾角陡，一般70°左右。所形成的矿床、矿点规模较小，矿化不均匀，矿体连续性差，其矿化类型既有石英脉型，又有蚀变岩型及二者的混合类型，品位较高。

北东向四级断裂是位于三级断裂之间并与其平行、斜交的密集小型断裂和裂隙带，常成群成带分布，延长数十米至数百米，宽几厘米至几米。多形成零星分散的小矿体、小矿脉，走向及倾向上延伸都不大。

(3)北西向断裂

区内北西向断裂数量较少，规模较小，分两种类型：一类是与北东向构造共轭的北西向断裂，即共轭“X”型构造，如河西金矿候西矿段、金翅岭金矿原瞳矿区的北西向矿脉，这类北西向断裂在其有利部位可形成金矿体；第二类是形成于北东向断裂之后，切割北东向断裂的北西向断裂，对金矿有轻微的破坏作用，如发育于洼孙家金矿床、山后冯家金矿床内的北西向断裂。

(4)北北东向断裂

北北东向断裂构造主要分布于招远的东部地区，规模较大的有玲珑断裂、梧桐夼断裂、栾家河断裂、丰仪断裂，属于金矿成矿后构造。北北东向断裂从总体上看切割北东向断裂，形成于燕山晚期，多属于银矿化、多金属硫化物矿化期，如十里铺银矿床、南辛庄铅锌矿点等均受北北东向构造控制。规模大、围岩蚀变强烈的北北东向断裂带常可形成蚀变风化的高岭土矿床。在较小规模的北北东向断裂及次级断裂中往往充填多种脉岩，在酸性脉岩的断裂构造部位可形成伟晶岩型钾长石-石英矿床。

2.1.3.3 岩浆岩

工作区位于环太平洋花岗岩带胶东花岗岩区。岩浆活动强烈，侵入岩十分发育，从新太古代、元古代到中生代均有不同程度的活动。

(一)新太古代侵入岩

新太古代侵入岩主要分布在金城、单山、神堂、西马驿一带，包括马连庄超单元和栖霞超单元，是全市最古老的侵入岩。

1.马连庄超单元

栾家寨单元(mLN13)分布在山孙家、下王家、路响等地，侵入体呈北东向长条状分

布，多呈岩株产出。岩性为斜长角闪岩，为柱粒状变晶结构，块状-条带状构造。

2. 栖霞超单元

(1) 回龙夤单元(qHto13)

该单元主要分布在留村、留驾、单山一带，呈长条状岩枝分布。其内见有胶东岩群的小包体，被新庄单元侵入。岩石呈片麻状构造，条纹、条带构造发育，广泛发育小型韧性剪切带，具明显的区域压扁机制。岩性为条带状细粒含角闪黑云英云闪长岩，岩石呈暗灰-灰色，细粒花岗变晶结构，条带状、条纹状构造。

(2) 新庄单元(qXto13)

主要分布在南王家、西马驿，多呈岩株产出。岩性为片麻状中细粒含角闪黑云英云闪长岩。中细粒花岗结构，片麻状构造。

(3) 芦家单元(qLto13)

该单元分布在莱州西南，呈岩株侵入于新庄单元，见有回龙夤单元包体，长轴方向与片麻理产状一致。岩性为片麻状中细粒黑云角闪英云闪长岩。岩石呈灰色、灰白色，纤状花岗变晶结构、鳞片状粒状花岗变晶结构，片麻状构造。

(4) 牟家单元(qMto13)

主要分布在周村、小屋、南十里、南段家一带，岩体呈岩株、岩枝出现。侵入于芦家和新庄单元。岩石片麻状构造较弱，岩体中有时可见到轻微的绢云母化，多呈脉状分布。岩性为片麻状细粒奥长花岗岩，为细粒花岗结构及粒状变晶结构，弱片麻状构造。

(二) 古元古代侵入岩

1. 莱州超单元

(1) 五佛蒋家单元(IWψ21)

位于东程、五佛蒋家一带，明显侵入于粉子山群，并被后期郭家店单元侵入。该单元侵入岩为似层状或透镜体状，沿走向具膨缩变化，沿倾向多为上陡下缓的楔形。岩石类型包括含磷灰石黑云透辉岩、含磷灰石角闪辉岩，含磷灰石绿帘石化角闪透辉岩、角闪透辉岩、黑云透辉岩等几种。

(2) 彭家疃单元(IWvψ21)

分布在彭家疃、西山张家，侵入于粉子山群和牟家单元。岩性为辉石角闪石岩，岩石呈柱状、粒状变晶结构，条纹状构造。

(3) 西水夤单元(1XN21)

主要分布在南葛家、丁家、黄山后、小于家、柳沟一带。该单元侵入岩主要侵入新

太古代TTG花岗岩和荆山群。岩性为斜长角闪岩(变辉长岩)，岩石呈柱粒状变晶结构，块状-条纹状构造。

(4)北滚泉单元(1Bv21)

仅发育一小型柳沟北岩体，岩体周围有零散的细脉分布。岩性为变辉长岩，岩石呈半自形粒状结构、变辉绿辉长结构、交代结构，块状构造。

2.双顶超单元

磁山单元(SC γ δ 21)，仅在骆驼山北发育-呈岩枝状产出的沟柳家东侵入体。呈包体产出在云山弱片麻状细粒二长花岗岩中，普遍具片麻状构造，并与围岩的片麻理基本一致。岩性为片麻状细粒花岗闪长岩，岩石呈细粒-花岗变晶结构、片麻状构造。

(三)新元古代侵入岩

新元古代侵入岩特别发育，分布广泛，规模大，主要分布在大武官、黄山、笔架山等地。包括玲珑超单元的云山、郭家店、笔架山单元。

1.云山单元(1Y η γ 23)

主要分布在南部黄山和西部前桥一带，分布零星，呈岩株产出。被郭家店单元中粗粒二长花岗岩侵入。岩性为弱片麻状中细粒含石榴二长花岗岩，岩石为花岗变晶及粒状变晶结构，片麻状、条带状及块状构造。

2.郭家店单元(1G η γ 23)

主要分布在东部一带，该单元分带性不明显，内部比较均一，仅在与其它地质体接触的地方有些变化。通常岩石的矿物变细，并有局部蚀变，形成白云母化二长花岗岩。岩性为中粗粒二长花岗岩，岩石呈花岗结构，块状构造。

3.笔架山单元(1B γ ρ 23)

笔架山单元是玲珑超单元最晚期的侵入岩，主要分布在笔架山一带。岩性为伟晶不等粒花岗岩，岩石为伟晶结构、块状构造。

拟建项目所处其余地下含水层为第四系冲洪积、冲海积、海积、湖沼相的砂和砂砾层。地址所在莱州市黄金循环产业园区地下水为松散岩类孔隙水中的滨海低地(近海沙岗、近海洼地)孔隙潜水及承压水。园区地下水分区为松散岩类孔隙水咸水-半咸水区，地下水总硬度、氯离子、硫酸根离子等常规离子成份含量较高。

2.1.4 气候气象

莱州市位于渤海湾畔，渤海湾是深入陆地的内陆海湾，海洋对其影响相对较弱，因此本区基本上属暖温带半湿润大陆性季风气候类型，受季风环流的影响很大。滨海区域

受海陆风的影响，影响范围大约在3-5km，因此项目区均能受到海陆风的影响。滨海区域的平均风速也大于其它区域，但无观测资料，仅在实地考察时发现，靠近海岸的沿海防护林省级自然保护区向内陆方向倾斜，显然是受海风影响所致。

其四季气候特点是四季分明，冬季冷干、降雪较少；春季天气多变、干旱多风；夏季气温高、雨量多而集中；秋季天高气爽、气候宜人。以下分季节进行详细描述。

春季(3-5月)暖空气开始流动，但冷空气的势头还相当强，造成气候多变，温差增大。由于暖空气不能大量输送，降水很少，形成春季多风少雨，蒸发量大于降水量的气候特征，往往造大面积春旱。

夏季(6-8月)由于受大陆低气压和低纬度北太平洋副热高压中心的影响，盛行东南风，从而给本区带来大量的海洋湿润空气，形成了夏季多雨、高温、高湿的气候特殊性征。由于靠近渤海，气温与此同内陆同纬度地区相比，稍低1-2度。雨水主要集中在7、8两月。

秋季(9-11月)初秋时，北方冷空气开始活跃，但暖空气还有一定的势头，造成9月上、中旬仍有部分降水。有时也现阴雨天气，气温下降较为缓慢，但空气温度已明显下降。9月底以后北方冷空气逐渐加强，南方暖湿空气迅速衰退。10月份进入少雨时期，秋高气爽，天多晴朗。此时气温冷暖适宜，日照充足，昼夜温差变化较大。11月初，蒙古和西伯利亚的冷高压力心开始形成，强冷空气开始向南移动，因而偏北大风次数逐渐增多，气温迅速下降，往往出现突然变冷的情景。

冬季(12月-次年2月)由于受强大的西伯利亚和蒙古冷高压的影响，盛行偏北风，冷空气不断暴发南下，寒流次数增多，气候寒冷干燥。1月份多西北大风，为最冷月份。雨雪稀少，天气干冷。

2.1.5 水文资源

2.1.5.1 地表水

莱州市境内的主要河流有王河、苏敦河、南阳河、沙河、胶莱河、小沽河等。

王河：旧称万岁河，主要发源于招远市塔山，经三元乡、驿道镇、平里店镇、过西镇到三山岛村南入渤海。全长50km，流域面积326.8km²。主要支流有上庄河，发源于夫子石，经玉兰埠汇入主流；迟家沟发源于固山东麓，全长8.5km，在迟家村汇流。由家沟，发源鹰山以北南宿村，于由家汇流；宋家河，发源东朱盘沟，长6.5km，在苗家镇南李家汇入主流；老母猪河，发源曲家乡南相村，在平里店汇流；费现河，发源三元乡狗爪埠顶东北，在驿道镇邱家村东汇入主流。干流上建有玉兰埠桥、刘家洼桥、吕村桥、王河桥、院上桥、后邓桥、三山岛桥共7座，支流上建有中型水库3座，小型水库1座。

苏郭河：亦称上官沟，发源于谷口唐家村。流经高郭庄、邱家、苏郭、韩家至上官叶家西入海，长23km，流域面积81km²，入海口河滩与海滩连成一片，河流中上游建有百万方水库4座。主要支流有双鹤沟，发源双鹤山，长5.3km，于邱家汇入主流；清明沟发源于虎口山，长1.5km，于高郭庄汇入主流；武官沟，发源玲铛山，长3.5km，于后武官汇入主流。

南阳河：又称掖西河，古称掖水。发源大基山前店子村南，流经前店子、后河、东洼子、毛家庄子、山岭子、南关、阳关、河套、泗河到海庙姜家入渤海。全长23km，流域面积113.8km²。沿河有泉数处，1965年后均枯竭。中游筑有饮马池水库，下游修筑河套水库。支流阳关河，于阳关村北汇入主流。珍珠河：又称张家河。发源凤凰山以南翟家庄西约1km，流经赵家、张家、英村、珍珠等村。至大李家村西入渤海，全长20km流域面积61km²。

沙河：又称白沙河。因上游流经夏邱镇白沙村，故名白沙河；下游流经沙河镇驻地，故名沙河。发源大基山歪脖顶南，东关门村东3km处，流经东关门、小台头、临疃河、火神庙、柞村、积福、留驾、河崖、沙河镇、薛村等村庄，于珍珠镇东庄村以下2.5km处入渤海。全长45km，流域面积217km²。朱宋河是唯一的大支流，长12km，发源尚家山村东，到白沙村汇入主流。二级支流，东西姜家沟，长10km，发源胡家顶南葛门口，到西朱宋入朱宋河。

胶莱河：古称胶水，发源于胶南六汪镇孙家沟以南，北流经胶州里岔、张家屯乡的皇姑庵、铺集镇入王吴水库，再东北于胶州、高密、平度交界处的刁家丘入胶莱河。河长100km，流域面积608km²。胶河的上游河床断面宽，下游河床断面窄，建国前经常泛滥成灾。据《胶县志》载，从1288-1374年的86年间曾有3次特大水灾。胶河是常年性河流，多年平均径流量为10130万m³。

拟建项目较近的地表水为王河。王河地下水库包括地下截水坝、人工补源工程及供水工程。王河地下水库拦蓄汛期洪水、增加地下水补给，改善海水入侵区水质，逐步淡化库区内咸水，为防治海水入侵起到了积极作用。

项目所在区域地表水系见图2.1-3。

2.1.5.2 地下水

根据本区水文地质条件及地下水水质可将本区含水层分为卤水层和非卤水层两类。卤水层其水力性质、赋存条件，又可分为潜水卤水层和承压卤水层，主要分布于本区西部及西北部。潜水卤水层现水位埋深1.6-10.1m，其富水性、透水性一般，卤水浓度4.5-17.90Be'。非卤水层分布于东部、南部。地下水位埋深1.6-3.5m，个别可达6m。

距离项目正西方向1.5km为王河，该河由南向北注入渤海湾。王河为莱州市第一大河流，发源于招远市塔山，向西北流经驿道镇东高家、古台口、玉兰埠、河现、驿道、河套杨家，平里店镇吕村、河西刘家、西罗台、平里店、三山岛街道徐家、大张家、河北院上、过西、后邓、凤凰岭，于三山岛南注入渤海。

项目区域地下水受海水入侵的影响，该地区地表土壤盐矿化程度严重，浅层地下水矿化度普遍较高(大于5g/L)。

拟建项目所在地区水文地质见图2.1-4。

2.1.6 矿产资源

根据《莱州市矿产资源总体规划环境影响报告书》，截止2007年，莱州市域内累计发现矿产36种(含亚种)，矿产地270处，分布于山区、平原和近海海域。其中有探明储量的矿产25种(含亚种)，资源地98处。具有开发经济意义的矿产有金(伴生银、铜、铅、硫铁矿)，铁、菱镁矿、滑石(共生滑石岩)、天然卤水盐(伴生溴)、饰面用大理岩、饰面用花岗岩、水泥用大理岩、建筑石料、建筑用砂、砖瓦粘土、矿泉水等。

在已查明资源储量的98处矿产地中，包括大型矿床13处，中型矿床16处，小型矿床69处。其中，金属矿产27处，占42.19%；非金属矿产37处，占57.81%。主要以金(砂金)、饰面用花岗岩、菱镁矿等矿产为主，其中岩金矿产地20处，占矿产地总数的31.25%，饰面用花岗岩矿产地18处，占矿产地总数的28.13%。

2.2 环境质量现状

2.2.1 环境空气质量现状

2019-2021年莱州市SO₂各年年平均值范围为0.01-0.014mg/m³，NO₂各年年平均值范围为0.024-0.028mg/m³，PM₁₀各年年平均值范围为0.062-0.073mg/m³，PM_{2.5}各年年平均值范围为0.034-0.041mg/m³，一氧化碳各年年平均值范围为1.3-2.1mg/m³，O₃各年年平均值范围为0.147-0.196mg/m³，SO₂、NO₂、CO 2019-2021年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 2019年均浓度均超标，PM_{2.5}2020年浓度超标，但2021年所有基本污染物均达标。

本次环评对其他污染物 TSP、NO_x、HCN、HCl、Cl₂、NH₃、H₂S、铅及其化合物、砷及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物、硫酸雾、臭气浓度等进行了监测，监测结果表明其他污染物均满足相应标准要求。

综上所述，项目所在区域城市环境空气质量达标。

2.2.2 地表水环境质量现状

根据烟台市生态环境局编制的《2021 年烟台市环境质量报告书》，2021 年市区地表水环境质量符合地表水相应功能区水质标准，王河水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。

2.2.3 地下水环境质量现状

根据地下水质量现状评价可知，监测点位的钠、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐与氯化物超《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，与当地浅层地下水受到

海水入侵和当地地质条件有关。

2.2.4 声环境质量现状

根据现状监测结果显示,项目厂址昼间、夜间环境噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准要求。

2.2.5 土壤环境质量现状

根据监测与评估结果,1#~7#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值中第二类用地要求,9#、10#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)筛选值中第一类用地要求,8#、11#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准。

第 3 章 工程分析

3.1 项目场地情况

3.1.1 场地基本情况

拟建项目厂址原属于山东耀铸新材料有限公司，该公司于 2012 年建设 100 万吨铁精矿浮选项目和 2 条 130 万吨球团生产项目(2 个项目均未竣工)，公司于 2014 年破产，土地、房屋、设备等在银行抵押。2019 年 6 月，莱州市鸿钰泰达矿业有限公司(现已更名为山东成德贵金属有限公司)将其土地、构筑物收购(不含生产设备)，进行固体废物综合利用项目建设，该项目已取得烟台市生态环境局莱州分局批复，后由于原料来源及市场前景限制，未开工建设，且该项目已在烟台市生态环境局莱州分局撤销，撤销手续详见附件七。拟建项目利用该场地及部分构筑物(仅利用构筑物架构，构筑物地面等防渗措施均重新铺设)，建设 800 吨/日金精矿冶炼项目。

场地现状是构筑物及原有设备均未拆除，构筑物拆除方案由建设单位制定并报备，设备拆除方案在拆除前由设备所属公司制定并报备。

3.1.2 场地拆除方案

项目厂址现有一条球团生产线设备及厂房。拟建项目利用现有部分构筑物，部分构筑物拆除。正式建设前，拆除原有所有的设备以及部分构筑物。

根据《土壤污染防治法》中规定，土壤污染责任人变更的，由变更后承继其债权、债务的单位或者个人履行相关土壤污染风险管控和修复义务并承担相关费用。建设单位为此地块的土壤污染责任人。

根据《根据工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)、《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号)、《山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4 号)及《山东省地下水污染防治实施方案的通知》(鲁环发[2019]143 号)，本次评价分为拆除前、拆除中及拆除后三个阶段对现有工程拆除工作提出相关要求，具体如下。

3.1.2.1 场地构筑物拆除前期工作

1、编制拆除活动污染防治方案

《根据工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)、《山东省土壤污染防治条例》，重点单位拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施

的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案，并在拆除活动前十五个工作日报所在地县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。

根据《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号)，土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物，可能造成二次污染的，应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施，制定、实施土壤污染防治工作方案，在拆除活动 15 个工作日前报所在地市生态环境局和所在地县级工业和信息化部门备案。

综上，现有工程拆除前，企业应编制拆除活动污染防治工作方案，并在拆除活动前 15 个工作日报烟台市生态环境局和莱州市工业和信息化主管部门备案。

企业拆除活动污染防治方案应当包括被拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施的基本情况、拆除活动全过程土壤污染防治的技术要求、针对周边环境的污染防治要求等内容。

2、开展土壤和地下水环境初步调查

重点单位终止生产经营活动前，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定，开展土壤和地下水环境初步调查，编制调查报告，及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统。并将调查报告主要内容通过网站等便于公众知晓的方式向社会公开。土壤和地下水环境初步调查发现该重点单位用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

3.1.2.2 拆除过程污染控制措施

根据《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(环保部公告 2017 第 78 号)，拆除活动前，企业应组织识别和分析拆除活动可能污染土壤、水和大气风险点以及周边环境敏感点，并组织编制《企业拆除活动污染防治方案》、《拆除活动环境应急预案》，拆除活动结束后应组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》。

具体污染防治措施如下：

1、防止废水污染土壤

拆除活动应充分利用原有雨污分流、废水收集及处理系统，对拆除现场及拆除过程中产生的各类废水收集处理。

物料放空、拆解、清洗、临时堆放等区域，应设置防雨、防渗、拦挡等隔离设施，必要时设置围堰，防止废水外溢或渗漏。对现场遗留的污水、废水及拆除过程产

生的废水等，全部通过罐车密闭运至有处理资质的单位进行处理。

2、防止固体废物污染土壤

拆除活动中应尽量减少固体废物的产生。对遗留的固体废物，以及拆除活动产生的建筑垃圾、第Ⅰ类一般固体废物、第Ⅱ类一般固体废物、危险废物需要现场暂存的，应当分类贮存、贮存区域应当采取必要的防渗漏措施，并分别制定后续处理或利用处置方案，危险废物须委托有资质单位进行处置。建筑垃圾、第Ⅰ类一般固体废物、第Ⅱ类一般固体废物暂存区需满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，危险废物暂存区需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

3、防止遗留物料、残留污染物污染土壤

识别和登记拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施中遗留物料、残留污染物、妥善收集并明确后续处理或利用方案，防止泄漏、随意堆放、处置等污染土壤。存有遗留物料、残留污染物的设备，应将可能导致遗留物泄漏的部分进行修补和封堵(排气口除外)，防止在放空、清洗、拆除、转移过程中发生污染物泄漏、遗撒。拆除和拆解过程中，应妥善收集和处理泄漏物质；泄漏物质不明确时，应进行取样分析。拆除后的积液通过罐车密闭运至有资质的单位进一步处理。设备拆除过程中，应采取必要措施保证其中未能排空的物料及污染物有效收集，避免二次污染。

4、设备放空后，应结合后期拆除、处置、转移等过程污染防治措施及环境风险影响情况，确定是否需进行无害化清洗。对需要清洗的设备，按照技术经济可行、环境影响最小的原则进行技术筛选。

对于设备清洗、拆除过程产生的废水，应集中收集处置，禁止任意排放。

对于设备清洗、拆除过程可能产生有毒有害气体的，应在相对封闭空间内操作，并设置气体收集系统和净化处理装置，必要时可搭建密闭大棚。高环境风险设备拆除时应采取有效措施防范有毒有害物质释放，防范人体健康危害和环境突发事件。

5、拆除活动结束后，应对现场内所有区域进行检查、清理，确保所有拆除产物、遗留物料、残留污染物等得到合理处置，不遗留土壤污染隐患。

6、拆除活动过程中，对识别出的以下区域，应当绘制疑似土壤污染区域分布平面示意图并附文字说明，保留拆除活动前后现场照片、录像等影像资料，为拆除结束后工作总结及后续污染地块调查评估提供基础信息和依据：1.遗留物料、残留污染物、遗留设备、建(构)筑物等土壤污染风险点所在区域；2.发现的土壤颜色、质地、气味等发

生明显变化的疑似土壤污染区域；3.拆除过程发现的因物料或污染物泄漏而受到影响的区域等。

企业拆除活动应当严格按照有关规定实施残留物料和污染物、污染设备和设施的安全处理处置，并做好拆除活动相关记录，防范拆除活动污染土壤和地下水。拆除活动相关记录应当长期保存。

拟建项目待拆除活动结束后，进行项目建设活动。

3.2 拟建项目工程分析

3.2.1 基本情况

拟建项目为山东成德贵金属有限公司新建 800 吨/日金精矿冶炼项目。项目原料来源共 4 处，分别为莱州汇金矿业投资有限公司（200 t/d）、莱州市瑞海矿业有限公司（200 t/d）、莱州光顺矿业有限公司（200 t/d）及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司（200 t/d），莱州矿品位相似，故按照 1:1:1 进行混矿生产，青岛矿单独生产。拟建项目对青岛矿产生的氰化尾渣进行浮选，产生铅锌精矿、铜精矿及浮选尾渣。浮选尾渣与莱州矿生产产生的氰化尾渣依托山东金嘉环保有限公司（与山东成德贵金属有限公司为同一法人）24 万吨/年硫酸生产项目利用，铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理。

项目名称：山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目

建设单位：山东成德贵金属有限公司

建设地点：山东省烟台市莱州市三山岛街道同舟路(省道 304 南 50m)，位于莱州市黄金循环产业园内。

项目代码：2020-370695-32-03-134116

项目性质：新建

坐标：119°58'14.20，37°23'48.02

占地面积：86667m²

国民经济行业类型及代码：C3221 金冶炼，C3222 银冶炼

环境影响评价行业类别：二十九、有色金属冶炼和压延加工业 64 常用有色金属冶炼 321 贵金属冶炼

环评信用平台项目编号：eh489g

规划环评文件名：莱州市黄金循环产业园规划环境影响报告书

规划环评审查机关：烟台市生态环境局莱州分局

规划环评审查意见文号：莱环审[2021]23 号

总投资：32000 万元，环保投资 4730 万元，占总投资额的 14.78%。

建设周期：取得环评批复后开工建设，计划进度为 12 个月

劳动定员：217 人

工作时间：每日三班，每班 8h，年工作日 330d。

项目位置图：见图 2.1-1。

3.2.2 项目组成

拟建项目部分构筑物依托现状构筑物，部分构筑物新建。项目组成详见表 3.2-1，项目构筑物利用情况图见图 3.2-1.1，拟建项目现有构筑物拆除情况图见图 3.2-1.2。

表 3.2-1 拟建项目组成一览表

工程类别	名称	工程内容及规模	备注
主体工程	主厂房	一座，1 层，建筑面积 1200 m ² ，主要用于金精矿调浆磨矿、中间压滤调浆、贵液脱氧置换。磨矿采用浆化除杂-磨矿-分级的磨矿工艺。 金精矿调浆磨矿主要设备包括 1 台 2Φ910×6000 槽式洗矿机、1 台 USL1.0×2.25 直线筛、1 台 KLM800 塔磨机，Φ250×4 旋流器组，Φ150×18 旋流器组；中间压滤调浆包括 1 台 2Φ910×6000 槽式洗矿机、1 台 USL1.2×3.75 直线筛、4 台 750m ² 高效压滤机、1 台 Φ6000×6500 双叶轮搅拌槽；2 台 500m ² 厢式压滤机、1 台 1237 直线筛除屑；	新建
	压滤厂房	1 处，1000m ² 。用于碱浸浓密机后的压滤	新建
	锌粉置换厂房	1 处，2 层，建筑面积 1000 m ² 。锌粉置换包括 3 台 Φ2000×4000 真空脱氧塔、6 台 BA80/1000 板框压滤机、3 台 XAZ/500/1500 厢式压滤机，一个 350m ³ 净液池、一个 320m ³ 贫液池（贫液进行铜氰络离子浓度检测，若其含量低即返回氰化工序，氰根含量高则进入贫液氰根回收工序）、一个 350m ³ 贵液池、一个 350m ³ 净液缓冲池。	新建
	浓密洗涤区域	室外加盖，占地面积 7954m ² ，主要用于金精矿浓密脱水，主要设备包括 5 台 XZN-35 浓密机。	新建
	浸出厂房	一座，1 层，建筑面积 3000 m ² ，主要用于浸出工艺，氰化采用两段氰化工艺。 主要设备包括 10 台 Φ10500×11000 双叶轮搅拌槽、4 台 Φ4500×50000 氰化钠储槽、一套 16 点数控加药机。	依托构筑物，设备新建
	尾渣压滤厂房	一座，1 层，建筑面积 625m ² ，主要用于氰渣洗涤脱水工艺，主要设备包括 1 台 Φ6000×6500 双叶轮搅拌槽，5 台 750m ² 高效压滤机。	新建
	浸渣浮选厂房	一座，1 层，建筑面积 1500 m ² ，主要用于青岛金精矿的金精矿氰化浸渣浮选铅、锌、铜，铅锌浮选采用一粗二扫二精工艺、铜浮选采用三扫二精工艺。 主要设备包括给矿机，输送机，浮选机，矿浆搅拌槽，药剂搅拌槽，压滤机，30m ³ 硫酸罐，空压机，冷却塔等。	新建

工程类别	名称		工程内容及规模	备注
	贫液氰根回收厂房		一座，2 层，建筑面积 1400 m ² ，主要用于锌粉置换后的贫液氰根回收中和，主要设备包括 4 台 Φ5000×2000 反应釜，2 台 Φ1500×2000 的缓冲槽；2 台 Φ7000 的浓密机，2 台压滤机（1 备 1 用），30m ³ 硫酸罐，1 个 30t 石灰筒仓等。	新建
	冶炼厂房		一座，2 层，建筑面积 1300 m ² ，主要用于金泥预浸除杂、氯化浸金、金还原、银置换、沉淀过滤、银电解、熔化铸锭等工序。主要设备包括除杂釜、溶金釜、还原釜、银造液釜、银置换反应釜、熔金炉、熔银炉、银电解槽等。	依托构筑物，设备新建
辅助工程	地磅值班室、门卫		分别在厂区南部和北部设置地磅以及地磅值班室、门卫等。	新建
	空压机房		1 座，位于主厂房北侧，建筑面积 800 m ² 。内设压缩空气系统，用于浸出供风、设备自动化运行等。配置 1 台螺杆空压机，排气量 1.2m ³ /h，压力 0.8MPa，储气罐为 1m ³ ，压力 0.8Mpa。	新建
	变电所		1 处，建筑面积 200m ² ，位于冶炼厂房西侧，用于厂区供电。	依托
	蒸汽系统		冶炼厂房内设 1 台电蒸汽发生器，供给冶炼工艺生产用热。	新建
	化验质检中心		1 座，4 层，建筑面积 2400 m ² 。位于金精矿库东侧，用于原料检测。	依托构筑物，设备新建
	综合楼		1 座，5 层，建筑面积 3000 m ² 。用于办公室、食堂（无灶头，仅提供就餐场所）、宿舍等。	依托
	纯水系统		冶炼厂房设有一套纯水机组，工艺为二级反渗透，规模 2t/h，电导率不超过 1μs/cm。	新建
	真空系统		锌粉置换厂房设有 3 台射流真空泵。	新建
	制冷系统		冶炼厂房设有 1 座冷却水塔，循环水量为 10m ³ /h。	新建
	缓冲池		2 处，缓冲池 1#位于压滤厂房东侧，容积为 100 m ³ ；缓冲池 2#位于化验质检中心北侧，容积为 400 m ³	1#新建，2#依托原有
环保工程	废气	金精矿加料粉尘	采用远程射雾器喷水除尘，封闭仓库	新建
		石灰粉装卸	设仓顶除尘器，采用脉冲式除尘袋，粉尘落入料仓	新建
		槽式洗矿机加料粉尘	洗矿机设置封闭顶盖	新建
		锌粉、铁粉、银粉加料粉尘	无组织排放	新建
		浸渣浮选加料粉尘	采用远程射雾器喷水除尘，封闭仓库	新建
		贵液脱氧	经密闭收集后进入车间碱液收集装置	新建
		氰化浸出	HCN 废气经密闭收集，由管道进入两级碱液喷淋塔吸收，通过一根直径 0.5m、高度 35m 的排气筒(DA001)排放	新建
	有组织废气	贫液氰根回收	HCN、硫酸雾、H ₂ S 废气经密闭收集，由管道进入两级碱液喷淋塔吸收，通过一根直径 0.2m、高度 35m 的排气筒(DA002)排放	新建
		浸渣浮选	HCN、SO ₂ 、硫酸雾废气经密闭收集，由管道进入两级碱液喷淋塔吸收，通过一根直径 0.5m、高度 35m 的排气筒(DA003)排放	新建

工程类别	名称			工程内容及规模		备注	
		冶炼车间	盐酸除杂	HCl、HCN、H ₂ S、Cl ₂	密闭收集，经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾+1 根直径 0.5m，高度 35m 排气筒(DA004)排放	新建	
			银造液	NO _x		新建	
			溶金反应	HCl、Cl ₂		新建	
			金还原	HCl、SO ₂		新建	
			银置换	HCl		新建	
			银电解	NO _x		新建	
			熔铸过程	产生的颗粒物及重金属经密闭收集后，经双层冷凝器+布袋除尘+三级碱液喷淋塔+1 根直径 0.5m，高度 35m 排气筒(DA004)排放			新建
		检验	SO ₂ 、NO _x 、HCN、HCl、NH ₃ 废气经三级碱液喷淋后，通过一根直径 0.4m，高度 35m 排气筒(DA005)排放			新建	
		锌粉加料	集气罩收集后经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA006 排放			新建	
		铁粉加料	集气罩收集后经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA007 排放			新建	
		金精矿加料	集气罩收集后经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA008 排放			新建	
	氰化尾渣浮选加料	集气罩收集后经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA009 排放			新建		
	废水	生产废水		循环冷却水排水、纯水制备浓水收集后洒水降尘，车辆冲洗水收集后进入氰化工序的调浆磨矿环节，无生产废水外排		新建	
		生活污水		生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后，回用于厂区绿化		新建	
	噪声		产生高噪声的主要设备有风机、水泵、磨矿机等，声级均在 75dB(A)以上，除采取基础减振、安装消声器、室外风机安装隔声罩等降噪措施外，并利用建筑隔声减轻设备噪声对外部环境的影响。			新建	
	固废	一般固体废物		设置一般固废存放处 1 处，占地面积约 50 m ² ，位于厂区西南侧布袋除尘灰返回石灰筒仓内重复利用； 石灰筒仓顶废布袋收集后外售综合利用； 筛渣废塑料收集后外售综合利用； 废 RO 膜(软化水)厂家回收利用； 银熔铸废渣收集后返回银置换； 粉末物料废弃外包装物收集后外售综合利用； 生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）收集后委托环卫部门清运；			新建
		危险废物	尾渣库	1 层，建筑面积 6000 m ² ，建筑体积 41738m ³ ，有效储存量为 8000t，储存混合金精矿氰渣、青岛金精矿氰渣、浮选后的浮选尾渣、铅锌精矿、铜精矿。氰渣及浮选尾渣、铅锌精矿、铜精矿产生量为 897.406 t/d，可存贮氰渣及浮选尾渣、铅锌精矿、铜精矿 9d。			部分利用构筑物，部分新建

工程类别	名称			工程内容及规模	备注
环境风险				混合金精矿氰渣及浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目利用； 铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理，暂存于尾渣库内	
		铜饼库		1 处，用于贮存铜饼，建筑面积 50m ² ，建筑体积 500m ³ ，有效储量为 50t，铜饼委托有资质单位处置。	新建
		锌饼库		1 处，用于贮存锌饼，建筑面积 50m ² ，建筑体积 500m ³ ，有效储量为 50t，锌饼委托有资质单位处置。	新建
		其他危险废物暂存间		1 处，位于厂区南侧，占地面积 50 m ² ，用于存放熔铸废气处理产生的废布袋、除尘灰、废电极包边料、废旧滤布、冶炼废水治理工序产生的废活性炭、废反渗透膜、过滤渣、粉末物料废弃内包装物、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶。 其他危险废物暂存于其他危险废物暂存间内，委托有资质单位处置 银电解污泥疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理，暂存于危险废物暂存间内	新建
		生活垃圾		由环卫部门统一收集处理。	新建
	环境风险	初期雨水收集池		位于厂区西北角，1400 (20×10×7(m))m ³ ，用于收集初期雨水。收集的初期雨水用于浮选工序。	新建
	环境风险	事故池		位于浓密机下方，10000 m ³ ，用于收集事故废水。	新建
公用工程		给水系统		生活用水取自厂区周边的市政供水管网，生产用水使用滨海污水处理有限公司处理尾水。 综合水泵房 1 处，位于贫液氰根回收厂房北侧，用于厂区供水	新建
		排水系统		产生的生产废水回用于尾渣库洒水降尘或氰化工序的调浆磨矿环节，不外排； 生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后，回用于厂区绿化	新建
		供电系统		依托园区供电电网，用电量为 1600 万 kwh。	新建
		供热工程		厂区建筑物采用空气能采暖。	新建
储运工程		金精矿库及加料系统		建筑面积 4635m ² ，建筑体积 55620 m ³ ，有效储矿量为 5500t，按照 800 吨/日生产能力，可存贮原料 7d。 内设有固体药剂库 1 处和综合仓库 1 处。	依托构筑物，设备新建
		金精矿库		建筑面积 1350 m ² ，建筑体积 16200 m ³ ，有效储矿量为 1620 t，可储存原料 2d。	新建
		石灰筒仓		共有 2 座。1 座 30m ³ 石灰筒仓，位于金精矿库及加料系统南侧；1 台 70m ³ 石灰筒仓，位于贫液氰根回收厂房北侧。原料库石灰筒仓储存周期为 6.25d，贫液氰根回收处理厂房石灰筒仓储存周期为 49d，用螺旋给料机给料。	新建
		氰化钠储罐		位于浸出厂房东侧，250m ² ，半地下设有 4 个 80 m ³ 30%氰化钠溶液卧式储槽，规格为 Φ4500×5000，用药剂泵输送至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药。设置 23m×8.5m×0.6m 围堰。	新建
		冶炼厂房储罐		位于冶炼车间，半地下设有 1 个 10 m ³ 30%盐酸溶液卧式储槽，1 个 10 m ³ 65%硝酸溶液卧式储槽，1 个 10 m ³ 氢氧化钠溶液卧式储槽，规格均为 Φ1800×3400，用药剂泵输送至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药。设置 10m×4.5m×0.6m 围堰。	新建
		贫液氰根回收厂		位于贫液氰根回收厂房，半地下设有 1 个 30m ³ 93%硫酸溶液卧式	新建

工程类别	名称	工程内容及规模	备注
	房储罐	储槽，规格为 $\Phi 3000 \times 4500$ ，用药剂泵输送至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药。设置 $4\text{m} \times 5.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ 围堰。	
	浸渣浮选厂房储罐	位于浸渣浮选厂房，半地下设有 1 个 $30\text{m}^3 93\%$ 硫酸溶液卧式储槽，规格为 $\Phi 3000 \times 4500$ ，用药剂泵输送至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药。设置 $4\text{m} \times 5.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ 围堰。	新建
	金库	冶炼车间内设金库，金库与保卫监控室相邻，便于日常安全管理	新建
	贵贫液库房	一座，锌粉置换厂房地下，中间设有隔断，主要用于暂存贵液、需要贫液氰根回收工艺处理的贫液及处理后的贫液，主要设备包括入 3 台 $\Phi 6000 \times 6500$ 双叶轮搅拌槽、1 个 4000m^3 贫液池。	新建
	冶炼固体药剂库	生产用到固体药剂，来料时存放在金精矿库及加料系统内，冶炼厂房内仅设临时仓库满足批次生产需要即可，以防止出现事故。	新建
	浮选用药剂库	浸渣浮选厂房内设浮选用药剂库，各种药剂制备后泵至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药。	新建

3.2.3 主要技术指标

拟建项目设置 1 条生产线，生产原料来源有 4 处，分别为莱州汇金矿业投资有限公司（200 t/d）、莱州市瑞海矿业有限公司（200 t/d）、莱州光顺矿业有限公司（200 t/d）及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司（200 t/d）。因莱州金精矿品味相似，铜、铅、锌品位较低，故对三者按照 1:1:1 进行混矿生产，氰渣依托山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目利用。青岛金精矿铜、铅、锌品位含量较高，单独进行生产，对其产生的氰渣进行浮选。浮选产生的铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理；浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用。主要技术指标具体见表 3.2-2 与表 3.2-5。

表 3.2-2 混合金精矿氰化工序生产技术指标一览表

序号	名称	单位	金属	数量
	日处理能力	t/d		800
1	原矿品位	g/t	Au	55
		g/t	Ag	15
2	浸渣品位	g/t	Au	0.56
		g/t	Ag	1.2
3	浸出回收率	%	Au	99.53
		%	Ag	92.00
4	洗涤收率	%	Au	99.99
		%	Ag	99.99
5	置换率	%	Au	99.99
		%	Ag	99.99
6	浸出综合收率	%	Au	99.53
		%	Ag	92.00
7	金泥品位	%	Au	14.81
		%	Ag	3.919
8	金泥产量	t/a	--	64.1587
9	金属含量	t/a	Au	9.504
		t/a	Ag	2.5146

表 3.2-3 青岛金精矿氰化工序生产技术指标一览表

序号	名称	单位	金属	数量
	日处理能力	t/d		800
1	原矿品位	g/t	Au	55
		g/t	Ag	15
		%	Cu	0.39
		%	Pb	0.6
		%	Zn	0.87
2	浸渣品位	g/t	Au	0.56
		g/t	Ag	1.2
		%	Cu	0.264
		%	Pb	0.041
		%	Zn	0.65
3		%	Au	99.53

序号	名称	单位	金属	数量
	日处理能力	t/d		800
	浸出回收率	%	Ag	92.00
4	洗涤收率	%	Au	99.99
		%	Ag	99.99
5	置换率	%	Au	99.99
		%	Ag	99.99
6	浸出综合收率	%	Au	99.53
		%	Ag	92.00
7	金泥品位	%	Au	14.81
		%	Ag	3.919
8	金泥产量	t/a	--	21.1903
9	金属含量	t/a	Au	3.168
		t/a	Ag	0.8382

表 3.2-4 冶炼工序技术指标一览表

序号	名称	单位	指标
1	盐酸除杂	Au	%
		其他杂质	%
2	氯化浸出率	Au	%
3	金还原率	Au	%
4	洗涤回收率	Au	%
5		Ag	%
6	银电解回收率	Ag	%
7	银置换	Ag	%
8	熔铸回收率	Au	%
		Ag	%
9	冶炼总回收率	Au	%
		Ag	%
10	产品产量	Au	t/a
		Ag	t/a

表 3.2-5 浮选工序生产技术指标一览表

序号	名称	单位	金属	数量	备注
1	日处理能力	t/d		250	处理量为 241.097t/d 年工作 330d/a
2	铅锌混合尾渣品位	%	Pb	23.07	
		%	Zn	20.072	
3	铅锌混合尾渣回收率	%	Pb	61.7	
		%	Zn	38.2	
4	铅锌混合尾渣产率	%		16.5	3.488 t/d
5	铜精矿品位	%	Cu	21.78	
6	铜精矿回收率	%	Cu	44.8	
7	铜精矿产率	%		8.2	1.7472 t/d
8	铜浮选尾矿产率	%		88.21	186.8968 t/d

3.2.4 生产规模及产品方案

一、生产规模

拟建项目各生产工序生产能力见表 3.2-6。

表 3.2-6 生产能力一览表

工序/设备	生产能力	年工作时间
氰化工序	800 t/d	330 d
贫液氰根回收工序	240m ³ /d	330 d
冶炼工序	500kg/批（244 批次/a，30h/批次）	305 d
浮选工序	250 t/d（处理量 214.079 t/d）	330 d
冶炼废水治理工序	10 m ³ /d	330 d
污水处理一体机	15 m ³ /d	330 d

二、产品方案

产品方案为含金量 99.99%的 1#金锭及含银量 99.99%的 IC-Ag99.99 银锭。详见表 3.2-7，产品质量标准化学成分一览表见表 3.1-8。

表 3.2-7 产品方案一览表

产品名称	品位%	单位	产量	产品质量标准
1#金锭	99.99	t/a	12.145	《金锭》GB/T4134-2021
IC-Ag99.99 银锭	99.99	t/a	3.279	《银锭》GB/T4135-2016

表 3.2-8 产品质量标准化学成分一览表

产品名称	化学成分/%										
	金/银含量 (质量分数) 不小于	杂质含量(质量分数)不大于									
		Ag	Cu	Fe	Pb	Bi	Sb	Se	Te	Pd	杂质总和
1#金锭	99.99	0.0050	0.0020	0.0020	0.0010	0.0020	0.0010	-	-	-	0.0100
IC-Ag99.99 银锭	99.99	-	0.0025	0.001	0.001	0.0008	0.001	0.0005	0.0008	0.001	0.01

综上，拟建项目所产金锭和银锭应满足国家产品质量标准要求。

3.2.5 主要原辅材料

拟建项目氰化工序药剂及材料消耗见表 3.2-9，冶炼工序材料消耗详见表 3.2-10，浸渣浮选生产药剂消耗见表 3.2-11，贫液氰根回收工序生产药剂消耗见表 3.2-12，其他材料消耗详见表 3.2-13。

表 3.2-9 氰化工序药剂及材料消耗表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 金精矿)	年用量(t/a)	形态	包装形式	存放位置	厂内运输	使用工序
1	金精矿	/	264000	粉末	/	金精矿库	密闭皮带	金精矿调浆
2	氧化钙	6.0	1584	粉末	/	原料库内石灰筒仓	密闭皮带	金精矿调浆

3	30%氰化钠	12.21	3225.42	液体	储罐	氰化钠罐区	管道	氰化浸出
4	锌粉	0.3	79.2	粉末	50kg/桶	原料库内综合仓库	管道	金泥置换
5	衬板	0.01	2.64	固体	100kg/袋	原料库内综合仓库	小推车	金精矿磨矿

表 3.2-10 冶炼工序及冶炼废水治理工序材料消耗一览表

序号	名称	单位用量(t/t 干金泥)	年用量(t/a)	形态	包装形式	存放位置	厂内运输	使用工序
1	30%盐酸	8.618	735.57	液态	储罐	冶炼车间罐区	管道	溶金、除杂
2	氯酸钠	0.96	79.53	晶体	25kg/袋	原料库内固体药剂库	小推车	溶金
3	亚硫酸氢钠	0.532	45.373	粉末	25kg/袋	原料库内固体药剂库	管道	金还原
4	240#尼龙滤布	0.023	2	固态	50kg/袋	原料库内综合仓库	小推车	净化过滤
5	铁粉	0.387	33	粉末	5kg/桶	原料库内综合仓库	管道	银置换
6	65%硝酸	0.243	21.057	液态	储罐	冶炼车间罐区	管道	银电解
7	氢氧化钠	0.126	10.971	粉末	25kg/袋	原料库内固体药剂库	小推车	冶炼废水治理工序
8	银粉	0.003	0.264	粉末	5kg/桶	原料库内综合仓库	小推车	银电解

表 3-11 浮选工序生产药剂消耗一览表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 氰化尾渣)	年用量(t/a)	形态	包装形式	存放位置	厂内运输	使用工序
1	93%硫酸	1.663	117.38	液态	储罐	浸渣浮选厂房硫酸罐	管道	氰渣矿浆酸化和铅锌浮选后尾矿酸化
2	焦亚硫酸钠	0.02	1.401	粉末	10kg/袋	浸渣浮选厂房药剂库	小推车	浮选铅锌尾矿加入
3	黄药	0.019	1.32	液态	25kg/袋	浸渣浮选厂房药剂库	小推车	氰渣浆化

表 3-12 贫液氰根回收生产药剂消耗一览表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 金精矿)	年用量(t/a)	形态	包装形式	存放位置	厂内运输	使用工序
1	93%硫酸	1.202	317.399	液态	出滚啊	贫液氰根回收厂房硫酸罐	管道	除锌反应釜、除铜反应釜
2	硫化钠	1.77	467.845	粉末	25kg/袋	贫液氰根回收厂房药剂库	小推车	
3	氧化钙	2.39	630.735	粉末	/	贫液氰根回	密闭皮	中和

						收厂房石灰筒仓	带	
4	絮凝剂	0.002	0.613	粉末	50kg/袋	贫液氰根回收厂房药剂库	小推车	浓密机

表 3.2-13 其他材料消耗一览表

序号	名称	年用量(t/a)	形态	包装形式	存放位置	厂内运输	使用工序
1	氢氧化钠	30.5	固态	25kg/袋	原料库内固体药剂库	小推车	废气处理
2	尿素	5	固态	25kg/袋	原料库内固体药剂库	小推车	
3	二氧化钛催化剂	2	固态	50kg/桶	原料库内固体药剂库	小推车	
4	磷酸	12	液态	50kg/桶	原料库内固体药剂库	小推车	
5	30%氰化钠	0.07	液态	500ml/瓶	实验楼	/	检验
6	93%硫酸	0.02	液态	500ml/瓶	实验楼	/	
7	65%硝酸	0.02	液态	500ml/瓶	实验楼	/	

拟建项目采取两步实现氰根循环使用。首先通过氰化前的调浆磨矿浸出（碱液）环节加入氧化钙，并补充空气，使金精矿内的 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ，通过在碱性条件下生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，从而降低了 Fe^{2+} 对氰根的消耗；其次是对贫液内的氰根进行回收利用，通过酸化破络+化学沉淀+中和后，可释放大量氰根，返回氰化工序循环使用。本次环评将拟建项目所消耗氰化钠与同行业相对比，结果表明拟建项目氰化工序为低氰工序，对比情况见下表：

表 3.2-14 拟建项目与同行业对比情况表

项目名称	氰化钠用量 kg/t 金精矿 ⁺
中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目	4.7
青海山金矿业有限公司黄金冶炼厂 100t/d 金精矿冶炼工程	11
山东黄金矿业股份有限公司 1200t/d 金精矿综合回收利用工程	10.28
拟建项目	3.66

3.2.6 原料来源及性质

拟建项目金精矿生产原料来源有 4 处，分别为莱州汇金矿业投资有限公司（200 t/d）、莱州市瑞海矿业有限公司（200 t/d）、莱州光顺矿业有限公司（200 t/d）及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司（200 t/d）。因莱州金精矿品味相似，铜、铅、锌品位较低，故对三者进行混矿生产，氰渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用。青岛金精矿铜、铅、锌品位含量较高，单独进行生产，对

其产生的氰渣进行浮选。浮选产生的铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，结果出来前暂按危险废物管理；浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目利用。

因拟建项目汇金金矿、瑞海金矿及光顺金矿进行混矿生产，故对三者金精矿按照 1:1:1 比例进行混矿，混合金精矿资料如下，原料密度约为 4.06，堆比重 3.68。该精矿中，金属硫化物主要为黄铁矿，少量的黄铜矿、毒砂、闪锌矿、方铅矿等。金属氧化物为少量的赤铁矿、磁铁矿、褐铁矿。脉石矿物以长石、石英为主，次为方解石等碳酸盐矿物，少量的云母类矿物、角闪石、重晶石等。贵金属矿物为自然金。混合金精矿中矿物组成结果见表 3.2-15，各个金精矿成分分析结果见表 3.2-16，成分分析报告见附件九。

表 3.2-15 混合金精矿矿物组成检测结果一览表

金属矿物		非金属矿物	
矿物	相对含量(%)	矿物	相对含量(%)
黄铁矿	63.90	长石	20.38
磁黄铁矿		石英	12.24
黄铜矿	0.40	方解石	1.50
毒砂	0.06	白云石等碳酸盐	
闪锌矿	0.04	云母类	0.80
方铅矿	0.04	角闪石、铁铝榴石、	
磁铁矿、赤铁矿	0.64	重晶石、硅灰石等	
褐铁矿			
小计	65.08	小计	34.92
合计		100.00	

表 3.2-16.1 汇金金精矿成分分析结果一览表

样品	水分/10 ⁻²	ωAu/10 ⁻²	ωAg/10 ⁻²	ω Al ₂ O ₃ /10 ⁻²	ω CaO/10 ⁻²	ω S/10 ⁻²
金精矿	17.4	0.005592	0.001532	3.21	0.57	33.8
样品	ω Pb/10 ⁻²	ω Zn/10 ⁻²	ω As/10 ⁻²	ω Cu/10 ⁻²	ω Ni/10 ⁻²	ω Fe/10 ⁻²
金精矿	0.017	0.016	0.019	0.15	-	32.33
样品	ω MgO/10 ⁻²	ω SiO ₂ /10 ⁻²	ω Ti/10 ⁻²	ω Hg/10 ⁻²	ω Co/10 ⁻²	ω Tl/10 ⁻²
金精矿	0.26	28.641	-	-	-	-
样品	ω Cd/10 ⁻²	ω Cr/10 ⁻²	ω C/10 ⁻²	ω Sb/10 ⁻²	ω Mn/10 ⁻²	ω Bi/10 ⁻²
金精矿	-	-	0.52	-	-	0.007
样品	ω Cl/10 ⁻²	ω F/10 ⁻²	ω P/10 ⁻²	ω Zr/10 ⁻²	ω Se/10 ⁻²	ω Ba/10 ⁻²
金精矿	0.087	-	0.026	0.017	-	0.142
样品	ω Ga/10 ⁻²	ω Rb/10 ⁻²				
金精矿	0.003	0.014				
“-”表示未检出						

表 3.2-16.2 瑞海金精矿成分分析结果一览表

样品	水分/10 ⁻²	ωAu/10 ⁻²	ωAg/10 ⁻²	ω Al ₂ O ₃ /10 ⁻²	ω CaO/10 ⁻²	ω S/10 ⁻²
金精矿	16.2	0.005638	0.001627	3.58	0.63	33.46
样品	ω Pb/10 ⁻²	ω Zn/10 ⁻²	ω As/10 ⁻²	ω Cu/10 ⁻²	ω Ni/10 ⁻²	ω Fe/10 ⁻²
金精矿	0.02	0.015	0.023	0.17	-	31.46

样品	$\omega\text{MgO}/10^{-2}$	$\omega\text{SiO}_2/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$	$\omega\text{Hg}/10^{-2}$	$\omega\text{Co}/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$
金精矿	0.26	29.535	-	-	-	-
样品	$\omega\text{Cd}/10^{-2}$	$\omega\text{Cr}/10^{-2}$	$\omega\text{C}/10^{-2}$	$\omega\text{Sb}/10^{-2}$	$\omega\text{Mn}/10^{-2}$	$\omega\text{Bi}/10^{-2}$
金精矿	-	-	0.47	-	-	0.006
样品	$\omega\text{Cl}/10^{-2}$	$\omega\text{F}/10^{-2}$	$\omega\text{P}/10^{-2}$	$\omega\text{Zr}/10^{-2}$	$\omega\text{Se}/10^{-2}$	$\omega\text{Ba}/10^{-2}$
金精矿	0.07	-	0.021	0.017	-	0.112
样品	$\omega\text{Ga}/10^{-2}$	$\omega\text{Rb}/10^{-2}$				
金精矿	0.002	0.011				
“-”表示未检出						

表 3.2-16.3 光顺金精矿成分分析结果一览表

样品	水分/ 10^{-2}	$\omega\text{Au}/10^{-2}$	$\omega\text{Ag}/10^{-2}$	$\omega\text{Al}_2\text{O}_3/10^{-2}$	$\omega\text{CaO}/10^{-2}$	$\omega\text{S}/10^{-2}$
金精矿	15	0.005923	0.001618	3.73	0.62	31.307
样品	$\omega\text{Pb}/10^{-2}$	$\omega\text{Zn}/10^{-2}$	$\omega\text{As}/10^{-2}$	$\omega\text{Cu}/10^{-2}$	$\omega\text{Ni}/10^{-2}$	$\omega\text{Fe}/10^{-2}$
金精矿	0.021	0.02	0.027	0.32	-	28.78
样品	$\omega\text{MgO}/10^{-2}$	$\omega\text{SiO}_2/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$	$\omega\text{Hg}/10^{-2}$	$\omega\text{Co}/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$
金精矿	0.29	33.845	-	-	-	-
样品	$\omega\text{Cd}/10^{-2}$	$\omega\text{Cr}/10^{-2}$	$\omega\text{C}/10^{-2}$	$\omega\text{Sb}/10^{-2}$	$\omega\text{Mn}/10^{-2}$	$\omega\text{Bi}/10^{-2}$
金精矿	-	-	0.5	-	-	0.008
样品	$\omega\text{Cl}/10^{-2}$	$\omega\text{F}/10^{-2}$	$\omega\text{P}/10^{-2}$	$\omega\text{Zr}/10^{-2}$	$\omega\text{Se}/10^{-2}$	$\omega\text{Ba}/10^{-2}$
金精矿	0.069	-	0.011	0.012	-	0.093
样品	$\omega\text{Ga}/10^{-2}$	$\omega\text{Rb}/10^{-2}$				
金精矿	0.001	0.015				
“-”表示未检出						

表 3.2-16.4 青岛金精矿成分分析结果一览表

样品	水分/ 10^{-2}	$\omega\text{Au}/10^{-2}$	$\omega\text{Ag}/10^{-2}$	$\omega\text{Al}_2\text{O}_3/10^{-2}$	$\omega\text{CaO}/10^{-2}$	$\omega\text{S}/10^{-2}$
金精矿	13.1	0.0055	0.001421	3.31	0.57	30.79
样品	$\omega\text{Pb}/10^{-2}$	$\omega\text{Zn}/10^{-2}$	$\omega\text{As}/10^{-2}$	$\omega\text{Cu}/10^{-2}$	$\omega\text{Ni}/10^{-2}$	$\omega\text{Fe}/10^{-2}$
金精矿	0.6	0.87	0.019	0.39	-	28.52
样品	$\omega\text{MgO}/10^{-2}$	$\omega\text{SiO}_2/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$	$\omega\text{Hg}/10^{-2}$	$\omega\text{Co}/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$
金精矿	0.31	33.574	-	-	-	-
样品	$\omega\text{Cd}/10^{-2}$	$\omega\text{Cr}/10^{-2}$	$\omega\text{C}/10^{-2}$	$\omega\text{Sb}/10^{-2}$	$\omega\text{Mn}/10^{-2}$	$\omega\text{Bi}/10^{-2}$
金精矿	-	-	0.69	-	-	0.009
样品	$\omega\text{Cl}/10^{-2}$	$\omega\text{F}/10^{-2}$	$\omega\text{P}/10^{-2}$	$\omega\text{Zr}/10^{-2}$	$\omega\text{Se}/10^{-2}$	$\omega\text{Ba}/10^{-2}$
金精矿	0.058	-	0.019	0.01	-	0.009
样品	$\omega\text{Ga}/10^{-2}$	$\omega\text{Rb}/10^{-2}$				
金精矿	0.002	0.022				
“-”表示未检出						

表 3.2-17 莱州金精矿 1:1:1 混矿后成分均值分析结果一览表

样品	水分/ 10^{-2}	$\omega\text{Au}/10^{-2}$	$\omega\text{Ag}/10^{-2}$	$\omega\text{Al}_2\text{O}_3/10^{-2}$	$\omega\text{CaO}/10^{-2}$	$\omega\text{S}/10^{-2}$
金精矿	16.2	0.00571766 7	0.0015923	3.5066667	0.6066667	32.855667
样品	$\omega\text{Pb}/10^{-2}$	$\omega\text{Zn}/10^{-2}$	$\omega\text{As}/10^{-2}$	$\omega\text{Cu}/10^{-2}$	$\omega\text{Ni}/10^{-2}$	$\omega\text{Fe}/10^{-2}$
金精矿	0.019333333	0.017	0.023	0.2133333	-	30.856667
样品	$\omega\text{MgO}/10^{-2}$	$\omega\text{SiO}_2/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$	$\omega\text{Hg}/10^{-2}$	$\omega\text{Co}/10^{-2}$	$\omega\text{Ti}/10^{-2}$
金精矿	0.27	30.6736666	-	-	-	-

样品	$\omega\text{Cd}/10^{-2}$	7	$\omega\text{Cr}/10^{-2}$	$\omega\text{C}/10^{-2}$	$\omega\text{Sb}/10^{-2}$	$\omega\text{MnO}/10^{-2}$	$\omega\text{Bi}/10^{-2}$
金精矿	-	-	0.4966667	-	-	-	0.031
样品	$\omega\text{Cl}/10^{-2}$	$\omega\text{F}/10^{-2}$	$\omega\text{P}/10^{-2}$	$\omega\text{Zr}/10^{-2}$	$\omega\text{Se}/10^{-2}$	$\omega\text{Mn}/10^{-2}$	
金精矿	0.075333333	0	0.0193333	0.0153333	-	-	
样品	$\omega\text{Ba}/10^{-2}$	$\omega\text{Ga}/10^{-2}$	$\omega\text{Rb}/10^{-2}$				
金精矿	0.115666667	0.002	0.0133333				
“-”表示未检出							

拟建项目根据原料来源按照 1:1:1:1 的比例进行混矿，对混合后的混矿进行辐射检测，检测结果见表，辐射检测报告见附件十。

表 3.2-18 混合金矿放射性检测测试结果

名称	测试项目	
	^{232}Th （钍-232）放射性比活度（Bq/kg）	^{238}U （铀-238）放射性比活度（Bq/kg）
汇金金精矿	47.2	0.0
瑞海金精矿	42.0	0.0
光顺金精矿	44.3	0.0
青岛金精矿	42.5	38.2
氰化尾渣	29.9	0.0
浮选尾渣	30.7	0.0
铅锌精矿	9.4	37.9
铜精矿	12.4	5.6
铜饼	12.6	9.1
锌饼	10.1	0.0
关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告	1000Bg/kg	1000Bg/kg

根据辐射检测报告，拟建项目所用金矿铀（钍）系铀核素活度浓度均不超过 1Bg/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（环保部公告[2020]54 号），无需编制辐射环境影响评价专篇。

3.2.7 主要设备

拟建项目氰化工艺、贫液氰根回收工艺主要设备见表 3.2-19，冶炼工艺设备见表 3.2-20。

表 3.2-19 氰化工艺、贫液氰根回收工艺主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	总数	备注
一	金精矿库及加料系统				
1	板带式给矿机	GPB1200-10000	台	1	
2	皮带给料机	200×2200mm	台	3	
3	电动单梁起重机	Q=5T Lk=22.5 h=24	台	1	
4	铲运机	Q=5t	台	1	
5	给矿泵		台	1	
6	胶带输送机	TD7512080	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	总数	备注
7	胶带输送机	TD7512080 L=15m	台	4	
8	胶带输送机	TD7512080 L=30m	台	1	
二	主厂房				
1	槽式洗矿机	2Φ910×6000	台	1	
2	直线振动筛	USL1.0×2.25	台	1	
3	一级分级渣浆泵	4/3C-AHR	台	2	1 用 1 备调频调速
4	二级分级渣浆泵	8/6E-AHR	台	2	1 用 1 备调频调速
5	旋流器组	Φ250×4	组	1	
6	旋流器组	Φ150×18	组	1	
7	塔磨机	KLM800	台	1	10kV
8	塔磨机给矿泵	6/4D-AH	台	2	1 用 1 备调频调速
9	石灰筒仓	30m ³	台	1	
10	螺旋给料机	Φ219×6000	台	1	调频调速
11	管道取样机	DN350	台	1	
12	液下泵	40PV-SP	台	3	
13	电动桥式起重机	Q=20/5 Lk=22.5 h=24	台	1	
14	自动洗车系统	DCX100-TZ-2	台	1	
15	中心传动浓缩机	NZ-8	台	1	钢壳
16	双叶轮搅拌槽	Φ6000×6500	台	2	
17	渣浆泵	100ZGB	台	4	
18	槽式洗矿机	2Φ910×6000	台	1	
19	直线振动筛	USL1.2×3.75	台	1	
20	渣浆泵	4/3C-AHR	台	4	
21	管道取样机	DN200	台	2	
22	液下泵	40PV-SP	台	2	
三	压滤厂房				
1	高效压滤机	750m ²	台	5	
四	锌粉置换厂房				
1	化工泵	IH200-150-400	台	2	1 用 1 备
2	厢式压滤机	XAZ-500/1500	台	3	2 用 1 备
3	化工泵	IH100-65-200	台	6	3 用 3 备
4	板框压滤机	BAZ-80/1000	台	6	3 用 3 备
5	脱氧塔	TY1800×4500mm	台	3	
6	射流真空系统	ZL-VI-1200	台	3	(电机 2 备 2 用)
7	贫液化工泵	IH200-150-315	台	2	1 用 1 备
8	净液池	350m ³	件	1	碳钢焊制
9	贫液池	320m ³	件	1	碳钢焊制
10	贵液池	350m ³	件	1	碳钢焊制
11	净液缓冲池	350m ³	件	1	碳钢焊制
12	液下泵	40PV-SP	台	3	
13	渣浆泵	4/3C-AHR	台	4	
14	管道取样机	DN200	台	2	
15	液下泵	65QV-SP	台	4	2 用 2 备
五	浓缩洗涤				
1	浓缩机	XZN-35, Φ35000	台	6	钢壳
2	渣浆泵	4/3C-AHR	台	6	3 用 3 备洗涤输送
3	管道取样机	DN200	台	3	

序号	设备名称	型号及规格	单位	总数	备注
4	液下泵	65QV-SP	台	6	3 用 3 备
六	浸出厂房				
1	双叶轮浸出槽	Φ10500×11000	台	10	
2	渣浆泵	4/3C-AHR	台	4	浸渣输送
3	数控加药机	16 点	台	1	
4	氰化钠储槽	Φ4500×6200	件	6	碳钢
5	化工泵	IH50-32-125	台	2	1 用 1 备
6	管道取样机	DN200	台	4	
7	液下泵	40PV-SP	台	3	
七	贵贫液厂房				
1	双叶轮搅拌槽	Φ6000×6500	台	1	
2	化工泵	IH200-150-400	台	2	1 用 1 备
3	贵贫液池	10m×10m×10m, 4000m ³	件	1	
4	总贫液化工泵	IH200-150-400	台	2	1 用 1 备
5	水封化工泵	IHG50-250	台	2	1 用 1 备
6	水封化工泵	IHG40-200	台	4	2 用 2 备
7	液下泵	40PV-SP	台	1	
8	电动单梁起重机	Q=5 Lk=13.5 h=18	台	1	
八	尾渣压滤厂房				
1	双叶轮搅拌槽	Φ6000×6500	台	2	
2	高效压滤机	750m ²	台	5	4 用 1 备
3	渣浆泵	100ZGB	台	5	4 用 1 备调频调速
4	渣浆泵	6/4D-AHR	台	2	1 用 1 备调频调速
5	化工泵	IH125-100-315	台	3	2 用 1 备调频调速
6	液下泵	40PV-SP	台	2	
7	铲运机	Q=5t	台	2	
8	电动单梁起重机	Q=5 Lk=6 h=24	台	1	
9	自动洗车系统	DCX100-TZ-1	台	1	
九	浮选厂房				
1	板带式给矿机	GPB800-6000	台	1	调频调速
2	胶带输送机	TD758063	台	1	L=20m
3	擦洗机	Φ1500×3000	台	1	
4	矿浆搅拌槽	Φ2000×2000	台	3	
5	浮选机	XCF-8	台	6	
6	浮选机	KYF-8	台	10	
7	附刮板		台	6	
8	浮选机	XCF-2	台	6	
9	浮选机	KYF-2	台	6	
10	附刮板		台	6	
11	双叶轮搅拌槽	Φ2000×2000	台	2	
12	双叶轮搅拌槽	Φ3500×3500	台	2	
13	渣浆泵	3/2C-AHR	台	4	变频调速

序号	设备名称	型号及规格	单位	总数	备注
14	暗流厢式压滤机	XAZ500-1650	台	4	2 用 2 备
15	双机搅拌槽	2500×5000	台	1	
16	渣浆泵	2/1.5C-AHR	台	2	变频调速
17	暗流厢式压滤机	XAZ150-1500	台	3	
18	液下泵	40PV-SP	台	3	
19	罗茨风机	L62LD	台	2	1 用 1 备
20	药剂搅拌槽	RJW1500×1500	台	3	
21	药剂输送泵	50UHB-25-18	台	3	
22	自动给药机	18 点	台	1	
24	酸罐	30t	件	1	
25	硫酸输送泵	40FS-10-30	台	1	
26	供水池	Φ6000×6000	件	4	
27	供水泵	80UHB40-50	台	4	防腐
28	电动单梁起重机	Q=5 LK=22.5	台	1	2 用 2 备
29	铲运机	Q=5t	台	1	
十	贫液氰根回收厂房				
1	反应釜	Φ5000×2000	台	4	
2	缓冲槽	Φ1500×2000	台	2	
3	浓密机	Φ7000	台	2	防腐
4	硫酸罐	30m ³	件	1	
5	硫酸输送泵	40FS-10-30	台	1	
6	压滤机给料泵	80UHB-ZK-50-50	台	2	
7	隔膜防腐吹风压滤机	XAZF200-1500		2	1 用 1 备
8	中和反应釜	Φ3500×3500		2	
9	石灰筒仓	30t		1	
10	螺旋给料机	Φ250, L=4000		1	
11	防腐液下泵	40YU-A1-15-25		1	
12	空压机	DLGD-6.2		1	
13	储气罐	C20/0.8		1	
十一	空压机房				
1	无油螺杆空压机	F400WB	台	2	1 用 1 备 10kV
2	无油螺杆空压机	F400WH-B	台	3	2 用 1 备 10kV
3	储气罐	C30-1.2	件	14	
4	储气罐	C4-0.8	件	2	
5	冷却塔	10m ³ /h	台	2	1 用 1 备
6	清水泵	IS150-125-250	台	2	1 用 1 备
7	清水泵	IS100-80-160	台	2	1 用 1 备
8	电动单梁起重机	Q=10T Lk=7.5 h=12	台	1	

序号	设备名称	型号及规格	单位	总数	备注
十二	化验质检中心				
1	颚式破碎机	中-100X60	台	1	
2	制样粉碎机	科峰-3	台	1	
3	辊式破碎机	Φ200×70	台	1	
4	马弗炉	SQJX-4-6	台	10	
5	真空泵	X-1 型 60 升/分	台	10	
6	电热水浴器	106-2.6 孔,100℃	台	10	
7	电热恒温干燥箱	450×550×550	台	5	
8	电热蒸馏水器	10L/h	台	3	
9	天平	1/万	台	3	
10	天平	1/十万	台	3	
11	标准振筛机	1300℃	台	2	
12	浮选机	3L	台	1	
13	浮选机	1.5L	台	1	
14	浮选机	1L	台	1	
15	浸出槽	1.5L	台	2	
16	浸出槽	1.0L	件	2	
17	浸出槽	0.5L	件	2	
18	盘式过滤机	Φ240	台	2	
19	锥型磨机	XMJ-240×90	台	2	
20	振动磨样机	5MZ-100	台	3	
21	电热恒温干燥箱	101-8A	台	12	

表 3.2-20 冶炼厂房设备明细表

序号	项目名称	规格型号	单位	数量
1	盐酸储罐	10m ³	台	1
2	硝酸储罐	10m ³	台	1
3	液碱储罐	10m ³	台	1
4	盐酸输送泵	IMC40-25-125FT	台	2
5	硝酸输送泵	IMC40-25-125FT	台	2
6	液碱输送泵	IMC40-25-125FT	台	2
7	盐酸高位罐	1000L	台	1
8	硝酸高位罐	600L	台	1
9	药剂高位罐	500L	台	8
10	气雾分离器	2×2.5m ²	套	5
11	除杂釜	6m ³	台	1
12	溶金釜	2.5m ³	台	1
13	还原釜	3m ³	台	2
14	银造液釜	0.5m ³	台	1
15	银置换反应釜	2m ³	台	1
16	真空滤盘	Φ1000×1200	台	6
17	除杂滤盘	Φ1500×1200	台	1
18	精密过滤机	流量：180L/min，过滤精度：0.1μm 介质性质：强酸性溶液	套	2
19	液体输送泵	IMC40-25-125FT	台	8
20	真空缓冲罐	500L	台	1
21	气雾分离器	2.5m ² PP 支架	台	1

序号	项目名称	规格型号	单位	数量
22	连接法兰阀门等配件		台	1
23	电加热钛反应釜	50L3KW 含防腐支架	台	1
24	真空滤盘	Φ400×400	台	1
25	气雾分离器	1.5m ² PP 支架	台	1
26	真空储液罐	100L 钛罐 PP 支架	台	1
27	洗金槽	1500×1000×800	台	1
28	输送泵	IMC32-25-125FT	台	1
29	高温炉	1100×1100×100	台	2
30	制粒机	熔金量 30kg	台	1
31	坩埚套装	石墨塞棒+上下石墨模+外套	套	4
32	1#金锭铸锭机	1 公斤×4	台	1
33	黄金标准模具	1 公斤×4	块	10
34	冷却水槽	600×500×500	个	1
35	冷水机	20HP	台	1
36	减压阀及管道		套	2
37	钛耙	100×200	把	1
38	钛铲	100×150×50	把	1
39	熔金炉	45kw 中频炉, 半自动升降式	台	1
40	坩埚钳		把	1
41	阳极模具		套	1
42	电子天平	6kg/0.01g	台	1
43	银电解槽	JQ-YDJ200/Y	套	1
44	刮粉系统	银电解槽配套	套	1
45	整流电源	数显	台	1
46	电解液循环槽	1200×1200×1000	套	1
47	电解液循环泵	IMV40-25-125FT	台	1
48	残极洗涤槽	1000×1000×1000	台	1
49	阳极袋洗涤槽	1000×800×1000	台	1
50	电解污泥滤盘	Φ800×1200	台	1
51	废液循环泵	IMC40-25-125FT	台	1
52	银粉推车	800×600×500	台	1
53	移动隔膜泵	MK25	台	1
54	银粉干燥箱	CT-C-0	台	1
55	银粉烘车		台	1
56	银粉烘盘		个	24
57	熔银炉	100kg	台	2
58	银阳极模具		套	2
59	银锭模具		套	2
60	模具烘箱	1000×1000×1500	台	1
61	浇铸电葫芦	0.5T	台	1
62	坩埚钳		把	1
63	手钳	长 600	把	1
64	冷却水槽	1000×800×500	台	1
65	打孔机	1000×800×500	台	1
66	电子秤	20kg--0.1	台	1
67	台车炉	45kw	台	1
68	中和搅拌槽	5000L	台	1
69	板框压滤机	10m ²	台	1

序号	项目名称	规格型号	单位	数量
70	活性炭吸附柱	Φ1000×3000	台	3
71	气动隔膜泵	MK40	台	3
72	中和后液储槽	5m ³	台	1
73	废液输送泵	IMC40-25-125FT	台	2
74	鼓泡吸收罐	Φ800×2000	台	2
75	射流喷射塔	Φ2000×800×5200	台	6
76	喷射泵	流量: 100m ³ /h, 扬程 30m	台	12
77	废液循环泵	IMC40-25-125FT	台	4
78	烟气喷淋塔	Φ2500×7500	台	2
79	立式循环泵	流量 40m ³ /h, 扬程 15m	台	2
80	废液循环泵	IMC40-25-125FT	台	2
81	离心风机	风量:5000m ³ /h, 风压 3500Pa	台	2
82	药剂搅拌槽	Φ2000×1300	套	1
83	药剂输送泵	IMC40-25-125FT	套	1
84	布袋除尘器	风量 8000	台	1
85	废气烟罩(含塔架)	烟囱 15	套	1
86	制冷机	10HP(2000×1780×1100)	台	1
87	制冷机	15HP(2000×1780×1100)	台	1
88	制冷机	30HP(2400×1900×1500)	台	1
89	冷却水塔	10m ³ /h	台	1
90	射流真空泵	抽气量 500m ³ /h	台	2
91	纯水机组	1t/h	套	1
92	纯水加热高位槽	1m ³ , 电加热	台	1
93	事故池液下泵	流量: 6m ³ /h, 扬程 20m	台	3
94	蒸汽发生器	0.2m ³ /h	台	2
95	螺杆空压机	排气量: 1.2m ³ /h 压力 0.8 兆帕	台	1
96	过滤器	15, 处理风量: 1.5m ³ /min	个	1
97	储气罐	1m ³ /0.8Mpa	台	1

3.3 总平面布置合理性分析

3.3.1 平面布置

拟建项目本着保证生产工艺流程顺捷、减少各种能耗、尽量利用现有场地，减小新征地面积，并保证建设物不受地陷等地质灾害的破坏以及创造良好的生产和劳动环境的原则对厂区总平面进行布置。

厂区场地较为平坦，地块长约 440m、宽约 370m，共分为东、中、西三大块，场地中间部分、西部分为拟建项目使用，东部分为预留空地。西部地块从南到北分别为金精矿库及加料系统、碱浸浓密机及主厂房、冶炼厂房及浸出厂房、锌粉置换厂房、尾渣压滤厂房、浮选车间、尾渣库及初期雨水收集池；中部地块从南到北依次为金精矿库及化验质检中心、一洗浓密机、二洗浓密机及贫液氰根回收工艺厂房、综合水泵房、氰化钠储罐区、综合楼。具体平面布置见图 3.3-1。各厂房平面布置见图 3.3.2-图 3.3-6。

3.3.2 合理性分析

厂区平面布置的合理性分析如下：

- 1、根据莱州市气象条件，项目所在地区主导风向为南南西，生产区与生活办公区分离，且生产大部分在室内进行，可减少生产区对办公生活区的影响；
- 2、项目将主要噪声源布置在厂区中间位置，且距离办公区及生活区距离较远，对该区域影响较小；
- 3、拟建项目按照生产工艺流程顺序，安排车间和工艺布置，便于组织生产；
- 4、厂内道路平行于主要建筑物，呈正交布置。建筑间的防火间距满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)，满足场内外交通运输和消防等要求，并与通道及管线相协调；
- 5、整个厂区采用平坡式布置形式，局部设立台阶，在台阶相接处设挡土墙或护坡处理。考虑厂区氰化物的问题，在厂区设置雨水池，保证雨后 15min 雨水量不外溢。
- 6、厂区内根据项目特点设置道路和广场，并进行适宜的绿化，既方便物料运输和生产组织，又改善了环境。
- 7、项目位于莱州市黄金循环产业园，距离最近的敏感点为南侧莱州市消防大队，距离约 237m，位于项目厂址主导风向的上风向，故生产车间排放废气对周围环境影响较小。

综上，项目平面布置从环境保护角度看，合理可行。

3.4 工艺流程及产污环节分析

3.4.1 工艺流程及产污分析

项目设置 1 条生产线，项目过程主要包括金精矿氰化工序、冶炼工序、氰化尾渣浮选工序、贫液氰根回收工序、冶炼氰根回收工艺。

氰化工序包括调浆磨矿、氰化、锌粉置换、贫液氰根回收工序，产物为金泥，进入冶炼工序；冶炼工序主要包括金泥预浸除杂、氯化浸金、金还原、金熔铸、银置换、银电解、银熔铸工序，产物为 1#金和 1#银；贫液氰根回收工序是将氰化工序过程中产生的贫液（含氰根离子）处理后回用于氰化工序；氰化尾渣浮选工序包括铅锌粗矿浮选、铅锌精矿及铜精矿扫选工序；冶炼氰根回收工艺是将冶炼工序的滤液进行净化后，对滤液内的氰根进行回收，回用于氰化工序的氰化浸出环节。

一、金精矿氰化工序

1、调浆磨矿

①原理

1) 调浆：调浆是将含水量 13%-16%的金精矿在槽式洗矿机内调整成含水率 75%以上，然后通过直线筛脱除杂物的过程。调浆过程中加入石灰，通过调节 pH，起到碱保护的作用。

2) 磨矿：调浆过筛后浆液进入旋流器组分级。分级是根据矿粉的细度不同，将矿粉分级细化的过程。

②工艺流程

原料库内的金精矿由抓斗起重机抓至皮带，再经皮带密闭输送机运至槽式洗矿机，同时石灰筒仓内的石灰落入皮带（皮带为密闭空间），同金精矿一同进入槽式洗矿机内调浆。调浆采用一段两闭路磨矿分级流程，槽式洗矿机浆液经直线筛除屑后，筛下物进入塔磨机给矿泵，进入旋流器组分级，细颗粒浆液进入浸前浓缩机，粗颗粒再经分级渣浆泵进入塔磨机，经磨碎后返回塔磨机给矿泵，再次进入旋流器组分级，实现细颗粒浆液分级。槽式洗矿机给矿粒度-325 目 50%，磨矿分级产品最终细度为-400 目 88-95%。磨矿分级溢流进入浸前浓缩机浓缩，浸前浓缩机底流进入压滤机脱水洗涤，浸前浓缩机溢流水进入调浆环节。压滤机滤液返回进入浸前浓缩机，滤饼进入氰化浸出环节。

③产污环节

金精矿由抓斗机抓至运输皮带过程中会产生粉尘（G1），皮带运输至槽式洗矿机落

料时会产生粉尘(G1)。石灰筒仓氧化钙装卸过程产生粉尘(G2)。直线筛除屑过程中产生废塑料(S1)等。

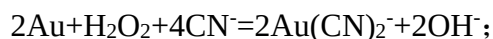
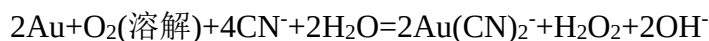
2、氰化浸出洗涤环节

氰化浸出洗涤环节，采用两浸两洗工艺。

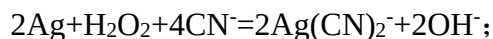
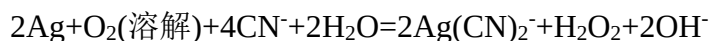
①原理

由于金、银单质在氰离子的络合作用下降低了其氧化电位从而能在碱性条件下被空气中的氧气氧化生成可溶性的金、银酸盐而溶解，由此可以有效地将金、银贵金属从矿渣中分离出来，然后再用活泼金属比如锌粉经过置换反应把金、银从溶液中还原为金属单质。

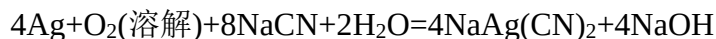
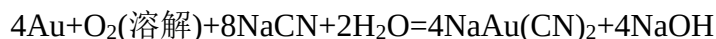
两步溶金反应：



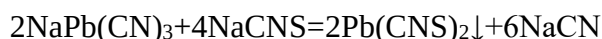
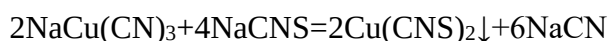
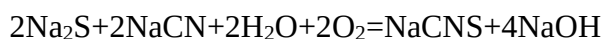
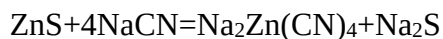
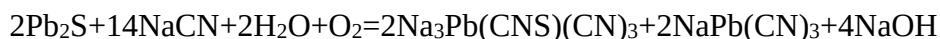
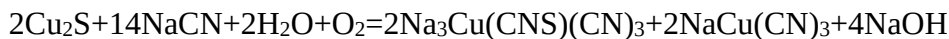
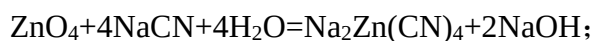
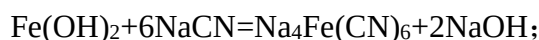
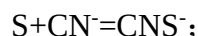
两步溶银反应为：

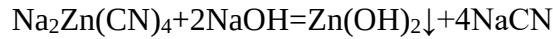


两阶段反应的加和，就是一步溶解反应：



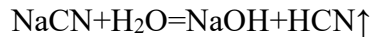
金、银溶解的同时，单质硫、铜、铅、锌、铁、钠的硫化物以及铁、锌氧化物、石灰等也与氰化物作用，生成氰酸盐，反应如下：





形成以上铜氰、铅氰、铁氰、锌氰络合物沉淀。

NaCN 会发生水解、产生 HCN。水解、挥发消耗反应方程式如下：



由于反应过程为碱性环境，该反应极少发生。

为防止氰化物被水解和被溶液中的二氧化碳分解，以及减少氰化物和氧被铜、铁、砷、锑等硫化物消耗，以石灰作保护碱(在调浆工序已加入)；维持溶液 pH 为 10-11，此时氰化速度最大(在调浆工序已加入)。此外，加入氧化钙还可以中和反应中产生的少量酸，减少硫化矿物的影响，也有助于矿浆的浓缩和过滤。细磨物料和延长浸出时间可提高浸出率□

本工序两浸两洗浸出回收率金为 96.00%，银为 84.67%，洗涤回收率金为 99.99%，银为 99.99%。

②工艺流程

浸出时间 72h，浸出浆液浓度 30%，洗涤浓缩机进行逆流洗涤，二洗溢流进入一洗，一洗溢流进入贵液池。

浸前浓缩机底流经双叶轮搅拌槽搅拌后进入压滤机压滤，滤液经双叶轮搅拌槽返回浸前浓缩机。滤饼经皮带输送机运至槽式洗矿机内调浆，浆液经直线筛除屑，进入浸出给矿泵，泵入 5 台双叶轮搅拌槽进行一次连续氰化浸出。一次氰化槽呈阶梯状布置，这样既合理利用高差实现矿浆自流，又可以将所有氰化槽互为备用，大大增加了操作和检修的灵活性。一次浸出矿浆泵送进入一浸浓缩机，一浸浓缩机溢流进入贵液池，一浸浓缩机底流进入 5 台双叶轮搅拌槽进行二次连续氰化浸出，二次浸出后的矿浆泵送进入二浸浓缩机，二浸底流进入氰渣脱水工序，溢流进入一浸浓缩机。氰渣脱水滤液进入二浸浓缩机。二次氰化槽配置与一次氰化槽配置方式相同，使得一、二次氰化设备可互为备用。氰化钠溶液由氰化钠给药槽经泵进入一浸和二浸双叶轮搅拌槽，氰化钠浓度为 600-650 mg/L。

③产污环节

一次氰化浸出产生氰化废气(G3)，二次氰化浸出产生氰化废气(G4)，污染物为 HCN。

3、贵液净化与锌粉置换

①原理

用活泼金属锌粉经过置换反应把金从溶液中还原为金属是从氰化浸出液中沉淀回收金银的常用方法。

用锌粉置换沉淀金银是电化学反应过程。在锌粉与含金氰化液的相界面上，锌作为阳极溶解产生 $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ ，而溶液中的 $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ 则在固体锌表面还原成金，成为阴极。

正极(阴极)反应为： $2\text{Au}(\text{CN})_2^- + 2\text{e}^- = 2\text{Au} + 4\text{CN}^-$ ；

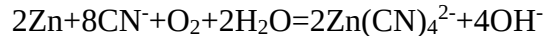
负极(阳极)反应为： $\text{Zn} + 4\text{CN}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ ；

其总反应为： $2\text{Au}(\text{CN})_2^- + \text{Zn} = 2\text{Au} + \text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ ；

锌-金原电池在放电过程中，因金被还原，溶液中的 $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ 浓度逐渐下降，其正极的平衡电位逐渐下降；因锌的溶解，溶液中的 $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ 浓度逐渐增大，其负极的平衡电位逐渐升高。当正负两极平衡电位相等时，锌置换沉淀金的反应达到平衡。用锌置换氰化液中的金反应是很完全的，其贫液含金可降到 0.01-0.02mg/L。银的置换反应与金相似。

从热力学上看，用锌粉置换沉淀金银，氰化液应保持 pH10.5-11.5 为宜。

另外，当氰化液中有氧存在时，锌与氧反应更激烈，以致锌置换金银的反应难以进行，甚至使已沉淀的贵金属复溶。因此，在置换前必须将氰化液脱氧，并在避免溶氧的情况下进行锌置换。溶液中过多的氧将大量消耗锌和游离 CN^- ：



本工序金的置换率为 99.99%，银的置换率为 99.99%。

②工艺流程

净化脱氧置换工艺首先采用净化压滤机对贵液进行深度净化，随后进脱氧塔脱氧，最后用金属锌进行置换，具体工艺过程如下：

一浸浓缩机溢流作为贵液，进入贵液池，分别采用 500m² 厢式压滤机，经过两次压滤净化后，贵液进入净液缓冲池和净化池，滤渣进入氰化浸出工序。净液池中贵液采用射流真空泵，通过真空脱氧塔对净液进行脱氧，脱氧塔内的真空是靠水力喷射泵组实现。脱氧后贵液进入密闭混合桶内，进行锌粉置换，此段工艺采用闭路循环。为减少锌粉无组织逸散，锌粉负压输入密闭混合桶内。置换后液体进入板框压滤机进行压滤，得到金泥，进入冶炼车间冶炼，滤液进入贫液池，经贫液氰根回收工艺处理后回用于氰化浸出环节。

③产污环节

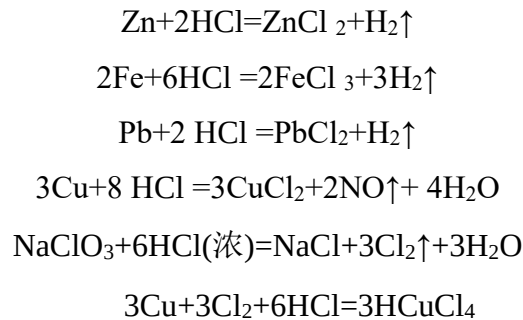
本工序产生真空脱氧废气(G5)，污染物为 HCN。

二、冶炼工艺

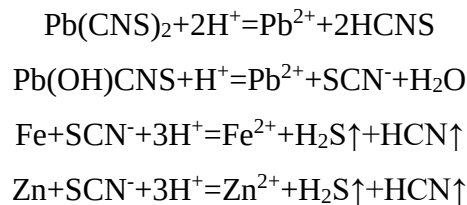
1、盐酸除杂

①原理

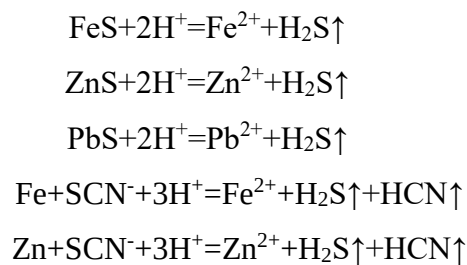
金泥中的 Cu、Pb、Zn、Fe 等杂质与盐酸发生反应而进入液相，同时加入氯酸钠可将进一步去除杂质中的铜，金、银留存于固相，经固液分离后，金、银得以与大部分杂质分离，滤饼进入到氯浸溶金工序，滤液进入滤液缓冲池，反应原理为：



金泥中含有高浓度氰化物，主要以 CN^- 和 SCN^- 存在，其中 CN^- 主要在金泥水分中， SCN^- 主要以硫氰酸盐的形式存在于金泥中。在盐酸预浸过程中，水分中 CN^- 与 H^+ 结合生成 HCN 。金泥中的氰化物与酸化学反应方程式如下：



金泥中的硫化物包含 $\text{Pb}(\text{CNS})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})\text{CNS}$ 、 FeS 、 PbS 、 ZnS 等，与酸反应后生成 H_2S ，化学反应方程式如下：



②工艺流程

金泥原料首先进入除杂反应釜，盐酸溶液由储罐泵入盐酸计量槽，进入除杂反应釜，同时加入少量氯酸钠晶体，进行预浸除杂，然后过滤，滤液通过泵进入滤液缓冲池，滤饼进入溶金反应釜，进行氯浸作业。

③产污环节

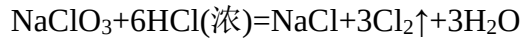
盐酸通过高位槽加入除杂反应釜，加料及反应过程中，会产生 HCl 、 $\text{Cl}_2(\text{G6})$ ，同时

金泥中的硫化物、氰化物和酸反应生成 H_2S 、 HCN (G6)。

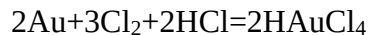
2、氯浸溶金

①原理

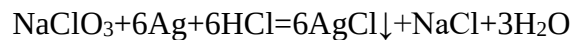
首先，氯酸钠和浓盐酸及稀盐酸反应生成 Cl_2 ，反应方程式如下：



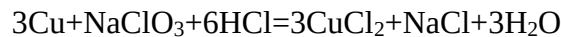
其次， Cl_2 和金反应生成氢氯金酸，反应方程式如下：



氯酸钠、盐酸和金总反应方程式如下：



银被生成氯化银沉淀，金被浸出生成氢氯金酸，从而将金与银分离，同时将元素铜去除，反应方程式如下：



②工艺流程

通过盐酸计量槽将盐酸加入溶金反应釜，同时加入氯酸钠，在盐酸介质中采用氯酸钠浸出金以分离金银，然后过滤，滤饼为氯化银，送银置换作业得粗银。

③产污环节

加入盐酸及反应过程中会产生废气（G7），污染物为 HCl 和 Cl_2 。

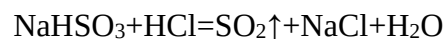
3、金还原、净化、熔铸

①原理

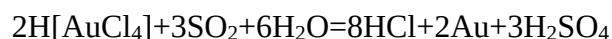
金还原：

将溶解后的金液转移到一次还原釜内，控制还原剂亚硫酸氢钠加入量、溶液氧化还原电位、pH 值以及温度，使其杂质金属不被还原而残留在贫液中。

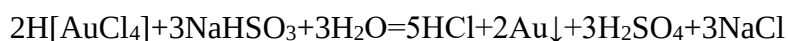
首先，亚硫酸氢钠和盐酸反应生成 SO_2 ，方程式如下：



氢氯金酸再被 SO_2 还原，方程式如下：



总反应方程式为：



②工艺流程

一次还原：还原时在 70℃ 且搅拌条件下缓慢添加饱和亚硫酸钠溶液，一次还原的金回收率在 80%以上，净化洗涤烘干后可以直接得到 99.99%的金粉。

二次还原：以此还原后液转移至二次还原釜，加入过量亚硫酸钠，将溶液中剩余的金全部还原出来，产出 99.99%的金粉，产生的滤液进入滤液缓冲池，经冶炼氰根回收工艺处理后回用于氰化浸出环节。

烘干：将纯水洗涤后的金粉放入高温炉内进行烘干，烘干温度约为 70℃。纯水洗涤后的滤液进入滤液缓冲池，经冶炼氰根回收工艺处理后回用于氰化浸出环节。

制粒：将得到的金粉洗涤烘干后，放入造粒机进行造粒作业。经过造粒机操作后，金粉能被铸造成 2-5mm 的金粒。造粒完成后需再次烘干作业。

铸锭：将金粒称重后，加入到熔金炉内，经铸锭机将金粒铸成 1kg 的镜面金锭。熔铸温度约为 1000-1100℃。

打标入库：将铸好的金锭成品，经过复称没有问题之后，采用气动打标机对金锭进行打标，打标后送入金库。

③产污环节

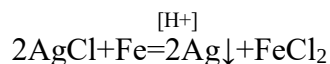
金还原过程：金还原会产生一次还原废气（G8）、二次还原废气（G9），污染物为 HCl、SO₂。

金熔铸过程：金熔铸过程中会产生熔铸废气（G10），污染物为颗粒物、Pb、As、Zn、Cu 及其化合物，其中 As、Zn 为气态，Cu、Pb 为颗粒态。

4、银置换

①原理

铁粉置换氯化银的化学方程式可表示如下：



②工艺流程

溶金反应后的滤饼进入置换反应釜。将铁粉加入置换反应釜中，氯化银与铁粉在酸性条件（盐酸通过计量泵加入，pH 4-5 条件下）下进行置换反应，置换出沉淀银，置换后的滤液进入滤液缓冲池，经冶炼氰根回收工艺处理后回用于氰化浸出环节。为减少铁粉无组织逸散，铁粉采取负压的方式加入置换反应釜内。

③产污环节

银置换：银置换产生置换废气（G11），主要污染物为 HCl。

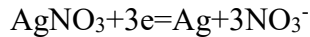
5、银电解、熔铸

①原理

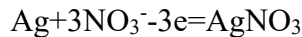
以粗银锭作阳极，钛阴极板作阴极，用硝酸银水溶液和游离硝酸作电解液，电解过程可近似地用下列电化学系统表示：

钛阴极板|HNO₃, AgNO₃, H₂O|Ag(粗)

阴极反应：阴极发生还原反应，银被还原，化学方程式可表示如下：



阳极反应：阳极银溶解进入溶液，化学方程式可表示如下：



②工艺流程

置换粗银经熔铸后铸成阳极板进行银电解，以粗银作阳极，钛板作阴极，用硝酸银水溶液和游离硝酸作电解液，采用银粉、65%硝酸和水制得，供银电解槽使用。造液釜过滤后的滤渣主要为银，返回造液釜内。电解产生的银粉经洗涤、烘干（70℃，电加热）、熔铸得到标准银。熔铸温度约为 1100-1200℃。洗涤后的滤液进入冶炼氰根回收工艺中的滤液缓冲池内。

③产污环节

置换后熔铸：产生熔铸废气（G12），主要污染物为颗粒物、Pb、As、Zn、Cu 及其化合物，其中 As、Zn 为气态，Cu、Pb 为颗粒态；产生熔铸残渣（S6），主要成分为铁。

银电解：产生电解废气（G13），主要污染物为 NO_x；电解产生电解污泥（S7），主要污染物为 Zn、Pb、Cu 等重金属。

银电解液配制：银造液釜制备电解液中产生废气（G14），主要污染物为 NO_x；

银电解后熔铸：产生熔铸废气（G15），主要污染物为颗粒物、Pb、As、Zn、Cu 及其化合物，其中 As、Zn 为气态，Cu、Pb 为颗粒态。

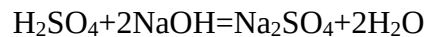
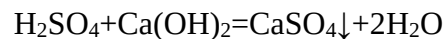
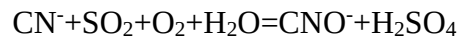
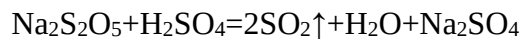
三、氰渣浮选工艺

①原理

浮选主要是利用各种矿物亲水性的差异，使欲回收的矿物选择性附着在气泡上形成泡沫精矿产出。浮选时使用各种药剂来调节入选矿物和浮选介质的物理化学性质，从而扩大矿物与脉石间亲疏水性的差异，使之更好地分选，达到提高回收率的目的。根据氰化钠对铅、锌、铜等金属在不同条件下的抑制作用不同，粗选过程中需加入少量黄药(不

使用浮选油)。拟建项目使用黄药为丁基黄药，主要成分为烷基(乙、丙、丁、戊基等)二硫代碳酸钠(钾)，又称黄原酸盐，如 $\text{NaS}_2\text{C}\cdot\text{OCH}_2\cdot\text{CH}_3$ ，适用于含金多金属矿石的浮选。

由于氰化物对硫铁矿有一定的抑制作用，直接采用浮选法回收铅锌精矿中硫铁矿的效果不理想。因此，必须先对铅锌精矿进行预处理，使被抑制矿物恢复浮选活性。根据《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)，拟建项目采用因科法处理氰化浸出带入的氰化物，采用添加焦亚硫酸钠和浓硫酸协同预处理方法使被抑制矿物恢复活性。焦亚硫酸钠水解产生 SO_2 ， SO_2 作为氧化剂，在一定 pH 值范围内，在铜的催化作用下，利用 SO_2 和空气的协同作用，与废水中的 CN^- 反应生成 CNO^- ，阻碍 CN^- 在矿物表面的吸附， CNO^- 性质稳定，无毒，也可以将 S_2 氧化成单质 S，形成疏水性矿物表面。该方法对所有氰化物优先氧化分解。反应方程式如下：



②工艺流程

氰化浸出尾矿浆化至约 35% 浓度，之后以黄药作捕收剂，经过浮选流程选出铅锌精矿及粗矿，铅锌精矿经双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，滤饼进入尾渣库，滤液进入储罐内进行缓冲后回用于浮选前调浆环节。粗矿进入二级扫选后，再进入搅拌槽加药，铜浮选也以黄药为捕收剂，进入二级通精选工艺流程，铜精矿自流进入双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，滤饼进入精矿仓贮存待售。选铜尾矿进入进入双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，滤饼进入氰化尾渣库。具体工艺流程如下：

氰渣先在擦洗机中进行调浆，再泵入矿浆搅拌槽中加入黄药，加入浓硫酸进行酸化，调节 pH 为 7-8，进行铅锌浮选工序。将调节 pH 后的矿浆送至铅锌粗扫浮选机，粗选精矿进入铅锌精选一和铅锌精选二两次浮选，精矿自流入双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，最终得到铅锌精矿。滤液进入滤液贮槽进行缓冲再作为浮选前调浆水返回系统。

铅锌粗矿经铅扫选一和铅扫选二两次浮选后，泵入双叶轮搅拌槽缓冲，加入 93% 硫酸进行酸浸，矿浆在 pH 值为 5-6 的条件下浸出 3-4h，酸浸终点 pH 控制在 6 左右，之后再加入焦亚硫酸钠，搅拌后矿浆再泵送至浮选工段选铜，采用铜精选一、铜精选二进

行精选，精选后的矿浆自流入双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，得到最终铜精矿；滤液进入滤液贮槽进行缓冲再作为浮选前调浆水返回系统。

铅扫选二后的尾浆经三段扫选作业得到浮选尾渣，自流入双叶轮搅拌槽缓冲，进入厢式压滤机压滤脱水后，滤饼进入尾渣库，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；滤液进入滤液贮槽进行缓冲再作为浮选前调浆水返回系统。

酸化及浮选设备采用封闭处理，产生的废气，通过管道及引风机收集至废气处理装置。

③产污环节

氰化浸渣装卸会产生加料废气（G20），主要污染物为粉尘；酸化过程加浓硫酸，会挥发出硫酸雾，同时酸化过程会将溶解于氰化尾渣中的 CN⁻ 酸化成 HCN，另外浓硫酸会将矿浆中带有单质硫转换成二氧化硫，以及焦亚硫酸钠和浓硫酸反应生成二氧化硫，因此酸化浮选废气的主要成分为 SO₂、硫酸雾和 HCN。浸渣加酸后搅拌产生搅拌废气（G21），主要污染物为 HCN、SO₂、硫酸雾；铅锌粗扫浮选产生浮选废气（G22、G23、G24、G25），主要污染物为 HCN、SO₂、硫酸雾；铅锌精选产生精选废气（G26、G227、G28、G29、G30、G31），主要污染物为 HCN、SO₂、硫酸雾；扫选废气（G32-G35），主要污染物为 HCN、SO₂、硫酸雾；铅锌精选压滤工序产生铅锌精矿（S9），主要污染物为铅、锌、硫等；铜精选压滤工序产生铜精矿（S10），主要污染物为铜、硫等；铜扫选压滤工序产生浮选尾渣（S11），主要污染物为氰根等。

四、贫液氰根回收工艺

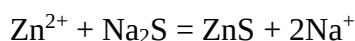
①原理及流程

除锌反应：氰化冶炼贫液通过输送泵、输送管线从厂区内的氰化车间输送至贫液池，然后通过贫液泵输送至除锌反应釜，并加入浓硫酸和 Na₂S 溶液，除锌反应釜分为两级进行除锌反应，反应原理：

浓硫酸被稀释后，在 pH 6~7 的条件下破锌氰化配合物。



采用 Na₂S 沉淀出溶液中的 Zn²⁺



然后在除锌浓密机（全封闭）加入药品溶液（酸性聚丙烯酰胺，絮凝剂），便会产生压缩双电层，使浓密浆液中的锌泥悬浮微粒失去稳定性，胶粒物相互凝聚使颗粒增大，

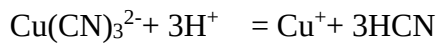
形成絮凝体、矾花，絮凝体长大到一定体积后即在重力作用下脱离水相沉淀，从而使浓密机内的锌泥加速沉淀下来。除锌浓密机底部的锌泥浆自流进入锌泥缓冲槽，在锌泥缓冲槽加入 CaO 将锌泥浆调至碱性，防止溶解在锌泥浆溶液中的 HCN、H₂S 挥发。



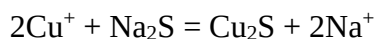
中和后的锌泥浆输送至锌泥压滤机脱水，脱水后的锌泥以锌饼的形式堆存于仓库，锌泥含水率约 20%左右。

除锌浓密机上清液直接打入除铜反应釜。除铜反应：锌泥压滤机压滤出的液体和除锌浓密机上部液体进入除铜反应釜，加入浓硫酸和 Na₂S(吸附剂)溶液进入除铜反应釜，分为两级进行除铜反应，反应原理：

浓硫酸被稀释后，通过控制 pH，使 pH 在小于 4 的条件下破铜氰化配合物，



采用硫化钠沉淀 Cu²⁺并分离



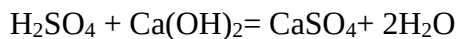
然后在除铜浓密机加入药品溶液（酸性聚丙烯酰胺，絮凝剂），使除铜浓密机中铜泥加速浓密沉淀下来。除铜浓密机底部的铜泥浆自流进入铜泥缓冲槽，在铜泥缓冲槽加入 CaO 溶液反应掉铜泥浆中的 HCN。



中和后的铜泥浆输送至铜泥压滤机进行脱水，脱水后的铜泥以铜饼的形式堆存于仓库。

除铜浓密机上清液直接打入中和反应釜。

中和反应：铜泥压滤机压滤出的液体和除铜浓密机上部液体进入中和反应釜，加入石灰乳回调 pH 值至 11，反应原理：



然后加入药品（碱性聚丙烯酰胺，絮凝剂）进入中和浓密机进行浓密沉淀。中和浓密机底部的石膏浆自流进入石膏缓冲槽，经中和后的溶液返回氰化冶炼循环利用。

②产污环节

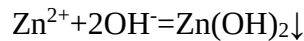
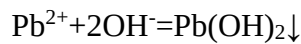
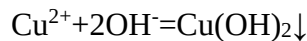
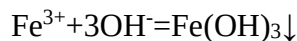
贫液氰根回收过程产除锌过程产生除锌废气(G16、G17)，污染物为硫酸雾、HCN、H₂S。除铜过程产生除铜废气（G18、G19），污染物为硫酸雾、HCN、H₂S。中和搅拌产生搅拌废气（G22），主要污染物为 HCN、硫酸雾、H₂S。除锌后压滤产生锌饼（S4），主要污染物为硫化锌、硫酸钙。除铜后压滤产生铜饼（S5），主要污染物为硫化亚铜、

硫酸钙。

五、冶炼氰根回收工艺

①原理

冶炼工序产生的滤液内含有部分氰根离子，为减少拟建项目氰化钠用量，对冶炼滤液内的氰根进行回收利用，为减少重金属富集，采用中和沉淀+活性炭吸附工艺降低水中重金属，使氰根回用于氰化浸出环节。主要反应方程式如下：



②工艺流程

滤液首先进入滤液缓冲池暂存，再经中和前液输送泵送至中和搅拌槽。在搅拌槽中加入碱液，采用碱液进行中和，调节 pH 值至 10 左右。滤液内大量重金属沉淀，由于生成的重金属沉淀物浓度较高，无法短时间内通过自然沉降实现固液分离，因此通过压滤泵泵入压滤机进行固液分离，重金属得以去除。滤液再进入活性炭吸附柱，进一步去除重金属。经处理后的滤液返回氰化浸出工序，使氰根得以回用。

③产污环节

压滤过程产生含重金属的滤渣(S8)，主要污染物为铁、锌、铜等。

主要工艺设计参数见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要工艺设计参数表

序号	参数	单位	数值
一、调浆磨矿			
1	反应时间	h/d	24
2	温度	℃	常温
3	调浆浓度（含水率）	%	75
4	CaO 用量	Kg/t 金精矿	6.0
5	磨矿细度	P90	-400 目
6	分级级数		2 级
7	分级给料浓度	%	一次给料：50-55 二级给料：36-40
8	pH		11-12
二、氰化置换			
1	氰化反应		
1.1	温度	℃	常温
1.2	浸出时间		

	一次浸出	h	72
	二次浸出	h	72
1.3	矿浆浓度	%	30
1.4	30%NaCN 用量	Kg/t 金精矿	23.3
1.5	矿浆中 NaCN 浓度	Mg/L	600~650
1.6	矿浆 pH 值		10~11
1.7	浸出率		
	Au	%	99.53
	Ag	%	92.00
2	浓密洗涤及压滤		
2.1	时间	h/d	24
2.2	温度	℃	常温
2.3	浓密机类型		高效浓密机
2.4	浓密机单位处理能力	Kg/m ² /h	70
2.5	洗涤回收率		
	Au	%	99.99
	Ag	%	99.99
3	置换		
3.1	反应时间	h/d	12
3.2	温度	℃	40~50
3.3	脱氧塔真空度	MPa	≤0.08
3.4	金属锌用量	Kg/t 金精矿	0.3
3.5	置换率		
	Au	%	99.99
	Ag	%	99.99
三、冶炼			
处理能力：500 kg/批次，每批次用时 30h。244 批次/a			
1	金泥		
1.1	产量	t/a	121.927 (85.3491 干基)
1.2	金含量	%	12~15
1.3	银含量	%	3.96~3.98
1.4	含水率	%	30
2	盐酸除杂		
2.1	反应时间	h/批次	7
2.2	温度	℃	60~70
2.3	30%盐酸用量	t/t 干金泥	5.618
2.4	氯酸钠	t/t 干金泥	0.2
2.5	杂质去除率	%	80
2.6	pH		2~3
3	氯化溶金		
3.1	pH		2~3
3.2	反应时间	h/批次	6
3.3	温度	℃	60~70
3.4	30%盐酸用量	t/t 干金泥	2
3.5	氯酸钠用量	t/t 金泥	0.73
3.6	金浸出率	%	97.5
4	金还原		
4.1	反应时间	h	7
4.2	反应温度	℃	70

4.3	亚硫酸氢钠用量	t/t 干金泥	0.532
4.4	还原率	%	98.3
7	银置换		
7.1	时间	h/批次	6
7.2	温度	℃	20~30
7.3	30%盐酸	t/t 干金泥	1
7.4	铁粉	t/t 干金泥	0.387
7.5	置换率	%	98.5
9	银电解		
9.1	时间	h/批次	7
9.2	温度	℃	30~35
9.3	65%硝酸	t/t 干金泥	0.243
9.4	银粉	t/t 干金泥	0.003
9.5	电解率	%	99.3
10	熔铸		
10.1	温度	℃	1100~1200
10.2	时间	h/批次	4
10.3	金回收率	%	99.99
10.4	银回收率	%	99.99
四、产品			
1	金产品		
1.1	金产量	t/a	12.145
1.2	纯度	%	99.99
1.3	氰化工序回收率	%	96.00
1.4	冶炼回收率	%	95.84
2	银产品		
2.1	银产量	t/a	3.279
2.2	纯度	%	99.99
2.3	氰化工序回收率	%	84.67
2.4	冶炼回收率	%	97.8
五、贫液氰根回收工序			
1	进料 pH 值		7~8
2	时间	h	2
3	温度	℃	常温
4	出料 pH 值		9~10
5	93%硫酸消耗量	Kg/t 金精矿	1.202
6	硫化钠消耗量	Kg/t 金精矿	1.77
7	絮凝剂消耗量	Kg/t 金精矿	0.002
8	氧化钙消耗量	Kg/t 金精矿	2.39
六、浮选工序			
1	处理量	t/d	250
2	氰化尾渣铅品位	%	0.041
3	氰化尾渣铜品位	%	0.264
4	氰化尾渣锌品位	%	0.018
5	铅锌精选		0.65
5.1	矿浆 pH 值		7~8
5.2	矿浆浓度	%	35
5.3	浮选时间		
5.3.1	一次粗选	Min	15

5.3.2	一次精选	Min	10
5.3.3	二次精选	Min	10
5.4	黄药消耗量	Kg/t 氰渣	0.019
5.5	93%硫酸消耗量	Kg/t 氰渣	0.823
5.6	产率	% (铅锌精矿/氰渣)	1
5.7	产量	t/t 金精矿	0.01 (含水率 20%)
5.7.1	含水率	%	20
5.8	回收率		
5.8.1	铅	%	61.7
5.8.2	锌	%	38.2
5.9	品位		
5.9.1	铅	%	23.07
5.9.2	锌	%	20.07
6	铜精选		
6.1	矿浆 pH 值		7~8
6.2	矿浆浓度	%	45
6.3	浮选时间		
6.3.1	一次扫选	Min	15
6.3.2	二次扫选	Min	15
6.3.3	一次精选	Min	10
6.3.4	二次精选	Min	10
6.4	93%硫酸消耗量	Kg/t 氰渣	1.68
6.5	焦亚硫酸钠消耗量	Kg/t 氰渣	0.019
6.6	产率	% (铜精矿/氰渣)	8.2
6.6.1	含水率	%	20
6.7	产量	t/t 金精矿	0.005
6.8	铜回收率	%	44.8
6.9	铜品位	%	21.78
七、冶炼氰根回收工艺			
1	进料 pH 值		4~5
2	时间	h/d	24
3	温度	℃	常温
4	氢氧化钠消耗量	t/t 干金泥	0.126

3.4.2 产污节点分析

根据工艺流程分析,拟建项目氰化工序、冶炼工序、贫液氰根回收工序、冶炼废水治理工序生产工艺流程图见图 3.4-1,浸渣浮选工艺流程图见图 3.4-2,各工序废气收集走向示意图见图 3.4-3,上料方式示意图见图 3.4-4,产污环节及排放去向分析见表 3.4-2。

表 3.4-2 产污环节及排放去向分析一览表

序号	工段	产污环节	名称		污染物		排放方式	收集措施	处理措施	排放去向
1	调浆磨矿	槽式洗矿机加料	槽式洗矿机加料废气		G1	颗粒物	间歇	上料斗+密闭皮带输送+集气罩	布袋除尘器	15m 高排气筒(DA008)排放
		石灰粉装卸	石灰粉加料废气		G2	粉尘	间歇	密闭收集	设置仓顶脉冲布袋除尘器	无组织
		浸前浓缩机	浸前浓缩机溢流		W1	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌	连续	管路收集	/	返回调浆工序
		压滤	滤液		W2	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌	连续	管路收集	/	返回浸前浓缩机
		直线筛除屑	筛渣		S1	废塑料	连续	/	委托利用	委托利用
2	氰化浸出洗涤	一次氰化浸出	一次氰化废气		G3	HCN	连续	封闭集气罩收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA001)排放
		二次氰化浸出	一次氰化废气		G4	HCN	连续			
		二浸浓缩机	二浸浓缩机溢流水		W3	pH、COD、SS、金、银、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	连续	管路收集	/	返回一浸浓缩机
		压滤	二浸浓缩机后压滤		W4	pH、COD、SS、金、银、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	连续	管路收集	/	返回一次氰化浸出前的调浆
		二浸浓缩后压滤	氰化尾渣	青岛金精矿产生的	S3	氰化物、重金属	间歇	吨袋	自行利用	进入浮选工序
				莱州混合金精矿产生的					依托利用	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用
3	贵液净化与锌粉置换	真空脱氧	脱氧废气		G5	HCN	间歇	密闭收集	碱液吸收装置吸收 HCN，生产氰化钠溶液，回用于氰化工序	无组织
		锌粉置换后压滤	压滤后滤液		W5	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	连续	管路收集	进去贫液氰根回收工序，采用酸化破络+化学沉淀+中和处理	返回二次氰化浸出
4	冶炼	盐酸除杂	除杂废气		G6	HCl、H ₂ S、HCN、Cl ₂	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+静电除雾	35m 高排气筒(DA004)排放
		过滤	滤液		W6	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集		
		氯浸溶金	溶金废气		G7	HCl、Cl ₂	间歇	密闭收集		
		金还原	一次还原废气		G8	HCl、SO ₂	间歇	密闭收集		
			二次还原废气		G9		间歇	密闭收集		
		金熔铸	熔铸废气		G10	颗粒物、Pb、As、Zn、Cu 及其化合物	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+布袋除尘+三级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA004)排放
		银置换	置换废气		G11	HCl	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾	35m 高排气筒(DA004)排放
		银置换后熔铸	熔铸废气		G12	颗粒物、Pb、As、Zn、Cu 等及其化合物	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+布袋除尘+三级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA004)排放
			熔铸残渣		S6	Fe	间歇	/	自行利用	返回银置换
		银电解	银电解废气		G13	NOx	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾	35m 高排气筒(DA004)排放
			电解污泥		S7	Pb、Cu、Zn 等重金属	间歇	/	/	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理
		银电解液配制	造液废气		G14	NOx	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾	35m 高排气筒(DA004)排放
		银电解后熔铸	熔铸废气		G15	颗粒物、Pb、As、Sb、Cu 等及其化合物	间歇	密闭收集	双层冷凝器冷凝+布袋除尘+三级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA004)排放
		除杂后过滤	过滤滤液		W6	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集	冶炼废水治理工序（化学沉淀+活性炭+反渗透膜）	返回一次氰化浸出工序

山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目环境影响报告书									
序号	工段	产污环节	名称	污染物		排放方式	收集措施	处理措施	排放去向
		二次金还原过滤	过滤滤液	W7	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集		
		纯水洗涤后过滤	过滤滤液	W8	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集		
		银置换后过滤	过滤滤液	W9	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集		
		银电解后纯水洗涤	过滤滤液	W10	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集		
5	贫液氰根回收	除锌工序	除锌废气	G16、G17	HCN、硫酸雾、H ₂ S	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA002)排放
			锌饼	S4	硫化锌、硫酸钙	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置
		除铜工序	除铜废气	G18、G19	HCN、硫酸雾、H ₂ S	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA002)排放
			铜饼	S5	硫化亚铜、硫酸钙	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置
		中和反应釜	中和反应釜出水	W11	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	连续	管路收集	/	返回二次氰化浸出工序
6	冶炼氰根回收	中和沉淀压滤	中和沉淀压滤滤渣	S8	含重金属污泥	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置
7	浸渣浮选	氰化浸渣装卸加料	装卸加料废气	G20	粉尘	间歇	密闭皮带加料	高雾炮喷淋	无组织
		氰化浸渣加酸后搅拌	搅拌废气	G21	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA003)排放
		铅锌粗扫浮选	粗扫浮选废气	G22	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
		铅锌精选	精选一废气	G23	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			精选二废气	G24	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			搅拌废气	G25	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			压滤滤液	W12	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集	/	返回浮选调浆工序
			铅锌精矿	S9	铅、锌、硫等	间歇	/	/	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理
		铅扫选	扫选一废气	G26	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA003)排放
			扫选二废气	G27	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			搅拌废气	G28	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
		铜精选	精选一废气	G29	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA003)排放
			精选二废气	G30	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			搅拌废气	G31	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			压滤滤液	W13	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集	/	返回浮选调浆工序
			铜精矿	S10	含铜精矿	间歇	/	/	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理
		铅扫选粗矿扫选	扫选一废气	G32	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集	两级碱液喷淋塔	35m 高排气筒(DA003)排放
			扫选二废气	G33	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			扫选三废气	G34	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			搅拌废气	G35	HCN、SO ₂ 、硫酸雾	间歇	密闭收集		
			压滤滤液	W14	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	间歇	管路收集	/	返回浮选调浆工序
			浮选尾渣	S11	硫、铅、锌、铁、铜、砷等重金属	间歇	/	依托利用	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股

山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目环境影响报告书

序号	工段	产污环节		名称	污染物		排放方式	收集措施	处理措施	排放去向
										东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用
8	其它	实验室检验		检验废气	G36	HCl、SO ₂ 、NO _x 、NH ₃	间歇	通风橱负压收集	三级碱液喷淋	35m 高排气筒(DA005)排放
		冶炼车间罐区		罐区大、小呼吸气	G37	HCl、NO _x	间歇	/	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾	35m 高排气筒(DA004)排放
		加料废气	锌粉	锌粉加料废气	G38	颗粒物	间歇	集气罩收集	布袋除尘器	15m 高排气筒(DA006)排放
			铁粉	铁粉加料废气	G39	颗粒物	间歇	集气罩收集	布袋除尘器	15m 高排气筒(DA007)排放
			银粉	银粉加料废气	G40	粉尘	间歇	/	/	无组织
			焦亚硫酸钠	焦亚硫酸钠加料废气	G41	粉尘	间歇	/	/	无组织
			亚硫酸氢钠	亚硫酸氢钠加料废气	G42	粉尘	间歇	/	/	无组织
			金精矿	金精矿加料废气	G43	颗粒物	间歇	集气罩收集	布袋除尘器	15m 高排气筒(DA008)排放
			氰化尾渣加料	氰化尾渣加料	G44	颗粒物	间歇	集气罩收集	布袋除尘器	15m 高排气筒(DA009)排放
			氰化工序废气处理	喷淋废水	W15	氰化钠	间歇	/	冶炼废水治理工序（化学沉淀+活性炭+反渗透膜）	返回一次氰化浸出工序
		浸渣浮选工序废气处理	喷淋废水	W16	pH、COD、氰化物、钠盐	间歇	/			
		贫液氰根回收废气处理	喷淋废水	W17	pH、COD、氰化物、钠盐	间歇	/			
		检验废气处理	喷淋废水	W18	pH、COD、氰化物、盐类	间歇	/			
		冶炼工序废气治理	喷淋废水	W19	pH、COD、氰化物、盐类	间歇	/			
			冷却循环水	W20	pH、TDS	间歇	/	/	返回调浆磨矿工序	
		冶炼工序	纯水制备浓水	W21	pH、TDS	间歇	/	/	用于尾渣库洒水降尘	
		车辆冲洗	车辆冲洗水	W22	pH、SS	间歇	/	/	循环利用	
		职工生活	生活污水	W23	pH、COD、氨氮	间歇	/	化粪池+污水处理一体机	用于厂区绿化	
		检验工序	检验废液	S12	氰化物、重金属	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		石灰筒仓顶废气治理	布袋除尘灰	S13	石灰粉尘	间歇	/	自行利用	返回氰化磨矿系统	
			废布袋	S14	石灰粉尘	间歇	/	委托利用	外售综合利用	
		纯水制备	废 RO 膜	S15	pH、TDS	间歇	/	委托处置	外售综合利用	
		过滤工序	废旧滤布	S16	氰化物、重金属	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		冶炼氰根回收	滤渣	S17	氰化物、重金属	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		冶炼熔铸工序	熔铸除尘灰	S18	重金属	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
			废布袋	S19	重金属、铜	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		冶炼废水治理工序	废活性炭	S20	重金属、铜	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
			废反渗透膜	S21	重金属、氰化物	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		电解工序	废电极包边料	S22	有机树脂	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		生产工序	粉末物料废弃内包装物	S23	沾染锌、银、焦亚硫酸钠等	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
		氰渣浮选加料环节废气治理	青岛矿氰化尾渣加料废气处理产生的废布袋	S24	含氰化物的废布袋	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置	
			青岛矿氰化尾渣加料废气治理设施收集的粉尘	S25	氰化尾渣	间歇	/	自行利用	返回浮选工序	
		锌粉、铁粉加料环节	铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物	S26	包装袋	间歇	/	委托处置	外售综合利用	
		锌粉、铁粉加料环节废气治理	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	S27	废布袋	间歇	/	委托处置	外售综合利用	

序号	工段	产污环节	名称	污染物		排放方式	收集措施	处理措施	排放去向
			金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	S28	锌粉、铁粉等	间歇	/	委托处置	外售综合利用
		生产工序	废机油	S29	废油	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置
			废油桶	S30	废油	间歇	/	委托处置	委托有资质单位处置

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）内容，拟建项目与规范符合性分析见下表。

表 3.4-3 拟建项目与《有色金属工业环境保护工程设计规范》符合性分析一览表

规范要求		拟建项目
基 本 规 定	厂址选择与总体布置应符合下列要求： 1 项目与敏感点之间的防护距离应符合行业准入条件，安全防护规定及环境影响评价的要求。 2 厂址的自然条件应有利于气体扩散，厂址应在居住区常年最小风向频率的上风侧和满足防护距离要求。 3 选址应在取得相应的水文地质及工程地质资料后进行，选址的工程地质和水文地质条件应符合国家有关环保要求。 4 总平面布置应将生活区，行政办公区与生产区分开。在满足工艺和卫生防护要求的前提下，污染较重的车间和设施应集中布置，并设在区常年主导风向的下风向。	拟建项目属于贵金属冶炼，无行业准入条件，项目周边 300m 范围内无居民区；厂址位于居住区常年最小风向频率的侧风向；项目所在地地质较稳定，可进行厂区建设；项目平面布局将生活区、行政办公区域生产区分开，行政办公区位于主导风向的测风向
	粉状、膏状和液态物料应密闭储运、输送	拟建项目锌粉、硫酸等均密闭输送
	原料全成分分析应包括汞、镉、铅、砷、铬等有害元素的含量，环境保护工程设计应依据原料中有害元素的成分和性质进行全过程平衡计算和控制，对有价值的元素应回收	拟建项目金精矿全成分分析包括砷、铅、锌、铜等有害元素的含量，并依据原料中有害元素的成分和性质进行全过程平衡计算和控制
大 气 污 染 防 治	烟（粉）尘污染控制系统设计应符合下列要求： 1、对原料破碎、筛分、上料、下料、转运，配料系统的产尘点宜采用喷水或喷雾、抽取过滤，静电、机械、生物纳膜抑尘等方式控制粉尘污染。对粉状物料或产品包装破碎等环节，宜采取气力输送或密闭负压等防尘措施；除尘设备应采用布袋除尘器等高数除尘设施。 2 料仓的进出料口应设置密闭罩，泄压与吸风系统和除尘装置。 3 除尘系统设计应根据系统风量、温度，压力，水分、废气成分改烟（粉）尘的特性、污染控制要求等进行除尘设备的选择与合理配置。 4 石灰乳制备作业宜在密闭的条件下进行，并成设置通风除尘系统。	拟建项目金精矿上料过程中采用高雾炮喷淋方式；石灰筒仓顶设置布袋除尘器；石灰乳制备过程中在密闭车间内，顶部设置高雾炮喷淋
	原料堆场、仓库等易产生粉尘的物料储存场所应采取除尘措施，生产区，道路，渣场、废石场、尾矿库等有粉尘污染的区域宜配置喷水、喷雾、纳膜抑尘设施或采取固定、移动吸尘设备等措施。	拟建项目金精矿库、尾渣库、锌饼库、铜饼库均设置高雾炮喷淋装置
	工艺过程产生烟（粉）尘、二氧化硫、酸雾和其他有毒有害气体的装置、作业区，应设置密闭罩，负压、通风系统和净化装置。	拟建项目所有废气均密闭收集
	当烟气中二氧化硫、氮氧化物浓度超过排放标准和污染物排放总量的要求，或烟气量超过相关单位产品基准排气量时，应设置脱硫、脱销系统	拟建项目采用尿素、氢氧化钠动力波湍冲吸收方式去除氮氧化物，采用碱喷淋方式去除二氧化硫
	对化学药剂制备，给药场所和试验、化验等作业中产生的有害气体，应设置密闭及抽风净化系统。	拟建项目试验在通风橱内进行，废气经抽风至碱喷淋处理后排放

	排放废气的装置，排气筒等应设置监测采样口及配套操作平台，并应设置在线监控系统。	排放废气的装置，排气筒等应设置监测采样口及配套操作平台。
水 污 染 防 治	生产废水应清污分流、一水多用，并应符合下列要求： 1 生产废水应分质收集、处理和重复利用，水重复利用率应符合行业准入标准或清洁生产标准和相关要求。 2 含汞，铅、镉、六价铬、砷等第一类污染物，且其中某污染物浓度超过国家排放标准的废水，应单独收集回用；废水不能回用向环境外排时，应在车间或生产设施废水排放口处理，并应在符合环评要求后进入集中污水处理厂或达到环保标准后排放。 3 污染物相同或第一类污染物浓度达标且性质相近、处理回收方法相同的废水，宜合并处理。 4 含有多种金属离子的废水宜采用分步沉淀、共沉淀、氧化还原反应、膜分离、电化学或其他先进，经济的方法处理，并宜回收有价值的金属。 5 烟气、粉尘、酸雾及其他废气等湿法净化产生的废水、烟气冷凝水以及炉窑神渣废水等，应重复利用。	拟建项目水重复利用率为 99.1%，满足清洁生产标准要求；拟建项目含铅、砷等第一类污染物，无废水外排；拟建项目冷却排污水、纯水制备浓水收集后洒水降尘，车辆冲洗水收集后进入氰化工序的调浆磨矿环节；拟建项目废气治理排水含有氰根，为减少氰根药剂使用，故废气治理设施排水直接进入氰化工艺
	厂区废水总排放口、含第一类污染物废水的车间或装置排放口、废水处理出水口，应设有排水计量装置、污染物在线监测与监控装置。	拟建项目无生产废水排外，工艺上的水全部为工艺循环用水，不涉及废水产生及排放
	贮存和使用含重金属的液体或液氯、酸、碱等有害化学品的场所，应符合下列规定： 1 贮存场所必须设置围堰、事故池及事故后处理设施，围堰、地面及事故池应防渗、防腐。露天场所应防雨。 2 围堰的有效容积不得小于该场所最大容器的容量；事故池容积应包括泄漏液体和消防废水及降雨等产生的水量的总容积。	拟建项目酸碱罐、氰化钠储罐均设置围堰，且围堰可满足单个储罐最大泄漏量
	含第一类污染物且浓度超标污水的收集、输送沟渠和检查井、收集池等应防渗、防腐；含第一类污染物且浓度超标的污水严禁排入渗井、渗坑、溶洞或废矿井。	拟建项目所有管线均防腐防渗
	含重金属废水宜实施零排放。	拟建项目废水均不外排
	废水处理产生的污泥脱水不得超标外排。	无
	生活污水宜与生产废水分开收集、处理	生活污水设有专门的管线进行专门收集，单独经化粪池+污水处理一体机处理后回用于厂区绿化
	生产、使用贮存含重金属等有毒有害物质场所的防渗，应符合本规范附录 C 的要求。	针对原料储存区、尾渣库、铜渣库、其他危险废物暂存间，地基必须进行防渗处理，各建筑物地面及墙体侧面地面以上 0.3m 以下部位应采用人工防渗材料进行防渗。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，否则必须将危险废物装入容器内，禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。危险废物堆

		放地基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；衬里放在一个基础或底座上，要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；危险废物存放要防风、防雨、防晒。危险废物临时贮存场所防渗效果必须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)中相关要求。
固 体 废 物 污 染 防 治	废渣和废水处理污泥等固体废物，应根据国家危险废物名录或现行国家标准危险废物鉴别标准 GB5085 的有关规定对其性质进行鉴别和类比，采取相应防治措施。	拟建项目尾渣库、铜渣库、浮选渣库、其他危险废物暂存区均设置相应的防渗处理，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行建设
	固体废物应综合利用，不能利用时应采取无害化处理措施。	拟建项目固体废物均得到妥善处理
	固体废物的综合利用和治理工艺，应避免或减少二次污染。	拟建项目固体废物均得到妥善处理，不会造成二次污染
	危险废物严禁与一般工业固体废物或生活垃圾混合装运与贮存。	拟建项目设有尾渣库、铜渣库、和危险废物暂存区，不与一般工业固体废物和生活垃圾混合装运贮存。
	危险废物：疗和处置场设成符合下列要求： 1 危险废物的贮存和处置符合国家现行有关危险废物贮疗，安全填埋，焚烧等污染控制标准的要求，并设置事故防范和应急处理设施； 2 危险废物暂存库容量不宜小于 6 个月的产生量； 3 安全填埋场的服务容量不得少于 10 年。	拟建项目尾渣库、铜渣库、浮选渣库、和其他危险废物暂存间建设按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设，厂区设置 10000m ³ 的事故水池，拟建项目危险废物随产随外运处置，拟建项目尾渣库和危险废物暂存间可满足要求
	一般工业固体废物宜集中贮存或处置，并应符合现行国家标准《一般工业固体废物存、处置场污染控制标准 GB18599 的有关规定	拟建项目一般固废暂存间可满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求及《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求
	工艺过程，污水处理等产生的污泥，收尘渣等的处置，应符合下列要求： 1 污泥、收尘渣应进行回收利用。 2 暂时不能回收利用的污泥，收尘渣，应设置临时贮存设施在其没有被鉴别性质前，应先按危险废物进行贮存，处置。	拟建项目产生的氰化尾渣和浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；拟建项目产生的铜精矿、铅锌精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理
	含重金属污泥和烟尘被列入国家危险废物名录或被鉴别属于危险废物时，应按国家有关危险废物贮存、处置污染控制标准等进行贮存、处置	拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣、铜饼、锌饼等危险废物贮存场所

		按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行建设
	废水处理系统产生的废离子交换树脂、废气处理系统产生的废活性炭等危险废物，应妥善收集并委托有资质单位进行处理	拟建项目废活性炭等危险废物委托有资质单位进行处置
噪 声 污 染 防 治	厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 的有关规定。	经预测，拟建项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类标准限值
	在满足生产工艺要求的条件下，产生高噪声的车间和站房宜集中布置，并宜远离办公区与居民区。	拟建项目生产区和生活区分开
	应选择低噪声工艺流程和设备。	拟建项目选择低噪声工艺流程和设备
	当工艺、设备的噪声达不到噪声污染控制标准时，应根据噪声源的特性及噪声传播方式，按现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087 的有关规定采取相应的控制措施，并应符合下列规定： 1 风机、空压机、发电机、制氧机，蒸汽放空管等设备产生的空气动力性噪声，应在进、出风口采取消声措施；设备应采取隔声及阻尼措施；设备与管道应软性连接。 2 破碎机、球磨机，振动筛，搅拌机，剪切机，电锯等设备产生的机械振动性噪声，应采取隔振、减振、隔声及阻尼措施。 3 变压器、电频炉、整流器等设备产生的电磁噪声，应采取隔声及隔振等措施。	拟建项目风机、空压机等设备产生的空气动力性噪声，在进、出风口采取消声措施；设备采取隔声及阻尼措施；设备与管道应软性连接。氰化浸出设备、浓密设备采取减振、隔声措施等，风机采用隔声罩等措施，减少噪声传播
	高噪声的车间、站房、试验室宜采取下列控制措施： 1 宜合理布置发生源的方位。2 门窗宜设在背离强声源的方向。3 宜设置隔声室。4 宜采取隔声、吸声、消声、隔振等综合控制措施。	拟建项目氰化、冶炼、浮选、贫液氰根回收工序、冶炼废水治理工序等工艺设备均位于构筑物内，并采取相应的减振、隔声等措施
	污染源及处理设施的进、出口和总排口应分别设置监测点	拟建项目对各废气处理设施进出口实行监测
环 境 监 测	污染源监测点应设置供采样、测试使用的通道、平台、电源和防雨棚等设施	拟建项目在各排气筒监测点位处设置通道、平台、电源和防雨棚等设施

3.4.3 物料平衡

拟建项目对莱州矿产生的氰化尾渣、浮选尾渣、铅锌精矿、铜精矿、锌饼、铜饼进行了成分分析检测，成分分析报告见附件九，各成分分析结果见表。

表 3.4-4.1 氰化尾渣成分分析结果一览表

表 3.4-4.2 浮选尾渣成分分析结果一览表

表 3.4-4.3 铅锌精矿成分分析结果一览表

表 3.4-4.4 铜精矿成分分析结果一览表

表 3.4-4.5 锌饼成分分析结果一览表

表 3.4-4.6 铜饼成分分析结果一览表

因拟建项目每批次来料情况不均一，故本次物料平衡按照年进行计算。拟建项目氰化工序、冶炼工序及冶炼废水治理工序物料平衡见表 3.4-5，浮选生产过程物料平衡见表 3.4-6，贫液氰根回收工序物料平衡见表 3.4-7，金、银、砷、铅、锌、硫、氰根及钠盐物料平衡见表 3.4-8-表 3.4-16。本次环评金、银物料平衡按照设计参数计算，其他元素物料平衡按照监测报告的实际参数进行计算。拟建项目氰化工序、冶炼工序、贫液氰根回收工序及冶炼废水治理工序物料平衡见图 3.4-5。浮选工序物料平衡见图 3.4-6，氰根平衡图见图 3.4-7。

表 3.4-5 氰化工序、冶炼工序及冶炼废水治理工序物料平衡情况一览表

表 3.4-6 浮选工序物料平衡情况一览表

表 3.4-7 贫液氰根回收工序物料平衡情况一览表

表 3.4-8 拟建项目金平衡情况一览表

表 3.4-9 拟建项目银平衡情况一览表

表 3.4-10 拟建项目砷平衡情况一览表

表 3.4-11 拟建项目铅平衡情况一览表

表 3.4-12 拟建项目铜平衡情况一览表

表 3.4-13 拟建项目锌平衡情况一览表

表 3.4-14 拟建项目硫平衡情况一览表

表 3.4-15 拟建项目氰根平衡情况一览表

表 3.4-16 拟建项目钠平衡情况一览表

3.5 公用工程

3.5.1 供电

拟建项目用电由莱州市省级经济开发区电力公司供给，用电量为 1600 万 kW·h。

3.5.2 给排水

3.5.2.1 给水

拟建项目给水主要包括生产工艺用水、生活用水。生活用水源自市政供水，生产工艺用水来自滨海污水处理有限公司处理尾水，管道环状敷设。

(1)生活用水

拟建项目劳动定员 217 人，全年运营 330 天，生活用水定额取 80L/人·天，则用水量约为 17.3m³/d，5709m³/a。生活用水由市政供水管网直接供水。

(2)生产工艺用水

生产工艺用水包括氰化工序、冶炼工序、贫液氰根回收工序、浮选工序、废气治理、洒水降尘、循环冷却水、纯水制备环节。生产工艺用水一次性注入后循环使用，工艺正常运行后仅对蒸发、损耗的水量进行补充。

① 氰化工序、冶炼工序

根据前文物料平衡分析及氰化及冶炼工序水平衡图（图 3.5-1），此工序尾水用量为 33.6 m³/d、11088 m³/a。其中 2.4 m³/d、792 m³/a 来自循环冷却塔排污水，1 m³/d、330 m³/a 来自循环冷却塔排污水，30.2 m³/d、9966 m³/a 来自滨海污水处理厂尾水。

② 洒水降尘

拟建项目物料储存及运输过程中需要洒水抑尘，拟建项目需洒水降尘的是尾渣库、浸渣浮选渣库、铜渣库及原料库，洒水面积约 18507 m²，用水按 1L/m²·次计，每天洒水 1 次，消耗水量约 18.507 m³/d、6107.31 m³/a。其中 2.546 m³/d 来自纯水制备浓水，则尾水用量为 15.961 m³/d、5267.13 m³/a。

③废气治理

拟建项目设有 17 个喷淋塔，每个喷淋塔规格约为 4m³，填充度约为 70%。喷淋塔 1 个月排放一次。根据建设单位提供资料，每个喷淋塔补水量约为 0.1 m³/d，则喷淋塔用水量约为 1.7 m³/d、561 m³/a。

④循环冷却塔

根据《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014），当蒸发量为循环量的 1% 时，循环水浸出温度差约 5.6℃。拟建项目按照水温差约 10℃ 计算，蒸发量约为循环量的 1.8%，排水量约为循环水量的 1%。拟建项目设有 1 个 10m³/h 的循环冷却塔，则冷却塔蒸发量约为 4.32 m³/d、1425.6 m³/a，排放量为 2.4 m³/d、792 m³/a。故循环冷却塔用水量为 6.72 m³/d、2217.6 m³/a。

⑤纯水制备

拟建项目仅蒸汽发生器和冶炼纯水清洗环节用到纯水。拟建项目冶炼车间设置 1 台 0.2 m³/h 蒸汽发生器，冶炼工序用到蒸汽加热工序为除杂工序、氯化溶金工序以及金还原工序，年工作时间为 4148 h/a，蒸汽发生器所用纯水为 829.6 m³/a，折合 2.497 m³/d（按照 330 d 折算）；根据物料平衡，冶炼工序纯水用量为 0.049 m³/d（平衡内按照 330 d 进行计算），折合 15.18 m³/a。纯水机制水效率约为 50%，故尾水用量为 2.546 m³/d、1680.36 m³/a。

⑥浸渣浮选用水

根据物料平衡，浮选工序尾水用量为 0.728 m³/d、240.24 m³/a。

⑦贫液酸化工序

根据前文物料平衡，氰根回收工序用水量为 0.769 m³/d、253.77 m³/a。

⑧车辆冲洗水

拟建项目原料运输车辆约为 40 辆/天，每辆车每天清洗一次。参照《山东省城市生活用水量标准》（鲁建标字[2017]39 号），车辆冲洗水的用水定额 60 L/辆·次。拟建项目运输车辆洗车循环水量为 2.4 m³/d，864 m³/a，蒸发量为 0.4 m³/d，132 m³/a，故新鲜水用量为 0.4 m³/d，132 m³/a。

⑨设备清洗水

拟建项目生产设备约 15 天清洗一次，根据建设单位提供资料，每次清洗用水量约 6m³/次，故年用量约 132 m³/a，折合到每天用水量约 0.4 m³/d。

3.5.2.1 排水

拟建项目的排水主要包括生活污水、生产工艺废水。

(1)生活污水

厂区主要的废水为职工生活污水，污水量约为用水量的 80%，为 13.84m³/d，全年排水量为 4567.2m³/a。生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后用于厂区绿化。

(2)生产工艺废水

拟建项目生产废水全部回用于生产工艺，无废水外排，具体详见水平衡图 3.5-1。

综上，拟建项目总用水量为 9124.1819m³/d，其中新鲜水用量为 17.3 m³/d，尾水量为 61.97 m³/d，重复用水量为 8731.211m³/d，水重复利用率为 95.69%。单位产品取水量 0.077m³/t 金精矿。拟建项目水平衡见图 3.5-3。

表 3.5-1 项目废水产生及水平衡情况 单位 (m³/d)

序号	工序	用水量			损耗量	排放量	固废带走	回用量
		新鲜水	污水处理厂中水	其他				
1	金 精 矿 调浆、浸前浓缩、浸前浓缩机后压滤	0	30.2	金精矿带入 123.4	蒸发 2.6	滤饼带水 153.4	0	调浆工序 1772.9
				车辆冲洗 2.4				浸前浓缩 1000
				浸前浓缩机溢流 1772.9				
				压滤机回水 1000				
2	浓密、氰化、锌粉置换	0	0	循环用水 5635.28	蒸发 56.6825	金泥带水 0.129	青岛矿氰化尾渣 40.716	浸前调浆 1431.011
				滤饼带水 153.4			莱州矿氰化尾渣 65.467	一浸浓缩 2222.27
				冶炼系统回用水 1.752				二次氰化 1602.565
				废气治理设施带入 1				一浸浓缩 379.434
				氰化钠带入 6.8425				
3	冶炼工序	0	0	金泥带入 0.129	蒸发 0.003	滤液 1.757	电解污泥带水 0.002	0
				盐酸带入 1.561				
				硝酸带入 0.024				
				纯水 0.049				
4	冶炼废水治理工序	0	0	滤液 1.757	0	0	滤渣带水 0.005	一次氰化 1.752
		0	0	冷凝器带入 0.001	0	0	活性炭带走 0.001	0
5	浮选工序	0	0.728	青岛矿尾渣带入 40.7164	蒸发 20.796	0	铅锌精矿 0.698	调浆 286.147
				循环水量 286.147			铜精矿 0.351	
				硫酸带入 0.025			浮选尾渣 19.6244	
6	废气治理	0	1.7	0	蒸发 0.7	0	0	一次氰化 1
7	冷却塔	0	6.72	循环水 10	蒸发 4.32	0	0	返回调浆磨矿工序 2.4

								冷却塔 10
8	纯水制备	0	5.092	0	0	0	0	洒水降尘 2.546
								冶炼工序 0.049
								蒸汽发生器 2.497
9	蒸汽发生器	0	0	纯水 2.515	蒸发 2.515	0	0	0
10	贫液氰根 回收工序	0	0.769	硫酸带入 0.067	0	0	锌饼 0.354	0
							铜饼 0.482	
11	车辆冲洗	0	0.4	循环水 2.4	蒸发 0.4	0	0	车辆冲洗 2.4
12	设备清洗	0	0.4	0	0	0	0	冶炼废水治 理工序处理 后返回氰化 工序 0.4
13	洒水降尘	0	15.96 1	纯水制备浓 水 2.546	损耗 18.507	0	0	0
14	生活用水	17.3	0	0	职工生 活 3.46	0	0	厂区绿化 13.84
15	小计	17.3	61.97	9044.9119	109.983 5	155.28 70	127.7004	8731.2110
16	合计	9124.1819			9124.1819			

3.5.3 采暖

厂区建筑物均采用空调进行供暖。

3.5.4 通风

生产厂房在结构设计上充分考虑通风换气，合理利用自然通风，满足清洁生产要求，在易产生有害气体的车间及工段设置排风机，进行强制通风换气。

3.5.5 工艺蒸汽及管网

为满足冶炼工艺生产用热需要，在冶炼室内设 1 台 144kW 电蒸汽发生器，额定蒸发量 200kg/h，额定压力 0.4MPa，蒸汽出口温度 150℃。

纯水制备流程：自来水→两级反渗透→出水。最大处理水量 1t/h。

给水泵：25LG3-10×5 蒸汽发生器给水泵，流量 $Q=1\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=50\text{m}$ ，功率 $N=1.5\text{kW}$ ，2 台，1 用 1 备。

蒸汽管路采用无缝钢管直埋有补偿敷设，管路采用岩棉、聚氨酯复合保温材料进行保温。

3.5.6 工业建筑

厂区内工业建筑物均为二级耐火等级的单、多层建筑，火灾危险性为丁、戊类，且可燃物较少，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)建筑物内可不设室内消火栓系统，仅在室外设置室外消火栓系统，室外消防用水量 20L/s，同时火灾次数为 1 次，灭火延续时间为 2.0 小时。厂区内民用建筑包括试验化验质检中心(二层)、综合楼(三层)，建筑物内设室内消火栓系统，室内消火栓设计流量为 10L/s，室外设室外消火栓系统，室外消火栓设计流量为 25L/s，同时火灾次数为 1 次，灭火延续时间为 2.0 小时。经计算，厂区消防设计流量为 35L/s，消防水池容积为 100m³，消防水池及泵房设置于 Φ35 米浓密机底部。

厂区室外消防用水直接由市政消防管网供给，室内消防用水平时储存在 100m³ 消防水池内，水池设置就地水位显示装置，并在值班室设显示消防水池水位的装置，同时具备高低水位报警。在综合楼楼顶水箱间设置一座 18m³ 高位消防水箱、一组消防稳压泵，保证建筑初期火灾时对消防水量、水压的要求。同时在消防水池及泵房内设 2 台消防水泵，以满足民用建筑室内消火栓系统用水的要求。

消防稳压泵型号及参数：W1.5/0.3-KQ 消防稳压给水设备，单泵流量 $Q=1.1\text{L/s}$ ，单泵扬程 $H=30\text{m}$ ，功率 $N=1.5\text{kW}$ 。

气压罐规格：SQL-1000(0.6MPa)

消防水泵型号及参数：XBD3.2/10-80-160(L)-7.5/2 立式单级离心消防泵，流量 $Q=10\text{L/s}$ ，压力 $P=0.32\text{MPa}$ ，功率 $N=7.5\text{kW}$ ，2 台，1 用 1 备。

消防给水管采用 $\text{D159}\times 4.5$ 无缝钢管，埋地敷设，埋设深度不小于最大冻土深度，在厂区适当位置加设地下式消火栓，消火栓间距不超过 120 米。

根据《建筑灭火器设置设计规范》GB50140-2005，在厂区各建筑物内设置一定数量的磷酸铵盐干粉灭火器。

3.6 储运工程

3.6.1 物料存储

拟建项目建有一座原料库，位于厂区南部，地面均采用水泥铺底防渗，对于表面风干矿粉，采用洒水降尘的方式防止扬尘产生。原料库内设有 1 台 30m^3 石灰筒仓，贫液氰根回收厂房设有 1 台 70m^3 石灰筒仓，采用螺旋给料机给料。浸出厂房东侧设有液体氰化钠库，布置有 6 个半地下储槽，规格为 $\Phi 4500\times 6300$ ，用药剂泵输送至药剂缓冲槽，再由加药机自动加药；冶炼车间设置 3 个 10m^3 半地下埋地储罐，分别储存盐酸溶液、硝酸溶液、氢氧化钠溶液，设有隔断；浸渣浮选厂房和贫液氰根回收厂房内各设置一个 30m^3 的硫酸储罐。浸渣浮选厂房内设置有浮选用药剂库，各种药剂制备后泵至药剂缓冲槽，再由加药机加药。厂区内设有原料库内的固体药剂库，用于存放氯化钠、氯酸钠、亚硫酸氢钠等，库房外墙设置轴流式离心排风机 2 台。拟建项目物料储存情况见表 3.6-1。储罐参数见表 3.6-2。

表 3.6-1 拟建项目贮存情况一览表

名称	储存物质	储存方式	储存周期(d)	最大储存量(t)	围堰
原料库	金精矿	全封闭储存料仓	30	24000	--
	氧化钙	储存料仓 30m^3	6.25	30	--
氰化钠储罐库	30%氰化钠溶液	半地下、4 个 80m^3 储槽、氮封	12.7	244	$23\text{m}\times 8.5\text{m}\times 0.6\text{m}$
贫液氰根回收厂房储罐	氧化钙	储存料仓 70m^3	49	70	--
	93%硫酸	半地下、1 个 30m^3 储罐、氮封	25	24	$4\text{m}\times 5.5\text{m}\times 0.6\text{m}$
冶炼车间储罐	65%硝酸	半地下、1 个 10m^3 储罐、氮封	127	8	$10\text{m}\times 4.5\text{m}\times 0.6\text{m}$
	30%盐酸	半地下、1 个 10m^3 储罐、氮封	3.5	8	
	氢氧化钠	半地下、1 个 10m^3 储罐、氮封	/	8	
浸渣浮选厂	93%硫酸	半地下、1 个 30m^3 储	66	24	$4\text{m}\times 5.5\text{m}\times 0.6\text{m}$

名称	储存物质	储存方式	储存周期(d)	最大储存量(t)	围堰
房储罐		罐、氮封			
固体药剂库	氯化钠、氯酸钠、亚硫酸氢钠、焦亚硫酸钠	--	--	--	--
金库	成品金	金库与保卫监控室相邻	--	--	--

表 3.6-2 储罐储槽参数一览表

贮存介质	贮温(°C)	状态	储压(Mpa)	容积(m³)	数量(台)	直径(mm)	高度(mm)	密度(kg/m³)	充装率%	材质	类型	所在位置
30%盐酸	常温	液	常压	10	1	1800	3400	1190	80	玻璃钢	拱顶罐	冶炼车间半地下离地储罐
65%硝酸	常温	液	常压	10	1	1800	3400	1495	80	铝	拱顶罐	
氢氧化钠溶液	常温	液	常压	10	1	1800	3400	1150	80	玻璃钢	拱顶罐	
30%氰化钠溶液	常温	液	常压	80	4	4500	5000	1130	80	碳钢	拱顶罐	氰化钠罐区半地下离地储罐
93%硫酸	常温	液	常压	30	1	3000	4500	1823	80	碳钢	拱顶罐	贫液氰根回收处理厂房半地下离地储罐
93%硫酸	常温	液	常压	30	1	3000	4500	1823	80	碳钢	拱顶罐	浸渣浮选厂房半地下离地储罐

3.6.2 运输

文(登)-三(山岛)公路在厂区北侧通过,威(海)-乌(海)高速公路自厂区东侧穿过,交通十分方便。拟建项目场外运输主要是金精矿原料及其它生产物料的运入、氰化尾渣、选铜尾矿等危险废物及产品的运出。物料运输采用汽车运输的方式,仅金精矿运输车辆由企业配备运输车辆,其他物料均由他方提供。企业年总运输总量约为 264000 t/a。内部运输主要是药剂等的运输。工业场地内主干道路面宽 15m,次道路宽 7m。道路及场道路路面结构为混凝土路面,厚 22cm;级配碎砾石基层厚 20cm;矿渣垫层厚 20cm。

3.7 项目污染物排放及处理措施情况

3.7.1 废气

3.7.1.1 有组织废气

一、废气量计算

(1) 氰化浸出

氰化浸出废气量设置情况一览表见表 3.7-1。

表 3.7-1 氰化浸出废气量设置情况一览表

设备	数量/ 个	规格/ m ³	填充 度%	空气体积 m ³	每小时换气 次数/次	需求风 量 m ³ /h	设计风量 m ³ /h	排气筒 名称
氰化浸 出槽	10	952	80	190	5	9500	9500	氰化浸 出 DA001

(2) 贫液氰根回收

拟建项目贫液氰根回收工序涉及 4 个反应釜,反应釜容积约 40m³/个,填充度为 50%。加酸搅拌过程中会产生 HCN、硫酸雾、H₂S, 气体不断逸出, 通过管道进行收集。拟建项目反应釜空气总体积约为 80m³, 每小时按照空气体积的 6 倍体积进行计算, 则贫液氰根回收工序废气量 480 m³/h。

(3) 冶炼工序

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号)中“3221 金冶炼行业系数手册”内“3221 金冶炼业系数表(续 5)”中“精炼-金-高含金物料-金精炼-所有规模”中工业废气量为 1968 标立方米/千克-产品。拟建项目金锭产量为 12.145 t/a, 则冶炼工序废气量为 3018 m³/h。

(4) 浮选工序

浮选工序废气量设置情况一览表见表 3.7-2。

表 3.7-2 浮选工序废气量设置情况一览表

设备	数量/ 个	规格/ m ³	填充 度%	空气体积 m ³	每小时换气 次数/次	需求风 量 m ³ /h	设计风量 m ³ /h	排气筒 名称
擦洗机	1	5.3	60	1.6	240	6924	7000	浸渣浮 选 DA003
矿浆搅 拌槽	3	6.2	60	2.5	240			
双叶轮 搅拌槽	2	6.2	60	2.5	240			
双叶轮 搅拌槽	2	33.6	60	13.5	120			
双叶轮 搅拌槽	1	24.5	60	10	120			

浮选机	28	鼓气量 1.5 m ³ / min	/	/	/			

(5) 检验中心

检验中心废气量设置情况一览表见表 3.7-3。

表 3.7-3 检验中心废气量设置情况一览表

设备	数量/ 个	规格/ m ³	填充 度%	空气体积 m ³	每小时换气 次数/次	需求风量 m ³ /h	设计风量 m ³ /h	排气筒 名称
通风橱	10	3	/	3	120	3600	3600	检验 DA005

(6) 锌粉加料废气

锌粉加料废气量设置情况一览表见下表：

表 3.7-4 锌粉加料废气量设置情况一览表

污染工序	废气收集 方式	数量	集气罩大小及 到污染源距离	收集效率	所需风量 m ³ /h	排气筒名 称
锌粉加料 口	集气罩	1 个	1m×1m/0.5m	80%	2430	DA006

(7) 铁粉加料废气

铁粉加料废气量设置情况一览表见下表：

表 3.7-5 铁粉加料废气量设置情况一览表

污染工序	废气收集 方式	数量	集气罩大小及 到污染源距离	收集效率	所需风量 m ³ /h	排气筒名 称
铁粉加料 口	集气罩	1 个	1m×1m/0.5m	80%	2430	DA007

(8) 金精矿加料废气

金精矿加料废气量设置情况一览表见下表：

表 3.7-6 金精矿加料废气量设置情况一览表

污染工序	废气收集 方式	数量	集气罩大小及 到污染源距离	收集效率	所需风量 m ³ /h	排气筒名 称
金精矿加 料斗	带软帘集 气罩	1 个	2m×1.5m/0.5m	90%	7290	DA008

(9) 青岛矿氰化尾渣浮选加料废气

青岛矿氰化尾渣加料废气量设置情况一览表见下表：

表 3.7-7 青岛矿氰化尾渣浮选加料废气量设置情况一览表

污染工序	废气收集 方式	数量	集气罩大小及 到污染源距离	收集效率	所需风量 m ³ /h	排气筒名 称
青岛矿氰 化尾渣加 料斗	带软帘集 气罩	1 个	2m×1.5m/0.5m	90%	7290	DA009

二、污染物产排情况分析

拟建项目排放的有组织废气包括氰化浸出废气、贫液氰根回收废气、尾渣浮选废气、冶炼废气、熔铸废气和检验废气。污染物源强根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），并参考《污染源源强核算技术指南有色金属冶炼》（HJ983-2018）。本次评价源强核算采用类比法、产排污系数法与物料衡算相结合的方式。

(1) 氰化浸出废气

浸出厂房使用 NaCN 溶液进行氰化，采用 10 台氰化浸槽，均为封闭设备，槽顶盖为集气罩形式（收集效率 90%），产生的废气经收集后进入二级碱喷淋（处理效率 99%）吸收后排放。由于氰化钠在水中可水解产生 HCN 废气。拟建项目使用 30% 氰化钠溶液浸出，pH 为 10-11，氰化钠在碱性条件下较难水解。氰化钠在水中水解反应方程式如下：



查阅资料可知，氰化钠的水解常数 $K_h = 2 \times 10^{-5}$ ，根据工艺中氧化钙用量及氰化钠用量，通过化学反应方程式计算得出，在碱性条件下拟建项目 HCN 产生量约为 0.54 kg/a。氰化运行时间按照 7920h 计，经负压收集后由管道汇入二级碱液喷淋塔吸收，通过 1 根直径 0.5m、高度 35m 的排气筒(DA001)排放，排气量为 9500m³/h。碱液吸收效率按照 99%计，HCN 排放量为 0.000006 t/a，排放浓度 0.0007 mg/m³。此工序 HCN 产生及排放量较少，本次仅识别 HCN 废气，定性分析。DA001 排气筒中 HCN 排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求(浓度 1.9 mg/m³，速率 0.57 kg/h)。

(2) 贫液氰根回收废气

贫液中的氰根采用硫酸、硫化钠酸化后，氰根得以释放。贫液氰根回收过程采用反应釜及封闭缓冲槽，密封操作，酸化过程中产生 HCN 挥发产生 HCN 废气、H₂S 挥发成 H₂S。由于 HCN 沸点为 26℃，标况和通常状况下氰化氢都是液体，与水无限制互溶，且反应槽为密封，所以产生 HCN 大部分存在于水中，只有极少部分挥发以气体形式存在产生 HCN 废气，经负压收集后由管道输送至车间氢氧化钠碱液吸收装置形成氰化钠溶液，待氰化钠浓度达到 5-10%时，回用于氰化浸出工序。贫液氰根回收运行时间为 7920h，贫液氰根回收工序均在密闭的反应釜或密闭设备内进行，产生的废气经微负压

管道收集（效率 100%）后经二级碱喷淋吸收塔吸收，通过 1 根直径 0.2 m、高度 35 m 的排气筒(DA002)排放。

①HCN

本次环评按照最不利情况下考虑，按硫酸（93%硫酸年用量为 317.399 t/a）中的 H^+ 全部结合 CN^- 形成 HCN 挥发，根据化学反应方程式计算 HCN 产生量 12.04 t/a，因 HCN 极易溶于水且生产设备密闭，本次环评按照 95%HCN 溶于反应溶液内，5%HCN 经管道排出。经管道排出的 HCN 的量为 0.602 t/a，经密闭管道收集后经管道汇入二级碱喷淋吸收塔吸收，通过 1 根直径 0.5 m、高度 35 m 的排气筒(DA002)排放。HCN 碱液吸收效率按照 99%计，则 HCN 排放量为 0.006 t/a，排放速率为 0.0007 kg/h，排放浓度 1.458 mg/m³，排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 限值的要求。

②硫酸雾

硫酸雾产生量参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中产污系数法计算。

污染物产生量根据以下公式计算：

$$D = G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：

D—核算时段内污染物产生量，t；

G_s —单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/（m²·h）；

A—镀槽液面面积，m²；

t—核算时段内污染物产生时间，h。

G_s 根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 表 B.1 选取。拟建项目酸雾污染物产污系数见下表。

拟建项目硫酸雾产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-8 硫酸雾污染物产污系数选取情况

污染物名称	产污系数 (g/m ² ·h)	适用范围	拟建项目情况	
			工序	项目情况
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等	除锌、除铜反应釜	使用 98%浓硫酸调节 Ph 值，温度稳定在 25℃左右

因拟建项目为密闭设备且硫酸难挥发，故按照电镀行业的产污系数的 5%取值。

拟建项目硫酸雾产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-9 硫酸雾产污系数选取及计算结果

污染物名称	工序	设施/设备	温度 (℃)	槽体规格 (mm)	个数 (个)	单个槽液面面积 A (m ²)	产污系数 (g/m ² ·h)	产生时间 (h)	产生源强 (kg/h)	总产生量 (t/a)
硫酸雾	除锌、除铜反应釜	浸出罐	25	Φ5000x2000	4	19.625	1.26	7920	0.025	0.198

硫酸雾经负压收集后经管道汇入二级碱喷淋吸收塔吸收，通过 1 根直径 0.5 m、高度 35 m 的排气筒(DA002)排放。硫酸雾碱液吸收效率按照 85%计算，则硫酸雾排放量为 0.03 t/a，排放速率为 0.004 kg/h，排放浓度 8.33 mg/m³，排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 限值的要求。

③H₂S

H₂S 采用物料衡算法, 根据前文物料平衡及建设单位提供资料, 锌饼中硫化锌(干基中占比约 67.5%)含量约为 7.8 t/7d, 硫化钠加入量为 6.272 t/7d, 贫液中的硫均以 SCN⁻形式存在, 故可根据物料平衡计算得出贫液中 S²⁻(全部来自硫化钠)的量约为 0.012 t/7d, 本次环评按照最不利情况下进行估算, 贫液中的 S²⁻全部以 H₂S 的形式挥发, 则除锌工序中 H₂S 产生量为 0.0127 t/7d, 0.601 t/a。铜饼中硫化亚铜(干基中占比约 43.75%)含量约为 7.36 t/7d, 硫化钠加入量为 3.652 t/7d, 贫液中的硫均以 SCN⁻形式存在, 故可根据物料平衡计算得出贫液中 S²⁻的量约为 0.017 t/7d, 本次环评按照最不利情况下进行估算, 贫液中的 S²⁻全部以 H₂S 的形式挥发, 则除铜工序中 H₂S 产生量为 0.018 t/7d, 0.85 t/a。综上, 贫液氰根回收系统 H₂S 产生量为 1.451 t/a, 产生速率为 0.183 kg/h, 管路密闭收集, 经两级碱喷淋后经 DA002 排放, 吸收效率 95%计, 则 H₂S 排放量为 0.009kg/h、0.073 t/a, 排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 限值要求。

(3)浸渣浮选废气

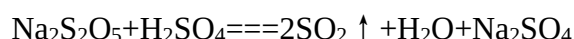
该项目浮选过程中搅拌槽氰化尾渣矿浆加入硫酸后, 由于其含有少量氰化钠, 与硫酸发生反应, 在搅拌状态下, 会溢出少许 HCN 气体。同时加入焦亚硫酸钠, 焦亚硫酸钠与硫酸反应产生二氧化硫, 二氧化硫作为氧化剂, 与氰根反应生成 CNO⁻, 破坏 CN⁻, 减少 HCN 气体溢出。另外因为使用 93%硫酸, 会产生硫酸雾, 浓硫酸会将矿浆中带有单质硫转换成二氧化硫。浮选工序年运行 7920h/a, 浮选在封闭浮选机内进行, 浮选机设备内部顶部为封闭集气罩形式(收集效率 90%), 废气经收集后经二级碱液喷淋后经一根直径 0.5m、高度 35m 排气筒(DA003)排放。

①HCN

根据前文工程分析, 贫液中氰化钠浓度为 600~650mg/L, 本次计算按照氰化钠浓度最大值就考虑, 氰化尾渣中的 CN⁻主要存在于水分中。拟建项目青岛矿产生的氰化尾渣约 69916.11 t/a, 含水率约 20%。本次按照最不利情况计算, 尾渣中的 CN⁻全部挥发成 HCN, 则产生量约 9.089 t/a, 经封闭集气罩收集后, 经二级碱液喷淋(效率 99%)后排放, 则 HCN 排放量为 0.091 t/a, 排放速率为 0.011 kg/h, 排放浓度为 1.571 mg/m³。

②SO₂

根据焦亚硫酸钠和硫酸反应化学方程式计算得出 SO₂ 产生量, 焦亚硫酸钠搅拌槽(2 个, 规格 Φ3500×3500)生产时间为 660 h/a, 反应方程式如下:



焦亚硫酸钠年用量为 1.401 t/a，本次环评按照最不利情况下计算，则 SO₂ 产生量约 0.896 t/a，经封闭集气罩收集后进入二级碱喷淋吸收处理后经一根直径 0.5m、高度 35m 排气筒(DA003)排放(此 2 个搅拌槽风量为 3240 m³/h)。碱液对 SO₂ 的处理效率为 95%，则 SO₂ 排放量为 0.041t/a，排放速率为 0.062kg/h，排放浓度为 19.136 mg/m³，排放可满足《区域性大气污染综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求。

②硫酸雾

硫酸雾产生量参考《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)中产污系数法计算。

污染物产生量根据以下公式计算：

$$D=G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：

D—核算时段内污染物产生量，t；

G_s—单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/(m²·h)；

A—镀槽液面面积，m²；

t—核算时段内污染物产生时间，h。

G_s 根据《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)附录 B 表 B.1 选取。拟建项目酸雾污染物产污系数见下表。

拟建项目硫酸雾产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-10 硫酸雾污染物产污系数选取情况

污染物名称	产污系数 (g/m ² ·h)	适用范围	拟建项目情况	
			工序	项目情况
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等	浮选	使用 98%浓硫酸调节 Ph 值，温度稳定在 25℃左右

因拟建项目为封闭设备且硫酸难挥发，故按照电镀行业的产污系数的 5%取值。

拟建项目硫酸雾产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-11 硫酸雾产污系数选取及计算结果

污染物名称	工序	设施/设备	温度 (℃)	槽体规格 (mm)	个数 (个)	单个槽液面面积 A (m²)	产污系数 (g/m²·h)	产生时间 (h)	产生源强 (kg/h)	总产生量 (t/a)
硫酸雾	浮选	浮选机 XCF-8	25	4000×1000	6	4	1.26	7920	0.030	0.238
		浮选机 KYF-8	25	4000×1000	10	4	1.26	7920	0.050	0.396
		浮选机 XCF-2	25	2000×1000	6	2	1.26	7920	0.015	0.119
		浮选机 KYF-2	25	2000×1000	6	2	1.26	7920	0.015	0.119
		搅拌槽	25	Φ2000x2000	2	3.14	1.26	7920	0.008	0.063
		搅拌槽	25	Φ3500x3500	2	9.6	1.26	7920	0.024	0.190
		搅拌槽	25	Φ2500x5000	1	4.9	1.26	7920	0.006	0.048
合计								7920	0.148	1.172

硫酸雾经封闭集气罩收集(收集效率 90%)后经管道汇入二级碱喷淋吸收塔吸收,通过 1 根直径 0.5 m、高度 35 m 的排气筒(DA003)排放。硫酸雾碱液吸收效率按照 85%计算,则硫酸雾排放量为 0.158 t/a,排放速率为 0.020 kg/h,排放浓度 2.857 mg/m^3 ,排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 限值的要求。

(4)冶炼废气

冶炼废气主要包括预浸废气、氯浸废气、金还原废气、银置换废气和银电解废气。所有反应均常压进行，除杂、氯浸、金还原、银置换和配制银电解液均在密闭釜中进行，熔铸环节在密闭电炉内进行，产生废气经管道微负压收集（收集效率 100%），经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒 (DA004)排放。

①NO_x

1) 生产工序

拟建项目 NO_x 产生环节为银电解液配置和银电解（工作时间 1708 h/a）环节，本次 NO_x 源强参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）“表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数”中 NO_x 系数。拟建项目电解工序温度为 30°C-35°C，硝酸含量为 65%，本次 NO_x 产生量取 1500 g/m²·h。拟建项目银电解槽和造液釜液面面积均为 0.5 m²，则 NO_x 产生量为 1.5 kg/h、2.562 t/a。

2) 硝酸储罐呼吸气

A、储罐大呼吸损失

拟建项目储罐输入、输出时采用管道输送，气相管与液相管分别与储罐和罐车相连，输出、输入时形成闭路循环。因大呼吸均可采用平衡管进行平衡，故本次评价不考虑大呼吸损失。

B、储罐的小呼吸损失

储罐由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出从而形成小呼吸废气。它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。本次采用理论计算法计算出储罐的小呼吸损失，采用理想气体状态方程 $PV=nRT$ 进行计算。本次估算按照最不利情况下（夏季），假设夜晚温度为 10°C，白天温度为 30°C 情况下，计算硝酸储罐小呼吸，具体参数见下表：

表 3.7-12 硝酸储罐呼吸气计算参数一览表

参数名称	参数	
T (°C)	10	30
华氏温度 (K)	283	303
饱和蒸气压 (pa)	114.6	422.6
V (m ³ , 按照储罐容积的 10%计)	9	9
R (J/(mol*K))	8.314	8.314
n (mol)	0.438	1.509
m (g) (以 NO ₂ 计)	20.148	69.414

根据上表，一昼夜 NO_x 产生量约为 49.266g，则年产生量约为 16.258 kg/a，产生速率约为 0.002 kg/h。

综上，拟建项目 NO_x 产生量为 2.567 t/a，产生速率为 1.501 kg/h。废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒 (DA004) 排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，处理效率 90% 计（参考《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）内动力波湍冲废气吸收塔治理效率及类比《中金矿业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》现有工程），则处理后 NO_x 排放速率为 0.15 kg/h，排放浓度为 49.702 mg/m³，年排放量 0.257 t/a。排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准的要求(速率 5.95kg/h)，排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放浓度限值要求(100mg/m³)。

②Cl₂

A、盐酸除杂过程中氯酸钠和盐酸反应生成 Cl₂，其作为中间产物，再和铜等杂质反应，以便去除杂质。盐酸除杂过程中氯酸钠用量为 9.15 t/a，根据盐酸除杂化学反应方程式计算，Cl₂ 理论生成量为 19.34 t/a。根据设计资料，Cl₂ 有效利用率为 95%，故 Cl₂ 产生量为 0.967 t/a。全年运行时间 1708 h，则 Cl₂ 产生速率为 0.566 kg/h。

B、氯浸过程中氯酸钠和盐酸反应生成 Cl₂，其作为中间产物，再和金反应。拟建项目金产品产生量为 12.145t/a，根据氯浸工序反应方程式计算，Cl₂ 理论产生量为 4.377 t/a。全年运行时间为 1458 h，则 Cl₂ 产生速率为 3.002 kg/h。

将二者源强进行叠加，故冶炼工序 Cl₂ 产生量为 5.344 t/a，产生速率为 3.568 kg/h，。冶炼废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，吸收效率 95% 计（类比《中金矿业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》现有工程），Cl₂ 的排放量为 0.267 t/a，排放速率为 0.178 kg/h，排放浓度为 58.97 mg/m³，排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准的要求(速率 2.85kg/h，浓度 65 mg/m³)。

③SO₂

亚硫酸氢钠在金还原过程中会产生中间产物 SO₂，SO₂ 将氢氯金酸中金元素还原的同时，会作为废气挥发出来。本次源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）内“3221 金冶炼行业系数手册” P16 中“精炼-金-高含金

物料*2-金冶炼-所有规模”，SO₂产生量为 0.39 kg/kg-产品。拟建项目金产品产生量为 12.145t/a，则 SO₂产生量为 4.737 t/a，按照全年运行时间为 1708 h 计，则 SO₂的产生速率为 4.23 kg/h。废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，吸收效率 95%计，则处理后 SO₂的排放量为 0.237 t/a，排放速率为 0.139 kg/h，排放浓度为 46.057 mg/m³，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求(速率 20kg/h)；排放浓度可满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求(浓度 50mg/m³)。

④HCl

A、生产工艺废气

HCl 废气产生途径主要有两种，一是由于 HCl 易挥发，加入除杂反应釜、溶金反应釜、置换反应的盐酸会以盐酸雾的形式挥发；二是由金还原工序中反应生成 HCl 少量挥发产生。

生产过程中 HCl 产生量参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中产污系数法计算。

污染物产生量根据以下公式计算：

$$D=Gs \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：

D—核算时段内污染物产生量，t；

Gs—单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/（m²·h）；

A—镀槽液面面积，m²；

t—核算时段内污染物产生时间，h。

Gs 根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 表 B.1 选取。拟建项目 HCl 污染物产污系数见下表。

拟建项目 HCl 产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-13 硫酸雾污染物产污系数选取情况

污染物名称	产污系数 (g/m ² ·h)	适用范围	拟建项目情况	
			工序	项目情况
氯化氢	643.6	在稀或中等盐酸溶液中(加热)酸洗，不添加酸雾抑制剂: 氯化氢质量百分浓度 5%~10%,取 107.3;氯化氢质量百分浓度 11%-15%,取 370.7;氯化气质量百分浓度 16%-20%，取 643.6	盐酸除杂、溶金反应、金还原、银置换	使用 30%盐酸调节 pH 值，温度稳定在 60℃~70℃左右

因拟建项目为封闭设备且盐酸极溶于水，故按照电镀行业的产污系数的 10%取值。

拟建项目盐酸产污系数选取及计算结果见下表。

表 3.7-14 盐酸产污系数选取及计算结果

污染物名称	工序	设施/设备	温度 (℃)	槽体规格 (mm)	个数 (个)	单个槽液面面积 A (m ²)	产污系数 (g/m ² ·h)	产生时间 (h)	产生源强 (kg/h)	总产生量 (t/a)
盐酸	盐酸除杂	除杂釜	60~70	Φ1600×3000	1	3	64.36	1708	0.193	0.330
	溶金反应	溶金釜	60~70	Φ1800×1000	1	2.5	64.36	1464	0.161	0.236
	金还原反应	还原釜	70	Φ1600×1000	2	3	64.36	1708	0.386	0.659
	银置换	银置换反应釜	20-30	Φ1600×1000	1	3	64.36	1464	0.193	0.283
合计								6344	0.933	1.508

B、储罐呼吸气

拟建项目储罐大小呼吸排放计算参数见表 3.7-15。储罐废气无组织排放量核算结果见表 3.7-16。

表 3.7-15 罐区排气量主要参数表

物质	个数	分子量	饱和蒸汽压 (kPa)(20°C)	储罐直径 D(m)	H(m)	$\Delta T(^{\circ}\text{C})$	F_p	C	Kc	K_N
盐酸	1	36.46	30.66	1.8	0.54	12	1.5	0.36	1	1

表 3.7-16 罐区废气排放量核算表

物质	大呼吸(kg/a)	小呼吸(kg/a)	合计(kg/a)	产生速率 (kg/h)
HCl	0.38	5.79	6.17	0.001

综上，拟建项目 HCl 产生量为 1.514 t/a，产生速率为 0.933 kg/h。废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4 m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，处理效率 95%计（类比《中金矿业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》现有工程），则处理后 HCl 排放速率为 0.047 kg/h，排放浓度为 15.573 mg/m³，年排放量 0.076 t/a。排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求(速率 2.0kg/h，浓度 100 mg/m³)。

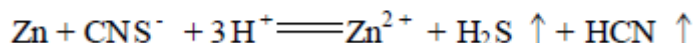
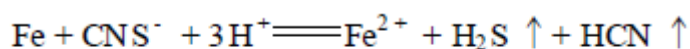
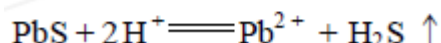
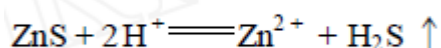
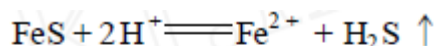
⑤HCN

金泥中含有氰化物，在盐酸除杂过程中，与 H⁺结合生成 HCN。金泥中的氰化物主要以 CN⁻和 SCN⁻存在，其中 CN⁻主要在金泥水分中，SCN⁻主要以硫氰酸盐的形式存在于金泥中。根据前文工程分析可知，贫液中氰化钠浓度为 600~650mg/L，金泥产生量为 121.927 t/a，含水率约 30%，金泥中的 CN⁻主要存在于水分中，本次计算按照氰化钠浓度最大值就考虑，则金泥中氰化钠量约为 0.024 t/a。按照最不利情况下考虑，CN⁻全部存在于金泥水分中，结合 H⁺全部形成 HCN 挥发，则 HCN 产生量为 0.024 t/a。生产时间为 1708 h，产生速率为 0.014 kg/h。废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，处理效率 99%计（类比《中金矿业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》现有工程），则处理后 HCN 排放速率为 0.0002 kg/h，排放浓度为 0.066 mg/m³，年排放量 0.0003 t/a。排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标的要求(速率 0.57kg/h，浓度 1.9mg/m³)。

⑥H₂S

拟建项目盐酸除杂工艺过程中会产生H₂S。

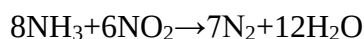
依据《金银冶炼手册》，金泥中的硫化物含量在1%~6%，评价取最大值6%计算，金泥中的硫化物含量约21kg/批次。金泥中的硫化物包含Pb(CNS)₂、Pb(OH)CNS、FeS、PbS、ZnS等，与酸反应后生成硫化氢，化学反应方程式如下：



根据各种硫化物的化学原子量和硫化物含量估算出硫元素质量占金泥中硫化物质量的 19%，约 3.99 kg/批次，根据化学反应方程式，H₂S 产生量为 4.24 kg/批次，每批次盐酸除杂时间为 7h，则 H₂S 产生速率为 0.605 kg/h。废气经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔径 0.4m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放，排气量为 3018 m³/h。拟建项目为密闭管道收集，收集效率为 100%，处理效率 95%计，则处理后 H₂S 排放速率为 0.03 kg/h，排放浓度为 9.940 mg/m³，年排放量 0.052 t/a（244 批次/a）。排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值要求(1.8kg/h)。

⑦NH₃

由于冶炼废气处理装置采用尿素作为还原剂去除氮氧化物，会产生 NH₃。本次环评通过物料平衡，以最不利情况下(尿素全部分解产生 NH₃)按照如下反应方程式计算 NH₃ 产生量，反应方程式如下：



拟建项目尿素用量为 5 t/a，水解产生 NH₃ 量为 2.839 t/a，用于 NO_x 去除量为 1.269 t/a，则未反应的 NH₃ 产生量为 1.57 t/a。产生的 NH₃ 可与磷酸反应生成磷酸铵，去除效率 90%，则 NH₃ 排放量为 0.157 t/a。按照每年运行时间为 7920 h 计，NH₃ 排放速率为 0.02kg/h，排放浓度为 6.568 mg/m³，排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值要求(27kg/h)。

⑧熔铸废气

熔铸采用金铸锭机、银熔炼炉和中频炉，以电作为能源，炉内熔铸废气密闭收集经管道排至处理设施内。熔铸废气主要包括金熔铸废气和银熔铸废气。铸锭废气主要是颗粒物，以及砷、铅、铜、锌等金属亦以颗粒物或气态形式挥发出来。

拟建项目金为 12.145t/a，银为 3.279 t/a，熔金中频炉为 30kg/次，熔银中频炉为 45kg/次，每次熔铸时间按照 4h 计，金熔铸时间为 1620 h/a，银熔铸时间为 292 h/a，全部熔铸时间为 1912 h/a。

在金、银熔铸过程中，除产生颗粒物外，砷、铅、镉、铜、锌等金属亦以颗粒物或气态形式挥发出来，密闭收集后经管道进入双层冷凝器+布袋除尘器+三级碱液喷淋塔吸收处理后，通过一根直径 0.4m、高度 35m 的排气筒(DA004)排放。拟建项目废气采取冷凝措施，可将温度降至 200℃左右，达不到重金属的气化温度，废气中的重金属均以颗粒态形式存在。

本次源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）内“3221 金冶炼行业系数手册”P16 中“精炼-金-高含金物料*2-金冶炼-所有规模”，颗粒物产生量为 0.26 kg/kg-产品。拟建项目金产品产生量为 12.145t/a，则颗粒物产生量为 3.158 t/a，经双层冷凝器+布袋除尘器+三级碱液喷淋塔（综合处理效率 99%）吸收处理后，排放量为 0.032t/a，排放速率为 0.016 kg/h，排放浓度为 5.302 mg/m³。

拟建项目重金属砷及其化合物、铅及其化合物源强类比中矿金业股份有限公司 2020 年 3 月对招远市北截金矿厂区监测数据。招远市北截金矿厂区设有金熔铸工艺，与拟建项目相同，故可类比。监测期间为满负荷生产，监测数据如下：

表 3.7-17 中矿金业股份有限公司招远市北截金矿厂区监测数据一览表

日期		2020.3.17			2020.3.18		
污染物	采样点位	废气处理装置进口			废气处理装置进口		
	检测频次	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
As	浓度 (mg/m ³)	0.786	0.800	0.780	0.723	0.736	0.718
	速率 (kg/h)	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003
Pb	浓度 (mg/m ³)	0.48	0.50	0.49	0.46	0.48	0.47
	速率 (kg/h)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

通过类比，拟建项目砷及其化合物产生源强为 0.004kg/h，铅及其化合物产生源强为 0.002 kg/h。

熔铸废气金属颗粒物产排情况见表 3.7-18。

表 3.7-18 熔铸废气污染物产排情况一览表

序号	污染物	产生情况				治理措施	效率%	排放情况			标准	
		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	废气产生量 (m ³ /h)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
1	颗粒物	3.158	547.3	1.652	3018	密闭收集+布袋除尘器+三级碱液喷淋吸收, 通过排气筒(DA004)排放	99	5.302	0.016	0.032	10	31
2	砷	0.0076	1.325	0.004	3018		99	0.013	0.00004	0.00008	0.4	--
3	铅	0.0038	0.663	0.002	3018		99	0.007	0.00002	0.00004	0.5	--

由上表可以看出, 金银熔铸过程中颗粒物排放浓度为 5.302mg/m³, 能够满足《区域性大气污染综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求, 排放速率为 0.016kg/h, 能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求; 砷及其化合物、铅及其化合物的排放浓度分别为 0.013mg/m³、0.007mg/m³, 能够满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1 工业炉窑特征大气污染物排放浓度限值(砷及其化合物≤0.4mg/m³、铅及其化合物≤0.5mg/m³)。

(5)检验废气

化验质检中心主要对原料、半成品及成品进行检测, 测定金银的含量, 通过对金精矿进行氰化实验, 并对金精矿进行盐酸除杂和溶金、还原反应产生金粉来确定其含金量, 工艺与生产工艺相似, 产生污染物主要为 HCN、Cl₂、H₂S、SO₂、NO_x 和 HCl, 采用三级碱液喷淋塔吸收, 处理后通过一根 35m 排气筒(DA005)排放(化验质检中心排风量为 3600m³/h)。废气处理装置中的尿素会产生 NH₃, 拟建项目年采样金精矿量为 3t, 年工作时间 660h。拟建项目废气源强内各污染物参考报告前文各类污染物源强, 源强情况如下。

表 3.7-19 拟建项目检验废气情况一览表

污染物	产生源强 (kg/t 金精矿)	金精矿用量	产生量 (kg/a)
Cl ₂	0.02	3t/a	0.06
HCN	0.001		0.003
H ₂ S	0.004		0.012
NO _x	0.01		0.03
SO ₂	0.018		0.054
HCl	0.004		0.012
NH ₃	0.006		0.018

表 3.7-20 拟建项目检验废气排放情况一览表

序号		产生情况		效率%	排放情况

	污染物	产生量 (kg/a)	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率(kg/h)	废气产生 量(m ³ /h)	治理措施		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)
1	Cl ₂	0.06	0.025	0.00009	3600	通风橱 微负压 收集+三 级碱液 喷淋吸 收, 通 过排气 筒 (DA005) 排放	95	0.00125	0.00001	0.0013
2	HCN	0.003	0.001	0.00001			99	0.00001	0.00001	0.0001
3	H ₂ S	0.012	0.005	0.00002			95	0.00025	0.00001	0.0003
4	NO _x	0.03	0.013	0.00005			90	0.00130	0.00001	0.0013
5	SO ₂	0.054	0.023	0.00008			95	0.00115	0.00001	0.0012
6	HCl	0.012	0.005	0.00002			95	0.00025	0.00001	0.0003
7	NH ₃	0.018	0.008	0.00003			90	0.00080	0.00001	0.0008

综上, SO₂、NO_x 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求; HCl、Cl₂、HCN 排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求; NH₃、H₂S 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 恶臭污染物排放标准值。

(6) 锌粉加料粉尘

锌粉加料过程会产生粉尘, 粉料投加时间每天约 10min, 则 55h/a。锌粉年使用量为 79.2t/a。锌粉由人工投料到投料桶内, 投料桶内物料经负压气力输送至工艺中。粉尘产生系数参考《环境影响评价实用技术指南》(李爱贞等编, 北京: 机械工业出版社, 2008.4, P24) 中排放源强的估算方法, 按原料年用量或产品年产量的 0.1‰~0.4‰估算, 故本次评价按照 0.4‰进行估算, 则锌粉产生量约为 0.03 t/a。投料桶上方设置集气罩(收集效率 80%)对投料废气进行收集, 收集后的废气经布袋除尘器(处理效率 99%)处理后, 经 1 根 15m 高排气筒 DA006 排放(风机风量 2430m³/h), 排放量为 0.0003t/a, 排放速率为 0.005 kg/h, 排放浓度为 2.058 mg/m³, 能够满足《区域性大气污染综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求。

(7) 铁粉加料粉尘

铁粉加料过程会产生粉尘, 粉料投加时间每天约 5min, 则 27.5h/a。铁粉年使用量为 30t/a。铁粉由人工投料到投料桶内, 投料桶内物料经负压气力输送至工艺中。粉尘产生系数参考《环境影响评价实用技术指南》(李爱贞等编, 北京: 机械工业出版社, 2008.4, P24) 中排放源强的估算方法, 按原料年用量或产品年产量的 0.1‰~0.4‰估算, 故本次评价按照 0.4‰进行估算, 则铁粉产生量为 0.01 t/a。投料桶上方设置集气罩(收集效率 80%)对投料废气进行收集, 收集后的废气经布袋除尘器(处理效率 99%)处理后, 经

1 根 15m 高排气筒 DA007 排放（风机风量 2430m³/h），排放量为 0.0001t/a，排放速率为 0.004 kg/h，排放浓度为 1.646 mg/m³，能够满足《区域性大气污染综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求。

（8）金精矿加料粉尘

金精矿由装载机铲运至加料贮斗，原料上料后由封闭皮带机输送至洗矿机。金精矿装卸量为 264000t/a，产生系数参考《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞等编，北京：机械工业出版社，2008.4，P24）中排放源强的估算方法，按原料年用量或产品年产量的 0.1%~0.4%估算，因拟建项目金精矿含水量较大，故本次评价按照 0.1%进行估算，则粉尘产生量约为 26.4 t/a。本项目通过在加料贮斗上方设置带软帘的集气罩收集废气，皮带输送机全封闭，收集效率按 90%计，原料废气经引风机引至布袋除尘器处理，处理效率按 99%计，风机风量为 7290 m³/h，则金精矿加料颗粒物排放量为 0.238 t/a，排放浓度为 4.11 mg/m³，排放速率 0.030kg/h，废气最终经 1 根 15m 排气筒(DA008)排放。

（9）青岛矿氰化尾渣加料粉尘

青岛矿氰化尾渣由装载机铲运至加料贮斗，原料上料后由封闭皮带机输送至调浆设备。氰化尾渣加料量为 73631.25t/a，产生系数参考《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞等编，北京：机械工业出版社，2008.4，P24）中排放源强的估算方法，按原料年用量或产品年产量的 0.1%~0.4%估算，因拟建项目氰化尾渣含水率约为 20%，故本次评价按照 0.1%进行估算，则粉尘产生量约为 7.363 t/a。本项目通过在加料贮斗上方设置带软帘的集气罩收集废气，皮带输送机全封闭，收集效率按 90%计，原料废气经引风机引至布袋除尘器处理，处理效率按 99%计，风机风量为 7290 m³/h，则金精矿加料颗粒物排放量为 0.066 t/a，排放浓度为 1.148 mg/m³，排放速率 0.008kg/h，废气最终经 1 根 15m 排气筒(DA009)排放。

3.7.1.2 无组织废气

拟建项目无组织废气包括金精矿装卸及加料粉尘、槽式洗矿机加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘、尾渣贮存粉尘、石灰粉装卸粉尘、锌粉和铁粉加料粉尘、贵液脱氧废气。

(1) 金精矿加料粉尘

金精矿原料为湿滤饼，水分含量在 13%-16%左右，湿度较大，集气罩未收集的粉尘产生量约为 2.64 t/a。在原料库采用远程射雾器喷水除尘，并通过封闭仓库，可有效降低粉尘产生量，去除效率约为 90%。据此计算装卸粉尘无组织排放量为 0.264 t/a、排放速率为 0.033 kg/h。

(2) 槽式洗矿机加料粉尘

物料由封闭皮带运输机运至槽式洗矿机内加料时，会产生一定的加料粉尘。因物料含水率较大，且前端加料时有高雾炮喷淋，物料含水率较大，故粉尘产生量较小，产生系数参考《环境影响评价实用技术指南》（李爱贞等编，北京：机械工业出版社，2008.4，P24）中排放源强的估算方法，按原料年用量或产品年产量的 0.1‰~0.4‰估算，因拟建项目金精矿含水量较大，故本次评价按照 0.1‰进行估算，则粉尘产生量约为 26.4 t/a。洗矿机上方设置设有封闭顶盖，对粉尘有 95%的隔绝效率据此计算槽式洗矿机加料粉尘无组织排放量为 0.528 t/a、排放速率为 0.066 kg/h。

(3) 浸渣浮选加料粉尘

氰化尾渣为湿滤饼，水分含量在 20%左右，湿度较大，集气罩未收集的粉尘产生量约为 0.74 t/a。在原料库采用远程射雾器喷水除尘，并通过封闭仓库，可有效降低粉尘产生量，去除效率约为 90%。据此计算装加料尘无组织排放量为 0.074 t/a、排放速率为 0.009 kg/h。

(4) 石灰筒仓装卸废气

石灰筒仓装卸过程会产生粉尘，装卸起尘量按卸车量的 0.05%计，金精矿调浆石灰粉年使用量为 1584t，贫液氰根回收石灰粉年使用量为 630.735t，粉尘产生量约 1.11t/a。石灰粉料仓设仓顶除尘器，装有脉冲式布袋进行除尘。处理后的废气经高于筒仓顶 20cm 排放口排放，因排放口至布袋除尘器距离较短，达不到有组织排放口取样检测要求，且排放口因安全原因无法加高，故本次环评按照无组织计。

按照除尘效率 99.9%计，石灰粉装卸粉尘颗粒物排放量为 0.0012t/a。主厂房石灰筒仓容量 70t，金精矿调浆石灰筒仓一般 10d 装卸一次，一年装卸约 33 次；贫液氰根回收石灰筒仓 30t，一般 10d 装卸一次，一年装卸约 66 次，每次装卸按照 2h 计，年装卸时间 132 h，排放速率为 0.009 kg/h。

(5) 贵液脱氧废气

因项目脱氧可能产生 HCN，因产生量较小，拟建项目仅做定性分析。

(6) 氰化浸出无组织废气

拟建项目氰化浸出槽为封闭设备，采用封闭集气罩进行收集，收集效率为 90%，则无组织产生量为 0.00005 t/a，产生量较小，故本次评价仅做定性分析。

(7) 浮选工序无组织废气

浮选在封闭浮选机内进行,浮选机设备内部顶部为封闭集气罩形式(收集效率 90%),对废气进行收集,则 HCN、SO₂、硫酸雾无组织排放量分别为 0.002 t/a、0.09 t/a、0.117 t/a,排放速率分别为 0.0002 kg/h、0.136 kg/h、0.015 kg/h。

(8) 锌粉加料无组织废气

锌粉采用人工投料,投料桶上方设置集气罩(收集效率 80%)对投料废气进行收集,则锌粉无组织排放量为 0.006 t/a,排放速率为 0.109 kg/h。

(9) 铁粉加料无组织废气

铁粉采用人工投料,投料桶上方设置集气罩(收集效率 80%)对投料废气进行收集,则铁粉无组织排放量为 0.002 t/a,排放速率为 0.073 kg/h。

(10) 检验中心无组织废气

检验中心废气产生量较少,本次环评仅做定性分析。

(11) 银粉加料无组织废气

银粉加料工序会产生一定的粉尘,拟建项目银粉年用量为 0.264 t/a,颗粒物产生量较小,本次环评仅做定性分析。

拟建项目无组织废气产生排放情况详见表 3.7-21。

表 3.7-21 拟建项目无组织废气产生排放情况一览表

产生环节	污染物	产生量 t/a	排放量 t/a	排放速率 kg/h
金精矿加料	颗粒物	2.64	0.264	0.033
槽式洗矿机加料	颗粒物	26.4	0.528	0.066
浸渣浮选加料	颗粒物	0.74	0.074	0.009
石灰筒仓	颗粒物	1.11	0.0012	1.1088
贵液脱氧	HCN	少量	少量	少量
氰化浸出	HCN	少量	少量	少量
浮选工序	HCN	0.002	0.002	0.0002
	SO ₂	0.09	0.09	0.136
	硫酸雾	0.117	0.117	0.015
锌粉加料	颗粒物	0.006	0.006	0.109
铁粉加料	颗粒物	0.002	0.002	0.073
银粉加料	颗粒物	少量	少量	少量
检验中心	Cl ₂	少量	少量	少量
	HCN	少量	少量	少量
	H ₂ S	少量	少量	少量
	NO _x	少量	少量	少量
	SO ₂	少量	少量	少量
	HCl	少量	少量	少量

拟建项目大气污染物排放汇总见表 3.7-22。

表 3.7-22 拟建项目大气污染物排放汇总一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生					收集措施		治理措施		污染物排放					排放时 间 h	排放标准	
				核算方法	废气产 生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速 率 (kg/h)	产生量 (t/a)	措施	效率%	工艺	效率%	核算方 法	废气排 放 (m³/h)	排放浓 度 (mg/m ³)	排放速 率 (kg/h)	排放量 (t/a)		排放浓 度 (mg/ m³)	排放速 率 (kg/h)
氰化浸 出	氰化浸 出槽	DA001	HCN	物料衡算法	9500	0.006	0.00005	0.0005	封闭集气 罩	90	二级碱 喷淋	99	类比法	9500	少量			7920	1.9	0.57
贫液氰 根回收	反应釜	DA002	HCN	物料衡算法	480	158.354	0.076	0.602	密闭管路	100	二级碱 喷淋	99	类比法	480	1.458	0.0007	0.006	7920	1.9	0.57
			硫酸雾	产排污系数法		52.083	0.025	0.198				85	类比法		8.33	0.004	0.03		45	11.9
			H ₂ S	物料衡算法		381.25	0.183	1.451				95	类比法		18.75	0.009	0.073		--	1.8
浸渣浮 选	搅拌 槽、浮 选机	DA003	HCN	物料衡算法	7000	157.1	1.1	9.089	封闭集气 罩	90	二级碱 喷淋	99	类比法	7000	1.571	0.011	0.091	7920	1.9	0.57
			SO ₂	物料衡算法		193.857	1.357	0.896				95	类比法		8.857	0.062	0.041	660	100	2
			硫酸雾	产排污系数法		21.143	0.148	1.172				85	类比法		2.857	0.020	0.158	7920	45	11.9
冶炼	银电 解、储 罐 溶金釜 金还原 釜 溶金 釜、银 置换 釜、金 还原、 储罐 废气治 理 熔金 炉、熔 银炉	DA004	NOx	产排污系数法	3018	497.349	1.501	2.567	密闭管路	100	双层冷 凝器冷 凝+五 级动力 波湍冲 废气吸 收塔+ 三级碱 液喷淋 塔	90	类比法	3018	49.702	0.150	0.257	1708	100	5.95
			HCN	物料衡算法		6.6	0.014	0.024				99	类比法		0.066	0.0002	0.0003	1708	1.9	0.57
			H ₂ S	物料衡算法		200.464	0.605	1.034				95	类比法		9.940	0.030	0.052	1708	--	1.8
			Cl ₂	物料衡算法		1182.24	3.568	5.344				95	类比法		58.97	0.178	0.267	3166	65	2.85
			SO ₂	产排污系数法		1401.590	4.23	4.737				95	类比法		46.057	0.139	0.237	1708	50	20
			HCl	产排污系数法、 物料衡算法		309.145	0.933	1.514				95	类比法		15.573	0.047	0.076	6344	100	2.0
			NH ₃	物料衡算法		65.683	0.198	1.57				90	类比法		6.568	0.02	0.157	7920	--	20
			颗粒物	产排污系数法		547.3	1.652	3.158				99	类比法		5.302	0.016	0.032	1912	10	--
			砷	类比法		1.325	0.004	0.0076				99	类比法		0.013	0.00004	0.00008		0.4	--
			铅	类比法		0.663	0.002	0.0038				99	类比法		0.007	0.00002	0.00004		0.5	--
检验	通风橱	DA005	Cl ₂	类比法	3600	0.025	0.00009	0.00006	通风橱	90	三级碱 喷淋	95	类比法	3600	0.00125	0.00001	0.00000 13	660	65	2.85
			HCN	类比法		0.001	0.00001	0.00000 3				99	类比法		0.00001	0.00001	0.00000 01		1.9	0.57
			H ₂ S	类比法		0.005	0.00002	0.00001 2				95	类比法		0.00025	0.00001	0.00000 03		--	1.8
			NOx	类比法		0.013	0.00005	0.00003				90	类比法		0.00130	0.00001	0.00000 13		100	5.95
			SO ₂	类比法		0.023	0.00008	0.00005 4				95	类比法		0.00115	0.00001	0.00000 12		50	20
			HCl	类比法		0.005	0.00002	0.00001 2				98	类比法		0.00025	0.00001	0.00000 03		100	2.0
			NH ₃	类比法		0.008	0.00003	0.00001 8				80	类比法		0.00080	0.00001	0.00000 08		--	20
锌粉加 料	加料口	DA006	颗粒物	产排污系数法	2430	224.467	0.545	0.03	集气罩	80	布袋除 尘器	99	类比法	2430	2.058	0.005	0.0003	55	10	--
铁粉加 料	加料口	DA007	颗粒物	产排污系数法	2430	149.644	0.364	0.01	集气罩	80	布袋除 尘器	99	类比法	2430	1.646	0.004	0.0001	27.5	10	--

山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目环境影响报告书																				
金精矿加料粉尘	加料斗上方	DA008	颗粒物	产排污系数法	7290	456.79	3.33	26.4	软帘集气罩	90	布袋除尘器	99	类比法	7290	4.11	0.03	0.238	7920	10	--
浸渣浮选加料粉尘	加料斗上方	DA009	颗粒物	产排污系数法	7290	114.774	0.837	7.363	软帘集气罩	90	布袋除尘器	99	类比法	7290	1.148	0.008	0.066	7920	10	--
金精矿加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	0.33	2.64	/	/	车间密闭，高雾炮喷淋	90	类比法	/	/	0.033	0.264	7920	1.0	--
槽式洗矿机加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	3.333	26.4	/	/	洗矿机上方设置封闭顶盖	95	类比法	/	/	0.066	0.528	7920	1.0	--
浸渣浮选加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	0.093	0.74	/	/	车间密闭，高雾炮喷淋	90	类比法	/	/	0.009	0.074	7920	1.0	--
石灰筒仓	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	8.409	1.11	/	/	布袋除尘器	99.9	类比法	/	/	0.009	0.0012	132	1.0	--
贵液脱氧	/	无组织	HCN	/	/	/	少量	少量	/	/	碱喷淋	/	/	/	/	少量	少量	/	0.024	--
氰化浸出	/	无组织	HCN	物料衡算法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量	/	0.024	--
浮选工序	/	无组织	HCN	物料衡算法	/	/	0.0002	0.002	/	/	/	/	/	/	/	0.0002	0.002	7920	0.024	--
	/	无组织	SO ₂	物料衡算法	/	/	0.136	0.09	/	/	/	/	/	/	/	0.136	0.09	660	0.4	
	/	无组织	硫酸雾	物料衡算法	/	/	0.015	0.117	/	/	/	/	/	/	/	0.015	0.117	7920	1.2	
锌粉加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	0.109	0.006	/	/	/	/	/	/	/	0.109	0.006	55	1.0	--
铁粉加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	0.073	0.002	/	/	/	/	/	/	/	0.073	0.002	27.5	1.0	--
银粉加料	/	无组织	颗粒物	物料衡算法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量	10	1.0	--
检验中心	/	无组织	Cl ₂	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量	660	0.4	--
		无组织	HCN	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量		0.024	--
		无组织	H ₂ S	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量		0.06	--
		无组织	NO _x	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量		0.12	--
		无组织	SO ₂	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量		0.4	--
		无组织	HCl	类比法	/	/	少量	少量	/	/	/	/	/	/	/	少量	少量		0.2	--
注：此表格以最终排气筒风机风量计算排放浓度																				

拟建项目废气治理技术参考《有色金属冶炼废气治理技术》（GB51415-2020），与规范符合性分析性如下：

表 3.7-23 拟建项目废气治理技术与规范符合性分析一览表

规范要求		拟建项目
废 气 收 集	入炉物料中砷含量高于 0.5%时,宜采取除砷措施,收集的含砷烟尘不宜返回冶炼工艺	拟建项目金泥中砷含量约为 0.03%,砷为颗粒态,通过布袋除尘方可得到去除
	物料贮存输送系统密闭罩吸气口流速应保持罩内微负压,块状物料不宜大于 3m/s,粒状物料不宜大于 2m/s,粉状物料不宜大于 0.6m/s	拟建项目金精矿通过铲车运输至密闭皮带中,通过皮带进行输送
	密闭罩布置宜根据工艺设备和配置确定,可采用局部密闭罩、整体密闭罩、大容积密闭罩、固定式密闭罩和移动式密闭罩	拟建项目废气产生点均密闭收集
除 尘	冶炼炉窑烟气及炉窑的加料口、排渣口及溜槽泄漏烟气等应设置除尘系统,除尘系统配置应根据炉型、容量、炉况、原料、成分、辅助燃料成分、脱硫工艺、烟气工况、气象条件及操作维护要求等确定,并应符合线性国家标准《有色金属冶炼厂收尘设计规范》（GB50753）的有关规定。	拟建项目加热炉工作工程中不进行排查,仅炉内产生废气,炉内废气经布袋除尘器处理后排放
	除尘工艺宜采用干式除尘方式,若采用湿法除尘方式,应配套设置废水收集处理和循环使用设施	拟建项目采用布袋除尘干式除尘方式
	采用袋式除尘器或电除尘器等干式除尘装置,当延期温度接近露点时,应采取控制烟气结露的措施	拟建项目布袋除尘器前端设置冷凝器,对废气等进行冷凝
脱 硫	冶炼工艺烟气中的二氧化硫宜进行制酸或制取其他硫产品,进入制酸系统中烟气含尘量应小于 1g/Nm ³ ,二氧化硫的干基体积浓度应大于 2.0%	拟建项目冶炼二氧化硫干基体积浓度约为 0.032%,属于低浓度,采用碱喷淋进行脱硫处理
	低浓度二氧化硫废气脱硫应符合现行国家标准《烟气脱硫工艺设计标准》（GB51284）的有关规定,并应符合下列规定: 1、低浓度二氧化硫废气宜根据实际情况,与高浓度二氧化硫废气就近配气进入制酸系统; 2 脱硫系统应满足冶炼工艺主体工程的负荷变化要求; 3 脱硫装置选型宜根据废气量、二氧化硫含量等条件,按不小于 10%的设计负荷确定处理能力富余量; 4 当废气中的颗粒物、重金属及其化合物、氟化氢、酸雾等含量影响脱硫装置运行及副产物质量时,应设置烟气预处理系统; 5 湿法脱硫系统应设置事故池、事故槽或围堰等应急设施,事故池,事故槽的容量应满足事故处理过程液体物料的倒换和贮存要求; 6 脱硫剂储量不宜少于 15d 用量,可根据输送距离及供应能力增减储量; 7 湿法脱硫塔的内部结构、喷淋层设置及液气比、风速,应满足烟气脱硫达标的要求,并应控制脱硫剂逃逸:	拟建项目废气中二氧化硫浓度较低,不设置制酸工序;拟建项目脱硫采用三级碱液脱硫,可满足拟建项目冶炼工序中还原工序的负荷变化要求,处理能力富余量大于 10%的设计负荷;拟建项目颗粒物、重金属、酸雾等产生量均较小,不会影响脱硫效果;拟建项目设置事故池,可满足事故状态下液体物料的倒换和贮存要求。拟建项目脱硫剂氢氧化钠贮存量为 5t/次,贮存量可用 2 个月,满足脱硫剂储量不宜少于 15d 用量;拟建项目脱硫塔满足烟气脱硫达标要求,并控制脱硫剂逃逸。管道布置设计控制浆液沉积,浆液管道上宜设置排空和冲洗设施:

	8 管道布置设计应控制浆液沉积，浆液管道上宜设置排空和冲洗设施： 9 易结垢设备及部位应设置冲洗设施，吸收塔除雾器、下料口等冲洗部位宜采用远程控制的冲洗阀。	
酸性气体净化	重有色金属冶炼工艺酸雾应从源头控制，电解槽、电积槽、净液槽等宜采取控温或覆盖措施	拟建项目电解槽采取覆盖措施
	处理硫酸雾、盐酸雾和硝酸雾的酸雾净化系统，宜选用湿法碱吸收工艺	拟建项目采用碱喷淋措施
	贵金属回收及镁、钛生产工艺产生的含氯化氢和氯气的废气，宜采用水洗手方式或进行碱液循环喷淋净化处理	拟建项目采用碱液喷淋
	循环碱液槽内碱液浓度宜为 5%~10%，当循环碱槽内的碱液浓度低于 5%时，应补充碱液。	拟建项目碱液浓度为 6%以上，可满足要求
	废酸处理产生的硫化氢废气应进行吸收处理，吸收剂可采用稀碱液，硫化反应槽、硫化浓密机和硫化滤液槽应采取密闭集气罩收集废气，废酸处理场地应安装硫化氢报警装置。	拟建项目产生的硫化氢废气均密闭收集，经碱喷淋进行吸收处理
含重金属废气处理	处理精矿原料等含重金属物料在输送、储存、熔炼和回收过程中产生的废气，应采取密闭罩、吸风罩、过滤除尘、静电除尘或吸附净化等重金属颗粒污染控制措施。	拟建项目金精矿在贮存及上料过程中采取高雾炮喷淋方式；拟建项目金精矿输送采取密闭皮带输送方式；熔炼过程中产生的重金属颗粒污染经布袋除尘器处理后排放
脱硝	对要求脱硝效率不小于 40%的废气，宜选用选择性催化还原脱硝或选择性非催化还原—选择性催化还原混合脱硝等工艺；对要求脱硝效率小于 40%的废气，宜选用选择性非催化还原脱硝等工艺。	拟建项目采用《污染源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）内“动力波湍冲废气吸收塔”，采用尿素、氢氧化钠为原料水解生成 NH_3 吸附生成的 NO_x
	脱硝还原剂的选择应符合防火、防爆、防毒以及脱硝工艺的要求，应根据周围环境、运输条件和内部场地条件，经技术、经济比较后确定。	拟建项目脱硝还原剂为尿素、氢氧化钠

3.7.2 废水

3.7.2.1 废水产生情况

拟建项目包括生产废水及生活污水。生活污水产生量约为 $13.84 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $4567.2 \text{ m}^3/\text{a}$ ，经化粪池+污水处理一体机处理后回用于厂区绿化。生产废水为浸前浓缩机溢流水、压滤后的废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、锌粉置换后压滤废水（贫液）、冶炼废水、浮选废水、纯水制备浓水和循环冷却水排水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水。

拟建项目废水产生情况见表 3.7-24，具体情况见表 3.7-25。

表 3.7-24 废水产生情况一览表

编号	废水类别	产生量 (m ³ /d)	产生环节	污染物成分	回用量(m ³ /d)	处理措施	去向	最终外排环 境量(m ³ /a)	备注
1	浸前浓缩机溢流水	1772.9	浸前浓缩机溢流	pH、COD、SS、 砷、铜、铅、锌	1772.9	/	返回调浆环节	0	此股水呈强碱性，为节省调浆工序 CaO 用量，故回用于对水质要求不高的调浆环节
2	压滤后的废水	1000	浸前浓缩机压滤	pH、COD、SS、 砷、铜、铅、锌	1000	/	返回浸前浓缩机	0	水中含有少量矿粉，为充分利用矿粉，故返回浸前浓缩机利用
3	一浸浓缩机溢流水	1982.128	一浸浓缩机溢流	pH、COD、SS、 金、银、砷、 铜、铅、锌、 TDS、氰化物	1982.128	/	返回贵液池	0	水中含有金、银，故将其返回贵液池继续生产
4	二浸浓缩机溢流水	2222.27	二浸浓缩机溢流	pH、COD、SS、 金、银、砷、 铜、铅、锌、 TDS、氰化物	2222.27	/	返回一浸浓缩机	0	水中含有金、银，故将其返回一浸浓缩机继续生产
5	二浸浓缩后压滤废水	1431.011	二浸浓缩后压滤	pH、COD、SS、 金、银、砷、 铜、铅、锌、 TDS、氰化物	1431.011	/	返回氰化前的调浆环节	0	水中含有金、银，故将其返回氰化前调浆继续生产
6	锌粉置换后压滤废水（贫液）	1602.565	锌粉置换后压滤	pH、COD、SS、 砷、铜、铅、 锌、TDS、氰化物	1602.565	贫液氰根回收工序（酸化破络+硫化钠除铜、锌+石灰除砷、铅+絮凝沉淀除 SS）	返回二次氰化浸出环节	0	水中含有氰化物，为减少氰化物使用量，实现氰化物循环使用，返回二次氰化浸出环节
7	冶炼废水	3.04	冶炼工序	pH、COD、SS、 砷、铜、铅、 锌、TDS、氰化物	3.017	冶炼废水治理工序（化学沉淀+活性炭+反渗透膜）	返回一次氰化浸出	0	处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-

8	冷凝器冷凝水	0.001	冷凝器冷凝水	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS	0.001			0	2005)“工艺与产品用水”限值
9	废气治理设施废水	1	喷淋塔	pH、COD、氰化物、TDS	1			0	
10	浮选废水	286.147	浮选工序	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	286.147	/	返回浮选调浆工序	0	水中含有可回收元素, 返回浮选工序继续浮选
11	循环冷却水	2.4	冷却塔	SS、TDS	2.4	/	调浆磨矿	0	满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)“工艺与产品用水”限值
12	车辆冲洗水	2.4	车辆冲洗	SS、TDS	2.4	/	返回车辆冲洗环节	0	循环使用
13	设备冲洗水	0.4	设备冲洗	SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	0.4	冶炼废水治理工序(化学沉淀+活性炭+反渗透膜)	返回一次氰化浸出	0	处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)“工艺与产品用水”限值
14	纯水制备浓水	2.546	纯水制备	SS、TDS	2.546	/	原料库及尾渣库洒水降尘	0	满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值
15	生活污水	13.84	办公、生活	pH、COD、氨氮	13.84	化粪池+污水处理一体机	厂区绿化	0	
合计		10322.25	--	--	10322.227	--	--	0	

表 3.7-25 废水污染物产生情况一览表

编号	废水类别	产生量	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH	源强核算方法
		(m ³ /d)	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	无量纲	
1	浸前浓缩机溢流水	1772.9	800	100	0.03	330	5000	0.02	0.06	1.5	0.08	/	10~11	类比法

编号	废水类别	产生量	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH	源强核算方法
		(m ³ /d)	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	无量纲	
2	压滤后的废水	1000	800	100	0.03	330	5000	0.02	0.06	1.5	0.08	/	10~11	类比法
3	一浸浓缩机溢流水	1982.128	800	120	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650	10~11	类比法
4	二浸浓缩机溢流水	2222.27	800	120	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650	10~11	类比法
5	二浸浓缩后压滤废水	1431.011	800	120	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650	10~11	类比法
6	锌粉置换后压滤废水 (贫液)	1602.565	800	120	0.04	550	7000	10	300	600	8000	650	10~11	类比法
7	冶炼废水	3.04	200	100	100	/	10000	6	194	300	800	10	5~6	类比法
8	冷凝器冷凝水	0.001	400	100	20	/	2000	4	10	10	10	/	5~6	类比法
9	废气治理设施废水	1	400	200	20	200	10000	2	3	2	4	200	10~11	类比法
10	浮选废水	286.147	4000	200	2.0	8900	100	6.2	880	600	600	410	5~6	类比法
11	循环冷却水	2.4	200	200	0.2	200	1800	/	/	/	/	/	/	类比法
12	车辆冲洗水	2.4	200	600	0.2	200	1800	/	/	/	/	/	/	类比法
13	设备清洗水	0.4	500	1000	0.2	/	1800	0.02	0.06	1.5	0.08	/	7~8	类比法
14	纯水制备浓水	2.546	200	200	0.2	200	1800	/	/	/	/	/	/	类比法
15	生活污水	13.84	400	400	35	/	/	/	/	/	/	/	6~9	类比法
合计		10322.648	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

3.7.2.2 污水处理措施

(1) 生活污水

生活污水产生量为 $13.84\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池+污水处理一体机处理后，用于厂区绿化。

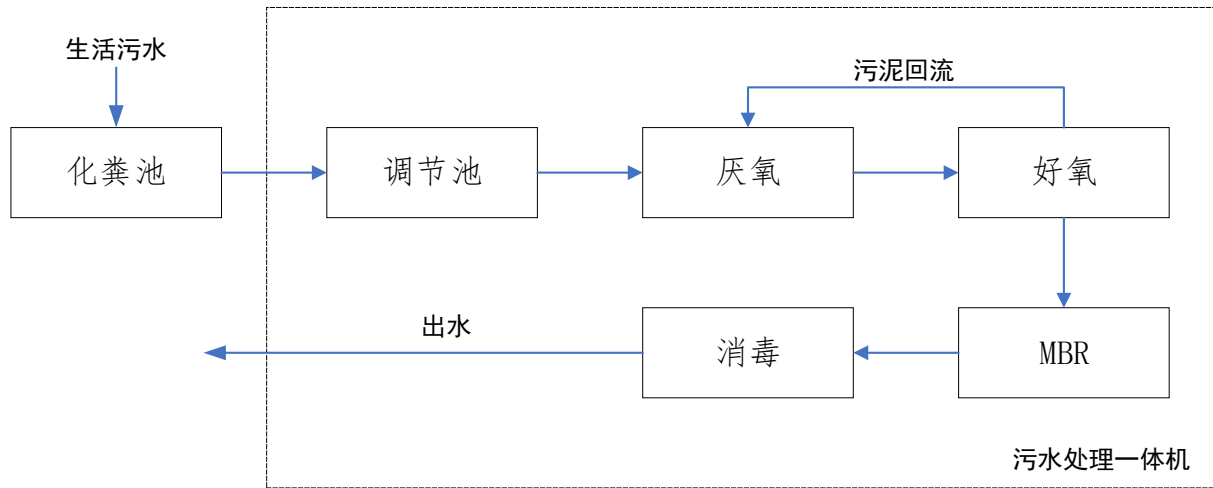


图 3.7-1 生活污水处理流程图

表 3.7-26 生活污水处理一体机出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	氨氮	SS	COD	BOD ₅	TDS
生活污水	6-9	25	100	300	90	1000
生活污水处理一体机出口	6-9	7	10	60	9	1000
处理效率%	/	72	90	80	90	/
GB/T18920-2020 表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求	6-9	8	/	/	10	2000

根据上表，拟建项目生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后出水水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求，可回用于厂区绿化。

(2) 生产废水

① 锌粉置换后压滤废水（贫液氰根回收工序）

锌粉置换后产生的贫液内含有较多的氰根，为实现氰根使用量降低，实现氰根闭路循环，故将此废水进行收集后，采用酸化破络，释放氰根和重金属，采用化学沉淀法，可去除水中的铜、铅、锌、铁等重金属，最后采用石灰去除一定量水中的砷，具体工艺流程见图，处理能力为 $240\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 3.7-27 贫液氰根回收系统工艺出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH
贫液氰根回收工艺进口	800	120	0.04	550	7000	10	300	600	8000	650	10~11
贫液氰根回收工艺出口	700	100	0.04	520	6500	5	30	60	160	350	9~10
处理效率%	12.5	16.7	/	5.5	7.1	50.0	90.0	90.0	98.0	46.2	/

贫液通过贫液氰根回收工序处理后，可实现破络去除重金属，释放氰根，可达到回收氰根的目的，可返回对于水质要求不高的二次氰化浸出工序。

②冶炼废水处理工序

拟建项目冶炼废水、冷凝器冷凝水、废气治理设施废水中污染物均为 COD、SS、铜、砷、铅、锌、TDS、氰化物，故将此三股废水混合处理，三股废水经冶炼废水处理工序处理，采用化学沉淀+活性炭吸附+反渗透膜处理后，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值后回用于一次氰化浸出工序，处理能力为 10 m³/d，具体的处理工序如下图：

表 3.7-28 贫液氰根回收系统工艺出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH
冶炼废水	200	100	100	/	100000	6	194	300	800	10	5~6
冷凝器冷凝水	400	100	20	/	2000	4	10	10	10	/	5~6
废气治理设施废水	400	200	20	200	1000	2	3	2	4	200	10~11
设备清洗水	500	1000	0.2	/	1800	0.02	0.06	1.5	0.08	/	7~8
冶炼废水治理工艺进口	272.2	204.0	73.0	45.0	9255.6	4.5	133.4	205.9	548.2	51.8	10~11
冶炼废水治理工艺出口	<55	<55	<8	<0.5	<800	<0.05	<0.8	<1.2	<3.0	<0.6	7~8
处理效率%	>80	>75	>90	>99	>92	>99	>99.5	>99.5	>99.5	>99	/
GB/T19	60	/	10	/	1000	/	/	/	/	/	6.5-

923-2005 “工艺与产品用水” 限值											8.5

(3)初期雨水

初期雨水收集按近年来烟台市发生暴雨状况下 15min 内的最大降雨量计算，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021），按下列公示计算厂区初期雨水：

$$Q=0.001q \Psi F t$$

式中：Q-初期雨水量，m³；

Ψ -径流系数，混凝土或沥青路面取 0.85~0.95，本次取 0.9；

F-汇水面积，ha，主要为生产车间及贮运工程占地面积，取值 6.4352；

t-初期雨水历时，取 900s（15min）；

q-暴雨强度，L/（s*hm²），参照烟台市暴雨强度（源自《山东省城市排水防洪设施“十三五”发展规划》）计算：

$$q = \frac{1619.486 \times (1 + 0.958 \lg P)}{(t + 11.142)^{0.698}}$$

式中：q-设计暴雨强度 L/s*ha

P-设计重现期 1a

Φ -径流系数，取 0.9。

t-初期雨水收集时间，取 15min。

根据公式计算，全厂初期雨水量为 865.27 m³。

初期雨水池容积按照《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）计算，计算公式为：

$$V_y=1.2F \times I \times 10^{-3}$$

式中：V_y—初期雨水收集池的容积，m³；

F—受污染场地面积 m²；

I-初期雨水量，有色金属冶炼按 15mm 考虑；

经计算，初期雨水池容积为 1158.3 m³，厂区设置 1 座 1400 m³ 初期雨水池符合要求。

拟建项目初期污染雨水收集量按 15min 降水时间算，一次收集初期污染雨水 1158.3 m³。初期污染雨水经水封井后汇至初期雨水收集池，收集后的雨水可用于尾渣库洒水降尘，不外排。收集后的初期雨水经混凝沉淀后，抽至初期雨水池旁的雨水暂存池（1400 m³）内，用于浮选工序。

3.7.2.3 废水排放情况

拟建项目包括生产废水及生活污水。生活污水产生量约为 13.84 m³/d、4567.2 m³/a，经化粪池+污水处理一体机处理后回用于厂区绿化。生产废水为浸前浓离心机溢流水、压滤后的废水、一浸浓离心机溢流水、二浸浓离心机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、锌粉置换后压滤废水（贫液）、冶炼废水、浮选废水、纯水制备浓水和循环冷却水排水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水。

浸前浓离心机溢流水、压滤后的废水、一浸浓离心机溢流水、二浸浓离心机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、浮选废水、冷却塔循环冷却水直接返回原生产工序；锌粉置换后压滤废水（贫液）经贫液氰根回收工序处理后返回氰化工序；冶炼废水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水经冶炼废水处理工序处理后回用于氰化工序；纯水制备浓水回用于尾渣库洒水降尘。

综上，拟建项目无废水外排。

3.7.3 固体废物

拟建项目产生的固体废物主要为生活垃圾和生产固废。生产固废分为一般固体废物和危险废物。

1、一般固体废物

拟建项目产生的一般固体废物包括石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)等。石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘收集量约 1.1088 t/a，返回石灰筒仓内。类比同类项目，废布袋产生量为 0.8 t/a，收集后外售综合利用；筛渣废塑料产生量为 330 t/a，收集后外售综合利用；废 RO 膜(软化水)产生量为 0.2 t/a，厂家回收利用；熔铸残渣产生量为 0.33 t/a，主要成分为铁，收集后返回银置换工序；铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物产生量约 0.8 t/a；生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）产生量约 4.5 t/a。一般固体废物产生量 347.9598 t/a，产生及处理情况见表 3.7-29。

表 3.7-29 一般固体废物产生及处理情况汇总表

序号	废物名称	产生环节	源强核算方法	成分	代码	排放量 (t/a)	产生周期	处置措施
1	布袋除尘灰	石灰筒仓仓顶除尘器除尘	物料衡算法	氧化钙	900-999-99	1.1088	间歇	返回石灰筒仓内
2	废布袋	石灰筒仓仓顶除尘器除尘	类比法	氧化钙	900-999-99	0.8	间歇	外售综合利用
3	筛渣废塑料	金精矿磨矿分级	物料衡算法	废塑料	322-001-59	330	每天	外售综合利用
4	废 RO 膜 (软化水)	软水制备	类比法	RO 膜	900-999-99	0.2	间歇	厂家回收利用
5	熔铸残渣	熔铸	物料衡算法	铁	322-001-59	0.33	间歇	返回银置换
6	铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物	铁粉、锌粉等加料工序	类比法	废包装物	322-001-06	0.8	间歇	外售综合利用
7	生活污水处理一体机污泥 (含水率 80%)	生活污水处理	类比法	污泥	462-001-62	4.5	间歇	环卫部门清运
8	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	废气治理	类比法	废布袋	322-001-59	0.5	间歇	外售综合利用
9	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	废气治理	物料衡算	金精矿、铁粉、锌粉	322-001-59	30.1224	间歇	返回生产
合计						368.3612	--	--

2、危险废物

拟建项目产生危险废物包括氰化尾渣、铜饼、锌饼、熔铸废气处理产生废布袋、除尘灰、过滤环节产生的废旧滤布、冶炼废水治理工序产生的滤渣、冶炼废水治理工序产生的废活性炭、废反渗透膜、废电极包边料、浮选产生的浮选尾渣、氰化尾渣加料废气处理设施废布袋、布袋收集的青岛矿氰化尾渣、检验废液、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶等。

莱州矿氰化尾渣、浮选工序产生的浮选尾渣，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用。

拟建项目设置 1 座尾渣库，用于存放生产产生的氰化尾渣、浮选尾渣，渣库内分区存放。尾渣库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）相关要求进行建设。地面采用混凝土浇筑，上铺设 2mmHDPE 膜，最后铺设水泥层，防渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；尾渣库周围地面设置导流渠收集渗滤液，底部建设 1.5m 混凝土围墙并兼做围堰。

铜饼、锌饼存放于分别存放于锌饼库、铜饼库，锌饼库、铜饼库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）相关要求进行建设。地面采用混凝土浇筑，上铺设 2mmHDPE 膜，最后铺设水泥层，防渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；铜饼库、锌饼库周围地面设置导流渠收集渗滤液，底部建设 1.5m 混凝土围墙并兼做围堰。铜饼、锌饼定期委托有资质的单位处置。

青岛矿浮选尾渣加料废气处理产生的废布袋、熔铸废气处理产生废布袋、除尘灰、废电极包边料、废旧滤布、冶炼废水治理工序产生的废活性炭、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶暂存于 50m² 危废间内。其他危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行建设。暂存间内设置隔断，分区存放各类危险废物，库底采用底层采用混凝土浇筑，上铺设 2mmHDPE 膜，最后铺设水泥层，防渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；库内地面设置导流渠收集渗滤液。

危险废物产生及处理情况见表 3.7-30。

表 3.7-30 危险废物产生及处理情况汇总表

序号	危险废物名称	类别	危险废物代码	源强核算方法	产生量 (t/a)	产生工序/装置	形态	有害成分	特性	防治措施
1	氰化尾渣（含水率 10%）	HW 33	092-003-33	物料衡算法	191043.765	氰化浸出	固	氰化物、重金属	T	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用
2	浮选尾渣（含水率 10%）	HW 33	092-003-33	物料衡算法	61675.944	氰渣浮选	固	氰化物、重金属	T	依托山东金嘉环保有限公司

										(山东成德贵金属有限公司股东之一) 24 万吨/年硫酸生产项目利用
3	废旧滤布	HW 49	900-041-49	类比法	2	过滤	固	氰化物、重金属	T	委托有资质单位处置
4	铜饼(含水率 16%)	HW 33	092-003-33	物料衡算法	990.895	贫液氰根回收工艺	固	氰化物、重金属	T	委托有资质单位处置
5	锌饼(含水率 17%)	HW 33	092-003-33	物料衡算法	682.392		固	氰化物、重金属	T	
6	滤渣	HW 33	092-003-33	物料衡算法	18.006	冶炼氰根回收工艺	固	氰化物、重金属	T	委托有资质单位处置
7	熔铸废气废布袋及收集的粉尘	HW 49	900-041-49	物料衡算及类比法	0.308	废气处理	固	重金属	T	委托有资质单位处置
8	青岛矿氰化尾渣加料废气处理产生的废布袋	HW 49	900-041-49	物料衡算及类比法	0.6	废气处理	固	重金属	T	委托有资质单位处置
9	青岛矿氰化尾渣加料废气治理设施收集的粉尘	HW 33	092-003-33	物料衡算	6.56	废气治理	固	重金属	T	返回浮选工序
10	废反渗透膜	HW 49	900-041-49	物料衡算及类比法	2.0	冶炼废水处理	固	重金属	T	委托有资质单位处置
11	废活性炭	HW 49	900-041-49	物料衡算	1.98	冶炼废水治理工序	固	重金属	T	委托有资质单位处置
12	废电极包边料	HW 13	900-014-13	类比法	0.01	银电解	固	有机树脂	T	委托有资质单位处置
13	粉末物料废弃内包装物	HW 49	900-041-49	类比法	0.5	生产工序	固	锌、氯酸钠	T	委托有资质单位处置
14	二氧化钛催化剂	HW 50	772-007-50	物料衡算法	0.67 (2/3a)	废气治理	固	二氧化钛	T	委托有资质单位处置

15	检验废液	HW 49	900-047- 49	类比法	0.02	检验工 序	液	氰化物	T	委托有资 质单位处 置
16	废机油	HW 08	900-214- 08	类比法	0.2	设备维 修	液	废油	I	委托有资 质单位处 置
17	废油桶	HW 49	900-249- 08	类比法	0.1	设备维 修	固	废油	I	委托有资 质单位处 置
合计					254425. 95	--	--	--	--	--

3、疑似危险废物

青岛矿氰化尾渣（含有 CN⁻被列入危险废物，危险特性为毒性）中含有较高的铜、铅、锌，为进一步提炼其中的有价金属铜、铅、锌，拟建项目对进行浮选利用，浮选产生铅锌精矿、铜精矿及浮选尾渣。根据《危险废物鉴别 通则》(GB5085.7-2019)中“6 危险废物利用处置后判定规则：6.2 具有毒性危险特性的危险废物利用过程产生的固体废物，经鉴别不再具有危险特性的，不属于危险废物。除国家有关法规、标准另有规定的外，具有毒性危险特性的危险废物处置后产生的固体废物，仍属于危险废物”。拟建项目浮选工序为青岛矿氰化尾渣利用工艺，所产生的铜精矿、铅锌精矿需进行危险废物鉴别，本次环评定性为疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。

拟建项目银电解工序产生电解污泥，主要成分为铅、铜、锌等，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，其不属于名录中危险废物，但电解污泥成分中含有重金属，无法排除其危险性，故疑似危险废物，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。

表 3.7-30 疑似危废产生情况汇总表

序号	危险废物名称	类别	源强核算方法	产生量 (t/a)	产生工序/装置	形态	防治措施
1	铅锌精矿(含水率 20%)	疑似危废	物料衡算法	1150.51	氰渣浮选	固	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理
2	铜精矿(含水率 20%)	疑似危废	物料衡算法	576.31	氰渣浮选	固	
3	电解污泥	疑似危废	物料衡算	13.778	银电解	固	
合计				1740.598	/	/	/

3、生活垃圾

本工程劳动定员为 217 人，年工作日按 330 天计，生活垃圾按 0.5kg/(人·d)核算，产生量为 35.805t/a。生活垃圾集中收集后，环卫部门定期清运。

综上，拟建项目固体废物产生及处理情况见表 3.7-31。

表 3.7-31 拟建项目固废产生及处置情况一览表

序号	废物名称	产生环节	废物种类	产生量(t/a)	产生周期	处置措施
1	布袋除尘灰	石灰筒仓装卸料	一般固废	1.1088	间歇	返回石灰筒仓内
2	废布袋	石灰筒仓装卸料废气治理		0.8	间歇	外售综合利用
3	筛渣废塑料	磨矿		330	每天	外售综合利用
4	废 RO 膜(软化水)	纯水制备		0.2	间歇	厂家回收利用
5	熔铸废渣	熔铸		0.33	间歇	返回银置换
6	铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物	铁粉、锌粉等加料工序		0.8	间歇	外售综合利用
7	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	废气治理		0.5	间歇	外售综合利用
8	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	废气治理		30.1224	间歇	返回生产
9	生活污水处理一体机污泥（含水率80%）	生活污水处理		4.5	间歇	环卫部门清运
10	氰化尾渣（含水率 10%）	氰化浸出	危险废物	191043.765	每天	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24万吨/年硫酸生产项目利用
11	浮选尾渣(含水率 10%)	浮选工序		61675.944	每天	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24万吨/年硫酸生产项目利用
12	废旧滤布	过滤		2	间歇	委托有资质单位处置
13	二氧化钛催化剂	冶炼废气治理		0.67（2t/3a）	间歇	委托有资质单位处置
14	铜饼(含水率16%)	贫液氰根回收工序		990.895	间歇	委托有资质单位处置
15	锌饼（含水率17%）			682.392	间歇	

序号	废物名称	产生环节	废物种类	产生量(t/a)	产生周期	处置措施
16	滤渣	冶炼废水治理		18.006	间歇	委托有资质单位处置
17	熔铸废气废布袋及收集的粉尘	废气治理		0.308	间歇	委托有资质单位处置
18	青岛矿氰化尾渣加料废气处理产生的废布袋			0.6	间歇	委托有资质单位处置
19	青岛矿氰化尾渣加料废气治理设施收集的粉尘			废气治理	6.56	间歇
20	废反渗透膜	冶炼废水治理		2.0	间歇	委托有资质单位处置
21	废活性炭			1.98	间歇	委托有资质单位处置
22	废电极包边料	银电解		0.01	间歇	委托有资质单位处置
23	粉末物料废弃内包装物	生产工序		0.5	间歇	委托有资质单位处置
24	检验废液	检验工序		0.02	间歇	委托有资质单位处置
25	废机油	设备维修		0.2	间歇	委托有资质单位处置
26	废油桶	设备维修		0.1	间歇	委托有资质单位处置
27	铅锌精矿(含水率 20%)	浮选工艺	疑似危废	1150.51	每天	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理
28	铜精矿(含水率 20%)	浮选工艺		576.31	每天	
29	电解污泥	银电解		13.778	间歇	
30	生活垃圾	办公、生活	/	35.805	每天	环卫处置
合计				256570.7142	--	--

3.7.4 噪声

3.7.4.1 噪声源及源强

拟建项目所用设备较多，噪声来源较多，设备选型、安装、布置过程均采用降低噪声措施。源强较大设备主要为运行时产生动力的设备，噪声在 75-95dB(A)之间，主要噪声源情况见表 3.7-32 至 3.7-33（表格内（X，Y，Z）以厂区西南角为（0,0,0））。

表 3.7-32 拟建项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	采取措施后的声源源强	空间相对位置/m			距室内边界距离/m		室内边界声级/dB (A)		运行时段	建筑物插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离 dB (A)		声压级/距声源距离 dB (A)	X	Y	Z							声压级 dB (A)	建筑物外距离
1	主厂房	双叶轮搅拌槽	2	98/ 1m	减振	73/ 1m	113.11	61.51	1	北	19.79	北	72.89	昼间	15	51.89	1
										东	3.45	东	72.98		15	51.98	1
										南	2.9	南	73.01		15	52.01	1
										西	15.41	西	72.89		15	51.89	1
										北	19.79	北	72.89	夜间	15	51.89	1
										东	3.45	东	72.98		15	51.98	1
										南	2.9	南	73.01		15	52.01	1
										西	15.41	西	72.89		15	51.89	1
2		直线振动筛	1	90/ 1m	减振	70/ 1m	106.11	70.51	1	北	10.79	北	70.89	昼间	15	49.89	1
										东	10.45	东	70.89		15	49.89	1
										南	12.9	南	70.74		15	49.74	1
										西	10.41	西	70.89		15	49.89	1
										北	10.79	北	70.89	夜间	15	49.89	1
										东	10.45	东	70.89		15	49.89	1
										南	12.9	南	70.74		15	49.74	1

										西	10.41	西	70.89		15	49.89	1
3		塔磨机	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	115.13	59.67	1	北	21.53	北	69.89	昼间	15	48.89	1
										东	1.33	东	70.48		15	49.48	1
										南	1.12	南	70.7		15	49.7	1
										西	17.49	西	69.89		15	48.89	1
										北	21.53	北	69.89	夜间	15	48.89	1
										东	1.33	东	70.48		15	49.48	1
										南	1.12	南	70.7		15	49.7	1
										西	17.49	西	69.89		15	48.89	1
4		槽式洗矿机	2	98/ 1m	减振	73/ 1m	112.95	63.63	1	北	17.69	北	72.89	昼间	15	51.89	1
										东	3.72	东	72.96		15	51.96	1
										南	5.02	南	72.93		15	51.93	1
										西	15.17	西	72.89		15	51.89	1
										北	17.69	北	72.89	夜间	15	51.89	1
										东	3.72	东	72.96		15	51.96	1
										南	5.02	南	72.93		15	51.93	1
										西	15.17	西	72.89		15	51.89	1
5		液下泵	5	74.51/ 1m	/	74.51/ 1m	108.61	66.22	1	北	15.32	北	73.89	昼间	15	52.89	1
										东	8.19	东	73.9		15	52.9	1
										南	7.49	南	73.9		15	52.9	1
										西	10.73	西	73.89		15	52.89	1
										北	15.32	北	73.89	夜间	15	52.89	1
										东	8.19	东	73.9		15	52.9	1

6		渣浆 泵、给 料泵	1 1	99.45/ 1m	减振	74/ 1m	115. 67	71.22	1	南	7.49	南	73.9		15	52.9	1
										西	10.73	西	73.89		15	52.89	1
										北	9.97	北	73.89	昼间	15	52.89	1
										东	1.41	东	74.41		15	53.41	1
										南	12.68	南	73.89		15	52.89	1
										西	17.6	西	73.89		15	53.89	1
										北	9.97	北	73.89	夜间	15	52.89	1
										东	1.41	东	74.41		15	53.41	1
										南	12.68	南	73.89		15	52.89	1
										西	17.6	西	73.89		15	53.89	1
7		螺旋给 料机	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	132. 95	36.51	1	北	4.29	北	60.69	昼间	15	39.69	1
										东	3.43	东	60.97		15	39.97	1
										南	31.38	南	60.16		15	39.16	1
										西	105.44	西	60.15		15	39.15	1
										北	4.29	北	60.69	夜间	15	39.69	1
										东	3.43	东	60.97		15	39.97	1
										南	31.38	南	60.16		15	39.16	1
										西	105.44	西	60.15		15	39.15	1
8	压滤厂 房	压滤机	5	101.97/1 m	减振	77/ 1m	111.2 8	76.32	1	北	5.1	西	76.93	昼间	15	55.93	1
										东	6.07	北	76.91		15	55.91	1
										南	17.66	东	76.89		15	55.89	1
										西	13.03	南	76.89		15	55.89	1
										北	5.1	西	76.93	夜间	15	55.93	1

										东	6.07	北	76.91		15	55.91	1
										南	17.66	东	76.89		15	55.89	1
										西	13.03	南	76.89		15	55.89	1
9	金精矿 库及加 料系统	皮带给 料机	3	98.95	减振	73.95/ 1m	110. 99	73.5	1	北	7.93	北	69.9	昼间	15	52.9	1
										东	6.21	东	69.91		15	52.91	1
										南	14.83	南	69.89		15	52.89	1
										西	12.84	西	69.89		15	52.89	1
										北	7.93	北	69.9	夜间	15	52.9	1
										东	6.21	东	69.91		15	52.91	1
										南	14.83	南	69.89		15	52.89	1
										西	12.84	西	69.89		15	52.89	1
10		起重机	1	93/ 1m	减振	68/ 1m	108. 9	60.08	1	北	21.44	北	62.89	昼间	15	41.89	1
										东	7.57	东	62.9		15	41.9	1
										南	1.36	南	63.45		15	42.45	1
										西	11.25	西	62.89		15	41.89	1
										北	21.44	北	62.89	夜间	15	41.89	1
										东	7.57	东	62.9		15	41.9	1
										南	1.36	南	63.45		15	42.45	1
										西	11.25	西	62.89		15	41.89	1
11		铲运机	1	90/ 1m	减振	65/ 1m	105. 89	60.49	1	北	21.18	北	59.89	昼间	15	38.89	1
										东	10.6	东	59.89		15	38.89	1
										南	1.7	南	60.26		15	39.26	1
										西	8.23	西	59.9		15	38.9	1

										北	21.18	北	59.89	夜间	15	38.89	1
										东	10.6	东	59.89		15	38.89	1
										南	1.7	南	60.26		15	39.26	1
										西	8.23	西	59.9		15	38.9	1
1 2		板带式 给矿机	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	133. 28	39.27	1	北	1.51	北	63.3	昼间	15	42.3	1
										东	3.32	东	61.02		15	40.02	1
										南	34.16	南	60.16		15	39.16	1
										西	105.64	西	60.15		15	39.15	1
										北	1.51	北	63.3	夜间	15	42.3	1
										东	3.32	东	61.02		15	40.02	1
										南	34.16	南	60.16		15	39.16	1
										西	105.64	西	60.15		15	39.15	1
1 3		给矿泵	1	90/ 1m	减振	65/ 1m	135. 84	39.29	1	北	1.3	北	63.45	昼间	15	42.45	1
										东	0.77	东	67.56		15	46.56	1
										南	34.36	南	55.19		15	34.19	1
										西	108.19	西	55.15		15	34.15	1
										北	1.3	北	63.45	夜间	15	42.45	1
										东	0.77	东	67.56		15	46.56	1
										南	34.36	南	55.19		15	34.19	1
										西	108.19	西	55.15		15	34.15	1
1 4		胶带输 送机	6	82.76/ 1m	减振	67/ 1m	134. 88	29.57	1	北	11.06	北	52.24	昼间	15	31.24	1
										东	0.97	东	57.69		15	36.69	1
										南	24.6	南	52.17		15	31.17	1

										西	107.7	西	52.15		15	31.15	1
										北	11.06	北	52.24	夜间	15	31.24	1
										东	0.97	东	57.69		15	36.69	1
										南	24.6	南	52.17		15	31.17	1
										西	107.7	西	52.15		15	31.15	1
1 5	锌粉置 换厂房	脱氧塔	1	85/ 1m	减 振、 消声	65/ 1m	112. 92	59.82	1	北	21.49	北	59.89	昼间	15	38.89	1
										东	3.55	东	59.97		15	38.97	1
										南	1.21	南	60.59		15	39.59	1
										西	15.28	西	59.89		15	38.89	1
										北	21.49	北	59.89	夜间	15	38.89	1
										东	3.55	东	59.97		15	38.97	1
										南	1.21	南	60.59		15	39.59	1
										西	15.28	西	59.89		15	38.89	1
1 6		化工泵	5	96.97/ 1m	减振	72/ 1m	107. 16	79.32	1	北	2.31	西	72.09	昼间	15	51.09	1
										东	10.35	北	62.89		15	50.89	1
										南	20.55	东	62.89		15	50.89	1
										西	8.8	南	62.9		15	50.9	1
										北	2.31	西	72.09	夜间	15	51.09	1
										东	10.35	北	62.89		15	50.89	1
										南	20.55	东	62.89		15	50.89	1
										西	8.8	南	62.9		15	50.9	1
1 7	液下泵	5	74.51/ 1m	/	74.51/ 1m	122	247	1	北	15.32	北	73.89	昼间	15	52.89	1	
									东	8.19	东	73.9		15	52.9	1	

										南	7.49	南	73.9		15	52.9	1	
										西	10.73	西	73.89		15	52.89	1	
										北	15.32	北	73.89		夜间	15	52.89	1
										东	8.19	东	73.9			15	52.9	1
										南	7.49	南	73.9			15	52.9	1
										西	10.73	西	73.89			15	52.89	1
1 8	冶炼厂 房	喷射泵	5	96.97/ 1m	减振	71.97/ 1m	83.8 8	118.84	1	北	41.65	北	66.68	昼间	15	45.68	1	
										东	3.87	东	66.92		15	45.92	1	
										南	19.24	南	66.68		15	45.68	1	
										西	19.92	西	66.68		15	45.68	1	
										北	41.65	北	66.68	夜间	15	45.68	1	
										东	3.87	东	66.92		15	45.92	1	
										南	19.24	南	66.68		15	45.68	1	
										西	19.92	西	66.68		15	45.68	1	
1 9		喷淋塔	3	78.95/ 1m	减振	64/ 1m	78.9 1	107.98	1	北	52.69	北	58.67	昼间	15	37.67	1	
										东	7.88	东	58.73		15	37.73	1	
										南	8.14	南	58.73		15	37.73	1	
										西	15.75	西	58.69		15	37.69	1	
										北	52.69	北	58.67	夜间	15	37.67	1	
										东	7.88	东	58.73		15	37.73	1	
										南	8.14	南	58.73		15	37.73	1	
										西	15.75	西	58.69		15	37.69	1	
2		循环泵	1	90/ 1m	减振	65/ 1m	88.7	142.88	1	北	17.45	北	59.69	昼间	15	38.69	1	

0							2			东	1.13	东	61.91		15	40.91	1									
										南	43.49	南	59.68		15	38.68	1									
										西	23	西	59.68		15	38.68	1									
										北	17.45	北	59.69	夜间	15	38.69	1									
										东	1.13	东	61.91		15	40.91	1									
										南	43.49	南	59.68		15	38.68	1									
										西	23	西	59.68		15	38.68	1									
										2 1	打孔机	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	87.0 4	134.68	1	北	25.71	北	64.68	昼间	15	43.68	1
																			东	2.09	东	65.45		15	44.45	1
																			南	35.21	南	64.68		15	43.68	1
																			西	21.92	西	64.68		15	43.68	1
																			北	25.71	北	64.68	夜间	15	43.68	1
																			东	2.09	东	65.45		15	44.45	1
																			南	35.21	南	64.68		15	43.68	1
西	21.92	西	64.68	15	43.68	1																				
2 2	沉银釜	1	85/ 1m	减振	60/ 1m	87.1 7	150.54	5	北										9.85	北	54.71	昼间	15	33.71	1	
									东										3.33	东	55		15	34	1	
									南										51.06	南	54.67		15	33.67	1	
									西										20.9	西	54.68		15	33.68	1	
									北										9.85	北	54.71	夜间	15	33.71	1	
									东										3.33	东	55		15	34	1	
									南	51.06	南	54.67	15	33.67	1											
									西	20.9	西	54.68	15	33.68	1											

2 3		洗金槽	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	84.4 7	131.28	1	北	29.2	北	64.68	昼间	15	43.68	1
										东	4.36	东	64.87		15	43.87	1
										南	31.69	南	64.68		15	43.68	1
										西	19.6	西	64.68		15	43.68	1
										北	29.2	北	64.68	夜间	15	43.68	1
										东	4.36	东	64.87		15	43.87	1
										南	31.69	南	64.68		15	43.68	1
										西	19.6	西	64.68		15	43.68	1
2 4		溶金釜	1	85/ 1m	减振	60/ 1m	87.5 8	157.36	5	北	3.02	北	55.06	昼间	15	34.06	1
										东	3.52	东	54.96		15	33.96	1
										南	57.89	南	54.67		15	33.67	1
										西	20.81	西	54.68		15	33.68	1
										北	3.02	北	55.06	夜间	15	34.06	1
										东	3.52	东	54.96		15	33.96	1
										南	57.89	南	54.67		15	33.67	1
										西	20.81	西	54.68		15	33.68	1
2 5		熔金炉	1	95/ 1m	减振	70/ 1m	85.4 2	129.56	1	北	30.88	北	64.68	昼间	15	43.68	1
										东	3.26	东	65.01		15	44.01	1
										南	30.02	南	64.68		15	43.68	1
										西	20.68	西	64.68		15	43.68	1
										北	30.88	北	64.68	夜间	15	43.68	1
										东	3.26	东	65.01		15	44.01	1
										南	30.02	南	64.68		15	43.68	1
										南	30.02	南	64.68		15	43.68	1

										西	20.68	西	64.68		15	43.68	1
2 6		蒸汽发 生器	1	85/ 1m	减振	60/ 1m	85.0 3	111.5	1	北	48.95	北	54.68	昼间	15	33.68	1
										东	2.09	东	55.45		15	34.45	1
										南	11.96	南	54.7		15	33.7	1
										西	21.6	西	54.68		15	33.68	1
										北	48.95	北	54.68	夜间	15	33.68	1
										东	2.09	东	55.45		15	34.45	1
										南	11.96	南	54.7		15	33.7	1
										西	21.6	西	54.68		15	33.68	1
2 7		输送泵	1 8	102.52/ 1m	减振	78/ 1m	86.8 4	126.08	1	北	34.31	北	82.69	昼间	15	46.68	1
										东	1.55	东	86.53		15	51.69	1
										南	26.61	南	82.69		15	55.53	1
										西	22.35	西	82.7		15	51.69	1
										北	34.31	北	82.69	夜间	15	51.7	1
										东	1.55	东	86.53		15	51.69	1
										南	26.61	南	82.69		15	55.53	1
										西	22.35	西	82.7		15	51.69	1
2 8		过滤机	3	98.95/ 1m	减振	74/ 1m	85.2 4	156.24	1	北	4.23	北	68.88	昼间	15	47.88	1
										东	5.75	东	68.78		15	47.78	1
										南	56.66	南	68.67		15	47.67	1
										西	18.56	西	68.68		15	47.68	1
										北	4.23	北	68.88	夜间	15	47.88	1
										东	5.75	东	68.78		15	47.78	1

										南	56.66	南	68.67		15	47.67	1
										西	18.56	西	68.68		15	47.68	1
2 9		还原釜	2	88/ 1m	减振	63/ 1m	87.4 1	154.79	5	北	5.6	北	57.79	昼间	15	36.79	1
										东	3.46	东	57.97		15	36.97	1
										南	55.32	南	57.67		15	36.67	1
										西	20.83	西	57.68		15	36.68	1
										北	5.6	北	57.79		15	36.79	1
										东	3.46	东	57.97	夜间	15	36.97	1
										南	55.32	南	57.67		15	36.67	1
										西	20.83	西	57.68		15	36.68	1
										北	30.63	北	67.68		15	46.68	1
										东	6.87	东	67.75		15	46.75	1
3 0		高温炉	2	98/ 1m	减振	73/ 1m	81.8 3	129.94	1	南	30.22	南	67.68		15	46.68	1
										西	17.07	西	67.69		15	46.69	1
										北	30.63	北	67.68	夜间	15	46.68	1
										东	6.87	东	67.75		15	46.75	1
										南	30.22	南	67.68		15	46.68	1
										西	17.07	西	67.69		15	46.69	1
										北	1.78	北	75.03		15	54.03	1
3 1	尾渣压 滤厂房	化工 泵、渣 浆泵	7	98.52/ 1m	减振	73/ 1m	146. 03	201.34	1	东	7.36	东	74.82		15	53.82	1
										南	12.52	南	74.81		15	53.81	1
										西	10.35	西	74.81		15	53.81	1
										北	1.78	北	75.03		15	54.03	1
										南	55.32	南	57.67		15	36.67	1

										东	7.36	东	74.82		15	53.82	1
										南	12.52	南	74.81		15	53.81	1
										西	10.35	西	74.81		15	53.81	1
3 2		高效压 滤机	4	101/ 1m	减振	76/ 1m	139. 47	196.93	1	北	6.52	北	77.82	昼间	15	56.82	1
										东	13.74	东	77.81		15	56.81	1
										南	7.75	南	77.82		15	56.82	1
										西	3.97	西	77.85		15	56.85	1
										北	6.52	北	77.82	夜间	15	56.82	1
										东	13.74	东	77.81		15	56.81	1
										南	7.75	南	77.82		15	56.82	1
										西	3.97	西	77.85		15	56.85	1
3 3		双叶轮 搅拌槽	2	98/ 1m	减振	70/ 1m	140. 84	201.6	1	北	1.78	北	75.03	昼间	15	54.03	1
										东	12.56	东	74.81		15	53.81	1
										南	12.49	南	74.81		15	53.81	1
										西	5.16	西	74.83		15	53.83	1
										北	1.78	北	75.03	夜间	15	54.03	1
										东	12.56	东	74.81		15	53.81	1
										南	12.49	南	74.81		15	53.81	1
										西	5.16	西	74.83		15	53.83	1
3 4	贫液氰 根回收 厂房	反应釜	6	91.85/ 1m	减振	65/ 1m	233. 89	125.69	1	北	4.51	北	67.19	昼间	15	46.19	1
										东	6.99	东	67.17		15	46.17	1
										南	16.22	南	67.15		15	46.15	1
										西	7.58	西	67.16		15	46.16	1

										北	4.51	北	67.19	夜间	15	46.19	1
										东	6.99	东	67.17		15	46.17	1
										南	16.22	南	67.15		15	46.15	1
										西	7.58	西	67.16		15	46.16	1
3 5		给料 泵、输 送泵	3	93.89/ 1m	减振	69/ 1m	228. 53	120.35	1	北	10.13	北	70.16	昼间	15	50.16	1
										东	12	东	70.15		15	50.15	1
										南	10.69	南	70.16		15	50.16	1
										西	2.64	西	70.27		15	50.27	1
										北	10.13	北	70.16	夜间	15	50.16	1
										东	12	东	70.15		15	50.15	1
										南	10.69	南	70.16		15	50.16	1
										西	2.64	西	70.27		15	50.27	1
3 6	浮选厂 房	各类水 泵	1 7	101.76/ 1m	减振	75/ 1m	142. 26	208.9	1	北	2.87	北	72.36	昼间	15	51.36	1
										东	11.73	东	72.13		15	51.13	1
										南	5.49	南	72.18		15	51.18	1
										西	74.08	西	72.11		15	51.11	1
										北	2.87	北	72.36	夜间	15	51.36	1
										东	11.73	东	72.13		15	51.13	1
										南	5.49	南	72.18		15	51.18	1
										西	74.08	西	72.11		15	51.11	1
3 7		浮选机	2 8	105/ 1m	减振	85/ 1m	97	209.28	1	北	5.95	北	82.17	昼间	15	61.17	1
										东	56.94	东	82.11		15	61.11	1
										南	2.87	南	82.36		15	61.36	1

										西	28.83	西	82.11		15	61.11	1
										北	5.95	北	82.17	夜间	15	61.17	1
										东	56.94	东	82.11		15	61.11	1
										南	2.87	南	82.36		15	61.36	1
										西	28.83	西	82.11		15	61.11	1
3 8	浸出厂 房	各类泵	8	98.5/ 1m	减振	77/ 1m	119. 58	130.02	1	北	21.6	北	66.14	昼间	15	45.14	1
										东	1.69	东	67.4		15	46.4	1
										南	39.6	南	66.14		15	45.14	1
										西	30.4	西	66.14		15	45.14	1
										北	21.6	北	66.14	夜间	15	45.14	1
										东	1.69	东	67.4		15	46.4	1
										南	39.6	南	66.14		15	45.14	1
										西	30.4	西	66.14		15	45.14	1
3 9	浸出厂 房	双叶轮 浸出槽	1 0	104/ 1m	减振	79/ 1m	115. 24	142.53	1	北	16.78	北	73.15	昼间	15	52.15	1
										东	6.96	东	73.22		15	52.22	1
										南	44.24	南	73.13		15	52.13	1
										西	25.1	西	73.14		15	52.14	1
										北	16.78	北	73.15	夜间	15	52.15	1
										东	6.96	东	73.22		15	52.22	1
										南	44.24	南	73.13		15	52.13	1
										西	25.1	西	73.14		15	52.14	1
4 0	空压机 房	空压机	3	93.95/ 1m	减 振、	69/ 1m	104. 64	88.89	1	北	1.8	北	67.23	昼间	15	46.23	1
										东	13.51	东	67.07		15	46.07	1

4 1					消声					南	7.36	南	67.08		15	46.08	1
										西	5.21	西	67.09		15	46.09	1
										北	1.8	北	67.23	夜间	15	46.23	1
										东	13.51	东	67.07		15	46.07	1
										南	7.36	南	67.08		15	46.08	1
										西	5.21	西	67.09		15	46.09	1
		泵	2	93/ 1m	减振	68/ 1m	108.46	85.06	1	北	5.4	北	66.09	昼间	15	45.09	1
										东	9.49	东	66.08		15	45.08	1
										南	3.66	南	66.11		15	45.11	1
										西	9.27	西	66.08		15	45.08	1
										北	5.4	北	66.09	夜间	15	45.09	1
										东	9.49	东	66.08		15	45.08	1
										南	3.66	南	66.11		15	45.11	1
										西	9.27	西	66.08		15	45.08	1

表 3.7-33 拟建项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	采取措施后的声压级 dB（A）	运行时段
				X	Y	Z	声功率级/dB（A）			
1	污水站循环污泥泵	1	/	204.42	241.59	1	90	减振	70	连续
2	浓密机 1#	1	/	86.77	80.57	1	95	减振	75	连续
3	浓密机 2#	1	/	214.53	194.16	1	95	减振	75	连续
4	浓密机 3#	1	/	210.96	161.42	1	95	减振	75	连续
5	浓密机 4#	1	/	188.89	72.93	1	95	减振	75	连续

6	浓密机 5#	1	/	195.34	108.91	1	95	减振	75	连续
7	浓密机 6#	1	/	202.47	123.82	1	95	减振、消 声	75	连续
8	浓密机液下 泵 1#	1	/	84.54	70.88	1	95	减振	75	连续
9	浓密机液下 泵 2#	1	/	202.9	155.29	1	95	减振	75	连续
10	浓密机液下 泵 3#	1	/	205.49	189.65	1	95	减振	75	连续
11	浓密机液下 泵 4#	1	/	194.76	65.18	1	95	减振	75	连续
12	浓密机液下 泵 5#	1	/	201.21	101.16	1	95	减振	75	连续
13	浓密机液下 泵 6#	1	/	195.37	118.01	1	95	减振	75	连续
14	浓密机渣浆 泵 1#	1	/	86.18	75.38	1	95	减振	75	连续
15	浓密机渣浆 泵 2#	1	/	207.14	157.84	1	95	减振	75	连续
16	浓密机渣浆 泵 3#	1	/	210.05	191.88	1	95	减振	75	连续
17	浓密机渣浆 泵 4#	1	/	192.19	69.68	1	95	减振	75	连续
18	浓密机渣浆 泵 5#	1	/	198.64	105.66	1	95	减振	75	连续
19	浓密机渣浆 泵 6#	1	/	199.61	119.92	1	95	减振	75	连续
20	DA001 风机	1	/	102.24	96.34	1	90	减振、消 声	65	连续
21	DA002 风机	1	/	233.14	107.93	1	90	减振、消 声	65	连续
22	DA003 风机	1	/	66.9	212.32	1	90	减振、消	65	连续

								声		
23	DA004 风机	1	/	61.93	122.57	1	90	减振、消 声	65	连续
24	DA005 风机	1	/	227.89	36.69	1	90	减振、消 声	65	连续

3.7.4.2 噪声处理方案

拟建项目主要采取声源控制与噪声传播途径控制相结合的方法进行降噪减振，主要措施包括：

①从治理噪声源入手，在设备选型时，首选运行高效、低噪型设备，在一些必要的设备上，如风机、冷却塔加装消音、隔噪装置，通风系统等配套设施使用低频设备，以降低噪声源强。

②设备安装时，先要打坚固地基，加装减振垫，增加稳定性，减轻振动；对于噪声强度大的设备，除加装消音装置外，还需要单独进行封闭布置，尽可能远离厂界。

③项目区平面布置应统筹兼顾、合理布局，注重休息区、办公区与生产区的防噪间距。

④项目区内加大绿化面积，在项目区及周边设置绿地隔离带，通过绿化吸收降低厂界外噪声排放值。

表 3.7-34 工业企业噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称（类型）	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
基础减振、厂房隔声、消声	/	25dB~30dB	30

通过选用低噪声设备，采取室内设置底座、基础减振、隔音、吸声等降噪措施后，厂界昼间及夜间环境噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求，对周边外界声环境影响较小。

3.7.5 全厂污染物排放情况汇总

拟建项目主要污染物排放汇总情况见表 3.7-35。

表 3.7-35 拟建项目主要污染物排放汇总情况

类别	污染物		单位	产生量	削减量	排放量
废气	有组织	颗粒物	t/a	36.961	36.6246	0.3364
		HCN	t/a	10.659	10.561	0.0973
		Cl ₂	t/a	5.344	5.077	0.267
		SO ₂	t/a	5.633	5.355	0.278
		HCl	t/a	1.514	1.438	0.076
		NOx	t/a	2.567	2.31	0.257
		H ₂ S	t/a	2.485	2.36	0.125
		硫酸雾	t/a	1.37	1.182	0.188
		NH ₃	t/a	1.57	1.413	0.157
		砷及其化合物	t/a	0.0076	0.00752	0.00008
		铅及其化合物	t/a	0.0038	0.00376	0.00004
	无组织	颗粒物	t/a	30.958	30.0828	0.8752
		HCN	t/a	0.002	0	0.002

		SO ₂	t/a	0.09	0	0.09
		硫酸雾	t/a	0.117	0	0.117
废水	废水量	m ³ /a	3406473.84	3406473.84	0	
	COD	t/a	3023.295	3023.295	0	
	NH ₃ -N	t/a	0.579	0.579	0	
固废	危险废物	t/a	256570.7142	256570.7142	0	
	一般工业固体废弃物	t/a	368.3612	368.3612	0	
	疑似危废	t/a	1740.598	1740.598	0	
	生活垃圾	t/a	35.805	35.805	0	

3.8 运输过程环境影响

拟建项目原辅材料、产品、副产品及固体废物运输全部采用汽车公路运输。氰化尾渣、浮选尾渣运输路线途经沿海防护林省级自然保护区、西岭村、吴家村的外围，不穿过沿海防护林省级自然保护区和村庄。金精矿运输路线见图 3.8-1，

1、运输废气、废水影响

运输废气影响主要为危废运输途中所装危险废物散发的臭气和沿路滴漏的渗滤液。拟建项目 75%金精矿由莱州汇金矿业投资有限公司、莱州光顺矿业有限公司、莱州市瑞海矿业有限公司金矿浮选厂提供（三者混矿），其余原料来自青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司。运输数量最大的为金精矿原料和氰化尾渣，金精矿原料含水率在 13%-17%左右，氰化尾渣含水率在 20%左右，采用厢式货车密封转运。铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理。运输过程制定运输时间，避开行人高峰期，随时检查设备的严密性和完好程度，防止臭气逸出。通过以上措施，运输过程中基本可控制运输车的臭气泄漏和渗滤液渗漏问题，可防止危废运输过程中对沿线影响。

拟建项目物料运输主要采用公路运输，涉及物料较多，金精矿原料由莱州汇金矿业投资有限公司、莱州光顺矿业有限公司、莱州市瑞海矿业有限公司及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司提供，氰化尾渣、浮选尾渣等具有危险货物运输经营许可证的单位进行运输。拟建项目金精矿年汽车运输总量约 264000 吨/年，氰化尾渣、浮选尾渣年汽车运输量约 252719.709 吨/年，以单车运输量 20 吨计算，拟建项目新增交通流量约为 25836 车次，均采用国五车辆。拟建项目运输路线图见 3.8-1，各金精矿运输距离见表 3.8-1。

表 3.8-1 各金精矿、氰化尾渣、浮选尾渣运输距离一览表

序号	物料	运输路线	运输距离 km	运输量 t/d
1	金精矿	青岛拟建项目厂址	54	200
2		汇金拟建项目厂址	13	200
3		光顺拟建项目厂址	10	200
4		瑞海拟建项目厂址	5	200
5	氰化尾渣、浮选尾渣	拟建项目厂址金嘉环保	68.5	766

根据上表，物料平均运输距离为 32.1 km。

拟建项目新增交通运输移动源污染物排放强度参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》确定，具体情况见表 3.8-2。

表 3.8-2 重型柴油货车污染物排放强度一览表(g/(km.辆))

分类	重型柴油货车				
污染物	CO	NOx	HC	PM ₁₀	PM _{2.5}
浓度 g/(km*辆)	2.2	4.712	0.129	0.03	0.027

拟建项目汽车平均运行距离约为 32.1km，拟建项目汽车尾气污染物产生情况见表 3.8-3。

表 3.8-3 项目新增交通运输源污染物排放情况一览表

污染物	浓度 g/(km.辆)	车流量（辆/a）	距离 km	排放量 t/a
CO	2.2	25836	32.1	1.825
NOx	4.712			3.908
HC	0.129			0.107
PM10	0.03			0.025
PM2.5	0.027			0.022

拟建项目物料及产品运输引起的新增交通运输污染源强小，CO、NOx、HC、颗粒物等污染物排放量少，对周边城市道路交通流量贡献量较小，项目的建设引起的交通运输污染对环境空气的影响较小。

在物料运输过程中，沿途洒漏、碾压都会造成扬尘的二次污染。处置单位在运输过程中拟采取如下控制措施防治扬尘污染：

(1)运输车辆出、入厂前进行表面冲洗，保证车辆表面清洁。

(2)为防止汽车运行过程中物料飘洒，采用密闭运输，不得采用普通汽车。也可将车厢要封闭严密，加盖毡布，保持一定的湿度，降低形成扬尘的能力，又要保证其不能形成水滴，以免洒到路面，干化后形成扬尘；在运输湿渣时，车厢内要铺垫防渗漏垫或采取封闭式运输专用车。

(3)运输过程中严格控制运输车辆的载重量，装载高度不得超过车厢高度，严禁超载；沿途注意安全和慢行，控制车速。途径村庄时，减速慢行。

(4)运输时间避开大风天气。

(5)严格按照当地交通部门指定的运输路线和运输时间行驶。

根据《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018），厂内氰渣运输至尾渣库应采用密闭管路方式输送，管路外部应有防漏设施或应急池。应急池可采用明渠方式沿管路输送方向布设，并设置应急池。

在严格落实以上运输过程的防尘措施后，可在很大程度上减轻物料运输对周围环境的影响。

综上，拟建项目运输系统对运输路线周围敏感点的空气和水环境影响较小。

2、噪声影响

拟建项目运输依托现有公路，但运输量相对较少，距离较短，因此车流量增加噪声值较小，故拟建项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小。但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，运输车还应采取噪声值较低的车辆，合理安排运输时间，防止运输车对沿线的敏感点造成影响。

此外，建设单位严格按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部[2013]第 2 号)、《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)、《汽车运输、装卸危险货物作业规程(JT617-2004)》、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号)及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)相关要求运输。运输单位和运输车辆须持有主管部门签发的许可证，负责货物的运输司机也必须持有证明文件；运输司机必须培训上岗，强化对敏感保护目标的保护意识，途经做到主动减速慢行，减少事故风险；其中危险化学品及危险废物运输车辆全部采用密闭运输，装运危废的容器不易破损、变形、老化，能有效防止渗漏、扩散，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险；另外运输容器上应贴有标签、标签上详细标明物质名称、重量、成分、特性及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。采取以上措施后，危险货物的运输是安全的。

根据烟台市生态环境委员会印发的《烟台市重污染天气应急预案》，黄色预警(III级)时，涉及大宗原料和产品运输(日常车辆进出量超过 10 辆次)的单位停止使用国二及以下重型载货汽车(含燃气)进行运输(特种车辆、危化品车辆等除外)。橙色预警(II级)时，涉及大宗原料和产品运输(日常车辆进出量超过 10 辆次)的单位停止使用国四及以下重型载货汽车(含燃气)进行运输(特种车辆、危化品车辆等除外)。红色预警(I级)时，涉及大宗原料和产品运输(日常车辆进出量超过 5 辆次)的单位停止使用柴油和国四及以下重型载货汽车(含燃气)进行运输(特种车辆、危化品车辆等除外)。拟建项目原辅材料及危险废物运输全部采用国五车辆。

3.9 非正常工况

指生产过程中开停车(工、炉)、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。拟建项目废水循环利用，固体废物委托有资质单位处置，对环境产生影响的非正常情况主要是废气处理设施非正常运行。

拟建项目废气处理设施出现故障，废气未经处理直接排入外环境，会对周围环境空气产生一定的影响。拟建项目采用 30%NaOH 溶液吸收塔去除精炼废气中的酸性气体，但当 NaOH 溶液浓度低于 10%或者精炼装置开停车时，容易发生吸收效率降低的非正常状况。本次非正常工况按照处理效率 0%计，非正常状况污染物排放情况详见表 3.9-1。

由表可以看出，非正常工况出现，会对周围大气环境造成污染，因此避免非正常工况发生，建设单位需做到以下措施：

- (1) 及时监测喷淋塔内各药剂的浓度，确保废气处理措施有效。
- (2) 及时对喷淋塔检修，做好台账记录；
- (3) 开停车时延长 NaOH 溶液喷淋时间；
- (4) 一旦发现喷淋系统故障，马上停车，对设备进行修理。

表 3.9-1 非正常状况污染物排放情况一览表

污染源	污染物	效率 %	非正常工况类型	排放情况			标准		单次持续时间 (h)	发生频率(次/a)
				排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		
DA001	HCN	0	动力波洗涤/碱液/	0.006	0.00005	0.0001	1.9	0.57	2	1
DA002	HCN			158.354	0.076	0.152	1.9	0.57	2	1
	硫酸雾			52.083	0.025	0.05	45	11.9		

污染源	污染物	效率 %	非正常工 况类型	排放情况			标准		单次持 续时间 (h)	发生频 率(次/a)
				排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h		
	H ₂ S		布袋除尘 器吸收达 不到效率	381.25	0.183	0.366	--	1.8		
DA003	HCN			157.1	1.1	2.2	1.9	0.57	2	1
	SO ₂			193.857	1.357	2.714	100	2		
	硫酸雾			21.143	0.148	0.296	45	11.9		
DA004	NO _x			497.349	1.501	3.002	100	5.95	2	1
	HCN			6.6	0.014	0.028	1.9	0.57		
	H ₂ S			200.464	0.605	1.21	--	1.8		
	Cl ₂			1182.24	3.568	7.136	65	2.85		
	SO ₂			1401.590	4.23	8.46	50	20		
	HCl			309.145	0.933	1.866	100	2.0		
	NH ₃			65.683	0.198	0.396	--	20		
	颗粒物			547.3	1.652	3.304	10	--		
	砷			1.325	0.004	0.008	0.4	--		
	铅			0.663	0.002	0.004	0.5	--		
DA005	Cl ₂			0.025	0.00009	0.00018	65	2.85	2	1
	HCN			0.001	0.00001	0.00002	1.9	0.57		
	H ₂ S			0.005	0.00002	0.00004	--	1.8		
	NO _x			0.013	0.00005	0.0001	100	5.95		
	SO ₂			0.023	0.00008	0.00016	50	20		
	HCl			0.005	0.00002	0.00004	100	2.0		
	NH ₃			0.008	0.00003	0.00006	--	20		
DA006	颗粒物			224.467	0.545	1.09	10	--	2	1
DA007	颗粒物			149.644	0.364	0.728	10	--	2	1
DA008	颗粒物			456.79	3.33	6.66	10	--	2	1
DA009	颗粒物			114.774	0.837	1.674	10	--	2	1

3.10 清洁生产分析

《中华人民共和国清洁生产促进法》总则中指出：“清洁生产是指不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料、采用先进的技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”；第十八条明确规定：“新建、改建和扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备”。《建设项目环境保护管理条例》规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”。

清洁生产的目的是通过采用先进的工艺设备和清洁原料，实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量，并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污

染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。实行清洁生产，可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，达到保护资源与环境的目。

冶炼行业主要为湿法冶炼及火法冶炼，冶炼行业各技术优缺点一览表如下

表 3.10-1 冶炼行业各技术优缺点一览表

项目	湿法冶炼	火法冶炼
原料及产品	金精矿湿法冶炼工艺，多采用氰化工艺，通过氰化物溶液作浸出剂，从金精矿原料中提取金银等贵金属，主产品为成品金、成品银，副产品为铅精矿、铜精矿等。	火法冶炼工艺的原料以铜精矿或铅精矿等为主要原料，金精矿为辅助原料，以铜或铅火法冶炼工艺为主线，采用造钼捕金技术或贵铅捕金技术，通过熔炼、吹炼、火法精炼、电解精炼，提纯铜、铅等有色金属，金精矿中的金、银作为副产品产出
品位要求	金精矿含铜低，适用湿法工艺。招莱地区金精矿中主要金属矿物为黄铁矿，含铜品位小于 1%，远低于火法冶炼中对原料含铜量 15-20%的要求，不能形成有效铜钼捕金熔体。	火法冶炼工艺，需配套万吨级别铜精矿原料，目前无法实现。
金回收率	金回收率较高，招莱地区金矿产生的金精矿，绝大多数为易处理矿石种类，湿法冶炼金的回收率大于火法冶炼金的回收率。	金回收率较低
工艺处理成本	湿法冶炼工艺简单，不需要高温反应，成本相对较低，原料吨矿处理成本约 300-500 元/吨。	火法冶炼涉及熔炼、吹炼、火法精炼、电解精炼，工艺设备需要大量能耗，生产成本较高，原料吨矿处理成本约 800-1000 元/吨矿。
工艺流程复杂程度	湿法冶炼工艺流程较短，容易控制，污染物产生量相对较低	火法冶炼工艺流程除了熔炼-吹炼-阳极炉精炼-电解精炼等工艺外，烟气吸收中产生大量污酸，含有多种有害物质，需要增加处理回用生产流程，炉渣含金品位较高，由于炉渣多为大块物料，需要破碎磨矿后进行选矿，进一步增加生产能耗和流程控制难度。
工艺生产周期	湿法冶炼周期约为 10 天左右	火法冶炼生产周期约为 30 天左右

根据上表分析，拟建项目适用湿法冶炼。对比国内外成熟湿法冶炼工艺，拟建项目不再像以往一样先产出粗金再精炼，拟建项目可直接产出成品金，工艺流程缩短。

拟建项目评价按照清洁生产的思路，立足企业，用生命周期分析的方法分析生产各环节，从资源能源利用、生产工艺与设备、生产过程、污染物产生量、废物处理与综合利用、环境管理要求六个方面评价企业的清洁生产水平。

拟建项目与《黄金行业清洁生产评价指标体系》金精矿氰化清洁生产指标对比见

表 3.10-2。

根据计算可知， $Y_{gk}=0.85\times100=85$ ，拟建项目达到国内清洁生产先进水平。

表 3.10-2 黄金选冶(金精矿氰化)清洁生产评价指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	拟建项目情况	赋分
1	生产工艺及装备指标	0.45	工艺及装备指标	--	0.50	再磨工段采用细磨技术，工艺中配氰化钠回收装备，实现运行参数全过程监测	工艺中中配氰化钠回收装备，实现主要运行单元运行参数全过程监测	采用国内一般的工艺及装备，未采用国家明令禁止或淘汰的工艺及装备	采用细磨技术，工艺中设置贫液氰根回收工艺、冶炼氰根回收工艺，实现主要运行单元运行参数全过程监测，符合I级	0.225
2			贫液净化处理	--	0.20	净化处理后贫液回用，同时对贫液中有价成分进行综合回收		贫液直接回用	设置贫液氰根回收工艺，回收贫液内的铜及锌，符合I级	0.09
3			尾矿处理处置	--	0.30	处理后，尾矿为第I类一般工业固体废物，处置符合国家相关要求		处理符合国家相关要求	处理符合国家相关要求，符合III级	0
4	资源能源消耗指标	0.25	单位产品综合能耗	kgce/t 金精矿	0.40	≤7.00	≤7.50	≤9.00	拟建项目年用电量为 1600 万 kW·h，折合标准煤为 1968480 kg，单位产能综合能耗为 7.45 kgce/t 金精矿，符合I级	0.1
5			单位产品取水量	m ³ /t 金精矿	0.10	≤0.35	≤0.45	≤0.55	0.077m ³ /t 金精矿，符合I级	0.025
6			单位产品氰化钠用量	kg/t 金精矿	0.50	≤6	≤10	≤15	用量为 3.66 kg/t 金精矿（氰化钠折纯），符合 I 级	0.125
7	资源综合利用指标	0.1	金回收率	%	0.40	≥95	≥90	≥80	金回收率为 92%，符合 II 级	0.04
8			共生矿产综合利用率	%	0.1	≥60		有回收利用	铅回收率 61.7%，锌回收率 20.072%，铜回收率 44.8%	0

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	拟建项目情况	赋分
9			伴生矿产综合利用率	%		≥40		有回收利用	铅回收率 61.7%，锌回收率 20.072%，铜回收率 44.8%	0
10			工业用水重复利用率	%	0.20	≥90	≥85	≥80	95.69%，符合I级	0.02
11			氰化钠重复利用率	%	0.15	≥50	≥25	≥10	氰根回用率为 45%，符合 II 级	0.015
12			尾矿利用率	%	0.15	≥20	≥25	≥10	尾矿无利用	0
13	污染物产生指标	0.1	含氰废水产生量	m ³ /t 金精矿	0.45	≤0.1	≤0.15	≤0.20	无废水产生，符合I级	0.045
14			氰化物产生量	kg/t 金精矿	0.55	≤0.04	≤0.06	≤0.08	拟建项目氰化物产生量为 0.038 kg/t 金精矿，符合I级	0.055
15	清洁生产管理指标	0.10	产业政策执行情况		0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放，符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行监事项目环境影响评价制度和监事项目环保“三同时”制度等			符合I级	0.01
16			清洁生产管理制度		0.10	建立完善的管理制度并严格执行			符合I级	0.01
17			清洁生产审核制度执行情况		0.15	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展审核			符合I级	0.015
18			清洁生产部门和人员设有清洁生产管理配备		0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员		设有清洁生产管理部门和人员	符合I级	0.01
19			开展提升清洁生产能力的活动		0.10	每年开展清洁生产活动二次以上		开展清洁生产活动	符合I级	0.01

序号	一 级 指标	一级 指标 权重	二 级 指 标	单位	二级 指标 权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	拟建项目情况	赋分
20			环保设施运转率		0.15	环保处理处置与对应的生产设备同步运转率 100%			符合I级	0.015
21			岗位培训		0.10	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期 培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培 训	符合I级	0.02
22			节能管理		0.05	实施低温余热利用、高压 变频、能源管理中心建设 等；配备专职管理人员； 并符合 GB17167 配备要 求，建立能源管理体系并 通过认证审核	有降低能耗措施，设有节能管理 人员，并符合 GB17167 配备要 求，建立能源三级管理体系		符合I级	0.005
23			原料、燃料消耗 及质检		0.05	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安 装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考 核			符合I级	0.005
24			环境应急预案有 效*		0.10	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演 练		编制环境应 急预案并定 期开展环境 应急演练	符合I级	0.01
合计										0.85

第 4 章 大气环境影响预测与评价

4.1 环境空气质量现状调查与评价

4.1.1 环境质量达标区判定

拟建项目处于烟台市莱州市，所处区域处于环境空气质量二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

本次调查环境空气质量采用烟台市生态环境局《2021 年烟台市环境质量报告书》公布的数据及结论。

2021 年烟台市莱州市环境空气质量综合评价见表 4.1-1。

表 4.1-1 莱州市环境空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值	占标率(%)	达标情况
$\text{SO}_2(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	年平均质量浓度	10	60	16.7	达标
$\text{NO}_2(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	年平均质量浓度	24	40	60	达标
$\text{PM}_{10}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	年平均质量浓度	62	70	88.6	达标
$\text{PM}_{2.5}(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	年平均质量浓度	34	35	97.1	达标
$\text{CO}(\text{mg}/\text{m}^3)^*$	95%保证率日平均浓度	1.3	4	32.5	达标
$\text{O}_3(\mu\text{g}/\text{m}^3)^*$	90%保证率日最大 8h 滑动平均浓度	147	160	91.9	达标

依据表 4.1-1，烟台市莱州市环境空气中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均质量浓度、 CO 95%保证率日平均浓度、 O_3 90%保证率日最大 8h 滑动平均浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。由此判断，该项目所在区域为达标区。

4.1.2 现状补充监测与评价

4.1.2.1 环境空气质量现状补充监测

(1)监测布点及项目

为了解拟建项目所在地环境空气质量现状情况，考虑评价区内主导和次主导风向、评价范围内敏感点及保护目标分布情况，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求，本次评价布设了 2 个污染物环境质量现状监测点，包括项目厂址、主导风向下风向及三山岛村。监测点位详见表 4.1-2 及图 4.1-1。

表 4.1-2 环境空气质量现状监测布点及监测项目一览表

测点编号	名称	相对厂址位置	离厂界距离	设置意义	监测项目	备注

			(m)			
1#	项目厂址	--	--	了解项目区的环境 空气质量	TSP、NO _x 、 HCN、HCl、Cl ₂ 、 NH ₃ 、H ₂ S、铅及其 化合物、砷及其化 合物、铜及其化合 物、锌及其化合 物、硫酸雾、臭气 浓度	本次补测 (2022.5)
2#	厂址下风 向 1.6km	N	1600	了解当地主导风向 下风向的环境空气 质量	NO _x 、HCN、 HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、 H ₂ S、铅及其化合 物、砷及其化合 物、铜及其化合 物、锌及其化合 物、硫酸雾、臭气 浓度	

(2)监测时间与监测频率

1) 监测项目

TSP、NO_x、HCN、HCl、Cl₂、NH₃、H₂S、铅及其化合物、砷及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物、硫酸雾、臭气浓度，监测期间同步观测地面风向、风速、气温、气压等气象资料。

2) 监测频次

1 小时平均浓度：NO_x、HCN、Cl₂、HCl、NH₃、H₂S、硫酸雾、臭气浓度，监测 7 天，每天监测 4 次，具体时间为 02：00、08：00、14：00、20：00。小时值的取得保证 45min 采样时间。

24 小时平均浓度：TSP、铅、砷、铜、锌、NO_x，日均值的取得保证 24h 采样时间。

3) 监测时间及监测单位：2022 年 5 月 21 日~2022 年 5 月 27 日，山东恒诚检测科技有限公司。

(3)监测分析方法

按照国家环保总局《环境监测技术规范》进行监测，分析方法按《空气和废气监测方法》及其它有关规定执行。具体分析方法见表 4.1-3。

表 4.1-3 监测分析方法一览表

检测项目	检测技术依据及分析方法	仪器名称	检出限
2022 年 5 月 21 日~2022 年 5 月 27 日，山东恒诚检测科技有限公司			
检测项目	检测技术依据及分析方法	仪器名称	检出限
氨	次氯酸钠-水杨酸分光光度法 HJ 534-2009	综合大气采样器	0.003 mg/m ³
		紫外可见分光光度计	
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法 《空气和废气监测分析方法》 (第四版 增补版)	综合大气采样器	0.001 mg/m ³
		可见分光光度计	
氮氧化物	盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009 及修改单	综合大气采样器	1 小时均值： 0.005mg/m ³
		可见分光光度计	日均值：0.003 mg/m ³
氯化氢	离子色谱法 HJ 549-2016	综合大气采样器	0.02 mg/m ³
		离子色谱仪	
氯气	甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	综合大气采样器	0.03 mg/m ³
		可见分光光度计	
氰化氢	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ/T 28-1999	综合大气采样器	0.002 mg/m ³
		可见分光光度计	
硫酸雾	离子色谱法	综合大气采样器	0.005 mg/m ³

	HJ 544-2016	离子色谱仪	
TSP	重量法 GB/T 15432-1995 及修改单	综合大气采样器	0.001mg/m ³
		电子天平	
铅	石墨炉原子吸收分光光度法 HJ 539-2015 及修改单	综合大气采样器	0.009μg/m ³
		原子吸收分光光度计	
砷	电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	综合大气采样器	0.7 ng/m ³
		电感耦合等离子体质谱仪	
铜	电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	综合大气采样器	0.7 ng/m ³
		电感耦合等离子体质谱仪	
锌	电感耦合等离子体质谱法 HJ 657-2013 及修改单	综合大气采样器	3 ng/m ³
		电感耦合等离子体质谱仪	
臭气浓度	三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	/	/

(4)监测结果

本次环评现状监测期间气象参数详见表 4.1-4。监测结果见表 4.1-5-表 4.1-10。

表 4.1-4 现状监测期间气象参数表

日期	时间	气温 (°C)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	总云量	低云量
2022 年 05 月 21 日	02:00	18.7	100.26	SW	2.3	/	/
	08:00	23.6	100.24	SW	2.0	3	0
	14:00	31.2	100.21	SW	2.5	3	0
	20:00	24.2	100.24	SW	1.8	/	/
2022 年 05 月 22 日	02:00	22.5	100.23	SW	1.7	/	/
	08:00	27.6	100.20	SW	2.3	2	0
	14:00	32.4	100.18	SW	1.5	3	0
	20:00	25.8	100.21	SW	1.4	/	/
2022 年 05 月 23 日	02:00	20.6	100.36	S	1.6	/	/
	08:00	25.8	100.34	S	1.9	5	2
	14:00	31.3	100.31	S	1.5	3	0
	20:00	25.4	100.34	S	2.0	/	/
2022 年 05 月 24 日	02:00	19.8	100.19	SW	2.6	/	/
	08:00	25.3	100.22	S	2.2	6	2
	14:00	30.2	100.20	S	2.5	6	3
	20:00	26.1	100.22	SW	2.1	/	/
2022 年 05 月	02:00	14.6	100.08	NE	2.6	/	/

25 日	08:00	16.9	100.10	NE	3.0	7	4
	14:00	20.5	100.13	N	2.8	6	3
	20:00	15.4	100.10	N	2.5	/	/
2022 年 05 月 26 日	02:00	20.3	100.21	W	1.9	/	/
	08:00	24.1	100.24	NW	1.5	3	0
	14:00	28.8	100.26	W	1.8	2	0
	20:00	25.2	100.25	W	2.0	/	/
2022 年 05 月 27 日	02:00	22.2	100.25	NW	1.8	/	/
	08:00	26.3	100.28	W	1.5	2	0
	14:00	30.9	100.30	W	1.2	3	0
	20:00	25.8	100.27	W	1.4	/	/

 表 4.1-5 污染物现状监测结果(一)(单位: mg/m³)

 表 4.1-6 污染物现状监测结果(二)(单位: mg/m³)

 表 4.1-7 污染物现状监测结果(二)(单位: mg/m³)

 表 4.1-8 污染物现状监测结果(二)(单位: mg/m³)

 表 4.1-9 污染物现状监测结果(四)(单位: mg/m³)

 表 4.1-10 其他污染物现状监测结果(三)(单位: μg/m³)

4.1.2.2 环境空气现状评价

(1)评价因子

本次评价选取 NO_x、TSP、HCN、HCl、NH₃、臭气浓度、铅及其化合物、Cl₂、硫酸雾、H₂S 和砷及其化合物。铜及其化合物、锌及其化合物无标准,只作为背景值进行参考。

(2)评价标准

TSP、NO_x、铅执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)二级标准;HCN 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解标准;HCl、Cl₂、H₂S、NH₃ 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1;砷、汞参考《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)附录 A 二级标准。具体见表 4.1-11。

表 4.1-11 环境空气现状评价标准一览表

序号	污染物	标准值(mg/m ³)				标准来源
		功能区	1 小时平均	日平均	年平均	
9	SO ₂	二类区	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
10	NO ₂	二类区	0.2	0.08	0.04	
11	PM ₁₀	二类区	--	0.15	0.07	
12	PM _{2.5}	二类区	--	0.075	0.035	
13	CO	二类区	10	4	--	
14	O ₃	二类区	0.2	0.16 (日最大 8h 平均)	--	
15	TSP	二类区	--	0.3	0.2	
16	NO _x	二类区	0.25	0.1	0.05	
9	铅	二类区	0.003 [□]	--	0.0005	
10	HCl	二类区	0.05	0.015	--	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他 污染物空气质量浓度参考限值
11	Cl ₂	二类区	0.1	0.03	--	
12	H ₂ S	二类区	0.01	--	--	
13	硫酸雾	二类区	0.3	0.1	--	
14	NH ₃	二类区	0.2	--	--	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)详解
15	HCN	二类区	--	0.01	--	
16	砷	二类区	-①	-①	0.000006	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)质量标准附录 A [□]

注：①根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，1 小时浓度按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)年均质量浓度限值的 6 倍折算，24 小时平均浓度按年均质量浓度限值的 2 倍折算。

(3)评价方法

采用单因子指数法进行评价，评价指数计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：

P_i -i 种污染因子的评价指数；

C_i -某污染物的实测浓度，mg/m³；

S_i -某污染物的评价标准，mg/m³。

$P_i > 1$ 为超标； $P_i \leq 1$ 为达标。

(4)评价结果

污染物环境空气质量现状监测结果统计见表 4.1-12。

表 4.1-12 污染物环境空气质量现状评价结果(一)

由表可见，评价范围内环境空气质量现状氮氧化物、TSP、铅浓度均能满足《环境

《空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。氯化氢、氯气、硫化氢、硫酸、氨小时浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；HCN 小时浓度参考《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解内质量浓度标准限值的 3 倍折算，能够满足要求；砷满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)质量标准附录 A 中标准折算值。

4.1.2 区域环境空气质量变化趋势

本次调查环境空气质量采用烟台市生态环境局 2019 年、2020 年、2021 年《烟台市环境质量报告书》公布的数据及结论，监测结果见表 4.1-13，污染物趋势分析图见图 4.1-2-图 4.1-7。

表 4.1-13 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测结果统计表 单位：mg/m³

项目	指标	2019	2020	2021	年均值标准
SO ₂	年均值	0.014	0.013	0.01	≤0.06
	超标倍数	0.00	0.00	0	
NO ₂	年均值	0.028	0.025	0.024	≤0.04
	超标倍数	0.00	0.00	0	
PM ₁₀	年均值	0.073	0.065	0.062	≤0.07
	超标倍数	0.04	0.00	0	
PM _{2.5}	年均值	0.041	0.038	0.034	≤0.035
	超标倍数	0.17	1.08	0	
CO	24h平均第 95 百分位数	2.1	1.5	1.3	≤4
	超标倍数	0.00	0.00	0	
O ₃	日最大 8h滑动平均值的第 90 百分位数	0.196	0.17	0.147	≤0.16
	24h平均第 95 百分位数	0.23	0.00	0	

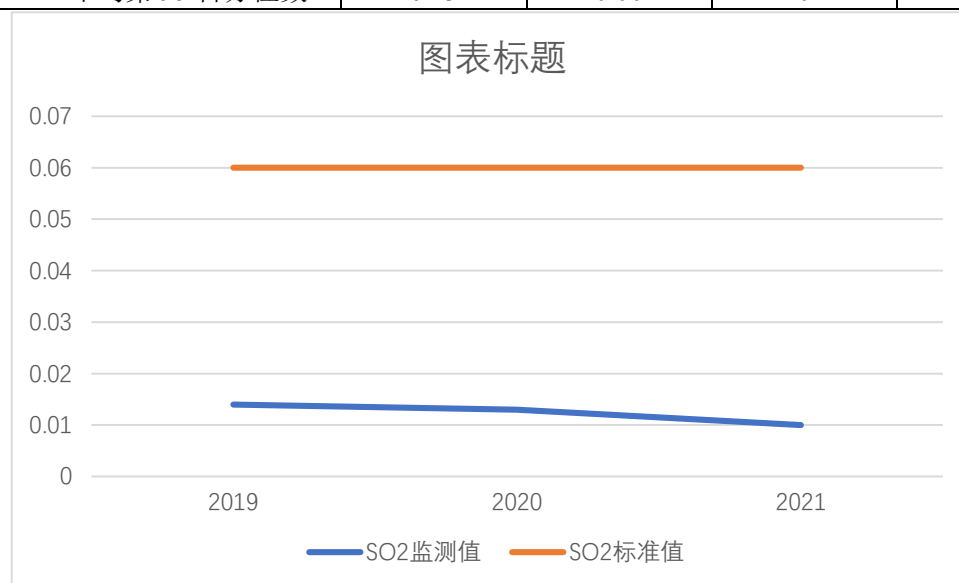


图 4.1-2 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 SO₂ 趋势分析图

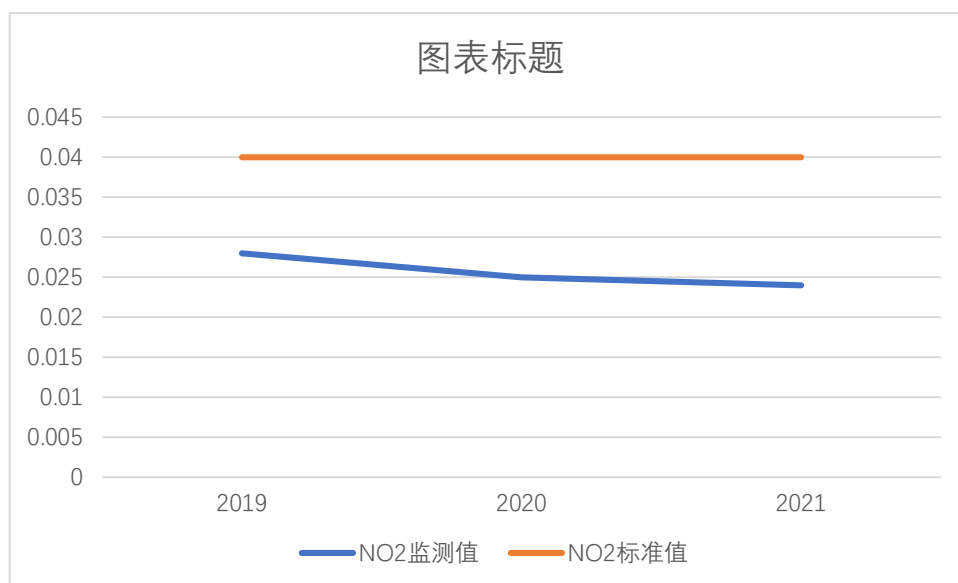


图 4.1-3 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 NO₂ 趋势分析图

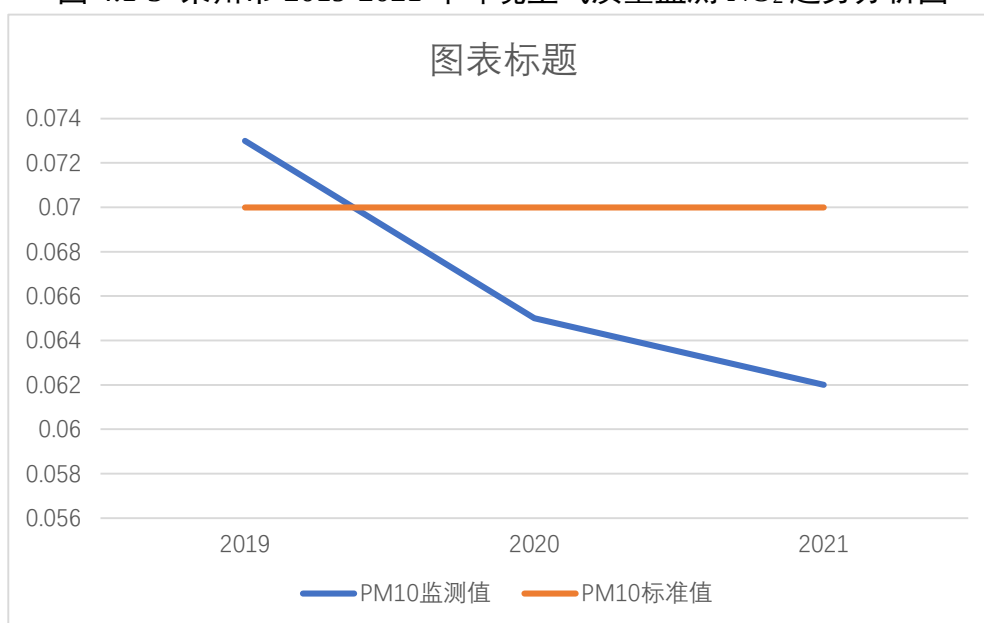


图 4.1-4 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 PM₁₀ 趋势分析图

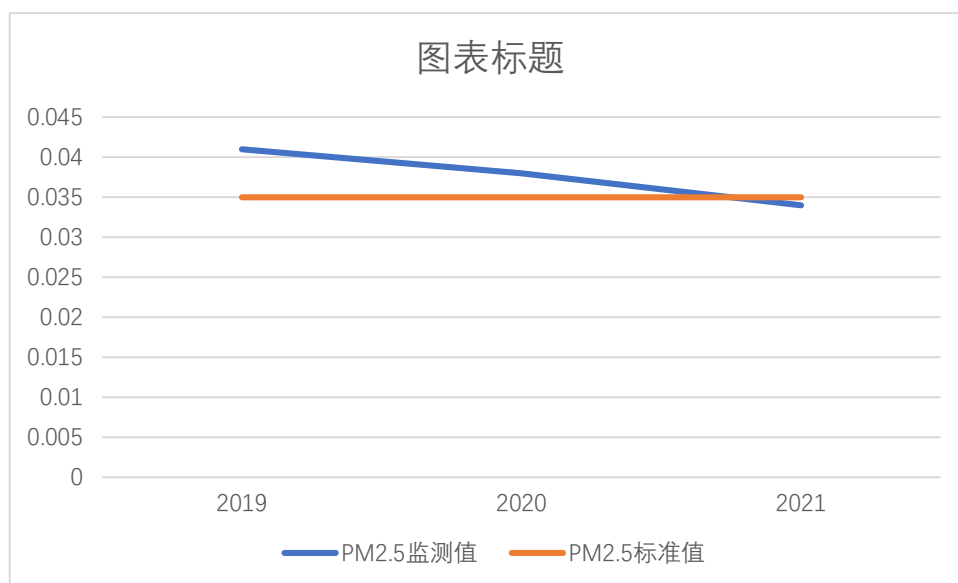


图 4.1-5 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 PM_{2.5} 趋势分析图

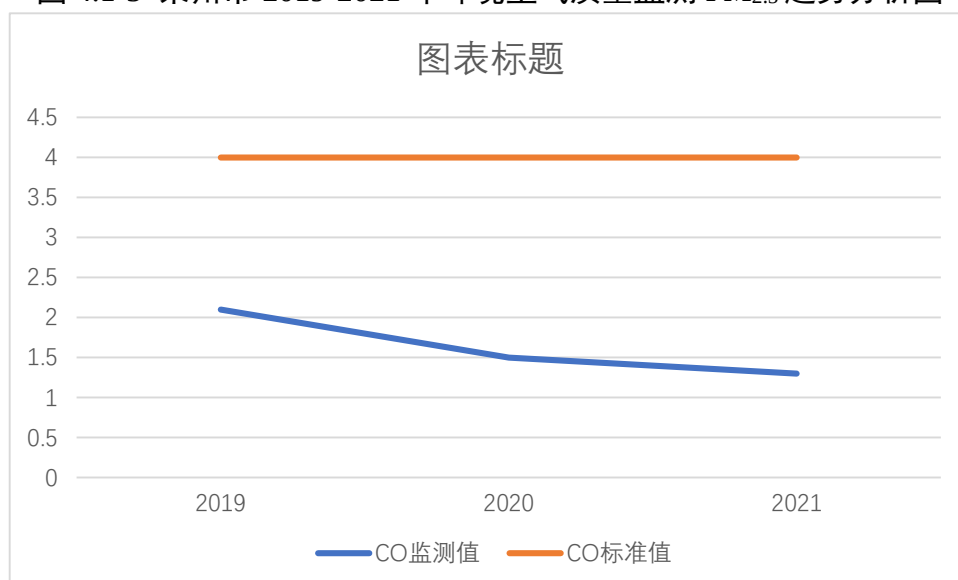


图 4.1-6 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 CO 趋势分析图

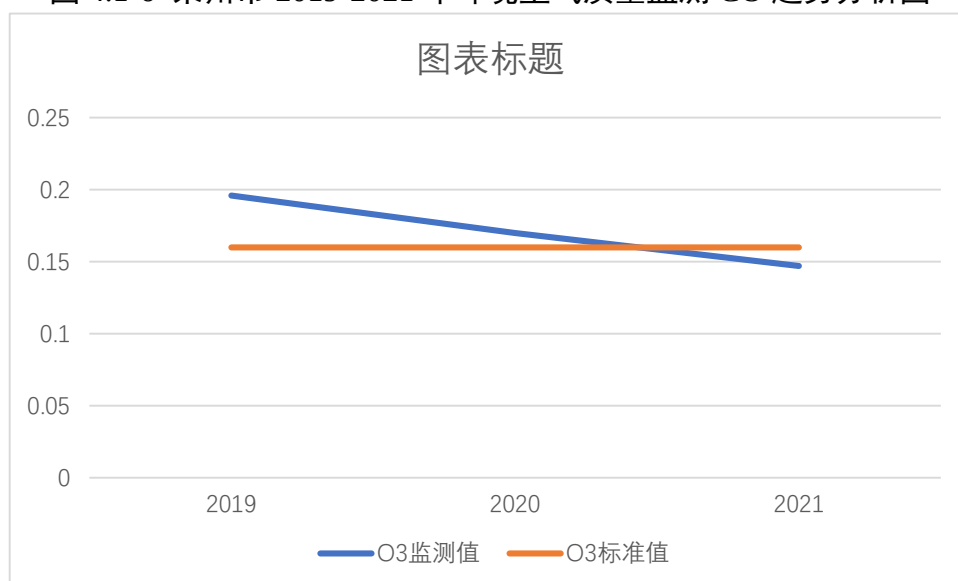


图 4.1-7 莱州市 2019-2021 年环境空气质量监测 O₃ 趋势分析图

由表 4.1-13 及图 4.1-2-图 4.1-7 可知, 2019-2021 年莱州市 SO₂ 各年年平均值范围为 0.01-0.014mg/m³, NO₂ 各年年平均值范围为 0.024-0.028mg/m³, PM₁₀ 各年年平均值范围为 0.062-0.073mg/m³, PM_{2.5} 各年年平均值范围为 0.034-0.041mg/m³, 一氧化碳各年年平均值范围为 1.3-2.1mg/m³, O₃ 各年年平均值范围为 0.147-0.196mg/m³, SO₂、NO₂、CO 2019-2020 年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求, PM₁₀、PM_{2.5}、O₃2019 年均浓度均超标, PM_{2.5}2020 年浓度超标, 但 2021 年所有基本污染物均达标。

4.2 污染气象特征分析

拟建项目距离较近的气象站为莱州气象站, 位于 119°56'E, 37°11'N, 台站类别属一般站。据调查, 该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致, 且气象站距离拟建项目较近, 该气象站气象资料具有较好的适用性。

莱州近 20 年(2002-2021 年)年最大风速为 12.4m/s(2004 年), 极端最高气温和极端最低气温分别为 40.7℃(2009 年)和-12.4℃(2008 年), 年最大降水量为 905.9mm(2001 年); 近 20 年其它主要气候统计资料见表 4.2-1, 近 20 年各风向频率见表 4.2-2, 近 20 年风向频率玫瑰图见图 4.2-1。

表 4.2-1 莱州气象站近 20 年(2002-2021 年)主要气候要素统计

月份	气温 °C	降水 mm	相对湿度 %	日照时长 h	平均风速 m/s
1	-1	7.6	60.8	168.8	1.8
2	1.8	11.9	55.6	173.5	2
3	7.5	16.1	48.7	230.7	2.3
4	14.1	34.3	49.9	243.5	2.5
5	20.4	58.9	53.7	265.4	2.4
6	24.6	54.1	60.2	240.9	2.2
7	26.9	168.7	72.4	204.1	1.9
8	26.3	174.9	74.7	208.6	1.8
9	22.2	51.3	66.9	209.3	1.7
10	15.8	27.8	61.2	205.2	1.8
11	8.4	25.9	61.3	166.6	2
12	1.4	10.8	60.2	159.6	2

表 4.2-2 莱州气象站近 20 年(2002-2021 年)各风向频率

2002-2021	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
全年	5.1	5.0	6.0	5.6	5.1	5.6	4.6	5.7	12.8	13.8	4.4	2.5	3.3	3.9	5.4	4.6	6.8

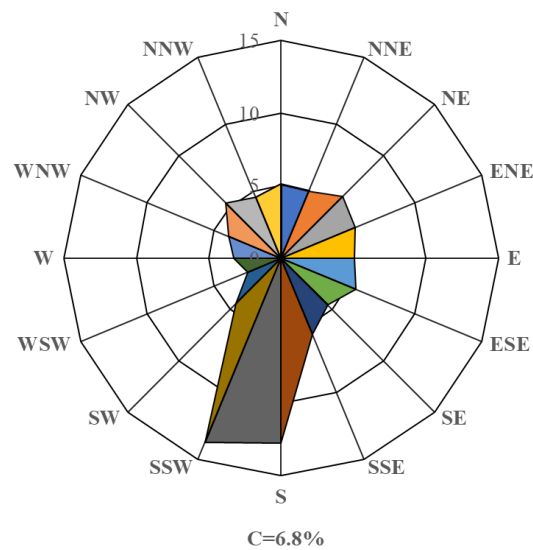


图 4.2-1 莱州近 20 年(2002-2021 年)风向频率玫瑰图

4.3 污染源调查

4.3.1 拟建项目污染源调查

本次评价环境空气监测时间为 2022 年 5 月，从 2022 年 5 月至今，拟建项目评价范围内无与该项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。拟建项目有组织排放源见表 4.3-1，无组织排放源见表 4.3-2，非正常工况排放源见表 4.3-3。

4.3-1 拟建项目有组织(点源)废气污染物排放情况一览表

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/°		海 拔 /m	源 高 /m	烟囱 出口 内径 /m	废气 流量 /m³/h	温度 /°C	污 染 物	排放速率 /kg/h
		X	Y							
DA001	氰化浸出	119.9706	37.3961	2	35	0.5	9500	常温	HCN	0.0000005
DA002	贫液氰根回收	119.9691	37.3973	2	35	0.2	480	常温	HCN	0.0007
									硫酸雾	0.004
									H ₂ S	0.009
DA003	浸渣浮选	119.9696	37.3967	2	35	0.5	7000	常温	HCN	0.011
									SO ₂	0.062
									硫酸雾	0.020
DA004	冶炼及熔铸	119.9702	37.3972	2	35	0.4	3018	常温	NO _x	0.150
									NO ₂	0.135
									HCN	0.0002
									H ₂ S	0.030
									Cl ₂	0.178

									SO ₂		0.139
									HCl		0.047
									NH ₃		0.02
									颗 粒 物	PM10	0.016
										PM2.5	0.0112
									砷		0.00004
									铅		0.00002
DA005	检验	119.9 706	37.39 55	2	35	0.4	3600	常温	Cl ₂		0.00001
									HCN		0.00001
									H ₂ S		0.00001
									NO _x		0.00001
									SO ₂		0.00001
									HCl		0.00001
									NH ₃		0.00001
DA006	锌粉 加料	119.9 700	37.39 75	2	15	0.3	2430	常温	颗 粒 物	PM10	0.005
										PM2.5	0.0035
DA007	铁粉 加料	119.9 690	37.39 65	2	15	0.3	2430	常温	颗 粒 物	PM10	0.004
										PM2.5	0.0028
DA008	金精 矿加 料粉 尘	119.9 695	37.39 59	2	15	0.5	7290	常温	颗 粒 物	PM10	0.03
										PM2.5	0.021
DA009	浸渣 浮选 加料 粉尘	119.9 699	37.39 79	2	15	0.5	7290	常温	颗 粒 物	PM10	0.008
										PM2.5	0.0056
注：（1）本次预测 PM10 按照颗粒物源强预测，PM2.5 按照颗粒物源强的 70%预测； （2）参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，NO ₂ 排放量按照 NO _x 排放量 90%计算。											

表 4.3-2 拟建项目无组织废气污染物排放情况一览表

面源名称	污染源	面源起点坐标坐 标/°		海拔 /m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北向 夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数/h	排放工 况	污染物	排放速率/kg/h
		X	Y									
金精矿加料系统	金精矿装卸及加料	119.96 8532	37.395 656	2.14	111.6	47.78	15	12	7920	正常	颗粒物	0.033
主厂房	槽式洗矿机加料	119.96 9320	37.396 149	1.84	30	30	15	12	7920	正常	颗粒物	0.066
尾渣库	浸渣浮选加料	119.96 9020	37.397 727	0.21	110	15	0	12	7920	正常	颗粒物	0.009
石灰筒仓 (贫液氰根回收)	石灰筒仓 (贫液氰根回收)	119.97 0515	37.396 498	1.76	4	5	0	15	66	正常	颗粒物	0.003
石灰筒仓 (金精矿库)	石灰筒仓 (金精矿库)	119.96 9046	37.395 567	1.5	4	5	0	15	66	正常	颗粒物	0.006
冶炼厂房	锌粉、铁粉加料	119.96 8973	37.396 622	2.25	20	65	15	12	55	正常	颗粒物	0.182
浮选厂房	浮选工序	119.96 90	37.397 7	0.04	80.8	7.7	0	15	7920	正常	HCN	0.0002
									660	正常	SO ₂	0.136
									7920	正常	硫酸雾	0.015

表 4.3-3 拟建项目非正常排放情况一览表

污染源	污染物	效率 %	非正常工 况类型	排放情况			标准		单次持 续时间 (h)	发生频 率(次/a)
				排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h		
DA001	HCN	0	动力波洗 涤/碱液/ 布袋除尘 器吸收达 不到效率	0.006	0.00005	0.0001	1.9	0.57	2	1
DA002	HCN			158.354	0.076	0.152	1.9	0.57	2	1
	硫酸雾			52.083	0.025	0.05	45	11.9		
	H ₂ S			381.25	0.183	0.366	--	1.8		
DA003	HCN			157.1	1.1	2.2	1.9	0.57	2	1
	SO ₂			193.857	1.357	2.714	100	2		
	硫酸雾			21.143	0.148	0.296	45	11.9		
DA004	NO _x			497.349	1.501	3.002	100	5.95	2	1
	NO ₂			447.6141	1.3509	2.7018	100	5.95		
	HCN			6.6	0.014	0.028	1.9	0.57		
	H ₂ S			200.464	0.605	1.21	--	1.8		
	Cl ₂			1182.24	3.568	7.136	65	2.85		
	SO ₂			1401.590	4.23	8.46	50	20		
	HCl			309.145	0.933	1.866	100	2.0		
	NH ₃			65.683	0.198	0.396	--	20		
	颗粒物			547.3	1.652	3.304	10	--		
	砷			1.325	0.004	0.008	0.4	--		
	铅			0.663	0.002	0.004	0.5	--		
DA005	Cl ₂			0.025	0.00009	0.00018	65	2.85	2	1
	HCN			0.001	0.00001	0.00002	1.9	0.57		
	H ₂ S			0.005	0.00002	0.00004	--	1.8		
	NO _x			0.013	0.00005	0.0001	100	5.95		
	NO ₂			0.0117	0.000045	0.00009	100	5.95		
	SO ₂			0.023	0.00008	0.00016	50	20		
	HCl			0.005	0.00002	0.00004	100	2.0		
	NH ₃			0.008	0.00003	0.00006	--	20		
DA006	颗粒物			224.467	0.545	1.09	10	--	2	1
DA007	颗粒物			149.644	0.364	0.728	10	--	2	1
DA008	颗粒物			456.79	3.33	6.66	10	--	2	1
DA009	颗粒物			114.774	0.837	1.674	10	--	2	1

4.3.2 拟建项目新增交通移动运输源

拟建项目物料运输主要采用公路运输，涉及物料较多，金精矿原料由莱州汇金矿业投资有限公司、莱州光顺矿业有限公司、莱州市瑞海矿业有限公司及青岛嘉瑞恒泰商贸有限公司提供，氰化尾渣、浮选尾渣等具有危险货物运输经营许可证的单位进行

运输。拟建项目金精矿年汽车运输总量约 264000 吨/年，氰化尾渣、浮选尾渣年汽车运输量约 252719.709 吨/年，以单车运输量 20 吨计算，拟建项目新增交通流量约为 25836 车次，均采用国五车辆。拟建项目运输路线图见 3.8-1，各金精矿运输距离见表 3.8-1。

表 4.3-4 各金精矿、氰化尾渣、浮选尾渣运输距离一览表

序号	物料	运输路线	运输距离 km	运输量 t/d
1	金精矿	青岛拟建项目厂址	54	200
2		汇金拟建项目厂址	13	200
3		光顺拟建项目厂址	10	200
4		瑞海拟建项目厂址	5	200
5	氰化尾渣、浮选尾渣	拟建项目厂址金嘉环保	68.5	766

根据上表，物料平均运输距离为 32.1 km。

拟建项目新增交通运输移动源污染物排放强度参考《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》确定，具体情况见表 3.8-2。

表 4.3-5 重型柴油货车污染物排放强度一览表(g/(km.辆))

分类	重型柴油货车				
污染物	CO	NO _x	HC	PM ₁₀	PM _{2.5}
浓度 g/(km*辆)	2.2	4.712	0.129	0.03	0.027

拟建项目汽车平均运行距离约为 32.1km，拟建项目汽车尾气污染物产生情况见表 3.8-3。

表 4.3-6 项目新增交通运输源污染物排放情况一览表

污染物	浓度 g/(km.辆)	车流量 (辆/a)	距离 km	排放量 t/a
CO	2.2	25836	32.1	1.825
NO _x	4.712			3.908
HC	0.129			0.107
PM ₁₀	0.03			0.025
PM _{2.5}	0.027			0.022

拟建项目物料及产品运输引起的新增交通运输污染源源强小，CO、NO_x、HC、颗粒物等污染物排放量少，对周边城市道路交通流量贡献量较小，项目的建设引起的交通运输污染对环境空气的影响较小。

4.4 环境空气影响预测与评价

4.4.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求,预测因子根据评价因子而定,选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。拟建项目预测因子为 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 HCN 、 Cl_2 、 H_2S 、 NH_3 、硫酸雾、TSP、铅及其化合物和砷及其化合物。

4.4.2 预测范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求,预测范围应覆盖评价范围,并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域,评价范围内包含环境空气功能区一类区的,预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响。拟建项目预测范围为以厂址为中心区域,边长 6km 的矩形范围,预测范围内无一类区,为二类区。

(1)环境空气保护目标

根据确定的大气环境评价范围及周边环境空气保护目标分布情况,确定大气预测的计算点。

(2)预测范围内的网格点和厂界受体

为了准确描述各污染源及评价点(敏感点)的位置,定量预测污染程度,对预测区域进行网格化处理,以拟建项目厂区为中心,边长为 6km×6km 的矩形网格,预测网格间距取 100m,能够保证预测网格具有足够的分辨率,尽可能的精确预测污染源对评价范围的环境影响。

4.4.3 气象条件

(1)地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式(AERMOD 模型系统)要求,本次环评以 2021 年为基准年,在模拟和预测网格点和常规污染物监测点上的环境空气质量浓度时,利用了莱州气象站地面风向(10m 高处)、风速、总云量、气温观测资料。其中有八个变量,分别是年、日(从每年的第一天开始计数)、小时、风速、风向、云量、气温、气压。按 AERMOD 气象预处理参数格式生成近地面逐时气象输入数据。

莱州气象站为距离扩建项目最近的气象站,所在位置与项目厂址地形较为一致,能够较好的代表项目厂址区域气象情况。基本内容见表 4.4-1。

表 4.4-1 观测气象数据信息

气象站 名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站坐标(度分)		相对距离 /m	海拔高度 /m	数据 年份	气象 要素
			纬度	经度				
莱州市	54749	基本站	37.11°	119.57°	21844	35	2021	风压温湿

(2)高空气象数据

气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，水平分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。

气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，水平分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ ，每天共 4 个时次：00、06、12、18 时。地形和地表类型数据采用美国地质调查局（USGS）的全球数据。

基本内容见表 4.4-2。

表 4.4-2 模拟气象数据信息

气象站坐标(度)		相对距离(m)	数据年份(年)	模拟气象要素	模拟方式
纬度	经度				
37.11°	119.57°	21844	2021	风压温湿	Wrf 模拟

4.4.4 地形数据

地理数据参数包括计算区域的海拔高度，土地利用类型。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据。用地类型采用 GLCCV2.0 数据库中欧亚大陆的亚洲部分，分辨率约 1km，包含 38 种用地类型。

AERMAP 为 AERMOD 模型系统中的地形预处理模块。本次预测 SRTM 地形三维数据经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。地形覆盖范围为 50km×50km。输出地理高程文件间隔 90m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点(关心点、监测点)的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。

4.4.5 预测内容和设定预测情景

拟建项目所在区域属于达标区。根据确定的评价等级，确定如下预测内容：

1、在逐时气象条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价最大浓度占标率。

2、在逐时气象条件下，预测评价叠加现状监测浓度，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。绘制评价范围内叠加后拟建工程出现区

域浓度最大值时对应的主要污染物浓度等值线分布图。

3、计算拟建项目污染源对厂界外污染物短期浓度贡献，判断厂界浓度是否达标，确定环境保护距离。

4、在逐时气象条件下，计算非正常工况下环境空气保护目标和网格点主要污染物的小时最大浓度贡献值，评价最大浓度占标率。

5、确定大气环境保护距离。

6、烟囱高度合理性论证。

7、拟建项目污染物排放量核算。

根据项目污染源及主要污染物排放情况，设定预测情景见表 4.4-3。

表 4.4-3 项目预测情景一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
				叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

4.4.6 预测模式

评价范围内气象流场比较均匀，征求有关专家意见和国家环境工程评估中心有关新大气导则模式使用范围解释说明，最终采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模式清单中的 Aermom 模式进行预测。

Aermom 在稳定或对流条件下的污染物浓度通用计算公式如下所示：

$$c_T\{x_r, y_r, z_r\} = f c_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\} + (1-f) c_{c,s}\{x_r, y_r, z_p\}$$

$c_T\{x_r, y_r, z_r\}$ 为接受点的总浓度值；

$c_{c,s}\{x_r, y_r, z_r\}$ 为水平型烟羽贡献的浓度值；

$c_{c,s}\{x_r, y_r, z_p\}$ 为流过地形型烟羽所贡献的浓度值；

f 为烟羽类型的权重系数。

其中在对流边界层，AERMOD 采用非正态的 PDF(Gauss 概率密度函数)方法，分直接源、间接源和稳定层重新进入混合层达到地面三部分，把垂直方向扩散的非正态分布

和浮力烟羽在混合层顶部的实际扩散过程合在一起处理。

(1)对流条件下直接源对质量浓度的贡献:

$$c_d\{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Qf_p}{\sqrt{2\pi}\mu} F_y \cdot \sum_{j=1}^2 \sum_{m=0}^{\infty} \frac{\lambda_i}{\sigma_{zj}} \left[\exp\left(-\frac{(z - \Psi_{dj} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{dj} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) \right]$$

其中 f_p 是考虑穿透源强仍留在对流边界层中的份额; λ_i 是上升和下沉两部分烟羽的权重系数。

(2)对流条件下间接源对质量浓度的贡献

间接源的质量浓度计算公式和直接源的类似;其最大的区别是为了模拟浮力烟羽的滞后反射,在公式(1)中含有烟羽高度 ϕ_{rj} 中加入一项 Δh_r 。

$$\phi_{rj} = h_s + \Delta h_r + \frac{w_j}{u} x; j = 1, 2$$

3)对流条件下穿透源对质量浓度的贡献

穿透源对质量浓度的贡献按正态模式计算:

$$c_d\{x_r, y_r, z_r\} = \frac{Q(1-f_p)}{2\pi\mu\sigma_{yp}\sigma_{zp}} \exp\left[-\frac{y_r^2}{2\sigma_{yp}^2}\right] \cdot \sum_{m=-\infty}^{\infty} \left[\exp\left(-\frac{(z - \Psi_{dj} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + \Psi_{dj} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}\right) \right]$$

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求,调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和半径 5km 范围鲍文比与反照率,预测所需近地面参数(正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度)按一年四季不同,根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置,近地面参数见表 4.4-4。

表 4.4-4 Aermod 选用近地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-90	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
2	0-90	春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
3	0-90	夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
4	0-90	秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1
5	90-225	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
6	90-225	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
7	90-225	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
8	90-225	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01
9	225-315	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001
10	225-315	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
11	225-315	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
12	225-315	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01
13	315-360	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.001
14	315-360	春季(3,4,5 月)	0.18	0.4	0.05
15	315-360	夏季(6,7,8 月)	0.18	0.8	0.1
16	315-360	秋季(9,10,11 月)	0.2	1	0.01

4.4.7 预测叠加环境质量现状浓度选取

本次评价基本污染物采用莱州市例行监测点的环境空气质量现状监测数据作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

特征污染物环境质量现状浓度采用补充监测数据，取各监测时段各污染物相同时刻各监测点位平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度，未检出污染物取检出限一半作为背景值，未获取污染物的质量标准平均时段现状浓度值的，不做背景值叠加。

环境质量现状浓度数据详见下表。

表 4.4-5 环境质量现状背景值取值

序号	预测因子	平均时段	现状浓度/ (mg/m^3)	备注
1	PM_{10}	日平均质量浓度	0.138	来自莱州市例行监测点 环境空气质量监测数据
		年平均质量浓度	0.062	
2	$\text{PM}_{2.5}$	日平均质量浓度	0.074	
		年平均质量浓度	0.034	
3	SO_2	日平均质量浓度	0.015	
		年平均质量浓度	0.010	
4	NO_2	日平均质量浓度	0.068	
		年平均质量浓度	0.024	
5	TSP	日平均质量浓度	0.196	各监测时段各污染物相 同时刻各监测点位平均 浓度值中的最大值
6	氨	小时平均质量浓度	0.135	
7	氯化氢	小时平均质量浓度	0.0365	
8	氰化氢	小时平均质量浓度	0.004	

9	NO _x	小时平均质量浓度	0.0485	
		日平均质量浓度	0.05	
10	氯气	小时平均质量浓度	0.015	未检出，取检出限一半
11	硫酸雾	小时平均质量浓度	0.0025	未检出，取检出限一半
12	硫化氢	小时平均质量浓度	0.0005	未检出，取检出限一半
13	铅及其化合物	日平均质量浓度	0.0000045	未检出，取检出限一半
14	砷及其化合物	日平均质量浓度	0.00000035	未检出，取检出限一半

4.4.8 估算结果

本次评价采用 AERSCREEN 估算模式对项目进行估算，估算结果见下表。

表 4.4-6 拟建项目主要污染源估算结果表

排放形式	序号	污染源	污染物						是否发生熏烟
			名称	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	最大地面浓度距离(m)	标准值(μg/m ³)	
有组织排放	DA001	氰化浸出	HCN	1×10 ⁻⁴	0.0001	--	86	30	是
	DA002	贫液氰根回收	HCN	0.05	0.18	--	92	30	否
			硫酸雾	0.3	0.1	--	92	300	否
			H ₂ S	0.7	7.04		92	10	否
	DA003	浸渣浮选	HCN	0.7	2.45	--	100	30	否
			SO ₂	4	0.83	--	100	500	否
			硫酸雾	1.3	0.45	--	100	300	否
	DA004	冶炼、熔铸	NO _x	10.4	4.16	--	101	250	否
			NO ₂	9	4.67	--	101	200	
			HCN	0.01	0.05	--	101	30	否
			H ₂ S	2	20.78	325	101	10	否
			Cl ₂	12.3	12.33	175	101	100	否
			SO ₂	9	1.93	--	101	500	否
			HCl	3	6.51	--	101	50	否
			NH ₃	1	0.69	--	101	100	否
			PM ₁₀	0.1	0.04	--	101	450	否
			PM _{2.5}	0.7	0.34		101	225	否
			铅	0.006	0.23	--	101	3	否
			砷	0.002	7.69		101	0.036	否
	DA005	检验	NO _x	0.8×10 ⁻⁴	/	--	75	250	否
			HCN	0.8×10 ⁻⁴	/	--	75	30	否
			H ₂ S	0.8×10 ⁻⁴	0.01	--	75	10	否
			Cl ₂	0.8×10 ⁻⁴	/	--	75	100	否
			SO ₂	0.8×10 ⁻⁴	/	--	75	500	否

排放形式	序号	污染源	污染物						是否发生熏烟	
			名称	C _{max} (μg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	最大地面浓度距离(m)	标准值(μg/m ³)		
			HCl	0.8×10 ⁻⁴	/		75	50		否
	NH ₃	0.8×10 ⁻⁴	/	--	75	100	否			
	DA006	锌粉加料	PM10	0.6	0.13	--	69	450	否	
			PM2.5	0.4	0.19	--	69	225	否	
	DA007	铁粉加料	PM10	0.4	0.11	--	69	450	否	
			PM2.5	0.3	0.15	--	69	225	否	
	DA008	金精矿加料	PM10	3	0.8	--	50	450	否	
			PM2.5	2	1.12	--	50	225	否	
	DA009	浸渣浮选尾渣加料	PM10	0.9	0.21	--	69	450	否	
			PM2.5	0.6	0.3	--	69	225	否	
	无组织排放	金精矿装卸、加料		颗粒物	13.517	1.50	--	58	450	/
		槽式洗矿机加料		颗粒物	53.7	5.96		21	450	/
石灰筒仓(原料库)		颗粒物	5.4408	0.60	--	10	450	/		
石灰筒仓(贫液氰根回收)		颗粒物	2.7207	0.30	--	10	450	/		
冶炼厂房锌粉、铁粉加料		颗粒物	121.32	13.46	--	34	450	/		
浸渣浮选加料		颗粒物	15.9	1.77	--	87	450	/		
浮选厂房		HCN	0.146	0.49		41	30	/		
		硫酸雾	10.9	3.65		41	300	/		
		SO ₂	99.2	19.85	150	41	500	/		

由上可知,拟建项目排放大气污染物中 P_{max} 最大的为 H₂S, 为 20.78%, D_{10%}为 325m, 325m<2500m, 依据大气环境影响评价工作等级划分标准, 评级等级确定为一级。评价范围为以厂址为中心区域, 边长 5km 的矩形区域范围, 预测范围为边长 6km 的矩形区域范围。

根据 AERSCREEN 估算结果, 拟建项目仅 DA001 排气筒在 100m 处发生熏烟现象, 最大占标率为 0.0001%, 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准, 故无需采用 CALPUFF 模型进一步模拟。

4.4.9 预测结果分析与评价

4.4.9.1 环境空气网格点污染物浓度贡献达标分析

①环境空气最大贡献值预测结果

本工程环境空气区域短期、长期最大浓度值及贡献率见表 4.4-6，贡献质量浓度等值线分布见图 4.4-1~图 4.4-32。

表 4.4-6.1 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
HCN	三山岛村	1h 平均	1.61E-04	21070607	3.00E-02	0.54	达标
		日平均	1.41E-05	210625	1.00E-02	0.14	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	7.86E-05	21080207	3.00E-02	0.26	达标
		日平均	6.62E-06	210729	1.00E-02	0.07	达标
	莱州海事局	1h 平均	7.14E-05	21112910	3.00E-02	0.24	达标
		日平均	6.09E-06	210422	1.00E-02	0.06	达标
	金矿医院	1h 平均	1.21E-04	21080607	3.00E-02	0.4	达标
		日平均	8.72E-06	210625	1.00E-02	0.09	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.05E-04	21060706	3.00E-02	0.35	达标
		日平均	6.96E-06	210712	1.00E-02	0.07	达标
	三山岛街道办	1h 平均	5.61E-05	21060806	3.00E-02	0.19	达标
		日平均	4.52E-06	210609	1.00E-02	0.05	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	2.03E-04	21080107	3.00E-02	0.68	达标
		日平均	1.13E-05	210801	1.00E-02	0.11	达标
	新立村	1h 平均	1.06E-04	21080207	3.00E-02	0.35	达标
		日平均	4.59E-06	210802	1.00E-02	0.05	达标
	凤凰岭村	1h 平均	6.16E-05	21101108	3.00E-02	0.21	达标
		日平均	4.37E-06	210919	1.00E-02	0.04	达标
	华旗观海域	1h 平均	3.67E-05	21080219	3.00E-02	0.12	达标
		日平均	4.77E-06	211005	1.00E-02	0.05	达标
	滨海传说	1h 平均	2.68E-05	21080219	3.00E-02	0.09	达标
		日平均	4.20E-06	211005	1.00E-02	0.04	达标
	海润苑	1h 平均	3.97E-05	21080319	3.00E-02	0.13	达标
		日平均	4.46E-06	211005	1.00E-02	0.04	达标
	黄金海岸	1h 平均	3.45E-05	21080319	3.00E-02	0.11	达标
		日平均	3.38E-06	211005	1.00E-02	0.03	达标
	滨海公馆	1h 平均	3.37E-05	21101117	3.00E-02	0.11	达标
		日平均	2.66E-06	210515	1.00E-02	0.03	达标
	单山村	1h 平均	4.31E-05	21080107	3.00E-02	0.14	达标
		日平均	2.55E-06	210320	1.00E-02	0.03	达标
	沿海防护林省	1h 平均	3.68E-04	21072307	3.00E-02	1.23	达标
		日平均	1.71E-05	210723	1.00E-02	0.17	达标

	级自然保护区						
	网格点	1h 平均	4.39E-04	21080707	3.00E-02	1.46	达标
		日平均	2.52E-05	210917	1.00E-02	0.25	达标

表 4.4-6.2 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
SO ₂	三山岛村	1h 平均	1.23E-02	21080607	5.00E-01	2.47	达标
		日平均	7.17E-04	210514	1.50E-01	0.48	达标
		年平均	7.65E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	5.13E-03	21091903	5.00E-01	1.03	达标
		日平均	6.90E-04	210327	1.50E-01	0.46	达标
		年平均	6.69E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	莱州海事局	1h 平均	6.10E-03	21062306	5.00E-01	1.22	达标
		日平均	7.57E-04	210722	1.50E-01	0.5	达标
		年平均	7.80E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标
	金矿医院	1h 平均	6.83E-03	21080607	5.00E-01	1.37	达标
		日平均	5.66E-04	210421	1.50E-01	0.38	达标
		年平均	6.87E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	三山岛学校	1h 平均	4.63E-03	21072205	5.00E-01	0.93	达标
		日平均	7.65E-04	211105	1.50E-01	0.51	达标
		年平均	7.19E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
	三山岛街道办	1h 平均	8.27E-03	21062306	5.00E-01	1.65	达标
		日平均	6.90E-04	210609	1.50E-01	0.46	达标
		年平均	6.57E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	9.04E-03	21120416	5.00E-01	1.81	达标
		日平均	6.98E-04	210217	1.50E-01	0.47	达标
		年平均	6.33E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
	新立村	1h 平均	5.59E-03	21012107	5.00E-01	1.12	达标
		日平均	4.33E-04	211101	1.50E-01	0.29	达标
		年平均	3.57E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
	凤凰岭村	1h 平均	5.55E-03	21111620	5.00E-01	1.11	达标
		日平均	4.84E-04	211019	1.50E-01	0.32	达标
		年平均	3.32E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
	华旗观海域	1h 平均	5.84E-03	21070106	5.00E-01	1.17	达标
		日平均	4.54E-04	210402	1.50E-01	0.3	达标
		年平均	3.26E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
	滨海传说	1h 平均	7.29E-03	21070106	5.00E-01	1.46	达标
		日平均	3.51E-04	211007	1.50E-01	0.23	达标
		年平均	2.72E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
	海润苑	1h 平均	5.12E-03	21100708	5.00E-01	1.02	达标
		日平均	4.25E-04	210402	1.50E-01	0.28	达标
		年平均	3.19E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标

	黄金海岸	1h 平均	4.05E-03	21100708	5.00E-01	0.81	达标
		日平均	3.31E-04	210928	1.50E-01	0.22	达标
		年平均	2.48E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
	滨海公馆	1h 平均	6.14E-03	21012203	5.00E-01	1.23	达标
		日平均	4.50E-04	210122	1.50E-01	0.3	达标
		年平均	2.66E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
	单山村	1h 平均	7.27E-03	21100822	5.00E-01	1.45	达标
		日平均	4.00E-04	210125	1.50E-01	0.27	达标
		年平均	1.45E-05	平均值	6.00E-02	0.02	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.82E-02	21090307	5.00E-01	3.63	达标
		日平均	1.33E-03	210911	1.50E-01	0.89	达标
		年平均	2.03E-04	平均值	6.00E-02	0.34	达标
	网格	1h 平均	6.14E-02	21112909	5.00E-01	12.28	达标
		日平均	2.88E-03	211129	1.50E-01	1.92	达标
		年平均	2.48E-04	平均值	6.00E-02	0.41	达标

表 4.4-6.3 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达标
硫酸雾	三山岛村	1h 平均	1.38E-03	21080607	3.00E-01	0.46	达标
		日平均	8.20E-05	210514	1.00E-01	0.08	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	5.65E-04	21091903	3.00E-01	0.19	达标
		日平均	7.62E-05	210327	1.00E-01	0.08	达标
	莱州海事局	1h 平均	6.72E-04	21062306	3.00E-01	0.22	达标
		日平均	8.28E-05	210722	1.00E-01	0.08	达标
	金矿医院	1h 平均	7.62E-04	21080607	3.00E-01	0.25	达标
		日平均	6.25E-05	210421	1.00E-01	0.06	达标
	三山岛学校	1h 平均	5.10E-04	21072205	3.00E-01	0.17	达标
		日平均	8.56E-05	211105	1.00E-01	0.09	达标
	三山岛街道办	1h 平均	9.12E-04	21062306	3.00E-01	0.3	达标
		日平均	7.61E-05	210609	1.00E-01	0.08	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	9.97E-04	21120416	3.00E-01	0.33	达标
		日平均	7.64E-05	210217	1.00E-01	0.08	达标
	新立村	1h 平均	6.17E-04	21012107	3.00E-01	0.21	达标
		日平均	4.79E-05	211101	1.00E-01	0.05	达标
	凤凰岭村	1h 平均	6.13E-04	21111620	3.00E-01	0.2	达标
		日平均	5.35E-05	211019	1.00E-01	0.05	达标
	华旗观海域	1h 平均	6.44E-04	21070106	3.00E-01	0.21	达标
		日平均	4.96E-05	210402	1.00E-01	0.05	达标
	滨海传说	1h 平均	8.04E-04	21070106	3.00E-01	0.27	达标
		日平均	3.91E-05	211007	1.00E-01	0.04	达标

	海润苑	1h 平均	5.69E-04	21100708	3.00E-01	0.19	达标
		日平均	4.64E-05	210402	1.00E-01	0.05	达标
	黄金海岸	1h 平均	4.56E-04	21100708	3.00E-01	0.15	达标
		日平均	3.65E-05	210928	1.00E-01	0.04	达标
	滨海公馆	1h 平均	6.78E-04	21012203	3.00E-01	0.23	达标
		日平均	4.97E-05	210122	1.00E-01	0.05	达标
	单山村	1h 平均	8.01E-04	21100822	3.00E-01	0.27	达标
		日平均	4.41E-05	210125	1.00E-01	0.04	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	2.00E-03	21090307	3.00E-01	0.67	达标
		日平均	1.49E-04	210911	1.00E-01	0.15	达标
	网格点	1h 平均	6.77E-03	21112909	3.00E-01	2.26	达标
		日平均	3.19E-04	211129	1.00E-01	0.32	达标

表 4.4-6.4 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达标
NO _x	三山岛村	1h 平均	2.44E-03	21070607	2.50E-01	0.98	达标
		日平均	1.32E-04	210706	1.00E-01	0.13	达标
		年平均	1.34E-05	平均值	5.00E-02	0.03	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	9.61E-04	21112910	2.50E-01	0.38	达标
		日平均	7.85E-05	210422	1.00E-01	0.08	达标
		年平均	7.06E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	莱州海事局	1h 平均	1.00E-03	21060806	2.50E-01	0.4	达标
		日平均	8.16E-05	210422	1.00E-01	0.08	达标
		年平均	6.72E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	金矿医院	1h 平均	1.52E-03	21051407	2.50E-01	0.61	达标
		日平均	1.03E-04	210625	1.00E-01	0.1	达标
		年平均	7.51E-06	平均值	5.00E-02	0.02	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.29E-03	21080607	2.50E-01	0.52	达标
		日平均	9.16E-05	210625	1.00E-01	0.09	达标
		年平均	6.85E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	三山岛街道办	1h 平均	9.60E-04	21060806	2.50E-01	0.38	达标
		日平均	5.93E-05	210607	1.00E-01	0.06	达标
		年平均	4.49E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	2.77E-03	21080107	2.50E-01	1.11	达标
		日平均	1.51E-04	210801	1.00E-01	0.15	达标
		年平均	2.23E-05	平均值	5.00E-02	0.04	达标
	新立村	1h 平均	1.30E-03	21080207	2.50E-01	0.52	达标
		日平均	5.48E-05	210802	1.00E-01	0.05	达标
		年平均	2.98E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	凤凰岭村	1h 平均	8.10E-04	21091908	2.50E-01	0.32	达标
		日平均	5.72E-05	210919	1.00E-01	0.06	达标
		年平均	3.10E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标

	华旗观 海域	1h 平均	4.31E-04	21032709	2.50E-01	0.17	达标
		日平均	6.05E-05	211005	1.00E-01	0.06	达标
		年平均	3.05E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	滨海传 说	1h 平均	4.03E-04	21032709	2.50E-01	0.16	达标
		日平均	5.11E-05	211005	1.00E-01	0.05	达标
		年平均	2.47E-06	平均值	5.00E-02	0	达标
	海润苑	1h 平均	4.67E-04	21080219	2.50E-01	0.19	达标
		日平均	5.83E-05	211005	1.00E-01	0.06	达标
		年平均	3.13E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	黄金海 岸	1h 平均	4.17E-04	21080319	2.50E-01	0.17	达标
		日平均	4.34E-05	211005	1.00E-01	0.04	达标
		年平均	2.38E-06	平均值	5.00E-02	0	达标
	滨海公 馆	1h 平均	4.35E-04	21101117	2.50E-01	0.17	达标
		日平均	3.47E-05	210515	1.00E-01	0.03	达标
		年平均	2.72E-06	平均值	5.00E-02	0.01	达标
	单山村	1h 平均	4.69E-04	21080107	2.50E-01	0.19	达标
		日平均	3.41E-05	210113	1.00E-01	0.03	达标
		年平均	2.11E-06	平均值	5.00E-02	0	达标
	沿海防 护林省 级自然 保护区	1h 平均	4.03E-03	21072307	2.50E-01	1.61	达标
		日平均	1.85E-04	210723	1.00E-01	0.18	达标
		年平均	2.70E-05	平均值	5.00E-02	0.05	达标
	网格	1h 平均	4.74E-03	21080707	2.50E-01	1.89	达标
		日平均	3.28E-04	210928	1.00E-01	0.33	达标
		年平均	4.98E-05	平均值	5.00E-02	0.1	达标

表 4.4-6.5 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类 型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达 标
H ₂ S	三山岛 村	1h 平均	5.95E-04	21070607	1.00E-02	5.95	达标
	三山岛 海景小 区	1h 平均	2.50E-04	21042807	1.00E-02	2.5	达标
	莱州海 事局	1h 平均	2.56E-04	21060806	1.00E-02	2.56	达标
	金矿医 院	1h 平均	3.77E-04	21080607	1.00E-02	3.77	达标
	三山岛 学校	1h 平均	3.23E-04	21080607	1.00E-02	3.23	达标
	三山岛 街道办	1h 平均	2.47E-04	21060806	1.00E-02	2.47	达标
	莱州市 消防大 队	1h 平均	6.88E-04	21080107	1.00E-02	6.88	达标
	新立村	1h 平均	3.37E-04	21080207	1.00E-02	3.37	达标
	凤凰岭	1h 平均	2.12E-04	21101108	1.00E-02	2.12	达标

	村						
	华旗观 海域	1h 平均	1.25E-04	21032709	1.00E-02	1.25	达标
	滨海传 说	1h 平均	1.16E-04	21032709	1.00E-02	1.16	达标
	海润苑	1h 平均	1.16E-04	21032709	1.00E-02	1.16	达标
	黄金海 岸	1h 平均	1.02E-04	21080319	1.00E-02	1.02	达标
	滨海公 馆	1h 平均	1.09E-04	21101117	1.00E-02	1.09	达标
	单山村	1h 平均	1.31E-04	21080107	1.00E-02	1.31	达标
	沿海防 护林省 级自然 保护区	1h 平均	9.08E-04	21080707	1.00E-02	9.08	达标
	网格	1h 平均	1.17E-03	21080707	1.00E-02	11.68	达标

表 4.4-6.6 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类 型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达 标
Cl ₂	三山岛 村	1h 平均	2.90E-03	21070607	1.00E-01	2.9	达标
		日平均	1.56E-04	210706	3.00E-02	0.52	达标
	三山岛 海景小 区	1h 平均	1.14E-03	21112910	1.00E-01	1.14	达标
		日平均	9.32E-05	210422	3.00E-02	0.31	达标
	莱州海 事局	1h 平均	1.19E-03	21060806	1.00E-01	1.19	达标
		日平均	9.68E-05	210422	3.00E-02	0.32	达标
	金矿医 院	1h 平均	1.81E-03	21051407	1.00E-01	1.81	达标
		日平均	1.23E-04	210625	3.00E-02	0.41	达标
	三山岛 学校	1h 平均	1.53E-03	21080607	1.00E-01	1.53	达标
		日平均	1.09E-04	210625	3.00E-02	0.36	达标
	三山岛 街道办	1h 平均	1.14E-03	21060806	1.00E-01	1.14	达标
		日平均	7.04E-05	210607	3.00E-02	0.23	达标
	莱州市 消防大 队	1h 平均	3.29E-03	21080107	1.00E-01	3.29	达标
		日平均	1.79E-04	210801	3.00E-02	0.6	达标
	新立村	1h 平均	1.54E-03	21080207	1.00E-01	1.54	达标
		日平均	6.50E-05	210802	3.00E-02	0.22	达标
	凤凰岭 村	1h 平均	9.61E-04	21091908	1.00E-01	0.96	达标
		日平均	6.79E-05	210919	3.00E-02	0.23	达标
	华旗观 海域	1h 平均	5.11E-04	21032709	1.00E-01	0.51	达标
		日平均	7.18E-05	211005	3.00E-02	0.24	达标
	滨海传 说	1h 平均	4.78E-04	21032709	1.00E-01	0.48	达标
		日平均	6.06E-05	211005	3.00E-02	0.2	达标
	海润苑	1h 平均	5.54E-04	21080219	1.00E-01	0.55	达标
		日平均	6.92E-05	211005	3.00E-02	0.23	达标
	黄金海	1h 平均	4.95E-04	21080319	1.00E-01	0.49	达标

	岸	日平均	5.15E-05	211005	3.00E-02	0.17	达标
	滨海公馆	1h 平均	5.17E-04	21101117	1.00E-01	0.52	达标
		日平均	4.11E-05	210515	3.00E-02	0.14	达标
	单山村	1h 平均	5.56E-04	21080107	1.00E-01	0.56	达标
		日平均	4.04E-05	210113	3.00E-02	0.13	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	4.79E-03	21072307	1.00E-01	4.79	达标
		日平均	2.19E-04	210723	3.00E-02	0.73	达标
	网格点	1h 平均	5.62E-03	21080707	1.00E-01	5.62	达标
		日平均	3.89E-04	210928	3.00E-02	1.3	达标

表 4.4-6.7 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
HCl	三山岛村	1h 平均	7.65E-04	21070607	5.00E-02	1.53	达标
		日平均	4.13E-05	210706	1.50E-02	0.28	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	3.01E-04	21112910	5.00E-02	0.6	达标
		日平均	2.46E-05	210422	1.50E-02	0.16	达标
	莱州海事局	1h 平均	3.15E-04	21060806	5.00E-02	0.63	达标
		日平均	2.56E-05	210422	1.50E-02	0.17	达标
	金矿医院	1h 平均	4.77E-04	21051407	5.00E-02	0.95	达标
		日平均	3.24E-05	210625	1.50E-02	0.22	达标
	三山岛学校	1h 平均	4.04E-04	21080607	5.00E-02	0.81	达标
		日平均	2.87E-05	210625	1.50E-02	0.19	达标
	三山岛街道办	1h 平均	3.01E-04	21060806	5.00E-02	0.6	达标
		日平均	1.86E-05	210607	1.50E-02	0.12	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	8.68E-04	21080107	5.00E-02	1.74	达标
		日平均	4.73E-05	210801	1.50E-02	0.32	达标
	新立村	1h 平均	4.08E-04	21080207	5.00E-02	0.82	达标
		日平均	1.72E-05	210802	1.50E-02	0.11	达标
	凤凰岭村	1h 平均	2.54E-04	21091908	5.00E-02	0.51	达标
		日平均	1.79E-05	210919	1.50E-02	0.12	达标
	华旗观海域	1h 平均	1.35E-04	21032709	5.00E-02	0.27	达标
		日平均	1.90E-05	211005	1.50E-02	0.13	达标
	滨海传说	1h 平均	1.26E-04	21032709	5.00E-02	0.25	达标
		日平均	1.60E-05	211005	1.50E-02	0.11	达标
	海润苑	1h 平均	1.46E-04	21080219	5.00E-02	0.29	达标
		日平均	1.83E-05	211005	1.50E-02	0.12	达标
	黄金海岸	1h 平均	1.31E-04	21080319	5.00E-02	0.26	达标
		日平均	1.36E-05	211005	1.50E-02	0.09	达标
	滨海公馆	1h 平均	1.36E-04	21101117	5.00E-02	0.27	达标
		日平均	1.09E-05	210515	1.50E-02	0.07	达标
	单山村	1h 平均	1.47E-04	21080107	5.00E-02	0.29	达标

		日平均	1.07E-05	210113	1.50E-02	0.07	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.26E-03	21072307	5.00E-02	2.53	达标
		日平均	5.78E-05	210723	1.50E-02	0.39	达标
	网格点	1h 平均	1.48E-03	21080707	5.00E-02	2.97	达标
		日平均	1.03E-04	210928	1.50E-02	0.69	达标

表 4.4-6.8 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
NH ₃	三山岛村	1h 平均	3.25E-04	21070607	2.00E-01	0.16	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	1.28E-04	21112910	2.00E-01	0.06	达标
	莱州海事局	1h 平均	1.34E-04	21060806	2.00E-01	0.07	达标
	金矿医院	1h 平均	2.03E-04	21051407	2.00E-01	0.1	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.72E-04	21080607	2.00E-01	0.09	达标
	三山岛街道办	1h 平均	1.28E-04	21060806	2.00E-01	0.06	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	3.69E-04	21080107	2.00E-01	0.18	达标
	新立村	1h 平均	1.74E-04	21080207	2.00E-01	0.09	达标
	凤凰岭村	1h 平均	1.08E-04	21091908	2.00E-01	0.05	达标
	华旗观海域	1h 平均	5.75E-05	21032709	2.00E-01	0.03	达标
	滨海传说	1h 平均	5.37E-05	21032709	2.00E-01	0.03	达标
	海润苑	1h 平均	6.22E-05	21080219	2.00E-01	0.03	达标
	黄金海岸	1h 平均	5.56E-05	21080319	2.00E-01	0.03	达标
	滨海公馆	1h 平均	5.81E-05	21101117	2.00E-01	0.03	达标
	单山村	1h 平均	6.25E-05	21080107	2.00E-01	0.03	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	5.38E-04	21072307	2.00E-01	0.27	达标
	网格	1h 平均	6.32E-04	21080707	2.00E-01	0.32	达标

表 4.4-6.9 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标

PM10	三山岛村	1h 平均	1.70E-03	21080607	4.50E-01	0.38	达标
		日平均	1.36E-04	210712	1.50E-01	0.09	达标
		年平均	6.68E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	三山岛海景区	1h 平均	8.52E-04	21071906	4.50E-01	0.19	达标
		日平均	1.07E-04	210727	1.50E-01	0.07	达标
		年平均	6.10E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	莱州海事局	1h 平均	1.01E-03	21072919	4.50E-01	0.22	达标
		日平均	1.15E-04	210727	1.50E-01	0.08	达标
		年平均	6.46E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	金矿医院	1h 平均	1.18E-03	21080607	4.50E-01	0.26	达标
		日平均	7.98E-05	210712	1.50E-01	0.05	达标
		年平均	5.54E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.01E-03	21080607	4.50E-01	0.23	达标
		日平均	7.15E-05	210712	1.50E-01	0.05	达标
		年平均	5.99E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	三山岛街道办	1h 平均	6.99E-04	21072919	4.50E-01	0.16	达标
		日平均	7.28E-05	210727	1.50E-01	0.05	达标
		年平均	5.48E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	1.14E-03	21080107	4.50E-01	0.25	达标
		日平均	1.01E-04	211217	1.50E-01	0.07	达标
		年平均	1.23E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	新立村	1h 平均	5.64E-04	21081107	4.50E-01	0.13	达标
		日平均	3.67E-05	210830	1.50E-01	0.02	达标
		年平均	2.44E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	凤凰岭村	1h 平均	5.46E-04	21081203	4.50E-01	0.12	达标
		日平均	4.42E-05	210812	1.50E-01	0.03	达标
		年平均	2.45E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	华旗观海域	1h 平均	6.00E-04	21081119	4.50E-01	0.13	达标
		日平均	4.27E-05	210802	1.50E-01	0.03	达标
		年平均	2.66E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	滨海传说	1h 平均	5.92E-04	21080223	4.50E-01	0.13	达标
		日平均	3.58E-05	210802	1.50E-01	0.02	达标
		年平均	2.36E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	海润苑	1h 平均	6.64E-04	21081119	4.50E-01	0.15	达标
		日平均	5.00E-05	210801	1.50E-01	0.03	达标
		年平均	2.74E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	黄金海岸	1h 平均	5.80E-04	21081119	4.50E-01	0.13	达标
		日平均	4.43E-05	210801	1.50E-01	0.03	达标
		年平均	2.44E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	滨海公馆	1h 平均	5.46E-04	21081519	4.50E-01	0.12	达标
		日平均	4.21E-05	210802	1.50E-01	0.03	达标
		年平均	2.60E-06	平均值	7.00E-02	0	达标
	单山村	1h 平均	3.11E-04	21101006	4.50E-01	0.07	达标
		日平均	2.47E-05	211010	1.50E-01	0.02	达标
		年平均	1.39E-06	平均值	7.00E-02	0	达标

	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.88E-03	21080707	4.50E-01	0.42	达标
		日平均	1.61E-04	210911	1.50E-01	0.11	达标
		年平均	1.62E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	网格	1h 平均	2.05E-03	21081007	4.50E-01	0.46	达标
		日平均	2.49E-04	210812	1.50E-01	0.17	达标
		年平均	3.44E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标

表 4.4-6.10 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
砷及其化合物	三山岛村	1h 平均	6.50E-07	21070607	3.60E-05	1.81	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	2.60E-07	21112910	3.60E-05	0.72	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	莱州海事局	1h 平均	2.70E-07	21060806	3.60E-05	0.75	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	金矿医院	1h 平均	4.10E-07	21051407	3.60E-05	1.14	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	三山岛学校	1h 平均	3.40E-07	21080607	3.60E-05	0.94	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	三山岛街道办	1h 平均	2.60E-07	21060806	3.60E-05	0.72	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	7.40E-07	21080107	3.60E-05	2.06	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	6.00E-06	0.17	达标
	新立村	1h 平均	3.50E-07	21080207	3.60E-05	0.97	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	凤凰岭村	1h 平均	2.20E-07	21091908	3.60E-05	0.61	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	华旗观海域	1h 平均	1.10E-07	21032709	3.60E-05	0.31	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	滨海传说	1h 平均	1.10E-07	21032709	3.60E-05	0.31	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	海润苑	1h 平均	1.20E-07	21080219	3.60E-05	0.33	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	黄金海岸	1h 平均	1.10E-07	21080319	3.60E-05	0.31	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	滨海公馆	1h 平均	1.20E-07	21101117	3.60E-05	0.33	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	单山村	1h 平均	1.20E-07	21080107	3.60E-05	0.33	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	6.00E-06	0	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.08E-06	21072307	3.60E-05	3	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	6.00E-06	0.17	达标

	网格点	1h 平均	1.26E-06	21080707	3.60E-05	3.5	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	6.00E-06	0.17	达标

表 4.4-6.11 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
铅及其化合物	三山岛村	1h 平均	1.63E-06	21070607	3.00E-03	0.05	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	6.40E-07	21112910	3.00E-03	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	莱州海事局	1h 平均	6.70E-07	21060806	3.00E-03	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	金矿医院	1h 平均	1.02E-06	21051407	3.00E-03	0.03	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	三山岛学校	1h 平均	8.60E-07	21080607	3.00E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	三山岛街道办	1h 平均	6.40E-07	21060806	3.00E-03	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	1.85E-06	21080107	3.00E-03	0.06	达标
		年平均	1.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	新立村	1h 平均	8.70E-07	21080207	3.00E-03	0.03	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	凤凰岭村	1h 平均	5.40E-07	21091908	3.00E-03	0.02	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	华旗观海域	1h 平均	2.90E-07	21032709	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	滨海传说	1h 平均	2.70E-07	21032709	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	海润苑	1h 平均	3.10E-07	21080219	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	黄金海岸	1h 平均	2.80E-07	21080319	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	滨海公馆	1h 平均	2.90E-07	21101117	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	单山村	1h 平均	3.10E-07	21080107	3.00E-03	0.01	达标
		年平均	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	2.69E-06	21072307	3.00E-03	0.09	达标
		年平均	2.00E-08	平均值	5.00E-04	0	达标
	网格点	1h 平均	3.16E-06	21080707	3.00E-03	0.11	达标
		年平均	3.00E-08	平均值	5.00E-04	0.01	达标

表 4.4-6.12 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否达标

		型	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(YYMMDDHH)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		标
TSP	三山岛村	1h 平均	2.65E-02	21080607	9.00E-01	2.95	达标
		日平均	1.24E-03	210806	3.00E-01	0.41	达标
		年平均	1.01E-04	平均值	2.00E-01	0.05	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	1.17E-02	21061206	9.00E-01	1.3	达标
		日平均	1.57E-03	210722	3.00E-01	0.52	达标
		年平均	1.69E-04	平均值	2.00E-01	0.08	达标
	莱州海事局	1h 平均	1.41E-02	21062306	9.00E-01	1.57	达标
		日平均	1.76E-03	210609	3.00E-01	0.59	达标
		年平均	1.74E-04	平均值	2.00E-01	0.09	达标
	金矿医院	1h 平均	1.86E-02	21080607	9.00E-01	2.06	达标
		日平均	1.26E-03	211222	3.00E-01	0.42	达标
		年平均	1.21E-04	平均值	2.00E-01	0.06	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.20E-02	21080607	9.00E-01	1.33	达标
		日平均	1.35E-03	210601	3.00E-01	0.45	达标
		年平均	1.35E-04	平均值	2.00E-01	0.07	达标
	三山岛街道办	1h 平均	1.25E-02	21070406	9.00E-01	1.39	达标
		日平均	1.43E-03	210720	3.00E-01	0.48	达标
		年平均	1.40E-04	平均值	2.00E-01	0.07	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	3.12E-02	21120416	9.00E-01	3.47	达标
		日平均	2.01E-03	211010	3.00E-01	0.67	达标
		年平均	1.04E-04	平均值	2.00E-01	0.05	达标
	新立村	1h 平均	1.08E-02	21032723	9.00E-01	1.2	达标
		日平均	1.02E-03	210327	3.00E-01	0.34	达标
		年平均	7.86E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	凤凰岭村	1h 平均	1.07E-02	21101922	9.00E-01	1.19	达标
		日平均	7.88E-04	211019	3.00E-01	0.26	达标
		年平均	7.14E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	华旗观海域	1h 平均	1.74E-02	21070106	9.00E-01	1.93	达标
		日平均	1.00E-03	211007	3.00E-01	0.33	达标
		年平均	7.24E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	滨海传说	1h 平均	1.96E-02	21070106	9.00E-01	2.18	达标
		日平均	9.44E-04	211007	3.00E-01	0.31	达标
		年平均	6.19E-05	平均值	2.00E-01	0.03	达标
	海润苑	1h 平均	1.40E-02	21070106	9.00E-01	1.56	达标
		日平均	9.98E-04	210402	3.00E-01	0.33	达标
		年平均	7.13E-05	平均值	2.00E-01	0.04	达标
	黄金海岸	1h 平均	1.07E-02	21100708	9.00E-01	1.19	达标
		日平均	7.47E-04	210402	3.00E-01	0.25	达标
		年平均	5.56E-05	平均值	2.00E-01	0.03	达标
	滨海公馆	1h 平均	1.29E-02	21012203	9.00E-01	1.44	达标
		日平均	9.66E-04	210122	3.00E-01	0.32	达标
		年平均	5.94E-05	平均值	2.00E-01	0.03	达标
	单山村	1h 平均	1.24E-02	21100822	9.00E-01	1.38	达标
		日平均	1.28E-03	210125	3.00E-01	0.43	达标

		年平均	2.85E-05	平均值	2.00E-01	0.01	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	3.47E-02	21090307	9.00E-01	3.85	达标
		日平均	2.31E-03	210911	3.00E-01	0.77	达标
		年平均	3.25E-04	平均值	2.00E-01	0.16	达标
	网格	1h 平均	1.95E-01	21112909	9.00E-01	21.62	达标
		日平均	9.98E-03	211129	3.00E-01	3.33	达标
		年平均	1.12E-03	平均值	2.00E-01	0.56	达标

表 4.4-6.13 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否达标
PM2.5	三山岛村	1h 平均	1.30E-03	21080607	2.25E-01	0.58	达标
		日平均	1.01E-04	210712	7.50E-02	0.13	达标
		年平均	5.50E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	5.96E-04	21071906	2.25E-01	0.27	达标
		日平均	7.69E-05	210727	7.50E-02	0.1	达标
		年平均	4.71E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	莱州海事局	1h 平均	7.06E-04	21072919	2.25E-01	0.31	达标
		日平均	8.30E-05	210727	7.50E-02	0.11	达标
		年平均	4.93E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	金矿医院	1h 平均	9.20E-04	21080607	2.25E-01	0.41	达标
		日平均	5.95E-05	210712	7.50E-02	0.08	达标
		年平均	4.34E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	三山岛学校	1h 平均	7.90E-04	21080607	2.25E-01	0.35	达标
		日平均	5.43E-05	210712	7.50E-02	0.07	达标
		年平均	4.62E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	三山岛街道办	1h 平均	4.96E-04	21072919	2.25E-01	0.22	达标
		日平均	5.28E-05	210727	7.50E-02	0.07	达标
		年平均	4.11E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	9.65E-04	21080107	2.25E-01	0.43	达标
		日平均	7.49E-05	211217	7.50E-02	0.1	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	3.50E-02	0.03	达标
	新立村	1h 平均	4.26E-04	21080207	2.25E-01	0.19	达标
		日平均	2.74E-05	210830	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	1.89E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	凤凰岭村	1h 平均	3.82E-04	21081203	2.25E-01	0.17	达标
		日平均	3.22E-05	210812	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	1.91E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	华旗观海域	1h 平均	4.20E-04	21081119	2.25E-01	0.19	达标
		日平均	3.14E-05	210802	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	2.05E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	滨海传说	1h 平均	4.15E-04	21080223	2.25E-01	0.18	达标
		日平均	2.62E-05	211005	7.50E-02	0.03	达标
		年平均	1.81E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	海润苑	1h 平均	4.65E-04	21081119	2.25E-01	0.21	达标

		日平均	3.51E-05	210801	7.50E-02	0.05	达标
		年平均	2.11E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	黄金海岸	1h 平均	4.06E-04	21081119	2.25E-01	0.18	达标
		日平均	3.11E-05	210801	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	1.85E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	滨海公馆	1h 平均	3.82E-04	21081519	2.25E-01	0.17	达标
		日平均	3.06E-05	210802	7.50E-02	0.04	达标
		年平均	1.99E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	单山村	1h 平均	2.29E-04	21101006	2.25E-01	0.1	达标
		日平均	1.81E-05	211010	7.50E-02	0.02	达标
		年平均	1.11E-06	平均值	3.50E-02	0	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.50E-03	21080707	2.25E-01	0.67	达标
		日平均	1.16E-04	210911	7.50E-02	0.16	达标
		年平均	1.30E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
	网格	1h 平均	1.51E-03	21080707	2.25E-01	0.67	达标
		日平均	1.83E-04	210812	7.50E-02	0.24	达标
		年平均	2.72E-05	平均值	3.50E-02	0.08	达标

表 4.4-6.14 各污染物预测浓度贡献值及占标率一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否达标
NO ₂	三山岛村	1h 平均	2.20E-03	21070607	2.00E-01	1.1	达标
		日平均	1.18E-04	210706	8.00E-02	0.15	达标
		年平均	1.21E-05	平均值	4.00E-02	0.03	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	8.65E-04	21112910	2.00E-01	0.43	达标
		日平均	7.07E-05	210422	8.00E-02	0.09	达标
		年平均	6.35E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	莱州海事局	1h 平均	9.04E-04	21060806	2.00E-01	0.45	达标
		日平均	7.34E-05	210422	8.00E-02	0.09	达标
		年平均	6.05E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	金矿医院	1h 平均	1.37E-03	21051407	2.00E-01	0.69	达标
		日平均	9.30E-05	210625	8.00E-02	0.12	达标
		年平均	6.76E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.16E-03	21080607	2.00E-01	0.58	达标
		日平均	8.25E-05	210625	8.00E-02	0.1	达标
		年平均	6.17E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	三山岛街道办	1h 平均	8.64E-04	21060806	2.00E-01	0.43	达标
		日平均	5.34E-05	210607	8.00E-02	0.07	达标
		年平均	4.04E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	2.49E-03	21080107	2.00E-01	1.25	达标
		日平均	1.36E-04	210801	8.00E-02	0.17	达标
		年平均	2.01E-05	平均值	4.00E-02	0.05	达标
	新立村	1h 平均	1.17E-03	21080207	2.00E-01	0.59	达标
		日平均	4.93E-05	210802	8.00E-02	0.06	达标
		年平均	2.69E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标

	凤凰岭村	1h 平均	7.29E-04	21091908	2.00E-01	0.36	达标
		日平均	5.15E-05	210919	8.00E-02	0.06	达标
		年平均	2.79E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	华旗观海域	1h 平均	3.88E-04	21032709	2.00E-01	0.19	达标
		日平均	5.44E-05	211005	8.00E-02	0.07	达标
		年平均	2.75E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	滨海传说	1h 平均	3.63E-04	21032709	2.00E-01	0.18	达标
		日平均	4.59E-05	211005	8.00E-02	0.06	达标
		年平均	2.23E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	海润苑	1h 平均	4.20E-04	21080219	2.00E-01	0.21	达标
		日平均	5.25E-05	211005	8.00E-02	0.07	达标
		年平均	2.81E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	黄金海岸	1h 平均	3.75E-04	21080319	2.00E-01	0.19	达标
		日平均	3.90E-05	211005	8.00E-02	0.05	达标
		年平均	2.15E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	滨海公馆	1h 平均	3.92E-04	21101117	2.00E-01	0.2	达标
		日平均	3.12E-05	210515	8.00E-02	0.04	达标
		年平均	2.44E-06	平均值	4.00E-02	0.01	达标
	单山村	1h 平均	4.22E-04	21080107	2.00E-01	0.21	达标
		日平均	3.07E-05	210113	8.00E-02	0.04	达标
		年平均	1.90E-06	平均值	4.00E-02	0	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	3.63E-03	21072307	2.00E-01	1.82	达标
		日平均	1.66E-04	210723	8.00E-02	0.21	达标
		年平均	2.43E-05	平均值	4.00E-02	0.06	达标
	网格	1h 平均	4.26E-03	21080707	2.00E-01	2.13	达标
		日平均	2.95E-04	210928	8.00E-02	0.37	达标
		年平均	4.48E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标

从以上可以看出，各敏感点及网格点，PM₁₀、PM_{2.5} 小时、日均、年均浓度贡献值，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，日均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度最大占标率小于 30%。

各敏感点和网格点，SO₂ 小时、日均、年均浓度贡献值，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，小时、日均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度最大占标率小于 30%。

各敏感点和网格点，NO_x、NO₂ 小时、日均、年均浓度贡献值，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，小时、日均最大浓度占标率小于 100%，年均最大浓度最大占标率小于 30%。

各敏感点及网格点，Cl₂ 小时和日均浓度贡献值均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点和网格点，HCl 小时和日均值浓度贡献值均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点及网格点，HCN 小时和日均浓度贡献值均可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解标准要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点和网格点，硫酸雾小时和日均浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点和网格点，H₂S 小时浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点和网格点，NH₃ 小时浓度可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大占标率小于 100%。

各敏感点和网格点，铅及其化合物年均浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，年均最大浓度最大占标率小于 30%。

各敏感点和网格点，砷及其化合物年均浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，年均最大浓度最大占标率小于 30%。

②叠加现状环境质量浓度后预测结果

叠加现状环境质量浓度后预测结果见表 4.4-7，叠加现状环境质量浓度后等值线分布图见图 4.4-33-图 4.4-51。

表 4.4-7.1 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
SO ₂	三山岛村	日平均	7.17E-04	210514	1.50E-02	1.57E-02	1.50E-01	10.48	达标
		年平均	7.65E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.79	达标
	三山岛海景小	日平均	6.90E-04	210327	1.50E-02	1.57E-02	1.50E-01	10.46	达标
		年平均	6.69E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.78	达标

	区	均							
莱州海事局	日平均		7.57E-04	210722	1.50E-02	1.58E-02	1.50E-01	10.5	达标
	年平均		7.80E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.8	达标
金矿医院	日平均		5.66E-04	210421	1.50E-02	1.56E-02	1.50E-01	10.38	达标
	年平均		6.87E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.78	达标
三山岛学校	日平均		7.65E-04	211105	1.50E-02	1.58E-02	1.50E-01	10.51	达标
	年平均		7.19E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.79	达标
三山岛街道办	日平均		6.90E-04	210609	1.50E-02	1.57E-02	1.50E-01	10.46	达标
	年平均		6.57E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.78	达标
莱州市消防大队	日平均		6.98E-04	210217	1.50E-02	1.57E-02	1.50E-01	10.47	达标
	年平均		6.33E-05	平均值	1.00E-02	1.01E-02	6.00E-02	16.77	达标
新立村	日平均		4.33E-04	211101	1.50E-02	1.54E-02	1.50E-01	10.29	达标
	年平均		3.57E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.73	达标
凤凰岭村	日平均		4.84E-04	211019	1.50E-02	1.55E-02	1.50E-01	10.32	达标
	年平均		3.32E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.72	达标
华旗观海域	日平均		4.54E-04	210402	1.50E-02	1.55E-02	1.50E-01	10.3	达标
	年平均		3.26E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.72	达标
滨海传说	日平均		3.51E-04	211007	1.50E-02	1.54E-02	1.50E-01	10.23	达标
	年平均		2.72E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.71	达标
海润苑	日平均		4.25E-04	210402	1.50E-02	1.54E-02	1.50E-01	10.28	达标
	年平均		3.19E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.72	达标
黄金海岸	日平均		3.31E-04	210928	1.50E-02	1.53E-02	1.50E-01	10.22	达标
	年平均		2.48E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.71	达标
滨海公馆	日平均		4.50E-04	210122	1.50E-02	1.55E-02	1.50E-01	10.3	达标
	年平均		2.66E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.71	达标

	单山村	日平均	4.00E-04	210125	1.50E-02	1.54E-02	1.50E-01	10.27	达标
		年平均	1.45E-05	平均值	1.00E-02	1.00E-02	6.00E-02	16.69	达标
	沿海防护林省级自然保护区	日平均	1.33E-03	210911	1.50E-02	1.63E-02	1.50E-01	10.89	达标
		年平均	2.03E-04	平均值	1.00E-02	1.02E-02	6.00E-02	17.01	达标
	网格	日平均	2.88E-03	211129	1.50E-02	1.79E-02	1.50E-01	11.92	达标
		年平均	2.48E-04	平均值	1.00E-02	1.02E-02	6.00E-02	17.08	达标

表 4.4-7.2 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
HCN	三山岛村	1h 平均	1.61E-04	21070607	4.00E-03	4.16E-03	3.00E-02	13.87	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	7.86E-05	21080207	4.00E-03	4.08E-03	3.00E-02	13.6	达标
	莱州海事局	1h 平均	7.14E-05	21112910	4.00E-03	4.07E-03	3.00E-02	13.57	达标
	金矿医院	1h 平均	1.21E-04	21080607	4.00E-03	4.12E-03	3.00E-02	13.74	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.05E-04	21060706	4.00E-03	4.11E-03	3.00E-02	13.68	达标
	三山岛街道办	1h 平均	5.61E-05	21060806	4.00E-03	4.06E-03	3.00E-02	13.52	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	2.03E-04	21080107	4.00E-03	4.20E-03	3.00E-02	14.01	达标
	新立村	1h 平均	1.06E-04	21080207	4.00E-03	4.11E-03	3.00E-02	13.69	达标
	凤凰岭村	1h 平均	6.16E-05	21101108	4.00E-03	4.06E-03	3.00E-02	13.54	达标
	华旗观海域	1h 平均	3.67E-05	21080219	4.00E-03	4.04E-03	3.00E-02	13.46	达标
	滨海传说	1h 平均	2.68E-05	21080219	4.00E-03	4.03E-03	3.00E-02	13.42	达标

	海润苑	1h 平均	3.97E-05	21080319	4.00E-03	4.04E-03	3.00E-02	13.47	达标
	黄金海岸	1h 平均	3.45E-05	21080319	4.00E-03	4.03E-03	3.00E-02	13.45	达标
	滨海公馆	1h 平均	3.37E-05	21101117	4.00E-03	4.03E-03	3.00E-02	13.45	达标
	单山村	1h 平均	4.31E-05	21080107	4.00E-03	4.04E-03	3.00E-02	13.48	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	3.68E-04	21072307	4.00E-03	4.37E-03	3.00E-02	14.56	达标
	网格点	1h 平均	4.39E-04	21080707	4.00E-03	4.44E-03	3.00E-02	14.8	达标

表 4.4-7.3 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达标
硫酸雾	三山岛村	1h 平均	1.38E-03	21080607	2.50E-03	3.88E-03	3.00E-01	1.29	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	5.65E-04	21091903	2.50E-03	3.07E-03	3.00E-01	1.02	达标
	莱州海事局	1h 平均	6.72E-04	21062306	2.50E-03	3.17E-03	3.00E-01	1.06	达标
	金矿医院	1h 平均	7.62E-04	21080607	2.50E-03	3.26E-03	3.00E-01	1.09	达标
	三山岛学校	1h 平均	5.10E-04	21072205	2.50E-03	3.01E-03	3.00E-01	1	达标
	三山岛街道办	1h 平均	9.12E-04	21062306	2.50E-03	3.41E-03	3.00E-01	1.14	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	9.97E-04	21120416	2.50E-03	3.50E-03	3.00E-01	1.17	达标
	新立村	1h 平均	6.17E-04	21012107	2.50E-03	3.12E-03	3.00E-01	1.04	达标
	凤凰岭村	1h 平均	6.13E-04	21111620	2.50E-03	3.11E-03	3.00E-01	1.04	达标
	华旗观海域	1h 平均	6.44E-04	21070106	2.50E-03	3.14E-03	3.00E-01	1.05	达标

	滨海传说	1h 平均	8.04E-04	21070106	2.50E-03	3.30E-03	3.00E-01	1.1	达标
	海润苑	1h 平均	5.69E-04	21100708	2.50E-03	3.07E-03	3.00E-01	1.02	达标
	黄金海岸	1h 平均	4.56E-04	21100708	2.50E-03	2.96E-03	3.00E-01	0.99	达标
	滨海公馆	1h 平均	6.78E-04	21012203	2.50E-03	3.18E-03	3.00E-01	1.06	达标
	单山村	1h 平均	8.01E-04	21100822	2.50E-03	3.30E-03	3.00E-01	1.1	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	2.00E-03	21090307	2.50E-03	4.50E-03	3.00E-01	1.5	达标
	网格点	1h 平均	6.77E-03	21112909	2.50E-03	9.27E-03	3.00E-01	3.09	达标

表 4.4-7.4 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
NO _x	三山岛村	日平均	1.32E-04	210706	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.63	达标
		年平均	1.34E-05	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.03	达标
	三山岛海景小区	日平均	7.85E-05	210422	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.58	达标
		年平均	7.06E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	莱州海事局	日平均	8.16E-05	210422	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.58	达标
		年平均	6.72E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	金矿医院	日平均	1.03E-04	210625	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.6	达标
		年平均	7.51E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.02	达标
	三山岛学校	日平均	9.16E-05	210625	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.59	达标
		年平均	6.85E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	三山岛街道办	日平均	5.93E-05	210607	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.56	达标
		年平均	4.49E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	莱州市消	日平均	1.51E-04	210801	4.55E-02	4.57E-02	1.00E-01	45.65	达标

	防大队	年平均	2.23E-05	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.04	达标
	新立村	日平均	5.48E-05	210802	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.55	达标
		年平均	2.98E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	凤凰岭村	日平均	5.72E-05	210919	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.56	达标
		年平均	3.10E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	华旗观海域	日平均	6.05E-05	211005	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.56	达标
		年平均	3.05E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	滨海传说	日平均	5.11E-05	211005	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.55	达标
		年平均	2.47E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79	达标
	海润苑	日平均	5.83E-05	211005	4.55E-02	4.56E-02	1.00E-01	45.56	达标
		年平均	3.13E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	黄金海岸	日平均	4.34E-05	211005	4.55E-02	4.55E-02	1.00E-01	45.54	达标
		年平均	2.38E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79	达标
	滨海公馆	日平均	3.47E-05	210515	4.55E-02	4.55E-02	1.00E-01	45.53	达标
		年平均	2.72E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.01	达标
	单山村	日平均	3.41E-05	210113	4.55E-02	4.55E-02	1.00E-01	45.53	达标
		年平均	2.11E-06	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79	达标
	沿海防护林省级自然保护区	日平均	1.85E-04	210723	4.55E-02	4.57E-02	1.00E-01	45.68	达标
		年平均	2.70E-05	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.05	达标
	网格	日平均	3.28E-04	210928	4.55E-02	4.58E-02	1.00E-01	45.83	达标
		年平均	4.98E-05	平均值	3.95E-02	3.95E-02	5.00E-02	79.1	达标

表 4.4-7.5 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后 浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标

					)	3)			
H ₂ S	三山岛村	1h 平均	5.95E-04	21070607	1.50E-03	2.09E-03	1.00E-02	20.95	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	2.50E-04	21042807	1.50E-03	1.75E-03	1.00E-02	17.5	达标
	莱州海事局	1h 平均	2.56E-04	21060806	1.50E-03	1.76E-03	1.00E-02	17.56	达标
	金矿医院	1h 平均	3.77E-04	21080607	1.50E-03	1.88E-03	1.00E-02	18.77	达标
	三山岛学校	1h 平均	3.23E-04	21080607	1.50E-03	1.82E-03	1.00E-02	18.23	达标
	三山岛街道办	1h 平均	2.47E-04	21060806	1.50E-03	1.75E-03	1.00E-02	17.47	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	6.88E-04	21080107	1.50E-03	2.19E-03	1.00E-02	21.88	达标
	新立村	1h 平均	3.37E-04	21080207	1.50E-03	1.84E-03	1.00E-02	18.37	达标
	凤凰岭村	1h 平均	2.12E-04	21101108	1.50E-03	1.71E-03	1.00E-02	17.12	达标
	华旗观海域	1h 平均	1.25E-04	21032709	1.50E-03	1.62E-03	1.00E-02	16.25	达标
	滨海传说	1h 平均	1.16E-04	21032709	1.50E-03	1.62E-03	1.00E-02	16.16	达标
	海润苑	1h 平均	1.16E-04	21032709	1.50E-03	1.62E-03	1.00E-02	16.16	达标
	黄金海岸	1h 平均	1.02E-04	21080319	1.50E-03	1.60E-03	1.00E-02	16.02	达标
	滨海公馆	1h 平均	1.09E-04	21101117	1.50E-03	1.61E-03	1.00E-02	16.09	达标
	单山村	1h 平均	1.31E-04	21080107	1.50E-03	1.63E-03	1.00E-02	16.31	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	9.08E-04	21080707	1.50E-03	2.41E-03	1.00E-02	24.08	达标
	网格	1h 平均	1.17E-03	21080707	1.50E-03	2.67E-03	1.00E-02	26.68	达标

表 4.4-7.6 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
Cl ₂	三山岛村	1h 平均	1.36E-03	21070607	3.00E-02	3.14E-02	5.00E-02	62.73	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	6.24E-04	21112910	3.00E-02	3.06E-02	5.00E-02	61.25	达标

	莱州海事局	1h 平均	7.46E-04	21060806	3.00E-02	3.07E-02	5.00E-02	61.49	达标
	金矿医院	1h 平均	9.34E-04	21080607	3.00E-02	3.09E-02	5.00E-02	61.87	达标
	三山岛学校	1h 平均	8.06E-04	21080607	3.00E-02	3.08E-02	5.00E-02	61.61	达标
	三山岛街道办事处	1h 平均	6.71E-04	21060806	3.00E-02	3.07E-02	5.00E-02	61.34	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	2.11E-03	21080107	3.00E-02	3.21E-02	5.00E-02	64.22	达标
	新立村	1h 平均	7.61E-04	21080207	3.00E-02	3.08E-02	5.00E-02	61.52	达标
	凤凰岭村	1h 平均	4.78E-04	21101108	3.00E-02	3.05E-02	5.00E-02	60.96	达标
	华旗观海域	1h 平均	3.14E-04	21090107	3.00E-02	3.03E-02	5.00E-02	60.63	达标
	滨海传说	1h 平均	3.18E-04	21090107	3.00E-02	3.03E-02	5.00E-02	60.64	达标
	海润苑	1h 平均	2.93E-04	21032709	3.00E-02	3.03E-02	5.00E-02	60.59	达标
	黄金海岸	1h 平均	2.29E-04	21080219	3.00E-02	3.02E-02	5.00E-02	60.46	达标
	滨海公馆	1h 平均	3.04E-04	21080319	3.00E-02	3.03E-02	5.00E-02	60.61	达标
	单山村	1h 平均	3.83E-04	21080107	3.00E-02	3.04E-02	5.00E-02	60.77	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	3.05E-03	21080707	3.00E-02	3.30E-02	5.00E-02	66.09	达标
	网格	1h 平均	2.69E-03	21080707	3.00E-02	3.27E-02	5.00E-02	65.38	达标

表 4.4-7.7 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景浓度	叠加后浓	评价标	占标	是否

			(mg/m ³)	(YYMMDD HH)	(mg/m ³)	度 (mg/m ³)	准 mg/m ³)	率%	达标
HCl	三山岛村	1h 平均	7.65E-04	21070607	3.35E-02	3.43E-02	5.00E-02	68.53	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	3.01E-04	21112910	3.35E-02	3.38E-02	5.00E-02	67.6	达标
	莱州海事局	1h 平均	3.15E-04	21060806	3.35E-02	3.38E-02	5.00E-02	67.63	达标
	金矿医院	1h 平均	4.77E-04	21051407	3.35E-02	3.40E-02	5.00E-02	67.95	达标
	三山岛学校	1h 平均	4.04E-04	21080607	3.35E-02	3.39E-02	5.00E-02	67.81	达标
	三山岛街道办	1h 平均	3.01E-04	21060806	3.35E-02	3.38E-02	5.00E-02	67.6	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	8.68E-04	21080107	3.35E-02	3.44E-02	5.00E-02	68.74	达标
	新立村	1h 平均	4.08E-04	21080207	3.35E-02	3.39E-02	5.00E-02	67.82	达标
	凤凰岭村	1h 平均	2.54E-04	21091908	3.35E-02	3.38E-02	5.00E-02	67.51	达标
	华旗观海域	1h 平均	1.35E-04	21032709	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.27	达标
	滨海传说	1h 平均	1.26E-04	21032709	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.25	达标
	海润苑	1h 平均	1.46E-04	21080219	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.29	达标
	黄金海岸	1h 平均	1.31E-04	21080319	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.26	达标
	滨海公馆	1h 平均	1.36E-04	21101117	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.27	达标
	单山村	1h 平均	1.47E-04	21080107	3.35E-02	3.36E-02	5.00E-02	67.29	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.26E-03	21072307	3.35E-02	3.48E-02	5.00E-02	69.53	达标
	网格	1h 平均	1.48E-03	21080707	3.35E-02	3.50E-02	5.00E-02	69.97	达标

表 4.4-7.8 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达标
NH ₃	三山岛村	1h 平均	3.25E-04	21070607	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.66	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	1.28E-04	21112910	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.56	达标
	莱州海事局	1h 平均	1.34E-04	21060806	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.57	达标
	金矿医院	1h 平均	2.03E-04	21051407	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.6	达标
	三山岛学校	1h 平均	1.72E-04	21080607	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.59	达标
	三山岛街道办	1h 平均	1.28E-04	21060806	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.56	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	3.69E-04	21080107	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.68	达标
	新立村	1h 平均	1.74E-04	21080207	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.59	达标
	凤凰岭村	1h 平均	1.08E-04	21091908	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.55	达标
	华旗观海域	1h 平均	5.75E-05	21032709	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标

	滨海传说	1h 平均	5.37E-05	21032709	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标
	海润苑	1h 平均	6.22E-05	21080219	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标
	黄金海岸	1h 平均	5.56E-05	21080319	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标
	滨海公馆	1h 平均	5.81E-05	21101117	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标
	单山村	1h 平均	6.25E-05	21080107	1.21E-01	1.21E-01	2.00E-01	60.53	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	5.38E-04	21072307	1.21E-01	1.22E-01	2.00E-01	60.77	达标
	网格	1h 平均	6.32E-04	21080707	1.21E-01	1.22E-01	2.00E-01	60.82	达标

表 4.4-7.9 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
PM10	三山岛村	日平均	1.36E-04	210712	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.09	达标
		年平均	6.68E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	三山岛海景小区	日平均	1.07E-04	210727	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.07	达标
		年平均	6.10E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	莱州海事局	日平均	1.15E-04	210727	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.08	达标
		年平均	6.46E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	金矿医院	日平均	7.98E-05	210712	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.05	达标
		年平均	5.54E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	三山岛学校	日平均	7.15E-05	210712	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.05	达标
		年平均	5.99E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	三山岛街道办	日平均	7.28E-05	210727	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.05	达标
		年平均	5.48E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标
	莱州市消防大队	日平均	1.01E-04	211217	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.07	达标
		年平均	1.23E-05	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.59	达标
	新立村	日平均	3.67E-05	210830	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.02	达标
		年平均	2.44E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.57	达标
	凤凰岭村	日平均	4.42E-05	210812	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.03	达标
		年平均	2.45E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.57	达标

		均							
华旗 观海 域	日平 均	4.27E-05	210802	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.03	达标	
	年平 均	2.66E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标	
滨海 传说	日平 均	3.58E-05	210802	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.02	达标	
	年平 均	2.36E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.57	达标	
海润 苑	日平 均	5.00E-05	210801	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.03	达标	
	年平 均	2.74E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标	
黄金 海岸	日平 均	4.43E-05	210801	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.03	达标	
	年平 均	2.44E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.57	达标	
滨海 公馆	日平 均	4.21E-05	210802	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.03	达标	
	年平 均	2.60E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.58	达标	
单山 村	日平 均	2.47E-05	211010	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.02	达标	
	年平 均	1.39E-06	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.57	达标	
沿 海 防 护 林 省 级 自 然 保 护 区	日平 均	1.61E-04	210911	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.11	达标	
	年平 均	1.62E-05	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.59	达标	
网格	日平 均	2.49E-04	210812	1.38E-01	1.38E-01	1.50E-01	92.17	达标	
	年平 均	3.44E-05	平均值	6.20E-02	6.20E-02	7.00E-02	88.62	达标	

表 4.4-7.10 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³)	占标率%	是否达标
砷及其化合物	三山岛村	1h 平均	6.50E-07	21070607	3.50E-07	1.00E-06	3.60E-05	2.78	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	2.60E-07	21112910	3.50E-07	6.10E-07	3.60E-05	1.69	达标
	莱州海事局	1h 平均	2.70E-07	21060806	3.50E-07	6.20E-07	3.60E-05	1.72	达标

金矿医院	1h 平均	4.10E-07	21051407	3.50E-07	7.60E-07	3.60E-05	2.11	达标
三山岛学校	1h 平均	3.40E-07	21080607	3.50E-07	6.90E-07	3.60E-05	1.92	达标
三山岛街道办事处	1h 平均	2.60E-07	21060806	3.50E-07	6.10E-07	3.60E-05	1.69	达标
莱州市消防大队	1h 平均	7.40E-07	21080107	3.50E-07	1.09E-06	3.60E-05	3.03	达标
新立村	1h 平均	3.50E-07	21080207	3.50E-07	7.00E-07	3.60E-05	1.94	达标
凤凰岭村	1h 平均	2.20E-07	21091908	3.50E-07	5.70E-07	3.60E-05	1.58	达标
华旗观海域	1h 平均	1.10E-07	21032709	3.50E-07	4.60E-07	3.60E-05	1.28	达标
滨海传说	1h 平均	1.10E-07	21032709	3.50E-07	4.60E-07	3.60E-05	1.28	达标
海润苑	1h 平均	1.20E-07	21080219	3.50E-07	4.70E-07	3.60E-05	1.31	达标
黄金海岸	1h 平均	1.10E-07	21080319	3.50E-07	4.60E-07	3.60E-05	1.28	达标
滨海公馆	1h 平均	1.20E-07	21101117	3.50E-07	4.70E-07	3.60E-05	1.31	达标
单山村	1h 平均	1.20E-07	21080107	3.50E-07	4.70E-07	3.60E-05	1.31	达标
沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	1.08E-06	21072307	3.50E-07	1.43E-06	3.60E-05	3.97	达标
网格点	1h 平均	1.26E-06	21080707	3.50E-07	1.61E-06	3.60E-05	4.47	达标

表 4.4-7.11 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
铅及其化合物	三山岛村	1h 平均	1.63E-06	21070607	4.50E-06	6.13E-06	3.00E-03	0.2	达标
	三山岛海景小区	1h 平均	6.40E-07	21112910	4.50E-06	5.14E-06	3.00E-03	0.17	达标

	莱州海事局	1h 平均	6.70E-07	21060806	4.50E-06	5.17E-06	3.00E-03	0.17	达标
	金矿医院	1h 平均	1.02E-06	21051407	4.50E-06	5.52E-06	3.00E-03	0.18	达标
	三山岛学校	1h 平均	8.60E-07	21080607	4.50E-06	5.36E-06	3.00E-03	0.18	达标
	三山岛街道办事处	1h 平均	6.40E-07	21060806	4.50E-06	5.14E-06	3.00E-03	0.17	达标
	莱州市消防大队	1h 平均	1.85E-06	21080107	4.50E-06	6.35E-06	3.00E-03	0.21	达标
	新立村	1h 平均	8.70E-07	21080207	4.50E-06	5.37E-06	3.00E-03	0.18	达标
	凤凰岭村	1h 平均	5.40E-07	21091908	4.50E-06	5.04E-06	3.00E-03	0.17	达标
	华旗观海域	1h 平均	2.90E-07	21032709	4.50E-06	4.79E-06	3.00E-03	0.16	达标
	滨海传说	1h 平均	2.70E-07	21032709	4.50E-06	4.77E-06	3.00E-03	0.16	达标
	海润苑	1h 平均	3.10E-07	21080219	4.50E-06	4.81E-06	3.00E-03	0.16	达标
	黄金海岸	1h 平均	2.80E-07	21080319	4.50E-06	4.78E-06	3.00E-03	0.16	达标
	滨海公馆	1h 平均	2.90E-07	21101117	4.50E-06	4.79E-06	3.00E-03	0.16	达标
	单山村	1h 平均	3.10E-07	21080107	4.50E-06	4.81E-06	3.00E-03	0.16	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1h 平均	2.69E-06	21072307	4.50E-06	7.19E-06	3.00E-03	0.24	达标
	网格点	1h 平均	3.16E-06	21080707	4.50E-06	7.66E-06	3.00E-03	0.26	达标

表 4.4-7.12 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名 称	浓度 类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标 率%	是否 达标
TSP	三山岛村	日平均	1.24E-03	210806	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.08	达标
	三山	日平	1.57E-03	210722	1.82E-01	1.84E-01	3.00E-01	61.19	达标

	岛海景小区	均							
	莱州海事局	日平均	1.76E-03	210609	1.82E-01	1.84E-01	3.00E-01	61.25	达标
	金矿医院	日平均	1.26E-03	211222	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.09	达标
	三山岛学校	日平均	1.35E-03	210601	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.12	达标
	三山岛街道办事处	日平均	1.43E-03	210720	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.14	达标
	莱州市消防大队	日平均	2.01E-03	211010	1.82E-01	1.84E-01	3.00E-01	61.34	达标
	新立村	日平均	1.02E-03	210327	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.01	达标
	凤凰岭村	日平均	7.88E-04	211019	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	60.93	达标
	华旗观海域	日平均	1.00E-03	211007	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61	达标
	滨海传说	日平均	9.44E-04	211007	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	60.98	达标
	海润苑	日平均	9.98E-04	210402	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61	达标
	黄金海岸	日平均	7.47E-04	210402	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	60.92	达标
	滨海公馆	日平均	9.66E-04	210122	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	60.99	达标
	单山村	日平均	1.28E-03	210125	1.82E-01	1.83E-01	3.00E-01	61.09	达标
	沿海防护林省级自然保护区	日均值	2.31E-03	210911	1.82E-01	1.84E-01	3.00E-01	61.44	达标
	网格	日平均	9.98E-03	211129	1.82E-01	1.92E-01	3.00E-01	63.99	达标

表 4.4-7.13 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名 称	浓度 类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³)	占标 率%	是否 达标
PM2.5	三山	日平	1.01E-04	210712	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.8	达标

	岛村	均							
		年平均	5.50E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.16	达标
	三山岛海景小区	日平均	7.69E-05	210727	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.77	达标
		年平均	4.71E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.16	达标
	莱州海事局	日平均	8.30E-05	210727	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.78	达标
		年平均	4.93E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.16	达标
	金矿医院	日平均	5.95E-05	210712	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.75	达标
		年平均	4.34E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.16	达标
	三山岛学校	日平均	5.43E-05	210712	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.74	达标
		年平均	4.62E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.16	达标
	三山岛街道办事处	日平均	5.28E-05	210727	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.74	达标
		年平均	4.11E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	莱州市消防大队	日平均	7.49E-05	211217	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.77	达标
		年平均	1.00E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.17	达标
	新立村	日平均	2.74E-05	210830	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.7	达标
		年平均	1.89E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	凤凰岭村	日平均	3.22E-05	210812	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.71	达标
		年平均	1.91E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	华旗观海域	日平均	3.14E-05	210802	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.71	达标
		年平均	2.05E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	滨海传说	日平均	2.62E-05	211005	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.7	达标
		年平均	1.81E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	海润苑	日平均	3.51E-05	210801	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.71	达标
		年平均	2.11E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	黄金海岸	日平均	3.11E-05	210801	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.71	达标

		年平均	1.85E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	滨海公馆	日平均	3.06E-05	210802	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.71	达标
		年平均	1.99E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	单山村	日平均	1.81E-05	211010	7.40E-02	7.40E-02	7.50E-02	98.69	达标
		年平均	1.11E-06	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.15	达标
	沿海防护林省级自然保护区	日平均	1.16E-04	210911	7.40E-02	7.41E-02	7.50E-02	98.82	达标
		年平均	1.30E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.18	达标
	网格	日平均	1.83E-04	210812	7.40E-02	7.42E-02	7.50E-02	98.91	达标
		年平均	2.72E-05	平均值	3.40E-02	3.40E-02	3.50E-02	97.22	达标

表 4.4-7.14 各污染物叠加现状浓度预测值一览表

污染物	点名 称	浓度 类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 mg/m ³)	占标 率%	是否 达标
NO ₂	三山岛村	日平均	1.18E-04	210706	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.15	达标
		年平均	1.21E-05	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.03	达标
	三山岛海景小区	日平均	7.07E-05	210422	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.09	达标
		年平均	6.35E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.02	达标
	莱州海事局	日平均	7.34E-05	210422	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.09	达标
		年平均	6.05E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.02	达标
	金矿医院	日平均	9.30E-05	210625	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.12	达标
		年平均	6.76E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.02	达标
	三山岛学校	日平均	8.25E-05	210625	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.1	达标
		年平均	6.17E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.02	达标
	三山岛街道办	日平均	5.34E-05	210607	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.07	达标
		年平均	4.04E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标

	莱州市消防大队	日平均	1.36E-04	210801	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.17	达标
		年平均	2.01E-05	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.05	达标
	新立村	日平均	4.93E-05	210802	6.80E-02	6.80E-02	8.00E-02	85.06	达标
		年平均	2.69E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	凤凰岭村	日平均	5.15E-05	210919	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.06	达标
		年平均	2.79E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	华旗观海域	日平均	5.44E-05	211005	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.07	达标
		年平均	2.75E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	滨海传说	日平均	4.59E-05	211005	6.80E-02	6.80E-02	8.00E-02	85.06	达标
		年平均	2.23E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	海润苑	日平均	5.25E-05	211005	6.80E-02	6.81E-02	8.00E-02	85.07	达标
		年平均	2.81E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	黄金海岸	日平均	3.90E-05	211005	6.80E-02	6.80E-02	8.00E-02	85.05	达标
		年平均	2.15E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	滨海公馆	日平均	3.12E-05	210515	6.80E-02	6.80E-02	8.00E-02	85.04	达标
		年平均	2.44E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.01	达标
	单山村	日平均	3.07E-05	210113	6.80E-02	6.80E-02	8.00E-02	85.04	达标
		年平均	1.90E-06	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60	达标
	沿海防护林省级自然保护区	日平均	1.66E-04	210723	6.80E-02	6.82E-02	8.00E-02	85.21	达标
		年平均	2.43E-05	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.06	达标
	网格	日平均	2.95E-04	210928	6.80E-02	6.83E-02	8.00E-02	85.37	达标
		年平均	4.48E-05	平均值	2.40E-02	2.40E-02	4.00E-02	60.11	达标

三山岛等各敏感点和网格点 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 日均值、年均浓度贡献值叠加现状值后，SO₂ 日均值、年均浓度贡献值叠加现状值后，TSP 日均浓度贡献值叠加现状值后，NO_x 日均浓度贡献值叠加现状值后，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，日均最大浓度占标率小于 100%。硫酸雾、Cl₂、HCN、HCl、H₂S、NH₃ 小时浓度贡献值叠加现状值后均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大浓度占标率小于 100%。砷及其化合物小时值浓度贡献值叠加现状值后均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中附录 A 参考限值要求。铅及其化合物小时浓度贡献值叠加现状值后可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中其他污染物限值要求。

4.4.9.2 厂界污染物短期浓度贡献达标分析

厂界主要污染物短期浓度最大贡献值具体见表 4.4-8。

表 4.4-8 污染物厂界最大贡献浓度值一览表

污染物	厂界最大浓度(mg/m ³)	标准(mg/m ³)	达标情况
颗粒物	0.195	1.0	达标
HCN	0.000439	0.024	达标
硫酸雾	0.00677	1.2	达标
SO ₂	0.0614	0.4	达标

由上表可知，拟建项目颗粒物、HCN、硫酸雾、SO₂ 厂界贡献最大值满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。

4.4.9.3 非正常工况预测与分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中对达标区及不达标区评价项目非正常工况下，应预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。非正常工况下污染物排放主要表现在拟建废气处理设施故障，导致废气处理效率下降的事故情况。非正常工况下本工程对区域网格点的影响见表 4.4-9。

表 4.4-9 非正常工况下污染物排放对周围环境的最大浓度贡献值

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	三山岛村	1 小时	8.46E-02	21070607	5.00E-01	16.92	达标
	三山岛海景小区	1 小时	3.41E-02	21112910	5.00E-01	6.82	达标
	莱州海事局	1 小时	3.36E-02	21112910	5.00E-01	6.73	达标
	金矿医院	1 小时	5.53E-02	21080607	5.00E-01	11.07	达标
	三山岛学校	1 小时	4.72E-02	21080607	5.00E-01	9.44	达标
	三山岛街道办	1 小时	3.24E-02	21060806	5.00E-01	6.49	达标

	莱州市消防大队	1 小时	1.00E-01	21080107	5.00E-01	20.05	达标
	新立村	1 小时	4.70E-02	21080207	5.00E-01	9.4	达标
	凤凰岭村	1 小时	2.81E-02	21101108	5.00E-01	5.62	达标
	华旗观海域	1 小时	1.61E-02	21080219	5.00E-01	3.21	达标
	滨海传说	1 小时	1.27E-02	21032709	5.00E-01	2.55	达标
	海润苑	1 小时	1.73E-02	21080219	5.00E-01	3.47	达标
	黄金海岸	1 小时	1.56E-02	21080319	5.00E-01	3.13	达标
	滨海公馆	1 小时	1.55E-02	21101117	5.00E-01	3.1	达标
	单山村	1 小时	1.80E-02	21080107	5.00E-01	3.6	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	1.56E-01	21072307	5.00E-01	31.29	达标
	网格	1 小时	1.83E-01	21080707	5.00E-01	36.57	达标
HCN	三山岛村	1 小时	1.58E-02	21070607	3.00E-02	52.69	达标
	三山岛海景小区	1 小时	7.75E-03	21080207	3.00E-02	25.84	达标
	莱州海事局	1 小时	6.72E-03	21112910	3.00E-02	22.42	达标
	金矿医院	1 小时	1.14E-02	21080607	3.00E-02	38.04	达标
	三山岛学校	1 小时	1.02E-02	21060706	3.00E-02	34.1	达标
	三山岛街道办	1 小时	5.48E-03	21060806	3.00E-02	18.25	达标
	莱州市消防大队	1 小时	1.97E-02	21080107	3.00E-02	65.73	达标
	新立村	1 小时	1.02E-02	21080207	3.00E-02	34.06	达标
	凤凰岭村	1 小时	5.83E-03	21101108	3.00E-02	19.44	达标
	华旗观海域	1 小时	3.55E-03	21080219	3.00E-02	11.85	达标
	滨海传说	1 小时	2.60E-03	21080219	3.00E-02	8.67	达标
	海润苑	1 小时	3.82E-03	21080319	3.00E-02	12.73	达标
	黄金海岸	1 小时	3.34E-03	21080319	3.00E-02	11.14	达标
	滨海公馆	1 小时	3.20E-03	21101117	3.00E-02	10.66	达标
	单山村	1 小时	4.24E-03	21080107	3.00E-02	14.13	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	3.58E-02	21072307	3.00E-02	119.42	超标
	网格	1 小时	4.24E-02	21080707	3.00E-02	141.5	超标
NOx	三山岛村	1 小时	2.36E-02	21070607	2.50E-01	9.42	达标
	三山岛海景小区	1 小时	9.46E-03	21112910	2.50E-01	3.78	达标
	莱州海事局	1 小时	9.64E-03	21060806	2.50E-01	3.85	达标
	金矿医院	1 小时	1.50E-02	21080607	2.50E-01	6	达标
	三山岛学校	1 小时	1.29E-02	21080607	2.50E-01	5.16	达标
	三山岛街道办	1 小时	9.34E-03	21060806	2.50E-01	3.73	达标
	莱州市消防大队	1 小时	2.75E-02	21080107	2.50E-01	11.02	达标
	新立村	1 小时	1.25E-02	21080207	2.50E-01	5.01	达标
	凤凰岭村	1 小时	7.65E-03	21091908	2.50E-01	3.06	达标
	华旗观海域	1 小时	4.22E-03	21080219	2.50E-01	1.69	达标

	滨海传说	1 小时	3.55E-03	21032709	2.50E-01	1.42	达标
	海润苑	1 小时	4.67E-03	21080219	2.50E-01	1.87	达标
	黄金海岸	1 小时	4.17E-03	21080319	2.50E-01	1.67	达标
	滨海公馆	1 小时	4.19E-03	21101117	2.50E-01	1.68	达标
	单山村	1 小时	4.68E-03	21080107	2.50E-01	1.87	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	4.03E-02	21072307	2.50E-01	16.11	达标
	网格	1 小时	4.73E-02	21080707	2.50E-01	18.93	达标
Cl ₂	三山岛村	1 小时	5.60E-02	21070607	1.00E-01	56.01	达标
	三山岛海景小区	1 小时	2.25E-02	21112910	1.00E-01	22.48	达标
	莱州海事局	1 小时	2.29E-02	21060806	1.00E-01	22.9	达标
	金矿医院	1 小时	3.56E-02	21080607	1.00E-01	35.64	达标
	三山岛学校	1 小时	3.07E-02	21080607	1.00E-01	30.67	达标
	三山岛街道办	1 小时	2.22E-02	21060806	1.00E-01	22.19	达标
	莱州市消防大队	1 小时	6.55E-02	21080107	1.00E-01	65.47	达标
	新立村	1 小时	2.97E-02	21080207	1.00E-01	29.75	达标
	凤凰岭村	1 小时	1.82E-02	21091908	1.00E-01	18.17	达标
	华旗观海域	1 小时	1.00E-02	21080219	1.00E-01	10.02	达标
	滨海传说	1 小时	8.45E-03	21032709	1.00E-01	8.45	达标
	海润苑	1 小时	1.11E-02	21080219	1.00E-01	11.1	达标
	黄金海岸	1 小时	9.92E-03	21080319	1.00E-01	9.92	达标
	滨海公馆	1 小时	9.96E-03	21101117	1.00E-01	9.96	达标
	单山村	1 小时	1.11E-02	21080107	1.00E-01	11.12	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	9.58E-02	21072307	1.00E-01	95.77	达标
	网格	1 小时	1.12E-01	21080707	1.00E-01	112.47	超标
HCl	三山岛村	1 小时	1.46E-02	21070607	5.00E-02	29.29	达标
	三山岛海景小区	1 小时	5.88E-03	21112910	5.00E-02	11.76	达标
	莱州海事局	1 小时	5.99E-03	21060806	5.00E-02	11.98	达标
	金矿医院	1 小时	9.32E-03	21080607	5.00E-02	18.64	达标
	三山岛学校	1 小时	8.02E-03	21080607	5.00E-02	16.04	达标
	三山岛街道办	1 小时	5.80E-03	21060806	5.00E-02	11.61	达标
	莱州市消防大队	1 小时	1.71E-02	21080107	5.00E-02	34.24	达标
	新立村	1 小时	7.78E-03	21080207	5.00E-02	15.56	达标
	凤凰岭村	1 小时	4.75E-03	21091908	5.00E-02	9.5	达标
	华旗观海域	1 小时	2.62E-03	21080219	5.00E-02	5.24	达标
	滨海传说	1 小时	2.21E-03	21032709	5.00E-02	4.42	达标
	海润苑	1 小时	2.90E-03	21080219	5.00E-02	5.8	达标
	黄金海岸	1 小时	2.59E-03	21080319	5.00E-02	5.19	达标
	滨海公馆	1 小时	2.61E-03	21101117	5.00E-02	5.21	达标

	单山村	1 小时	2.91E-03	21080107	5.00E-02	5.82	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	2.50E-02	21072307	5.00E-02	50.08	达标
	网格	1 小时	2.94E-02	21080707	5.00E-02	58.82	达标
硫酸雾	三山岛村	1 小时	2.25E-03	21070607	3.00E-01	0.75	达标
	三山岛海景小区	1 小时	1.08E-03	21080207	3.00E-01	0.36	达标
	莱州海事局	1 小时	9.74E-04	21112910	3.00E-01	0.32	达标
	金矿医院	1 小时	1.64E-03	21080607	3.00E-01	0.55	达标
	三山岛学校	1 小时	1.48E-03	21060706	3.00E-01	0.49	达标
	三山岛街道办	1 小时	8.08E-04	21060806	3.00E-01	0.27	达标
	莱州市消防大队	1 小时	2.83E-03	21080107	3.00E-01	0.94	达标
	新立村	1 小时	1.47E-03	21080207	3.00E-01	0.49	达标
	凤凰岭村	1 小时	8.41E-04	21101108	3.00E-01	0.28	达标
	华旗观海域	1 小时	4.99E-04	21080219	3.00E-01	0.17	达标
	滨海传说	1 小时	3.62E-04	21111611	3.00E-01	0.12	达标
	海润苑	1 小时	5.36E-04	21080319	3.00E-01	0.18	达标
	黄金海岸	1 小时	4.75E-04	21080319	3.00E-01	0.16	达标
	滨海公馆	1 小时	4.58E-04	21101117	3.00E-01	0.15	达标
	单山村	1 小时	6.26E-04	21080107	3.00E-01	0.21	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	4.90E-03	21072307	3.00E-01	1.63	达标
	网格	1 小时	6.01E-03	21080707	3.00E-01	2	达标
H ₂ S	三山岛村	1 小时	1.15E-02	21070607	1.00E-02	114.51	超标
	三山岛海景小区	1 小时	4.85E-03	21060619	1.00E-02	48.47	达标
	莱州海事局	1 小时	4.88E-03	21060806	1.00E-02	48.79	达标
	金矿医院	1 小时	7.62E-03	21080607	1.00E-02	76.16	达标
	三山岛学校	1 小时	6.52E-03	21080607	1.00E-02	65.18	达标
	三山岛街道办	1 小时	4.78E-03	21060806	1.00E-02	47.85	达标
	莱州市消防大队	1 小时	1.38E-02	21080107	1.00E-02	137.69	超标
	新立村	1 小时	6.41E-03	21080207	1.00E-02	64.15	达标
	凤凰岭村	1 小时	3.91E-03	21091908	1.00E-02	39.07	达标
	华旗观海域	1 小时	2.03E-03	21032709	1.00E-02	20.27	达标
	滨海传说	1 小时	1.87E-03	21032709	1.00E-02	18.74	达标
	海润苑	1 小时	2.31E-03	21080219	1.00E-02	23.13	达标
	黄金海岸	1 小时	2.06E-03	21080319	1.00E-02	20.64	达标
	滨海公馆	1 小时	2.09E-03	21101117	1.00E-02	20.94	达标
	单山村	1 小时	2.64E-03	21080107	1.00E-02	26.42	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	1.83E-02	21080707	1.00E-02	183.34	超标
	网格	1 小时	2.35E-02	21080707	1.00E-02	235.35	超标
NH ₃	三山岛村	1 小时	3.11E-03	21070607	2.00E-01	1.55	达标

	三山岛海景小区	1 小时	1.25E-03	21112910	2.00E-01	0.62	达标
	莱州海事局	1 小时	1.27E-03	21060806	2.00E-01	0.64	达标
	金矿医院	1 小时	1.98E-03	21080607	2.00E-01	0.99	达标
	三山岛学校	1 小时	1.70E-03	21080607	2.00E-01	0.85	达标
	三山岛街道办	1 小时	1.23E-03	21060806	2.00E-01	0.62	达标
	莱州市消防大队	1 小时	3.63E-03	21080107	2.00E-01	1.82	达标
	新立村	1 小时	1.65E-03	21080207	2.00E-01	0.83	达标
	凤凰岭村	1 小时	1.01E-03	21091908	2.00E-01	0.5	达标
	华旗观海域	1 小时	5.56E-04	21080219	2.00E-01	0.28	达标
	滨海传说	1 小时	4.69E-04	21032709	2.00E-01	0.23	达标
	海润苑	1 小时	6.16E-04	21080219	2.00E-01	0.31	达标
	黄金海岸	1 小时	5.50E-04	21080319	2.00E-01	0.28	达标
	滨海公馆	1 小时	5.53E-04	21101117	2.00E-01	0.28	达标
	单山村	1 小时	6.17E-04	21080107	2.00E-01	0.31	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	5.31E-03	21072307	2.00E-01	2.66	达标
	网格	1 小时	6.24E-03	21080707	2.00E-01	3.12	达标
PM10	三山岛村	1 小时	1.99E-01	21080607	4.50E-01	44.19	达标
	三山岛海景小区	1 小时	9.15E-02	21071906	4.50E-01	20.32	达标
	莱州海事局	1 小时	1.09E-01	21072919	4.50E-01	24.26	达标
	金矿医院	1 小时	1.41E-01	21080607	4.50E-01	31.35	达标
	三山岛学校	1 小时	1.21E-01	21080607	4.50E-01	26.92	达标
	三山岛街道办	1 小时	7.63E-02	21072919	4.50E-01	16.95	达标
	莱州市消防大队	1 小时	1.48E-01	21080107	4.50E-01	32.88	达标
	新立村	1 小时	6.42E-02	21080207	4.50E-01	14.28	达标
	凤凰岭村	1 小时	5.96E-02	21081203	4.50E-01	13.25	达标
	华旗观海域	1 小时	6.45E-02	21081119	4.50E-01	14.33	达标
	滨海传说	1 小时	6.42E-02	21080223	4.50E-01	14.27	达标
	海润苑	1 小时	7.15E-02	21081119	4.50E-01	15.9	达标
	黄金海岸	1 小时	6.27E-02	21081119	4.50E-01	13.92	达标
	滨海公馆	1 小时	5.95E-02	21081519	4.50E-01	13.21	达标
	单山村	1 小时	3.50E-02	21101006	4.50E-01	7.77	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	2.31E-01	21080707	4.50E-01	51.25	达标
	网格	1 小时	2.30E-01	21080707	4.50E-01	51.14	达标
砷	三山岛村	1 小时	6.28E-05	21070607	3.60E-05	174.42	超标
	三山岛海景小区	1 小时	2.52E-05	21112910	3.60E-05	70	达标
	莱州海事局	1 小时	2.57E-05	21060806	3.60E-05	71.33	达标
	金矿医院	1 小时	4.00E-05	21080607	3.60E-05	110.97	超标
	三山岛学校	1 小时	3.44E-05	21080607	3.60E-05	95.53	达标

	三山岛街道办	1 小时	2.49E-05	21060806	3.60E-05	69.11	达标
	莱州市消防大队	1 小时	7.34E-05	21080107	3.60E-05	203.89	超标
	新立村	1 小时	3.34E-05	21080207	3.60E-05	92.64	达标
	凤凰岭村	1 小时	2.04E-05	21091908	3.60E-05	56.58	达标
	华旗观海域	1 小时	1.12E-05	21080219	3.60E-05	31.19	达标
	滨海传说	1 小时	9.47E-06	21032709	3.60E-05	26.31	达标
	海润苑	1 小时	1.24E-05	21080219	3.60E-05	34.56	达标
	黄金海岸	1 小时	1.11E-05	21080319	3.60E-05	30.89	达标
	滨海公馆	1 小时	1.12E-05	21101117	3.60E-05	31.03	达标
	单山村	1 小时	1.25E-05	21080107	3.60E-05	34.64	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	1.07E-04	21072307	3.60E-05	298.22	超标
	网格	1 小时	1.26E-04	21080707	3.60E-05	350.25	超标
铅	三山岛村	1 小时	3.14E-05	21070607	3.00E-03	1.05	达标
	三山岛海景小区	1 小时	1.26E-05	21112910	3.00E-03	0.42	达标
	莱州海事局	1 小时	1.28E-05	21060806	3.00E-03	0.43	达标
	金矿医院	1 小时	2.00E-05	21080607	3.00E-03	0.67	达标
	三山岛学校	1 小时	1.72E-05	21080607	3.00E-03	0.57	达标
	三山岛街道办	1 小时	1.24E-05	21060806	3.00E-03	0.41	达标
	莱州市消防大队	1 小时	3.67E-05	21080107	3.00E-03	1.22	达标
	新立村	1 小时	1.67E-05	21080207	3.00E-03	0.56	达标
	凤凰岭村	1 小时	1.02E-05	21091908	3.00E-03	0.34	达标
	华旗观海域	1 小时	5.62E-06	21080219	3.00E-03	0.19	达标
	滨海传说	1 小时	4.74E-06	21032709	3.00E-03	0.16	达标
	海润苑	1 小时	6.22E-06	21080219	3.00E-03	0.21	达标
	黄金海岸	1 小时	5.56E-06	21080319	3.00E-03	0.19	达标
	滨海公馆	1 小时	5.58E-06	21101117	3.00E-03	0.19	达标
	单山村	1 小时	6.24E-06	21080107	3.00E-03	0.21	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	5.37E-05	21072307	3.00E-03	1.79	达标
	网格	1 小时	6.30E-05	21080707	3.00E-03	2.1	达标
NO ₂	三山岛村	1 小时	2.12E-02	21070607	2.00E-01	10.6	达标
	三山岛海景小区	1 小时	8.51E-03	21112910	2.00E-01	4.26	达标
	莱州海事局	1 小时	8.67E-03	21060806	2.00E-01	4.34	达标
	金矿医院	1 小时	1.35E-02	21080607	2.00E-01	6.75	达标
	三山岛学校	1 小时	1.16E-02	21080607	2.00E-01	5.81	达标
	三山岛街道办	1 小时	8.40E-03	21060806	2.00E-01	4.2	达标
	莱州市消防大队	1 小时	2.48E-02	21080107	2.00E-01	12.39	达标
	新立村	1 小时	1.13E-02	21080207	2.00E-01	5.63	达标
	凤凰岭村	1 小时	6.88E-03	21091908	2.00E-01	3.44	达标

	华旗观海域	1 小时	3.79E-03	21080219	2.00E-01	1.9	达标
	滨海传说	1 小时	3.20E-03	21032709	2.00E-01	1.6	达标
	海润苑	1 小时	4.20E-03	21080219	2.00E-01	2.1	达标
	黄金海岸	1 小时	3.76E-03	21080319	2.00E-01	1.88	达标
	滨海公馆	1 小时	3.77E-03	21101117	2.00E-01	1.89	达标
	单山村	1 小时	4.21E-03	21080107	2.00E-01	2.11	达标
	沿海防护林省级自然保护区	1 小时	3.63E-02	21072307	2.00E-01	18.13	达标
	网格	1 小时	4.26E-02	21080707	2.00E-01	21.29	达标

由上可以看出,拟建项目非正常工况下,HCN 短期 1 小时浓度最大占标率为 141.5%,硫酸雾短期 1 小时浓度最大占标率为 2.00%,H₂S 短期 1 小时浓度最大占标率为 235.35%,SO₂ 短期 1 小时浓度最大占标率为 36.57%,NO_x 短期 1 小时浓度最大占标率为 18.93%,Cl₂ 短期 1 小时浓度最大占标率为 112.47%,HCl 短期 1 小时浓度最大占标率为 58.82%,NH₃ 短期 1 小时浓度最大占标率为 3.12%,PM₁₀ 短期 1 小时浓度最大占标率为 51.14%,砷短期 1 小时浓度最大占标率为 350.25%,铅短期 1 小时浓度最大占标率为 2.1%,NO₂ 短期 1 小时浓度最大占标率为 21.29%,占标率较正常排放时显著增加。为减少非正常工况下污染物排放对环境的影响,企业应采取定期维护环保措施等措施,减少非正常工况的产生,加强生产管理并制定和落实防范措施,尽量减小其发生频次,发生非正常工况排放时应注意根据当地气象条件加强监控措施,避免造成不良后果。

4.4.9.4 物料运输环境影响分析

拟建项目在原料和产品运输过程中需配备运输车、货车等专用运输设备。危险废物在收集、运输过程中采用密封性能好的自动装卸专用车,保证危险废物在运输过程中不泄漏,并制定合理的行车路线和运输时间,避开人流高峰,随时检查专用运输车辆的密封性,防止运输过程中造成污染。拟建项目产生量最大的危险废物为氰化尾渣,由有处置资质的单位按照既定的运输路线运输,运输距离约为 30 km。由于运输路线不穿过沿海防护林省级自然保护区和村庄,仅从防护林和村庄外围道路经过,且避开噪声影响较重的夜间运输,噪声对沿海防护林省级自然保护区及村庄的影响较小。

由于项目产生氰化尾渣均含有 20%左右水分,在运输过程中难免会有氰化尾渣撒漏及渗出液渗漏现象,所以运输过程中采取如下措施:

1.运输过程采取防扬尘、防雨、防渗(漏)措施。采用聚氯乙烯阻燃防水布等防渗(漏)材料对运输工具车厢进行四周和底部防渗。运输车辆配备防雨设施,并保证运输过程全程覆盖,避免扬尘,防止雨水淋入,雨天不进行露天装卸。

2.装载的氰渣低于运输车辆厢体 100mm;

3.外运氰渣时按照既定运输路线，避开沿海防护林省级自然保护区、沿途村庄等敏感点。运输过程中注意保持车速，特别是在距敏感目标较近地段，稳定行驶，选择较近及离敏感目标较远的公路运输。

4.运输车辆需要符合相关要求，上公路前，必须在装货单位和卸货单位进行车轮清洗，以免携带，清洗后废水收集后回用于公司生产。

5.公司成立应急小组和应急办公室，设立一部应急电话，将相关人员和上级部门的联系方式、地址、主要联系协调人公开，每天安排一名值班领导。

6.一旦出现撒漏，应急小组成员及车辆出动，负责回收。一旦出现事故，按事故轻重缓急协调相关人员及相关单位。

7.各种物料均按指定地点卸料，设立标明牌，划分区域，并安装电脑监控装置。

采取上述措施后，可尽最大可能避免运输对运输线路沿线环境敏感点及地表水、地下水的环境影响，发生事故后，也能将事故影响降到最低。

4.4.9.5 治理措施方案比选

项目废气污染物主要为 HCN、H₂S、硫酸雾、二氧化硫、氮氧化物、氯气、盐酸雾等，废气主要采用碱液喷淋吸收措施进行处理。

酸雾废气大多采用吸附法、吸收法和过滤法等方式处理。

吸收法：主要原理是使气、液充分接触，酸、碱中和，从而达到净化的目的，实现达标排放。此方法操作简单，投资少。碱液吸收塔主要处理有害气体为硫酸雾（H₂SO₄）、氯化氢（HCL）及氟化氢（HF）气体、铬酸雾（CrO₃）等水溶性气体。酸雾废气处理塔对于腐蚀性气体（如酸性废气）的治理，目前多采用液体吸收法治理该废气，废气处理效率高、操作管理简单、使用寿命长的酸性废气处理工艺与废气净化设备。常用的设备主要有废气净化洗涤塔、酸雾吸收塔、酸碱废气处理设备、酸洗废气处理设备、酸雾废气治理设备等。

吸附法：主要原理是利用吸附剂的吸附性，对酸雾废气中的酸性物质等有害成分进行吸附分离，达到净化的目的。吸附法在目前废气净化中使用范围较广，操作简单，而且对于去除伴随硝酸雾产生的氮氧化物具有很好的净化效率，而且不产生二次污染。但是由于吸附剂的吸附容量有限，造成设备庞大，且过程为间歇操作。因此，吸附法仅适

用于净化处理酸雾浓度较低的废气。常用的设备：主要活性炭吸附器、废气吸附器、酸雾吸附器等。常用的吸附剂有活性炭、分子筛、硅胶、含氨煤泥等。

本项目酸雾气体主要为酸性气体，项目位于达标区，应综合考虑成本和治理效果，选择最佳可行技术方案，保证大气污染物能够达标排放，并使环境影响可以接受，本次采用“碱液喷淋吸收措施”处理，项目废气治理措施方案对比情况见下表。

表 4.4-10 废气治理措施方案对比情况

措施名称	原理	优缺点	投资	治理效率
酸雾净化液体吸收法	液体吸收一般包括水洗法和碱液中和法。碱液吸收常用的吸收剂有 Na_2CO_3 、 NaOH 和 NH_3 等的水溶液。所采用净化废气处理设备主要有洗涤塔、泡沫塔、填料塔、斜孔板塔、湍球塔等。其主要净化机理是使气、液充分接触，酸、碱中和，从而提高净化效率。	液体吸收法的优点是设备投资较低，工艺较简单。缺点是：a 在北方的冬天还容易因结冰而导致设备无法正常运行；b 由于硝酸雾中含有不易溶于水的 NO ，因此液体吸收法对硝酸雾的净化效率比较低	设备投资较低，运行成本较低	95%以上
酸雾净化固体吸附法	用吸附剂的吸附性，对酸雾废气中的酸性物质等有害成分进行吸附分离，达到净化的目的。	a 设备简单，操作方便；b 干式工艺，不产生二次污染；c 能比较好地去除伴随随硝酸雾产生的氮氧化物的污染。其缺点是：由于吸附剂的吸附容量有限，造成设备庞大，且过程为间歇操作。因此，吸附法仅适用于净化处理酸雾浓度较低的废气。	设备庞大，且需定期更换吸附剂，运行费用较高	80%以上

根据前文分析可知，本次采用碱液喷淋吸收措施处理后，废气能够满足相关排放标准，并且综上所述，综合考虑成本和治理效果，选择酸雾净化液体吸收法较为合理，因此，项目选取废气处理措施较为合理。

4.4.9.6 排气筒高度合理性论证

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定排放 Cl_2 、 HCN 的排气筒不低于 25m。高度除满足排列速率标准外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 之上。

《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)规定所有排气筒高度不得低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还需高出最高建筑物 3m 以上，确因生产装置安全或特殊工艺无法满足上述要求时，其污染物排放浓度按照相应标准限值的 50%执行。

《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)规定烟囱高度应该符合以下几个方面规定与要求:

(1)第 5.6.2 条要求“工矿、企业点源排气筒高度不得低于从属建筑物的 2 倍”;

(2)第 5.6.3 条要求“在排气筒四周存在居住、工作等需要保护的建筑群时,那么最后烟囱高度还应加上被保护建筑群的 2/3 平均高度”。

拟建项目 DA001~DA005 设置排气筒高度 35m, DA006~DA009 排气筒高度 15m, 排气筒高度在周围半径 200m 范围内建筑物高度 3m 以上, 排气筒四周无需要保护的建筑物群, 符合《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)和《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)相关规定要求。环境空气影响预测表明项目排气筒污染物排放对区域环境空气质量的影响在可接受范围之内, 也就是说项目排气筒高度设置是合理可行的。

4.4.9.7 大气环境防护距离的确定

根据预测结果, 污染物厂界外污染物小时浓度贡献值均满足《大气环境质量标准》(GB3095-2012)相应的二级标准限值, 无需设置大气防护距离。

4.4.9.8 污染物排放量核算

项目建成后正常情况下主要污染物排放情况见表 4.4-11~表 4.4-13。非正常排放下污染物排放结果见表 4.4-14。

表 4.4-11 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
主要排放口						
1	DA001	氰化工段	HCN	少量		
2	DA002	贫液氰根回收	HCN	1.458	0.0007	0.006
			硫酸雾	8.33	0.004	0.03
			H ₂ S	18.75	0.009	0.073
3	DA003	浸渣浮选	HCN	1.571	0.011	0.091
			SO ₂	8.857	0.062	0.041
			硫酸雾	2.857	0.020	0.158
4	DA004	冶炼	NOx	49.702	0.150	0.257
			HCN	0.066	0.0002	0.0003
			H ₂ S	9.940	0.030	0.052
			Cl ₂	58.97	0.178	0.267
			SO ₂	46.057	0.139	0.237
			HCl	15.573	0.047	0.076

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)
		熔铸	NH ₃	6.568	0.02	0.157
			颗粒物	5.302	0.016	0.032
			砷	0.013	0.00004	0.00008
			铅	0.007	0.00002	0.00004
5	DA005	检验	Cl ₂	0.00125	0.00001	0.0000013
			HCN	0.00001	0.00001	0.0000001
			H ₂ S	0.00025	0.00001	0.0000003
			NO _x	0.00130	0.00001	0.0000013
			SO ₂	0.00115	0.00001	0.0000012
			HCl	0.00025	0.00001	0.0000003
			NH ₃	0.00080	0.00001	0.0000008
6	DA006	锌粉加料	颗粒物	2.058	0.005	0.0003
7	DA007	铁粉加料	颗粒物	1.646	0.004	0.0001
8	DA008	金精矿加料 粉尘	颗粒物	4.11	0.03	0.238
9	DA009	浸渣浮选加 料粉尘	颗粒物	1.148	0.008	0.066
有组织排放总计			颗粒物			0.3364
			HCN			0.0973
			Cl ₂			0.267
			SO ₂			0.278
			HCl			0.076
			NO _x			0.257
			H ₂ S			0.125
			硫酸雾			0.188
			NH ₃			0.157
			砷			0.00008
			铅			0.00004

表 4.4-12 大气污染物无组织排放量核算表

编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	金精矿加料	颗粒物	密闭仓库、高雾炮喷淋	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	1.0	0.264
2	槽式洗矿机加料	颗粒物	洗矿机上方设置封闭顶盖	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	1.0	0.528
3	浸渣浮选加料	颗粒物	车间密闭, 高雾炮喷淋	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1.0	0.074

编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
				表 2		
4	石灰筒仓	颗粒物	设置仓顶除尘器，采用脉冲布袋除尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	1.0	0.0012
5	铁粉、锌粉加料	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	1.0	0.008
6	银粉加料	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2	1.0	少量
7	贵液脱氧	HCN	密闭收集后进入车间碱液吸收装置	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.024	少量
8	氰化浸出	HCN	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.024	少量
9	浮选工序	HCN	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.024	0.002
10		SO ₂	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.4	0.09
11		硫酸雾	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	1.2	0.117
12	检验中心	Cl ₂	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.4	少量
13		HCN	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.024	少量
14		H ₂ S	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.10	少量
15		NO _x	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.12	少量
16		SO ₂	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2	0.4	少量

编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
17		HCl	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2	0.2	少量
无组织排放总计			HCN			0.002
			SO ₂			0.09
			硫酸雾			0.117
			颗粒物			0.8752

表 4.4-13 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	1.2116
2	HCN	0.0993
3	Cl ₂	0.267
4	SO ₂	0.368
5	HCl	0.076
6	NO _x	0.257
7	H ₂ S	0.125
8	硫酸雾	0.305
9	NH ₃	0.157
10	砷	0.00008
11	铅	0.00004

表 4.4-14 污染源非正常排放量核算表

污染源	污染物	效率 %	非正常工 况类型	排放情况			标准		单次持 续时间 (h)	发生频 率(次/a)
				排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h		
DA001	HCN	0	动力波洗 涤/碱液/ 布袋除尘 器吸收达 不到效率	0.006	0.00005	0.0001	1.9	0.57	2	1
DA002	HCN			158.354	0.076	0.152	1.9	0.57	2	1
	硫酸雾			52.083	0.025	0.05	45	11.9		
	H ₂ S			381.25	0.183	0.366	--	1.8		
DA003	HCN			157.1	1.1	2.2	1.9	0.57	2	1
	SO ₂			193.857	1.357	2.714	100	2		
	硫酸雾			21.143	0.148	0.296	45	11.9		
DA004	NO _x			497.349	1.501	3.002	100	5.95	2	1
	NO ₂			447.6141	1.3509	2.7018	100	5.95		
	HCN			6.6	0.014	0.028	1.9	0.57		
	H ₂ S			200.464	0.605	1.21	--	1.8		
	Cl ₂			1182.24	3.568	7.136	65	2.85		

污染源	污染物	效率 %	非正常工况类型	排放情况			标准		单次持续时间 (h)	发生频率(次/a)
				排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		
	SO ₂			1401.590	4.23	8.46	50	20		
	HCl			309.145	0.933	1.866	100	2.0		
	NH ₃			65.683	0.198	0.396	--	20		
	颗粒物			547.3	1.652	3.304	10	--		
	砷			1.325	0.004	0.008	0.4	--		
	铅			0.663	0.002	0.004	0.5	--		
DA005	Cl ₂			0.025	0.00009	0.00018	65	2.85	2	1
	HCN			0.001	0.00001	0.00002	1.9	0.57		
	H ₂ S			0.005	0.00002	0.00004	--	1.8		
	NO _x			0.013	0.00005	0.0001	100	5.95		
	NO ₂			0.0117	0.000045	0.00009	100	5.95		
	SO ₂			0.023	0.00008	0.00016	50	20		
	HCl			0.005	0.00002	0.00004	100	2.0		
	NH ₃			0.008	0.00003	0.00006	--	20		
DA006	颗粒物			224.467	0.545	1.09	10	--	2	1
DA007	颗粒物			149.644	0.364	0.728	10	--	2	1
DA008	颗粒物			456.79	3.33	6.66	10	--	2	1
DA009	颗粒物			114.774	0.837	1.674	10	--	2	1

4.5 环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 9.3.1, 选取项目排放污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子, 因此拟建项目环境质量监测因子为 HCN、H₂S、NO_x、Cl₂、HCl、砷及其化合物、硫酸雾、TSP, 环境质量监测计划具体内容见“16 环境管理与监测计划”。

4.6 评价结论

4.6.1 大气环境影响评价结论

(1)根据 2021 年烟台市环境质量报告书, SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求, 项目所在区域为环境空气达标区。

(2)由现状补充监测数据评价结果可知, 评价范围内环境空气质量现状氮氧化物、TSP、铅浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。氯化氢、

氯气、硫化氢、硫酸、氨小时浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求；HCN 小时浓度参考《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解内质量浓度标准限值的 3 倍折算，能够满足要求；砷满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)质量标准附录 A 中标准折算值。

(3)拟建项目项目 PM₁₀、SO₂、NO_x、PM_{2.5}、NO₂、铅及其化合物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中标准要求，砷及其化合物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 要求；HCl、Cl₂、H₂S、硫酸雾、NH₃ 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，HCN 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。拟建项目排放污染物在正常排放下，各短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

(4) 三山岛等各敏感点和网格点 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 日均值、年均浓度贡献值叠加现状值后，SO₂ 日均值、年均浓度贡献值叠加现状值后，TSP 日均浓度贡献值叠加现状值后，NO_x 日均浓度贡献值叠加现状值后，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求，日均最大浓度占标率小于 100%。硫酸雾、Cl₂、HCN、HCl、H₂S、NH₃ 小时浓度贡献值叠加现状值后均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，最大浓度占标率小于 100%。砷及其化合物小时值浓度贡献值叠加现状值后均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中附录 A 参考限值要求。铅及其化合物小时浓度贡献值叠加现状值后可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中其他污染物限值要求。

(5) 拟建项目 TSP、HCN、硫酸雾、SO₂ 厂界贡献最大值满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。

(6)拟建项目污染物厂界浓度均满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外短期浓度满足环境质量浓度限值，不需设置大气环境防护距离。

综上所述，从环境空气角度考虑，拟建改造项目具有环境可行性。

4.6.2 大气环境影响评价自查

建设项目大气环境影响评价自查见表 4.6-1。

表 4.6-1 拟建项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐		三级 ☐			
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5-50km ☐		边长=5km ☒			
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500-2000t/a ☐		≤500t/a ☒			
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、PM ₁₀) 其他污染物(NO _x 、Cl ₂ 、HCl、HCN、H ₂ S、NH ₃ 、 砷及其化合物、铅及其化合物、TSP)					包括二次PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2021)年							
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒			现状补充数据 ☒		
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐			
污染源调查	调查内容	拟建项目正常排放源 ☒ 拟建项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污 染源 ☐		其他在建、拟 建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐	
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMO D ☒	ADMS ☐	AUSTAL 2000 ☐	EDMS/ AEDT ☐	CALPUF F ☐	网络 模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5-50km ☐		边长=5km ☒			
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO _x 、NO ₂ 、 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、Cl ₂ 、HCl、 HCN、H ₂ S、NH ₃ 、硫酸雾、 砷及其化合物、铅及其化合 物、TSP)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
	正常排放短期浓度 贡献值	C _{拟建项目} 最大占标率≤100% ☒				C _{拟建项目} 最大占标率>100% ☐			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	C _{拟建项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{拟建项目} 最大占标率>10% ☐			
		二类区	C _{拟建项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{拟建项目} 最大占标率>30% ☐			
	非正常排放 1h 浓度 贡献值	非正常持续时长(2)h		C _{非正常} 占标率≤100% ☐		C _{非正常} 占标率>100% ☒			
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐			
	区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：Cl ₂ 、PM ₁₀ 、HCl、 HCN、H ₂ S、NO _x 、NH ₃ 、硫 酸雾、砷及其化合物、铅及其 化合物、铜及其化合物、锌及 其化合物			有组织废气监测 ☒		无监测 ☐		
	环境质量监测	监测因子：HCN、H ₂ S、 NO _x 、Cl ₂ 、HCl、硫酸雾、砷 及其化合物、TSP			监测点位(1)		无监测 ☐		

工作内容		自查项目			
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐			
	大气环境保护距离	距(/)厂界最远(/)m			
	污染源年排放量	SO ₂ (0.368)t/a	NO _x (0.257)t/a	颗粒物 (1.2116)t/a	VOCs (/)t/a

第 5 章 地表水环境影响预测与评价

5.1 地表水质量现状监测与评价

5.1.1 现状监测

5.1.1.1 监测布点

拟建项目无生产废水外排，环境风险事故情况下收集初期雨水沿地表径流可能对王河产生影响。王河常年断流，拟建项目所在王河水段为海水倒灌区域，故本次监测断面布设在拟建项目雨水排入王河排放口下游。本次评价引用《莱州市黄金循环产业园跟踪监测项目》2022 年 10 月 17 日断面监测数据说明王河水质现状（自采样监测至今，项目周边无新增建设项目），具体见表 5.1-1，监测点位详见图 5.1-1。

表 5.1-1 地表水环境质量现状监测布点一览表

编号	测点名称	布设意义	地表水水域功能	海水水域功能
1#	莱州市滨海污水处理有限公司排入王河排污口上游 200m	了解地表水上游水质现状（对照断面）	IV 类	--
2#	莱州市滨海污水处理有限公司排入王河排污口下游 200m	了解地表水现状（控制断面）	IV 类	--
3#	莱州市滨海污水处理有限公司排入王河排污口下游 500m	了解地表水下游水质现状（削减断面）	--	第二类

注：①根据《烟台水环境功能区划》，建设项目所在王河水段功能区为 IV 类。

②因 3#点位为入海河口，存在海水倒灌，故采用海水水质标准。此海域为三山岛养殖区，海水水域功能为第二类。

5.1.1.2 监测项目

监测项目：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、全盐量、硫化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、铜、锌、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、镍、铁、锰、粪大肠菌群等。

5.1.1.3 监测单位、监测时间与频率

监测时间与频次：2022 年 10 月 17 日，监测 1 天，每天采样 1 次。水温观测频次，每隔 6h 观测一次水温，统计日平均水温。

监测单位：烟台鲁东分析测试有限公司

5.1.1.4 监测方法

按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《海水水质标准》(GB3097-1997)、《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）中有关规定执行。分析

方法详见表 5.1-2。

表 5.1-2 监测项目及分析方法

序号	监测项目	监测方法	方法来源	仪器设备	检出限
1	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	电子天平	10mg/L
2	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	pH 计	/
3	溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	溶解氧仪	/
4	高锰酸盐指数	/	GB/T 11892-1989	滴定管	0.05mg/L
5	化学需氧量	氯气校正法	HJ/T 70-2001	高氯 COD 消解器 滴定管	4mg/L
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	稀释与接种法	HJ 505-2009	生化培养箱 溶解氧仪	0.5mg/L
7	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	分光光度计	0.025mg/L
8	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	分光光度计	0.01mg/L
9	总氮	碱性过硫酸钾消解 紫外分光光度法	HJ 636-2012	分光光度计	0.05mg/L
10	铜	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	火焰原子吸收分光 光度计	0.05mg/L
11	锌	原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	火焰原子吸收分光 光度计	0.02mg/L
12	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	台式氟离子浓度计	0.05mg/L
13	砷	电感耦合等离子体 质谱法	HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.3μg/L
14	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	原子荧光光度计	0.04μg/L
15	镉	无火焰原子吸收分光 光度法	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分 光光度计	0.5μg/L
16	六价铬	二苯碳酰二肼分光 光度法	GB/T 7467-1987	分光光度计	0.004mg/L
17	铅	无火焰原子吸收分光 光度法	GB/T 5750.6-2006	石墨炉原子吸收分 光光度计	2.5μg/L
18	氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光 光度法	HJ 484-2009	分光光度计	0.004mg/L
19	挥发酚	4-氨基安替比林分光 光度法	HJ 503-2009	分光光度计	0.0003mg/ L
20	石油类	紫外分光光度法（试 行）	HJ 970-2018	分光光度计	0.01mg/L
21	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	分光光度计	0.05mg/L
22	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	分光光度计	0.01mg/L
23	粪大肠菌群	纸片快速法	HJ 755-2015	生化培养箱	20MPN/L
24	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪	0.018mg/L

25	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	滴定管	2mg/L
26	硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	离子色谱仪	0.016mg/L
27	铁	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度计	0.03mg/L
28	锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	火焰原子吸收分光光度计	0.01mg/L
29	镍	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5760.6-2006	石墨炉原子吸收分光光度计	5μg/L

5.1.1.5 监测结果

地表水监测断面监测结果详见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表水环境质量现状监测结果表(单位: mg/L, pH、粪大肠菌群除外)

5.1.2 现状评价

5.1.2.1 评价标准

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表1中IV类标准限值和《海水水质标准》(GB3097-1997)来对本次地表监测水质进行评价。具体标准值见表5.1-4。

表 5.1-4 地表水评价标准一览表(单位: mg/L, pH、粪大肠菌群除外)

序号	污染物	标准值	标准来源
29	pH 值	6-9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 中IV类标准
30	溶解氧	≥3	
31	高锰酸盐指数	10	
32	化学需氧量	30	
33	五日生化需氧量 (BOD ₅)	6	
34	氨氮	1.5	
35	总磷	0.3	
36	总氮	1.5	
37	铜	1	
38	锌	2	
39	氟化物	1.5	
40	砷	0.1	
41	汞	0.001	
42	镉	0.005	
43	铬(六价)	0.05	
44	铅	0.05	
45	氰化物	0.2	
46	挥发酚	0.01	
47	石油类	0.5	
48	阴离子表面活性剂	0.3	

序号	污染物	标准值	标准来源
49	硫化物	0.5	
50	粪大肠菌群（个/L）	20000	
51	硫酸盐	250	
52	氯化物	250	
53	硝酸盐	10	
54	铁	0.3	
55	锰	0.1	
56	镍	0.02	

表 5.1-5 海水水质评价标准一览表(单位: mg/L, pH、粪大肠菌群除外)

序号	污染物	标准值	标准来源
1	pH 值	7.8~8.5	《海水水质标准》(GB3097-1997) 表 1 中第二类标准
2	溶解氧	≥5	
3	化学需氧量	3	
4	五日生化需氧量 (BOD ₅)	3	
5	无机氮	0.30	
6	铜	0.01	
7	锌	0.05	
8	砷	0.03	
9	汞	0.0002	
10	镉	0.005	
11	铬（六价）	0.01	
12	铅	0.005	
13	氰化物	0.005	
14	挥发酚	0.005	
15	石油类	0.05	
16	阴离子表面活性剂	0.10	
17	硫化物	0.05	
18	粪大肠菌群（个/L）	2000	
19	镍	0.01	

5.1.2.3 评价方法

采用单因子指数法进行评价。具体计算公式如下：

①一般水质因子(随因子浓度增加而水质变差的水质因子)

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}}$$

式中：S_{i,j}—标准指数，S_{i,j}≤1清洁、S_{i,j}>1污染；

C_{i,j}—评价因子i在j点的实测浓度值，mg/L；

C_{s,i}—评价因子i的评价标准限值，mg/L。

②特殊水质因子

pH的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \text{时}$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \text{时}$$

式中：S_{pHj}—pH的标准指数；

pH_j—pH的实测值；

pH_{sd}—评价标准中pH的下限值；

pH_{su}—评价标准中pH的上限值。

DO的标准指数：

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s - DO_j}{DO_s - DO_c} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j < DO_s$$

$$\text{河流: } DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

$$\text{入海河口: } DO_f = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$$

式中：S_{DOj}-溶解氧的单项指数；

DO_f-饱和溶解氧浓度值，mg/L；

DO_j-j点溶解氧浓度值，mg/L；

DO_s-溶解氧的标准浓度值，mg/L；

S-实用盐度符号，量纲一；

T-水温，℃。

当单项标准指数>1时，表示该水质参数所表征的污染物已满足不了标准要求，水体已受到污染；反之，则满足标准要求。

5.1.2.4 评价结果

根据单因子指数法，计算出地表水各监测点的评价结果，见表5.1-6。

表 5.1-6 地表水现状评价结果一览表(一)(单位：mg/L，pH 无量纲)

由上表可知，王河 1#、2#监测断面除总氮、硫酸盐、氯化物超标外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 11.067 倍、0.536 倍、7.560 倍。总氮、硫酸盐、氯化物超标原因主要是由于监测断面在三山岛港口附近，位于感潮河段内，监测期间王河上游出现断流，河床内无淡水，监测水体为落潮后残留海水，氯化物浓度与海水相当。

3#监测断面除化学需氧量、生化需氧量、总氮超标外，其他监测因子均满足《海水水质标准》(GB3097-1997)表 1 中第二类标准，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 4.667 倍、0.200 倍、51.000 倍。化学需氧量、生化需氧量、总氮超标原因主要是由于 3#监测断面距离滨海污水处理厂排污口较近，污染物未完全混合，处于混合过程段。

拟建项目无废水外排，不会加重王河污染，对王河影响较小。

5.2 地表水环境影响分析

根据项目工艺流程及水平衡分析可知，拟建项目工艺水均循环重复利用不外排，循环冷却排水、软水制备浓水收集后回用于尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水收集后回用于氰化工序调浆磨矿环节。生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后，用于厂区绿化。整个厂区无废水排放，不会对周围地表水产生影。

5.3 评价结论

5.3.1 地表水水环境影响评价结论

(1) 王河 1#、2#监测断面除总氮、硫酸盐、氯化物超标外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 11.067 倍、0.536 倍、7.560 倍。总氮、硫酸盐、氯化物超标原因主要是由于监测断面在三山岛港口附近，位于感潮河段内，监测期间王河上游出现断流，河床内无淡水，监测水体为落潮后残留海水，氯化物浓度与海水相当。

3#监测断面除化学需氧量、生化需氧量、总氮超标外，其他监测因子均满足《海水水质标准》(GB3097-1997)表 1 中第二类标准，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 4.667 倍、0.200 倍、51.000 倍。化学需氧量、生化需氧量、总氮超标原因主要是由于 3#监测断面距离滨海污水处理厂排污口较近，污染物未完全混合，处于混合过程段。

(2)拟建项目工艺水均循环重复利用不外排，不会对周围地表水产生影响。

5.3.2 地表水环境影响评价自查

拟建项目地表水环境影响评价自查表如下。

表 5.3-1 拟建项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ 水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☒ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位(水深) ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐ ； 数据来源 排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☒ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐	数据来源 生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40% 以下 ☐ ；开发量 40% 以上 ☐	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 “ ” ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	数据来源 水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；
	补充监测	监测时期	
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期； ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		监测因子 ()	监测断面或点位 监测断面或点位个数 ()
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	

	评价因子	-	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☐ ；Ⅳ类 ☒ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准(《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准)	
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ (海域达标) 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☒ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	达标区 ☐ 不达标区 ☒
影响预测	预测范围	河流：长度()km；湖库、河口及近岸海域：面积()km ²	
	预测因子	()	
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区(流)域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ ；导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐	

		对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)
		(--)		(--)		(--)
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
		--	--	--	--	--
生态流量确定	生态流量：一般水期()m³/s；鱼类繁殖期()m³/s；其他()m³/s 生态水位：一般水期()m；鱼类繁殖期()m；其他()m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	(--)		(--)	
		监测因子	(--)		(--)	
	污染物排放清单			--		
评价结论			可以接受 ☒ ；不可以接受□			
注：□为勾选项，可 ☒ ；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

第 6 章 地下水环境影响预测与评价

6.1 环境概况

6.1.1 区域水文地质条件

三山岛街道西滨渤海，地形低平，平均海拔 2-3m，近海岸处有三座小山丘，最高点海拔 67.14m。区域的西北侧均被海水覆盖，王河经本区域东侧流过，向北入渤海。项目西侧有山东黄金矿业(莱州)有限公司金矿区，区域北侧的地面标高 2-3.5m；最高点高出渤海最高潮水面不足 1m；矿床大部分位于渤海的潮间带及海水之下。

6.1.1.1 地层岩性

1、地层

区内出露地层主要为第四系，其次在钻孔内，三山岛-仓上断裂上盘的可见到荆山群禄格庄组(Pt_1Htl)的包体。

①荆山群禄格庄组(Pt_1Htl)

荆山群包体仅见于北部三山岛矿段的探矿工程中，为禄格庄组，其岩性主要为黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩，其次为黑云片岩。

黑云变粒岩：深灰色，细粒显微鳞片粒状变晶结构，致密块状构造。主要矿物为长石、石英、黑云母。长石主要为碱性长石。黑云母常绿泥石化，多呈鳞片粒状聚晶。石英呈他形微细粒状晶。

黑云斜长片麻岩：灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造。主要矿物：斜长石(45%)、石英(30%)、黑云母(15%)、角闪石(10%)。副矿物磷灰石、榍石、磷铁矿。斜长石为更中长石，呈半自形-他形粒状晶。石英呈他形粒状晶，波状消光，定向拉长。黑云母呈半自形片状晶，定向排列。角闪石呈自形-半自形粒状晶。副矿物呈自形粒状晶。

黑云片岩：灰黑色，中细-粗粒片状变斑晶结构，片状构造，矿物成分主要是黑云母，斜长石，及石英，偶见石榴子石。

②第四系

区内新生界第四系广布，以临沂组为主，广泛分布，旭口组沿项目西北部边缘分布，沂河组沿河流分布。

临沂组(Qh1)分布于本区域东南部，厚 10-20m，由南向北逐渐变厚，主要为冲积物，下部为黄褐色的亚砂土，并夹有小砾石、粗砂，上部为土黄色的亚砂土和砂质粘土。

旭口组(Qh_{xk})分布于矿区的西部和北部，沿海岸线呈带状展布，厚 35-45m，最厚可达 60m，为海堆积物。该组岩性自下而上可分为 4 个岩性层：

a、砂质粘土、粘土层：主要为黄棕色含砂砾质粘土和红棕色粘土，厚度一般为 3-5m。分布于基岩风化壳之上，分布较连续，隔水性能良好。

b、中粗砂砾石层：以中砂、粗砂和砾石为主。厚度变化较大，分布不连续，一般厚 3-4m，最厚 12m。富水性较好。

c、砂质粘土层：以砂质粘土为主，次之为含钙质结核砂质粘土及粘土质砂土，局部夹砂及砂砾透镜体。厚度一般为 7-8m，具有隔水性。

d、中粗砂砾层：以黄棕色中粒、粗粒砂为主，局部夹有细砂和砾石。向下有机质、贝壳及黑色泥质物增多。厚 3-17m，平均 10m。其富水性因泥质物含量多少而差异较大。

沂河组(Qh_y)主要沿王河呈带状展布，为冲积堆积物，主要由砾石及中粗砂组成。

2、岩浆岩

三山岛街道的岩浆岩主要为斑状二长花岗岩，即三山岛岩体。位于 F1 断裂的下盘，但在上盘常见其不规则状岩枝侵入到胶东群变质岩中。

区内岩浆岩广布，主要为新太古代五台-阜平期马连庄超单元，区内主要为栾家寨单元(mLv14)，呈岩基大面积侵入，新太古代栖霞超单元(q14)主要分布于新立断裂上盘，呈脉状或岩枝状侵入马连庄超单元中，前者岩性为中细粒变辉长岩(斜长角闪岩)，后者岩性为片麻状中细粒含角闪黑云长岩。新元古代震旦期玲珑超单元(L24)，主要分布于三山岛一仓上断裂带下盘，呈岩基大量出露，岩性为弱片麻状中粒二长花岗岩。

6.1.1.2 地质构造

区域构造以断裂为主，规模最大的为三山岛-仓上断裂(F1)，次级断裂有 F2、F3 断层。

①新立-三山岛断裂带位于三山岛-仓上断裂带的北东段，为三山岛-仓上断裂带一部分，由主干断裂及上下盘伴生的羽支断裂和下盘派生平行断裂组成。

断裂带长约 5100m，按走向的不同以 11 线为界分为新立段和三山岛段。新立段自 11 线至 187 线，控制长度 2500m(陆上长度为 700m)，宽度 80-280m，自 23 线以南入海。三山岛段自 11 线至 S56 线，控制长度为 1600m，宽 35-250m，北东端入海。

断裂带总体走向北东，以 11 线为界，以东平均走向 38°，以西平均走向 58°。西部新立段 11 线至 111 线，走向 70°，至 147 向南偏转，走向转为 40°，147 线至 159 线，

走向 55°，159-171 线之间，主断裂发生拐弯，走向约 17°，主断裂浅部倾向北西，倾角在 70-80°之间，深部产状趋于正常，倾向南东；自 171 线向南西呈 201°方向延伸与仓上断裂带相连，与 2002 年浅震物探推断的断裂带完全吻合。断裂带总体倾向南东，倾角 33-67°，多在 40-50°间，平均倾角 46°，仅在 159-171 线控制的断层在浅部发生反倾现象，即倾向北西，断层倾角近于直立倾角约 70-80°，-400m 以下主断层倾向逐渐变为倾向南东，断层倾角逐渐变缓约 53°。由北东向南西倾角有逐渐变陡趋势。沿走向、倾向特别是走向呈舒缓波状延展，走向上的变化明显大于倾向。

新立-三山岛断裂带发育于新元古代震旦期玲珑序列与新太古代五台-阜平期马连庄序列及栖霞序列接触带内带的二长花岗岩内。

以灰白-灰黑色断层泥为标志的主裂面连续发育，厚 0.05-0.5m，主裂面上下发育有 80-280m 宽的破碎带，带内构造岩发育。以主裂面为界，上盘构造岩依次为花岗质碎裂岩、碎裂状花岗岩；下盘依次为糜棱岩、碎裂岩、花岗质碎裂岩、碎裂状花岗岩。其中碎裂岩带和碎裂状花岗岩带呈连续带状展布，其它破碎岩带呈不连续带状展布。从构造面阶步，擦痕及构造透镜体分析，断裂属左行压扭性，其成矿期的右行张扭运动所造成引张开启部位赋存了矿体。

②F2 断层

F2 断裂是 F3 断裂的次级或平行断裂，其特征基本一致，向北西基本已延伸入海。位于 1 号蚀变带西侧(下盘)约 200m 处。走向 12°，倾向北西，倾角 85°。断层长 600m，北入渤海。为一左旋扭性断层，横切黄铁石英脉，错距为 20m。地表槽探揭露，断裂裂面无断层泥、糜棱岩和角砾岩。延伸在 250m 处即无踪迹。

③F3 断层

该断层为区域上三山岛-三元断裂的西北端，向北西伸向莱州湾，向南东延长到矿区之外。断层横贯矿区。断层走向北西(300°-310°)，倾角近于直立，走向延伸大于 3000m，倾向延伸大于 1500m。该断层活动至少有两次，一次为张性，使大量辉绿岩脉沿断层侵入；二次为左行平移，使辉绿岩破碎，将 F1 断层左行水平错距达 20 米。根据辉绿岩中含有黄铁绢英岩的捕虏体，确定为成矿后的断层。由于该断层的破碎带以角砾岩为主，故富水性和导水性良好。又因其切割 F1 断层向西北端伸入渤海，其不仅局部破坏了 F1 的隔水层，而且沟通海水与采区的联系，造成采矿坑道大量涌水。

拟建项目在区域地质构造上，隶属新华夏系第二隆起带，位于沂沭断裂带的东侧。区内出露最早地层为中深区域变质岩太古界胶东群，其次为下元古界粉子山群。境内地质构造主要为褶皱和断裂。

6.1.1.3 区域主要含水岩层及其水文地质特征

区域内的岩性比较复杂，有七种之多，综合考虑各岩层的储水方式，水力特征、富水性、所处位置以及对矿床开采的影响等因素，将区域的各岩层划分为 6 类：第四系强富水层 I、基岩风化带中等富水层 II、上盘含水带 III、隔水带 IV、下盘含水带 V、强富水导水带 VI，见图 6.1-1。

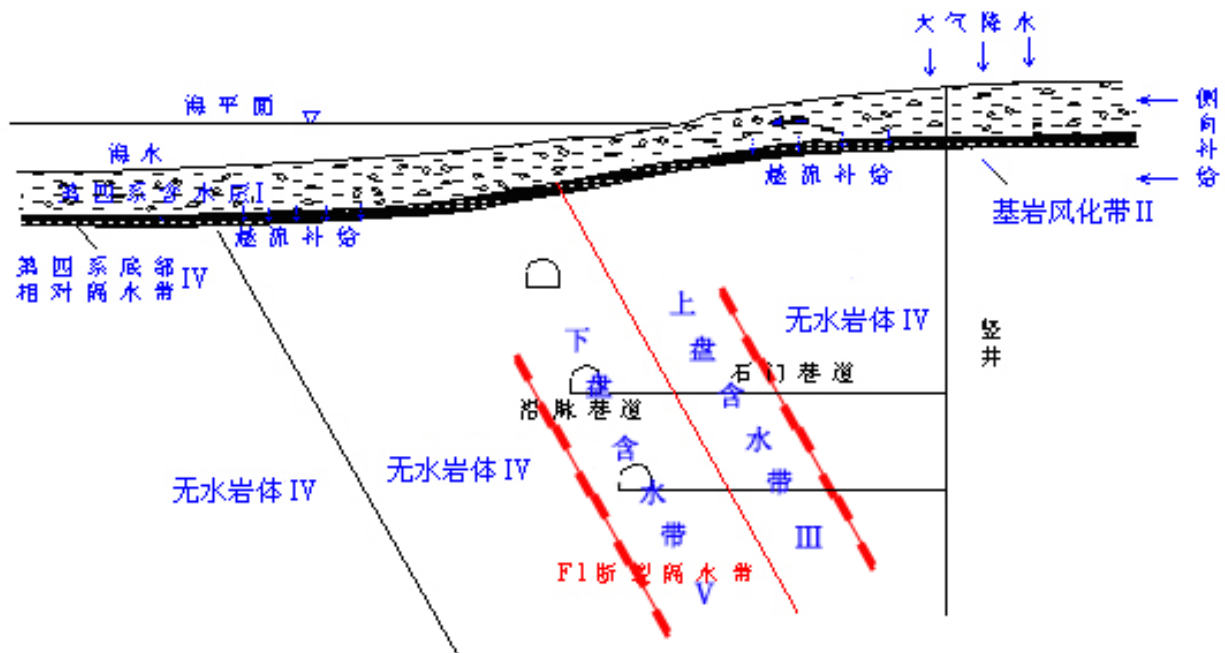


图 6.1-1 区域水文地质条件概化模型示意图(剖面)

(1) 第四系强富水层(I)

分布于区域内的浅层。东南侧直接出露地表，西、北两侧被渤海的海水所覆盖，海水深度一般小于 3m。由亚粘土、亚砂土、海泥、粉质粘土、中细砂、中粗砂、粗砂砾石等组成，岩性比较复杂。层序变化较大，规律性差，以水平层序为主。具有冲积、海积交替沉积的特点，含水层垂直方向变化较明显，总体上可分为三层，一是地表的浅层，厚度 5-8m 岩性以粗砂、砂砾石为主，分选性较好，含粘粒较少，颗粒的磨圆度较好，具有海相沉积的特点，透水性良好，属强富水层。二是海泥层，位于第四系中部，浅灰至黑色，含贝壳，厚度及岩性变化较大，部分地段的颗粒较粗，有一定的透水性，属相对的隔水层，厚度一般 1-8m，分布比较连续；三是砾砂层位于海泥层与底部隔水层之间，岩性为砾砂、含粘土质粗砂、砂、粉质粘土等，交错互层，规律性、连续性较差，

透水性、富水性的变化较大，总体的富水性较强，厚度变化较大，一般 10-30m。根据其矿坑充水的作用将以上三层统一划为第四系强富水层。

第四系含水层，以孔隙储水，富水性较强，是强富水含水层。单位涌水量 3.5L/s m-6.2L/s m，渗透系数 29.02m/d-42.02m/d。

地下水以潜水为主，受中间海泥层的影响，局部微承压，由于矿区地势平坦，承压水头与浅层潜水的水位基本一致，一般埋深 1.0-1.5m。

地下水主要接受大气降水补给，开采条件下，还接受海水侧向补给，下部的地下水接受浅层第四系地下水的越流补给，第四系强富水含水层中地下水在自然状态下的径流与地表水基本一致，即从地形较高的东南部向西北部径流，在海岸附近排入渤海中，目前由于农业和养殖业的大量开采地下水，使其地下水位低于海平面或高潮面，出现了明显的海水倒灌现象。地下水的水质较差，矿化度 21.45-39.52g/L，水化学类型 Cl-Na，水质比较稳定，水平和垂直方向的变化都不明显。

地下水受第四系底部粉质粘土(沉积及强风化形成)的隔水作用影响，不能直接进入矿坑，且不与矿床直接充水岩层，发生水力联系，是矿床的间接充水含水层。

(2)基岩风化带中等富水层(II)

分布于成矿构造三山岛断裂上下盘的广大地区，全部被浅层的第四系覆盖，盖层厚度 30-40m 左右，岩石由中细粒变辉长岩，绢英岩化花岗岩等组成，岩石受强烈的风化作用，裂隙比较发育，加之原岩的构造裂隙比较发育，形成了密集的裂隙发育带，厚度一般 20-40m 左右，岩层的透水性较好，单位涌水量 0.483-1.142L/s m，渗透系数 0.0213-0.0215m/d。地下水主要接受上覆第四系含水层的越流补给，自然循环条件较差，水质也相应较差。

含水层与下伏的基岩上盘含水带间没有明显的界线，是矿床的间接充水含水层。

(3)上盘含水带(III)

位于三山岛断裂(F1 断裂)蚀变带的上盘，分布在项目东北部的广大地区。岩性由绢英岩化花岗岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、中细粒变辉长岩等组成。含水带被第四系及基岩风化带中等富水层所覆盖，盖层厚度 40-60m 左右。含水带的厚度较大，岩石以裂隙储水，由于岩石的年代比较久远，经历构造变动多，裂隙比较发育，岩层的透水性、富水性较弱，单位涌水量 0.00013-0.0515L/s m，渗透系数 0.00014-0.00135m/d，属弱富水含水带，富水性变化主要受区域应力和三山岛断裂带的控制和影响，在区域东南侧断裂

带的拐弯处,岩层受明显的强张性应力作用,裂隙发育程度和张性特点都较好,透水性、富水性也明显变强。

地下水具有明显承压特征,水头与浅层的基岩风化带中等富水含水层一致,埋深一般为 4.00-4.60m,地下水接受浅层风化带地下水的补给,自然条件下的循环速度很慢,地下水的水质很差,矿化度 62.90-78.59g/L,水化学类型 Cl-Na 型。

上盘含水层与矿体之间有中间隔水带,在自然状态下,地下水不能直接进入矿坑,是矿床的间接充水含水层。

(4)下盘含水带(V)

位于三山岛断裂带(F1 断裂)下盘的主裂面附近,由黄铁绢英岩质碎裂岩、绢英岩化花岗质碎裂岩、绢英岩化花岗岩等组成,富水性主要受三山岛断裂带的控制,在断裂的拐弯以及其走向与区域应力交角较小的部位(北北东走向附近),富水性相对较强。根据其富水性的差异又可将其分为弱富水区 and 中等富水区。

①弱富水区

分布于区域西北侧的渤海中,含水带全部被第四系覆盖,盖层厚度 20-40m 左右。沿三山岛断裂面下部分布,水平宽度 20-100m,垂向延伸与断裂面一致,斜深大于 1700m。岩石中裂隙不太发育,透水性差,单位涌水量 0.00013L/s m-0.0078L/s m,渗透系数 0.00012m/d-0.00103m/d,富水性不均是其突出特点,总体属弱富水层。

含水带中地下水具有承压特征,水头埋深小于 5m。隔水顶板为第四系底部隔水层,主断裂面附近隔水顶板为中间隔水带,含水层与无水岩体间没有清楚的界线,呈过渡关系。

地下水主要接受上覆第四系含水层的越流补给,因受自身透水性及埋藏等条件的限制,自然状态下的循环条件很差,水中矿物质不断聚集、自然浓缩,地下水的矿化度可达 47.45g/L,水化学类型为 Cl-Na 型,属卤水。

②中等富水区

分布在区域西北部的 F3 断裂以北,含水带全部被第四系覆盖,盖层厚度 20-40m 左右。岩石受晚期矿后断裂构造发育影响,富水性导水性明显变强,是下盘含水带中相对较好的富水部位。单位涌水量 0.224-0.6L/s m,根据所调查了解的三山岛井下涌水情况分析,其渗透系数大于 5.0m/d。

含水带中地下水具有承压特征，水头埋深小于 10m。隔水顶板为第四系底部隔水层，主断裂面附近隔水顶板为中间隔水带。

地下水主要接受上覆第四系含水层的越流补给，因受自身透水性及埋藏等条件的限制，自然状态下的循环条件很差，水中矿物质不断聚集、自然浓缩，地下水的矿化度可达 47.45g/L，水化学类型为 Cl-Na 型，属卤水。

拟建项目位于该含水带之中，该含水带(F1 断裂下盘含水带)地下水主要是三山岛和新立矿区矿坑的直接充水水源。

(5)强富水、导水带(VI)

区域内的北西西向 F3 断裂是一区域性构造，该断裂位于 S32-S36 线间(近地表)，横切 F1 断裂(三山岛断裂破碎带)和I号蚀变带及其中的有关矿体，并向北西延伸入海，走向北西(300°-310°)，总的倾向 NE 向，倾角近直立，走向延伸大于 3000m，倾向延伸大于 1500m。

F3 断裂带发育宽度 15-36m，主要由各类岩石所形成断层角砾构成，具有多期活动的特征。由于 F3 规模大，且其走向与区域应力的交角较小，张性特点明显，并经过多次构造变动，后期活动所形成的破碎带未胶结好，因此，贮存有较为丰富的地下水，且具有较强的导水能力。

现状开采中段穿过 F3 断层时发生了突水等事故，此外，因 F3 的切割错动，使 F1 的隔水性能在局部遭到破坏，所以成为沟通区域地下水的导水构造，虽西北端入海，由于封闭条件较好，并未大量导入海水。

该带穿越了上盘含水带、中间隔水带、下盘含水带、矿体和底板隔水岩体，使各带之间发生明显水力联系，对矿床开采构成威胁。该带在浅部位于三山岛矿区内，开采初期曾采取过帷幕注浆等措施堵漏，效果较明显，中深部三山岛金矿在采矿时应采取规避的措施，采矿工程不宜与其直接接触。

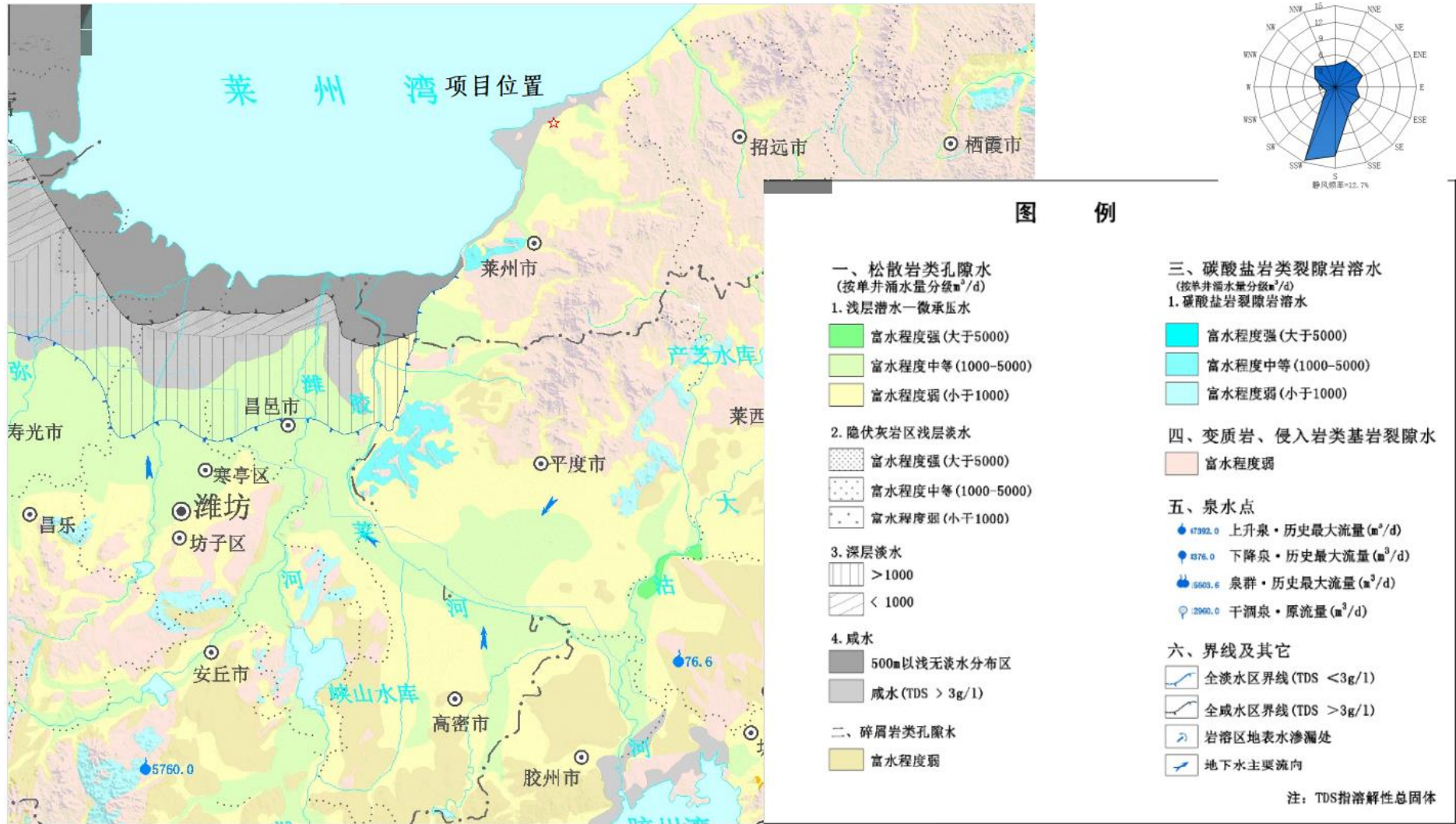


图 6.1-2 项目区域水文地质图

6.1.1.4 隔水岩层(带)及隔水岩体

(1)隔水带(IV)

根据所处位置、岩性等又可将其分为第四系底部隔水带、中间隔水带和无水岩体。

①第四系底部隔水带

位于第四系与基岩的接触部位，该层分布连续，遍布整个区域。厚度 0.8-10.0m，岩性由砂质粘土、粉质粘土组成。该层的结构相对致密，岩心呈柱状。粘粒的含量较高，且稳定，属残坡积物经后期风化形成，沿基岩面近水平分布，分布连续，隔水性相对较好。

②中间隔水带

位于三山岛断裂的中间部位，呈条带状分布，岩性由断层泥、糜棱岩，绢英岩化花岗质碎裂岩等组成。主要标志层为黑色、深灰色断层泥，厚度不稳定，一般 1-10cm，分布连续，具有良好的隔水性。两侧岩石的界限不规则，隔水带宽度一般在 10-20m。走向 20-70°，倾向南东，倾角 41°-60°。揭露深度大于 1700m，该隔水带隔断了断层上下盘间地下水的水力联系，使其成为各自独立的含水层(带)。

③无水岩体

位于下盘含水带之下，分布在项目西南部，绝大部分位于渤海的海水之下。岩性以二长花岗岩为主。由于岩石的年代较晚，距离三山岛断裂面也较远，岩石中裂隙不太发育，透水性、富水性均极差。

根据三山岛矿区的资料，该岩体内局部含有晚期的断裂构造(F3 断裂带)和局部的裂隙发育带(F3 断裂带以北)，大大增强岩体的导水性，形成了局部富水稍强的导水带。

6.1.2 地下水补、径、排关系

6.1.2.1 含水层(带)之间的水力联系

区域内主要有 5 种含水层(带)，即第四系强富水层，基岩风化带中等富水层，上盘含水层，下盘含水带，强富水导水带。由于基岩风化带中等富水层与上盘含水层的岩性水力特征均相同，只是富水性有所差异，二者可视为同一含水层即上盘含水层，因此，实际区域内只有四种含水层(带)。

由于第四系强富水层的底部有第四系隔水层的存在，且隔水层分布连续，隔水性较好，使含水层与下伏的上盘含水层和下盘含水带不发生直接水力联系。

6.1.2.2 地下水与地表水的水力联系

区域内的地表水有海水和王河水，王河目前已变为季节性河流，且上游修建了拦河坝。

第四系强富水含水层与海水广泛接触，大部分位于海水之下或潮间带内。二者之间直接接触，含水层的透水性又很强。因此，二者发生密切的水力联系，联系的密切程度，随二者水位的差异大小而变化，水位相差越大，补给速度则越快，并随潮汐变化不断转换，当海水处于高潮位时，海水大量补给地下水，当海水处于低潮位时，含水层地下水又溢出补给海水，地下水开采对二者的联系方式也起重要的作用。自然状态下，第四系含水层中的地下水没有疏干的可能。

6.1.3 地下水开发利用现状

根据现场调查可知，区域周围地表水体(除海洋)较少，主要为王河，由于降雨量减少，近几年已成为干涸河，拟建工程周边的三山岛村、新立村、凤凰岭村居民区无生活饮用水井，居民生活饮用水全部由莱州市自来水供水管网供水，与项目不存在水力联系。周围区域农田灌溉用水主要为天然降水，灌溉用水井很少。拟建工程最近的地下水供水工程为莱州市王河地下水库。

莱州市王河地下水库供水工程位于莱州市北，为工农业用水水库。地下水库设计总库容 5693 万 m^3 ，最大调节库容 3273 万 m^3 。工程包括水源部分及水厂部分。水源部分包括地下坝长 13593m；西由拦河闸改建及引水涵闸工程；过西橡胶坝及引水渠回灌工程；地下回灌工程。水厂部分包括一、二级泵站，1#和 2#井群、输水管道、净水厂及其它附属工程。该水库自 1999 年 12 月开工建设以来，2000 年过西橡胶坝及引水渠回灌工程竣工；2002 年完成西由拦河闸改建及引水涵闸工程；2003 年完成地下坝防渗墙工程及地下回灌一期；2004 年完成地下回灌二期工程及 1.5 万 t 水厂主体工程，2005 年完成地下回灌三期及 1.5 万 t 水厂取水井工程。地下水库西、北构筑了防渗墙；地下坝长 13.8km，构筑防渗板墙 1.7 万余米，防止海水入侵。

地下水敏感目标为王河地下水库，与拟建项目最近距离约 2.6km。拟建项目与王河地下水库的位置关系见图 6.3-1。

6.1.4 厂址环境概况

6.1.4.1 地形地貌

拟建场区属于海相沉积地貌单元，位于莱州市黄金循环产业园。勘查测得各钻孔标高介于 -0.21-2.69m，最大高差 2.90m，场地地势总体较平坦，交通条件便利。

6.1.4.2 气象水文

拟建场地位于胶东半岛西北部，场区属暖温带东亚季风区大陆性气候，四季分明，冬季较长，寒冷干燥，常吹偏北风；夏季暖热，偶有伏旱，常吹偏南风；春季南、北风交替频繁，干燥易旱；秋季天高气爽，降水较少。年平均气温 12.10℃，标准冻结深度 0.50 米，年平均降水量 612.1mm，雨水多集中在 7、8 两个月。

6.1.4.3 厂址地层岩性

根据外业钻探揭露获得的地层资料，拟建场地分步有耕土层、第四系海相沉积层及第四系海陆交互沉积层。结合野外钻探及各种实验结果，拟建场地底层特征自上而下依次描述如下：

（1）第四系全新相人工层

①耕土：褐色，松散状态。稍湿-湿。以粉砂为主，混少量粘性土，个别钻孔回填建筑垃圾较多。耕土层全场均有分布，钻探揭露曾介于 0.7-1.70m，平均厚度为 0.91m，底层标高介于-1.40-1.89m，平均标高 0.90m。

（2）第四系海相人工层

②粉砂：浅灰-灰黑色，松散-稍密状态，级配一般，磨圆度良好，主要矿物成分为石英，长石及少许云母，可见大量的贝壳碎屑，局部混中砂薄层。

该层全场均有分布，厚度变化大，揭露层厚度介于 3.20-10.30m，平均厚度 6.27m，层底标高-9.20--2.71m，平均层底标高-5.38m，层底埋深介于 4.20-11.30m，平均埋深为 7.22m。

③淤泥质粉质粘土：灰黑色-灰褐色，流塑状态。切面光滑，干强度及韧性一般，含少许贝壳、蛎皮等，底层混中砂颗粒。

该层主要分布在场区北侧，南部地段缺失，该层厚度变化稍大，揭露层厚介于 0.7-3.30m，平均厚度 1.32m，底层标高-8.31-4.21m，平均底层标高-5.94m，底层埋深介于 5.30-8.90m，平均埋深为 7.33m。

(3) 第四系海陆交互相沉积层

□粉质粘土：灰褐色，局部灰青色，可塑，切面光滑，韧性高。

该层全场均有分布，厚度变化大，揭露层厚介于 0.7-4.50m，平均厚度 1.69m，底层标高-10.65--6.05m，平均底层标高-8.04m，底层埋深介于 6.40-12.70m，平均埋深为 9.85m。

□层粉土：黄褐色-青灰色，中密-密实状态，振摇反应稍明显，切面光滑度一般，干强度及韧性一般，该层海陆交互形成，含少量粉细砂，砂感强。

该层全场均有分布，厚度变化稍大，揭露层厚介于 1.90-12.30m，平均厚度 8.10m，底层标高-18.79--11.28m，平均底层标高-16.47m，底层埋深介于 13.20-21.00m，平均埋深为 18.31m。

□-1 中细砂：黄褐色，稍密-中密状态，级配一般，含较多粘粒，呈透镜体分布于□层粉土中，厚度介于 0.8-3.1m。

□层粉质粘土：黄褐色，灰白色，可塑-硬塑，切面光滑，韧性良好，该层含角砾和碎石颗粒较多，力学性质较好。

该层未揭穿，最大揭露层厚 6.4m。

□-1 中砂：黄褐色，中密状态，级配一般，含较多粘粒，呈透镜体分布于□层粉土中，厚度介于 1.1-2.9m。

以上各地层分布规律、埋藏特征详见工程地质剖面图，见图 6.1-4 和图 6.1-5。

6.1.4.4 场区水文地质条件

1 地下水类型

场地地下水类型为第四系潜水，含水层为(2)层粉砂层，初见水位埋深 3.2-4.30m，稳定水位埋深 2.50-4.30m，水位标高 3.49-4.42m。

2 地下水补、径、排条件

地下水主要补给来源为大气降水及地下径流补给，排泄方式以大气蒸发及地下径流为主，地下水位多年变幅不大，约 0.5m，勘查期间观测的地下水位接近多年平均水位。

6.1.4.5 场区地震、地质灾害

拟建场区土层稳定，但浅部存在软弱土层及可液化砂土层。按照《建筑抗震设计规范》，场地为建筑抗震不利地段。

勘查期间钻孔勘探深度内未发现采空区、洞室等影响地基稳定的人为因素，未发现滑坡、泥石流、断裂等不良物理地质作用。

6.1.5 包气带防污性能

根据收集的岩土工程勘察资料，天然包气带为粉质黏土，单层厚度约 1.0-1.7m，场地垂向渗透系数为 1.0×10^{-4} cm/s。

6.2 地下水环境质量现状调查与评价

6.2.1 地下水环境质量现状补充监测

6.2.1.1 监测布点

根据项目区及附近的地质状况，考虑项目区敏感点状况，本次地下水监测共布设10个监测点(5个水质监测点，10个水位监测点)，本次地下水现状监测布点位置见表6.2-2和图6.2-1。

本次评价地下水环境质量现状数据引用《莱州市黄金循环产业园规划环境影响报告书》（莱环审[2021]23号）的数据，地下水水位本次补测，具体如下：

表 6.2-1 地下水水质现状监测布点一览表

编号	监测点名称	相对方位	距厂址距离(m)	布点意义	监测时间
1#	单山村	SE	2490	厂址地下水上游水质	2020.11（引用）
2#	莱州市消防救援大队	/	320	厂址地下水水质	
3#	厂址	/	/	厂址地下水水质	
4#	三山岛村	WNW	620	厂址地下水下游水质	

5#	厂址东侧	E	986	厂址地下水两侧侧水质	

表 6.2-2 地下水水位现状监测布点一览表

编号	监测点名称	相对方位	距厂址距离(m)	布点意义	监测时间
1#	单山村	SE	2490	厂址周围地下 水流向	2023.5.25~5.2 9（补测）
2#	厂址西南侧 1.4km 处	SE	1400		
3#	厂址	/	/		
4#	厂址东北侧 1.7km 处	NW	1700		
5#	厂址东侧 350m 处	E	350		
6#	三山岛海景小区	W	1080		
7#	西由社区	SW	3610		
8#	厂址东侧 1.9km 处	E	1900		
9#	吴一村	E	4200		
10#	厂址北侧 1.3km 处	N	1300		

6.2.1.2 监测项目

- 1) 八大离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ga^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ;
- 2) 基本因子: pH、总硬度、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、石油类、铜、锌、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、镍、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数;
- 3) 同时检测水温、井深、地下水埋深、水位标高等, 列出检测水井的经纬度坐标。

6.2.1.3 监测时间、频率及监测单位

监测时间: 2020 年 11 月 15 日、2023.5.25~5.29

监测频率: 监测 1 天, 采样 1 次

监测单位: 青岛京诚检测科技有限公司、烟台鲁东分析测试有限公司

6.2.1.4 监测分析方法

按照《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-2006)和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行, 具体见表 6.2-3。

表 6.2-3 地下水监测项目分析方法

检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备及编号	检出限
2020 年 11 月 15 日				
pH 值	玻璃电极法	GB/T6920-1986	便携式 pH 计 BJT-YQ-047-12	范围 0-14
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T5750.4-2006(7.1)	酸式滴定管 BJT-JL-027-03	1.0mg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006(8.1)	电子天平 BJT-YQ-039	5mg/L
硫酸盐	离子色谱法	HJ84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-02	0.018mg/L
氯化物	离子色谱法	HJ84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-02	0.007mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.01mg/L
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.01mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.04mg/L
锌	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.009mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.0003mg/L
耗氧量	碱性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006(1.2)	酸式滴定管棕色 BJT-JL-048-02	0.05mg/L
	碱性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006(1.2)	酸式滴定管棕色 BJT-JL-048-02	0.05mg/L

检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备及编号	检出限
2020 年 11 月 15 日				
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.025mg/L
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.12mg/L
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.05mg/L
镁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.003mg/L
钙	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	0.02mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T5750.12-2006(2.1)	LRH 系列生化培养箱 BJT-YQ-063-01	--
菌落总数	平皿计数法	GB/T5750.12-2006(1.1)	LRH 系列生化培养箱 BJT-YQ-063-01	--
亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T7493-1987	分光光度计 BJT-YQ-079-03	0.003mg/L
硝酸盐(以 N 计)	离子色谱法	HJ84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-02	0.016mg/L
氰化物	流动注射-分光光度法	HJ823-2017	全自动流动注射分析仪 BJT-YQ-301-01	0.001mg/L
氟化物	离子色谱法	HJ84-2016	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-02	0.006mg/L
碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002)(第三篇, 第一章, 十二(一))	酸式滴定管 BJT-JL-027-02	1.0mg/L
重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002)(第三篇, 第一章, 十二(一))	酸式滴定管 BJT-JL-027-02	1.0mg/L
石油类	紫外分光光度法	HJ970-2018	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	0.01mg/L
汞	原子荧光法	HJ694-2014	原子荧光光度计 BJT-YQ-269	0.04μg/L
砷	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.12μg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.05μg/L
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-01	0.004mg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.09μg/L
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 BJT-YQ-303	0.06μg/L
2023.5.25~5.29				
水位	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法(温度计法) GB/T 13195-1991	水温表	/

检测项目	检测方法	方法依据	仪器设备及编号	检出限
2020 年 11 月 15 日				
	井深	地下水环境监测技术规范 HJ 164-2020	/	/
	埋深			

6.2.2 监测结果

6.2.2.1 水位结果

地下水水位监测结果具体见表 6.2-4。

表 6.2-4 地下水现状监测期间的水文参数一览表

6.2.2.2 地下水流场现状

根据地下水位统测结果，绘制地下水流场图，见图 6.2-2。由图可知，评价区内浅层地下水总体上由东南向西北径流，水位标高范围-20.43-8.76m，根据测厂址与下游三山岛村地下水等水位线高差以及距离，计算得建设项目场地水力坡度约为 5‰。

图 6.2-2 项目厂址附近地下水位等值线图

6.2.2.3 水质监测结果

地下水水质现状监测结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水现状监测结果

6.2.3 地下水现状环境质量评价

6.2.3.1 评价因子

评价因子包括 pH、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、氟化物、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、石油类、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、镍、铁、锰、细菌总数等。总大肠菌群未检出，暂不评价。

6.2.3.2 评价标准

本次地下水环境现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，详见表 6.2-6。

表 6.2-6 地下水质量现状评价标准

序号	污染物	单位	评价标准值		评价标准
1	pH	-	-	6.5-8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中 的III类标准
2	总硬度	mg/L	≤	450	
3	溶解性总固体	mg/L	≤	1000	
4	氯化物	mg/L	≤	250	
5	硫酸盐	mg/L	≤	250	
6	锰	mg/L	≤	0.1	
7	铜	mg/L	≤	1.0	

序号	污染物	单位	评价标准值		评价标准
8	锌	mg/L	≤	1.0	
9	NH ₃ -N	mg/L	≤	0.5	
10	硫化物	mg/L	≤	0.02	
11	总大肠菌群	MPN/100mL	≤	3.0	
12	细菌总数	CPU/mL	≤	100	
13	汞	mg/L	≤	0.001	
14	砷	mg/L	≤	0.01	
15	镉	mg/L	≤	0.005	
16	铅	mg/L	≤	0.01	
17	镍	mg/L	≤	0.02	
18	铁	mg/L	≤	0.3	
19	钠	mg/L	≤	200	
20	六价铬	mg/L	≤	0.05	
21	耗氧量	mg/L	≤	3.0	
22	氰化物	mg/L	≤	0.05	
23	硝酸盐氮	mg/L	≤	20.0	
24	亚硝酸盐氮	mg/L	≤	1.00	
25	氟化物	mg/L	≤	1.00	

6.2.3.3 评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i-污染因子 i 的单因子指数；

C_i-污染因子 i 的实测浓度值(mg/m³)；

C_{i0}-污染因子 i 的标准值(mg/m³)。

对于 pH 值，其污染指数按下式计算：

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH_i}{7.0 - PH_{ad}} \quad (PH_i \leq 7.0)$$

$$P_{PH} = \frac{PH_i - 7.0}{PH_{au} - 7.0} \quad (PH_i \geq 7.0)$$

式中：S_j-pH 的标准指数；

pH_j-j 点的 pH 值；

pH_{ad}-地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{au}-地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

6.2.3.4 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 6.2-7。

表 6.2-7 地下水监测评价结果

由上表可见，地下水现状监测期间，5 个监测点位总硬度、溶解性总固体超标，总硬度、溶解性总固体最大超标倍数分别为 5.933 倍、4.210 倍；2#莱州市消防救援大队、3#厂址、4#三山岛、5#厂址东侧这 4 个地下水监测点位钠超标；1#单山村、2#莱州市消防救援大队、3#厂址、4#三山岛 4 个监测点位硫酸盐超标；2#莱州市消防救援大队、3#厂址、5#厂址东侧 3 个监测点位氯化物超标，钠、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 4.250 倍、6.720 倍、10.200 倍，其他地下水监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。

地下水监测因子总硬度、钠、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体超标主要与当地浅层水收到海水入侵和区域水文地质条件有关。5#点位水质相对其他点位水质较好的原因可能是该点位位于耕地内，受农田灌溉水影响。

6.3 评价工作等级划分

6.3.1 项目类型

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中附录 A 中的地下水环境影响评价行业分类表，拟建项目属于冶炼（含再生有色金属冶炼），为 I 类项目。

6.3.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照表 6.3-1 进行地下水环境敏感程度分级，按照表 6.3-2 要求进行建设项目评价工作等级划分。

表 6.3-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 6.3-2 地下水环境敏感程度分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III类项目

敏感	一	一	一
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《烟台市饮用水水源地保护区划分方案》，拟建项目周边无饮用水水源地保护区，项目不位于王河地下水库补给区域，故地下水环境敏感程度为不敏感。拟建项目为 I 类项目，对应的地下水评价等级为二级。

6.4 地下水环境影响预测

6.4.1 预测范围

建设项目所处的水文地质条件较简单，地下水主要为裂隙水，地下水由南向北径流。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围可采用公示计算法、查表法和自定义法确定。本次环评选用公式法来计算调查评价范围，计算公式为：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

a—变化系数，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取值 0.75；

I—水力坡度，无量纲，本次取 0.5%；

T—质点迁移天数，取 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，取值 0.34。

由此，计算出下游迁移距离为 12.75m，计算距离较小，评价范围不能满足导则要求，因此，将数值扩大至 2.5km。根据当地地质、水文地质、地形条件、拟建项目资料及敏感点和保护目标的分布情况，由于本地地下水流向和地形坡度基本一致，本次评价范围为：上游为项目边界上游距离 2.5km 处，下游以海为边界，南侧外扩 1km，北侧外扩 1.5km，评价面积约 19.7km²。

6.4.2 预测时间

本次评价时间限定为 100d、1000d。

6.4.3 预测因子

根据前文工程分析内水质情况，按照重金属、持久性有机污染物和其他污染物进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子，拟建项目按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水标准进

行标准指数计算，具体情况见下表。

表 6.4-1 各类水水质因子一览表

编号	废水类别	产生量	COD	NH ₃ -N	钠	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物
		(m ³ /d)	浓度 (mg/L)								
1	浸前浓缩机溢流水	1772.9	800	0.03	330	5000	0.02	0.06	1.5	0.08	/
2	压滤后的废水	1000	800	0.03	330	5000	0.02	0.06	1.5	0.08	/
3	一浸浓缩机溢流水	1982.128	800	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650
4	二浸浓缩机溢流水	2222.27	800	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650
5	二浸浓缩后压滤废水	1431.011	800	0.04	550	7000	2.5	3.5	6.0	2.0	650
6	锌粉置换后压滤废水（贫液）	1602.565	800	0.04	550	7000	10	300	600	8000	650
7	冶炼废水	3.04	200	100	/	10000	6	194	300	800	10
8	冷凝器冷凝水	0.001	400	20	/	2000	4	10	10	10	/
9	废气治理设施废水	1	400	20	200	10000	2	3	2	4	200
10	浮选废水	286.147	4000	2.0	8900	100	6.2	880	600	600	410
11	循环冷却水	2.4	200	0.2	200	1800	/	/	/	/	/
12	车辆冲洗水	2.4	200	0.2	200	1800	/	/	/	/	/
13	设备清洗水	0.4	500	0.2	/	1800	0.02	0.06	1.5	0.08	/
14	纯水制备浓水	2.546	200	0.2	200	1800	/	/	/	/	/
15	生活污水	13.84	400	35	/	/	/	/	/	/	/

表 6.4-2 各因子标准指数一览表

编号	废水类别	产生量	NH ₃ -N	钠	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物
		(m ³ /d)	标准指数							
1	浸前浓缩机溢流水	1772.9	0.06	1.65	5	2	0.06	150	0.08	/
2	压滤后的废水	1000	0.06	1.65	5	2	0.06	150	0.08	/
3	一浸浓缩机溢流水	1982.128	0.08	2.75	7	250	3.5	600	2	13000
4	二浸浓缩机溢流水	2222.27	0.08	2.75	7	250	3.5	600	2	13000
5	二浸浓缩后压滤废水	1431.011	0.08	2.75	7	250	3.5	600	2	13000
6	锌粉置换后压滤废水（贫液）	1602.565	0.08	2.75	7	1000	300	60000	8000	13000
7	冶炼废水	3.04	200	/	10	600	194	30000	800	200
8	冷凝器冷凝水	0.001	40	/	2	400	10	1000	10	/
9	废气治理设施废水	1	40	1	10	200	3	200	4	4000
10	浮选废水	286.147	4	44.5	0.1	620	880	60000	600	8200

编号	废水类别	产生量	NH ₃ -N	钠	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物
		(m ³ /d)	标准指数							
11	循环冷却水	2.4	0.4	1	1.8	/	/	/	/	/
12	车辆冲洗水	2.4	0.4	1	1.8	/	/	/	/	/
13	设备清洗水	0.4	0.4	0	1.8	2	0.06	150	0.08	/
14	纯水制备浓水	2.546	0.4	1	1.8	/	/	/	/	/
15	生活污水	13.84	70	/	/	/	/	/	/	/

根据上表，本次选取氨氮、铅及氰化物为本次预测因子。

6.4.4 预测方法

按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ210-2016)的要求，由于项目所在区域的水文地质条件较为简单，本次采用解析法对地下水环境影响进行预测。

6.4.4.1 污染源分析

项目的风险源主要包括污水管线、循环水管线和固体废物储存场所等产生、排放和收集污水的设施场所以及生产车间。由于氰化工序中氰化物的毒性较大，冶炼废水治理工序中铅及氨氮的标准指数较大，本次环评以处于地下的贫液池及冶炼废水治理工序中和池为主要风险源。正常状况下，污染物对地下水环境的影响极其微小，但在项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时等非正常工况下，污染物可能会渗入地下对地下水造成污染。

6.4.2.2 预测模型概化

评价区水文地质条件相对比较简单，污染物的排放对地下水流场影响微弱，依据评价区水文地质条件，对评价区地下水系统的主要因素和状态进行刻画，简化或忽略与系统目的关系较小的某些系统要素和状态，以便于数学描述，并建立该区地下水系统概念模型。

项目可能影响到地下水主要为松散岩类孔隙水，从空间上看，松散岩类孔隙水含水层分布较为连续、稳定，地下水流整体上以水平运动为主、垂向运动为辅，地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；在常温常压下地下水运动符合达西定律；地下水系统的输入输出随时间、空间变化不大，故地下水为稳定流。另外，在按有关规范规定采取防渗措施的情况下，污染物不可能发生大面积渗漏，因此污染源可视具体情况概化为点源瞬时污染或点源连续恒定污染。同时，本次预测时不考虑岩(土)层对污染物的溶解、吸附作用，以求达到最大风险程度预测。

6.4.4.3 预测模型

根据导则对二级评价的要求，本次主要采用解析法进行地下水环境影响预测和评价。本次预测以贫液池和冶炼废水中和池对地下水造成的影响进行预测。假设在非正常工况下，污水处理系统发生污水泄漏事故，从而对地下水造成污染，由于泄漏事故易发现并可以较快解决，因此事故状态下污染物的运移可概化为瞬时(事故时)注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题。另外，污染物发生“跑、冒、滴、漏”是无法进行全面控制的，由于其具有隐蔽性，往往会持续较长时间，因此，该情况下污染物运移可概化为平面连续点源一维稳定流动二维水动力弥散问题。取平行地下水流动方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 轴，则求取污染物浓度分布模型公式如下：

瞬时(事故时)注入示踪剂-平面瞬时点源：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]} \quad (6.6-1)$$

式中：x, y-计算点处的位置坐标；

t-时间，d；

C(x, y, t)-t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M-含水层的厚度，m；

m_M -长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u-水流速度，m/d；

n-有效孔隙度，无量纲；

D_L -纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T -横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π -圆周率。

连续注入示踪剂-平面连续点源：

$$C(x, y, t) = \frac{m}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{x^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]} \quad (6.6-2)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{\mu^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{\mu^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x, y-计算点处的位置坐标；

t-时间，d；

$C(x, y, t)$ - t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L ;

M -含水层的厚度, m ;

m_t -单位时间注入的示踪剂质量, kg/d ;

u -水流速度, m/d ;

n -有效孔隙度, 无量纲;

D_L -纵向 x 方向的弥散系数, m^2/d ;

D_T -横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π -圆周率。

$K_0(\beta)$ -第二类零阶修正贝塞尔函数, 可查《地下水动力学》获得;

$W(u^2t/(4DL), \beta)$ -第一类越流系数井函数, 可查《地下水动力学》获得

6.4.4.4 模型参数的选取

由上述模型可知, 模型需要的参数有: 注入的示踪剂质量 m ; 含水层厚度 M ; 有效孔隙度 n ; 水流速度 u ; 纵向弥散系数 D_L ; 横向弥散系数 D_T 。

1 含水层渗透系数

根据收集到本厂区周围的地勘报告, 拟建项目含水层的渗透系数取值为 0.75 m/d 。

2 污染源源强

①点源瞬时排放

假设拟建项目贫液池 ($10\text{m} \times 10\text{m} \times 40\text{m}$) 及冶炼废水治理工序中和池 ($5 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 5 \text{ m}$) 内水体在非正常工况下, 设施防渗层因老化而失去防护效果, 造成污水渗漏。根据人们对误差的认识, 当裂缝面积小于 3% 时不易发现, 因此假定贫液池及冶炼废水中和池地步出现底面积 3% 的裂缝面积, 泄漏面积分别为 3 m^2 和 0.3 m^2 , 包气带垂直渗透系数为 0.75 m/d , 渗漏事故发生 3 天后发现并处理完毕, 根据包气带渗透系数计算得贫液池和冶炼废水中和池废水渗漏量分别为 6.75 m^3 、 0.6 m^3 。

渗漏量计算公式 $Q=K \times A \times i \times t$

式中:

Q -渗漏量, m^3 ;

K -包气带渗透系数, m/d , 取值 0.75 ;

A -渗漏面积, m^2 ;

i -水力梯度, 取值 1 ;

t-渗漏时间，d，取值 3。

根据前文分析，贫液中主要污染物为氰化物最大浓度为 650 mg/L、铅最大浓度为 600 mg/L，冶炼废水治理工序中和池中氨氮最大浓度为 100 mg/L，则据此可计算得进入地下水氰化物、铅、氨氮质量分别为 4387.5 g、4050 g、60g。

②点源连续恒定排放

根据前文分析，贫液池中含氰废水的最大量为 1602.565 m³/d，冶炼废水治理工序中和池最大水量为 3.017 m³/d。假设发生跑、冒、滴、漏的污水量为每天污水处理总量的 0.1%，即贫液池泄漏量为 1.602m³/d，冶炼废水治理工序中和池泄漏量为 0.302 m³/d，各污染物浓度仍取最大值，则计算氰化物、铅、氨氮进入地下水污染物质量分别为 1041.3 g/d、961.2 g/d、30.2 g/d。

3 含水层厚度

根据收集到的场区内相关资料可知，场区揭露地下水主要含水层为第四系孔隙潜水含水层，含水层厚度取 15m。

4 有效孔隙度

本区地层岩性主要为松散岩类，包括粉砂、粉质粘土、粉土，根据不同岩性的孔隙度特征，参数经验取值 0.43。有效孔隙度一般比孔隙度小 10%-20%，因此本次取有效孔隙度 $n=0.43 \times 0.8=0.34$ 。

5 水流速度

根据收集到的资料，项目附近地下水的水力坡度约为 0.005，计算得出地下水的渗透流速： $V=KI=0.03\text{m/d}$ ，平均实际流速 $u=V/n=0.088 \text{ m/d}$ 。

6 弥散系数

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 8m。由此计算厂址区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L=8\text{m} \times 0.088\text{m/d}=0.706 (\text{m}^2/\text{d});$$

根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此 D_T 取为 0.0706 (m²/d)。

7 预测时段

根据 HJ610-2016 第 9.3 节要求，本次评价时间限定为 100 天、1000 天、10 年。

6.4.5 预测结果

以检出限(氰化物、铅、氨氮分别为 0.001mg/L、0.00009mg/L、0.025 mg/L)作为参

考界值，当预测点浓度未超出该参考界值时，按未污染考虑，以此确定渗漏条件下的影响范围和最大运移距离。

以《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准值(氰化物、铅、氨氮分别为 0.05mg/L、0.05mg/L、0.5 mg/L)作为参考界值，当预测点浓度超出该参考界值时，认为超标。

6.4.5.1 点源瞬时排放

根据假定的渗漏条件，按公式进行模拟计算，随着时间的推移，污染物主要沿水流方向向下游不断扩展，在地下水的稀释作用下，浓度也会不断降低。由于各污染因子的初始浓度及参考的标准浓度不同，其影响范围也各不相同。各污染物预测结果见下表。

表 6.4-3 点源瞬时排放污染物影响预测结果表

时间	项目	氰化物	铅	氨氮
100d	影响面积(m ²)	1050.42	1058.89	750.2
	影响最远距离(m)	73	70	52
	超标面积(m ²)	784.42	561.28	452.3
	预测中心点浓度(mg/L)	109.78	101.34	15.1
	超标最远距离(m)	60.34	55.42	45.2
1000d	影响面积(m ²)	15600.23	19687.65	7600.23
	影响最远距离(m)	260	280	190
	超标面积(m ²)	22500.65	25389.45	6124.52
	预测中心点浓度(mg/L)	2.94	2.715	4.023
	超标最远距离(m)	225	230	175
10 年	影响面积(m ²)	630.2	816.24	660.23
	影响最远距离(m)	60	68	60
	超标面积(m ²)	210.23	489.23	525.3
	预测中心点浓度(mg/L)	0.0001	0.001	0.0001
	超标最远距离(m)	58	57	660.23

① 氰化物预测结果

氰化钠 100 天、1000 天、10 年地下水污染预测影响范围见图 6.4-1。

② 铅预测结果

铅 100 天、1000 天、10 年地下水污染预测影响范围见图 6.4-1。

③ 氨氮预测结果

氨氮 100 天、1000 天、10 年地下水污染预测影响范围见图 6.4-1。

6.4.5.2 点源连续恒定排放

点源连续恒定排放情况下，随着时间的推移，污染物不断向下游扩展，影响面积、超标面积以及最大运移距离都不断增大。

各预测因子预测结果具体见表 6.4-4 及图 6.4-4。

表 6.4-4 点源连续恒定排放污染物影响预测结果表

时间	项目	氰化物	铅	氨氮
100d	超标距离(m)	65	50	40
	超标面积(m ²)	612	451	382
	最大运移距离(m)	71	65	48
	影响面积(m ²)	985.2	940.2	549
1000d	超标距离(m)	198	201	165
	超标面积(m ²)	19563.2	22546.3	5036
	最大运移距离(m)	245	165	176
	影响面积(m ²)	14586.2	17526.2	6487.5
10 年	超标距离(m)	850	570	460
	超标面积(m ²)	121800	105478	86250
	最大运移距离(m)	660	680	490
	影响面积(m ²)	141900	149600	95500

6.5 地下水环境影响评价

1、运营期正常情况下污水对地下水水质的影响

正常工况下，企业防渗措施、防渗工程正常运行，生产废水循环使用不外排，生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后回用。运行过程中偶尔存在跑冒滴漏等不连续的无组织废水，地面经过严格防渗，不会出现入渗地下、污染地下水问题，对地下水水质基本不会产生影响。

2、事故状态下污水泄漏对地下水水质的影响

在假定的情况下，污染物渗漏会对地下水造成一定程度的污染，瞬时排放情况下，由于渗漏量较少，随着时间的推移，污染物不断得到稀释，部分污染物在一定时间后，浓度会下降至检出限以下。连续恒定排放情况下，随着时间的推移，影响范围会不断增大。由于本区地下水渗透性较强，污染物泄漏后如果不及时发现并处理，可能造成的影响范围较大。评价范围内不存在地下水作为饮用水源，因此项目建设运行对其影响较小。地下水及岩(土)层本身虽然有一定的自净功能，会使得污染物浓度有所降低，但拟建项目涉及到地下水污染物主要为重金属，难以降解；另外，地下水水文地质资料显示地下水与海水水力联系密切，如果污染物泄漏，将有可能明显超出理想预测范围，以较快的速度向下游运移，可能影响海水水质及功能。因此项目建设应严格按照相关规范和要求制定防渗措施，并加强日常检查，将对地下水环境的影响降至最低。

当发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并

提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流等。在实际运行过程中，如果做好地下水污染防治措施，污水泄漏是可以及时发现的。如泄漏发现及时，采取控制源头、包气带修复、抽取地下水等措施后，评价因子的超标范围可有效控制，并达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)要求。所以在项目正常运行后，对各企业的污水收集与处理和排水管道必须采取可靠的防渗防漏措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

6.6 地下水环境保护措施与对策

6.6.1 污染防治对策

地下水资源保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”，突出饮用水安全的原则确定。针对拟建项目自身特点，依据建设项目所在区域环境现状、环境影响预测与评价结果，在评价拟建项目提出的污染防治对策有效性的基础上，提出需要增加或完善的地下水环境保护措施和对策。

源头控制：坚持“源头治理、系统治理、综合治理”，落实地下水污染防治主体责任，包括地下水污染状况调查、监测、评估、风险防控、修复等，实现地下水污染防治全面监管。设计、施工时对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象。管道敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。定期对排水沟、水池、管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决。为了防止突发事故时，污染物外泄造成对环境的污染，应设置专门的安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。做好“雨污分流、雨水收集”工作，防止雨水携带污染物渗入地下含水层。

分区防治：结合企业产业类型、污水池、污水输送管线和各类生产车间等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括生产区地面、池体、管网和设备的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，应按照相关标准规范的防渗要求采取防渗措施。企业的环评验收之时应同时验收企业的分区防渗措施及相关施工文件。

污染监控体系：实施覆盖项目的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、

配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时采取相应措施控制污染。

应急响应：进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.6.2 地下水污染防治措施

6.6.2.1 源头控制措施

坚持“源头治理、系统治理、综合治理”，落实地下水污染防治主体责任，包括地下水污染状况调查、监测、评估、风险防控、修复等，实现地下水污染防治全面监管。

设计、施工时对污水储存、收集、处理、排放设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，防止设备破损和“跑、冒、滴、漏”现象。

管道敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

定期对排水沟、水池、管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决。

为了防止突发事故时，污染物外泄造成对环境的污染，应设置专门的安全事故报警系统，一旦有事故发生，将污水直接排入事故水池等待处理。

做好“雨污分流、雨水收集”工作，防止雨水携带污染物渗入地下含水层。

6.6.2.2 分区防渗措施

根据导则要求，未颁布相关防渗标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出防渗要求。污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级见表 6.6-1-表 6.6-2。

表 6.6-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.6-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定; 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

根据工程勘察,场区包气带岩性主要为粉质黏土, $1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 厚度约 1.0-1.7m, 因此场区包气带防污性能为“中”。

根据污染控制难易程度和天然包气带防污性能,再结合项目规划布置情况,将场区分为重点防治区和一般防治区。具体防治分区参照表 6.5-3。

表 6.6-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染物控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性 有机物污染物	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

拟建项目生产过程涉及重金属污染物,根据上表,结合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)等相关要求,根据厂区平面布置、生产运行特点、产污环节及污染物的处理情况,将项目场地分重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中主厂房、浸出厂房、冶炼厂房、贵贫液池、浮选厂房、初期雨水收集池、事故水池、金精矿库及加料系统、金精矿库、尾渣库、铜饼库、锌饼库、尾渣压滤厂房、氰根回收厂房、各类池体、危废暂存库、氰化钠储罐区等均为重点防渗区,化验质检中心、车间外围参观区域、地磅、一般固废暂存间、化粪池为一般污染防治区,综合楼、空压机房、变电站、综合水泵房为非污染防治区。具体划分见表 6.6-4,见图 6.6-1。

表 6.6-4 防渗典型污染防治分区

序号	分区域类别	污染防治区域及部位	效果
1	重点防渗区	主厂房	防渗性能大于 6.0m 厚, 渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 的黏土层; 或至少 2mm 厚, 渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}cm/s$ 的其他人工材料
		浸出厂房	
		冶炼厂房	
		贵贫液池	
		浮选厂房	
		初期雨水收集池	

序号	分区类别	污染防治区域及部位	效果
		金精矿库及加料系统	
		金精矿库	
		事故水池	
		尾渣库	
		铜饼库	
		锌饼库	
		尾渣压滤厂房	
		压滤厂房	
		氰根回收厂房	
		各类池体	
		其他危废暂存库	
		锌粉置换厂房	
		变电站	
		氰化钠储罐区	
		化验质检中心	
2	一般防渗区	地磅	防渗性能大于 1.5m 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层
		一般固废暂存间	
		化粪池	
3	简单防渗区	综合楼	常规地面硬化效果
		空压机房	
		综合水泵房	

(1) 防渗原则及基础条件

污水在事故状态下泄漏，会下渗污染地下水，因此在制订防渗措施时须从严要求。地面防渗措施，为一般最主要的控制措施，主要包括项目内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，防渗原则如下：

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

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

③生产水循环水及污水输送管道坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏污水的收集和及时发现破损的防渗层。

④实施防渗的区域均设置检漏装置，特别是贫液池、储罐和污水池的防渗要设置自动检漏装置。

⑤防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

(2) 防渗措施

根据以上原则，采取的具体防渗措施如下：

①重点污染防治区：避开破碎带，防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚，渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 粘土层的防渗性能。

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），拟建项目各生产车间地面、地面向上 1.5m 内腰墙、溶液槽均应做防腐防渗处理，渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

针对金精矿库及加料系统、金精矿库、尾渣库，地基必须进行防渗处理，各建筑物地面及墙体侧面地面以上 0.3m 以下部位应采用人工防渗材料进行防渗。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，否则必须将危险废物装入容器内，禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。危险废物堆放地基必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；衬里放在一个基础或底座上，要

能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；危险废物存放要防风、防雨、防晒。危险废物临时贮存场所防渗效果必须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)中相关要求。

各类混凝土水池、污水沟等，其混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜小于 P10，结构厚度水池不小于 250mm，污水沟不小于 150mm，且内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm。涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验。水池、污水沟的所有缝均应设止水带，材料宜采用橡胶或塑料，建成后其渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

管道尽可能架空，减少埋地铺设。对于地下管道，一级、二级地管宜采用钢制管道，管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐，管道外防腐等级应采用特加强级，管道的连接方式应采用焊接。地下管道宜采用高密度聚乙烯膜或抗渗钢筋混凝土管沟或套管进行防渗，其设计也应符合相关规范要求，还应设置渗漏液检查井，其间隔不宜大于 100m。

②一般污染防治区：参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) II 类场进行设计。抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm，建成后其渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③非污染防治区：可按常规设计进行施工建设，一般采取地面水泥硬化措施。

在严格采取防渗措施达到上述要求后，拟建项目防渗能力将大大提高，防渗能力增强，将极大降低对地下水水质污染的风险。

6.6.2.3 地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

通过对厂区防渗规范施工、加强管理可使发生废水渗漏的可能性降到最低，为将拟建项目对地下水环境造成的影响降到最低，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，在厂区下游建监控井，定期监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况。当泄漏发生发现水质异常时，应当立即采取停产措施，对渗漏发生区域进行防渗修补，确保污染物不进入到地下水系统中，可有效降低渗漏产生的影响。

(1)建立管理机构和职责

设立环保办公室，对环境因素进行识别、评价，并对重要环境因素和与之相关的运行与活动进行控制，预防和减少对环境的污染；同时，具体负责施工期有关环境保护工作的联络、组织和落实，协助发包人环境保护机构开展日常工作，针对经济、社会、生态效益的综合开发和利用。

环保办公室由 2-3 名专职人员组成，与政府部门机构密切联系，负责水环境保护、水质监测监督管理等工作，同时加强对环境管理与监测人员的定期培训。相关的主要职责是：

- ①贯彻国家和地方各项环保方针、政策和法规；
- ②建立设备维护、维修制度，定期检查各设备运行情况，杜绝事故发生；
- ③负责相仿设施的维护保养，保证正常使用；
- ④负责项目区的治安保卫工作，负责有关环境事务方面的对外联络。

(2)地下水监测原则

由于场区地下水埋藏较浅，按照区域地下水流向及分布，应在场区及周边适当位置设置地下水环境监测点，以便及时发现问题、采取措施。

①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），“一级、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地及其上、下游各布设 1 个。一级评价的建设项目，应在建设项目总图布置基础之上，结合预测评价结果和应急响应时间要求，在重点污染风险源处增设监测点”。拟建项目厂区外上游、下游各设置 1 个地下水监测井，厂区内设置 3 个地下水监测井。

②场区外地下水污染监控井宜选用取水层与监测目的层相一致、距厂址最近的工业、农业生产用井为监控井；在无合适的工业、农业生产井可利用时，宜在厂界外就近设置监控井。

③重点污染防治区应设置地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点污染防治区内的主要潜在泄漏源，并布设在其地下水水流的下游。

④地下水污染监控井监测层位的选择应以厂址区内最上部含水层为主，并适当考虑可能受影响的承压地下水层。

⑤用于地下水污染事故应急处置的抽水井应作为地下水污染监控井的一部分。

⑥地下水污染监控井的建设和管理应符合《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)的规定。

(3)地下水监测计划

根据拟建项目特点和本区水文地质条件，结合拟建项目潜在地下水污染点，拟建项目需在厂区上游、下游各布设 1 个水质监测点，厂区内布设 3 个监测点。具体监测点位详见“16 环境管理与监测计划”内图 16.2-1 至 16.2-2。

表 6.6-5 厂区地下水监控点布置一览表

环境要素	测点名称	监测项目	监测频次
地下水	1#单山村（上游）	常规因子：pH、高锰酸盐指数、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氟化物、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、总汞、总镉、六价铬、总镍、铁、锰、细菌总数、总钴； 特征因子：氰化物、氯化物、总砷、总铅、铜、锌、石油类	1 次/年
	2#氰化钠储罐区周边		1 次/半年
	3#贫液氰根回收厂房周边		
	4#浮选车间周边		
	5#三山岛村（下游）		1 次/年

(4)地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

□管理措施

a.防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

b.应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

c.应按时(宜两月一次)向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、垃圾贮存、运输装置和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

d.根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据拟建项目环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

□技术措施：

a.按照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)要求，及时上报监测数据和有关表

格。

b.在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解项目生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由季一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

c.周期性地编写地下水动态监测报告。

d.定期对事故水池、废水处理系统、循环水池和污水管道等进行检查。

(5)地下水污染防治环境管理体系

为保证建立良好的环境保护机制，使其达到一致性、有效性、可行性和持久性，可建立由环保部门、环评机构、业主、公众共同参与、相互制约的体系，明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权利，提高公众参与的积极性(图 6.5-2)。

充分认识地下水环境污染的系统性、复杂性、长期性、危害性及修复的艰难性，地下水污染超前预防与控制应是环境污染防治实施中的重要目标，地下水污染后的应急处理也应是体系内各方不可推卸的责任。

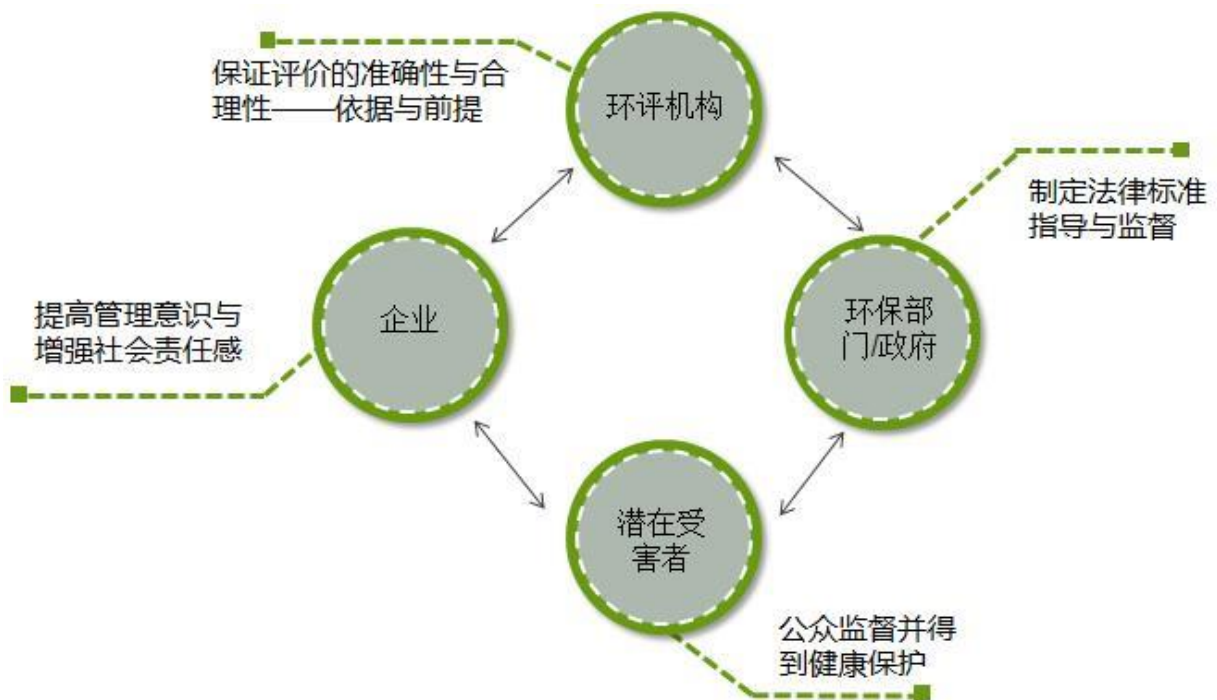


图 6.6-2 环境管理体系图

(6)地下水环境跟踪监测与信息公开计划

地下水环境跟踪监测应按照监测频率定期编制跟踪监测报告，编制报告的责任主体为建设单位。

监测数据记录格式参见表 6.6-6。

表 6.6-6 地下水位监测数据记录表

监测孔编号	监测单位	监测时间	监测人	记录人	地下水位埋深(m)	水样编号	生产设施运行状况	跑冒滴漏记录
JC1								
.....								

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应委托具有勘查资质的单位进行污染勘查，通过勘查结果提出相应的污染治理措施。

6.6.2.4 应急响应

(1)制定应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。预案适用于项目区范围内由于生产事故、自然灾害等原因造成物料泄漏、废弃物排放失控、危险化学品泄漏等引起的大面积或影响程度严重的重大环境污染事故的应急救援和处置。

①制定污染泄漏突发事件应急预案规划。

②建立突发事件应急指挥机构。

③根据项目特点，开展环境影响风险评估，制定符合自身情况的突发事件应急预案，送有关管理部门备案。各部门应负责管理技能培训考核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

④应急预案要科学合理，具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

⑤环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

⑥通过信息中心，建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

⑦建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。

(2)应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司，通知当地政府及相关主管部门、附近的取水点、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括疏散、切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散，并考虑进行清水置换工作。

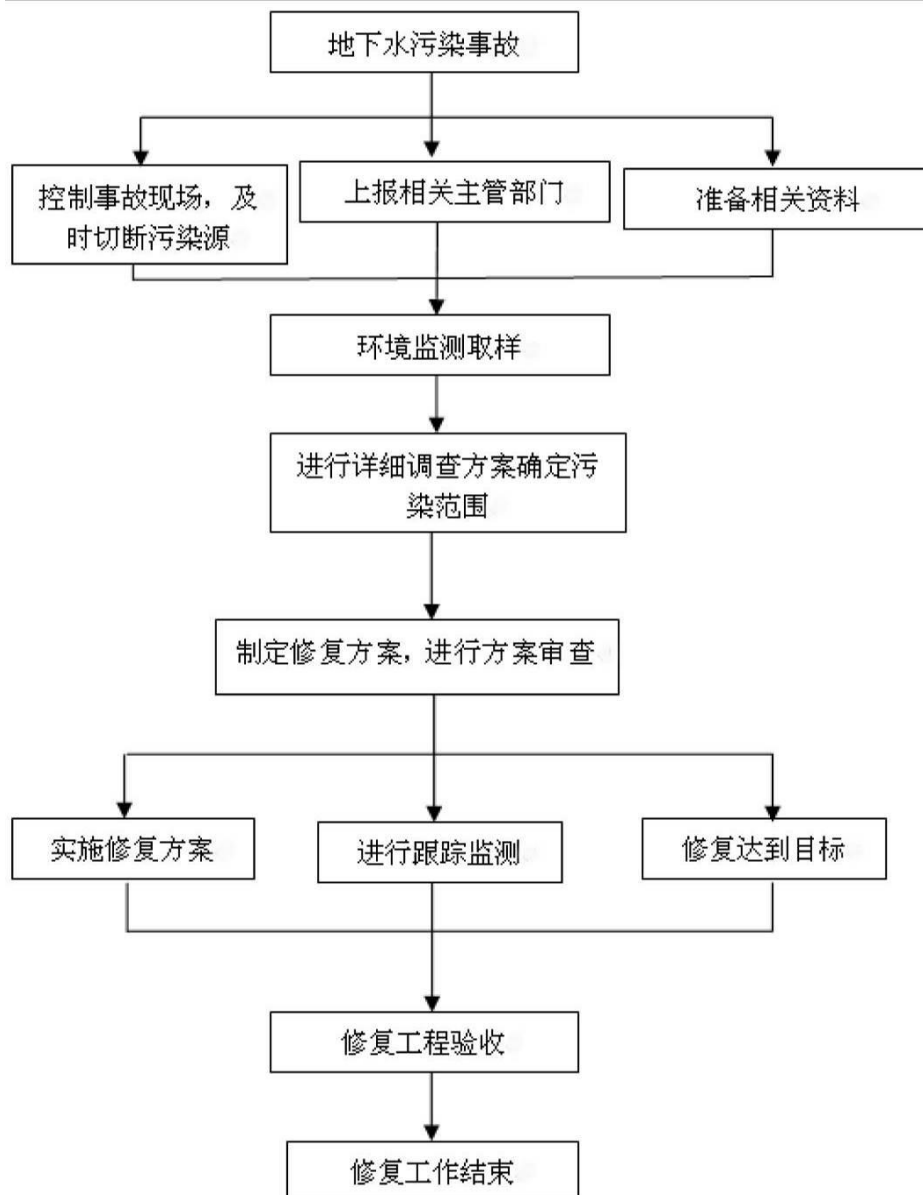


图 6.6-3 地下水污染应急治理程序框图

6.7 结论与建议

6.7.1 结论

(1)拟建项目属于I类项目，所处地下水环境不敏感，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水评价等级确定为二级评价。评价范围为拟建项目周边 19.7 km² 的近矩形地带。

(2)根据地下水质量现状评价可知，监测点位的钠、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐与氯化物超《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，与当地浅层地下水受到海水入侵和当地地质条件有关。

(3)拟建项目建设场区根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的有

关规定，应做好防渗及污水收集、污染防治工作。

6.7.2 建议

项目运行后，确保各项预防措施落实到位、运行正常，做好周边地区地下水的水质监测工作及时掌握区内水环境动态，以便及时发现问题，及时解决。按监测计划对项目区周边的监测井进行定期监测，监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

综上所述，拟建项目通过对项目区采取有效防渗措施，建立事故预防及应急处置，可以有效防止拟建项目对厂区附近的地下水造成影响，项目建设不会对周围地下水产生不利影响。

第 7 章 声环境影响预测与评价

7.1 环境噪声现状监测与评价

7.1.1 声环境现状监测

(1) 监测点位布设

在厂界共布设 4 个监测点进行声环境现状监测。监测点位及编号见表 7.1-1。

表 7.1-1 声环境质量现状监测布点一览表

序号	监测点位	距厂界距离(m)	设置意义
1#	东厂界	厂界外 1m	了解东厂界声环境现状
2#	南厂界	厂界外 1m	了解南厂界声环境现状
3#	西厂界	厂界外 1m	了解西厂界声环境现状
4#	北厂界	厂界外 1m	了解北厂界声环境现状

(2) 监测时间与频率

本次环评引用《莱州市黄金循环产业园跟踪监测项目（噪声监测）》内监测数据。烟台鲁东分析测试有限公司于 2023 年 3 月 17 日进行了噪声现状监测，监测 1 天，每天昼间、夜间各一次。监测时间安排在 08-20 时(昼间)、22-06 时(夜间)。

(3) 监测方法及条件

监测方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定，监测时间分别在昼间和夜间进行，测量期间无雨，风力小于四级，传声器加戴防风罩，监测等效连续 A 声级作为噪声代表值。

(4) 监测项目

统计各监测点等效声级 L_{Aeq} 。

(5) 监测结果

监测结果见表 7.1-2。

表 7.1-2 声环境现状监测结果(单位: dB(A))

编号	监测点位	2023.03.17	
		昼间(L_{Aeq})	夜间(L_{Aeq})
1#	东厂界	57.1	48.5
2#	南厂界	50.8	47.4
3#	西厂界	52.0	48.0
4#	北厂界	55.8	50.2

7.1.2 噪声环境现状评价

(1) 评价标准

根据拟建项目所处位置以及区域环境功能区划，厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

(2)评价方法

采用超标值法对等效声级 L_{Aeq} [dB(A)]进行评价，计算方法为：

$$P=L_{Aeq}-L_b$$

式中：P 为超标值，dB(A)；

L_{Aeq} 为测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b 为噪声评价标准，dB(A)。

(3)评价结果

根据以上监测结果及评价方法、评价标准，得出评价结果见下表。

表 7.1-3 噪声现状评估结果(单位：dB(A))

编号	监测点位	昼间(L_{Aeq})			夜间(L_{Aeq})		
		现状值	标准值	超标值	现状值	标准值	超标值
1#	东厂界	57.1	65	-7.9	48.5	55	-6.5
2#	南厂界	50.8		-14.2	47.4		-7.6
3#	西厂界	52.0		-13	48.0		-7
4#	北厂界	55.8		-9.2	50.2		-4.8

由表 7.1-4 可以看出，拟建项目各厂界昼夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类要求。

7.2 噪声影响预测与评价

7.2.1 声源分析

拟建项目噪声源主要包括为浓缩机、磨矿机、搅拌槽、泵类、风机等以及机械加工噪声等，源强一般在 75-95dB(A)，主要采取基础减振、消声等噪声治理措施，经过厂房隔声、距离衰减等，降噪效果在 20dB(A)以上。

拟采用以下噪声防治措施：

针对各类主要声源的特点，拟建项目拟采用隔声、减振等治理措施；对设备产生的机械噪声，在采用提高安装精度，减小声源噪声的同时，通过大楼隔声、距离衰减等途径进行控制。同时，为进一步降低噪声影响采取如下措施：

- ①在满足工作性能条件下，选用低噪声、振动小的机械动力设备；
- ②振动较大的设备采用单独基础，在其基础上采取相应的减振措施；

③在总图布置时进行合理布局，进一步降低厂界噪声；

④各辅助设备本体与连接管采用软接头连接；管道与墙体接触的地方采用弹性支承，穿墙管道安装弹性垫层；

⑤对各设备运行产生的噪声，采用厂房隔声等措施降噪；

7.2.2 噪声环境影响预测

拟建项目所在区域属于 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目声环境评价等级为三级。评价工作等级划分见表 7.2-1

表 7.2-1 噪声评价工作等级划分表

项目所处声功能区	项目引起噪声增加程度	项目影响周边居民人数	评价等级
3 类	3dB (A) 以下 (不含 3dB (A))	受影响人口数量变化不大	三级

7.2.3 噪声环境影响预测

本次评价采用《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中预测模式进行预测。

1、预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4—2021）中推荐模式进行预测，计算模式如下：

（1）单个室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算

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

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

(2) 室内声源等效为室外声源的计算

①首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级

$$L_{P1} = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{P1} —某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_w —某个声源的倍频带声功率级，dB；

r —某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

Q —指向性因子，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{Pli}(T) = 10 \log \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{Plij}} \right]$$

式中： $L_{Pli}(T)$ —靠近围护结构处 N 个室内声源产生的 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{Plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数；

③计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{P2i}(T) = L_{Pli}(T) + (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处 N 个室外声源产生的 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —维护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

④将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \log S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤然后按照室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(3) 参数的确定

①声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源):

a、点声源 $A_{div}=20Lg(r/r_0)$

b、有限长(L_0)线声源

当 $r>L_0$ 且 $r_0>L_0$ 时 $A_{div}=20lg(r/r_0)$

当 $r<L_0/3$ 且 $r_0<L_0/3$ 时 $A_{div}=10lg(r/r_0)$

当 $L_0/3<r<L_0$ 且 $L_0/3<r_0<L_0$ 时 $A_{div}=15lg(r/r_0)$

②空气吸收引起的衰减量 A_{atm}

拟建工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，本次评价预测时忽略不计。

③地面效应引起的衰减量 A_{gr}

拟建项目地面为水泥硬化路面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

④屏障引起的衰减 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，本次评价预测时忽略不计。

⑤其他多方面原因引起的衰减量 A_{misc}

主要考虑工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。本次环评忽略不计本项衰减量。

7.2.3 噪声预测结果

拟建项目噪声源 200m 范围内无敏感目标。

根据主要声环境源的情况，并考虑隔声等声环境控制措施的降噪作用，利用预测模式和参数，得出各预测点的声环境值，计算出各厂界的噪声贡献值，预测结果见表 7.2-2。

表 7.2-2 厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

预测点	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
	贡献值	贡献值
北厂界	53.19	53.19
东厂界	40.57	40.57
南厂界	54.16	54.16
西厂界	54.16	54.16

7.2.4 噪声环境影响评价及结论

(1)评价标准

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

(2)评价方法

评价方法与环境质量现状相同,采用超标值法进行评价。

(3)评价结果

拟建项目投产后噪声影响评价结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 噪声预测结果评价表 单位: dB(A)

预测点	昼间 dB(A)			夜间 dB(A)		
	贡献值	标准值	超达标情况	贡献值	标准值	超达标情况
北厂界	53.19	65	达标	53.19	55	达标
东厂界	40.57	65	达标	40.57	55	达标
南厂界	54.16	65	达标	54.16	55	达标
西厂界	54.16	65	达标	54.16	55	达标

由上表可见,项目投产后,项目所在厂界昼间及夜间环境噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求,拟建项目投产后产生的噪声对周围环境造成的影响较小。

7.3 小结

1、拟建项目各监测点位噪声均不超标,声环境质量较好。监测点均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准限值的要求。

2、拟建项目投产后,厂界昼间及夜间环境噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。

7.4 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表详见下表。

表 7.4-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒					
	评价范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状调查	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐

工作内容		自查项目			
	评价年度	初期 ☐	近期 ☒	中期 ☐	远期 ☐
	现状调查方法	现场实测 ☒	现场实测加模型计算 ☐		收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比		100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测法 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐ _____			
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐			
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐			
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐ 不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 (Leq (A))	监测点位数 (4)		无检测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐			
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。					

第 8 章 土壤环境影响预测与评价

8.1 土壤环境现状调查与评价

8.1.1 土壤现状调查

根据收集的区域气象、地形地貌特征资料、土壤类型及其分布、水文及水文地质资料、土地利用历史等情况，结合现场调查与已收集的资料，表明区域土壤环境现状较好。

本次通过土壤数据库进行资料调查，拟建项目所在区域为黄堰土。项目区域土壤类型见图 8.1-1。

图 8.1-1 拟建项目区域土壤类型

8.1.2 土地利用调查

建设用地以前主要为农林用地；后期开始有企业入驻，用地转为工业用地和其他建设用地。根据《山东省人民政府关于山东青岛临港经济开发区等设立为省级开发区的通知》(鲁政字[2006]194 号)，项目所在地现状为已开发工业用地。

8.1.3 项目周边敏感目标

评价范围为项目占地范围内及厂界外 1km 范围内，在此范围内的土壤环境敏感保护目标情况见下表。

表 8.1-1 项目周边敏感目标一览表

序号	名称	方位	距离
1	单山村耕地	S	120m

8.1.4 土壤等级判定

1、建设项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)附录 A 土壤环境影响评价项目类别，拟建项目为属于“有色金属冶炼”，项目类别为 I 类。

2、占地规模

拟建项目占地面积为 8.6667hm²，属于中型（5~50hm²）。

3、建设项目场地的土壤环境敏感程度

建设项目的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 8.1-2 土壤环境敏感程度分级表

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

较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其它情况

根据上表可知，项目周边存在耕地，因此，拟建项目场地周边的土壤环境敏感程度为“敏感”。

4、评价等级判定

建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见下表。

表 8.1-3 评价工作等级分级表

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。

综上，拟建项目属于 I 类项目，土壤环境敏感程度为敏感，占地规模属于中型，因此，土壤环境影响评价工作等级为一级。

8.1.3 土壤环境现状监测

8.1.3.1 监测布点

拟建项目土壤环境评价等级为一级。因此在厂区占地范围内布设 5 个柱状样点，2 个表层样点；厂区上风向敏感点、下风向敏感点及周边布设 4 个表层样点。监测点位及项目见表 8.1-4 及图 8.1-2。

表 8.1-4 土壤现状调查布点一览表

编号	样品类型	布点范围	相对厂址方向，距离	监测项目	布点意义
1#	柱状样	项目占地范围内	厂址内部西北侧空地	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值
2#			厂址内部西部中侧	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值
3#			厂址内部西部南侧	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值
4#			厂址内部中部中侧	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值

5#			厂址内部中部北侧	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值
6#	表层样		厂址内部东部	建设用地基本因子 45 项+ 锌、氰化物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	背景点
7#			厂址内部中部南侧	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	本底值
8#	表层样	占地范围之外, 距项目 1km 范围内	厂址北侧 200m 处林地	建设用地基本因子 45 项+ 总铬、锌、氰化物、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	厂区外本底值
9#			三山岛村	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	厂区外本底值
10#			莱州市消防大队	铅、砷、汞、镉、铜、六价铬、镍、锌、氰化物、石油烃	厂区外本底值
11#			厂址南侧 200m 处	铅、砷、汞、镉、铜、总铬、镍、锌、氰化物、石油烃	厂区外本底值

建设用地基本因子 45 项：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽、萘共计 45 项

8.1.3.3 监测单位、时间及频率

监测单位：烟台鲁东分析测试有限公司；

采样时间：2023 年 5 月 25 日；

采样频次：1 次

8.1.3.4 监测分析方法

土壤环境监测分析方法见表 8.1-5，。

表 8.1-5 土壤监测分析方法

检测类别	检测项目	检测方法	检测依据	仪器名称	检出限
土壤	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计	0.01 mg/kg
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、铋的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	原子荧光光度计	0.01 mg/kg
	汞				0.002mg/kg
	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	火焰原子吸收分光光度计	0.5 mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	锌				1 mg/kg
	铬				4 mg/kg
	镍				3 mg/kg
	铅				10 mg/kg
	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定分光光度法	HJ 745-2015	分光光度计	0.04 mg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	气相色谱质谱联用仪	3 µg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪	2.1 µg/kg
	氯仿				1.5 µg/kg
	1,1-二氯乙烷				1.6 µg/kg
	1,2-二氯乙烷				1.3 µg/kg
	1,1-二氯乙烯				0.8 µg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯				0.9 µg/kg
	反-1,2-二氯乙烯				0.9 µg/kg

二氯甲烷				2.6 µg/kg
1,2-二氯丙烷				1.9 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.0 µg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.0 µg/kg
四氯乙烯				0.8 µg/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.1 µg/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.4 µg/kg
三氯乙烯				0.9 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.0 µg/kg
氯乙烯				1.5 µg/kg
苯				1.6 µg/kg
氯苯				1.1 µg/kg
1,2-二氯苯				1.0 µg/kg
1,4-二氯苯				1.2 µg/kg
乙苯				1.2 µg/kg
苯乙烯				1.6 µg/kg
甲苯				2.0 µg/kg
间二甲苯				3.6 µg/kg
对二甲苯				3.6 µg/kg
邻二甲苯				1.3 µg/kg
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪	0.06 mg/kg
硝基苯				0.09 mg/kg
苯胺				0.1 mg/kg
苯并[a]蒽				0.1 mg/kg
苯并[a]芘				0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽				0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽				0.1 mg/kg
蒽				0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽				0.1 mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘				0.1 mg/kg

	苯				0.09 mg/kg
	*石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪	6 mg/kg

表 8.1-6 土壤理化特性检测方法一览表

检测类别	检测项目	检测方法	检测依据	仪器名称	检出限
土壤	pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	pH 计	/
	阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提一分光光度法	HJ 889-2017	分光光度计	0.8 cmol+/kg
	土壤渗透率 (渗滤率)	森林土壤渗滤率的测定 3 环刀法	LY/T 1218-1999	环刀	/ mm/min
	容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定	NY/T 1121.4-2006	电子天平	/ g/cm ³
	总孔隙度	森林土壤水分- 物理性质的测定	LY/T 1215-1999	电子天平	/ %
	氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法	HJ 746-2015	智能便携式氧化还原电位仪	/ mV
	土壤含盐量	土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定	NY/T 1121.16-2006	电子天平	/

8.1.3.5 监测结果

土壤理化特性见下表 8.1-7，景观及剖面图见图 8.1-3。

表 8.1-7.1 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.1 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.2 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.2 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.3 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.3 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.4 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.4 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.5 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.5 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.6 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.6 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.7 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.7 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.8 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.8 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.9 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.9 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.10 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.10 土体构型（土壤剖面）

表 8.1-7.11 土壤理化特性调查表和土体构型

图 8.1-3.11 土体构型（土壤剖面）

本次环评土壤环境质量现状监测结果见表 8.1-8。

表 8.1-8.1 土壤环境质量现状监测数据一览表

表 8.1-8.2 土壤环境质量现状监测数据一览表

表 8.1-8.3 土壤环境质量现状监测数据一览表

表 8.1-8.4 土壤环境质量现状监测数据一览表

表 8.1-8.5 土壤环境质量现状监测数据一览表

8.1.4 土壤环境质量现状评价

8.1.4.1 评价标准

1#~7#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)筛选值第二类用地标准限值, 9#、10#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)筛选值第一类用地标准限值, 8#、11#点位执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)基拟建项目风险筛选值要求。详见表 8.1-9、表 8.1-10。

表 8.1-9 建设用地土壤环境质量现状评价标准(mg/kg)

序号	建设用地	筛选值(mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
重金属和无机物				《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
1	砷	20	60	
2	镉	20	65	
3	六价铬	3.0	5.7	
4	铜	2000	18000	
5	铅	400	800	
6	汞	8	38	
7	镍	150	900	
挥发性有机物				
8	四氯化碳	0.9	2.8	
9	氯仿	0.3	0.9	
10	氯甲烷	12	37	
11	1,1-二氯乙烷	3	9	
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	
13	1,1-二氯乙烯	12	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	
16	二氯甲烷	94	616	
17	1,2-二氯丙烷	1	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	
20	四氯乙烯	11	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	
23	三氯乙烯	0.7	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	
25	氯乙烯	0.12	0.43	
26	苯	1	4	
27	氯苯	68	270	
28	1,2-二氯苯	560	560	
29	1,4-二氯苯	5.6	20	
30	乙苯	7.2	28	

序号	建设用地	筛选值(mg/kg)		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
31	苯乙烯	1290	1290	
32	甲苯	1200	1200	
33	间(对)二甲苯	163	570	
34	邻二甲苯	222	640	
半挥发性有机物				
35	硝基苯	34	76	
36	苯胺	92	260	
37	2-氯酚	250	2256	
38	苯并[a]蒽	5.5	15	
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	
41	苯并[k]荧蒽	55	151	
42	蒽	490	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	
45	萘	25	70	
46	氰化物	22	135	
47	石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500	

表 8.1-10 农用地土壤环境质量现状评价标准(mg/kg)

序号	污染物项目		风险筛选值				风险管控值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	1.5	2.0	3.0	4.0
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6				
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	2.0	2.5	4.0	6.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
3	砷	水田	30	30	25	20	200	150	120	100
		其他	40	40	30	25				
4	铅	水田	80	100	140	240	400	500	700	1000
		其他	70	90	120	170				
5	铬	水田	250	250	300	350	800	850	1000	1300
		其他	150	150	200	250				
6	铜	果园	150	150	200	200	--	--	--	--
		其他	50	50	100	100				
7	镍		60	70	100	190	--	--	--	--
8	锌		200	200	250	300	--	--	--	--

8.1.4.2 评价方法

评价方法采用单因子指数法，公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i -污染指数；

C_{i-i} 项目污染物的实测浓度，mg/kg；

S_{i-i} 项目污染物的标准限值浓度，mg/kg。

8.1.4.3 评价因子

本次评价选取检出因子，未检出因子不进行评价。阳离子交换量仅做背景值监测，不作评价。

8.1.4.4 评价结果

土壤环境质量评价结果见表 8.1-11-表 8.1-15。

表 8.1-11 土壤环境质量现状评价结果(一)

表 8.1-12 土壤环境质量现状评价结果(二)

表 8.1-13 土壤环境质量现状评价结果(三)

表 8.1-14 土壤环境质量现状评价结果(四)

表 8.1-15 土壤环境质量现状评价结果(五)

根据监测与评估结果，1#~7#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求，9#、10#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第一类用地要求，8#、11#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。

8.2 土壤环境影响预测与评价

8.2.1 土壤环境影响识别

拟建项目污染物可以通过多种途径进入土壤，主要影响途径如下：

(1)施工期

施工期对土壤的影响主要是施工期间的废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

(2)运营期

大气沉降：拟建项目废气中含有重金属，通过大气沉降的方式对土壤造成污染。它们降落到地表可破坏生态系统的平衡。

垂直入渗：本工程生产工序氰化钠储罐及贫液氰根回收反应釜均为半地下储罐，事

故状态下可能发生泄露，致使土壤受到氰化物、重金属等的污染。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 B 中表 B.1，建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 8.2-1，影响源及影响因子识别见表 8.2-2。

表 8.2-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

时期	污染影响型影响途径			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期			√	
运营期	√		√	

表 8.2-2 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
熔铸废气	金银熔铸	大气沉降	颗粒物、Cu、Pb、Zn、Fe、As	Pb、As	间歇
氰化工序	氰化钠储罐	垂直入渗	氰化合物	氰化合物	连续
贫液氰根回收工序	贫液氰根反应釜	垂直入渗	COD、NH ₃ -N、总氰化合物、Cu、Pb、Zn、Fe、As	氰化合物、Pb、As	连续

8.2.2 预测评价范围

本次土壤环境预测范围与现状调查范围一致，为占地范围内以及占地范围外 1.0km 范围内，评价范围约为 5.18km²。

8.2.3 预测评价时段

根据拟建项目排污特点，确定重点预测时段为运营期。

8.2.4 情景设置

大气沉降：烟气中沉降污染物主要以重金属为主，包括铅、砷等，其中产生环节主要包括冶炼厂房金、银熔铸废气，经密闭收集+布袋除尘+二级碱液吸收处理后，通过排气筒排放。由于重金属性质较为稳定，进入土壤环境主要表现为累积效应，影响土壤质量

地面漫流：除沉降的重金属外，项目产生的氯化氢、氰化氢等也能通过雨水等进入土壤，鉴于莱州市雨季主要集中在夏季，且降雨量较大，少量的此类污染物多会随雨水稀释扩散，本次预测不考虑此情形。

垂直入渗：拟建项目产生废水包括循环冷却废水、纯水制备软水、车辆冲洗水，废水产生量较大，主要通过管道输送与池体存储，管道与池体均进行防渗处理，且水质污染物较为简单，正常情况下不会对周围土壤环境产生影响，管道破裂等事故情况下，厂区设置事故收集系统，亦不会对厂区及周围土壤环境产生影响。项目氰化钠储罐与贫液

氰根回收反应釜均为半地下储罐，且防渗措施较为完善，正常状况下一般不会有污染物发生渗漏，本次预测将氰化钠储罐与贫液氰根回收反应釜破裂泄露设定为非正常状况，根据项目布置情况，氰化钠储罐与贫液氰根回收反应釜为半地下装置，若发生渗漏，很难发现，本次研究非正常工况氰化钠储罐与贫液氰根回收反应釜发生渗漏，预测污染物选取氰化物、铅、砷。

8.2.5 预测评价因子

大气沉降：铅、砷；

垂直入渗：氰化物、铅、砷。

8.2.6 评价标准

农用地重金属含量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准；厂区范围内土壤各因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准，厂区外居民区执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地筛选值标准。

8.2.7 预测与评价

8.2.7.1 大气沉降对土壤环境影响

拟建项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为一级，采取《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E，E.1.3 中 a)、b)公式计算拟建项目土壤环境影响。

单位质量土壤中某种物质的增量计算公式：

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

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，设定污染物年产生量全部进入土壤；

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，设定为 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，设定为 0；

ρ_s -表层土壤容重，kg/m³；

A -预测评价范围，m²；

D-表层土壤深度，m，度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n-持续年份，a。

单位质量土壤中某种物质的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，公式如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b -单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

项目土壤评价范围内的敏感目标重金属排放对消防大队、沿海防护林省级自然保护区、单山村耕地影响较大，所以预测点确定为消防大队、沿海防护林省级自然保护区与单山村耕地。

本次干沉降通量通过 AREMOD 计算。根据大气预测结果，本工程沉降在主要敏感目标与网格点的最值见表 8.2-3，其中单山村耕地采用网格最大值。

表 8.2-3 本工程沉降在主要敏感目标与网格点的最值一览表

序号	敏感目标	沉降量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		Pb	As
1	沿海防护林省级自然保护区	0.00002	0.00001
2	单山村耕地	0.00003	0.0001
3	莱州市消防大队	0.00001	0.00001

I_s 的计算可通过下式进行：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式子中：C—污染物的最大小时落地浓度，根据大气评价中具体的污染物的做大落地浓度， mg/m^3 ；

V—污染物沉降速率，m/s；沉降速率参照西北铅锌冶炼资源综合利用项目铅尘沉积速率 0.007m/s。

T—年内污染物沉降时间，s；取全年 1912h 连续排放沉降。

A—预测评价范围， m^2 。莱州市消防大队 $1.46 \times 10^4 \text{m}^2$ ，沿海防护林省级自然保护区 $9 \times 10^6 \text{m}^2$ ，单山村耕地 $1.56 \times 10^6 \text{m}^2$ 。

根据公式计算得出：

表 8.2-4 各点 I_s 计算值 单位：g

预测点位	I_s 值	
	Pb	As
沿海防护林省级自	2.409	1.205

然保护区		
单山村耕地	0.626	2.088
莱州市消防大队	0.002	0.002

土壤环境预测为大气沉降影响，不考虑输出量，即 $L_s=0$ ， $R_s=0$ ，因此， $S=S_b+\Delta S$
 $=S_b+n \times F \times A / (\rho_s \times A \times D)=S_b+n \times F / (\rho_s \times D)=S_b+n \times Q \times T / (\rho_s \times D)$ 。年输入土壤的量见表 8.2-5。

表 8.2-5 年输入土壤的量

项目		Pb	As
Is 值(g)	沿海防护林省级自然保护区	2.409	1.205
	单山村耕地	0.626	2.088
	莱州市消防大队	0.002	0.002
时间(a)		1	
表层土壤深度(m)		0.2	
土壤容重(kg/m ³)		1407	
年输入量 (mg/kg)	沿海防护林省级自然保护区	0.0000009	0.0000005
	单山村耕地	0.0000010	0.0000042
	莱州市消防大队	0.0000004	0.0000005

由表可知，项目运行一年后，沉降在土壤中的重金属含量较低。

本次计算时长为从项目营运期开始的 10 年、20 年与 30 年，农用地土壤(沿海防护林省级自然保护区、单山村耕地)和工业用地(消防大队，采用厂址处最大值)土壤现状值采用监测最大值，预测值采用区域沉降最大值，预测结果见下表 8.2-6。

表 8.2-6 不同年份土壤污染物预测值 单位:mg/kg

敏感点	污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS			土壤 现状值 S_b	表层土壤中某种物质的预测值 S			土壤风险筛 选值	占标率(100%)
		10 年	20 年	30 年		10 年	20 年	30 年		
沿海防护林省级自然保护区	Pb	0.000009	0.000018	0.000027	28	28.0000009	28.0000018	28.0000027	90	31.111
	As	0.000005	0.000001	0.000015	15	15.0000005	15.0000010	15.0000015	40	37.500
单山村耕地	Pb	0.000010	0.000002	0.000003	29	29.0000010	29.0000020	29.0000030	170	17.059
	As	0.000042	0.000084	0.000026	11.1	11.1000042	11.1000084	11.1000126	25	44.400
消防大队	Pb	0.000004	0.000008	0.000012	91	91.0000004	91.0000008	91.0000012	400	22.750
	As	0.000005	0.000001	0.000015	6.3	6.3000005	6.3000010	6.3000015	20	31.500
注：消防大队为建设用地第一类用地筛选值，沿海防护林省级自然保护区、单山村耕地为农用地标准。										

由表 8.2-6 可以看出，随着外来气源性重金属输入时间的延长，在土壤中的累积量逐步增加，但累积增加量远远低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值标准及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)一类用地筛选值标准，不会改变土壤的功能类别。

因此，拟建项目废气排放中重金属类污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

8.2.7.2 垂直入渗对土壤环境影响

1、情景设置

正常状况下，氰化钠储罐及贫液氰根回收系统反应釜均进行了防渗处理，因此，废酸水处理系统正常状况下一般不会有污染物发生渗漏，本次预测将氰化钠储罐及贫液氰根回收系统反应釜泄漏设定为非正常状况。根据项目布置情况，氰化钠储罐及贫液氰根回收系统反应釜为半地下装置，若发生渗漏，很难发现，本次研究非正常工况，氰化钠储罐发生泄露，预测污染物选取氰化物以点源形式渗入土壤，对土壤环境的影响；贫液氰根回收系统反应釜生泄露，预测污染物选取氰化物、铅、砷以点源形式渗入土壤，对土壤环境的影响。

2、评价因子及标准

氰化钠储罐及贫液氰根回收系统反应釜主要特征因子有氰化物、砷、铅，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值（氰化物135mg/kg、砷60mg/kg、铅800mg/kg）。

3、预测与评价方法

采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），“8.7.3 污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录E或进行类比分析”。

本次评价采用附录E推荐的一维非饱和溶质运移模型进行预测，该方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响的深度。一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

c ——污染物介质中的浓度，mg/L；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率，m/d；

z ——沿 z 轴的距离，m；

t ——时间变量，d；

θ ——土壤含水率，%。

初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

第一类Dirichlet边界条件，其中式1适用于连续点源情景，式2适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & t > 0, z = 0 \\ c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类Neumann零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

4、源强确定

本次评价氰化钠储罐发生泄露情景，造成污染物氰化物瞬时进入土壤，源强为 $1130mg/cm^3$ ；贫液氰根回收系统反应釜发生渗漏情景，造成污染物氰化物、砷、铅瞬时进入土壤，源强分别为 $650mg/L$ （ $0.65mg/cm^3$ ）、 $10mg/L$ （ $0.01mg/cm^3$ ）、 $600mg/L$ （ $0.6mg/cm^3$ ）。

5、模型概化

（1）边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

（2）土壤概况

根据岩土工程勘察报告可知，拟建项目所在地 0~3m 以素填土（粉质黏土混砂土）和砂土组成，结合设定泄漏点构筑物基础埋深，泄漏点土壤概化结果详见下表。

表 8.2-7 土壤概化参数一览表

参数	深度	渗流速度 m/d	孔隙度	含水量%	弥散系数 m/d	土壤容重 kg/m ³
粉质黏土混砂土	0-1.8	0.5	0.3	0.3	0.088	1930
砂土	1.8-3.0	30	0.3	0.3	0.088	1930

6、预测结果

模型解算采用 Hydrus-1D 软件，保守计算，不考虑土壤中分子扩散和吸附作用影响，其预测结果见图 8.2-1~图 8.2-4。

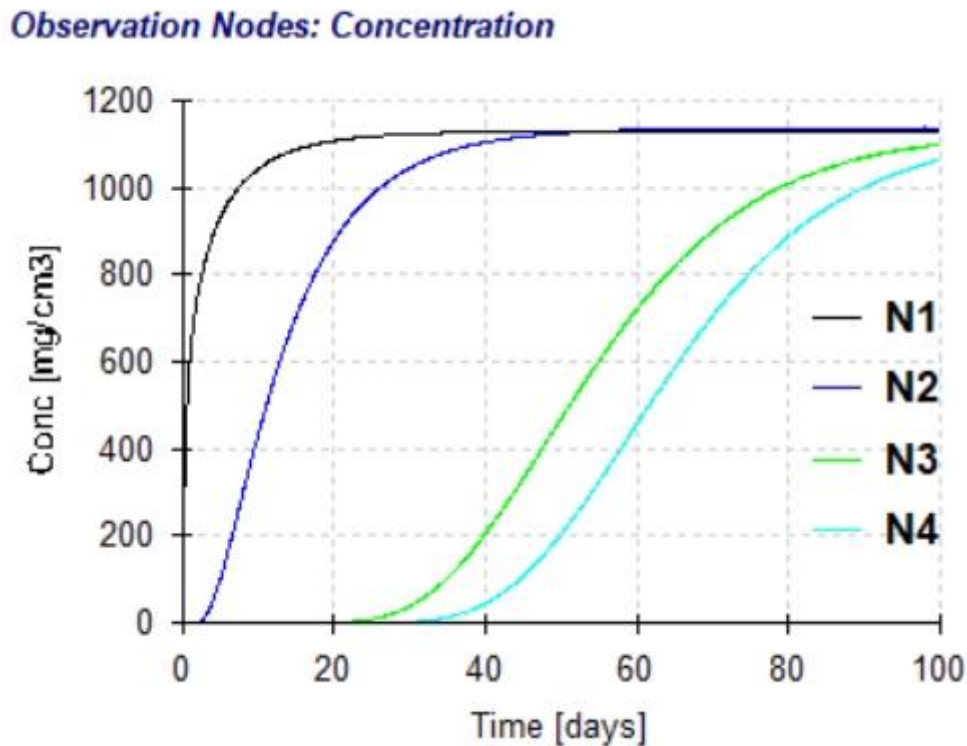


图 8.2-1 氰化钠储罐泄露不同预测时期氰化钠浓度

根据预测结果，氰化钠储罐发生渗漏后，N1（埋深0米）观察点在第1天时开始出现氰化物（浓度为310mg/cm³，约62mg/kg），在第2天时氰化物浓度达到675mg/cm³，约135mg/kg，出现超标现象，在第32天时达到恒定值（浓度为1130mg/cm³，约226mg/kg）；N2（埋深0.5米）第4天时开始出现氰化物，在第15天时氰化物浓度达到675mg/cm³，约135mg/kg，出现超标现象，在第50天时达到恒定值（浓度为1130mg/cm³，约226mg/kg）；

N3（埋深1.8米）观察点在第23天时开始出现氰化物，在第59天时氰化物浓度达到 $675\text{mg}/\text{cm}^3$ ，约 $135\text{mg}/\text{kg}$ ，出现超标现象；N4（埋深3.0米）观察点在第25天时开始出现氰化物，在第70天时氰化物浓度达到 $675\text{mg}/\text{cm}^3$ ，约 $135\text{mg}/\text{kg}$ ，出现超标现象，氰化钠储罐发生渗漏后，对土壤影响较大。

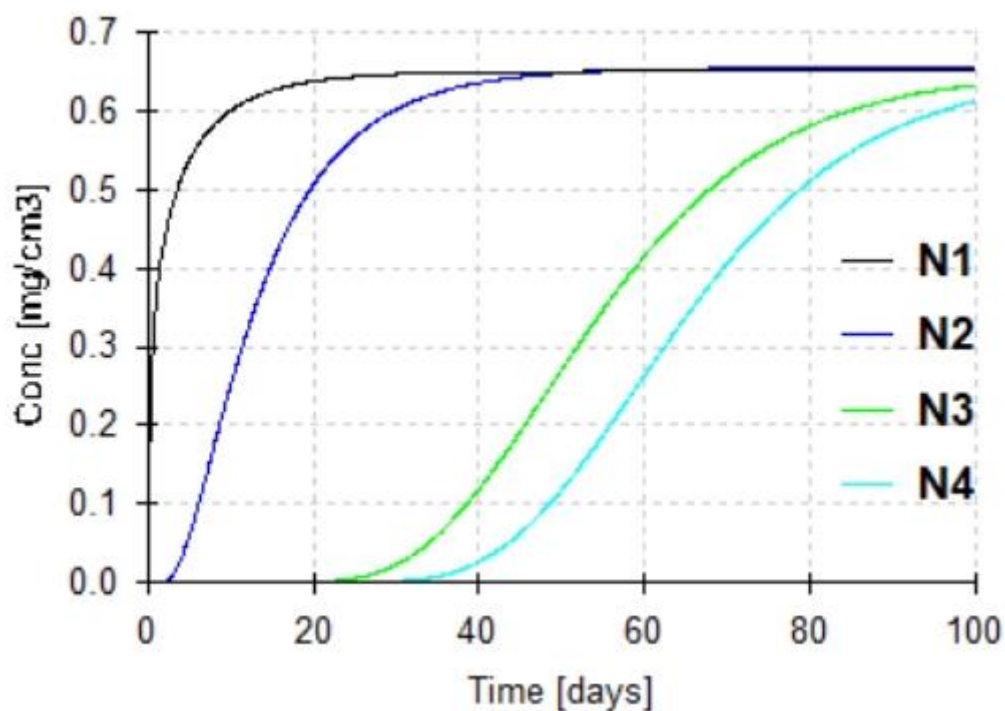


图 8.2-2 贫液氰根回收系统反应釜泄露不同预测时期氰化钠浓度

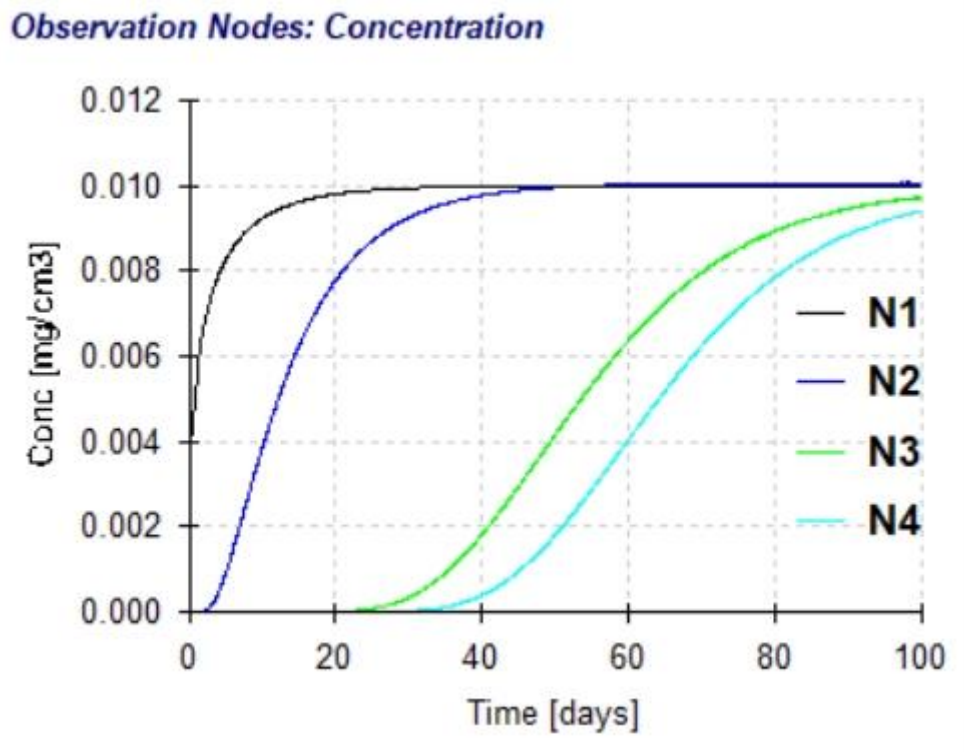


图 8.2-3 贫液氰根回收系统反应釜泄露不同预测时期砷浓度

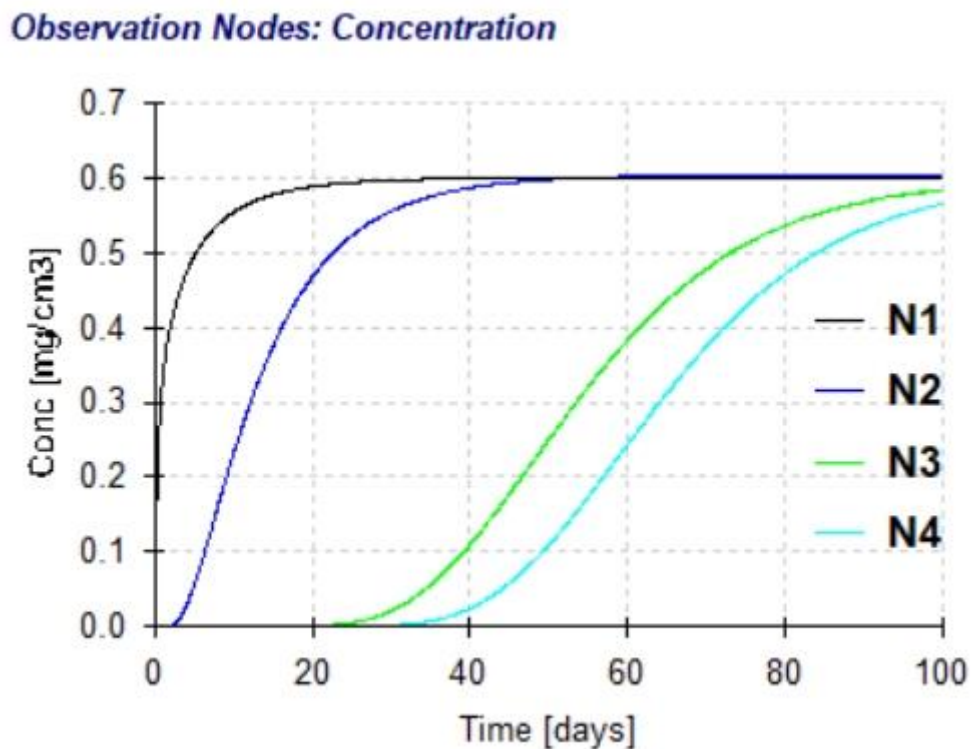


图 8.2-4 贫液氰根回收系统反应釜泄露不同预测时期铅浓度

根据预测结果，贫液氰根回收系统反应釜发生渗漏后，N1（埋深0米）观察点在第1天时开始出现氰化物（浓度为 $0.18\text{mg}/\text{cm}^3$ ，约 $0.036\text{mg}/\text{kg}$ ）、铅（浓度为 $0.17\text{mg}/\text{cm}^3$ ，

约0.034mg/kg)、砷(浓度为0.004mg/cm³, 约0.00008mg/kg), 在第32天时达到恒定值(氰化物浓度为650mg/cm³, 约130mg/kg; 砷浓度为10mg/cm³, 约5mg/kg; 铅浓度为600mg/cm³, 约120mg/kg), 氰化物出现超标; N2(埋深0.5米)第4天时开始出现氰化物、铅、砷, 在第50天时达到恒定值(氰化物浓度为650mg/cm³, 约130mg/kg; 砷浓度为10mg/cm³, 约5mg/kg; 铅浓度为600mg/cm³, 约120mg/kg), 氰化物出现超标; N3(埋深1.8米)观察点在第23天时开始出现氰化物、铅、砷, 在第110天时氰化物浓度达到恒定值(氰化物浓度为650mg/cm³, 约130mg/kg; 砷浓度为10mg/cm³, 约5mg/kg; 铅浓度为600mg/cm³, 约120mg/kg), 氰化物出现超标; N4(埋深3.0米)观察点在第25天时开始出现氰化物、铅、砷, 在第130天时达到恒定值(氰化物浓度为650mg/cm³, 约130mg/kg; 砷浓度为10mg/cm³, 约5mg/kg; 铅浓度为600mg/cm³, 约120mg/kg), 氰化物出现超标, 因此, 贫液氰根回收系统反应釜发生渗漏后, 氰化物出现超标现象, 对土壤影响较大。

8.2.7.3 土壤盐渍化分析

项目生产循环水中含盐量较大, 在生产过程中, 因设备、设施存在跑冒滴漏等可能会有少量盐分进入土壤, 在采取相应的防渗、定期检修、部分设备/设施架空等措施后, 进入土壤中的无机盐量十分有限。出现事故情况下, 贫液中溶解性总固体及盐类, 出现泄漏会进入土壤, 可造成土壤盐渍化, 所以正常生产过程中禁止贫液、冶炼废水无组织排放或出现“跑、冒、滴、漏”现象, 影响土壤环境质量。

8.2.8 土壤污染控制措施

拟建项目的土壤环境现状监测结果不存在点位超标现象, 针对土壤质量现状监测结果, 根据项目特征, 土壤污染防治措施如下:

(1)源头控制措施

控制项目废水、废气、固废等污染物的排放。严格执行闭路循环, 清洁工艺, 以减少污染物的产生; 控制污染物排放的数量和浓度, 使之符合排放标准和总量控制要求。

(2)过程防控措施

①拟建项目建成后应加强厂区的绿化工作, 尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物, 从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

②严格按照防渗分区及防渗要求, 对各构筑物采取相应的防渗措施; 生产装置和管道等存在土壤污染风险的设施, 应当按照国家有关标准和规范的要求, 设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置, 从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环

境。

③建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

重点区域包括涉及生产区、金精矿库、尾渣库；重点设施包括涉及有毒有害物质的器具以及污染治理设施等。

④按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

⑤在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

8.3 土壤跟踪监测

土壤跟踪监测计划详见“16 环境管理与监测计划”。

8.4 评价结论

8.4.1 土壤环境影响评价结论

1#~8#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求，10#、11#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第一类用地要求，9#、12#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。

8.4.2 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查详见自查表 8.4-1。

表 8.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	
	占地规模	(8.6667)hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标(农田、沿海防护林省级自然保护区) 方位(东侧、南侧、东北侧)、	

		距离(农田位于东厂界和南厂界外, 沿海防护林省级自然保护区位于东北侧约 1.5km)				
	影响途径	大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☐ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其它 ()				
	全部污染物	氰化物、Cu、Pb、As、锌				
	特征因子	氰化物、Cu、Pb、As、锌				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
	评价工作等级	一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ ; d) ☐				
	理化特性	颜色、结构、质地、pH、阳离子交换量等				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	具体见现状评价章节
		表层样点数	2	4	0-20cm	
		柱状样点数	5	-	0-50cm 50-150cm 150-300cm	
	现状监测因子	pH、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、阳离子交换量、氰化物				
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐ ; 其它 ()				
	现状评价结论	厂区及周边区域目前土壤环境质量良好				
影响预测	预测因子	氰化物、As、Pb				
	预测方法	附录 E ☒ ; 附录 F ☐ ; 其它 ()				
	预测分析内容	影响范围(控制在评价范围内) 影响程度(对土壤环境影响较小)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防控措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其它 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		10	pH、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌、氰化物		1 次/年	

	信息公开指标	防控措施和跟踪监测计划全部内容	
	评价结论	土壤影响可以接受	
注：拟建项目为一级评价，未勾选和填写项为不涉及内容			

第 9 章 生态环境影响评价

9.1 评价工作等级及范围

9.1.1 评价工作等级

拟建项目属于污染影响类建设项目，项目选址位于山东成德贵金属有限公司已征用地范围内，该园区已取得烟台市生态环境局莱州分局审查意见（莱环审[2021]23 号），项目的建设符合规划环评要求，且项目不涉及生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2022)，拟建项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

9.1.2 评价范围

生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。拟建项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

9.2 生态环境现状调查

9.2.1 生态系统现状

项目选址位于山东成德贵金属有限公司已征用地范围内，用地为工业用地，目前占地范围内生态系统类型为人工建筑生态系统。

9.2.2 植被分布现状

厂区占地范围内为人工生态系统，植被主要以当地物种冬青等为主。

9.2.3 动物分布现状

现状调查厂区用地范围内基本动物为蟋蟀、麻雀、喜鹊等本地常见物种。

9.3 生态环境现状调查

9.3.1 生态系统变化影响分析

现状项目厂区范围内已为人工建筑生态系统，项目投产后生态系统仍为人工建筑生态系统，不会改变生态系统类型。

9.3.2 对动植物的影响分析

项目投产后不会影响生态系统类型，故对动植物影响较小。

9.3.3 景观影响分析

项目投产后不会影响生态系统类型，故投产后景观系统结构不变。

9.4 绿化工程

9.4.1 指导思想

根据《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函〔2013〕138 号)中的有关要求：在规划环评和建设项目环评文件中设置绿化专章。根据不同地域、不同行业的特点，提出相应的绿地规划或绿化工程方案。绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配，并进行适当密植。在环评管理过程中强化和细化各项绿化要求：……。二是加强企业厂区绿化、要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带，努力把企业建在“森林”中。根据以上指导思想，编制拟建项目的绿化专章。

9.4.2 总体设计原则

(1)厂区绿化规划与总体规划同步进行。厂区绿化规划是全厂总体规划的有机组成部分，应在全厂总图规划的同时进行规划，以利全厂统一安排、统一布局，减少建设中的种种矛盾。

(2)绿化设计与工业建筑主体相协调。厂区绿化规划设计是以工业建筑为主体的环境。按总平面原构思与布局对各种空间进行绿化布置，在厂内起到美化、分流、指导、组织作用。

(3)保证厂区生产安全。由于厂区生产的需要，往往在地上、地下设有很多管线，在墙上开设大块窗户等，所以绿化设计一定要合理，不能影响管线和车间劳动生产的采光需要，以保证生产的安全。

(4)还应从绿化着手，选择抗污染，吸毒的树木，以便吸引有毒气体，减少对环境的污染。

(5)因地制宜进行绿化规划。厂区绿化规划设计应结合所在地的地形、土壤、光线和环境污染情况，因地制宜、合理布局，才能得到事半功倍的效果。

9.4.3 绿化实施组织机构

公司聘请专业绿化公司，负责全厂的绿化工作。并且绿化投资作为项目环保投资的一部分。

9.4.4 绿化实施方案

厂区内的绿地规划布局的形成一定要与厂区各区域的功能相适应，拟建项目建设主要为生产区。生产区是工人工作和生产的地方，其周围的绿化对净化空气、消声、调剂工人精神等要素均有重要意义。生产区周围的绿化要选择抗性强的树种，并注意不要与上下管线产生矛盾，特别是宣传廊前可重点布置一些花坛、花台，选择花色鲜艳、姿态优美的花木进行绿化。在亭廊旁可种松树等常绿树种，设立绿廊，坐凳等，方便工人休息。一般车间四周绿化要从光照、遮阳、防风等方面来考虑。

生产区四周的绿化，应选择树冠紧密、叶面粗糙、有黏腺或气孔下陷、不易产生毛絮及花粉的树木，如榆、臭椿、枫杨、榉树、女贞、冬青、樟树、黄杨等。主道旁还可以栽 1~2 行阔叶树，以利夏季工人在树荫下休息。

绿化树种选择要使绿化树木生长好，创造较好的绿化效果，必须选择那些能适应本地区生长的树种。

(1)一般厂区绿化树种应选择观赏和经济价值高的、有利环境卫生的树种。

(2)项目在生产过程中会排放一些有害气体、废水、废渣等。因此厂区的绿化就要选择适当本地气候、土壤、水分等自然条件的乡土树种，特别是应选择那些对有害物质抗性强或净化能力较强的树种。

(3)树种选择要注意速生和慢生相结合，常绿和落叶树相结合，以满足近、远期绿化效果的需要，冬、夏景观和防护效果的需要。

(4)项目工厂企业绿化面积大、管理人员少，所以要选择便于管理的当地产、价格低、补植方便的树种，还应选择容易移植的树种。

9.5 小结

综上所述，项目选址位于莱州市黄金循环产业园内山东成德贵金属有限公司已征用地范围内，用地为规划三类工业用地，区域生态景观为城市生态景观体系，动植物分布较少，项目投产后区域景观系统不发生变化，生态环境影响较小。

表 9.5-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种 ☒ ()
		生境□ ()
生物群落□ ()		
生态系统□ ()		
生物多样性□ ()		
	生态敏感区□ ()	
	自然景观□ ()	
	自然遗迹□ ()	
	其他□ ()	
评价等级		一级□；二级□；三级□；生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积 (0.75) km ² ；水域面积 () km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季 ☒ ；夏季□；秋季□；冬季□；丰水期□；枯水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性 ☒ ；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

第 10 章 环境风险预测与评价

10.1 评价原则、内容及程序

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，具体如下：

- (1)项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础下，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。
- (2)项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。
- (3)开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。
- (4)提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。
- (5)综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

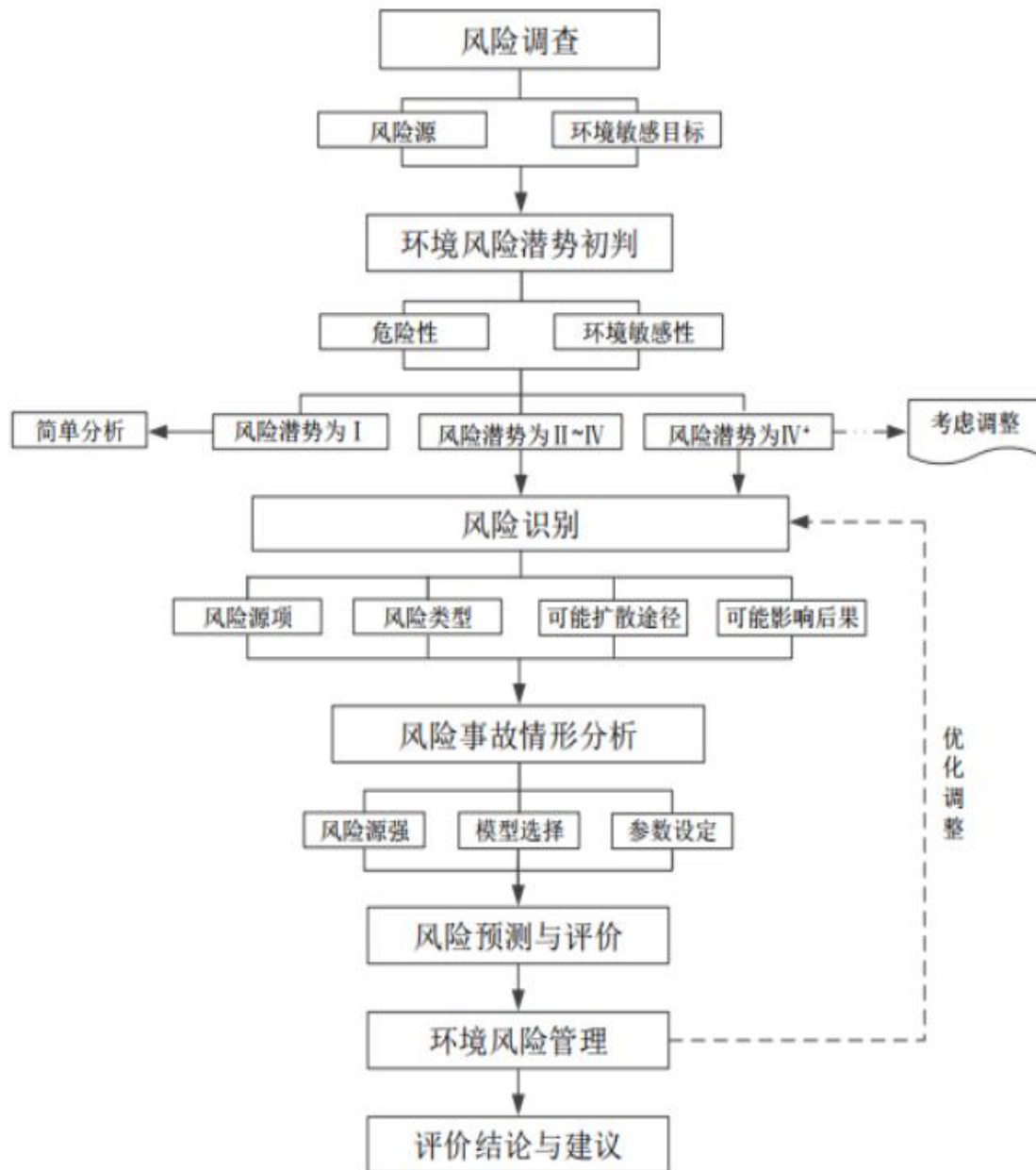


图 10.1-1 环境风险评价程序流程图

10.2 环境风险调查

建设项目风险调查主要包括建设项目风险源调查和环境敏感目标调查。

10.2.1 风险源调查

根据《危险化学品目录(2015 版)》、《特别管控危险化学品目录(第一版)》(2020 年)、《剧毒化学品目录(2015 年)》及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，拟建项目物料主要危险物质包括氰化钠、氢氧化钠、盐酸、硝酸、硫酸、锌粉，中间产物主要危险物质包括二氧化硫、氯气、氰化氢、硫化氢和硝酸银等。其中，氰化钠和氰

化氢属于剧毒化学品。二氧化硫、氯气、氰化氢、硫化氢等中间产物是生成后直接进入反应，其在线存在量为废气产生的量。主要危险化学品存储情况见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目危险物质储存情况一览表

序号	所在位置	危险物质		CAS 号	物质危险性
		原料	中间产物		
1	浸出厂房、氰化钠储罐	氰化钠		143-33-9	剧毒
2			氰化氢	74-90-8	剧毒
3	贫液氰根回收	93%硫酸		7664-93-9	
4		氢氧化钠		1310-73-2	
5	冶炼厂房	30%盐酸		7647-01-0	
6		65%硝酸		7697-37-2	高毒
7			二氧化硫	7446-09-5	
8			氯气	7782-50-5	
9			硫化氢	7783-06-4	
10			氨气	7664-41-7	
11			硝酸银	7761-88-8	
12	浮选厂房	93%硫酸		7664-93-9	
13			二氧化硫		
14		锌粉		7440-66-6	
15		氯酸钠		7775-09-9	
16		亚硫酸氢钠		7631-90-5	
17			氰化氢	74-90-8	剧毒
18	变电站	变压器油		64742-53-6	

10.2.2 敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 中的有关规定，项目环境敏感特征见表 10.2-2。

表 10.2-2 拟建项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	项目周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距边界最近距离/m	属性	人口数
	1	三山岛村	NW	370	居住区	5000
	2	三山岛海景小区	W	1250	居住区	320
	3	三山岛街道办	W	1910	企事业单位	50
	4	莱州市消防大队	S	237	企事业单位	50
	5	莱州海事局	W	1300	企事业单位	50

类别	环境敏感特征					
					位	
	6	新立村	WSW	2035	居住区	560
	7	凤凰岭村	WSW	2156	居住区	300
	8	单山村	SE	2430	居住区	3000
	9	沿海防护林省级自然保护区	NE	1500	其他	--
	10	三山岛学校	WNW	700	文化教育	600
	11	金矿医院	NW	1000	医疗卫生	200
	12	滨海公馆	SW	--	居住区	在建
	13	华旗观海城	SW	2530	居住区	500
	14	滨海传说	SW	3060	居住区	2000
	15	海润苑	SW	2860	居住区	1000
	16	黄金海岸	SW	3395	居住区	3000
	17	三山逸海	SW	4000	居住区	1000
	18	沙岭	SE	4200	居住区	1000
	19	吴一村	E	4500	居住区	3000
	20	西由社区	SE	3750	居住区	10000
	21	西由小学	SE	3700	文化教育	300
	22	西由中学	SE	4640	文化教育	400
	23	西由医院	SE	4460	文化教育	100
	24	西岭	ENE	2800	居住区	200
	25	西海岭	ENE	2400	居住区	300
	26	海北咀	NE	4589	居住区	1000
	27	街西头村	S	3175	居住区	1200
	28	后邓村	S	4018	居住区	2000
	29	腰王村	S	4738	居住区	1000
	周边 500m 范围内户数					24
	周边 500m 范围内人口数					146
	厂址周边 5km 内人口数					38080
	大气环境敏感程度 E 值					E2
	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 内径流范围	
1		王河	Ⅳ类		其它	
地表水功能敏感性分区				F3		
内陆水体排放点下游 10km(近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标						
序号		敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
1		三山岛农渔业区	水产养殖区	--	2810	
地表水环境敏感目标分级				S2		
地表水环境敏感程度				E3		

类别	环境敏感特征					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	--	G3	--	D2	--
	地下水环境敏感程度					E3

10.3 环境风险潜势初判

10.3.1 环境敏感程度(E)的确定

(1)大气环境敏感程度判定

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 10.3-1 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，项目区周边以工业企业为主，根据环境敏感点分布情况，见表 10.2-2 所示，最近敏感点为项目西北侧的三山岛村，距离为 370m。依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度情况调查，周边 500m 范围内人口总数为 96 人；周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 37980 人，大于 1 万人，小于 5 万人；根据大气环境敏感程度分级，判定拟建项目大气环境风险受体的敏感性为 E2，环境中度敏感区。

(2)地表水环境敏感程度判定

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 10.3-2 地表水环境敏感目标 S 分级表

分级 S	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：1.集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；2.农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；3.重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；4.红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；5.海洋

分级 S	环境敏感目标
	特别保护区；6.海上自然保护区；7.盐场保护区；8.海水浴场；9.海洋自然历史遗迹；10.风景名胜；11.或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：1.水产养殖区；2.天然渔场；3.森林公园；4.地质公园；5.海滨风景游览区；6.具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向)10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

表 10.3-3 地表水功能敏感性 F 分区表

敏感性 F	地表水环境敏感特征
F1	1.排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，2.或海水水质分类第一类；3.或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
F2	1.排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，2.或海水水质分类第二类；3.或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
F3	上述地区之外的其他地区

表 10.3-4 地表水环境敏感程度 E 分级表

敏感目标 S	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，项目区周边以工业企业为主，拟建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，初期雨水进入初期雨水池，用于尾渣库洒水降尘；生产废水经配备废水处理设备处理后全部回用，不外排，因此拟建项目事故废水可以做到控制在项目厂界内，因此拟建项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。拟建项目所在区域北侧海域存在水产养殖区，拟建项目地表水环境敏感目标分级为 S2；根据地表水功能敏感性 F 分区表，拟建项目所在区域王河水环境功能区为 IV 类，故地表水功能敏感性为 F3。根据地表水环境敏感程度 E 分级表，拟建项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

(3)地下水环境敏感程度判定

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，根据分级原则，地下水环境敏感程度为 E3。

表 10.3-5 地下水环境敏感性 G 分区表

敏感性	地下水环境敏感特征
G1	1. 集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区; 2. 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
G2	1. 集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区; 2. 未划定准保护区的集中式饮用水水源, 其保护区以外的补给径流区; 分散式饮用水水源地; 3. 特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 10.3-6 包气带防污性能 D 分级表

分级	包气带岩土渗透性
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定; $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度, K: 渗透系数。	

表 10.3-7 地下水环境敏感程度 E 划分表

包气带防污性能	地下水敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园, 项目区周边以工业企业为主, 环境敏感点分布情况, 见表 10.2-2 所示。根据地下水环境敏感性 G 分区表, 项目周围既没有集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源)准保护区和补给径流区, 也没有国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区或保护区以外的分布区, 周围村庄饮用水由城市自来水管网供水, 没有分散式饮用水水源地, 地下水环境敏感性分级为 G3; 根据包气带防污性能 D 分级表, 结合地质勘察数据, 天然包气带为粉质黏土, 单层厚度约 1.0-1.7m, 根据经验参数其垂向渗透系数为 $1 \times 10^{-4}cm/s$, 包气带防污性能为 D2。根据地下水环境敏感程度 E 划分表, 地下水环境敏感程度分级为 E3, 环境低敏感区。

10.3.2 危险物质及工艺系统危害性(P)的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 危险物质及工艺系统危害性(P)应根据危险物质数量与临界量的比值(Q)和行业及生产工艺(M)进行确定。

10.3.2.1 危险物质数量与临界量的比值(Q)

拟建项目存在多种环境风险物质, 所涉及物质在厂界内的最大存在总量参见表 10.2-1, 其与《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q_i 之和, 即为所有危险物质数量与临界量比值 Q , 计算公式如下:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1 、 q_2 、...、 q_n 为每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n 为每种危险物质的临界量, t;

当 $Q<1$ 时, 拟建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) $Q\geq 100$, 分别以 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 表示。

根据风险调查结果, 拟建项目风险物质在厂区内最大存在量和临界量计算的 Q 值情况见表 10.3-8。

表 10.3-8 拟建项目 Q 值确定表

序号	名称	CAS 号	所在区域	厂区最大在线量/t	临界量/t	Q
1	氰化钠(折纯)	143-33-9	生产区(Φ10.5×11 m)	21.92	0.25	87.680
2			储罐区	24		96.000
3			输送管线(Φ40mm×120 m 管线)	0.2		0.800
4	氯酸钠	7775-09-9	生产区	0.146	100	0.001
5			原料库	8.75		0.088
6	亚硫酸氢钠	7631-90-5	生产区	0.08	5	0.016
7			原料库	5		1.000
8	硝酸	52583-42-3	生产区(反应釜 6m ³)	3.6	7.5	0.480
9			储罐区	11.92		1.589
10			输送管线(Φ25mm×78 m 管线)	0.09		0.012
11	盐酸	7647-01-0	生产区(Φ2.5 m)	2	7.5	0.267
12			储罐区	9.52		1.269
13			输送管线(Φ25mm×78 m 管线)	0.05		0.007

14	硫酸	7664-93-9	生产区	8	10	0.800
15			储罐区	86.4		8.640
16			输送管线（ Φ 25mm×78 m 管线）	0.05		0.005
17	变压油	64742-53-6	变电站	0.4	2500	0.00016
18	机油	8002-05-9	综合仓库	0.2		0.00008
19	废机油	/	危废暂存间	0.2		0.00008
项目 Q 值 Σ						198.654

由上表可以看出,拟建项目总危险物质厂区最大储存量与临界量比值 Q 为 198.654, 为 Q3。

10.3.2.2 行业及生产工艺(M)

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C表C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M>20$; (2) $10<M\leq 20$; (3) $5<M\leq 10$; (4) $M=5$, 分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。拟建项目行业及生产工艺(M)分值见表 10.3-9。

表 10.3-9 行业及生产工艺(M)

行业	评估依据	分值	拟建项目	M 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	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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)	拟建项目涉及氰化钠罐区、贫液氰根回收厂房罐区、冶炼车间罐区、浸渣浮选厂房罐区共 4 套	20
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	不涉及	0
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	不涉及	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	不涉及	0
合计				0

行业	评估依据	分值	拟建项目	M 分值
^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照站场、管线分段进行评价。				

项目属于黄金冶炼行业，根据《重点监管的危险化工工艺目录》(2013 完整版)，项目 M 分值为 20，为 M2。

10.3.2.3 危险物质及工艺系统危险性(P)分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.2 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 10.3-10 危险物质及工艺系统危险性 P 等级判断表

危险物质 与临界量比值 Q	行业及生产工艺 M			
	$M_1 > 20$	$10 < M_2 \leq 20$	$5 < M_3 \leq 10$	$M_4 = 5$
$Q \geq 100$	P ₁	P₁	P ₂	P ₃
$10 \leq Q < 100$	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
$1 \leq Q < 10$	P ₂	P ₃	P ₄	P ₄

综上分析，拟建项目危险物质数量与临界量的比值为 Q3，行业和生产工艺 M 值为 M2，故判定项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

10.3.3 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分析，按照表 10.3-11 建设项目环境风险潜势划分表确定环境风险潜势。

表 10.3-11 建设项目环境风险潜势划分表

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
高度敏感 E1	IV ⁺	IV	III	III
中度敏感 E2	IV	III	III	II
低度敏感 E3	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高风险				

由上表判断，拟建项目大气环境为 E2 中度敏感，风险潜势为IV；地表水环境为 E3 低度敏感，风险潜势为 III；地下水环境为 E3 中度度敏感，风险潜势为 III。由上确定项目拟建项目环境风险潜势为IV 级。

10.4 环境风险评价等级及评价范围

10.4.1 环境风险评价等级

评价等级划分依据见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据上表，拟建项目大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级。

10.4.2 环境风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，拟建项目大气环境风险评价范围为项目边界外扩 5000m 所形成的包络线区域范围。地表水、地下水评价范围与地表水、地下水章节中的评价范围一致，具体详见地表水及地下水章节。

10.5 环境风险识别

10.5.1 物质危险性识别

拟建项目涉及到的主要危险物质的理化性质及危险特性见表10.5-1-表10.5-7。

表 10.5-1 氢氧化钠的危险有害特性及安全技术情况

物质名称：氢氧化钠 烧碱			
英文名称：sodiun hydroxide Caustic soda			
理化特性			
危险化学品编号	82001	UN 编号：1823	CAS.No.：1310-73-2
分子式	NaOH	分子量	40.01
熔点(℃)	318.4	沸点(℃)	1390
相对密度(水=1)	2.12	相对蒸汽密度(空气=1)	无资料
饱和蒸汽压(kPa)	0.13(739℃)	燃烧热(kJ/mol)	无意义
临界压力(MPa)	无意义	临界温度(℃)	无意义
闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	无意义
爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
外观与性状	白色不透明固体，易潮解。		
危险性 & 消防措施			
燃爆危险	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		
危险特性	[危险特性]		
有害分解产物	可能产生有害的毒性烟雾。		
健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直		

	接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
应急处理及急救措施	
禁配物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩)，穿酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
健康危害数据	
急性毒性	[急性毒性]
职业接触限值	按按 GBZ2.1-2007 进行确定。
工程控制	密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸防护系统	可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护	穿橡胶耐酸碱服。
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护	工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

表 10.5-2 盐酸的危险有害特性及安全技术情况

物质名称：盐酸 氢氯酸			
英文名称：hydrochloric acid chlorohydric acid			
理化特性			
危险化学品编号	81013	UN 编号：1789	CAS.No.：7647-01-0
分子式	HCl	分子量	36.46
熔点(℃)	-114.8(纯)	沸点(℃)	108.6(20%)
相对密度(水=1)	1.20	相对蒸汽密度(空气=1)	1.26
饱和蒸汽压(kPa)	30.66(21℃)	燃烧热(kJ/mol)	无意义
临界压力(MPa)	无意义	临界温度(℃)	无意义
闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	无意义
爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性	与水混溶，溶于碱液。		
主要用途	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。		
外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
危险性消防措施			
燃爆危险	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。		

危险特性	[危险特性]
有害分解产物	氯化氢。
健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。
应急处理及急救措施	
禁配物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
健康危害数据	
急性毒性	[急性毒性]
职业接触限值	按按 GBZ2.1-2007 进行确定。
工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸防护系统	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护	穿橡胶耐酸碱服。
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

表 10.5-3 硝酸的危险有害特性及安全技术情况

标识	中文名：硝酸		英文名：nitric acid	
	分子式：HNO ₃		分子量：63.01	CAS 号：7697-37-2
	危规号：81002			
理化性质	性状：无色透明发烟液体，有酸味。			
	溶解性：与水混溶。			
	熔点(℃)：-42(无水)		沸点(℃)：86(无水)	相对密度(水=1)：1.50(无水)
	临界温度(℃)：		临界压力(MPa)：	相对密度(空气=1)：2.17
	燃烧热(KJ/mol)：无意义		最小点火能(mJ)：	饱和蒸汽压(KPa)：4.4(20℃)
燃烧爆炸危	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氧化氮	
	闪点(℃)：无意义		聚合危害：不聚合	
	爆炸下限(%)：无意义		稳定性：稳定	
	爆炸上限(%)：无意义		最大爆炸压力(MPa)：无意义	
	引燃温度(℃)：无意义		禁忌物：还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。	

危险性	危险特性：强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。 灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。
毒性	
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：其蒸汽有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器； 身体防护：穿橡胶耐酸碱服； 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面撒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
贮存	包装标志：20 UN 编号：2031 包装分类：I 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。勿在居民区和人口稠密区停留。

表 10.5-4 氰化钠的危险有害特性及安全技术情况

标识	中文名：氰化钠；山奈钠		英文名：sodium cyanide	
	分子式：NaCN		分子量：49.02	CAS 号：143—33—9
	危规号：61001			
理化性质	性状：白色或灰色粉末状结晶，有微弱的氰化氢气味			
	溶解性：易溶于水，微溶于液氨、乙醇、乙醚、苯			
	熔点(°C)：563.7	沸点(°C)：1496	相对密度(水=1)：1.60	
	临界温度(°C)：	临界压力(MPa)：	相对密度(空气=1)：	
	燃烧热(KJ/mol)：	最小点火能(mJ)：	饱和蒸汽压(KPa)：0.13(817°C)	
燃烧爆炸危	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氰化氢，氧化氮	
	闪点(°C)：		聚合危害：	
	爆炸下限(%)：		稳定性：稳定	
	爆炸上限(%)：		最大爆炸压力(MPa)：	
	引燃温度(°C)：		禁忌物：酸类，强氧化剂，水	

危险性	危险特性：不燃。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。遇酸会产生剧毒、易燃的氰化氢气体。在潮湿空气或二氧化碳中即缓慢发出微量氰化氢气体。 灭火方法：本品不燃。发生火灾时应尽量抢救商品，防止包装破损，引起环境污染。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。 灭火剂：干粉，砂土。禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。
毒性	LD ₅₀ : 6.4mg/kg(大鼠经口)
对人体危害	侵入途径：吸入，食入，经皮肤吸收。 健康危害：抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。吸入、口服或经皮肤吸收均可引起急性中毒。口服 50—100mg 即可引起猝死。非骤死者临床分为 4 期：前驱期有粘膜刺激、呼吸加快加深、乏力、头痛，口服有舌尖、口腔发麻等；呼吸困难期有呼吸困难、血压升高、皮肤粘膜呈鲜红色等；惊厥期出现抽搐、昏迷、呼吸衰竭；麻痹期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用流动的清水或 5% 硫代硫酸钠溶液彻底冲洗至少 20 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 食入：饮足量温水，催吐，用 1:5000 高锰酸钾或 5% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时立即进行人工呼吸(勿用口对口)和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触毒物时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。穿连衣式胶布防毒衣。戴橡胶手套。工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣物，洗后备用。车间应配备急救设备及药品。作业人员应学会自救互救。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。然后收集、回收或运至废物处理场所处理。
贮运	包装标志：13 UN 编号：1689 包装分类：I 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外中开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱。 储运条件：容器必须密封，宜专仓专储，并保持干燥。远离火种热源。切忌与酸类混储混运。应与碱类氨化合物等分开存放。

表 10.5-5 锌粉的危险有害特性及安全技术情况

标识	中文名： 锌粉		英文名： zinc powder	
	分子式： Zn		分子量： 65.38	CAS 号： 7740—66—6
	危规号： 43014			
理化性质	性状： 浅灰色的细小粉末。			
	溶解性： 溶于酸、碱。			
	熔点(℃)： 419.6		沸点(℃)： 907	相对密度(水=1)： 7.13
	临界温度(℃)：		临界压力(MPa)：	相对密度(空气=1)：
	燃烧热(KJ/mol)：		最小点火能(mJ)： 65	饱和蒸汽压(UPa)： 0.13(487℃)
燃烧爆炸	燃烧性： 易燃		燃烧分解产物： 氧化锌。	
	闪点(℃)：		聚合危害： 不聚合	
	爆炸下限(%)： 212—284		稳定性： 不稳定	
	爆炸上限(%)：		最大爆炸压力(MPa)： 0.089	

危险性	引燃温度(℃): 500	禁忌物: 胺类、硫、氯代烃、强酸、强碱、氧化物、强氧化剂、空气。
	危险特性: 具有强还原性。与水、酸类或碱金属氢氧化物接触能放出易燃的氢气。与氧化剂、硫磺反应会引起燃烧或爆炸。粉末与空气能形成爆炸性混合物, 易被明火点燃引起爆炸, 潮湿粉末在空气中易自行发热燃烧。	
	灭火方法: 用干粉、干砂。禁止用水或泡沫灭火。	
对人体危害	侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 吸入锌在高温下形成的氧化锌烟雾可致金属烟雾热, 症状有口中金属味、口渴、胸部紧束感、干咳、头痛、头晕、高热、寒战等。粉尘对眼有刺激性。口服刺激肠胃道。长期反复接触对皮肤有刺激性。	
急救	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼镜接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐。就医。	
防护	工程控制: 密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 作业时应自吸过滤式防尘口罩。必要时, 建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿静电工作服。 手防护: 戴一般作业防护手套。 其他防护: 工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。	
泄漏处理	隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 使用无火花工具收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移回收。大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖, 减少飞散。在专家指导下清除。	
贮运	包装标志: 10, 9 UN 编号: 1436 包装分类: I 包装方法: 塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶; 塑料袋、多层牛皮纸袋外纤维饭桶、胶合板桶、硬纸板桶; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外木板箱。 储运条件: 储存在干燥、清洁的仓间内。相对湿度保存在 75%以下。远离火种、热源, 防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、碱类、潮湿物品、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。平时需勤检查, 查仓内温度, 查混储。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	

表 10.5-6 氯酸钠的危险有害特性及安全技术情况

中文名称	氯酸钠			英文名称		sodium chlorate	
外观与性状	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性			侵入途径		吸入、食入、经皮吸收	
分子式	NaClO ₃	分子量	106.45	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点	248-261℃	沸点		蒸汽压			
相对密度	水=1	2.49		灭火剂	水、干粉		
主要用途	用作氧化剂，及制氯酸盐、除草剂、医药品等，也用于冶金矿石处理						
物质危险类别	第 11 类，氧化剂			溶解性		易溶于水，微溶于乙醇	
燃烧分解产物	氧气、氯化物、氧化钠			UN 编号		CAS NO.	7775-09-9
危险货物编号	51030			包装类别		包装标志	

危险特性	强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸
灭火方法	用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄
健康危害	本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏应急措施	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般工作服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置

表 10.5-7 硫酸的危险有害特性及安全技术情况

中文名称	硫酸			英文名称	Sulfuric acid		
外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭			侵入途径	吸入、食入		
分子式	H ₂ SO ₄	分子量	98.08	引燃温度	无意义	闪点	无意义
熔点	10.5℃	沸点	330.0℃	蒸汽压	0.13kPa(145.8℃)		
相对密度	水=1	1.83		燃烧热(kJ/mol)	无意义		
	空气=1	3.4		临界温度	--		
爆炸极限(vol%)	无意义			灭火剂	二氧化碳、干粉、砂土		
主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用						
物质危险类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品			燃烧性	不燃		
禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物			溶解性	与水混溶		
燃烧分解产物	氧化硫			UN 编号	1830	CAS NO.	7664-93-9
危险货物编号	81007			包装类别	I	包装标志	20
危险特性	与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。						
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。						
健康危害	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。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。
泄漏应急措施	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

根据《危险化学品名录》(2015 年版)和《化学品分类和危险品公示 通则》(GB13690-2009)，《重点监管的危险化学品名录(2013 年版)》、《重点监管危险化工工艺目录(2013 年版)》、《重点环境管理危险化学品名录》等对拟建项目物质进行危险性识别，结果见表 10.5-8。

表 10.5-8 项目物质危险性识别表

序号	物质名称	CAS 号	有毒物质识别			易燃物质识别		爆炸物质识别	识别结果	危险特性	分布情况
			LD ₅₀ (mg/kg)		LC ₅₀ (mg/m ³)	闪点	沸点	爆炸极限			
			经口	经皮	吸入	(°C)	(°C)	(%)			
1	氰化钠	143-33-9	6.4	--	--	--	1496	--	有毒物品	6.1 有毒品	药剂库、储槽
2	氢氧化钠	1310-73-2	--	--	--	--	1390	2.0-11.8	腐蚀物品	8.2 碱性腐蚀品	药剂库、储罐
3	锌粉	7440-66-6	--	--	--	--	--	加热爆炸、混合爆炸	易爆物品	11 氧化剂	药剂库
4	氯酸钠	7775-09-9	--	--	--	--	--	--	易爆物品	11 氧化剂	药剂库
5	亚硫酸氢钠	7631-90-5	--	--	--	--	--	--	易爆物品	11 氧化剂	药剂库
6	硝酸	52583-42-3	--	--	--	--	86	强烈反应	腐蚀物品	11 氧化剂	储罐
7	盐酸	7647-01-0	900	--	3124	--	108.6	--	腐蚀物品	8.1 酸性腐蚀品	储罐
8	硫酸	7664-93-9	--	--	--	--	330.0	--	腐蚀物品	8.1 酸性腐蚀品	储罐
9	变压器油	64742-53-6	40	-	-	160	-	--	可燃物品	/	变电站管道
10	机油	8002-05-9	40	--	-	150	-	-	可燃物品	/	综合仓库

10.5.2 生产系统危险性识别

10.5.2.1 装置存在的危险、有害因素分析

生产装置风险识别具体如下：

(1)生产装置中的各类反应槽、加热器等，内部介质温度较高，且具有一定的压力，当设备管道发生损坏泄漏时，喷出的高温气体液体因摩擦升温或产生静电，遇点火源时，有发生着火爆炸的可能。

(2)当反应器设备管道发生泄漏时，高速喷出的物料，因摩擦、静电及遇点火源时可造成着火爆炸事故

(3)氰化氢、氰化钠、氯化氢、硝酸等为有毒物质，在发生突发事故泄漏或在停车进入容器内部检修通风置换不彻底，或未按规定穿戴劳动保护用品及呼吸器时，职工有经口、皮肤、呼吸吸收毒害物质造成中毒或窒息的可能。

(4)冷却过程中，温度应逐渐降低，若冷却温差过大，易使设备裂开损坏，发生腐蚀穿孔，发生泄漏事故，增加事故危险性。

10.5.2.2 设备危险性分析

拟建项目生产过程中存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

(1)冶炼工序涉及危险物质有硝酸、盐酸、氰化钠溶液，会发生罐体或槽体破裂；金银熔铸使用中频炉等，工作环境为高温，产生粉尘和有害有毒气体。

(2)硝酸、盐酸、氢氧化钠、硫酸等具有较强腐蚀性的物质，它们不但对人有很强的化学灼烧和毒害作用，而且对金属设备也有很强的腐蚀作用。腐蚀会降低设备使用寿命，缩短开工周期，特别是可使设备减薄、变脆，若检修不及时，会因承受不了原设计压力而发生泄漏或爆炸等事故。

10.5.2.3 储存系统危险因素分析

若罐体自身设计强度不够，或安装存在缺陷，或由于腐蚀等原因导致罐体破裂、泵泄漏及泵体裂纹、密封件损坏、阀门和法兰损坏使易燃液体大量泄漏，若无液位显示或高液位报警装置，可导致储罐满溢，泄漏的易燃液体遇点火源可发生爆炸事故。

10.5.2.4 管道输送系统风险识别

拟建项目生产过程中，盐酸、硝酸、硫酸等物料通过管道输送，若管道压力过高，被车辆碰撞或阀门失效等原因造成危险物料泄漏，易引起人员中毒，遇到点火源会发生

爆炸事故。

此外易燃物质输送过程中易产生静电，若管线的阀门、法兰连接处未用金属线跨接、未设置静电接地装置或设置的接地装置失效，输送过程中易积聚静电，造成静电放电引燃泄漏的物料，引发火灾爆炸事故。

10.5.2.5 运输装卸系统风险识别

(1)装车设施、设备、管道在设计施工中应由具有相应资质的单位设计、制造、施工和安装。否则，存在管道达不到设计要求，存在安全隐患，易发生设备、管道破裂损坏，进而引发装卸的物料泄漏，有引起着火爆炸的危险。

(2)装车设备、管道若未静电接地，或设置的静电接地失效，在输送、装卸危险品的过程中，会发生静电集聚放电，存在火灾爆炸的危险。

(3)装车鹤管未与槽车等电位连接，致使电荷积聚，可能导致火灾爆炸。

(4)槽车未戴防火罩，操作人员未穿防静电工作服(工作鞋)等，可能引发火灾爆炸事故。

10.5.3 危险物质向环境转移途径识别

拟建项目产生的环境风险，主要通过大气途径以及水传播途径影响周边的环境。

(1)大气途径

厂区以外受大气影响的目标主要为三山岛村；厂区以内受影响的目标有车间操作工人、与库区管理人员等。

项目主要危险物质，如盐酸、氰化氢，具有挥发性、毒性，如果发生泄漏，很快便通过闪蒸、热量蒸发、质量蒸发等方式进入大气，造成大气环境污染。由于项目危险物质使用及存储设备设置红外线感应仪及氰化氢报警装置，物质发生泄漏，将很快被发现，其影响范围仅局限于操作区或厂区范围内，主要对操作人员造成健康影响，对厂区以外敏感目标影响轻微。

若危险品泄漏引起火灾产生浓烟及污染物不仅对厂区内敏感目标造成危害，而且还可波及厂区以外，对厂区以外大气环境造成污染。

(2)水环境

地表水受影响的范围主要为王河，地下水受影响的目标为项目区及周围地下水资源。

由于项目危险物质储存、使用场所有相应的导流沟设施，若危险物质发生泄漏，泄漏液体在操作区得到控制，不会溢流至临近河流，污染河流地表水。

同时由于操作区采取了相应的防渗措施，若危险物质发生泄漏时，泄漏液体也不会渗入地下，污染地下水。

项目发生火灾时，消防废水产生量大，如果防范措施不到位，可能造成王河污染。

10.5.4 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，拟建项目主要风险单元为生产装置区、冶炼车间储罐区、氰化车间储罐区、浸渣浮选厂房储罐区、贫液氰根回收厂房储罐区、输送管道、危废暂存间、废水处理系统等。各风险单元存在的危险、有害因素分布表 10.5-9。

风险单元分布图见图 10.5-1。

表 10.5-9 各风险单元存在的危险、有害因素分布表

序号	风险单元	潜在风险源	火灾爆炸	毒害
1	浓密机	氰化物泄漏		√
2	冶炼厂房储罐区	硝酸、盐酸泄漏		√
3	氰化钠储罐区	氰化钠泄漏		√
4	浸出厂房	氰化钠泄漏		√
5	浮选厂房储罐区	硫酸泄漏		√
6	贫液氰根回收厂房储罐区	硫酸泄漏		√
7	输送管道	管道破裂		√
9	其他危废暂存间	废机油泄漏		√
10	金精矿库及加料系统	氯酸钠、亚硫酸氢钠、锌粉	√	
11	变电站	变压油泄漏	√	
12	综合仓库	机油泄漏	√	

项目各风险单元的危险性、存在条件及转化为事故的触发因素见表 10.5-10。

表 10.5-10 项目各风险单元危险性情况一览表

风险单元	风险源	主要风险物质	潜在危险类别	存在条件	触发因素
生产装置区	生产设备	氰化钠、重金属、硫酸、硝酸等	泄漏	常温常压	生产设备破裂
冶炼车间储罐区	硝酸储罐、盐酸储罐	硝酸、盐酸	泄漏	常温常压	储罐破裂
氰化车间储罐区	氰化钠储罐	氰化钠	泄漏	常温常压	储罐破裂
浸渣浮选厂房储罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	常温常压	储罐破裂
贫液氰根回收厂房储罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	常温常压	储罐破裂
输送管道	管道	各生产物料	泄漏	常温常压	管道破裂
危废暂存间	废机油桶	废机油	泄漏	常温常压	机油桶破裂
废水处理系统	处理池	重金属、氰化物	泄漏	常温常压	池体破裂
综合仓库	成品锌粉、成品氯酸钠、成品亚硫酸氢钠、成品机油	锌粉、氯酸钠、亚硫酸氢钠	泄漏、爆炸	常温常压	包装物破裂、与还原性物质混合
变电站	变压油	变压油	泄漏、火灾	常温常压	管道破裂

危险物质向环境转移途径一览表见表 10.5-11。

表 10.5-11 危险物质向环境转移途径一览表

序号	风险单元	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	影响可能性
1	冶炼厂房	NOx HCl	泄漏	环境空气	周围村庄	泄漏挥发存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水

2	浸出厂房、氰化钠罐区	氰化钠	泄漏	生态系统	地表植被	氰化物属剧毒物质，微量泄漏对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，目前尚无有效的大面积毒性中和方法，只能采取环境自然稀释和降解。
				地下水	周围地下水	污染周围地下水
3	冶炼厂房储罐区	硝酸、盐酸	泄漏	环境空气	周围村庄	泄漏挥发存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水
4	贫液氰根回收储罐区	硫酸	泄漏	生态系统	地表植被	氰化物属剧毒物质，微量泄漏对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，目前尚无有效的大面积毒性中和方法，只能采取环境自然稀释和降解。
				地下水	周围地下水	污染周围地下水
5	浮选厂房储罐区	硫酸	泄漏	生态系统	地表植被	氰化物属剧毒物质，微量泄漏对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，目前尚无有效的大面积毒性中和方法，只能采取环境自然稀释和降解。
				地下水	周围地下水	污染周围地下水
6	输送管线	各种物料	泄漏	环境空气	周围村庄	泄漏挥发存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水
7	危废暂存间	机油	泄漏、火灾爆炸	环境空气	周围村庄	泄漏后引发火灾产生的次生污染物，存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，

						但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水
8	变电站	变压油	泄漏、火灾爆炸	环境空气	周围村庄	泄漏后引发火灾产生的次生污染物，存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水
9	综合仓库	成品锌粉、成品氯酸钠、成品亚硫酸氢钠	泄漏、爆炸	环境空气	周围村庄	泄漏后与还原性物质混合，发生爆炸，存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性
				生态系统	地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施可降低环境影响
				地下水	地下水	污染地下水
10	氰根回收系统	重金属、氰化物	泄漏	生态系统	地表植被	氰化物属剧毒物质，微量泄漏对泄漏处地表植被、土壤、水环境产生影响，致使局部地区动植物死亡，目前尚无有效的大面积毒性中和方法，只能采取环境自然稀释和降解。
				地下水	周围地下水	污染周围地下水

10.6 风险事故情形分析

10.6.1 风险事故情形设定及最大可信事故

拟建项目生产区泄漏、贮存区泄漏等事故的发生概率均不为零，其中生产区泄漏一定发生在其中有物料的状态下，即有员工在旁工作的情况下，工人可立即采取措施，消除其影响，而贮存区发生泄漏，短时间内很难发觉，且贮存单元的物料量要远远大于生产时的使用量，因此贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。

通过风险识别、分析，类比同类生产企业实际生产状况，确定拟建项目最大可信事故为氰化钠储槽、硝酸储罐、盐酸储罐、硫酸储罐泄漏。

表 10.6-1 风险最大可信事故情形设定

序号	风险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	环境危害
1	氰化钠储罐罐区	氰化钠储罐	氰化钠	泄漏	大气影响 地表水影响 地下水影响	泄漏挥发影响 泄漏下渗影响
2	冶炼厂房罐区	硝酸储罐	硝酸	泄漏	大气影响 地表水影响 地下水影响	泄漏挥发影响
3		盐酸储罐	盐酸	泄漏	大气影响 地表水影响 地下水影响	泄漏挥发影响
4	贫液氰根回收厂房罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	地表水影响 地下水影响	泄漏下渗影响
4	浮选厂房罐区	硫酸储罐	硫酸	泄漏	地表水影响 地下水影响	泄漏下渗影响
5	管路	氰化钠管路、硝酸管路、盐酸管路、硫酸管路	氰化钠、硝酸、盐酸、硫酸	泄漏	大气影响 地表水影响 地下水影响	泄漏挥发影响

10.6.2 源项分析

10.6.2.1 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，容器、管道等泄漏频率见下表。

表 10.6-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
75mm $\leq$ 内径 $\leq 150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 $>150mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$

根据上表可知，拟建项目选取可能发生的硝酸、硫酸、盐酸、氰化钠储罐泄漏以及氰化钠管道泄漏对环境的影响，拟建项目假定储罐泄漏孔径为 10mm，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ；氰化钠管道为 $\Phi 40mm \times 120m$ 管线，拟建项目假定管路全泄漏，泄漏频率为 $1.00 \times 10^{-6}/a$ 。

拟建项目涉及危险物质大气毒性终点浓度值见表 10.6-3。

表 10.6-3 危险物质大气毒性终点浓度值

物质名称	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
硝酸	240	62
氯化氢	150	33
氰化钠	30	14

10.6.2.2 事故源强

1 液体泄漏

氰化钠管道采用全管径泄漏，硝酸溶液、氰化钠溶液、盐酸溶液、硫酸溶液泄漏采用液体泄漏模式，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算(限值条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发)，具体公式如下：

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

式中：

Q_L -液体泄漏速度，kg/s；

P -容器内介质压力，Pa；

P_0 -环境压力，Pa；

ρ -泄漏液体密度，kg/m³；

g -重力加速度，9.81m/s²；

h -裂口之上液位高度，m；

C_d -液体泄漏系数，设定为圆形，雷诺数 $Re > 100$ ，取 0.65；

A -裂口面积，m²。

液体泄漏系数取值参照表 10.6-4，拟建项目液体泄漏计算参数见表 10.6-5，计算结果见表 10.6-6。

表 10.6-4 液体漏系数一览表

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形(多边形)	三角形	长方形

>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

表 10.6-5 液体泄漏计算参数一览表

参数	P	P ₀	ρ	h	Cd	A	泄漏时间
单位	Pa	Pa	kg/m ³	m	--	m ²	min
65%硝酸	101325	101325	1495	2.8	0.65	0.0000785	10
30%氰化钠	101325	101325	1130	2.4	0.65	0.0000785	10
30%盐酸	101325	101325	1190	2.4	0.65	0.0000785	10
93%硫酸	101325	101325	1823	2.4	0.65	0.0000785	10

表 23.10.6-6 液体泄漏计算结果一览表

参数	泄漏速率	液体泄漏量	泄漏时间
单位	kg/s	kg	min
65%硝酸储罐	0.565	339.0	10
30%氰化钠储罐	0.396	237.6	10
37%盐酸储罐	0.417	250.2	10
93%硫酸储罐	0.638	382.8	10
30%氰化钠管路	0.25	150	10（泄漏完）

2 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha P \frac{M}{RT_0} \mu^{\frac{2-n}{2-n}} r^{\frac{4+n}{2+n}}$$

式中：

Q₃-质量蒸发速率，kg/s；

P-液体表面蒸汽压，Pa；

R-气体常数，J/(mol.K)；

T₀-环境温度，K；

M-物质的摩尔质量，kg/mol；

μ-风速，m/s；

r-池液半径，m；

α，n-大气稳定系数，量纲 1，取值见表 10.6-7，最不利气象条件下大气稳定度级别取 F。

根据调查硝酸和盐酸的沸点高于当地平均温度及储存温度，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

大气稳定系数取值参照表 10.6-7，蒸发速率取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，液体泄漏蒸发计算见表 10.6-8。

表 10.6-7 液池蒸发模式参数一览表

大气稳定度	n	α
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

表 10.6-8 液体泄漏蒸发计算一览表

物质	硝酸	盐酸	氰化钠储罐	氰化钠管路
大气稳定度	稳定(E, F)	稳定(E, F)	稳定(E, F)	稳定(E, F)
质量蒸发(kg/s)	0.0183	0.0106	0.001	0.0006
30min 蒸发量(kg)	32.94	19.08	1.8	1.08
大气稳定度系数 a	0.005285	0.005285	0.005285	0.005285
大气稳定度系数 n	0.3	0.3	0.3	0.3
摩尔质量 M(kg/mol)	0.06301	0.0365	0.049	0.049
液体表面蒸气压 P(Pa)	4666.28	1410	1300	1300
气体常数 R(J/mol·k)	8.314	8.314	8.314	8.314
环境温度 T ₀ (K)	298.15	298.15	298.15	298.15
μ 风速(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5
液池半径(m)	3	3	3	3
面积(m ²)	25	25	30	30

3 源强确定

拟建项目事故源强情况见表 10.6-9。

表 10.6-9 建设项目源强一览表

风险事故情形描述	硝酸储罐泄漏液池蒸发	盐酸储罐泄漏液池蒸发	氰化钠溶液泄漏	硫酸溶液泄漏	氰化钠管路泄漏
风险单元	硝酸储罐	盐酸储罐	氰化钠储罐	硫酸储罐	氰化钠管路
危险物质	硝酸	氯化氢	氰化钠	硫酸	氰化钠
影响途径	地下水、地表水、大气环境	地下水、地表水、大气环境	地下水、地表水、大气环境	地下水、地表水环境	地下水、地表水、大气环境
释放或泄漏速率(kg/s)	0.565	0.417	0.396	0.638	0.25

风险事故情形描述	硝酸储罐泄漏液池蒸发	盐酸储罐泄漏液池蒸发	氰化钠溶液泄漏	硫酸溶液泄漏	氰化钠管路泄漏
释放或泄漏时间(min)	10	10	10	10	10
溶液浓度(%)	65	30	30	93	30
最大释放或泄漏量(kg)	339.0	250.2	237.6	382.8	150
泄漏液体蒸发量(kg/s)	0.0183	0.0106	0.001	/	0.0006

综上，本次风险预测情景设置为盐酸、硝酸、氰化钠泄漏对环境空气造成的影响进行大气预测以及硫酸、氰化钠泄漏对地下水的影响进行地下水影响预测。

10.7 环境风险影响预测

10.7.1 大气环境风险影响预测

10.7.1.1 气体性质判断

预测计算时，应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型，采用导则附录 G 中推荐的理查德森数进行判定，一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T = 2X / U_r$$

式中：

X -事故发生地与计算点的距离，m；

U_r -10m 高处风速，m/s。设定风速和风险在 T 时间段内保持不变。

根据调查距离最近村庄为三山岛村，距离最近的为氰化钠储罐区，距离为 580m。10m 高处风速取值 1.5m/s，经计算 $T=773s$ 。

盐酸、硝酸排放时间 T_d 为泄漏质量蒸发时间， $T_d=30min$ ， $T_d>T$ ，为连续排放。根据理查德森数计算公式，

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} -排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a -环境空气密度， kg/m^3 ，取值 1.293；

Q-连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} -初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur-10m 高处风速，m/s，取值 1.5。

$R_{HCl}=0.1239618$ ，小于 1/6，为轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模式。

$R_{HNO_3}=0.07278$ ，小于 1/6，为轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模式。 $R_{HCN}=0.0146$ ，小于 1/6，为轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模式。

10.7.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，预测范围为厂界外延 5km。选取预测范围的敏感点作为计算点。

10.7.1.3 气象条件

本次大气环境风险评价等级为一级评价，选取最不利气象条件和最常见气象条件分别进行预测。

10.7.1.4 预测参数

大气风险预测模型参数见表 10.7-1。

表 10.7-1 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源类型	盐酸储罐、硝酸储罐、氰化钠储罐、氰化钠管道泄漏液池蒸发	盐酸储罐、硝酸储罐、氰化钠储罐、氰化钠管道泄漏液池蒸发
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.94
	环境温度/(°C)	25	30.21
	相对湿度/%	50	62.9
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/cm	1.5	1.5
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	--	--

10.7.1.6 预测结果

①最不利情况气象条件

1 盐酸泄漏液池蒸发扩散预测

在最不利气象条件(F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%), 选取 AFTOX 模型对盐酸泄漏液池蒸发进行预测, 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-2 和图 10.7-1。

表 10.7-2 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	0.11	3.7626
60.00	0.67	389.5162
110.00	1.22	121.4398
160.00	1.78	54.5888
210.00	2.33	30.1746
260.00	2.89	18.8769
310.00	3.44	12.8115
360.00	4.00	9.2097
410.00	4.56	6.9094
460.00	5.11	5.3572
510.00	5.67	4.2640
560.00	6.22	3.4669
610.00	6.78	2.8690
660.00	7.33	2.4099
710.00	7.88	2.0502
760.00	8.44	1.7817
810.00	9.00	1.4697
860.00	9.56	1.2263
910.00	10.11	1.0338
960.00	10.68	0.8795
1010.00	11.22	0.7543
1060.00	11.78	0.6518
1110.00	12.33	0.5671
1160.00	12.89	0.4964
1210.00	13.44	0.4369
1260.00	14.00	0.3866
1310.00	14.56	0.3437
1360.00	22.11	0.2991
1410.00	22.67	0.2668
1460.00	23.22	0.2388
1510.00	23.78	0.2144
1560.00	24.33	0.1931
1610.00	24.89	0.1743

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1660.00	25.44	0.1578
1710.00	26.00	0.1432
1760.00	26.56	0.1302
1810.00	27.11	0.1187
1860.00	27.68	0.1084
1910.00	28.22	0.0992
1960.00	28.78	0.0909
2010.00	29.33	0.0835
2060.00	29.89	0.0768
2110.00	30.44	0.0708
2160.00	31.00	0.0653
2210.00	31.56	0.0604
2260.00	32.11	0.0559
2310.00	32.67	0.0518
2360.00	33.22	0.0481
2410.00	33.78	0.0447
2460.00	34.33	0.0416
2510.00	34.89	0.0388
2560.00	35.44	0.0362
2610.00	36.00	0.0338
2660.00	36.56	0.0316
2710.00	37.11	0.0295
2760.00	37.67	0.0277
2810.00	38.22	0.0260
2860.00	38.78	0.0244
2910.00	39.33	0.0229
2960.00	39.89	0.0215
3010.00	40.44	0.0203
3060.00	41.00	0.0191
3110.00	41.56	0.0180
3160.00	42.11	0.0170
3210.00	42.67	0.0161
3260.00	43.22	0.0152
3310.00	43.78	0.0144
3360.00	44.33	0.0136
3410.00	44.89	0.0129
3460.00	45.44	0.0122
3510.00	46.00	0.0116

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
3560.00	46.56	0.0110
3610.00	47.11	0.0104
3660.00	47.68	0.0099
3710.00	48.22	0.0094
3760.00	48.78	0.0090
3810.00	49.33	0.0086
3860.00	49.89	0.0082
3910.00	48.89	0.0078
3960.00	50.44	0.0074
4010.00	51.00	0.0071
4060.00	52.11	0.0068
4110.00	52.67	0.0065
4160.00	53.22	0.0062
4210.00	53.78	0.0059
4260.00	54.33	0.0056
4310.00	54.89	0.0054
4360.00	55.45	0.0052
4410.00	56.00	0.0050
4460.00	57.11	0.0048
4510.00	57.67	0.0046
4560.00	57.11	0.0044
4610.00	57.67	0.0042
4660.00	58.22	0.0040
4710.00	58.78	0.0039
4760.00	59.33	0.0037
4810.00	59.89	0.0036
4860.00	60.45	0.0034
4910.00	61.00	0.0033
4960.00	61.56	0.0032

图 10.7-2 最不利气象条件盐酸毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，盐酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 出现的最远距离为 170m，毒性终点浓度-2 出现的最远距离为 340m。距离盐酸储罐较近的敏感目标为 497m 的三山岛村、524m 的莱州市消防大队，均不在毒性终点浓度范围内。

主要敏感点预测情况见表 10.7-3 和图 10.7-3。

图 10.7-3 最不利气象条件主要敏感点盐酸浓度随时间变化曲线图(一)

表 10.7-3 最不利气象条件盐酸泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
1	三山岛村	1×10^{-11}	5	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林省级自然保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	8×10^{-11}	5	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	8×10^{-11}	5	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最不利气象条件下，盐酸泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

2 硝酸泄漏液池蒸发扩散预测

在最不利气象条件(F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25°C, 相对湿度 50%), 选取 AFTOX 模型对硝酸泄漏液池蒸发进行预测, 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-4 和图 10.7-4。

表 10.7-4 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m3)
10.00	0.11	609.0416
60.00	0.67	17.1340
110.00	1.22	5.7356
160.00	1.78	2.6276
210.00	2.33	1.4614
260.00	2.89	0.9166
310.00	3.44	0.6229
360.00	4.00	0.4481
410.00	4.56	0.3363
460.00	5.11	0.2608
510.00	5.67	0.2076
560.00	6.22	0.1688
610.00	6.78	0.1397
660.00	7.33	0.1174
710.00	7.89	0.0999
760.00	8.44	0.0868
810.00	9.00	0.0716
860.00	9.56	0.0597
910.00	10.11	0.0504
960.00	10.67	0.0428
1010.00	11.22	0.0368
1060.00	11.78	0.0318
1110.00	12.33	0.0276
1160.00	12.89	0.0242
1210.00	13.44	0.0213
1260.00	14.00	0.0188
1310.00	14.56	0.0167
1360.00	15.11	0.0150
1410.00	15.67	0.0134
1460.00	16.22	0.0121
1510.00	16.78	0.0109
1560.00	17.33	0.0099
1610.00	17.89	0.0090
1660.00	18.44	0.0082

1710.00	19.00	0.0075
1760.00	19.56	0.0069
1810.00	20.11	0.0063
1860.00	20.67	0.0058
1910.00	21.22	0.0054
1960.00	21.78	0.0050
2010.00	22.33	0.0046
2060.00	22.89	0.0043
2110.00	23.44	0.0040
2160.00	24.00	0.0037
2210.00	24.56	0.0034
2260.00	25.11	0.0032
2310.00	25.67	0.0030
2360.00	26.22	0.0028
2410.00	26.78	0.0027
2460.00	27.33	0.0025
2510.00	27.89	0.0023
2560.00	28.44	0.0022
2610.00	29.00	0.0021
2660.00	29.56	0.0020
2710.00	45.11	0.0018
2760.00	45.67	0.0017
2810.00	46.22	0.0016
2860.00	46.78	0.0015
2910.00	47.33	0.0014
2960.00	47.89	0.0014
3010.00	48.44	0.0013
3060.00	49.00	0.0012
3110.00	49.56	0.0012
3160.00	50.11	0.0011
3210.00	50.67	0.0010
3260.00	51.22	0.0010
3310.00	51.78	0.0009
3360.00	52.33	0.0009
3410.00	52.89	0.0008
3460.00	53.44	0.0008
3510.00	54.00	0.0008
3560.00	54.56	0.0007
3610.00	55.11	0.0007
3660.00	55.67	0.0007

3710.00	56.22	0.0006
3760.00	56.78	0.0006
3810.00	57.33	0.0006
3860.00	57.89	0.0006
3910.00	58.44	0.0005
3960.00	59.00	0.0005
4010.00	59.56	0.0005
4060.00	60.11	0.0005
4110.00	60.67	0.0005
4160.00	61.22	0.0004
4210.00	61.78	0.0004
4260.00	62.33	0.0004
4310.00	62.89	0.0004
4360.00	63.44	0.0004
4410.00	64.00	0.0004
4460.00	64.56	0.0003
4510.00	65.11	0.0003
4560.00	65.67	0.0003
4610.00	66.22	0.0003
4660.00	66.78	0.0003
4710.00	67.33	0.0003
4760.00	67.89	0.0003
4810.00	68.44	0.0003
4860.00	69.00	0.0003
4910.00	69.56	0.0002
4960.00	70.11	0.0002

图 10.7-4.1 最不利气象条件硝酸毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-4.2 最不利气象条件硝酸毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，硝酸储罐泄漏预测出现毒性终点浓度-1 距离为 10m，出现毒性终点浓度-2 距离为 20m。距离硝酸储罐较近的敏感目标为 497m 的三山岛村、524m 的莱州市消防大队，均不在毒性终点浓度范围内。

主要敏感点预测情况见表 10.7-8 和图 10.7-5、图 10.7-5。

图 10.7-4.3 最不利气象条件主要敏感点硝酸浓度随时间变化曲线图

表 10.7-5 最不利气象条件硝酸泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时 长	出现时 间	结束时 间	时 长
1	三山岛村	1×10 ⁻⁸	5	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林省级自然保护区	--	--	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	2×10 ⁻⁸	10	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	2×10 ⁻⁸	10	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最不利气象条件下，硝酸泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

3 氰化钠储罐泄漏液池蒸发扩散预测

在最不利气象条件(F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%), 选取 AFTOX 模型对氰化钠泄漏液池蒸发进行预测, 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-6 和图 10.7-5。

表 10.7-6 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10	0.11	25.83
60	0.67	19.13
110	1.22	9.62
160	1.78	5.75
210	2.33	3.85
260	2.89	2.77
310	3.44	2.10
360	4.00	1.65
410	4.56	1.34
460	5.11	1.11
510	5.67	0.94
560	6.22	0.81
610	6.78	0.70
660	7.33	0.62
710	7.89	0.55
760	8.44	0.49
810	9.00	0.44
860	9.56	0.40
910	10.11	0.36
960	10.67	0.33
1010	11.22	0.30
2010	22.33	0.11
3010	38.44	0.06
4010	51.56	0.04
4960	63.11	0.03
10	0.11	25.83
60	0.67	19.13
110	1.22	9.62
160	1.78	5.75
210	2.33	3.85
260	2.89	2.77
310	3.44	2.10
360	4.00	1.65
410	4.56	1.34

460	5.11	1.11
510	5.67	0.94
560	6.22	0.81
610	6.78	0.70
660	7.33	0.62
710	7.89	0.55
760	8.44	0.49
810	9.00	0.44
860	9.56	0.40
910	10.11	0.36
960	10.67	0.33
1010	11.22	0.30
2010	22.33	0.11
3010	38.44	0.06
4010	51.56	0.04
4960	63.11	0.03

图 10.7-5.1 最不利气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-5.2 最不利气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，氰化钠储罐泄漏预测出现毒性终点浓度-1 距离为 30m，出现毒性终点浓度-2 距离为 80m。距离氰化钠储罐较近的敏感目标为 551m 的三山岛村、487m 的莱州市消防大队，均不在毒性终点浓度范围内。

图 10.7-5.3 最不利气象条件主要敏感点氰化钠浓度随时间变化曲线图

表 10.7-7 最不利气象条件氰化钠泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林省级自然保护区	1.42×10^{-7}	10	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时 长	出现时 间	结束时 间	时 长
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最不利气象条件下，氰化钠泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

4、氰化钠管路泄漏

在最不利气象条件(F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%)，选取 AFTOX 模型对氰化钠泄漏液池蒸发进行预测，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-8 和图 10.7-5。

表 10.7-8 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.08	0.00
60.00	0.50	8.34
110.00	0.92	5.61
160.00	1.33	3.63
210.00	1.75	2.53
260.00	2.17	1.86

310.00	2.58	1.43
360.00	3.00	1.14
410.00	3.42	0.93
460.00	3.83	0.78
510.00	4.25	0.66
560.00	4.67	0.57
610.00	5.08	0.50
660.00	5.50	0.44
710.00	5.92	0.39
760.00	6.33	0.35
810.00	6.75	0.31
860.00	7.17	0.29
910.00	7.58	0.26
960.00	8.00	0.24
1010.00	8.42	0.22
1060.00	8.83	0.20
1110.00	9.25	0.19
1160.00	9.67	0.17
1210.00	12.08	0.16
1260.00	12.50	0.15
1310.00	12.92	0.14
1360.00	13.33	0.13
1410.00	13.75	0.13
1460.00	14.17	0.12
1510.00	14.58	0.12
1560.00	15.00	0.11
1610.00	15.42	0.11
1660.00	15.83	0.10
1710.00	16.25	0.10
1760.00	16.67	0.09
1810.00	17.08	0.09
1860.00	17.50	0.09
1910.00	17.92	0.08
1960.00	18.33	0.08
2010.00	18.75	0.08
2060.00	19.17	0.08
2110.00	19.58	0.07
2160.00	20.00	0.07
2210.00	20.42	0.07
2260.00	21.83	0.07

2310.00	22.25	0.07
2360.00	22.67	0.06
2410.00	23.08	0.06
2460.00	23.50	0.06
2510.00	23.92	0.06
2560.00	24.33	0.06
2610.00	24.75	0.06
2660.00	25.17	0.05
2710.00	25.58	0.05
2760.00	26.00	0.05
2810.00	26.42	0.05
2860.00	26.83	0.05
2910.00	27.25	0.05
2960.00	27.67	0.05
3010.00	28.08	0.05
3060.00	28.50	0.05
3110.00	28.92	0.04
3160.00	29.33	0.04
3210.00	29.75	0.04
3260.00	30.17	0.04
3310.00	30.58	0.04
3360.00	31.00	0.04
3410.00	31.42	0.04
3460.00	31.83	0.04
3510.00	32.25	0.04
3560.00	32.67	0.04
3610.00	34.08	0.04
3660.00	34.50	0.04
3710.00	34.92	0.04
3760.00	35.33	0.03
3810.00	35.75	0.03
3860.00	36.17	0.03
3910.00	36.58	0.03
3960.00	37.00	0.03
4010.00	37.42	0.03
4060.00	37.83	0.03
4110.00	38.25	0.03
4160.00	38.67	0.03
4210.00	39.08	0.03
4260.00	39.50	0.03

4310.00	39.92	0.03
4360.00	40.33	0.03
4410.00	40.75	0.03
4460.00	41.17	0.03
4510.00	41.58	0.03
4560.00	42.00	0.03
4610.00	42.42	0.03
4660.00	42.83	0.03
4710.00	43.25	0.03
4760.00	43.67	0.03
4810.00	44.08	0.02
4860.00	44.50	0.02
4910.00	44.92	0.02
4960.00	46.33	0.02

图 10.7-6.1 最不利气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-6.2 最不利气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，氰化钠管路泄漏预测未出现毒性终点浓度。

图 10.7-6.3 最不利气象条件主要敏感点氰化钠浓度随时间变化曲线图

表 10.7-9 最不利气象条件氰化钠泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林省级自然保护区	1.62×10^{-11}	5	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时 长	出现时 间	结束时 间	时 长
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最不利气象条件下，氰化钠泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

②最常见气象条件

1、硝酸储罐泄漏

在最常见气象条件(D 类稳定度，1.94m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 62.9%)，选取 AFTOX 模型对硝酸泄漏液池蒸发进行预测，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-10 和图 10.7-5。

表 10.7-10 最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.08	7.72
60.00	0.50	150.04
110.00	0.92	67.93
160.00	1.33	38.34
210.00	1.75	24.80
260.00	2.17	17.47
310.00	2.58	13.04

360.00	3.00	10.14
410.00	3.42	8.14
460.00	3.83	6.70
510.00	4.25	5.62
560.00	4.67	4.79
610.00	5.08	4.14
660.00	5.50	3.62
710.00	5.92	3.19
760.00	6.33	2.84
810.00	6.75	2.55
860.00	7.17	2.30
910.00	7.58	2.08
960.00	8.00	1.90
1010.00	8.42	1.74
1060.00	8.83	1.60
1110.00	9.25	1.47
1160.00	9.67	1.38
1210.00	13.08	1.30
1260.00	13.50	1.22
1310.00	13.92	1.15
1360.00	14.33	1.09
1410.00	14.75	1.03
1460.00	15.17	0.98
1510.00	15.58	0.94
1560.00	16.00	0.89
1610.00	16.42	0.85
1660.00	17.83	0.81
1710.00	18.25	0.78
1760.00	18.67	0.75
1810.00	19.08	0.72
1860.00	19.50	0.69
1910.00	19.92	0.66
1960.00	20.33	0.64
2010.00	20.75	0.61
2060.00	21.17	0.59
2110.00	21.58	0.57
2160.00	22.00	0.55
2210.00	22.42	0.53
2260.00	22.83	0.52
2310.00	24.25	0.50

2360.00	24.67	0.48
2410.00	25.08	0.47
2460.00	25.50	0.46
2510.00	25.92	0.44
2560.00	26.33	0.43
2610.00	26.75	0.42
2660.00	27.17	0.41
2710.00	27.58	0.40
2760.00	28.00	0.38
2810.00	28.42	0.37
2860.00	28.83	0.37
2910.00	29.25	0.36
2960.00	29.67	0.35
3010.00	30.08	0.34
3060.00	30.50	0.33
3110.00	30.92	0.32
3160.00	31.33	0.32
3210.00	31.75	0.31
3260.00	32.17	0.30
3310.00	32.58	0.29
3360.00	33.00	0.29
3410.00	33.42	0.28
3460.00	33.83	0.28
3510.00	34.25	0.27
3560.00	34.67	0.26
3610.00	35.08	0.26
3660.00	35.50	0.25
3710.00	35.92	0.25
3760.00	36.33	0.24
3810.00	36.75	0.24
3860.00	37.17	0.23
3910.00	37.58	0.23
3960.00	38.00	0.23
4010.00	38.42	0.22
4060.00	38.83	0.22
4110.00	39.25	0.21
4160.00	39.67	0.21
4210.00	40.08	0.21
4260.00	40.50	0.20
4310.00	40.92	0.20

4360.00	41.33	0.19
4410.00	41.75	0.19
4460.00	42.17	0.19
4510.00	42.58	0.19
4560.00	43.00	0.18
4610.00	43.42	0.18
4660.00	43.83	0.18
4710.00	44.25	0.17
4760.00	44.67	0.17
4810.00	45.08	0.17
4860.00	45.50	0.16
4910.00	45.92	0.16
4960.00	46.33	0.16

图 10.7-7.1 最常见气象条件硝酸毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-7.2 最常见气象条件硝酸毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在常见气象条件下，硝酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 未出现，出现毒性终点浓度-2 距离为 110m。距离硝酸储罐较近的敏感目标为 497m 的三山岛村、524m 的莱州市消防大队，均不在毒性终点浓度范围内。

图 10.7-7.3 最常见气象条件主要敏感点硝酸浓度随时间变化曲线图

表 10.7-11 最常见气象条件硝酸泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束 时间	时 长	出现时 间	结束 时间	时 长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林省级自然保护区	4.2×10^{-2}	5	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最常见气象条件下，硝酸储罐泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

2、盐酸储罐泄漏

在最常见气象条件(D 类稳定度，1.94m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 62.9%)，选取 AFTOX 模型对盐酸泄漏液池蒸发进行预测，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-12 和图 10.7-5。

表 10.7-12 最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.09	4.61
60.00	0.52	89.60
110.00	0.95	40.56
160.00	1.37	22.90
210.00	1.80	14.81
260.00	2.23	10.43
310.00	2.66	7.78
360.00	3.09	6.06
410.00	3.52	4.86

460.00	3.95	4.00
510.00	4.38	3.36
560.00	4.81	2.86
610.00	5.24	2.47
660.00	5.67	2.16
710.00	6.10	1.91
760.00	6.53	1.70
810.00	6.96	1.52
860.00	7.39	1.37
910.00	7.82	1.24
960.00	8.25	1.13
1010.00	8.68	1.04
1060.00	9.11	0.96
1110.00	9.54	0.88
1160.00	9.97	0.82
1210.00	13.40	0.77
1260.00	13.83	0.73
1310.00	14.25	0.69
1360.00	14.68	0.65
1410.00	15.11	0.62
1460.00	15.54	0.59
1510.00	15.97	0.56
1560.00	16.40	0.53
1610.00	17.83	0.51
1660.00	18.26	0.49
1710.00	18.69	0.47
1760.00	19.12	0.45
1810.00	19.55	0.43
1860.00	19.98	0.41
1910.00	20.41	0.40
1960.00	20.84	0.38
2010.00	21.27	0.37
2060.00	21.70	0.35
2110.00	22.13	0.34
2160.00	22.56	0.33
2210.00	23.99	0.32
2260.00	24.42	0.31
2310.00	24.85	0.30
2360.00	25.28	0.29
2410.00	25.70	0.28

2460.00	26.13	0.27
2510.00	26.56	0.26
2560.00	26.99	0.26
2610.00	27.42	0.25
2660.00	27.85	0.24
2710.00	28.28	0.24
2760.00	28.71	0.23
2810.00	29.14	0.22
2860.00	29.57	0.22
2910.00	30.00	0.21
2960.00	30.43	0.21
3010.00	30.86	0.20
3060.00	31.29	0.20
3110.00	31.72	0.19
3160.00	32.15	0.19
3210.00	32.58	0.18
3260.00	33.01	0.18
3310.00	33.44	0.18
3360.00	33.87	0.17
3410.00	34.30	0.17
3460.00	34.73	0.16
3510.00	35.16	0.16
3560.00	35.58	0.16
3610.00	36.01	0.15
3660.00	36.44	0.15
3710.00	36.87	0.15
3760.00	37.30	0.15
3810.00	37.73	0.14
3860.00	38.16	0.14
3910.00	38.59	0.14
3960.00	39.02	0.13
4010.00	39.45	0.13
4060.00	39.88	0.13
4110.00	40.31	0.13
4160.00	40.74	0.12
4210.00	41.17	0.12
4260.00	41.60	0.12
4310.00	42.03	0.12
4360.00	42.46	0.12
4410.00	42.89	0.11

4460.00	43.32	0.11
4510.00	43.75	0.11
4560.00	44.18	0.11
4610.00	44.61	0.11
4660.00	45.03	0.10
4710.00	45.46	0.10
4760.00	45.89	0.10
4810.00	46.32	0.10
4860.00	46.75	0.10
4910.00	47.18	0.10
4960.00	47.61	0.10

图 10.7-8.1 最常见气象条件盐酸毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-8.2 最常见气象条件盐酸毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在常见气象条件下，盐酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 未出现，出现毒性终点浓度-2 距离为 120m。距离盐酸储罐较近的敏感目标为 497m 的三山岛村、524m 的莱州市消防大队，均不在毒性终点浓度范围内。

图 10.7-8.3 最常见气象条件主要敏感点盐酸浓度随时间变化曲线图

表 10.7-13 最常见气象条件盐酸泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束 时 间	时 长	出现时 间	结束 时 间	时 长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景 小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林 省级自然保 护区	8.68×10^{-3}	5	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防 大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时 长	出现时 间	结束时 间	时 长
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最常见气象条件下，盐酸储罐泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

3、氰化钠储罐泄漏

在最常见气象条件(D 类稳定度，1.94m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 62.9%)，选取 AFTOX 模型对氰化钠泄漏液池蒸发进行预测，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-14 和图 10.7-5。

表 10.7-14 最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.08	0.42
60.00	0.50	8.20
110.00	0.92	3.71
160.00	1.33	2.10
210.00	1.75	1.36
260.00	2.17	0.95
310.00	2.58	0.71
360.00	3.00	0.55
410.00	3.42	0.44

460.00	3.83	0.37
510.00	4.25	0.31
560.00	4.67	0.26
610.00	5.08	0.23
660.00	5.50	0.20
710.00	5.92	0.17
760.00	6.33	0.16
810.00	6.75	0.14
860.00	7.17	0.13
910.00	7.58	0.11
960.00	8.00	0.10
1010.00	8.42	0.10
1060.00	8.83	0.09
1110.00	9.25	0.08
1160.00	9.67	0.08
1210.00	13.08	0.07
1260.00	13.50	0.07
1310.00	13.92	0.06
1360.00	14.33	0.06
1410.00	14.75	0.06
1460.00	15.17	0.05
1510.00	15.58	0.05
1560.00	16.00	0.05
1610.00	16.42	0.05
1660.00	17.83	0.04
1710.00	18.25	0.04
1760.00	18.67	0.04
1810.00	19.08	0.04
1860.00	19.50	0.04
1910.00	19.92	0.04
1960.00	20.33	0.03
2010.00	20.75	0.03
2060.00	21.17	0.03
2110.00	21.58	0.03
2160.00	22.00	0.03
2210.00	22.42	0.03
2260.00	22.83	0.03
2310.00	24.25	0.03
2360.00	24.67	0.03
2410.00	25.08	0.03

2460.00	25.50	0.02
2510.00	25.92	0.02
2560.00	26.33	0.02
2610.00	26.75	0.02
2660.00	27.17	0.02
2710.00	27.58	0.02
2760.00	28.00	0.02
2810.00	28.42	0.02
2860.00	28.83	0.02
2910.00	29.25	0.02
2960.00	29.67	0.02
3010.00	30.08	0.02
3060.00	30.50	0.02
3110.00	30.92	0.02
3160.00	31.33	0.02
3210.00	31.75	0.02
3260.00	32.17	0.02
3310.00	32.58	0.02
3360.00	33.00	0.02
3410.00	33.42	0.02
3460.00	33.83	0.02
3510.00	34.25	0.01
3560.00	34.67	0.01
3610.00	35.08	0.01
3660.00	35.50	0.01
3710.00	35.92	0.01
3760.00	36.33	0.01
3810.00	36.75	0.01
3860.00	37.17	0.01
3910.00	37.58	0.01
3960.00	38.00	0.01
4010.00	38.42	0.01
4060.00	38.83	0.01
4110.00	39.25	0.01
4160.00	39.67	0.01
4210.00	40.08	0.01
4260.00	40.50	0.01
4310.00	40.92	0.01
4360.00	41.33	0.01
4410.00	41.75	0.01

4460.00	42.17	0.01
4510.00	42.58	0.01
4560.00	43.00	0.01
4610.00	43.42	0.01
4660.00	43.83	0.01
4710.00	44.25	0.01
4760.00	44.67	0.01
4810.00	45.08	0.01
4860.00	45.50	0.01
4910.00	45.92	0.01
4960.00	46.33	0.01

图 10.7-9.1 最常见气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-9.2 最常见气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在常见气象条件下，氰化钠储罐泄漏预测未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2。

图 10.7-9.3 最常见气象条件主要敏感点氰化钠浓度随时间变化曲线图

表 10.7-15 最常见气象条件氰化钠泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景 小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林 省级自然保 护区	3.95×10^{-2}	5	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防 大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭	--	--	--	--	--	--	--	--
22	吴一村	--	--	--	--	--	--	--	--
23	西由小学	--	--	--	--	--	--	--	--
24	西由中学	--	--	--	--	--	--	--	--
25	西由医院	--	--	--	--	--	--	--	--
26	海北咀	--	--	--	--	--	--	--	--
27	街西头村	--	--	--	--	--	--	--	--
28	后邓村	--	--	--	--	--	--	--	--
29	腰王村	--	--	--	--	--	--	--	--
注：--表示未出现。									

在最常见气象条件下，氰化钠储罐泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

4、氰化钠管路泄漏

在最常见气象条件(D 类稳定度, 1.94m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 62.9%), 选取 AFTOX 模型对氰化钠管路泄漏液池蒸发进行预测, 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 10.7-16 和图 10.7-5。

表 10.7-16 最常见气象条件下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
10.00	0.08	0.25
60.00	0.50	4.92
110.00	0.92	2.23
160.00	1.33	1.26
210.00	1.75	0.81
260.00	2.17	0.57
310.00	2.58	0.43
360.00	3.00	0.33
410.00	3.42	0.27
460.00	3.83	0.22

510.00	4.25	0.18
560.00	4.67	0.16
610.00	5.08	0.14
660.00	5.50	0.12
710.00	5.92	0.10
760.00	6.33	0.09
810.00	6.75	0.08
860.00	7.17	0.08
910.00	7.58	0.07
960.00	8.00	0.06
1010.00	8.42	0.06
1060.00	8.83	0.05
1110.00	9.25	0.05
1160.00	9.67	0.05
1210.00	13.08	0.04
1260.00	13.50	0.04
1310.00	13.92	0.04
1360.00	14.33	0.04
1410.00	14.75	0.03
1460.00	15.17	0.03
1510.00	15.58	0.03
1560.00	16.00	0.03
1610.00	16.42	0.03
1660.00	17.83	0.03
1710.00	18.25	0.03
1760.00	18.67	0.02
1810.00	19.08	0.02
1860.00	19.50	0.02
1910.00	19.92	0.02
1960.00	20.33	0.02
2010.00	20.75	0.02
2060.00	21.17	0.02
2110.00	21.58	0.02
2160.00	22.00	0.02
2210.00	22.42	0.02
2260.00	22.83	0.02
2310.00	24.25	0.02
2360.00	24.67	0.02
2410.00	25.08	0.02
2460.00	25.50	0.01

2510.00	25.92	0.01
2560.00	26.33	0.01
2610.00	26.75	0.01
2660.00	27.17	0.01
2710.00	27.58	0.01
2760.00	28.00	0.01
2810.00	28.42	0.01
2860.00	28.83	0.01
2910.00	29.25	0.01
2960.00	29.67	0.01
3010.00	30.08	0.01
3060.00	30.50	0.01
3110.00	30.92	0.01
3160.00	31.33	0.01
3210.00	31.75	0.01
3260.00	32.17	0.01
3310.00	32.58	0.01
3360.00	33.00	0.01
3410.00	33.42	0.01
3460.00	33.83	0.01
3510.00	34.25	0.01
3560.00	34.67	0.01
3610.00	35.08	0.01
3660.00	35.50	0.01
3710.00	35.92	0.01
3760.00	36.33	0.01
3810.00	36.75	0.01
3860.00	37.17	0.01
3910.00	37.58	0.01
3960.00	38.00	0.01
4010.00	38.42	0.01
4060.00	38.83	0.01
4110.00	39.25	0.01
4160.00	39.67	0.01
4210.00	40.08	0.01
4260.00	40.50	0.01
4310.00	40.92	0.01
4360.00	41.33	0.01
4410.00	41.75	0.01
4460.00	42.17	0.01

4510.00	42.58	0.01
4560.00	43.00	0.01
4610.00	43.42	0.01
4660.00	43.83	0.01
4710.00	44.25	0.01
4760.00	44.67	0.01
4810.00	45.08	0.01
4860.00	45.50	0.01
4910.00	45.92	0.01
4960.00	46.33	0.01

图 10.7-10.1 最常见气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

图 10.7-10.2 最常见气象条件氰化钠毒性终点浓度出现最远距离图

根据预测结果可知，在常见气象条件下，氰化钠管路泄漏预测未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2。

图 10.7-10.3 最常见气象条件主要敏感点氰化钠浓度随时间变化曲线图

表 10.7-17 最常见气象条件氰化钠泄漏敏感点达到毒性终点浓度的时间及时长

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时 长	出现时 间	结束时 间	时 长
1	三山岛村	--	--	--	--	--	--	--	--
2	三山岛海景 小区	--	--	--	--	--	--	--	--
3	新立村	--	--	--	--	--	--	--	--
4	凤凰岭村	--	--	--	--	--	--	--	--
5	单山村	--	--	--	--	--	--	--	--
6	沿海防护林 省级自然保 护区	3.51×10^{-3}	5	--	--	--	--	--	--
7	莱州市消防 大队	--	--	--	--	--	--	--	--
8	三山岛学校	--	--	--	--	--	--	--	--
9	金矿医院	--	--	--	--	--	--	--	--
10	滨海公馆	--	--	--	--	--	--	--	--
11	华旗观海城	--	--	--	--	--	--	--	--
12	滨海传说	--	--	--	--	--	--	--	--
13	海润苑	--	--	--	--	--	--	--	--
14	黄金海岸	--	--	--	--	--	--	--	--
15	三山逸海	--	--	--	--	--	--	--	--

序号	名称	最大浓度 mg/m ³	最大浓度 出现 时间 min	毒性终点浓度-1			毒性终点浓度-2		
				出现时 间	结束时 间	时长	出现时 间	结束时 间	时长
16	西由镇	--	--	--	--	--	--	--	--
17	西岭	--	--	--	--	--	--	--	--
18	西海岭	--	--	--	--	--	--	--	--
19	三山岛街道办	--	--	--	--	--	--	--	--
20	莱州海事局	--	--	--	--	--	--	--	--
21	沙岭								
22	吴一村								
23	西由小学								
24	西由中学								
25	西由医院								
26	海北咀								
27	街西头村								
28	后邓村								
29	腰王村								
注：--表示未出现。									

在最常见气象条件下，氰化钠管路泄漏大气环境风险未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2 的敏感点。

10.7.2 地下水环境风险影响预测

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，该项目地下水环境风险评价等级为二级，参照地下水导则，本次采用解析法进行模拟预测。

拟建项目风险源为氰化钠储罐、硫酸储罐，本次风险预测为氰化钠溶液、硫酸溶液发生泄漏后对地下水水质产生的影响。拟建项目周边无集中式地下水饮用水水源地和分散式地下水水源地，居民饮用水来自市政供水，故项目周边无地下水敏感点。考虑到项目下游村庄三山岛村距离较近，本次地下水风险预测考虑了对该村地下水的影响。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，需要给出有毒有害物质进入地下水体到达下游厂区边界和环境敏感目标处的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度。

预测模型概化及参数选取见地下水环境影响预测与评价章节，此处不再赘述，按照上述计算的液体泄漏风险源强，进行模拟预测，预测结果分别见表 10.7-6、图 10.7-13-图 10.7-16。氰化物检出限为 0.001mg/L，评价标准按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准限值 0.05mg/L。

硫酸盐检出限为 0.018mg/L，评价标准按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准限值 250mg/L。

表 10.7-18 地下水环境风险预测结果统计表

风险源	位置	到达时间(d)	超标出现时间(d)	持续超标时间(d)	最大浓度 (mg/L)
氰化钠 储罐	下游厂界	120	163	602	2.4257
	下游三山岛村	/	/	/	0.04
硫酸储 罐	下游厂界	140	--	--	4.3752
	下游三山岛村	900	--	--	0.2970

图 10.7-11 风险源下游厂区边界处地下水中氰化物浓度变化曲线图

由氰化钠储罐下游厂区边界处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图可知，污染物进入地下水体到达下游厂区边界时间为发生泄漏后 120d，下游厂区边界处污染物出现超标时间为发生泄漏后 163d，污染物超标持续时间为 602d，根据数据统计，下游厂区边界处污染物最大浓度为 2.4257mg/L。

风险源下游三山岛村地下水中氰化钠未达到限值要求，污染物未影响至该处地下水。

图 10.7-12 风险源下游厂区边界处地下水中硫酸盐浓度变化曲线图

图 10.7-13 风险源下游三山岛村处地下水中硫酸盐浓度变化曲线图

由硫酸储罐下游厂区边界处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图可知，污染物进入地下水体到达下游厂区边界时间为发生泄漏后 140d，下游厂区边界处污染物未出现超标，根据数据统计，下游厂区边界处污染物最大浓度为 4.3752mg/L，污染物未影响至该处地下水。

由硫酸储罐下游三山岛村处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图可知，污染物进入地下水体到达下游三山岛村处时间为发生泄漏后 900d，下游厂区边界处污染物未出现超标。根据数据统计，下游厂区边界处污染物最大浓度为 0.2970mg/L，污染物未影响至该处地下水。

10.7.3 地表水环境风险影响分析

项目储罐区设有围堰，其围堰容积能够容纳储罐化学品最大储存量，因此，事故状态下，罐区发生泄漏，其化学品能够收容于围堰中，不会随雨水等进入地表水。

拟建项目受影响的地表水保护目标为项目区西侧王河。拟建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，初期雨水进入初期雨水池，用于尾渣库洒水降尘；

生产废水全部回用，不外排，因此拟建项目事故废水可以做到控制在项目厂界内，因此拟建项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

10.8 环境风险管理

10.8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。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。

10.8.2 环境风险防范措施

10.8.2.1 大气环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范制度

公司建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由公司各副总经理为承包人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、罐区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改，对于不能立即整改的问题需上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数(温度、压力、流量、液位等)，设置相应控制报警系统。

(2) 火灾事故防范措施

①按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版) 的要求，采用专用的危险化学品仓库，建筑物的选址、构造、电器设备、灭火设施等均要满足消防安全要求。易燃易爆化学品储存时要分区分类储存，定人员管理，化学性质或灭火方法相互抵触的物品，不准同库储存。

②危险化学品仓库有明显的货物标志，场所应有警示标志和书写有危特性、泄漏应急处理、储运注意事项、灭火方法等内容的标牌，并设置测定风速、风向的风标及应急报警通讯设施。

③工作人员应进行专门培训，经考核合格后持证上岗，定期检查，发现问题及时处理，消除隐患。

(3) 泄漏事故防范措施

对于大气风险物质的泄漏，应从源头控制，因此在储罐、管道、反应釜等的设计施工阶段及运营阶段均进行考虑，具体措施见表 10.8-1。

表 10.8-1 物料泄漏事故风险防范措施

防范阶段	防范措施
设计施工阶段	储存设施耐火等级、占地面积、安全疏散和防火间距均应严格按照国家有关规范和规定执行。危险废物暂存库张贴危险废物标志
	储存设施的建设应满足防渗要求，确保危险化学品及危险废物储存过程中不发生泄漏。
	选用质量可靠的管材和关键工艺设备，关键部件和附件充分考虑工艺过程及物料特性的要求，特别是阀门等，严格保证其良好的密闭性能。
	厂区路面宽度及转弯半径应能满足消防、运输通行的要求。
	在可能发生 NO _x 、HCN、HCl 等有毒有害其他泄漏或积聚的场所设置有毒有害气体报警装置。
运营阶段	严格控制运营参数，对压力、温度自动监测调控，超限自动报警。
	定期清管，确保管道正常畅通，减少介质腐蚀。定期监测贮罐、壁厚、观察罐壁颜色变化，磨损等情况。
	液体氰化钠温度高于 55℃时易分解释放剧毒气体，低于 35℃易结晶不易输送，因此罐内设置换热盘管，通过冷暖介质为罐内物料保持适宜温度。 贮罐设有温度计监测温度，并远传至控制室。
	液体氰化钠高温分解释放剧毒、易燃易爆物质氢氰酸，罐体应设有良好的静电接地装置

(4)环境风险监控

根据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》(GBZ/T223-2009)、《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)，存在或使用、生产有毒气体，并可能导致劳动者发生急性职业中毒的工作场所设置可燃气体、有毒气体检测报警装置。除在释放源上方设置检(探)测器外，还在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或有毒气体检(探)测器。一般情况下，设置有毒气体检测报警仪的场所，采用固定式有毒气体检(探)测器，当没有必要或不具备设置固定式的条件时，配置移动式或便携式检测报警仪。另外安全巡检和事故检查也使用便携式检测报警仪。氰化氢、氯化氢及硝酸均设置 ECD(电化学探测器)。有毒气体检测器应在一旦发生危险物质气体泄漏，监测报警系统在短时间内作出反应，10s 内可完全关闭应急阀，以利于减少气体的泄漏并及时检修。同时对于泄漏的有毒气体设置液体吸收装置，自动吸收泄漏的有毒气体，减少有毒气体的扩散几率。拟建项目设有应急电源，防止突发环境事故情况下断电造成设备启动问题。拟建项目从气体泄漏作出反应到及时修复泄漏处的时间预计约 30min。

(5)疏散通道及安置应急建议

物料泄漏时，根据化学品泄漏的扩散情况建立警戒区，并在通往现场的主要道路进行交通管制。迅速将警戒区内与事故应急处理无关的人群撤离，以减少不必要的人员伤亡。对于公司内的人员根据主导风向情况以及厂区厂房设备布置情况向主导风向侧风向撤离，各单位撤离至安全区域时，以班组为单位，班长清点人数进行登记，对于人数不足，确定还留在危险区域内的，要及时向应急救援指挥中心汇报。应急疏散通道见图 10.8-1。

10.8.2.2 事故废水风险防范措施

(一)三级防控体系

如发生事故，可能会对地下水、周围地表水产生影响。因此，必须采取防范措施。拟建项目采取的水环境风险防范措施为污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

(1)一级防控

一级防控措施：控制在罐区或装置区。

拟建项目各车间按照规范，地面全部硬化，周围设导流设施，并根据可能泄漏液体的特性设置车间地沟及管道与事故水池相连。氰化钠罐区设有半地下氰化钠储罐，并设有围堰，冶炼车间设置酸碱半地下储罐，均设有围堰，底部和周围全部硬化，发生事故时，罐体四周围堰可兼作事故池，收集泄漏物料，对事故情况泄漏物料进行收集。构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，防止造成环境污染。

(2)二级防控

二级防控措施：控制在事故水池。

当装置围堰、罐区隔断不能控制物料和消防废水时，通过泵将事故废水泵入事故废水池。拟建项目在浓密机下方设有 10000 m³ 事故水池，各车间配套相应的地沟及管道与事故水池相连，可接收事故状态下的事故废水，收集的事故废水经检验检测后可回用于生产工艺。

(3)三级防控

三级防控措施：控制在滨海污水处理厂内。

污水处理厂应急处置，包括设置事故应急池、集水池等事故废水暂存设施，将事故废水控制在厂区以内，采取分批处置的方式实现达标排放，确保事故废水的有效收集及处置。黄金产业园事故废水收集体系图见下图。

图 10.8-2 三级防控体系及事故废水导排示意图

(二)事故废水产生量计算

事故废水量参考《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019)中计算公式确定。具体公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

((V₁+V₂-V₃)_{max} 为计算各装置最大量)；单位 m³。

V_1 : 收集系统内发生事故时一个罐组或装置最大物料泄漏量。拟建项目最大物料泄漏为浓密机, 为 8000 m^3 ;

V_2 : 发生事故的储罐或装置消防水量。拟建项目发生事故时消防水用量为 25 L/s , 按照灭火延续时间为 2 h 计算, 即消防水量为 180 m^3 ;

V_3 : 发生事故时物料转移至其他容器及单元量。拟建项目无发生事故时物料转移至其他容器及单元量;

V_4 : 发生事故时必须进入该系统的生产废水量。生产区消防时装置已停车, 无正常工艺废水排放;

V_5 : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。初期雨水量进初期雨水池, $V_5=0$ 。

根据以上计算, $V_{\text{总}}$ 为 8180 m^3 。

拟建项目事故水池容积为 10000 m^3 , 可以满足事故废水容纳要求。

(三)事故废水污染防治措施

拟采取的事故废水污染防治措施主要有:

(1)基础防渗措施

依据原辅材料、中间产品、产品及副产品的生产、输送、储存等环节分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防治区区域。重点污染防治区包括金精矿原料库、氰化车间、浸渣浮选车间、冶炼车间、废水处理系统等区域, 制定严格的防渗措施。

(2)事故废水收集措施

在装置区车间设置地沟、罐区设置围堰、危险废物暂存场所设置导排系统及收集池等措施收集事故废水, 收集系统与事故水池相连。在装置开停工、检修、生产过程中, 可能产生含有可燃、有毒、对环境有污染的液体漫流到装置单元周围, 因此设置事故液收集池和导流设施。

消防废水通过废水收集系统进入厂区事故池, 再分批送冶炼废水处理系统处理, 处理后回用于生产, 不外排。确保事故发生时, 泄漏的化学品及消防废水完全被收集, 不会通过地表径流和渗透污染地表水和地下水。

10.8.2.3 地下水环境风险防范措施

(1)源头控制

项目建设、生产过程中, 除了按照既定方案处理废水外, 应严格把关工程质量:

①设备采购中要按照国家相关标准严格把关设备质量;

- ②施工过程中要按照国家相关建设标准严格把关建设质量；
- ③施工过程中要对管道采取防腐措施，运行期间要定期进行防腐检测；
- ④投产前应按要求进行试运行，并对管道进行试压，对焊缝质量进行检验；
- ⑤运行期间要定期检查各设备、管线及其连接部位，确保无跑冒滴漏现象。

(2)分区防渗

拟建项目废水污染物类型主要为 pH、COD、NH₃-N、氰化物、重金属等，对厂区进行防渗分区划分，包括重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

地下水防渗工程应参照并执行《石油化工工程防渗技术规范》、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物填埋处置工程建设技术要求》、《建筑地基基础设计规范》等标准或技术规范要求，具体如下：

污水处理系统：污水处理池底板、侧墙用复膜膨润土防水毯做防水材料，区域地面的混凝土地坪下用复膜膨润土防水毯作为防渗层，配以监测系统构成一个防水系统。

辅助装置区：在混凝土地坪下用复膜膨润土防水毯作为防渗层。

地下管线：耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道下，用复膜膨润土防水毯作为防渗层，配以监测系统构成一个防水系统。生活污水输送管道、管道采用柔性接口承插口钢筋混凝土排水管(II)，接口采用滑动橡胶圈。

公共和辅助设施、道路等，正常夯实、混凝土硬化。

(3)污染监控

项目日常运营过程，要定期对防渗措施进行检查和维护，确保防渗层的防渗效果，一旦发现防渗层有开裂、腐蚀等问题，应及时修补，避免事故状态下对厂区地下水造成污染。

经采取上述措施后，事故状态下产生的废水对区域地下水周围环境影响较小。

10.8.2.4 风险源监控及应急监测

(1)危险物质贮运及管理

项目危险化学品在贮存和使用过程中除参照其它危险品管理措施外，还应注意：

- ①包装必须严密，严防泄漏，严禁与液化气体和其他物品共存。装卸、搬运容器时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动；
- ②储存区远离火种、热源，防止阳光直射，应与发泡剂、易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放，不可混储混运；

③使用中密闭操作，注意通风。

(2)危险品仓库/储罐风险防范措施

①制定专门的危险品仓库/储罐安全管理制度，配备专门的管理人员；仓管负责人对仓库、罐区安全负全面责任。仓管人员在发料时要认真核对《领料单》，按《领料单》发货，并做好相应的记录。仓库管理人员要做好仓库安全检查工作，并要有记录。

项目需针对剧毒化学品氰化钠，储存及使用严格执行《剧毒化学品安全管理办法》、《剧毒化学品管理条例》，存放场所安装视频监控系统 and 报警系统，实行双人保管、双把锁、双本账、双人领用、双人使用，定期对储存、领用、剩余情况进行核查。

②严格执行仓库/储罐存放标准

仓库/储罐化学品存放禁忌：碱性化学品与酸性化学品分开存放；氧化性与还原性的化学品分开存放；相互可发生化学反应的化学品分开存放。

③防范设备

仓库/储罐存放区配备足够、适宜的消防器材，并加强物资储存场所防火、防汛和防盗的安全管理。专用仓库符合安全、防火规定，并在现场设置监控、报警等安全措施。

④针对氰化钠、硝酸、盐酸硫酸储罐，制定更为严格的风险防控措施，具体如下：

a 储罐区

- i 选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；
- ii 合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性；
- iii 定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好；
- iv 储罐区设置围堰；
- v 操作尽可能机械化、自动化，避免发生事故时灼伤人体；
- vi 操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套；
- vii 对设备、管线、泵、阀以及报警监测仪表定期检、保、修；
- viii 与易(可)燃物、还原剂、碱类等禁止混储；
- ix 储罐区保持阴凉、通风，罐体温度应不超过 35℃，相对湿度不超过 85%，保持罐体密封。当环境温度超过 35℃，自动装置喷淋启动，给储罐降温。

b 输送管道

输送至储罐的管道均在厂区内，应加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、

修复，解决潜在的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，并且一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。在泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速到达事故现场，采取合理的防范和补救措施。管线沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。

c 运输

i 合理规划运输路线及运输时间。

ii 危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用，保证危险品的运输任务由专业人员承担。

iii 被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。

iv 在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安、交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

v 运输危化品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

vi 硫酸外售综合利用时，使用罐车运送，装罐、运输过程中要注意将强防范措施：

vii 在经营、运输、储存过程中必须严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。

viii 储罐、管道、阀门、酸泵的材质必须符合硫酸储运的要求；运输硫酸的容器材质为耐高、低温、耐硫酸的专门材料，并定期检修和检测。

ix 禁止和其它物质混载；汽车运输应选择交通车辆来往少的道路；车辆发生故障、休息停车时，要选择安全的场所。

(3)强化安全生产和管理

在管理上设置专业安全卫生监督机构，建立严格的规章制度和安全生产措施，所有工作人员必须培训上岗，绝不容许引入不安全因素到生产作业中去。

加强监测，杜绝意外泄漏事故造成的危害。在厂区布置有毒、有害、可燃气体探测

器，进行不间断监测，防止物料的泄漏。

采用密封性能良好的阀门、泵等设备和配件；在防爆区域内使用的电气等设备，均需采用相应防爆等级的防爆产品。

贯彻执行密闭和自动控制原则，在输送化工物品过程中均采用自动控制和闭路电视进行巡视控制。遵守安全操作规程，严禁在生产区、中间罐区明火作业，需要采用电焊作业，需上报主管部门，并作好相应的防护措施。

生产区、罐区、污水处理系统、甲类库及焚烧装置区等均设禁止吸烟标志，防止人为吸烟引起明火火灾等事故。物料输送管均需设有防静电装置。

同时，在具有爆炸危险的区域内，所有的电气设备均采用防爆型设备，设备和管道设有防雷防静电接地设施；汽车运输车设有链条接地。

落实现场人员劳动保护措施；严格执行有关的操作运行规章制度，在各岗位设置警示标牌。

在初步设计完成后，有关单位要从安全生产的角度对项目的总体设计进行全面的审查。

(4)事故应急措施及应急监测计划

事故应急措施主要包括：

①应急小组在明确任务，准备妥善，到达事发现场附近后，要根据事故等级、危害程度及范围、气象条件等情况，组织进行个人防护和现场勘察。

②记录应急过程。各应急小组在应急过程中，均应准确及时地记录应急过程，为总结应急经验教训、修改完善应急预案提供依据。记录工作需专人负责，必须记录的情况有：事故的发生、发展与终结；指挥程序，出动力量的规模与性质；人物分工与完成任务的情况，各个接口的衔接度；应急组织、工作人员、仪器设备的适应性及完成任务的能力；采取的重大防护措施及其效果；不利气象条件下危害区域及对应急行动的影响等情况。应急终止后存档。

若发生事故，应根据事故波及范围，在第一时间对污染事故的性质、危害、范围做出初步评价，并依照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

应急监测具体内容见表 10.8-2。

表 10.8-2 环境应急监测方案一览表

项目	监测计划	
废气	监测项目	HCl、HCN、SO ₂ 、NO _x 、Cl ₂ 、砷、铅、硫酸雾、颗粒物、H ₂ S、NH ₃
	监测点位	事故发生时风向的下风向，并考虑区域功能特别是敏感点，根据当日风向而定。
	监测频次	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束
	采样分析 数据处理	按照《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》的有关规定进行
废水	监测项目	pH、COD、NH ₃ -N、砷、铅、硫酸盐、氰化物等
	监测点位	可根据事故废水的去向布点监测，可布置在事故发生点，厂区雨水排口、王河流经项目下游 200m 范围内
	监测频次	按照事故持续时间决定监测时间，事故发生及处理过程中进行随时监测，过后 20 分钟一次直到应急结束
	采样分析 数据处理	按照《环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》的有关规定进行

10.8.2.5 环境风险防范“三同时”相关制度

结合《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》(环办(2010)13 号)有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、事故应急池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。

环境风险防范措施应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见表 10.8-3。

表 10.8-3 风险防范措施“三同时”检查内容

序号	投资项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及储罐区防渗
3	消防设施	消防站、泡沫站、消防水泵等
4	仪器、仪表	可燃监测仪、报警仪
5	应急预案	环境应急预案编制、演练
6	应急监测	各监测仪器
7	应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

10.8.2.6 风险防控体系

项目建成后，企业将建立突发环境风险应急预案，作为莱州市省级经济开发区应急预案体系和烟台市突发事件应急预案体系的一个分支，当环境风险事故较小时，按企业应急预案进行处置，如事故影响较大，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，则由指挥领导小组向主管部门报警，接到报警后，适时启动莱州市省级经济开发区应急预案或烟台市突发事件应急预案。

拟建项目突发环境事件应急响应应分为三级，响应级别由高到低分别为 I 级响应、

II级响应、III级响应，分别对应重大突发环境事件、较大突发环境事件和一般突发环境事件。I 级应急响应程序均是遵循发现→逐级上报→应急指挥机构→启动预案的程序进行。执行一级响应时，应急指挥权应交给政府应急部门，企业全力配合政府部门的应急指挥救援工作，同时协调临近企业、园区、社区开展联动救援工作。

10.9 突发环境应急预案编制要求

10.9.1 应急预案编制纲要

拟建项目可参照下表进行具体编制并按编制内容进行实施。

表 10.9-1 突发环境应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	--
2	危险源概况	详述危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
3	应急计划区	生产车间、固体药剂库、污水站、临近地区
4	应急组织	工厂：指挥机构由总经理任总指挥，主管生产的副总经理任副总指挥，负责公司救援工作的组织和指挥，应急救援指挥部设在公司办公室。 救援队伍：包括通信联络队、治安队、抢险抢修队、医疗救护队负责事故控制、救援、善后处理。 地区：地区指挥部负责工厂附近地区指挥、救援、管制、疏散。 专业救援队伍：负责对厂救援队伍的支援。
5	应急状态分级及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。
6	应急救援保障	(1)生产车间：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；(2)防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 (3)临近地区：烧伤、中毒人员急救所用的药品和器材。
7	报警与通讯联络	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
8	人员紧急疏散与撤离	指挥部根据对风险事故发展趋势的预测，通过电话、广播做出撤离警报。撤离警报发出后，全体员工按照操作规程实行单向撤离，并禁止再次进入。
9	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
10	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应，清除现场泄漏物，降低危害相应的设施器材配置。 邻近区域：控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备。
11	应急剂量控制、撤离组织计划、医护救	事故现场：事故处理人员对毒性的应急剂量控制，现场及临近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒性的应急剂量控制规定，

序号	项目	内容及要求
	护与公众健康	撤离组织计划及救护。
12	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。 事故现场善后处理，恢复措施。 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
13	人员培训与演练	培训：指挥领导小组负责组织，培训部实施培训工作，根据应急预案实施情况每年制定相应培训计划，采取多种形式对应急人员进行应急知识、技能培训；培训对象主要为新进厂员工和专业救援人员；主要培训内容为紧急应变处理和急救。 演练：每年组织一次人员疏散、急救、消防演习，其他应急功能依实际需求不定期开展演习
14	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
15	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门负责管理。
16	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

10.9.2 应急组织机构

(1)机构组成

企业成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、有关副总经理及安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，有关副总经理任副总指挥，负责港区应急救援工作的组织和指挥，指挥部可设在调度室。如若总经理和分管副总经理不在企业时，由安全、环保部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

(2)机构职责

指挥领导小组：负责单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

(3)人员分工

总指挥组织指挥全厂的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。安全科长协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作；环保部门负责人负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关

信息；保卫科长负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；物业部经理负责后勤保障、事故现场联络和对外联系。

(4)救援队伍

企业内设不脱产的专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分为抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、环境监测队，负责事故控制、救援和善后处理工作。

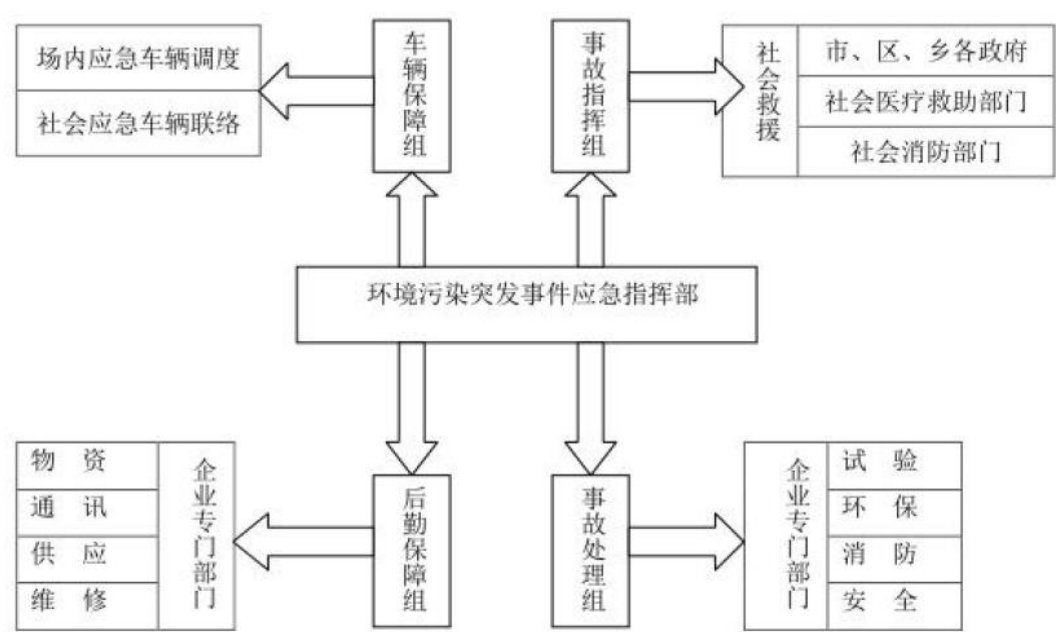


图 10.9-1 风险事故应急组织系统基本框图

10.9.3 事故响应和报送机制

设立 24 小时应急值守电话。由值班调度负责接收事故信息，并报告应急指挥办公室。

(1)事件内部报告程序如下：

事故发现人-->值班调度-->应急指挥办公室-->应急总指挥

(2)公司发生或可能发生重大突发环境事件时，进行事件外部报告，报告程序如下：

①由应急总指挥决定并负责在 1 小时内通过拨打电话等方式向莱州市省级经济开发区消防大队、莱州市省级经济开发区安监局、莱州市环保局报告，可以直接向莱州市省级经济开发区管委报告。报告内容包括企业及周边概况、事件的时间、地点、涉及物质、简要经过、已造成或者可能造成的污染情况、已采取的措施、请求支持的内容等。

②由应急总指挥决定并由通讯联络队负责立即通过拨打电话或当面告知等方式通

报可能受到危害的单位、居民。报告内容包括事件已造成或者可能造成的污染情况、居民或单位避险措施等。

10.9.4 应急措施、处理方案

(1)原料硫酸、盐酸、硝酸储罐及管线泄漏

①根据泄漏部位，确定堵漏措施生产过程发生泄漏，采取关闭阀门、停止作业等方式，在切断物料来源后堵漏。储罐泄漏，可采取倒罐方法，尽量将发生泄漏的储罐内物料转移至备用储罐(或槽车)，在此基础上堵漏(如采用软木塞等)。

②泄漏物质的处置。生产装置区域发生泄漏，要用砂土等筑堤堵截。小量泄漏，可用砂土、干燥石灰混合；大量泄漏，可用隔膜泵将物料抽入容器内或槽车内，并用泡沫覆盖，抑制蒸发。

③废弃物处置。事故处置中产生的固体废物由具有危废处置资质的单位进行处理：消防废水收集至事故池，再分批送氰化系统处理，循环利用，不得排放。

(2)含氰物料的泄漏

作为拟建项目的重大风险源，氰化物的泄漏对环境的影响将是巨大而又危险的，一旦泄漏而又没有及时采取应急措施，将会使大量氰化物随着地表排入河流，对下游水环境产生严重的影响。

①现场控制

如氰化钠不慎泄漏，现场人员应立即通过各种途径进行报警并采取相应处置措施。当专业救援力量尚未达到现场之前，如果已有有效的堵漏工具或措施，操作人员可在保证自身安全的前提下，进行堵漏操作，控制泄漏量。否则，现场人员应边等边设置事故现场区域的安全警戒。进入现场的所有人员必须进行全身防护和佩戴防毒面具。要阻止泄漏物流入水体、地下管道或排洪沟等限制性空间。切忌用消防水进行大面积冲刷，尽可能缩小污染水流淌的范围。若处理工具有限或防护手段不具备，现场人员应撤离至安全区域，待专业人员到达现场后再进行后续处置。事故区严格禁止无关人员、车辆进入。

②现场处置

少量泄漏时，处置人员可使用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏时，可通过挖坑、挖沟、围堵或引流等方式使泄漏物聚集到低洼处进行集中处理。紧急情况下也可以使用抗溶性泡沫、泥土、沙子或塑料布、汽车篷布等覆盖，降低氰化物蒸气危害。通过喷雾状水货泡沫冷却和稀释空气中的有毒蒸气，以保护现场人员。用防爆泵转移泄漏物

至槽车或有盖的专用收集容器内，回收后尽可能利用，如无法利用则运至废物处理中心进行统一处置。

③快速检测

试剂盒或试纸法。氰根离子与某些化合物进行反应生成特有的颜色，事先将该类化合物经过一定工艺浸泡在试纸上，可利用它来对氰化物进行检测。

(3)火灾、爆炸事故的处置

①发现起火，立即报警，通过消防灭火。首先采用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳等灭火器灭火，也需用水冷却罐壁，降低燃烧强度。

②切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。同时，关闭输送管道进、出阀门。

③储罐可能发生爆炸等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。

(4)事件现场人员清点、撤离的方式及安置地点

□日常管理

在大楼内员工集中的办公、休息等重点区域张贴位置图，标识本地点在紧急状态下可选择的撤离路线以及最近应急装备的位置。

□撤离方式

事故现场人员向上风或侧向风方向转移，负责疏散、撤离的现场治安组人员引导和护送疏散人群到安全区，并逐一清点人数。在一定范围内划出警戒线，并在各路口派保卫人员设岗执勤，实行交通管制，阻止无关人员及车辆进入，并保持急救道路畅通。在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，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。

□撤离路和安置点

依据事故发生的场所，设施及周围情况、泄漏品的性质和危害程度，以及当时的风向等气象情况由应急指挥部确定疏散、撤离路线。疏散集中点由应急指挥组根据当时气象条件确定，总的原则是撤离安全点处于当时的上风向或侧风向。

□周边企业人员的紧急疏散

根据危险化学品事故的危害特性和事故的涉及或影响范围，应急指挥部及时将事故情况汇报当地政府及有关部门，指导周边区域的企业进行疏散工作。

10.9.5 应急防护物资

根据《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17号）、《全国环保部门环境应急能力建设标准》、《危险化学品单位应急救援物资配备要求危化品应急物资配备标准》（GB30077-2013）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（），参考《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017），拟建项目应急物资设置情况详见下表。

表 10.9-2 拟建项目应急物资设置情况一览表

序号	物资名称	技术要求或功能要求	匹配	备注
1	化学防护服	技术性能符合 AQ/T6107	1 个/人	根据当班人数确定
2	过滤式防毒面具	技术性能符合 GB/T18664	1 个/人	根据当班人数确定
3	防化手套		2 副/人	根据当班人数确定
4	防化护目镜		1 副/人	根据当班人数确定
5	防化靴		1 双/人	根据当班人数确定
6	HCN 气体浓度检测仪	检测 HCN 浓度	2 台	
7	HCl 气体浓度检测仪	检测 HCl 浓度	2 台	
8	检测试纸		若干	
9	快速检测管		若干	
10	便携式多种气体分析仪		2 台	
11	便携式多功能水质检测仪		2 台	
12	有毒有害气体泄漏报警仪		若干	
13	易燃易爆气体报警装置		若干	
14	沙包沙袋		若干	
15	沟渠密封袋		若干	
16	防辐射服		1 个/人	根据当班人数确定
17	氧气呼吸器		1 个/人	根据当班人数确定
18	呼吸面具		1 个/人	根据当班人数确定
19	安全帽		1 个/人	
20	手套		1 个/人	
21	安全鞋		1 个/人	
22	工作服		1 个/人	
23	安全警示背心		1 个/人	
24	安全绳		1 个/人	
25	碘片		1 个/人	
26	应急指挥车		1 个/人	

27	对讲机		1 个/人	
28	医用急救箱		若干	
29	应急供电、照明设备		若干	
30	灭火器		若干	
31	消防沙		若干	
32	消防栓		若干	
33	灭火毯		若干	
32	活性炭		若干	
34	温度计		1	
35	微量天平		1	
36	分光光度计		1	
37	荧光分光光度计		1	
38	烟气测定仪		1	
39	飘尘采样器		1	
40	有害气体采样器		1	
41	水质检测仪		1	
42	酸度计		1	
43	简易声级计		1	

拟建项目应根据情况配备一定的应急防护物资，放置在车间内、各道路出口、公共办公区、药剂库。

10.9.6 事故应急救援关闭程序与恢复措施

应急终止的条件：事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

应急终止的程序：现场救援指挥部确认终止时机，经应急指挥领导小组批准；现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

事故现场善后处理工作及恢复措施：有关部门查找事件原因，防止类似问题的重复出现，对应急事故进行记录、建立档案。根据实践经验，组织有关部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案；参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

10.9.7 应急培训计划

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。定期安排人员进行培训和演练，每年

组织一次应急救援演练，以确保有效应对突发安全事故。通过组织相关人员学习现场基本救护知识，掌握常用应急救护方法，必要时可请有关医疗机构专业人员给予现场指导。

10.9.8 公众教育和信息

对邻近地区开展公众教育、培训和公开发布有关信息，如实对项目周边的居民说明化学品危害特性，使居民掌握必要的知识和技能以识别危险、辨别事故危险性、了解自身的作用和责任、采取正确措施(包括使用必需的防护措施和紧急疏散)，以降低人群健康、财产的损失。

10.10 小结

项目主要风险物质为盐酸、硝酸、硫酸、氰化钠、氯酸钠和亚硫酸氢钠等。主要风险单元为储罐、使用危险物质的设备、与储罐及设备连接的输送危险物质的管道。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 及附录 C，拟建项目危险物质与工艺系统危害性(P)的等级为 P1；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 D，拟建项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2)，地表水环境敏感程度为环境低度敏感区(E3)，项目地下水环境敏感程度为环境低度敏感区(E3)。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)表 2 划分依据，拟建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 III，因此，拟建项目环境风险潜势综合等级为 IV，据此确定项目环评大气风险评价等级为一级，地表水风险评价等级为二级、地下水风险评价等级为二级。

本次评价对风险源预测结果表明：根据预测结果可知，在最不利气象条件下，盐酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 出现的最远距离为 170m，毒性终点浓度-2 出现的最远距离为 340m；硝酸储罐泄漏预测出现毒性终点浓度-1 距离为 10m，出现毒性终点浓度-2 距离为 20m；氰化钠储罐泄漏预测出现毒性终点浓度-1 距离为 30m，出现毒性终点浓度-2 距离为 80m；氰化钠管道泄漏预测未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2。最常见气象条件下，硝酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 未出现，出现毒性终点浓度-2 距离为 110m；盐酸储罐泄漏预测毒性终点浓度-1 未出现，出现毒性终点浓度-2 距离为 120m；氰化钠储罐泄漏、氰化钠管道泄漏预测未出现毒性终点浓度-1、毒性终点浓度-2。

地下水环境风险预测结果可知，风险源发生泄漏后均会影响至厂区下游最近的三山岛村，但未造成污染。

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

浓密机厂房建设 10000m³ 事故水池，氰化钠储罐区设置氰化钠储罐隔断和冶炼车间设置硝酸、盐酸、氢氧化钠储罐设置隔断兼做事故水池，贫液氰根回收厂房和浸渣浮选厂房建设满足要求的事故水池，厂区大门外侧设置 1400m³ 初期雨水池。公司安排专人定期对工艺设备进行检修，以及安装有毒有害气体泄漏在线监测设备，一旦发现问题立即停车，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，可有效避免环境风险事故的发生，对区域环境影响可接受。

为了预防环境风险，拟建项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故应急处置等措施。风险防范措施纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

拟建项目位于莱州市省级经济开发区内，应急措施采用厂区、莱州市省级经济开发区及烟台市的三级环境风险应急体系，体现“分级响应，区域联动”的原则。

拟建项目物料涉及到多种危险废物，项目存在一定的环境风险，在项目建设过程中应加强安全设计工作，应做好区域性应急措施及预案。在落实报告书中提出的事故风险防范措施和应急预案前提下，拟建项目的建设及运行带来的环境风险是可以接受的。

环境风险调查小结详见自查表 10.10-1。

表 10.10-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风 险 调 查	危险物质	名称	氰化钠	氯酸钠	亚硫酸氢钠	硝酸	盐酸	硫酸
		存在总量/t	46.12	8.896	5.08	15.61	11.57	94.45
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>146</u> 人			5km 范围内人口数 <u>38080</u> 人		
			每 km 管段周边 200m 范围内人口数(最大)					二
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2□	F3☑	
			环境敏感目标分级		S1□	S2☑	S3□	
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2□	G3☑	
			包气带防污性能		D1□	D2☑	D3□	
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1□		1≤Q<10□	10≤Q<100□		Q>100☑
		M 值	M1□		M2☑	M3□		M4□
		P 值	P1☑		P2□	P3□		P4□
环境敏感程度		大气	E1□		E2☑		E3□	
		地表水	E1□		E2□		E3☑	
		地下水	E1□		E2□		E3☑	
环境风险潜势		IV+□		IV☑	III☑	II□		I□
评价等级		一级 ☑	二级 ☑			三级□		简单分析□
风 险 识	物质危险性	有毒有害 ☑			易燃易爆□			
	环境风险类型	泄漏 ☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□			
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑		地下水 ☑		

工作内容			完成情况				
别							
事故情形分析			源强设定方法		计算法 ☒	经验估算法 ☐ 其他估算法 ☐	
风险预测与评价	大气	盐酸	预测模型		SLAB ☐	AFTOX ☒ 其他 ☐	
			预测结果 最不利气象	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>170m</u>			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>340m</u>			
		氰化钠	预测模型		SLAB ☐	AFTOX ☒ 其他 ☐	
			预测结果 最不利气象	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>30m</u>			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>80m</u>			
		硝酸	预测模型		SLAB ☐	AFTOX ☒ 其他 ☐	
			预测结果 最不利气象	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>10m</u>			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>20m</u>			
		地表水		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h			
		地下水	氰化钠	下游厂区边界到达时间 <u>120d</u>			
				最近环境敏感目标 <u>三山岛村</u> ，到达时间 <u> </u>			
	硫酸		下游厂区边界到达时间 <u>140d</u>				
			最近环境敏感目标 <u>三山岛村</u> ，到达时间 <u>900d</u>				
重点风险防范措施			事故废水		1.拟建项目建设 10000m³ 事故水池用于接收事故废水；罐区四周设置围堰，用于收集泄漏的事故废水。收集初期雨水用于尾渣库洒水降尘，事故废水经简易沉淀处理后，回用于生产。 2.设立完善的事故收集系统，保证泄漏物料能迅速、安全地集中到事故水池。		
			生产装置		装备自动化控制系统，选用安全可靠的仪表、联锁控制系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。		
			原辅材储存		1.采用无泄漏输送泵及密封性良好的阀门，输送管道焊接； 2.配备完善的消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统； 3.配备可燃气体报警及联动系统； 4.在仓库、管道及其他设备上设永久性接地装置；液体化工物料装卸时防止静电产生，防止操作人员带电作业； 5.设自动控制系统控制和设置完善的报警联锁系统，在必要的地方分别安装火灾探测器、有毒气体探测器、感烟或感温探测器等，构成自动报警监测系统。		
评价结论与建议			结论：环境风险可防控 建议：(1)加强运行管理，建立完善的应急管理体系，制定全面的应急管理规章制度、工艺操作规程、安全技术规程、安全操作规程和事故预案。加强一线操作员工和调度人员的培训，熟练掌握正常操作和事故状态下的紧急处理程序和操作。 (2)推行 HSE 体系建设，定期组织企业内部审核，做到了体系运行与日常管理工作互相促				

工作内容	完成情况
	进和协调统一，最大程度地消减事故的发生。 (3)加强通信系统、控制系统的维护管理，定期对各类仪表、设备进行监测和检验，确保正常操作和事故状态下及时动作，以防止事故的进一步扩大。 (4)加强巡查，强化管道宣传教育，提高公共安全意识，最大限度地减少自然灾害和人为因素对管道的破坏。 (5)运行期间，针对突发性事故，必须及时抢修，配备齐全的维抢修设备、机具，确保事故状态下能及时到位。 (6)建立技术档案，包括各种技术报表、安全操作规程、安全规章制度、电气设施检测数据等，为安全生产管理提供依据。 (7)重要危险点的仪表(流量、压力等)应有备用件，当工艺流程或仪表设备有变动时，应及时换发新操作规程或修改仪表设备档案。 (8)定期对管道进行内、外检测和评估，掌握管道强度和完整性等数据，减少穿孔泄漏事故。 (9)加强重点部位管理力度，及时发现并处理所存在的隐患和问题，减小事故发生的几率；编制可能发生事故的专项应急救援预案，加强事故应急救援预案的演习和实施，减少事故损失。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

第 11 章 固体废物环境影响分析

根据《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141)中,进一步明确建设项目固体废物环境影响评价分析的基本要求,依据原辅料、工艺设计和物料平衡,在拟建项目工程分析中对固体废物的产生环节、种类、性质及危害特性,科学预测了产生量,并在本章中评价其综合利用和无害化处置方式的环境影响,提出相应的对策措施。

11.1 固废来源及产生量

拟建项目营运过程中产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾、疑似危废,其产生情况详见表 11.1-1,危险废物产生情况详见表 11.1-2。

表 11.1-1 拟建项目运营期固废产生情况一览表

序号	废物名称	产生环节	废物种类	产生量(t/a)	产生周期	处置措施
1	布袋除尘灰	石灰筒仓装卸料	一般固废	1.1088	间歇	返回石灰筒仓内
2	废布袋	石灰筒仓装卸料废气治理		0.8	间歇	外售综合利用
3	筛渣废塑料	磨矿		330	每天	外售综合利用
4	废 RO 膜(软化水)	纯水制备		0.2	间歇	厂家回收利用
5	熔铸废渣	熔铸		0.33	间歇	返回银置换
6	铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物	铁粉、锌粉等加料工序		0.8	间歇	外售综合利用
7	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	废气治理		0.5	间歇	外售综合利用
8	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	废气治理		30.1224	间歇	返回生产
9	生活污水处理一体机污泥(含水率 80%)	生活污水处理		4.5	间歇	环卫部门清运
10	氰化尾渣(含水率 10%)	氰化浸出	危险废物	191043.765	每天	依托山东金嘉环保有限公司(山东成德贵

序号	废物名称	产生环节	废物种类	产生量 (t/a)	产生周期	处置措施
						金属有限公司 股东之一) 24 万吨/年硫酸生 产项目利用
11	浮选尾渣(含水 率 10%)	浮选工序		61675.944	每天	依托山东金嘉 环保有限公司 (山东成德贵 金属有限公司 股东之一) 24 万吨/年硫酸生 产项目利用
12	废旧滤布	过滤		2	间歇	委托有资质单 位处置
13	二氧化钛催化 剂	冶炼废气治理		0.67 (2t/3a)	间歇	委托有资质单 位处置
14	铜饼(含水率 16%)	贫液氰根回收工序		990.895	间歇	委托有资质单 位处置
15	锌饼(含水率 17%)			682.392	间歇	
16	滤渣	冶炼废水治理		18.006	间歇	委托有资质单 位处置
17	熔铸废气废布 袋及收集的粉 尘	废气治理		0.308	间歇	委托有资质单 位处置
18	青岛矿氰化尾 渣加料废气处 理产生的废布 袋			0.6	间歇	委托有资质单 位处置
19	青岛矿氰化尾 渣加料废气治 理设施收集的 粉尘	废气治理		6.56	间歇	返回浮选工序
20	废反渗透膜	冶炼废水治理		2.0	间歇	委托有资质单 位处置
21	废活性炭			1.98	间歇	委托有资质单 位处置
22	废电极包边料	银电解		0.01	间歇	委托有资质单 位处置
23	粉末物料废弃 内包装物	生产工序		0.5	间歇	委托有资质单 位处置

序号	废物名称	产生环节	废物种类	产生量(t/a)	产生周期	处置措施
24	检验废液	检验工序		0.02	间歇	委托有资质单位处置
25	废机油	设备维修		0.2	间歇	委托有资质单位处置
26	废油桶	设备维修		0.1	间歇	委托有资质单位处置
27	铅锌精矿(含水率 20%)	浮选工艺	疑似危废	1150.51	每天	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理
28	铜精矿(含水率 20%)	浮选工艺		576.31	每天	
29	电解污泥	银电解		13.778	间歇	
30	生活垃圾	办公、生活	/	35.805	每天	环卫处置
合计				256570.7142	--	--

表 11.1-2 拟建项目运营期危险废物产生情况汇总表

序号	危险废物名称	类别	危险废物代码	源强核算方法	产生量(t/a)	产生工序/装置	形态	有害成分	特性	防治措施
1	氰化尾渣(含水率 10%)	HW33	092-003-33	物料衡算法	191043.765	氰化浸出	固	氰化物、重金属	T	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用
2	浮选尾渣(含水率 10%)	HW33	092-003-33	物料衡算法	61675.944	氰渣浮选	固	氰化物、重金属	T	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸

										生产项目 利用
3	废旧滤布	HW 49	900-041- 49	类比法	2	过滤	固	氰化 物、重 金属	T	委托有资 质单位处 置
4	铜饼(含 水率 16%)	HW 33	092-003- 33	物料衡 算法	990.895	贫液氰 根回收 工艺	固	氰化 物、重 金属	T	委托有资 质单位处 置
5	锌饼(含 水率 17%)	HW 33	092-003- 33	物料衡 算法	682.392		固	氰化 物、重 金属	T	
6	滤渣	HW 33	092-003- 33	物料衡 算法	18.006	冶炼氰 根回收 工艺	固	氰化 物、重 金属	T	委托有资 质单位处 置
7	熔铸废气 废布袋及 收集的粉 尘	HW 49	900-041- 49	物料衡 算及类 比法	0.308	废气处 理	固	重金属	T	委托有资 质单位处 置
8	青岛矿氰 化尾渣加 料废气处 理产生的 废布袋	HW 49	900-041- 49	物料衡 算及类 比法	0.6	废气处 理	固	重金属	T	委托有资 质单位处 置
9	青岛矿氰 化尾渣加 料废气治 理设施收 集的粉尘	HW 33	092-003- 33	物料衡 算	6.56	废气治 理	固	重金属	T	返回浮选 工序
10	废反渗透 膜	HW 49	900-041- 49	物料衡 算及类 比法	2.0	冶炼废 水处理	固	重金属	T	委托有资 质单位处 置
11	废活性炭	HW 49	900-041- 49	物料衡 算	1.98	冶炼废 水治理 工序	固	重金属	T	委托有资 质单位处 置
12	废电极包 边料	HW 13	900-014- 13	类比法	0.01	银电解	固	有机树 脂	T	委托有资 质单位处 置
13	粉末物料 废弃内包 装物	HW 49	900-041- 49	类比法	0.5	生产工 序	固	锌、氯 酸钠	T	委托有资 质单位处 置
14	二氧化钛 催化剂	HW 50	772-007- 50	物料衡 算法	0.67 (2/3a)	废气治 理	固	二氧化 钛	T	委托有资 质单位处 置

15	检验废液	HW49	900-047-49	类比法	0.02	检验工序	液	氰化物	T	委托有资质单位处置
16	废机油	HW08	900-214-08	类比法	0.2	设备维修	液	废油	I	委托有资质单位处置
17	废油桶	HW49	900-249-08	类比法	0.1	设备维修	固	废油	I	委托有资质单位处置
合计					254425.95	--	--	--	--	--

11.2 固体废物收集暂存

1、一般固体废物的收集、暂存

拟建项目设置有一般工业固废暂存处，占地面积约 50 m²，位于厂区西南侧；生活垃圾有生活垃圾桶收集暂存，由环卫部门垃圾清运车每天至厂区进行清运。

2、危险废物收集、暂存

危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。拟建项目固体废物暂存情况如下。

表 11.1-3 项目危险废物贮存场所一览表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
尾渣库	氰化尾渣	HW33	092-003-33	厂区西北侧	4743 m ²	堆存，密闭暂存	8000 t	天
	浮选尾渣	HW33	092-003-33					
铜饼库	铜饼	HW33	092-003-33	厂区中部东侧	50 m ²	堆存，密闭暂存	50 t	周
锌饼库	锌饼	HW33	092-003-33	厂区中部东侧	50 m ²	堆存，密闭暂存	50 t	周
其他危险废物暂存间	废旧滤布	HW49	900-041-49	厂区南侧	50 m ²	桶装、密闭暂存	50 t	月
	滤渣	HW33	092-003-33					
	熔铸废气废布袋及收集的粉尘	HW49	900-041-49					
	青岛矿氰化	HW49	900-041-49					

	尾渣加料废气处理产生的废布袋							
	青岛矿氰化尾渣加料废气治理设施收集的粉尘	HW33	092-003-33					
	废反渗透膜	HW49	900-041-49					
	废活性炭	HW49	900-041-49					
	废电极包边料	HW13	900-014-13					
	粉末物料废弃内包装物	HW49	900-041-49					
	二氧化钛催化剂	HW50	772-007-50					
	检验废液	HW49	900-047-49					
	废机油	HW08	900-214-08					
	废油桶	HW49	900-249-08					

表 11.1-4 项目一般固体废物贮存场所表

贮存场所名称	危险废物名称	年产生量(t)	贮存量 (t)		位置	占地面积	贮存能力	贮存周期
一般固废暂存间	布袋除尘灰	1.1088	0.0974	29.612	厂区西南侧	50 m ²	50 t	月
	废布袋	0.8	0.067					月
	筛渣废塑料	330	27.5					月
	废 RO 膜(软化水)	0.2	0.0167					月
	银熔铸废渣	0.33	0.0275					月
	铁粉、锌粉等粉末物料废弃外包装物	0.8	0.067					月
	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	0.5	0.5					季
	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	30.1224	5					月
	生活污水处理一体机污	4.5	0.375					月

	泥（含水率 80%）							

根据上表分析，拟建项目固废暂存场所设置的容积可满足拟建项目生产，固废暂存场所设置合理。

危险废物贮存按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)执行，其设置满足下述要求：

a、采取室内贮存方式，房屋上设坡屋顶防雨。贮存场地要进行硬化和防渗处理，防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$)，或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

b、在常温常压下不水解、不挥发的固体废物可在存放间内分别堆放，其它危险废物要装入容器内，并禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；无法装入正常容器的危险废物可用防漏胶袋盛装；容器上必须粘贴符合 GB18597-2023 附录 A 所示的危险废物标签。

c、装载危险废物的容器必须完好无损，材质要满足相应的强度要求，容器材质与衬里要与危险废物相容(不相互反应)，液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

d、贮存间地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建筑，并必须与危险废物相容；必须有泄漏液体的收集装置；内部要有安全照明设施和观察窗口；内部场地要有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙；不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔离。

e、废物贮存容器应有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。并专人管理、负责暂存工作。在暂存场地应设置醒目的警示标牌，严禁无关人员进入或擅自移动。

f、贮存场所内禁止混放不相容危险废物。收集、贮存危险废物必须按照危险废物特性分类进行，禁止危险废物混入非危险废物中储存。

3、尾渣库、铜饼库、锌饼库

拟建项目尾渣库、铜饼库、锌饼库还应满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)内具体要求，金精矿氰渣贮存场所应具有通风、透光等自然降解条件，并具备防扬尘、防雨、防渗漏等措施。

根据《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》规定：对于危险废物，企业应按照国家有关规定进行申报登记，执行联单制度；对危险废物的容器和包装物以及收集、储存、运输、处置危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志，注意通风、防火以免引起火灾，运输过程中必须采取密闭运输等防止污染环境的措施，遵守国家有关危险货物运输管理的规定。处置单位应及时将固废运走，不得在厂内长期堆存。

11.3 固体废物环境影响分析

11.3.1 暂存场所环境影响分析

1、选址合理性分析

按照《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)的要求，拟建项目在厂区分别设有危废暂存间、尾渣库(储存氰渣、浮选尾渣)，并设立危险废物标志，用于危险废物的周转储存。项目危废库场地工程地质及水文地质条件较好，地质结构稳定，周围无易燃、易爆等危险品仓库，选址较为合理。

2、暂存场所能力分析

根据上述“11.2 固体废物收集暂存”分析，拟建项目设置固废暂存间容积可满足拟建项目生产，固废暂存间设置合理。

3、危险废物暂存环境影响分析

拟建项目尾渣库、铜饼库、锌饼库及危废暂存间设有墙体和屋顶，不露天堆置，可以防止雨水浸淋，避免水体进入固体废物，同时设有渗漏液体收集槽、导流槽等，尾渣库、铜饼库、锌饼库满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)要求。尾渣库、铜饼库、锌饼库同时具有通风、透光等自然降解条件。其它危险废物存放于危险废物暂存间内，在厂内储存时间较短，定期委托有资质的单位处置，可以避免异味产生。危险废物暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及修改单的要求规范建设，设置防风、防雨设施，以及围堰及泄漏液体收集槽、导流沟等，产生危险废物分类分区存放。尾渣库、铜饼库、锌饼库和危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及修改单的要求规范建设，地面进行了硬化和防渗漏处理。拟建项目危废在运输前均已包装处理，再送至危险废物暂存间，运送过程基本不会出现散落情况。综上，尾渣库、铜饼库、锌饼库和危险废物暂存库采取严格的防雨、防

渗、防风、防晒及渗滤液收集等措施后，正常情况下对大气、水、土壤环境影响很小。

11.3.2 运输过程环境影响分析

拟建项目产生的危险废物送至有资质单位进行利用和处置。危险废物运输以汽车为主，装运危险废物的罐(槽)采用与所装废物的性能相适应的材质，并具有足够的强度，罐(槽)外部设有可靠的防护设施，保证所装废物不发生“跑、冒、滴、漏”，车辆悬挂有“危险废物”字样及相应标志。

厂内运输选择运输便捷、避开办公区、生活区的路段。危险废物内部转运作业采用专用的运输车辆，内部转运结束后，对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

危险废物厂外运输遵从《危险废物转移管理办法》的要求，交由持有危险废物经营许可证的单位，并填写危险废物转移联单，报当地市级以上环保有关主管部门批准。项目危废的运输委托有相应资质的单位进行运输，运输过程中严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》和《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)的要求进行，危险废物包装按照要求设置标志。

根据《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018)，采用重型自卸货车、铰接列车、半挂车等汽运方式企业外运输时，氰渣应单独运输，并应符合以下规定：

a、汽车运输过程应采取防扬尘、防雨、防渗(漏)措施，汽车运输采用聚氯乙烯阻燃防水布等防渗(漏)材料对运输工具车厢进行四周和底部防渗。运输车辆应配备防雨设施，并保证运输全程覆盖，避免扬尘，防止雨水淋入。运输车辆离开氰渣场地前应对车辆进行清洗，清洗后废水收集后规范化处置；

b、采用聚氯乙烯阻燃防水布及篷布时，应满足 BB/T0037 的质量要求；

c、装载的氰渣应低于运输车辆箱体 100mm；

d、氰渣装卸、转运作业场所的粉尘及空气中氰化物浓度满足 GBZ2.1 的要求，雨天禁止露天装卸；

e、企业外运氰渣时应选择适宜的运输路线，应避开水源地、名胜古迹等敏感点。无法避开的，跨水源地时应选择有雨水收集系统的桥梁。

拟建项目氰化尾渣接收单位距离厂区位置约 8km，距离较近。其他危险废物接收处置单位蓬莱海润化学固废处理有限公司距离项目厂区位置约 70km。运输沿线无水源地、名胜古迹等敏感点。采取上述方案及措施后，运输过程中危险废物所产生的环境影响很

小。

11.3.3 委托处置（利用）环境影响分析

拟建项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

一般固体废物包括石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、粉末物料废弃外包装物、金精矿及铁粉锌粉加料废气治理废布袋及收集的粉尘、生活污水处理一体机污泥。石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘收集后返回石灰筒仓内，金精矿及铁粉锌粉加料废气治理收集的粉尘返回生产，银熔铸残渣收集后返回银置换。废布袋、筛渣废塑料、粉末物料废弃外包装物收集后外售综合利用，废 RO 膜(软化水)收集后厂家回收利用，生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）委托环卫部门清运。

危险废物包括氰化尾渣、浮选尾渣、熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶等。氰化尾渣、浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶委托有资质单位进行处置。

铅锌精矿、铜精矿、电解污泥疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

11.3.4 依托利用环境影响分析

拟建项目氰化尾渣及浮选尾渣产生量约为 252719.709 t/a，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用。山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目（同期报批）环评报告中显示，硫的回收率可达 98.5315%，24 万吨硫酸生产项目需要硫的总量为 $24 \times \frac{32}{98} \div 98.5315\% = 79535.32$ 吨。山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目年产氰化尾渣（干基）约 224639.547

吨，硫总量为 71831.5672 t，从以上两个硫的总量数据可以看出，山东成德贵金属有限公司产生的氰化尾渣、浮选尾渣可以完全被山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目利用，不会新增氰化尾渣的量。

黄金是国家的战略储备物资，金精矿氰化法提金必将产生氰化尾渣。氰化尾渣中硫的存在形式是 FeS_2 ，是全国矿法制酸的优质原料。矿酸法制酸的工艺路线是：沸腾焙烧—余热回收—旋风除尘—电除尘—稀酸洗净化—电除雾—两转两吸—尾气处理排空。余热回收产生的过热蒸汽可用于发电。与山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产装置工艺路线完全一致。

生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

综上所述，各固体废物均得到综合利用或妥善处置，不外排，可有效地防止固体废物的逸散和对环境的二次污染。

11.4 管理措施

(1)对废物进行“全过程管理”，即对废物的产生、运输、贮存、加工处理、最终处置实行监督管理。

(2)固体废物最小量化。主要包括以下几点内容：□培养每个生产及管理人员，在每个岗位、每个工段、每个环节树立废物最小量化意识。负起最小量化责任，建立废物最小量化制度和操作规范；①不断改进生产工艺，选择适当原料，使生产过程中不产生废物或少产生废物；②制订科学的运行操作使废物实现最小量化；③对有可能利用的废物进行循环和回收利用；④采用压缩等技术，减少处置废物体积；⑤实行奖惩制度，提高员工废物最小量化的积极性和创新精神。

(3)实行废物交换。本公司的废物可能是另一个行业或者企业的原料，通过现代信息系统对废物进行交换。

(4)废物审计。主要包括以下几点内容：①废物合理的产生估量；②废物流向和分配及监测记录；③废物处理和转化；④废物有效排放和废物总量衡算。

通过废物审计的结果可以及时判断工艺的合理性，发现操作过程中是否有跑、冒、滴、漏，甚至非法排放，有助于改善工艺、改进操作，实现废物最小量化。

(5)建立废物信息和转移跟踪系统。

(6)对废物贮存、运输、加工处理、处置实行许可证制度，废物的贮存、转运、加工处理特别是处置实行经营许可证制度。

11.5 结论与建议

危险废物委托有资质单位处置或利用，一般固废综合利用，生活垃圾委托环卫部门清运处理。综上所述，项目所产生的各项固体废物在严格采取上述措施后对周围环境影响较小。

第 12 章 施工期环境影响分析

拟建项目厂址原属于山东耀铸新材料有限公司，拟建项目利用其部分构筑物框架部分进行建设，所利用构筑物地面按照规范要求进行防渗建设。施工期影响主要分为两个阶段，原有厂房设备拆除阶段及拟建项目建设阶段。

12.1 拆除期环境影响分析

现有厂房设备一直未投入运营生产。由于对设备进行封存后抵押在银行，设备内残存润滑油等不存在污染环境，但在拆除过程中，如果方法不当，可能由于设备内物料及润滑油和液压油的泄漏遗撒，造成场地及环境污染。故设备拆除前需做拆除方案，经相关部门批准或备案后实施拆除。

针对现有厂房设备中混凝土结构、钢结构、残存物料、设备润滑油等，采用不同的方法实施拆除。根据拆除活动及环境污染防治需要，划分拆除作业区域，实现污染物集中产生、集中收集，防止和减少污染扩散。开展遗留设备、建(构)筑物拆除施工，拆除施工过程中做好遗留设备拆除、建(构)筑物拆除、固体废物清理等工作，避免新增二次污染和次生突发环境污染事件，及时清理拆除现场，并对土壤污染及疑似土壤污染所在区域采取一定防雨水淋溶、侵蚀等措施，避免污染物进一步扩散。对可流动物料，利用原有管道、放空阀(口)以及接收装置等，通过自身压力、重力自流或抽提等方式对其进行放空。对不流动物料，借助原放空阀(口)或在适当位置开设物料放空口，采用人工或机械铲除的方式清除，必要时采用溶液稀释或溶解达到流动状态后放空。对残留物料量较少或未放空干净的设备，可采用吹扫法、抽吸法、吸附法、液体吸收法、膜分离法对其中气体及残余液体进行吹扫或抽吸。可利用的原料、辅料及中间体与相关企业联系沟通，可由其进行利用，加工成下游产品出售，避免浪费并减少物料处理量。不可利用的遗留物料，按照危险废物、一般工业固体废物、建筑垃圾、生活垃圾等进行分类处置，禁止直接排放或随意处置。

12.1.1 拆除期大气环境影响分析

厂房设备拆除过程会产生扬尘污染。运输车辆在厂区内行驶，会产生一定量的废气，如CO、NO_x、SO₂等，但不存在车辆频繁行驶，其排放量不大。混凝土砖结构厂房在拆除过程中，会产生粉尘，在施工过程中采取洒水扬尘措施减少扬尘。设备本身仅在试运行阶段使用，自身清洁程度较高，拆除过程中产生粉尘、颗粒较少等。设备内残存物料

大部分为固态，仅有少量润滑油液压油为液体，使用密闭容器接取封存，产生挥发性物质很少。拆除项目不涉及有毒有害气体。综上，故拆除期对大气环境产生影响很小。

12.1.2 拆除期声环境影响分析

厂房设备拆除过程会产生不规则噪声。运输设备的车辆在厂区内行驶，会产生噪音，噪音分贝较小。施工过程中在场地设置围墙，减少对外环境影响。综上，拟建项目场地原有设备拆除期间噪音很小。

12.1.3 拆除期水环境影响分析

拆除期间产生的废水主要是施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、SS 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，进入市政污水管网，经莱州市滨海污水处理有限公司处理后排放，不会对附近地表水和地下水的水质产生不利影响。厂房设备拆除过程中降尘洒水量较少，不会渗入地下，对水体无影响。拆除厂房设备不属于高环境风险设备，拆除过程及拆除后不需要进行无害化清洗，不会产生无害化清洗废水。

12.1.4 拆除期固体废物影响分析

固体废弃物主要来自于建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。加强施工管理工作，对建筑垃圾按照相关部门有关规定运出场外保存。对于员工产生的生活垃圾由环卫部门统一清运，严禁任意堆放，避免造成二次污染。在采取上述措施后，拟建项目施工期产生的固体废弃物不会对周围环境产生严重影响。

12.1.5 拆除期生态环境影响分析

原有设备拆除无需破坏植被，施工项目区外围的地表土层基本不受到扰动，项目区域生态环境基本不受到影响。

综上，拟建项目厂址原有设备拆除，严格按照《企业设备、建(构)筑物拆除活动污染防治技术指南》(T/CAEPI16-2018)，制定拆除活动污染防治方案，并严格按照方案实施，对大气、水、声环境影响很小。通过采取污染防治措施，可有效降低施工期对周围环境的影响。

12.2 建设施工期环境影响分析

拟建项目建设工期约为 12 个月，在施工工程中，施工场地的清理、地基的平整、土石方的挖掘、物料的运输和存堆等环节，均可能会对周围环境产生一定的影响，主要影响因素有：施工机械噪声影响、弃土等扬尘影响、固体废物影响以及产生的生活、施工废水影响。

12.2.1 噪声环境影响分析

施工场地噪声主要是施工机械噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员人为噪声。因为施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故施工噪声传播较远，受影响范围较大，施工各阶段声级为 75-98dB(A)。施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，有挖土机、推土机、打桩机、压路机、自卸机、搅拌机、电锯、运土车等。各施工设备噪声情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 施工阶段主要噪声源情况一览表

施工阶段	噪声源	噪声级/dB(A)
土方石阶段	挖土机	78-96
	搅拌机	75-88
	打桩机	85-95
底板与结构阶段	混凝土输送泵	90-95
	振捣器	78-88
	电锯	90-98
	电焊机	90-95
装修安装阶段	电钻	90-98
	电锤	82-98
	混凝土搅拌机	75-88

对于厂区施工的不同阶段，《建筑施工作业场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)提出了不同的要求，其中打桩阶段夜间禁止施工。参考同类施工机械噪声影响预测结果，昼间施工机械噪声影响范围为 60m，夜间影响范围为 180m。

拟建项目 200m 范围内没有村庄、居民区、学校、医院等环境敏感目标，因此厂区夜间施工不会对其产生影响。

12.2.2 环境空气影响分析

在施工期间挖掘地基、土地平整等将导致泥土裸露，原材物料的大量堆存，会造成地面扬尘污染环境，其扬尘量的大小因施工现场工作条件、施工阶段、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气条件不同而差异较大。扬尘污染主要影响局部的空气环境，在注意厂区及时洒水的情况下影响较小。

施工期对大气环境产生影响的次污染源是施工机械和运输车辆燃烧柴油和汽油排放的废气。但由于施工期短，场地较小，所以废气污染是小范围、短暂的，因此，拟建项目施工期对周围环境空气影响较小。

12.2.3 固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是施工人员的生活垃圾、土石施工开挖的渣土、碎石等；物料运送过程中的物料损耗，包括砂石、混凝土；铺路修整阶段石料、灰渣、建材等的损耗与遗弃。拟建项目对建筑垃圾和生活垃圾定点堆放、加强管理、及时清运的情况下，对周围环境影响较小。

12.2.4 水环境影响分析

施工期产生废水主要包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。施工废水主要包括土方阶段降水井排水、结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水。由于施工在现有厂区内进行，公用设施较为齐全，工程场地仅设临时施工废水沉淀池。由于废水产生量小，水质简单，且形成不了地表水径流，对水环境的影响很小。

12.2.5 生态环境影响分析

施工期间由于地表开挖和植被的破坏，将影响厂址的生态状况，在雨季，雨水的冲刷可能会造成厂区施工范围内局部的水土流失。

12.3 施工期污染控制措施

通过对施工期环境影响分析，施工期主要污染为噪声和扬尘，由于施工期是短期的、局部的，为减少对周围环境的影响，需采取以下措施控制，将不利影响降到最低。

12.3.1 噪声污染控制措施

1、合理安排施工时间。安排施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，避开周围环境对噪声的敏感时间，避免夜间施工。尽量加快施工进度，缩短整个工期。

2、降低设备声级。尽量选用低噪声施工机械；施工过程中有专门的设备维护人员，对动力机械设备进行定期的维修、养护、维护不良的设备；闲置不用的设备应立即关闭；运输车辆采取控速进场措施，进出现场应减速，并减少鸣笛。

3、降低人为噪声。根据当地环保部门制定的噪声防治条例的要求施工，避免影响周围村民的生活。

12.3.2 扬尘污染控制措施

施工期按照《山东省扬尘污染防治管理办法》(山东省人民政府令第 311 号)、《防治城市扬尘污染技术规范》及《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》(山东省人民政府令第 327 号)《烟台市场扬尘污染防治管理办法》(2021 年 12 月 29 日烟台市政

府令第 152 号公布自 2022 年 2 月 1 日起施行)规定进行施工建设。拟建项目区内的建设工程施工，应当符合下列扬尘污染防治要求：

(1)施工标志牌的规格和内容

施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2)围挡、围栏及防溢座的设置

施工期间，项目区边界应设置高度 2.5m 以上的围挡，尤其是靠近交通干道一侧。围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

(3)土方工程防尘措施

土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4)建筑材料的防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：

- 1)密闭存储；
- 2)设置围挡或堆砌围墙；
- 3)采用防尘布苫盖；
- 4)其他有效的防尘措施。

(5)建筑垃圾的防尘管理措施

施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：

- 1)覆盖防尘布、防尘网；
- 2)定期喷洒抑尘剂；
- 3)定期喷水压尘；
- 4)其他有效的防尘措施。

(6)设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带

施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(7)进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间

进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(8)施工工地道路防尘措施

施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：

- 1)铺设钢板；
- 2)铺设水泥混凝土；
- 3)铺设沥青混凝土；
- 4)铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。
- 5)其他有效的防尘措施。

(9)施工工地道路积尘清洁措施

可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(10)施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- 1)覆盖防尘布或防尘网；
- 2)铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- 3)植被绿化；
- 4)晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；
- 5)根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
- 6)其他有效的防尘措施

(11)施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网(不低于 2000 目/100cm²)或防尘布。

(12)混凝土的防尘措施

施工期间需使用混凝土时，使用预拌商品混凝土，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(13)物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施

施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

(14)设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督

应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

(15)工地周围环境的保洁

施工单位保洁责任区的范围为在施工工地周围 20 米范围内。

(16)非道路移动机械排气污染防治

1)新增的非道路移动机械所有人应当自获得所有权之日起 30 日内，通过互联网或者现场等方式向就近的设区的市人民政府生态环境主管部门或者其派出机构提供登记信息。现有的非道路移动机械所有人应当自本规定实施之日起 3 个月内，按照前款规定提供登记信息。

2)非道路移动机械应当达标排放。禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械。

3)生态环境主管部门应当会同自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门对非道路移动机械的污染物排放状况进行监督抽测，抽测不合格的，不得使用。监督抽测结果应当告知非道路移动机械所有人或者使用人并传至排气污染防治监督管理系统。被抽测的非道路移动机械所有人或者使用人应当予以配合。新能源非道路移动机械免于监督抽测。

4)在用非道路移动机械不能达标排放的，应当进行维修或者加装、更换符合要求的污染控制装置。禁止非道路移动机械所有人、使用人擅自拆除、破坏或者非法改装污染控制装置。

5)县级以上人民政府根据重污染天气预警等级，可以采取限制非道路移动机械的使用等应急措施。非道路移动机械使用人应当按照规定执行应急措施。

(17)项目区绿化应采取以下措施：

1)土地平整后，一周内要进行下一步建植工作；土地整理工作已结束，未进行建植工程期间，要每天洒水一至两次，如遇四级及四级以上大风天气必须及时洒水防尘或加以覆盖。

2)植树树穴所出穴坑土，要加以整理或拍实；如遇特殊情况无法建植，穴坑土要加以覆盖，确保不扬尘。种植完成后，树坑应覆盖卵石、木屑、挡板、草皮，或者作其它覆盖、围栏处理等。

3)道路或绿地内各类管线敷设工程完工后，一周内要恢复路面或景观，不得留裸土地面。

4)绿化产生的垃圾，应当当天清除，其它地段应在两天内清理干净。

总之，拟建项目的建设要进行合理科学的设计、施工，确保施工期扬尘对环境空气质量影响较小。

(18)建设单位与施工单位签订施工承包合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

(19)工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地地面、车行道路应当进行硬化处理，保持施工场所和周围环境的清洁。

管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、遮盖等措施，防止扬尘污染。

禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

(20)物料堆存应当遵守下列防尘规定

1)堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；

2)堆场周边应当配备相应的防风与围挡设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施；

3)对堆场物料应当根据物料类别采取相应的遮盖、喷淋、围挡等防风抑尘措施；

4)露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

12.3.3 生活污水控制措施

生活污水主要含 SS、COD 和动植物油类等，经现有厂区的污水管网收集，送至莱州市滨海污水处理有限公司处理，处理达标后排放。施工废水主要含 SS、硅酸盐、油类等，施工现场设废水沉淀池，对各类生产废水收集沉淀后，上清液重复使用。

12.3.4 控制固体废物措施

(1)施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理。

(2)生活垃圾应采用防渗密封垃圾桶分类回收，严禁随地丢弃，做到日产日清，由区环卫部门收集处置。

(3)对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表土回填表层。对于因取土破坏的植被，待施工完成后尽快按厂区绿化方案恢复。

12.3.5 控制水土流失的措施

(1)根据拟建工程特点，做好水土流失的预防工作，将项目建设与水土保持紧密结合，在工程设计中应考虑水土保持措施，统筹兼顾，建立综合有效的防治体系。

(2)加强施工管理，做到随挖、随整、随填、随夯，文明施工，并及时实施相应的水土保持措施，尽量减少施工建设工程中人为造成的水土流失。为减轻工程场地水土流失，建议场地土地整平过程作业时，尽量避免安排在雨季或雨季到来之前。

(3)增大工业场地绿地面积的同时选择适宜的植物品种对复垦区进行系统的绿化，并可考虑覆土同时适当施加农家肥和秸秆等，以提高复垦区土壤肥力。

总而言之，为有针对性、有效地开展水土保持工作，建设单位应采取系统的防治体系。水土保持应以工程措施为先导，发挥工程措施的速效性和保障作用，同时辅以植物措施，使水土保持既能满足生态要求又能满足美学要求，成为真正意义上的水土保持。

12.3.6 其它

工程施工期间如发现文物、古董等文化遗产，应暂时停止现场施工，并通知有关文物部门，派专业人员现场考察，以决定是否抢救或进行挖掘。

12.4 小结

建设单位应在完善现有防治措施的前提下，通过严格采取上述污染防治措施，可有效降低未来施工期对周围环境的影响。

第 13 章 环境保护措施及技术论证

13.1 建设项目拟采取的环境保护措施

拟建项目拟采取的环境保护措施具体见表 13.1-1。

13.2 废气污染防治措施及技术论证

13.2.1 废气污染防治措施可行性分析

13.2.1.1 有组织废气

拟建项目有组织废气包括氰化浸出废气、贫液氰根回收废气、冶炼及熔铸废气、浸渣浮选废气、检验废气、锌粉加料废气、铁粉加料废气、金精矿加料废气、氰化尾渣浮选加料废气。主要废气包括颗粒物、HCl、SO₂、NO_x、HCN、Cl₂、H₂S、硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物等。

1、氰化浸出废气

目前国内外脱除废气中 HCN 的方法主要有：吸收法、吸附法、燃烧法等。

①吸收法

吸收法是将含有 HCN 的废气通过碱液进行吸收生成 CN⁻。其优点是可将 HCN 转化为 NaCN 等产品进行回收，缺点是反应生成的 NaCN 仍属于剧毒的不挥发物质，易造成二次污染，有 CO₂ 和 H₂O 存在时会重新释放 HCN。

②吸附法

吸附法是采用吸附剂通过物理或化学吸附的方法吸附 HCN 气体，从而减少 HCN 排放浓度，优点是对脱除条件要求不高，适合对低浓度 HCN 气体的深度深度净化。活性炭、分子筛、硅藻土等对 HCN 均有较强的吸附作用，缺点是通过载体进行吸附是物理或物理化学分离过程，通常没有对 HCN 进行降解转换，如果不能对解析物进行处理，将不可避免的产生二次污染。

③燃烧法

燃烧法分为催化燃烧法与直接燃烧法。摧毁燃烧法的实质是活性氧参与的剧烈氧化作用。是将 HCN 转换为 N₂ 的过程。直接燃烧法主要针对 HCN 体体积分数在 3%-6% 的高浓度 HCN 气体。

拟建项目 HCN 废气拟采用碱液吸收。主要是通过 NaOH 吸收可将 HCN 转变为 NaCN。拟建项目采用的喷淋吸收塔为玻璃钢吸收塔，塔内气体通过风机由下向上送入。

吸收液由耐腐蚀泵打入塔顶，塔内布液装置使吸收液均匀向下喷淋，形成逆流吸收。玻璃钢吸收塔采用阻燃性乙烯基不饱和树脂为基体，以不利纤维为增强材料，外部采用耐老化阻燃性聚酯树脂。玻璃钢吸收塔由上塔体、筒体、循环液槽组成，塔内有三层填料，一层斜波纹板，二、三层阶梯环，具有较大的气液接触表面积，传质效率较高。

根据实验表明，通过调节一级吸收塔内 NaOH 的加入量，而保证二级吸收塔内部溶液 pH 值相对稳定，每级吸收塔的吸收效率约 90%，拟建项目采用二级碱液吸收，对 HCN 的吸收效率可到 99%，能够做到达标排放，技术可行。

2、冶炼废气

冶炼废气主要包括预浸废气、氯浸废气、金还原废气、金净化废气、沉银和银置换废气和银电解废气，产生 HCN、H₂S、HCl、SO₂、NO_x、Cl₂ 等气体。尤其是金泥预浸、氯浸、海绵金净化过程加入硝酸和盐酸量较大，会产生大量的 NO_x 和 HCl。HCN、HCl、H₂S、Cl₂ 属于典型的酸性气体，极易溶于水，易于碱液发生中和反应。钠碱法脱硫机理为 NaOH 溶液与废气中的 SO₂ 接触后反应生成 Na₂SO₃，Na₂SO₃ 继续与 SO₂ 反应生成 NaHSO₃，在整个脱硫过程中，NaOH 作起始吸收剂，起主要吸收作用的是 Na₂SO₃。类比中金矿业黄金冶炼现有工程，碱喷淋对 SO₂ 去除效率可到 90%。因此对湿法冶炼废气的处理主要难点来自于对 NO_x 的处理。

(1)NO_x 废气处理

目前针对 NO_x 的处理主要有吸附法、吸收法、催化法。

□吸附法

吸附法是利用吸附剂对 NO_x 进行吸附，通过周期性地改变操作温度或压力，控制 NO_x 的吸附和解析，使 NO_x 从气源中分离出来。常用的吸附剂有杂多酸、分子筛、活性炭、硅胶及含 NH₃ 的泥煤等。吸附法优点是净化效率较高，不消耗化学物质，设备简单。缺点是：吸附剂的吸附容量小，吸附剂消耗量大，需要再生处理；能耗大，尤其是后续回收利用工艺复杂。因此，该法在实际应用中比较受限。

□催化还原法

催化还原法分为选择性催化还原法和非选择性催化还原法两类。在氧气存在条件下，还原剂优先与废气中 NO 反应的催化过程为选择性催化还原，通常以氨作为还原剂，主要应用于电厂、炉窑等大型设备，投资较高。

□液体吸收法

液体吸收法一般可分为水吸收法、酸吸收法、碱吸收法、还原吸收法、氧化吸收法等。其中碱吸收法和液相还原吸收法运用较为广泛。

a 碱吸收法

原理是利用碱性溶液来中和所生成的硝酸和亚硝酸，使之变为硝酸盐和亚硝酸盐，碱性溶液可以是钠、钾、镁、铵等离子的氢氧化物或弱酸盐。实际生产中，氢氧化钠、碳酸钠和氨水溶液应用较为广泛。

b 液相还原吸收法

该法是用液相还原剂将氮氧化物还原为氮气的一种方法，常用的还原剂有硫化钠、亚硫酸钠、硫代硫酸钠、亚硫酸铵、尿素等。在实际中使用最多的是尿素。尿素吸收还原法属于纯消耗性废气治理方法，吸收完成后的废液经补充尿素溶液后重复使用，不会造成二次污染，比较符合环保要求，因此尿素在控制 NO_x 排放中的用途不断增加。

拟建工程 NO_x 采用双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔 (DA004) 排放处理方式，利用尿素在催化剂及碱性环境下进行水解生成 NH_3 ， NH_3 可与 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O 。五级还原喷淋塔以尿素为还原剂并加入催化剂（二氧化钛催化剂），控制 pH 在 10 左右，尿素浓度 8%~12%，增氧小于 $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ，以去除 NO_x 。

其中五级动力波湍冲废气吸收塔图示见下图。

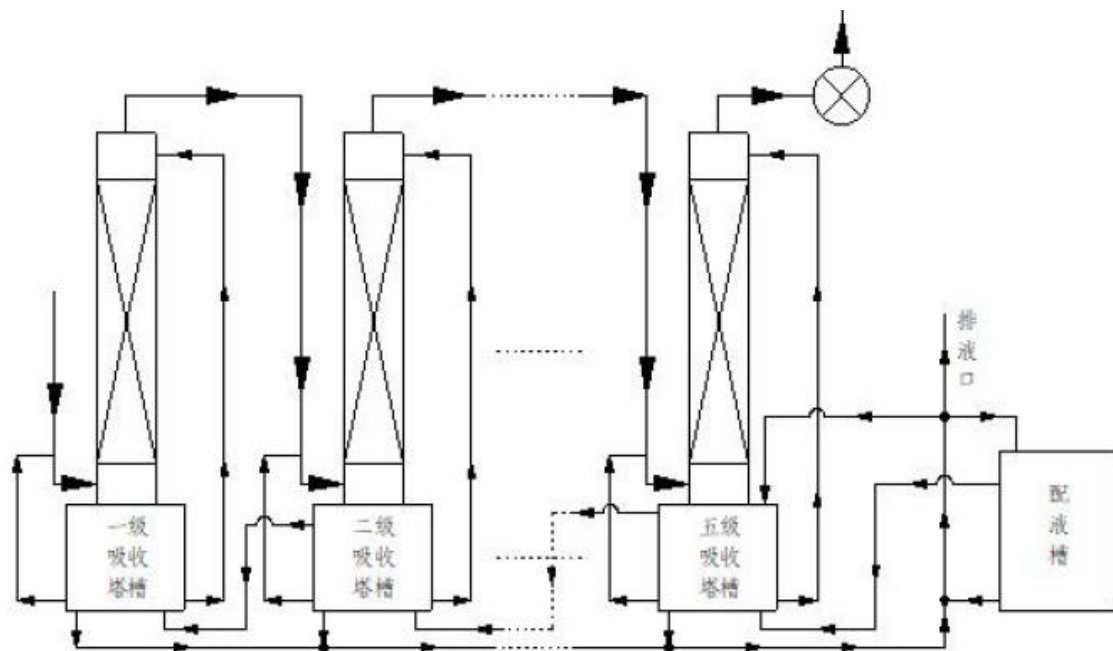


图 13.2-1 五级动力波湍冲废气吸收塔流程示意简图

参照《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018)内动力波湍冲废气吸收塔治理效率,该废气处理装置对 NO_x 去除率约为 90%,此技术为可行技术。处理后的 NO_x 浓度小于 100mg/m³,可满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求。

(2) 熔铸过程产生的颗粒物及重金属

冶炼车间熔铸废气主要包括金熔铸废气和银熔铸废气。金、银熔铸采用电作为中频炉能源。铸造废气主要为颗粒物及附在颗粒物表面的重金属。熔铸废气通过密闭收集,经布袋除尘器、三级碱液喷淋塔吸收处理后外排。密闭收集率可达到 100%,布袋除尘器可收集产生的颗粒物,包括颗粒态的重金属及其化合物,除尘及后续的碱喷淋均可对颗粒及重金属进行去除,除尘效率可达到 99%,吸收效率较高。综上,拟建项目采取的废气处理措施,可保证熔铸过程产生的颗粒物,包括重金属及其化合物经处理后达标排放,技术可行。

3、浸渣浮选废气

浸渣浮选废气主要污染物为 SO₂、HCN、硫酸雾。浸渣浮选废气经二级碱液喷淋后,通过一根直径 0.4m,高度 35m 排气筒(DA003)排放。根据《中矿金业股份有限公司黄金冶炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》内现有工程内监测数据,此工序废气可达标排放。

4、贫液氰根回收废气

喷液酸化废气主要污染物为 HCN、H₂S、硫酸雾,废气经二级碱喷淋后,通过通过一根直径 0.2m,高度 35m 排气筒(DA002)排放。HCN、H₂S、硫酸雾均属于酸性气体,通过碱液喷淋均可对其有高效的吸收,根据中矿金业股份有限公司黄金冶炼整体搬迁升级改造项目监测数据,贫液氰根回收废气通过二级碱喷淋处理后,可确保废气各项污染物达标排放。

5、检验废气

化验室废气主要为检测废气,主要污染物为 SO₂、NO_x、HCl、HCN、Cl₂、H₂S。检测废气经三级碱液喷淋后通过一根直径 0.4m,高度 35m 排气筒(DA005)排放。根据中矿金业股份有限公司黄金冶炼整体搬迁升级改造项目监测数据,处理装置技术可行,可确保废气各污染物达标排放。

6、锌粉加料废气

锌粉加料废气通过集气罩收集后,经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA006 排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》(HJ863.2-2017)中对颗粒物的可行技术,拟建项目选取布袋除尘为可行技术。

7、铁粉加料废气

铁粉加料废气通过集气罩收集后,经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA007 排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》(HJ863.2-2017)中对颗粒物的可行技术,拟建项目选取布袋除尘为可行技术。

8、金精矿加料废气

金精矿加料废气通过集气罩收集后,经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA008 排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》(HJ863.2-2017)中对颗粒物的可行技术,拟建项目选取布袋除尘为可行技术。

9、氰化尾渣浮选加料废气

氰化尾渣浮选加料废气通过集气罩收集后,经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒 DA009 排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——铝冶炼》(HJ863.2-2017)中对颗粒物的可行技术,拟建项目选取布袋除尘为可行技术。

由上,通过采取源头控制、中间治理、末端控制措施,可以保证有组织废气达标排放。

13.2.1.2 无组织废气

无组织废气包括槽式洗矿机加料粉尘、石灰筒仓装卸粉尘、贵液脱氧废气以及集气罩未收集的铁粉、锌粉、金精矿、氰化尾渣浮选加料粉尘,集气罩未收集的氰化浸出废气,集气罩未收集的浮选废气。

1、金精矿装卸及加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘、

集气罩未收集的金精矿加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘,加料过程中采用高雾炮喷水降尘,可有效降低粉尘产生量。加料工序均在封闭车间内,对粉尘隔绝效率比较高,可达到 90%。

高雾炮喷雾产生的微粒来抑制空气中的粉尘,从而产生固尘功效。微粒由于细小,表面张力基本为零,喷洒到空气中,能迅速吸附空气中的大小颗粒,能有效的控制粉尘量,固尘效果显著,雾化效果明显,不产生水滴和潮湿,不会对金属器材有腐蚀效应,保护生产设备的安全,费用低廉,环保节能,安装快速,设计合理,性价比较高。

因此，拟建项目采取的降尘措施是可行的。

2、石灰粉装卸粉尘

石灰粉装卸过程会产生粉尘，仓顶设置除尘器，安装脉冲式布袋除尘处理粉尘，从技术上是成熟的，其去除效率最高可达到 99.9%以上，因此，拟建项目选用袋式除尘作为装卸废气的处理装置从工艺上讲是可行的。

3、贵液脱氧废气

因项目脱氧可能产生 HCN，因产生量较小，拟建项目仅做定性分析。

由上，通过采取源头控制、中间治理、末端控制措施，可以保证无组织废气达标排放。

4、槽式洗矿机加料粉尘

槽式洗矿机上方设置封闭顶盖，可降低颗粒物的产生，可对粉尘由 95%的隔绝效率。

表 13.2-1 拟建项目污染防治措施一览表

序号	措施项目		治理措施	治理效果
一、废气治理措施				
1	氰化浸出		二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA001)排放	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放浓度均能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求； HCN、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求； H ₂ S、NH ₃ 排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 恶臭污染物排放标准值。 砷、 铅《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1 工业炉窑特征大气污染物排放浓度限值
2	贫液氰根回收		二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA002)排放	
3	浸渣浮选		二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA003)排放	
4	冶炼车间	硝酸除杂	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+静电除雾	
		溶金		
		金还原		
		银置换		
		银造液		
		金电解		
		银电解		
		熔铸	双层冷凝器冷凝+布袋除尘+三级碱液喷淋塔	
5	检测		三级碱液喷淋+排气筒(DA005)排放	
6	锌粉加料		布袋除尘器+排气筒(DA006)排放	
7	铁粉加料		布袋除尘器+排气筒(DA007)排放	
8	金精矿加料		布袋除尘器+排气筒(DA008)排放	
9	氰化尾渣浮选加料		布袋除尘器+排气筒(DA009)排放	
10	无组织废气		金精加料粉尘，车间密闭，高雾炮喷淋	颗粒物、NO _x 、Cl ₂ 、HCN、HCl、硫酸雾、SO ₂ 厂界需满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。H ₂ S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值要求。
			槽式洗矿机加料废气，洗矿机上方设置封闭顶盖	
			石灰粉装卸设置仓顶除尘器，采用脉冲布袋除尘	
			贵液脱氧废气经密闭收集后进入车间碱液吸收装置	
			浸渣浮选加料废气，车间密闭，高雾炮喷淋	
			氰化浸出未收集废气，车间密闭	
			浮选工序未收集废气，车间密闭	
			检验工序通风橱未收集废气	

		铁粉、锌粉、银粉加料粉尘，车间密闭	
二、废水处理措施			
11	治理原则	分类收集、分质处理的原则	-
12	生产废水	浸前浓缩机溢流水、压滤后废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、浮选废水直接返回原生产工序	不外排
		锌粉置换后压滤废水（贫液）经贫液氰根回收工序处理后返回二次氰化浸出环节	
		冶炼废水、冷凝器冷凝水、废气治理设施废水、设备冲洗水经冶炼废水治理工程处理后返回一次氰化浸出环节	
		循环冷却水返回调浆磨矿工序	
		车辆冲洗水返回车辆冲洗环节	
		纯水制备浓水用于原料库及尾渣库洒水降尘	
	生活污水	经化粪池+污水处理一体机处理后，回用于厂区绿化	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求，不外排
9	初期雨水	初期雨水收集后用于浮选工序	不外排
三、噪声治理措施			
10	生产设备、辅助设备	采用低噪声设备，主要噪声设备安装在室内，采取基础减振、消声、隔声处理等措施，设备合理布局；风机室外设备安装隔音罩	可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，达标排放
四、固体废物处置措施			
11	氰化尾渣、浮选尾渣	暂存于尾渣库，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用	0
	铅锌精矿、铜精矿	暂存于尾渣库，疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理	0
	废旧滤布、废油桶、废机油、废电极包边料、冶炼废水治理工序产生的废活	暂存于其他危废暂存间，委托有资质单位处置	0

	性炭、废反渗透膜、冶炼废水治理工序产生的滤渣、废二氧化钛催化剂、冶炼废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、粉末物料废弃内包装物、检验废液		
	电解污泥	暂存于其他危险废物暂存间内，疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理	0
	铜饼	暂存于铜饼库内，委托有资质单位处置	0
	锌饼	暂存于锌饼库内，委托有资质单位处置	0
12	石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸废渣、粉末物料废气包装物、生活污水处理一体机污泥、金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋；金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘；	属于一般固废，石灰除尘灰返回石灰筒仓，金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘返回生产，熔铸残渣返回银置换，其它废物外售综合利用或厂家回收利用；污泥委托环卫部门清运	0
13	生活垃圾	分类收集，由环卫部门统一清运处置	0

13.2.2 废气污染防治措施运行费用经济分析

拟建项目废气环保防治措施总投资 600 万元，占到项目总投资额的 1.87%，比例较小，属于可接受水平。因此，项目废气污染防治措施从经济角度考虑可以接受，从经济和技术上是可行的。

表 13.2-2 拟建项目采取的大气污染物治理措施费用一览表

序号	项目名称	环保投资（万元）
1	氰化废气收集及处理系统	50
2	贫液氰根回收废气收集及处理系统	50
3	冶炼工序废气收集及处理系统	300
4	浸渣浮选废气收集及处理系统	60
5	检验废气收集及处理系统	60
6	锌粉加料废气收集及处理系统	10
7	铁粉加料废气收集及处理系统	10
8	金精矿加料废气收集及处理系统	10
9	氰化尾渣浮选加料废气收集及处理系统	10
10	雾炮喷淋	20
合计		600

13.3 废水水污染防治措施及技术论证

13.3.1 废水污染防治措施可行性分析

拟建项目厂区按照分类收集、分质处理的原则，区内分别铺设雨水管道、污水管道、事故水管道、循环排污水、冷凝水管道，排水采用雨污分流、清污分流、污污分流，对废水进行分类收集及分质处理。初期雨水进入初期雨水收集池，用于浮选工序。

13.3.1.1 浸前浓缩机溢流水回用可行

根据前文工程分析内废水水质源强，此股水呈强碱性，为节省调浆工序 CaO 用量，故回用于对水质要求不高的调浆环节，处理方式可行。

13.3.1.2 压滤后的废水

根据前文工程分析内废水水质源强，水中含有少量矿粉，为充分利用矿粉，故返回浸前浓缩机利用，处理方式可行。

13.3.1.3 一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水

根据前文工程分析内废水水质源强，水中含有金、银，故将其返回工序继续生产处理方式可行。

13.3.1.4 锌粉置换后压滤废水（贫液）

锌粉置换后产生的贫液内含有较多的氰根，为实现氰根使用量降低，实现氰根闭路

循环，故将此废水进行收集后，采用酸化破络，释放氰根和重金属，采用化学沉淀法，可去除水中的铜、铅、锌、铁等重金属，最后采用石灰去除一定量水中的砷，具体工艺流程见图，处理能力为 240 m³/d。

图 13.3-1 贫液氰根回收系统工艺

表 13.3-1 贫液氰根回收系统工艺出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH
贫液氰根回收工艺进口	800	120	0.04	550	7000	10	300	600	8000	650	10~11
贫液氰根回收工艺出口	700	100	0.04	520	6500	5	30	60	160	350	9~10
处理效率%	12.5	16.7	/	5.5	7.1	50.0	90.0	90.0	98.0	46.2	/

贫液通过贫液氰根回收工序处理后，可实现破络去除重金属，释放氰根，可达到回收氰根的目的，可返回对于水质要求不高的二次氰化浸出工序。

13.3.1.5 冶炼废水、冷凝器冷凝水、废气治理设施废水、设备冲洗水

拟建项目冶炼废水、冷凝器冷凝水、废气治理设施废水中污染物均为 COD、SS、铜、砷、铅、锌、TDS、氰化物，故将此三股废水混合处理，三股废水经冶炼废水处理工序处理，采用化学沉淀+活性炭吸附+反渗透膜处理后，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值后回用于一次氰化浸出工序，处理能力为 10 m³/d，具体的处理工序如下图：

图 13.3-2 冶炼废水治理系统工艺

表 13.3-2 贫液氰根回收系统工艺出水水质 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	COD	SS	NH ₃ -N	Na	TDS	砷	铜	铅	锌	氰化物	pH
冶炼废水	200	100	100	/	100000	6	194	300	800	10	5~6
冷凝器冷凝水	400	100	20	/	2000	4	10	10	10	/	5~6

废气治理设施 废水	400	200	20	200	1000	2	3	2	4	200	10~1 1
设备清洗水	500	1000	0.2	/	1800	0.02	0.06	1.5	0.08	/	7~8
冶炼废水治理 工艺进口	272. 2	204. 0	73.0	45.0	9255. 6	4.5	133.4	205.9	548.2	51.8	10~1 1
冶炼废水治理 工艺出口	<55	<55	<8	<0.5	<800	<0.05	<0.8	<1.2	<3.0	<0.6	7~8
处理效率%	>80	>75	>90	>99	>92	>99	>99.5	>99.5	>99.5	>99	/
GB/T19 923- 2005 “工艺 与产品 用水” 限值	60	/	10	/	1000	/	/	/	/	/	6.5- 8.5

13.3.1.6 循环冷却水、纯水制备浓水

项目产生的循环冷却水、纯水制备浓水水质较高，冷却水可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值，回用于调浆磨矿工序；纯水制备浓水可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值，回用于厂区绿化

13.3.1.7 生活污水处理

生活污水产生量为 13.84m³/d，经化粪池+污水处理一体机处理后，用于厂区绿化。

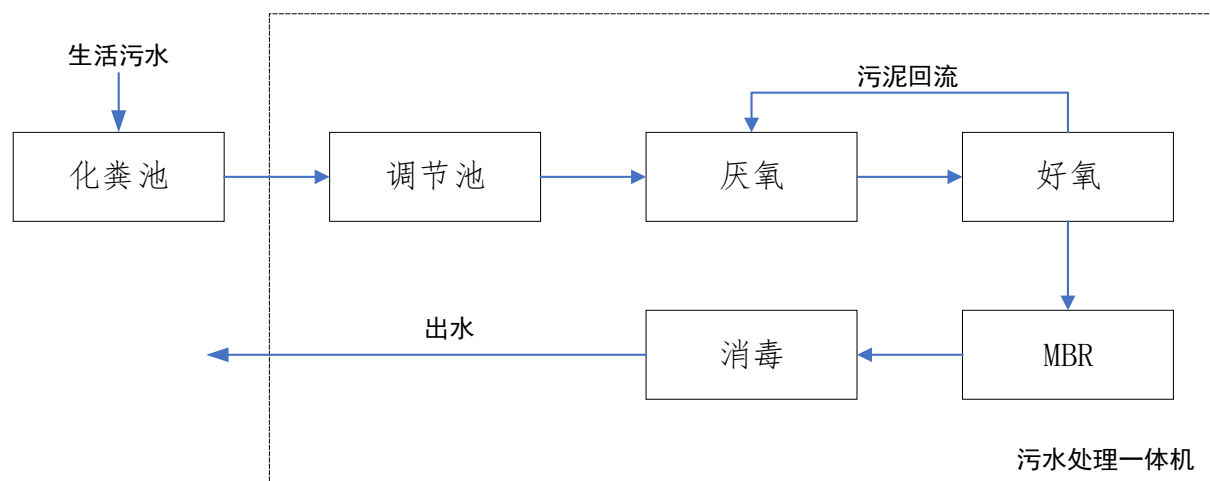


图 13.3-3 生活污水处理流程图

生活污水主要污染物为 COD、氨氮、BOD₅、总磷、总氮等。

1、调节池：对水质和水量开展平衡调节，以保证接下来处理的水质稳定，增加污水处理设备的运行时间，降低工程成本。

2、厌氧处理：厌氧处理分四个阶段进行：水解环节、酸化环节、乙酸生产环节、甲烷产生环节。

3、好氧处理：在废水的好氧生物处理中，氧是有机物氧化过程中的你好后一个氢受体。正是因为氢的转移，能量被释放，变成微生物生命活动和合成新的细胞物质的再生资源。因而，必须不断提供足够的溶解氧。

在需氧生物处理过程中，微生物吸收的一些有机氧化物被分解为简单的无机物(如有机物中的碳被氧化为二氧化碳，氢和氧化合成水，氮被氧化为氨，亚硝酸盐和硝酸盐，而磷被氧化为磷酸，硫被氧化为硫酸盐等，同时释放能量作为微生物自身生命活动的能量来源。有机物的另一部分被用作其生长和繁殖的结构材料，以合成新的原生质。这个氧化分解和同化的过程可以用以下的生化反应来表示。当废水中有足够的养分，即微生物可以获得足够的能量，可以大量合成新的原生质时，微生物继续生长;当废水中缺乏养分时，微生物只能依赖储存在细胞中的物质，甚至原生质也被用作养分，以获得生存活动所需的你好低能量量。在这种情况下，微生物的重量和数量都在不断减少。

4、膜生物反应器(MBR)：是一种将高效膜分离技术与活性污泥工艺相结合的新型污水处理技术。它可用于城市或工业废水的高有机质处理。尽管好氧 MBR 工艺的技术应用可以追溯到 20 世纪 70 年代，但它在污水处理领域的大规模商业应用在过去的 10 年中才刚刚起步。膜组件固液分离工艺替代了传统的沉淀工艺，能高效除去固体悬浮颗粒和有机颗粒，制备无菌水。MBR 是一种智能化、高效的污水处理系统，能够满足日渐复

杂的农村生活污水处理需求，极大地改善了污水处理后的水质

5、污水消毒池：经生化处理后的水消毒，保证出水有害细菌不超标。为 MBR 膜提供反冲洗水，确保膜透性和使用寿命。废水处理过程中产生的剩余污泥经脱水器脱水后处理。

根据建设单位提供资料，生活污水经一体机处理后的水质情况详见下表。

表 13.3-3 污水一体机处理水质情况一览表 单位：mg/L

污染物	pH	氨氮	SS	COD	BOD ₅	TDS
生活污水	6-9	25	100	300	90	1000
生活污水处理一体机出口	6-9	7	10	60	9	1000
处理效率%	/	72	90	80	90	/
GB/T18920-2020 表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求	6-9	8	/	/	10	2000

综上所述，生活污水一体机处理后的水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求，拟建项目所采取的废水处理措施是可行的。

13.3.2 废水污染防治措施运行费用经济分析

拟建项目废水环保防治措施总投资为 20 万元，主要为废水收集及污水处理一体机运行费用，占到项目总投资额的 0.0625%，比例较小，属于可接受水平。因此，项目废水污染防治措施从经济角度考虑可以接受，从经济和技术上是可行的。

13.4 噪声污染防治措施及技术论证

13.4.1 噪声污染防治措施可行性分析

拟建项目的噪声源比较多且噪声级较高，工程针对各重点噪声源，从局部到整体以至外环境都考虑了不同的控制措施：

(1)主要设备防噪措施

空压机采用室内布置，气体放空均加设消音器，设计中对主要生产设设备磨矿机、风机等优先选用低噪声设备；风机及机泵采用隔声罩；操作间采用隔声门、窗等。

(2)厂房建筑设计中的防噪措施

对空压机等设置减震基础；对磨机、风机等设单独减震基础、消声，风机进出口采

取软连接，并且风机及前后管道采取隔声措，；将全部高噪声设备设置隔声罩，室外风机采取隔声罩，进行降噪以抑制机械振动产生的噪声向外传播。对除尘风机等气动性噪声设备，设置相应的消声装置。

(3)在厂区总平面布置上统筹规划，合理布局，注重防噪声间距，将高噪声设施远离近距离村庄区域，在厂区、厂前区及厂界围墙内外广泛设置绿化带，进一步降低噪声对周围环境的影响。

此外，结合厂区总平面布置，对办公区和生产区等空闲地段、道路两侧和强噪车间进行绿化，以美化环境，抑尘降噪。对设备及治理设施定期检修，确保其处于良好的工作状态。

采用以上措施措施后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类声环境功能区环境噪声排放限制要求。

13.4.2 噪声污染防治措施运行费用经济分析

拟建项目噪声环保防治措施总投资 100 万元，占到项目总投资额的 0.31%，比例较小，属于可接受水平。因此，项目噪声污染防治措施从经济角度考虑可以接受，从经济和技术上是可行的。

13.5 固体废物污染防治措施及技术论证

13.5.1 固体废物污染防治措施可行性分析

一、处置利用可行性分析

拟建项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物、疑似危废。

一般固体废物包括石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、粉末物料废弃外包装物、金精矿及铁粉锌粉加料废气治理废布袋及收集的粉尘、生活污水处理一体机污泥。石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘收集后返回石灰筒仓内，金精矿及铁粉锌粉加料废气治理收集的粉尘返回生产，银熔铸残渣收集后返回银置换。废布袋、筛渣废塑料、粉末物料废弃外包装物收集后外售综合利用，废 RO 膜(软化水)收集后厂家回收利用，生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）委托环卫部门清运。

危险废物包括氰化尾渣、浮选尾渣、熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶等。氰

化尾渣、浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶委托有资质单位进行处置。

铅锌精矿、铜精矿、电解污泥疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

拟建项目氰化尾渣及浮选尾渣产生量约为 252719.709 t/a，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用。山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目（同期报批）环评报告中显示，硫的回收率可达 98.5315%，24 万吨硫酸生产项目需要硫的总量为 $24 \times \frac{32}{98} \div 98.5315\% = 79535.32$ 吨。山东成德贵金属有限公司 800 吨/日金精矿冶炼项目年产氰化尾渣（干基）约 224639.547 吨，硫总量为 71831.5672 t，从以上两个硫的总量数据可以看出，山东成德贵金属有限公司产生的氰化尾渣、浮选尾渣可以完全被山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产项目利用，不会新增氰化尾渣的量。

黄金是国家的战略储备物资，金精矿氰化法提金必将产生氰化尾渣。氰化尾渣中硫的存在形式是 FeS_2 ，是全国矿法制酸的优质原料。矿酸法制酸的工艺路线是：沸腾焙烧—余热回收—旋风除尘—电除尘—稀酸洗净化—电除雾—两转两吸—尾气处理排空。余热回收产生的过热蒸汽可用于发电。与山东金嘉环保有限公司 24 万吨/年硫酸生产装置工艺路线完全一致。

生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

综上所述，各固体废物均得到综合利用或妥善处置，不外排，可有效地防止固体废物的逸散和对环境的二次污染。

二、贮存场所可行性分析

1、贮存场所情况分析

表 13.5-1 项目危险废物贮存场所一览表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
尾渣库	氰化尾渣	HW33	092-003-33	厂区	4743	堆存，密	8000 t	天

	浮选尾渣	HW33	092-003-33	西北 侧	m ²	闭暂存		
铜饼库	铜饼	HW33	092-003-33	厂区 中部 东侧	50 m ²	堆存, 密 闭暂存	50 t	周
锌饼库	锌饼	HW33	092-003-33	厂区 中部 东侧	50 m ²	堆存, 密 闭暂存	50 t	周
其他危 险废物 暂存间	废旧滤布	HW49	900-041-49	厂区 南侧	50 m ²	桶装、密 闭暂存	50 t	月
	滤渣	HW33	092-003-33					
	熔铸废气废 布袋及收集 的粉尘	HW49	900-041-49					
	青岛矿氰化 尾渣加料废 气处理产生 的废布袋	HW49	900-041-49					
	青岛矿氰化 尾渣加料废 气治理设施 收集的粉尘	HW33	092-003-33					
	废反渗透膜	HW49	900-041-49					
	废活性炭	HW49	900-041-49					
	废电极包边 料	HW13	900-014-13					
	粉末物料废 弃内包装物	HW49	900-041-49					
	二氧化钛催 化剂	HW50	772-007-50					
	检验废液	HW49	900-047-49					
	废机油	HW08	900-214-08					
	废油桶	HW49	900-249-08					

表 13.5-2 项目一般固体废物贮存场所表

贮存场所 名称	危险废物名 称	年产生量 (t)	贮存量 (t)		位置	占地 面积	贮存能 力	贮存周 期
一般固废 暂存间	布袋除尘灰	1.1088	0.0974	29.61 2	厂区 西南 侧	50 m ²	50 t	月
	废布袋	0.8	0.067					月
	筛渣废塑料	330	27.5					月
	废 RO 膜(软 化水)	0.2	0.0167					月
	银熔铸废渣	0.33	0.0275					月
	铁粉、锌粉 等粉末物料	0.8	0.067					月

	废弃外包装物							
	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋	0.5	0.5					季
	金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	30.1224	5					月
	生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）	4.5	0.375					月

2、一般固废管理要求及暂存区建设要求

拟建项目产生的固体废物实行分类分区存放一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求，参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求，具体要求如下：

- a、贮存、处置场的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致。
- b、储存屠宰废弃物的暂存区应有密封装置，以防止恶臭物质的无组织扩散，避免恶臭气体的排放，并及时喷洒生物除臭剂。
- c、为防止雨水径流进入贮存、处置场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠。
- d、采取设防风、防雨措施，并应按性质不同分类进行贮存。
- e、为防止一般工业固体废物和渗滤液的流失，应构筑堤、坝、挡土墙等设施。
- f、企业废物储存设施必须按《环境保护图形标志（GB15562-1995）》的规定设置警示标志及其它要求进行暂存管理。
- g、一般工业固体废物用桶、罐或高强度专用包装袋包装存放。
- h、根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告 2021 年第 82 号）设置台账。

3、危险废物管理要求及危险废物暂存间建设要求

为确保拟建项目危险废物能够达到安全有效的处置，建设单位需做到以下几点：

A、危险废物的处置必须与有危险废物处置资质单位签订相关处置协议，并委托有资质运输单位进行转运；

B、在厂区内按有关要求设置危险废物暂存间等其他固废安全贮存设施；

C、在日常运行中，建设单位要加强对固废处置的日常管理。

D、危险废物贮存容器应符合下列要求：

a. 应使用符合国家标准的容器盛装危险废物。

b. 贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性。

c. 贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

E、危险废物暂存间按照以下要求进行建设：

a. 危险废物贮存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）中有关规定，有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的专用标志。尾渣库、铜饼库、锌饼库建设还需满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）要求，应具有通风、透光等自然降解条件，并具备防扬尘、防雨、防渗漏等措施。

b. 应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

c. 必须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置。

d. 应有安全照明观察窗口，并应设有应急防护设施。

e. 应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施以及消防设施。

f. 墙面、棚面应防吸附，用于存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

g. 库房应设置备用的通风系统和电视监视装置。

i. 贮存库容量的设计应考虑工艺运行的要求并应满足设备大修。

F、危险废物的运输应符合下列要求：

a. 危险废物全过程的管理制度：转移联单管理制度；职业健康、安全、环保管理体

系（HSE），处置厂（场）的管理人员应参加环保管理部门的岗位培训，合格后上岗；档案管理制度。

b.危险废物运输车辆须经过主管单位检查，并持有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

c.载有危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

d.载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质及运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运。

e.组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括废物泄漏情况下的有效应急措施。

因此，拟建项目所采取的固体废物贮存、处理措施是可行的。

13.5.2 固体废物污染防治措施运行费用经济分析

拟建项目固废储运设施及转运费用 4010 万元，占到项目总投资额的 12.53%。因此，项目固废污染防治措施从经济角度考虑可以接受，从经济和技术上是可行的。

13.4 小结

项目计划总投资为 32000 万元，其中环保投资为 4730 万元。拟建项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境的影响较小。

第 14 章 环境经济损失分析

14.1 经济效益分析

根据可行性研究报告，项目总投资估算 32000 万元。项目主要经济指标及财务评价情况详见表 14.1-1。

表 14.1-1 拟建项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	总资金			
1	总资金	万元	32000	
1.1	建设投资	万元	30834.9	
1.2	建设期利息	万元	559.06	
1.3	流动资金	万元	1987.10	
2	报批总投资	万元	34782.68	
2.1	建设投资	万元	33627.49	
2.2	建设期利息	万元	559.06	
2.3	铺底流动资金	万元	596.13	
3	资金来源			
	自有资金	%	30	
	银行贷款	%	70	
二	损益			
1	年营业收入	万元	26421.83	
2	总成本及费用	万元	11705.82	
3	增值税	万元	1490.43	
4	营业税金及附加	万元	254.12	
5	年利润总额	万元	12971.46	
6	年所得税	万元	3242.87	
7	年税后利润	万元	9728.60	
三	经济效益指标			
1	投资利税率	%	36.53	
2	投资收益率	%	35.83	
3	自有资金净利润率	%	90.97	
4	贷款偿还期	a	3.12	含基建期 1a
5	投资回收期	a	3.79	含基建期 1a
6	全部投资内部收益率	%	35.17	
7	净现值(i =12%)	万元	43162.30	
8	自有资金财务内部收益率	%	52.25	

由表可见，拟建项目全部投资内部收益率为 27.27%，自有资金财务内部收益率为 40.10%，因此根据经济效益指标的结果分析，从经济角度得出拟建项目投资效益明显，在财务上是可行的，能够为企业创造较良好的经济效益，具有财务生存能力和较

强的抗风险能力。

14.2 环保投资及效益分析

14.2.1 环保投资估算

环保投资是指与预防、治理污染有关的各工程投资费用之和。它既包括治理环境污染保护的设施费用，也包括治理污染服务的费用，主要是为改善环境投入的设施费用。

拟建项目环保投资主要用于厂区废气、废水、噪声、固体废物以及厂区防渗等的治理和绿化等。各项环保投资情况详见表 14.2-1。

表 14.2-1 拟建项目环保投资估算表

类别	处理设施	环保投资(万元)
废气	废气收集系统、五级动力波湍冲吸收塔、碱液吸收装置、布袋除尘装置、排气筒、雾炮喷淋	600
废水	循环冷却排污水、纯水制备浓水、车辆冲洗水收集系统	20
噪声	采用低噪设备、对主要设备进行了基础减振；车间进行防噪设计；合理布置噪声源等措施，对高噪声设备安装消声设施，室外风机设置隔声罩	100
固废	一般固废处置、危废处置	50
	氰渣、浮选尾渣处理费用	3960
环保投资总计		4730
工程总投资		32000
环保投资占工程总投资比例(%)		14.78

经计算，拟建项目环保投资为 4730 万元，约占总投资的 14.78%；通过这一系列的环保措施，实现了对企业生产全过程各污染环节的控制，确保了主要污染物的达标排放，满足行业要求，投资合理。

14.2.2 环保效益分析

环保投资效益首先表现为环境效益。通过投资于环保设施，废水、废气、噪声排放达到国家的有关排放标准，固体废物得到综合利用和比较安全的处置，从而最大限度地降低了“三废”污染物排放量，减少对环境的不利影响。

拟建项目环保投资的环境效益见表 14.2-2。

表 14.2-2 环保投资的环境效益

指标			数量		
			产生量(t/a)	排放量(t/a)	环保治理增减量(t/a)
废气	有组织	颗粒物	36.961	0.3364	-36.6246
		HCN	10.659	0.0973	-10.561
		Cl ₂	5.344	0.267	-5.077
		SO ₂	5.633	0.278	-5.355
		HCl	1.514	0.076	-1.438

	指标	数量		
		产生量(t/a)	排放量(t/a)	环保治理增减量(t/a)
	NO _x	2.567	0.257	-2.31
	H ₂ S	2.485	0.125	-2.36
	硫酸雾	1.37	0.188	-1.182
	NH ₃	1.57	0.157	-1.413
	砷及其化合物	0.0076	0.00008	-0.00752
	铅及其化合物	0.0038	0.00004	-0.00376
	无组织			
	颗粒物	30.958	0.8752	-30.0828
	HCN	0.002	0.002	-0
	SO ₂	0.09	0.09	-0
	硫酸雾	0.117	0.117	-0
废水	废水量 (m ³ /a)	3406473.84	0	-3406473.84
	COD(t/a)	3023.295	0	-3023.295
	NH ₃ -N(t/a)	0.579	0	-0.579
固废	危险废物(t/a)	254425.95	0	-254425.95
	一般废物(t/a)	368.3612	0	-368.3612
	疑似危废 (t/a)	1740.598	0	-1740.598
	生活垃圾(t/a)	35.805	0	-35.805

由此可见，拟建项目环保投资的效益是显著的，即减少了排污，又保护了环境和周围人群的健康，实现了环境效益和社会效益的良好结合。

14.3 社会效益分析

(1)拟建项目建成投产后，将为当地就业提供更多的机会，扩大就业，增加就业者收入，预计新增劳动岗位 217 人。

(2)拟建项目建成后，前景乐观，对项目所在地的生物医药行业有着促进作用，提高企业自身的市场竞争能力，促进地方工业企业经济发展，社会效益明显。

(3)拟建项目通过采用各种控制和减少污染的环保措施，大大削减了工程建设和运行对环境产生的各种不利影响，对于保证地区环境质量起到积极作用。

由此可见，拟建项目实施后，将会带来良好的社会效益。

14.4 小结

结合社会、经济效益、环保投入和环境效益进行综合分析，本工程在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取环境保护措施后，对环境的影响较小，能够将工程带来的环境损失降到可接受程度，拟建项目可以实现经济效益与环保效益相统一。

第 15 章 污染物总量控制分析

15.1 总量控制因子

根据《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国家对 SO_2 、 NO_x 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、VOCs 五种主要污染物实行排放总量控制计划管理。按照《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)，国家对所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目实施重点金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，在本省(区、市)行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。

山东省在目前大气污染物中的颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、挥发性有机物，废水污染物中的化学需氧量、氨氮、重金属，实行总量控制。除此之外，对沿海 7 市以及南四湖汇水范围实施总氮总量控制。

拟建项目非重点行业，故可不申请重金属总量。结合拟建项目污染物排放情况，其排污总量控制对象为废气中的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物。

15.2 污染物总量控制分析

拟建项目所产生的废水以分质分类的原则进行治理，生产废水收集后回用于生产工序或尾渣库洒水降尘，生活污水经化粪池+污水处理一体机处理后回用于厂区绿化，不外排。拟建项目无废水外排，废水无需申请总量。

拟建项目 SO_2 主要来源于冶炼车间有组织排放、浸渣浮选车间有组织排放和化验质检中心有组织排放； NO_x 主要来源于冶炼车间有组织排放，化验质检中心有组织排放；颗粒物主要来源于金银熔铸有组织排放、锌粉加料、铁粉加料、金精矿加料、氰化尾渣浮选加料。 SO_2 、 NO_x 、颗粒物排放量分别为 0.278t/a、0.257 t/a、0.3364 t/a。

根据《关于明确 2022 年建设项目主要大气污染物排放总量指标替代倍数的通知》(烟环气函[2022]2 号)，莱州市 2021 年度环境空气质量平均浓度达标，实行氮氧化物、挥发性有机物、二氧化硫、烟粉尘两项污染物排放总量指标实行等量削减替代。本次环评申请总量指标 SO_2 、 NO_x 、颗粒物分别为 0.278t/a、0.257 t/a、0.3364 t/a。

第 16 章 环境管理与监测计划

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业中，建立健全的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有重要意义。企业需根据项目生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，减少污染物的排放。

16.1 环境管理

16.1.1 环境管理的目的和意义

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质文化生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与污染物的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展生产的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

16.1.2 环境管理机构设置

为加强环境保护工作，建设单位设置专门的环境管理机构和监测机构，以对厂内的环境问题进行管理和监测。公司设置了环保科。环保科直属分管副总领导，下设科长 1 名，并设专职环保技术管理员，负责全公司的环境管理及环境监测工作，同时负责监测数据的统计和整理工作，以防污染事故的发生。

16.1.3 拟建工程环境管理

16.1.3.1 建设期的环境管理

(1)与施工单位签订安全环保专项合同作为总合同的一部分内容，提出要求明确责任，监督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。

(2)要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响。

(3)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。

(4)项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

16.1.3.2 运行期的环境管理

(1)项目转入运行期，应由环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行。

(2)加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。

(3)制定环境自行监测计划，督促检查内部环境监测机构或委托当地环境监测机构对各污染源、污染治理设施进行监测；配合当地环境监测机构按有关规定实施的环境监督监测工作。

(4)加强厂区的绿化管理，保证厂区绿化面积达到设计提出的绿化指标，满足地方政府对绿化的要求。

(5)建立危险废物、一般固废等要求的环境管理台账管理，并规范记录存档日常管理台账。

16.1.4.3 运行期的清洁生产审计

根据《中华人民共和国清洁生产促进法》等有关法规要求，我国实现清洁生产管理，为了遵守这一规定，拟建项目在生产运行期实行清洁生产审计。

(1)审计机构

按照国家与部门有关规定，企业的清洁生产审计由具备一定资质的机构承担，拟建项目亦如此，公司的环境管理部门将协助审计机构完成清洁生产审计任务。

(2)审计内容

按照国家有关清洁生产审计的规定确定审计内容，下面根据拟建项目特点提出项目的审计内容建议(但不限于以下内容)：

□资源消耗，即考察运行的生产装置实现按本报告清洁生产专题提出的水、电、蒸汽等公用工程消耗指标且不断改进；

□物质循环利用，即考察生产过程的物质循环利用情况，从源头减少污染，贯彻清洁生产要求。

16.1.4.4 退役期环境管理

退役后，其环境管理应做好以下工作：

(1)制订退役期的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。

(2)根据计划落实生产设备、车间拆除过程中的污染防治措施，特别是设备内残留废

气、废渣、清洗废水的治理措施、车间拆除期扬尘、噪声的治理措施。

(3)加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理；落实具体去向，并记录产生量，保存处置协议、危废单位的资质、转移五联单等内容。

(4)明确设备的去向，保留相关协议及其他证明材料。

(5)委托监测退役后地块的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行对比，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

16.2 拟建工程环境监测计划

16.2.1 污染源监测计划

根据项目排污特点，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)，并参照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018)及《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，拟建项目重点监测单元一类单元 3 个（浸出厂房、冶炼厂房、氰化钠储罐区为一个单元，贫液氰根回收厂房为一个单元，浮选车间为一个单元），二类单元 3 个（主厂房为一个单元，浓密机为一个单元、金精矿库为一个单元），为本次环评按照污染源、厂界、近距离敏感点、风险应急监测分别制订监测方案，项目污染源监测方案见表 16.2-1，环境质量跟踪监测点监测方案见表 16.2-2。

表 16.2-1 项目污染源监测方案

环境要素	监测位置	监测项目	频次	备注
废气	氰化废气排气筒(DA001)	HCN	1 次/季度	除自动监测污染物外,其他污染物均委托有相应资质的监测单位监测
	贫液氰根回收废气排气筒(DA002)	HCN、H ₂ S、硫酸雾	1 次/季度	
	浸渣浮选废气排气筒(DA003)	HCN、硫酸雾、SO ₂	1 次/季度	
	冶炼废气排气筒(DA004)	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	自动监测	
		砷及其化合物、铅及其化合物	1 次/月	
		H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、HCl、NH ₃	1 次/季度	
	检验废气排气筒(DA005)	NO _x 、H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、SO ₂ 、HCl	1 次/季度	

	锌粉加料废气排气筒 (DA006)	颗粒物	1 次/季度	
	铁粉加料废气排气筒 (DA009)	颗粒物	1 次/季度	
	金精矿加料废气排气筒 (DA008)	颗粒物	1 次/季度	
	氰化尾渣浮选加料废气排气筒 (DA009)	颗粒物	1 次/季度	
	厂界无组织排放	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物、H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、HCl、NH ₃	1 次/季度	
废水	生活污水处理一体机处理前、后	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、石油类、溶解氧、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、总氯、大肠埃希氏菌	1 次/月	委托有相应资质的监测单位监测
	冶炼废水治理工序进口、出口	pH、COD、SS、砷、铜、铅、锌、TDS、氰化物	1 次/月	委托有相应资质的监测单位监测
	循环冷却水出口	pH、SS、TDS	1 次/月	委托有相应资质的监测单位监测
	纯水制备浓水出口	pH、SS、TDS	1 次/月	委托有相应资质的监测单位监测
噪声	厂界	L _{eq}	1 次/季度	委托有相应资质的监测单位监测
固废	统计各类固废量	统计种类、产生量、处理方式、去向	1 次/月	—
雨水	雨水排放口	pH、COD、SS、石油类、氰化物	1 次/日	有流动水排放时按日监测，若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测

表 16.2-2 环境质量跟踪监测点监测方案

环境要素	测点名称		监测项目	监测频次
环境空气	三山岛村		HCN、H ₂ S、NO _x 、Cl ₂ 、HCl、砷及其化合物、TSP	1 次/半年 每次连测 3 天
地下水	1#单山村（上游）		常规因子：pH、高锰酸盐指数、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氟化物、溶解性固体、耗氧量、硫酸盐、总汞、总镉、六价铬、总镍、铁、锰、细菌总数、总钴； 特征因子：氰化物、氯化物、总砷、总铅、铜、锌、石油类	1 次/年
	2#氰化钠储罐区周边			1 次/半年
	3#贫液氰根回收厂房周边			
	4#浮选车间周边			
	5#三山岛村（下游）			1 次/年
土壤	1#浸出厂房周边	表层(0-0.5m)	pH、总镉、总汞、总砷、总铅、总铬、总铜、总镍、总锌、氰化物	1 次/年

	2#贫液氰根回收厂房周边	表层(0-0.5m)		
	3#贫液氰根回收厂房	柱状(0-0.5m)		
		柱状(0.5-1.5m)		
		柱状(1.5-3.0m)		
	4#氰化钠储罐周边	柱状(0-0.5m)		
		柱状(0.5-1.5m)		
		柱状(1.5-3.0m)		
	5#浮选车间周边	柱状(0-0.5m)		
		柱状(0.5-1.5m)		
		柱状(1.5-3.0m)		
	6#尾渣库周边	表层(0-0.5m)		
	7#主厂房周边	表层(0-0.5m)		
	8#浓密机周边	表层(0-0.5m)		
	9#金精矿库周边	表层(0-0.5m)		
	10#厂址北侧林地	表层(0-0.5m)		

图 16.2-1 厂区外例行监测点位图

图 16.2-2 厂区内例行监测点位图

16.2.2 事故应急监测方案

事故应急环境监测方案作为应急预案的一部分，在发生环境事故时，必须及时进行环境监测。

公司应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务(危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等)、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，公司应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

拟建项目事故状态环境监测计划见表 16.2-3。

表 16.2-3 风险应急环境监测方案

环境要素	测点名称	监测点位置		监测因子	监测频次
		监测方位	距离(m)		
环境空气	厂界	事故发生时下风向	—	根据事故类型，针对监测：NO _x 、H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、SO ₂ 、HCl、颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物、NH ₃	根据事故严重性决定监测频次，一般情况下每小时
	三山岛村	NW	370		
地表水	厂区雨水排水口			pH、氰化物、砷、铜、锌、铅、COD、SS、TDS	时取样一次，随事故控制减弱，适当减少监测频次
	王河				

16.2.3 制定环保措施管理台账

企业应规范内部环保管理，制定环保设施运行管理方案和原辅材料台账记录，记录含原辅料的名称、使用量、回收量、废弃量，记录保存期限不得少于 5 年。企业应记录废气收集系统及处理设施的保养维护事项与主要操作参数，记录保存期限不得少于 5 年。

16.3 排污口规范化、信息化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

16.3.1 排污口规范化管理的基本原则

(1)向环境排放污染物的排污口必须规范化；

(2)排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

16.3.2 排污口的技术要求

(1)排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；

(2)设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

16.3.3 排污口立标管理

排气筒应按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T3535-2019)设置采样孔和永久监测平台，监测平台面积应不小于 1.5m²，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台面约 1.2m~1.3m，监测平台高度距地面大于 5m 时需安装旋梯、“Z”字梯或升降电梯。同时设置规范的永久性排污口标志。

公司应在排放口处竖立或挂上排放口标志牌，标志牌应注明污染物名称以警示周围群众。标志牌所设置专项图标，应执行《环境保护图形标志 排放口(源)》(GB15562.1-1995)、《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)的要求。环境保护标志—排放口的形状及颜色见图 16.3-1 和表 16.3-1。

表 16.3-1 标志的形状及颜色说明

类别	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

序号	危险特性	警示图形	图形颜色
1	腐蚀性		符号：黑色 底色：上白下黑
2	毒性		符号：黑色 底色：白色
3	易燃性		符号：黑色 底色：红色 (RGB: 255,0,0)
4	反应性		符号：黑色 底色：黄色 (RGB: 255,255,0)

危险废物 贮存设施 单位名称： _____ 设施编码： _____ 负责人及联系方式： _____	危 险 废 物

危险废物警示标识

图 16.3-1(1) 环境保护图形标志—排放口图

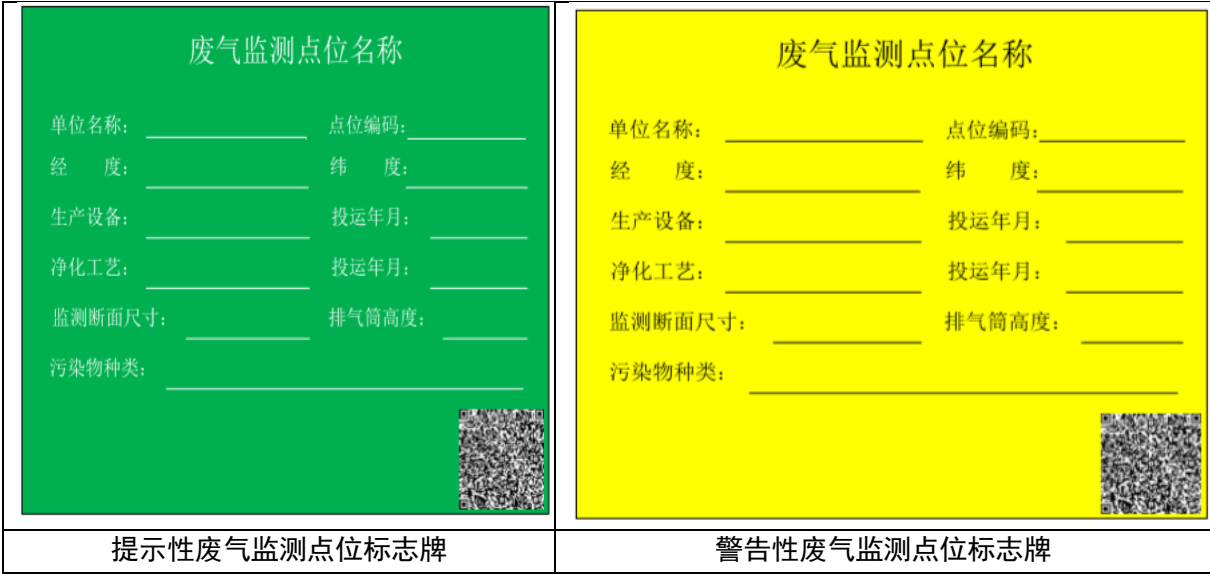


图 16.3(2) 环境保护图形标志—排放口

16.4 环境信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162 号),企业应当建立健全环评信息公开,明确拟建项目环评信息的全过程公开,主要涉及报告书编制信息公开、环境影响报告书全本公示、公开项目开工前信息、公开项目施工过程中信息、公开项目建成后信息等内容。

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令 2014 第 31 号),企业应建立环境信息公开机制,指定机构负责本单位环境信息公开日常工作,进行相关要求对环境信息的公开。

重点排污单位应当公开下列信息:

- (1)基础信息,包括单位名称、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)排污信息,包括主要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;
- (6)其他应当公开的环境信息。

重点排污单位应通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息,同时可采取以下一种或者几种方式公开:

- (1)公告或者公开发行的信息专刊;

- (2)广播、电视等新闻媒体；
- (3)信息公开服务、监督热线电话；
- (4)本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- (5)其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

16.5 排污许可衔接

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），拟建项目属于“二十七、有色金属冶炼和压延加工业 32、贵金属冶炼 322-金、银冶炼”，纳入重点管理。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

16.6 环境保护“三同时”管理及竣工验收

根据“关于印发《环境保护部建设项目“三同时”监督检查和竣工环保验收管理规程(试行)》的通知”(环发[2009]150 号)及《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知(征求意见稿)》(环办环评函[2017]1235 号)，建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依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、建设项目环境影响报告书(表)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，项目环境保护竣工验收建议清单见表 9.8-1。

表 16.6-1 项目环境保护竣工验收建议清单一览表

序号	排放源	主要污染物	处理装置		处理效果
1	氰化废气排气筒(DA001)	HCN	二级碱喷淋		排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求
2	贫液氰根回收废气排气筒(DA002)	HCN、H ₂ S、硫酸雾	二级碱喷淋		HCN、硫酸雾排放可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求；H ₂ S 排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值要求
3	浸渣浮选废气排气筒(DA003)	HCN、硫酸雾、SO ₂	二级碱喷淋		HCN、硫酸雾的排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求，SO ₂ 的排放浓度可满足《区域性大气污染综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求。
4	冶炼废气排气筒（DA004）	NO _x 、H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、SO ₂ 、HCl、NH ₃	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔	三级碱液喷淋塔	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求；HCN、HCl、Cl ₂ 排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求；H ₂ S、NH ₃ 排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值要求；铅及其化合物、砷及其化合物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1 工业炉窑特征大气污染物排放浓度限值
		颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物	双层冷凝器冷凝+布袋除尘器		
5	检验废气排气筒（DA005）	NO _x 、H ₂ S、HCN、HCl、Cl ₂ 、SO ₂ 、HCl、NH ₃	三级碱液喷淋塔		NO _x 、SO ₂ 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求；HCN、HCl、Cl ₂ 排放速率和排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准的要求；H ₂ S、NH ₃ 排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值要求
6	锌粉加料废气排气筒（DA006）	颗粒物	布袋除尘器		颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求
7	铁粉加料废气排气筒（DA007）	颗粒物	布袋除尘器		颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求
8	金精矿加料废气排气筒（DA008）	颗粒物	布袋除尘器		颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求

9	氰化尾渣浮选加料废气排气筒 (DA009)	颗粒物	布袋除尘器	颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区排放浓度限值要求
10	无组织废气	HCN	/	颗粒物、NO _x 、Cl ₂ 、HCN、HCl 硫酸雾、SO ₂ 厂界需满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。H ₂ S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值要求。
		SO ₂	/	
		硫酸雾	/	
		NO _x	/	
		HCl	/	
		H ₂ S	/	
		Cl ₂	/	
		颗粒物	高雾炮喷淋、布袋除尘	
废水	生产废水		返回生产工序	不外排
	生活污水		经化粪池+污水处理一体机处理后,用于厂区绿化	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求
固废	危险废物		委托有相关资质的单位处理或利用	全部合理处置
	一般固废		外售综合利用	
	生活垃圾		由环卫部门定期清运	
噪声	高噪声设备安置在车间内,利用厂房隔声、基础减振、消声,室外风机安装隔声罩			满足 GB12348-2008 中 3 类标准
地下水防渗措施	重点防渗区		主厂房、浸出厂房、冶炼厂房、初期雨水收集池、金精矿库及加料系统、金精矿库、事故水池、尾渣库、铜饼库、锌饼库、尾渣压滤厂房、压滤厂房、氰根回收厂房、各类池体、其他危险废物暂存间、锌粉置换厂房、氰化钠储罐区	等效黏土防渗层 6m 厚,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层防渗性能或参照 GB18598 执行

	一般防渗区	化验质检中心、地磅、一般固废暂存间、化粪池	等效黏土防渗层 1.5m 厚，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层防渗性能或参照 GB16889 执行
	简单防渗区	综合楼、空压机房、变电站、综合水泵房	一般地面硬化
	地下水监控措施	拟设置 5 个地下水跟踪监测点，分别为单山村作为上游监控井(1#)，厂址设置 3 个监控井（2#~4#）、三山岛作为地下水跟踪监测点(5#)。根据地下水流向，现有的地下水监控点位可满足拟建项目需求	
环境风险	①制定风险事故防范措施和应急预案；②定期开展应急培训和应急演练；③新建 1 座 10000m ³ 事故水池和 1400 m ³ 初期雨水收集池，用于收集拟建项目的事故废水；④储罐区为重点防护单元；⑤发生风险事故时，按照应急监测计划开展应急监测		满足环发[2012]77 号、环发[2012]98 号和鲁环发[2009]80 号要求
环境管理	□建立环保监督管理机构，成立环保科按照监测计划开展监测工作；②排污口规范化管理		/
绿化	合理种植常绿乔、灌木，树木与建筑物之间的空地种植草皮、花卉		/
防护距离	项目不需要设置大气环境防护距离		/

第 17 章 选址合理性与政策、规划符合性

17.1 产业政策符合性分析

拟建项目为黄金冶炼项目，未列入《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类项目，符合国家产业政策。

17.2 环保政策符合性分析

17.2.1 与环发[2012]77 号文及环发[2012]98 号文符合性分析

拟建项目与《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)的符合性分析见表 17.2-1。

表 17.2-1 项目与环发[2012]77 号文符合性分析

环发[2012]77 号文相关规定	拟建项目情况	符合性
一、充分认识防范环境风险的重要性，进一步加强环境影响评价管理		
(三)明确责任，强化落实。建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。环评单位要加强环境风险评价工作，并对环境影响评价结论负责。	山东成德贵金属是拟建项目环境风险的责任主体，报告书中已按要求进行环境风险评价工作。	符合
二、充分发挥规划环境影响评价的指导作用，源头防范环境风险		
(四)石油化工业建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。涉及港区、资源开采区和城市规划区的建设项目，应符合相关规划及规划环境影响评价的要求。	拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，符合规划及规划环评要求。	符合
三、严格建设项目环境影响评价管理，强化环境风险评价		
(七)建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施。论证重点如下： 1.从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别(如大气环境、水环境、土壤等)以及可能受影响的环境保护目标的识别。 2.科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。 3.提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	本环评从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险，从大气、地表水、地下水等环境方面分析突发环境事件对环境的影响范围和程度，并提出合理有效的环境风险防范和应急措施。	符合
(九)对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28 号)做好环境影响评价公众参与工作。项目信息公示等内容中应包含项目实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	本次环评期间，建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第 4 号)进行公示，且	符合

环发[2012]77 号文相关规定	拟建项目情况	符合性
	征求意见稿公示内容包括项目环境风险、风险防范和应急措施。	
(十)环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理；经论证，环境风险评价内容不完善的相关建设项目环境影响评价文件不予审批。	本环评报告书中设置环境风险评价专章，环境风险评价内容完善。	符合
(十二)建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按我部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号)等相关规定执行。	本次环评要求企业按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号)编制突发环境事件应急预案，并进行评估、备案和实施。	符合
四、加强建设项目“三同时”验收监管，严格落实环境风险防范和应急措施		
(十三)建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483)等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。	拟建项目按照 GB50483 等国家标准和规范要求进行设计，包括事故水池、导流设施等环境风险防范设施。	符合
(十四)相关建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前，逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门。对我部审批的建设项目，应同时抄报所在区域环境保护督查中心。	本次环评要求企业将环保设施在设计阶段的落实情况报环保局备案。	符合
五、严格落实企业主体责任，不断提高企业环境风险防控能力		
(十九)企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。	本次环评提出日常和应急监测，将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务。	符合
(二十)企业应积极配合当地政府和项目所在园区(港区、资源开采区)环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区(港区、资源开采区)的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。	本次环评提出突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接。	符合

表 17.2-2 与环发[2012]98 号文符合性分析

环发[2012]98 号文相关规定	拟建项目情况	符合性
三、进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公开力度，切实保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权		
各级环保部门要督促建设单位严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(以下简称《暂行办法》)等文件的规定，做好相关工作。对编制环境影响报告书的项目，建设单位在开展环境影响评价的过程中，应当在当地报纸、网站和相关基层组织信息公告栏中，向公众公告项目的环境影响信息。环保部门在项目环境影响报告书的受理和审批中，要将公众参与情况作为审查重点，对公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性等进行全面深入的审查；	本次环评期间，建设单位在鸿承矿业网站上发布公示，公示期间未收到意见	符合

环发[2012]98 号文相关规定	拟建项目情况	符合性
对其中公众提出的反对意见要高度关注，着重了解建设单位对公众所持反对意见的处理和落实情况。对存在公众参与范围过小、代表性差、原始材料缺失、程序不符合要求甚至弄虚作假等问题的项目环境影响报告书，一律不予受理和审批。		
各级环保部门要按照《暂行办法》等文件的规定，进一步做好信息公开和征求公众意见等工作。需编制环境影响报告书的项目，报告书简本作为项目受理条件之一，与建设项目环境影响评价文件受理情况同时在具有审批权的环保部门网站上公布(涉密项目除外)。简本中必须论述项目建设产生的污染物排放量、可能造成的环境影响和拟采取的环境保护对策措施，对有关单位、专家和公众意见采纳或者不采纳的说明；可能产生环境风险的项目，在简本中还必须论述相应的环境风险和防范措施。对群众信访、投诉中涉及环境权益之外的其他方面诉求、反应强烈的，要及时与相关部门沟通，并向本级政府作出报告，配合做好有关工作。	本报告书分析项目建设产生的污染物排放量、可能造成的环境影响和拟采取的环境保护对策措施、公众参与结论以及相应的环境风险和防范措施。	符合
四、进一步强化环境影响评价全过程监管		
各级环保部门要按照我部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发[2011]14 号)等文件要求，以化工石化园区和其他排放持久性有机物、重金属等有毒有害物质的高风险产业园区为重点，进一步严格产业园区规划环评管理，强化规划环评和项目环评的联动机制。	烟台市生态环境局莱山分局对莱州市黄金循环产业园环境影响报告书进行批复，批文号为莱环审[2021]23 号。	符合
化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下，必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	拟建项目符合国家产业政策和清洁生产要求，满足污染物排放标准和污染物排放总量控制要求，位于莱州市黄金循环产业园，不在环境风险防控重点区域。	符合
各级环保部门在环评受理和审批中，要重点关注环境敏感目标保护、所涉及环境敏感区的主管部门相关意见、规划调整控制、防护距离内的居民搬迁安置方案和项目依托的公用环保设施或工程是否可行、是否存在环评违法行为等内容；对可能引发环境风险的项目，还要重点关注环境风险评价专章和环境风险防范措施；对水利水电、铁路、公路、机场、轨道交通、污水处理、垃圾处理处置、固废处理处置等社会关注度高的项目，还要重点关注选址选线是否具有环境优化空间。	拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，不涉及村庄搬迁等事项。	符合
对“未批先建”、建设过程中擅自作出重大变更、“久拖不验”、“未验先投”等违法行为，要严格依法查处。企业建设项目环境违法问题严重的，对该企业及其上级集团实行环评限批。对区域内建设项目环境违法问题突出、引发群体性事件的地区，要约谈其政府负责人，提出改进工作的建议，督促当地政府依法履行职责，落实整改措施。	拟建项目不存在环境违法问题。	符合

由以上可知，拟建项目存在一定的环境风险，本次环评对项目环境风险进行专项评价分析，建设单位按照规定设计完善防范措施和应急措施，并在开展环境影响评价的过程中，在山东鸿承矿业(集团)网站和周边环境敏感点进行公示，同时发放公众参与意见调查表，拟建项目建设符合《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 号文)、《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 号文)的要求。

17.2.2 与《土壤污染防治法》符合性分析

表 17.2-3 项目与《土壤污染防治法》符合性分析

土壤污染防治法有关规定	拟建项目情况	符合性
各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本环评对主厂房、浸出厂房、冶炼厂房、贵液池、浮选厂房、初期雨水收集池、事故水池、金精矿库及加料系统、金精矿库、尾渣库、铜饼库、锌饼库、尾渣压滤厂房、氰根回收厂房、各类池体、危废暂存库、氰化钠储罐区、变电站设置重点防渗，防渗性能大于 6.0m 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层；或至少 2mm 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的其他人工材料；化验质检中心、车间外围参观区域、地磅、一般固废暂存间、化粪池实行一般防渗，防渗性能大于 1.5m 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层	符合
生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	拟建项目已对厂区设置分区防渗，减少物料泄漏对土壤的污染	符合
土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	本单位暂不属于土壤污染重点监管单位，建成后若成为重点监管单位，需按照此规定执行	符合
土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报地方人民政府生态环境、工业和信息化主管部门备案并实施。	拆除前做土壤污染防治工作方案并报相关部门备案	符合

17.2.3 与《山东省“两高”项目管理目录》（2022 年版）符合性分析

表 17.2-4 项目与《山东省“两高”项目管理目录》符合性分析

产业分类	产品	核心设备	对应国民经济行业分类及代码			拟建项目情况
			大类	中类	小类	
有色	阴极铜、阳极铜、粗铜、电解铜	电解槽	有色金属冶炼和压延加工（32）	常用有色金属冶炼（321）	铜冶炼 3211	拟建项目属于贵金属冶炼 322，非两高项目
	粗铅、电解铅、粗锌、电解锌	电解槽			铅锌冶炼 3212	
	氧化铝（不包括以氯酸钠、氢氧化铝或氧化铝为原料深加工形成的非冶金氧化	煅烧或焙烧炉、电解槽			铝冶炼 3216	

	铝)、电解铝					

综上，拟建项目非两高项目。

17.2.4 与《地下水管理条例》符合性分析

表 17.2-5 项目与《地下水管理条例》符合性分析

《地下水管理条例》	拟建项目情况	符合性
禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	拟建项目无废水外排	符合
企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； （二）化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测； （三）加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施，并进行防渗漏监测； （四）存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施； （五）法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。	本环评对主厂房、浸出厂房、冶炼厂房、贵贫液池、浮选厂房、初期雨水收集池、事故水池、金精矿库及加料系统、金精矿库、尾渣库、铜饼库、锌饼库、尾渣压滤厂房、氰根回收厂房、各类池体、危废暂存库、氰化钠储罐区设置重点防渗，防渗性能大于 6.0m 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层；或至少 2mm 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的其他人工材料；化验质检中心、车间外围参观区域、地磅、一般固废暂存间、化粪池实行一般防渗，防渗性能大于 1.5m 厚，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层	符合

17.2.5 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》环固体[2022]17 号文符合性分析

表 17.2-6 项目与环固体[2022]17 号文符合性分析

环固体[2022]17 号规定	拟建项目情况	符合性
重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重	拟建项目非重点行业，无需申请重金属总量	符合

环固体[2022]17 号规定	拟建项目情况	符合性
金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。 重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。 鼓励地方根据本地生态环境质量改善目标和重金属污染状况，确定上述要求以外的重点重金属污染物、重点行业和重点区域。		
重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1;其他区域遵循“等量替代”原则。	拟建项目非重点行业，无需申请重金属总量	符合
加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。	拟建项目尾渣库及危险废物存放地均位于厂房内并设有防渗层，尾渣库设有高雾炮喷淋降尘措施	符合
强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。	拟建项目将制定突发环境事件应急预案，并配套相应的物资	符合

综上，拟建项目符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》环固体[2022]17 号中的相关规定。

17.2.6 与环环评[2016]150 号文符合性分析

拟建项目建设与《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)符合性分析见表 17.2-7。

表 17.2-7 项目与环环评[2016]150 号文符合性分析

环环评[2016]150 号相关规定	拟建项目情况	符合性
一、强化“三线一单”约束作用		
(一)生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	拟建项目建设不占用生态保护红线区。	符合
(二)环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建	拟建项目环评深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合

环环评[2016]150 号相关规定	拟建项目情况	符合性
设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。		
二、建立“三挂钩”机制		
(五)加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环境影响评价内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，该园区环评于 2021 年取得烟台市生态环境局莱山分局批复(莱环审[2021]23 号)，项目建设符合莱州市黄金循环产业园发展规划要求。	符合
(六)建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	根据调查，现有同类型项目环境污染或生态影响较小。	符合
(七)建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	拟建项目所在地属于达标区，不位于优先保护类耕地集中区域内。	符合

由以上可知，拟建项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》相关要求。

17.2.7 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

拟建项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)符合性分析见表 17.2-8。

表 17.2-8 与环大气[2019]56 号符合性分析

环大气[2019]56号规定	拟建项目情况	符合性
加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。	项目使用中频电炉熔铸金银，位于莱州市黄金循环产业园。该项目不在重点区域内。	符合
加快燃料清洁能源低碳化替代。加快淘汰燃煤工业炉窑。重点区域取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉(窑)。加快推动铸造(10吨/小时及以下)、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	项目采用电加热熔铸、电加热烘干。	符合
加强涉工业炉窑企业运输结构调整，京津冀及周边地区大宗货物	项目运输量多为莱	符合

年货运量150万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线；具有铁路专用线的，大宗货物运输比例应达到80%以上。	州市内运输，设计少量运输为胶东半岛运输，运输距离较短，采用汽车运输；拟建项目年运输量为 26.4 万吨，运输量较小	

由上表可知，拟建项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》相关要求。

17.2.8 与《山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》符合性分析

拟建项目与《山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》(鲁环发[2020]8 号)符合性分析见表 17.2-9。

表 17.2-9 与鲁环发[2020]8 号符合性分析

鲁环发[2020]8号规定		拟建项目情况	符合性
加大产业结构调整力度	新建涉工业炉窑的建设项目，原则上进入园区或工业聚集区，配套建设高效环保治理设施。重点区域严禁钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。	项目位于莱州市黄金循环产业园。	符合
实施污染治理	推进工业炉窑全面达标排放。对照新标准要求落实有组织达标排放，严格执行国际及我省相关行业排放标准和治理要求。	拟建项目污染物均达标排放。	符合
	全面加强无组织排放管理。加强物料运输、储存、装卸、厂内转移、搅拌、破碎、筛分、清理过程的无组织排放粉尘管理，采取密封、封闭等有效措施，所有进出厂区的物料应封闭运输，运输车辆应进行冲洗；粉状物料应密闭或封闭储存；物料装卸应设置抑尘喷洒设施或收集处理设施；厂内物料转移采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送，不能使用密闭方式的要采取抑尘或封闭措施；物料搅拌、破碎、筛分应封闭进行，并配套除尘设施。加强厂区降尘管理，增加厂区绿化覆盖率。加强窑炉生产烟尘无组织排放管理，生产工艺应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施，不得有可见烟尘外逸。	物料运输、储存、装卸、厂内转移等过程的无组织粉尘均采取密封、封闭等措施，生产工艺采取密闭、封闭等措施。	符合
加快涉工业炉窑企业运输结构调整	加快涉工业炉窑企业运输结构调整。积极推进工业炉窑行业运输“公转铁”“公转水”，大宗货物年货运量150万吨及以上的，原则上全部修建铁路专用线；具有铁路专用线的，大宗货物铁路运输比例应达到80%以上；不具备修建铁路专用线条	项目年运货量小于 50 万吨，不需修建铁路专用线，汽车运输采用国五及以上排放标准的汽车或新	符合

鲁环发[2020]8号规定		拟建项目情况	符合性
	件的，汽车运输部分鼓励采用国五及以上排放标准的汽车或新能源汽车。钢铁、建材、焦化、有色、化工等涉大宗货物运输(除特种车辆、危化品车辆外，日进出厂区运输车辆10辆次以上)的企业，应制定重污染天气应急运输响应方案。鼓励涉工业炉窑企业在非重污染天气应急期间采用国五及以上排放标准的柴油货车运输。	能源汽车。制定重污染天气应急预案。	
建立健全监测监控体系	加强污染源自动监测。排气筒高度大于等于 45 米或者当量内径大于等于 1 米的工业炉窑，排气量相当于 20 吨及以上燃煤蒸汽发生器的工业窑炉，冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧结窑、耐火材料焙烧窑(电窑除外)、炭素焙(煅)烧炉(窑)、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等，均纳入重点排污单位名录，企业应安装烟气排放自动监控设施。钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业，严格按照排污许可管理规定开展自行监测，按照技术规范安装和运行自动监控设施。	项目排气筒高度小于 45m，当量内径小于 1m，排气量达不到相当于 20 吨及以上燃煤蒸汽发生器，不属于应安装废气排放自动监控设施排气筒。项目投产后将严格按照排污许可管理规定开展自行监测。	符合
加强排污许可管理	按照排污许可管理名录规定按期完成涉工业炉窑行业排污许可证核发。严格依证监管，加大执法处罚力度，清理无证排污单位，依法依规责令停产停业，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体责任。	项目在正式生产前完成排污许可证申请，并按证排污。	符合
强化重污染天气应对	将涉工业炉窑企业全面纳入重污染天气应急减排清单，做到全覆盖，严格落实重污染天气应急预案。针对工业炉窑等主要排放工序，采取切实有效的应急减排措施，落实到具体生产线和设备。	项目生产过程中遇黄色(Ⅲ级)预警及以上，则浸出厂房正常生产，冶炼车间停产。制定重污染天气应急运输响应方案。 若遇橙色(Ⅱ级)预警，则在执行黄色(Ⅲ级)应急措施的基础上，采取道路每天洒水降尘两次强制性减排措施。 若遇红色(Ⅰ级)预警，则在执行橙色(Ⅱ级)应急措施的基础上，采取厂区道路每两小时洒水降尘一次强制性减排措施。	符合

由上表可知，拟建项目符合《山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》相关要求。

17.2.9 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

根据《黄金工业污染防治技术政策》，黄金工业污染防治应遵循“源头减量、过程控制、末端治理、资源化利用”结合的原则，以氰化尾渣、含氰废水及重金属污染防控为重点，积极推广先进、成熟的污染防治技术，提高黄金工业污染防治水平。具体符合性分析见表 17.2-10。

表 17.2-10 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

分类		相关要求	拟建项目情况	符合性
源头及生产过程污染防控		鼓励金精矿集中冶炼、提高金冶炼产业集中度。	项目属于精矿集中冶炼	符合
		氰化提金过程采用具有实时数据收集、远程控制功能的自动化技术，确保整个过程保持最佳工艺状态	氰化溢出位置设置自动报警装置，氰化钠溶液用药剂泵输送至氰化钠给药数控，再由加药机自动加药	符合
		氰化尾矿浆输送管线配置全过程监控与泄漏风险防范设备。	项目氰化尾矿浆输送管线配套全过程监控与泄漏风险防范设备。	符合
污染治理及综合利用	大气污染防治	含金物料(包括废杂金)精炼提纯过程中产生的含二氧化硫、氮氧化物、硫酸、盐酸等主要污染物的冶炼废气经采取负压工况收集、处理达标后外排。对无法完全密闭的废气排放点，应采用集气装置收集并处理达标后统一外排，严格控制无组织排放。	项目废气主要包括冶炼废气，其经管道收集处理达标后外排；熔铸废气，密闭收集后经布袋除尘后，进入三级碱液喷淋塔，通过排气筒排放	符合
		鼓励采用活性炭吸附法等脱汞技术控制含汞含金物料(包括废杂金)精炼提纯过程冶炼废气中汞排放。	项目物料不含汞元素	符合
	水污染防治	水污染防治应遵循雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理和循环使用的原则，实现污水全收集利用或达标排放，外排废水应达到国家或地方相应排放要求。	项目废水分类收集、分质处理后回用；循环冷却排污水、纯水制备浓水收集后用于尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水收集后用于氰化工序的调浆磨矿环节；初期雨水收集后用于尾渣库洒水降尘；生活污水经生活污水处理一体机处理后回用于厂区绿化。	符合
		对含氰废水宜采用臭氧法、双氧水法等二次污染少的方法进行无害化处理。	项目含氰水经过贫液氰根回收工序处理后返回氰化工序	符合
		生活污水宜单独收集并根据去向合理处理后进行生产、绿化、冲洗等综合利用，其水质应达到相应要求。	生活污水经生活污水处理一体机处理后回用于厂区绿化	符合
	固体废物	精炼过程产生的冶炼渣宜返回生产流程再次利用。	氰化工序产生的废渣返回氰化工序再次氰化。	符合

分类	相关要求	拟建项目情况	符合性
噪声	应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。	拟建项目已对厂区平面进行优化布置，且厂界 200m 范围内无敏感目标。	符合
	对于噪声较大的各类风机、破碎机、球磨机等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	项目已采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	符合
二次污染防治	应加强污染治理设施的运营管理，确保设施、设备正常运行。对储存、使用和排放有毒有害物质的车间和存在泄漏风险的装置，应设置防渗事故泄漏液收集池，并配套相应无害化应急处理设施。	项目在浓密机下方设置 10000m ³ 事故水池一座，事故水池与浓密机、氰化厂房、冶炼厂房、氰化钠储罐区直接相连。	符合

由上表可知，拟建项目符合《黄金工业污染防治技术政策》相关要求。

17.2.10 与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)符合性分析

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)，新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应在本省(区、市)行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。

拟建项目无需重金属总量。

17.2.11 与《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号)的符合性

拟建项目建设与鲁环发[2020]5 号的符合性分析见表 17.2-11。

表 17.2-11 拟建项目与鲁环发[2020]5 号符合性分析一览表

项目	鲁环发[2020]5 号要求	拟建项目情况
严格控制有毒有害物质污染	土壤污染重点监管单位应当严格达标排放，并按年度向所在地市生态环境局报告排放情况；建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防渗漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。	拟建项目污染物达标排放，建成后按年度向烟台生态环境局报告排放情况，生产装置、储罐、管道、废水收集系统和事故水池、初期雨水池均按有关标准设计、安装。
建立污染隐患排查制度	土壤污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。发现污染隐患的，应当立即制定整改方案，及时采取技术、管理等措施消除隐患。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区、原材料以及固体废物的堆存区、储放区和转	项目建成后建立土壤和地下水污染隐患排查制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。

	运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及水污染治理设施等。	
建立自行监测制度	土壤污染重点监管单位应当按照在产企业土壤和地下水自行监测规范，对其用地土壤、地下水环境每年至少开展 1 次土壤环境监测、2 次地下水环境监测（丰水期和枯水期各 1 次），监测因子应当包含主要常规因子和全部特征污染因子，编制自行监测年度报告，在山东省重点监管企业自行监测信息平台发布，监测数据同时报所在地市生态环境局。	拟建项目已制定行监测制度，对土壤每年至少开展 1 次土壤环境监测、2 次地下水监测。
防范拆除活动污染	土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物，可能造成二次污染的，应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施，制定、实施土壤污染防治工作方案，在拆除活动 15 个工作日前报所在地市生态环境局和所在地县级工业和信息化部门备案。土壤污染防治工作方案应当包括被拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的基本情况，残留污染物清理、安全处置以及应急措施，土壤污染防治技术要求和周边环境污染防治要求等内容。	拟建项目属于新建项目，场地现有设备全部淘汰，现有构筑物拆除前制定防渗漏、污染物收集等防治措施，制定实施土壤污染防治工作。
守土壤污染风险管控和修复制度	土壤污染重点监管单位拟变更生产经营用地的用途或者其土地使用权拟收回、转让的，土地使用权人应当按照规定进行土壤污染状况调查并形成调查报告。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交所在地人民政府不动产登记机构，报所在地市生态环境局备案，由所在地市生态环境局按照规定会同自然资源部门组织评审。土壤污染状况调查发现该单位用地污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，土壤污染责任人、土地使用权人应当依法开展建设用地土壤污染风险管控和修复相关活动。纳入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的土壤污染重点监管单位用地，未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	拟建项目按照规定进行土壤污染状况调查并形成调查报告。

由上表可知，拟建项目符合《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发[2020]5 号）相关要求。

17.2.12 与《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发[2019]113 号）符合性分析

表 17.2-12 拟建项目与鲁环发[2019]113 号文符合性分析一览表

序号	条件要求	企业情况	符合性
（一）	调整优化危险废物处置设施规划。各市要按照“自我消纳为主、区域协同为辅”的思路，立足当前，兼顾长远，将危险废物集中处置设施纳入当地公共基础设施进行规划布局、统筹建设，加快建成满足区域产业发展需要的处置设施体系，为危险废物处置提供“兜底式”保障。要结合实际，限期完成危险废物处置设施建设，到“十三五”末，基本实现	拟建项目产生的氰化尾渣及浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用，此项目与拟建项目	符合

序号	条件要求	企业情况	符合性
	全省危险废物处置能力与危险废物产生量、产生类别相匹配。《山东省“十三五”危险废物处置设施建设规划》（鲁环函〔2017〕452号）中已经开工建设的项目，限期完成；尚未开工的项目，不再硬性要求按规划实施，改变为投资引导性公告的方式落实。各市生态环境局要定期发布投资引导性公告，向社会公开各市各类危险废物处置能力缺口，引导社会资本有针对性地投入危险废物处置项目建设。要建立定期调度通报制度，综合运用通报、约谈等多种手段，压实工作责任。	同时建设并同时投产使用，可实现自我消纳	
(二)	各市应建成满足实际处置需求的危险废物集中焚烧设施和填埋场。采取焚烧处置的危险废物年产生量大于 5000 吨的企业和 1 万吨以上的工业园区（化工园区、工业集中区等），应配套建设集中焚烧设施，实现就近安全处置；设区的市范围内应建设危险废物安全填埋场并统筹使用。未按期建成投运的或处置能力严重不足的地区，由设区的市统筹解决，否则禁止建设产生危险废物的工业项目。	拟建项目产生的氰化尾渣及浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用（采用焚烧工艺），此项目环评文件与拟建项目同时报批，24 万吨/年硫酸生产项目未投运前，拟建项目不得投入生产； 铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理；其余危险废物产生量较小，委托有资质单位处置	符合
	着力加强突出类别危险废物安全处置。以氰化尾渣、废盐、工业污泥、飞灰等库存量大、处置难的危险废物为重点，抓紧配套建设利用处置能力。加大氰化尾渣、废盐利用技术研发，有效去除有毒有害物质，提高综合利用价值。氰化尾渣产生量集中的烟台市，应实现氰化尾渣产生量和利用处置能力的平衡，到“十三五”末，做到氰化尾渣处置“不欠新账，多还旧账”。潍坊、滨州、临沂、德州等化工废盐类危险废物产生量大的市，应结合当地实际，选择先进适用的技术，组织建设化工废盐类危险废物利用处置项目。加大工业污泥减量技术推广，加快推进专业化、规范化利用处置能力建设。鼓励开展飞灰资源化利用技术的研发与应用，加快飞灰利用处置项目建设。着力推动产业结构优	拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用，不会新增氰化尾渣量	符合

序号	条件要求	企业情况	符合性
	化调整，减少废盐、工业污泥等低价值、难处理危险废物产生量。对危险废物产生量大、无法落实处置去向的企业的相关生产设施，依法实施限产、停产、关闭。		
(四)	全面加强监管体系建设。建立健全覆盖危险废物产生、贮存、转移、处置全过程的监管体系，完善危险废物产生单位和经营单位监管机制。充分发挥市场在处置资源配置中的决定性作用，全面及时公开全省危险废物利用处置单位的许可种类、规模等，产废单位自主选择利用处置单位，建立竞争市场，消除价格垄断，通过竞争降低处置成本。除可作为原料综合利用的危险废物外，原则上不接受省外危险废物到我省焚烧或填埋处置。严禁人为设置行政壁垒，保障跨区域合法转移和公平竞争。加强处置能力省级统筹协调，鼓励各地建立处置能力资源互助共享机制和应急处置机制。委托下放危险废物经营许可证审批，加强事中事后监管，提高行政审批效率。	拟建项目对氰化尾渣、浮选尾渣、铜饼、锌饼等危险废物实行全过程监管体系	符合

17.2.13 与《烟台市生态环境局关于危险废物处置设施建设投资引导性公告》符合性分析

表 17.2-13 拟建项目与《烟台市生态环境局关于危险废物处置设施建设投资引导性公告》符合性分析一览表

序号	条件要求	企业情况	符合性
(一)	《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发〔2019〕113 号）：以含氰尾渣、废盐、工业污泥、飞灰等库存量大、处置难的危险废物为重点，抓紧配套建设利用处置能力。加大含氰尾渣、废盐利用技术研发，有效去除有毒有害物质，提高综合利用价值。含氰尾渣产生量集中的烟台市，应实现含氰尾渣产生量和利用处置能力的平衡，到“十三五”末，做到含氰尾渣处置“不欠新账，多还旧账”。鼓励开展飞灰资源化利用技术的研发与应用，加快飞灰利用处置项目建设。	拟建项目产生的氰化尾渣及浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用，此项目与拟建项目同时建设并同时投产使用，不新增氰化尾渣量	符合
	《烟台市打好危险废物治理攻坚战实施细则》（烟政办发[2018]28 号）：加快推进黄金冶炼含氰尾渣利用处置设施建设，鼓励利用水泥窑协同处置黄金冶炼含氰尾渣。对其他类别危险废物，以优化现有利用处置能力、匹配烟台市产废规模为主，原则上	拟建项目清华尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目	符合

序号	条件要求	企业情况	符合性
	不建设与我市产生的危险废物无关或以外地危险废物为主要原料的利用处置设施。	利用，利用后可达到一般工业固废标准	
(二)	1、自建配套焚烧设施。采取焚烧处置的危险废物年危险废物产生量大于 5000 吨的企业和 1 万吨以上的工业园区（化工园区、工业集中区等）应配套建设集中焚烧设施。支持其他有条件的化工园区配套建设危险废物处置设施。鼓励大型产业基地配套建设危险废物处置设施。鼓励产生量大、种类单一的企业和园区配套建设危险废物收集、贮存、预处理和处置设施。鼓励危险废物产生企业自建危险废物综合利用或处置设施，并提供对外经营服务。	拟建项目产生的氰化尾渣及浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司配套建设的 24 万吨/年硫酸生产项目利用（采用焚烧工艺），此项目与拟建项目同时建设并同时投产使用；	符合

17.2.14 与《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》(鲁环发[2020]30 号)符合性分析

表 17.2-14 拟建项目与鲁环发[2020]30 号符合性分析一览表

序号	条件要求	企业情况	符合性
1	加强物料运输、装卸环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车厢等密闭方式运输；砂石、矿石、煤、铁精矿、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬。料场或厂区出入口配备车辆清洗装置或采取其他控制措施，确保出场车辆清洁、运输不起尘。厂区道路硬化，平整无破损、无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地及时绿化或硬化，厂区道路定期洒水清扫。块状、粒状或粘湿物料直接卸落至储存料场，装卸过程配备有效抑尘、集尘除尘设施，粉状物料装卸口配备密封防尘装置且不得直接卸落到地面。	石灰、除尘灰运输采用密闭车厢，金精矿采用封闭车厢运输，厂区出入口配备车辆清洗装置。厂区道路硬化，平整无破损、无积尘，厂区无裸露空地，闲置裸露空地绿化或硬化，厂区道路定期洒水清扫。金精矿直接卸落至金精矿库，卸料过程采用高雾炮除尘。石灰石装卸配备密封防尘装置，卸落至石灰筒仓内。	符合
2	加强物料储存、输送环节管控。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰、原料药等粉状物料采用料仓、储罐、容器、包装袋等方式密闭储存，料仓、储罐配置高效除尘设施；采用管状带式输送机、气力输送、真空罐车、密闭车辆等方式输送。砂石、矿石、煤、铁精矿、脱硫石膏等块状、粒状或粘湿物料采用密闭料仓、封闭料棚或建设防风抑尘网等方式进行规范储存，封闭料棚和露天料场内设有喷淋装置，喷淋范围覆盖整个料堆。所储存物料对含	石灰采用封闭石灰筒仓储存，除尘灰采用包装袋暂存，石灰料仓设有脉冲式除尘装置，金精矿采用储存在封闭金精矿库内，设有喷淋装置，覆盖整个料场。原料库设有封闭良好的门，无车辆通过时将门关闭。金精矿上料口设置	符合

序号	条件要求	企业情况	符合性
	水率有严格要求或遇水发生变化的，在料场内安装有效集尘除尘设施。封闭料棚进出口安装封闭性良好且便于开关的卷帘门、推拉门或自动感应门等，无车辆通过时将门关闭。防风抑尘网高度高于料场堆存高度，并对堆存物料进行严密苫盖。块状、粒状或粘湿物料上料口设置在封闭料棚内，采用管状带式输送机、皮带通廊、封闭车辆等方式输送。物料上料、输送、转接、出料和扒渣等过程中的产生点采取有效抑尘、集尘除尘措施。	在原料库内，采用封闭管道输送。物料上料采用高雾炮除尘措施。	
3	加强生产环节管控。通过提高工艺自动化和设备密闭化水平，减少生产过程中的无组织排放。生产过程中的产生点和 VOCs 产生点密闭、封闭或采取有效收集处理措施。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产设备不能停止或不能及时停止运行的，设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。生产车间地面及生产设备表面保持清洁，除电子、电气原件外，不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施。厂内污水收集、输送、处理，污泥产生、暂存、处置，危险废物暂存等产生 VOCs 或恶臭气体的区域加罩或加盖封闭并进行收集处理。涉 VOCs 化(试)验室实验平台设置负压集气系统，对化(试)验室中产生的废气进行集中收集治理。	拟建项目氰化浸出罐、反应釜、电解槽、中频炉均采用密闭设备。生产设备和废气收集处理设施同步运行，废气收集处理设施发生故障或检修时，停止运行对应的生产设备，待检修完毕后投入使用。生产车间地面及生产设备表面保持清洁。厂内污水收集、输送、处理，污泥产生、暂存、处置，危险废物暂存等产生恶臭气体的区域加罩或加盖封闭。	符合
4	有色行业。铝土矿、预焙炭块、铜精矿、铅精矿、锌精矿、金精矿、废金属原料等原料料场设置防风抑尘网或封闭。煤、焦炭、矿渣、氟化盐、石英石、石英砂、石灰石、氧化铝等封闭储存。除尘灰等密闭储存。赤泥堆场采取边坡覆土绿化或洒水等抑尘措施。原料破碎、分选、烘干等设备采取密闭措施，并配备有效集尘除尘设施。浇注、冷却等环节参考(五)铸造行业。	拟建项目金精矿原料封闭贮存在金精矿库内，石灰贮存在密闭石灰筒仓内，设有脉冲式布袋除尘器。原料采用湿法调浆磨矿。电解槽加罩封闭，并配有 NOx 收集净化装置。	符合

由上表可知，拟建项目符合《山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见》(鲁环发[2020]30 号)相关要求。

17.2.15 与《山东省固体废物污染环境防治条例》(2023.01.01 实施)符合性分析

表 17.2-15 项目与《山东省固体废物污染环境防治条例》文符合性分析

序号	条件要求	企业情况	符合性
1	产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当按照有关规定对固体	拟建项目设置尾渣库、铜饼库、锌饼库及其他危险废物暂存间用于暂存危险	符合

	废物污染环境防治设施、设备和场所进行管理和维护，保证其正常运行和使用。	废物，并按照相关要求进 行建设、管理和维护	
2	赤泥、钛石膏、磷石膏、碱渣、氰化尾渣等工业固体废物历史存量较大的单位，应当制定分阶段改进和消纳计划，并实行废物减量和以废定产措施	拟建项目属于新建项目， 非工业固体废物历史存量 较大的单位	符合

17.2.16 与《烟台市关于进一步加强工业固体废物污染防治工作的实施意见》(烟环委办[2021]11 号)符合性分析

表 17.2-16 项目与烟环委办[2021]11 号文符合性分析

序号	条件要求	企业情况	符合性
二、重点任务			
(一)	1.优化调整产业结构。推进全市主导产业优化升级，以高端化、智能化、绿色化、集群化为发展方向，严格执行国家、省、市产业结构调整限制、淘汰和禁止目录，加快淘汰落后产能，减少低价值、难处理工业固体废物的产生量。	拟建项目未列入《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类项目； 拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣均制酸利用；铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理；其他固废产生量较小，均可得到综合利用	符合
	2.严格涉废项目准入。严格控制工业固体废物产生量大的项目建设，禁止无法落实废物利用、处置途径的项目建设。对涉工业固体废物违法案件多发和规范化抽查合格率低于 90%的区市，实行产废项目“区域限批”。新建项目环境影响评价要明确固体废物属性，细化污染防治措施可行性及合理性分析，配套建设符合标准规范和项目产废规模的固体废物贮存场所。危险废物年产生量 5000 吨以上的新建项目应配套建设利用处置设施。新、扩、改建黄金冶炼项目应优先采用无氰或低氰技术，配套贫液尾渣资源化利用处置设施，实现废水循环利用、经利用处理后的尾渣达到一般工业固废标准。	拟建项目拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣均制酸利用，铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理；其他固废产生量较小，均可得到综合利用和妥善处置； 拟建项目所在区非产废项目“区域限批”地区； 拟建项目固体废物属性均已明确，且均按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943)建设建设尾	符合

序号	条件要求	企业情况	符合性
二、重点任务			
		渣库、铜饼库、锌饼库及其他危险废物暂存间； 拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用； 拟建项目采用低氰技术，配套贫液氰根回收设施、冶炼氰根回收设施进行氰根回收，实现废水循环利用；氰化尾渣、浮选尾渣交由同一法人的山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用，利用后的尾渣可达到一般工业废物标准	
(二)	1.提升一般工业固体废物利用处置能力。开展工业固体废物污染环境防治规划，全面摸清一般工业固体废物综合利用能力缺口，合理规划、布局、建设一般工业固体废物集中利用处置设施;鼓励再生资源综合利用规范企业建设，促进再生资源规模化、产业化发展;鼓励利用符合条件的场地，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，建设一般工业固体废物贮存场所和填埋场，采用充填或回填方式处置一般工业固体废物;鼓励符合条件的生活垃圾焚烧企业、热电厂、水泥窑生产线、工业窑炉、生活垃圾填埋场处置一般工业固体废物并按规定落实税收等鼓励政策;鼓励对赤泥、钛石膏等大宗工业固体废物开展利用新技术研究，逐步消化存量。	拟建项目一般工业废物产生量较小，均可综合利用或处置	符合
	2.优化危险废物的利用处置能力。督促危险废物处置利用设施使用国内外先进技术和专业化运营管理团队，提升运行稳定性和安全管理水平。研究危险废物经营单位退出机制，逐步淘汰管理水平落后、事故隐患突出、存在违法行为的危险废物经营单	拟建项目产生的氰化尾渣、浮选尾渣均制酸利用，不新增氰化尾渣量；	

序号	条件要求	企业情况	符合性
二、重点任务			
	位。引导现有处置利用设施充分发挥作用，避免能力闲置，原则上不再建设除黄金冶炼氰化渣(包括高硅渣)利用处置项目之外的处置项目。在符合《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943)等规范要求下，探索采取建设氰渣尾矿库、露天采坑回填等方式处置氰化渣。招远市要提升现有高硅渣处置利用项目能力，莱州市要加快推进高硅渣的处置利用项目建设。	铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理； 其他固废产生量较小，可得到妥善处置	
(三)	1.建立动态、分级监管清单。摸清辖区内全部产生、利用、处置、贮存一般工业固体废物、危险废物的单位底数，建立动态监管清单。将全部危险废物经营单位、年产生 10 吨以上或年底贮存 100 吨以上危险废物产生单位、年产生 1000 吨以上或年底贮存 1 万吨以上的一般工业固体废物产生单位纳入市级重点监管清单。	拟建项目建成后，为市级重点监管清单	
(五)	1.落实固体废物产生企业主体责任。工业固体废物产生单位要建立固体废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等信息台账，配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，建立规范、完善的内部管理制度，贮存设施、场所、包装容器标识设置规范。不符合自行处置要求的必须委托具有相应资质和能力的单位进行处置，签订处置合同，核实受托方的主体资格和技术能力并承担连带责任。	拟建项目设置固体废物台账，尾渣库、铜饼库、锌饼库、其他危险废物暂存间设置相应的防渗层，贮存设施、场所、包装容器标识设置规范； 拟建项目产生的危险废物均委托具有相应资质和能力的单位进行处置	
	2.强化运输单位主体责任。严格危险废物运输准入管理，加强运输企业车辆、人员的从业准入要求。运输过程中严格做到密闭化运输，杜绝抛洒滴漏等问题，严格执行危险废物转移联单制度，严厉打击运输企业违法倾倒废物行为。	拟建项目危险废物运输需委托有资质单位进行运输，运输过程中严格做到密闭化运输，杜绝抛洒滴漏等问题，严格执行危险废物转移联单制度	符合

17.2.17 与《关于进一步加强黄金冶炼行业氰化尾渣全过程管控工作实施方案》(2021 年 7 月 12 日)符合性分析

表 17.2-17 项目与《关于进一步加强黄金冶炼行业氰化尾渣全过程管控工作实施方案》符合性分析

序号	条件要求	企业情况	符合性
1	确需新、扩建的黄金冶炼项目，应采用先进清洁生产技术实现氰化尾渣零产出	拟建项目氰化尾渣、浮选尾渣由山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用，利用后的废渣非氰化尾渣，需对其进行固体废物属性鉴定	符合
2	督促有关企业将氰化尾渣存放在符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943）要求的贮存场所中，不得露天堆放。督促企业加强日常管理，切实防范贮存环节环境风险。	拟建项目氰化尾渣、浮选尾渣均存放于尾渣库内，尾渣库的建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943）进行建设	符合
3	督促有关企业落实《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943）关于运输污染控制的各项要求、落实道路交通相关法律法规要求。加强道路运输环节的管理，严厉查处撒漏、倾倒等违法行为。	拟建项目厂内氰化尾渣采用密闭管路方式输送，并设置明渠方式沿管路输送方向布置，可满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943）厂内运输要求	符合
4	积极引导和支持高校、科研机构、行业协会、企业加强对氰化贫液回收、低氰或无氰提金技术等黄金冶炼先进技术的研发、论证、开发、试点和推广，积极探索高硅渣资源化利用技术的可行性。	拟建项目对氰化后的贫液进行回收，减少氰化物的使用量	符合

17.3 功能规划符合性分析

17.3.1 与《全国主体功能区规划》符合性分析

2010 年 12 月，国务院发布《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号），2013 年 1 月环境保护部、发改委、财政部联合发布《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16 号）以加强国家重点生态功能区环境保护和管理，增强区域整体生态功能，保障国家和区域生态安全，促进经济社会可持续发展。其中主要任务第一条严格控制开发强度中指出：要按照《全国主体功能区规划》要求，对国家重点生态功能区范围内各类开发活动进行严格管制，使人类活动占用的空间控制在目前水平并逐步缩小，以腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环；要依托资源环境承载能力相对较强的城镇，引导城镇建设与工业开发集中布局、点状开发，禁止成片蔓

延式开发扩张；要严格开发区管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，不位于国家重点生态功能区范围内，符合全国主体生态功能区划要求。

17.3.2 与《山东省主体功能区规划》符合性分析

2013 年 1 月山东省人民政府以《关于印发山东省主体功能区规划的通知》(鲁政发[2013]3 号)发布《山东省主体功能区规划》。根据《山东省主体功能区规划》，按照不同区域的资源环境承载力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。

其中优化开发区域分为国家级优化开发区域和省级优化开发区域两个层次，共包括 32 个县(市、区)，面积 24677km²，具体见下表。

表 17.3-1 优化开发区范围一览表

优化开发区域级别及名称		地级市	市辖区/县/县级市
山东半岛国家级优化开发区域	胶东半岛国家级优化开发区域	青岛	市南区、市北区、黄岛区、李沧区、城阳区、胶州市、即墨市
		烟台	芝罘区、福山区、牟平区、莱山区、龙口市、莱州市、招远市
		潍坊	潍城区、寒亭区、坊子区、奎文区、寿光市
		威海	环翠区、文登市、荣成市
	黄河三角洲国家级优化开发区域	东营	东营区、广饶县
		滨州	滨城区
省级优化开发区域	济淄省级优化开发区域	济南	历下区、市中区
		淄博	淄川区、张店区、临淄区、周村区
		泰安	岱岳区

国家级优化开发区域位于环渤海地区的南翼，包括胶东半岛和黄河三角洲的部分地区，具体包括青岛市、烟台市、威海市、潍坊市、东营市、滨州市的部分地区。该区域具有完备的产业发展基础和配套能力，是全国重要的船舶、电子信息、家电、造纸、化工、医药和食品加工集聚区，海洋产业、生态经济比较发达，是全省经济社会发展的核心区域之一。

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，所在区域为《山东省主体功能区规划》中胶东半岛国家级优化开发区域，中小企业园区规划范围内不涉及限制开发和禁止开发

区域(见图 17.3-1)，符合《山东省主体功能区规划》要求。

图 17.3-1 项目与山东省主体功能区位置关系图

17.3.3 与《莱州市城市总体规划(2004-2020 年)》符合性分析

根据《莱州市城市总体规划(2004-2020 年)》，城市规划区包括文昌路、永安路、城港路、三山岛、文峰路等 5 个街道办事处和程郭、虎头崖 2 个镇及其外围的海岸带、城市水源保护区和风景区。

总体布局结构为“一心五团、双轴两带”。“一心”指城市中心区，东至东环路，南、西至南阳河，北至玉前路，主要布局市级行政办公、商贸金融、文化娱乐、文教体育等公共设施和居住用地。“五组团”：东部组团，依托程郭镇驻地，东至双凤路，南至北苑路，西至东环路，北至大原路，形成以一类工业用地为主的现代化城市新区；南部组团，东至东环路，南至南环路，西至西苑路，北至南阳河，以商业集贸和配套生活居住为主；西部组团，东、北至南阳河，南至文泉路，西至西环路，以生活居住为主；北部组团，依托莱州经济技术开发区，东至东环路，南至玉前路，西至黄烟铁路，北至北环路，以工业、仓储用地为主并设置相关的公共设施；海庙组团，东至黄烟铁路，南至海神路，西至海岸线，北至玉海路，以生态休闲旅游为主。

根据《莱州市城市总体规划(2004-2020 年)》，拟建项目用地性质为仓储用地。2020 年 11 月 30 日，三山岛委员会已提交《莱州市黄金循环产业园控制性详细规划》的申请，将拟建项目所在的莱州市黄金循环产业园用地性质变更为工业用地。2020 年 12 月 29 日，莱州市自然资源和规划局下发了《关于将莱州市黄金循环产业园控制性详细规划纳入国土空间总体规划的复函》（详见附件十六），莱州市黄金循环产业园控制性详细规划已评审通过，待规划成果公示结束后，将依据市政府的批复意见纳入正在编制的莱州市国土空间总体规划。

拟建项目符合调整的莱州市国土空间总体规划。

图 17.3-2 莱州市城市总体规划(2004-2020 年)

17.3.4 与《莱州市黄金循环产业园控制性详细规划》符合性分析

根据《莱州市黄金循环产业园控制性详细规划》，莱州市黄金循环产业园规划总面积 32.53 公顷（不含四至道路面积），规划四至范围为：北至文三线、南至永茂路、西至莱州拟建项目用地为三类工业用地；规划区功能定位是以有色金属冶炼压延加工及相关延伸产业、生态环保建材加工为主导产业，以循环经济和集约化生产为发展方向的生态化产业基地。拟建项目为金冶炼行业，符合莱州市黄金循环产业园主导产业定位要求。

园区配套建设雨污水管网，项目雨污水管网与园区相连；园区配套建设黄金循环

产业园土地使用规划见图 17.3-3，功能结构规划见图 17.3-4。

图 17.3-3 产业园土地使用规划图

图 17.3-4 产业园功能结构布局图

17.3.4 与《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书》符合性分析

根据《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书》，莱州市黄金循环产业园的准入条件包括产业发展定位准入要求、环保准入要求、建设用地集约利用准入条件。拟建项目为黄金冶炼项目，符合以有色金属冶炼压延加工及相关延伸产业、生态环保建材加工为主导产业，以循环经济和集约化生产为发展方向的生态化产业基地的功能定位；拟建项目采用清洁生产工艺、环保措施先进可行，符合环保准入要求；拟建项目按照国家及《山东省建设用地集约利用控制标准》的工业项目建设用地控制指标的相关要求建设，符合建设用地集约利用准入条件。拟建项目与《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书》环境准入清单见下表。

表 17.3-2.1 产业园发展行业准入条件

行业	优先发展	限制或禁止行业
有色冶炼	发展以黄金资源综合利用为主导的冶炼项目， C33 有色金属冶炼及压延加工业	黑色金属冶炼及压延加工业
建材工业	发展以尾矿砂、灰渣、石膏渣等为原料的建材生产	粘土砖生产

表 17.3-2.2 入园行业控制级别表

行业大类	行业种类	行业小类	控制级别
C32 有色金属冶炼及压延加工业	C322 贵金属冶炼	C3221 金冶炼	优先进入行业
		C3222 银冶炼	优先进入行业
	C323 稀有稀土金属冶炼	全部	禁止进入行业
	C325 有色金属压延加工	全部	优先进入行业
C30 非金属矿物制品业	其他	全部	控制进入行业
	C301 水泥、石灰和石膏制造	C3011 水泥制造	准许进入行业
		C3012 石灰和石膏制造	准许进入行业
	C302 石膏、水泥制品及类似制品制造	全部	优先进入行业
	C303 砖瓦、石材等建筑材料制造	C3031 黏土砖瓦及建筑砌块制造	禁止进入行业
		C3034 隔热和隔音材料制造	禁止进入行业
		其他	准许进入行业
	C304 玻璃制造	全部	禁止进入行业

	C305 玻璃制品制造	全部	禁止进入行业
	C306 暴力纤维和玻璃纤维增强塑料制 品制造	全部	禁止进入行业
	C307 陶瓷制品制造	全部	禁止进入行业

拟建项目属于 C322 贵金属冶炼，属于优先进入行业。

17.3.4 与《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书审查意见》莱环审[2021]23 号符合性分析

表 17.3-3 与莱环审[2021]23 号符合性分析

序号	规划内容	拟建项目	符合性
1	规划年限:2019 年为现状基准年，规划期限:2020-2025 年。	拟建项目建设属于规划期内	符合
2	规划范围用地总面积为 32.53 公顷(不含四至道路面积)，四至范围:北至文三线、南至永茂路、西至莱州市鸿钰泰达矿业有限公司西墙界、东至同舟路。	拟建项目位于规划范围内	符合
3	以有色金属冶炼压延加工及相关延伸产业、生态环保建材加工等产业为发展方向，打造现代化复合型产业集群，实现产业规模化发展	拟建项目为金、银冶炼	符合
4	人口规模: 2025 年产业园总人口为 450 人。经济发展目标:至规划 2025 年工业总产值达到 12.5 亿元。用地发展目标:规划近期到 2025 年建设用地规模为控制在 32.53 公顷。	拟建项目占地 8.6667 公顷，低于规划控制面积	符合
5	用水:用水来自王河水厂，水源为引黄水、赵家水库、坎上水库。 排水:园区建成后污水主要为生活污水和生产废水，生产废水经过处理后均回用于对水质要求不高的工序不排放。生活污水进入莱州市滨海污水处理厂处理。 供气:产业园内燃气供应由莱州埃维燃气有限公司提供供热:产业园内所需蒸汽由华电莱州公司提供。	拟建项目用水来自滨海污水处理厂尾水； 拟建项目生产废水回用，生活污水经处理后回用； 拟建项目无气环节； 拟建项目蒸汽量较小，由项目设置的蒸汽发生器供给	符合

17.7 “三线一单”的符合性分析

与调整后沿海防护林省级自然保护区位置关系见图 17.4-2。

根据《关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4 号），拟建项目属于三山岛街道重点管控单元（环境管控单元编码：ZH37068320005），具体位置关系图见图 17.7-1，符合性如下：

表 17.3-4 与烟台市三线一单符合性分析

管控 纬度	清单编 制要求	准入条件	拟建项目	符合性
烟台市市级生态环境准入清单				
空间 约束 布局	禁止开 发建设 活动的 要求	1.对《市场准入负面清单（2019 年版）》禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续。	拟建项目属于允许建设类	符合
		9.在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。	拟建项目厂界四周为工业企业	符合
		13.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	拟建项目不在永久基本农田集中区域	符合
	限制开 发建设 活动的 要求	5.新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要进入园区或工业聚集区，配套建设高效环保治理设施。	拟建项目位于黄金循环产业园内，并配套建设除尘及重金属设施	符合
	不符合 空间布 局要求 活动的 退出要 求	3.新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。	拟建项目位于黄金循环产业园内	符合
污染 物排 放管 控	污染物 允许排 放量	1.按照国家和省生态环境厅清洁化改造要求以及《固定污染源排污许可分类管理名录》等文件规定，按生态环境部的进度要求有序推进分行业排污许可证核发，规范企业按证排污。	拟建项目属于“二十七、有色金属冶炼和压延加工业 32、贵金属冶炼 322-金、银冶炼”，纳入重点管理	符合
		2.新、改、扩建涉重金属行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，在本市行政区域内明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。	拟建项目重金属无需替代	符合

		5.向大气排放恶臭气体的排污单位以及垃圾处置场、污水处理厂，应当按照规定设置合理的防护距离，安装净化装置或者采取其他措施减少恶臭气体排放。	拟建项目恶臭气体通过碱液喷淋吸收处理	符合
		9.钢铁、建材、焦化、有色、化工等涉大宗货物运输（除特种车辆、危化品车辆外，日进出厂区运输车辆 10 辆次以上）的企业，应制定重污染天气应急运输响应方案。	拟建项目制定重污染天气应急运输相应方案	符合
		16.产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	拟建项目设置固体废物暂存间和尾渣库，并按照相关规定贮存、利用及处置	符合
	现有源提标升级改造	2.新建和技改项目要严格执行国家和省投资政策有关要求，原则上应使用天然气或电等清洁能源，所有产生颗粒物或 VOCs 的工序应配备高效收集和处理装置，采取有效措施控制无组织排放。	拟建项目产生点均设置高雾炮喷淋，控制无组织排放	符合
		17.加强窑炉生产烟尘无组织排放管理，生产工艺应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施，不得有可见烟尘外逸。	项目熔金炉、熔银炉均密闭收集	符合
环境风险防控	联防联控要求	1.搬迁改造企业拆除危险化学品生产装置、构筑物和防污染设施，要事先制定废弃危险化学品、残留污染物清理和安全处置方案，采取切实有效措施，防范拆除活动造成人员伤亡和环境污染。加强剧毒化学品、易制爆化学品安全管理，严防丢失被盗。加强腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	拟建项目拆除构筑物前应制定拆除方案并报相关部门备案	符合
		2.各级人民政府及其有关部门应当加强重金属污染防治，确定重点防控的重金属污染地区、行业和企业，加强对涉铅、镉、汞、铬和类金属砷等加工企业的环境监管，推进涉重金属企业的技术改造和集中治理，实现重金属深度处理和循环利用，减少污染排放。	拟建项目废气中铅、砷为颗粒态，采用布袋除尘器可得到有效去除；废水不外排；原料库、冶炼车间、尾渣库、铜饼库、锌饼库等均进行重	符合

			点防渗	
		3.有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、印染、电镀、制革等企业关闭、搬迁或者改变土地用途的，应当制定残留污染物清理和安全处置方案，对未处置的污水、有毒有害气体、工业固体废物、放射源和放射性废物及其贮存、处置的设施、场所进行安全处理。	拟建项目在退役前制定残留污染物清理和安全处置方案	符合
		5.土壤污染重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	拟建项目原料储罐、生产装置、管道等均为防腐、防渗材质，氰化钠储罐及氰化车间安装氰化氢泄漏检测装置	符合
		6.土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。	拟建项目已对土壤和地下水环境进行现状调查	符合
		7.土壤环境污染重点监管单位突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。	拟建项目设置初期雨水池和事故水池，可对事故水进行收集，并设置相应的导排系统	符合
		8.土壤污染重点监管单位应当建立有毒有害污染管理制度，严格控制有毒有害物质排放，并按年度向辖区生态环境分局报告排放情况。	拟建项目暂非土壤污染重点监管单位	符合
		9.产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。	拟建项目设置尾渣库、铜饼库、锌饼库、其他危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-	符合

			2023) 及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》(HJ943-2018) 要求建设	
		10.土壤污染重点监管单位应当建立土壤污染隐患排查制度, 保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散, 按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》有关要求, 开展土壤污染隐患排查工作。	拟建项目暂非土壤污染重点监管单位, 若建成后为土壤污染重点监管单位, 则需按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》有关要求, 开展土壤污染隐患排查工作。	符合
		11.土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物, 可能造成二次污染的, 应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施, 制定、实施土壤污染防治工作方案, 在拆除活动 15 个工作日前报所在区市生态环境分局和所在地县级工业和信息化部门备案。	拟建项目拆除构筑物前应制定拆除方案, 在拆除活动 15 个工作日前报所在区市生态环境分局和所在地县级工业和信息化部门备案。	符合
		14.土壤污染重点监管单位应严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》有关要求, 制定、实施自行监测方案, 监测结果向社会公开, 编制自行监测年度报告, 在山东省污染源监测信息共享系统发布, 并将监测数据报辖区分局。	拟建项目已制定自行监测方案	符合
		15.居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边, 禁止新(改、扩)建可能造成土壤污染的	拟建项目距离最近敏感	符合

		项目。新（改、扩）建项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，应提出并落实土壤和地下水污染防治要求。	目标为莱州市消防大队，位于拟建项目上风向；拟建项目原料库、氰化车间、冶炼车间、浮选车间、尾渣库、铜饼库、锌饼库、其他危险废物暂存间等均为重点防渗区建设，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）要求建设	
资源开发效率要求	水资源利用要求	2.全面实施节约用水集中行动，推进县域节水型社会达标建设。继续大力推广节水新技术、新工艺、新设备，鼓励节约用水、循环用水，提高水的重复利用率，开展公共机构节水型单位创建和节水宣传工作。	拟建项目水全部循环利用	符合
注：只截取与拟建项目相关内容				

拟建项目属于三山岛街道重点管控单元（环境管控单元编码：ZH37068320005），与三山岛重点管控单元符合性分析见下表。

表 17.3-5 拟建项目与三山岛重点管控单元（环境管控单元编码：ZH37068320005）符合性分析一览表

环境管控单元名称	管控维度	准入情况	项目情况	符合性

三山岛重点管控单元（环境管控单元编码：ZH37068320005）	空间布局约束	1.执行烟台市市级生态环境准入清单空间布局约束要求。	拟建项目属于允许建设类	符合
	污染物排放管控	1.不得私设污水排放口，所有企业废水通过污水管网排入污水处理厂统一处理后达标排放。 3.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平；对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。 4.以城镇生活源为主的水环境超标控制单元以及城镇建成区或人口集聚区域，加快推进现有污水处理设施配套管网建设，对现有合流制排水系统实施全面截污和雨污分流改造；城镇新区建设均实行雨污分流，超标单元还应推进初期雨水收集、处理和资源化利用；加快城镇污水处理设施建设和提标改造推进农村生活污水处理设施建设并确保达标排放。	1、拟建项目无废水外排； 3、拟建项目无废水外排，不会对地表水环境造成影响； 4、拟建项目生活污水经处理后回用于产区绿化，不外排	符合
	环境风险防控	1.企业环境风险防控：（1）新、改、扩建土壤污染重点监管行业项目应与耕地，以及住宅、学校等环境敏感目标保持一定距离。（2）土壤污染重点监管企业执行烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控中联防联控相关要求。（3）对位于涉重金属企业周边、城市郊区、垃圾填埋场、交通要道两侧等区域的农作物开展重金属专项监测，实施风险管控。（4）加强区内风险企业的有效风险防范。环境风险较大的企业或新建项目，必须迁入或纳入依法设立、环保基础设施完善并经规划环境影响评价的产业园区。3.对于环境风险较大的水环境控制单元，按照“预防为主、防治结合”的原则，加大环境监管力度，着力降低资源能源产业开发的环境风险。	1、（1）距离拟建项目最近的耕地（已规划为工业用地）为南侧120m，距离拟建项目最近敏感目标为南侧237m处的莱州市消防大队，均有保留一定距离。 （2）拟建项目已按照烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控中联防联控相关要求要求进行建设。 （3）拟建项目建成后定期对周边耕地农作物开展重金属专项监测 （4）拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内； 3、拟建项目无废水外排，不会对外部水环境造成污染	符合

	资源开发效率要求	1.强化工业资源综合利用，加大资源和产业整合力度，促进企业、园区、行业间链接共生、原料互供、资源共享，构建企业小循环、产业中循环、区域大循环发展模式，打造循环经济产业示范园区。 2.制定切实可行的再生水供水目标，实现再生水资源的可持续利用；提高雨水利用行业科技水平。 3.地下水超采区根据《山东省地下水超采区综合整治实施方案》《烟台市地下水超采区综合整治实施方案》开展综合整治。	1、拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内； 2、拟建项目生产废水回用，雨水用于洒水降尘； 3、拟建项目不使用地下水	符合

图 17.3-5 项目所在地风险管控单元位置图

图 17.3-6 项目与莱州市永久基本农田位置关系图

(2)与环境质量底线符合性分析

项目所在区域环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准；地下水环境质量目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

根据《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书》，区域 SO₂ 理论大气环境容量为 713.62t/a，NO₂ 的理论大气环境容量为 83.96t/a，拟建项目排放的 SO₂ 为 0.352t/a，NO_x 为 0.995 t/a，远远小于大气环境容量，对空气质量影响很小。生产工艺废水全部回用，生活污水经生活污水处理一体机处理后回用于厂区绿化，不会对地表水产生影响；拟建项目按照源头控制、分区防渗原则，防止地下水污染，对地下水影响较小；产生的危险废物均能够妥善处置。综上，项目建设后不会突破环境质量底线。

(3)资源利用上线符合性分析

拟建项目建成投产后只有生活用水采用自来水，用量为 17.3 m³/d，供水水源为莱州市自来水有限公司自来水，生产用水采用滨海污水处理有限公司尾水。根据《莱州市黄金循环产业园环境影响报告书》，为莱州城区三山岛供水的 3 处水厂供水能力为 14 万 m³/d，拟建项目需水量远远低于供水能力。拟建项目占地面积 8.6667 公顷，莱州市黄金循环产业园面积为 44.63 公顷，未超出规划使用面积。因此拟建项目建设符合资源利用上线。

(4)环境准入负面清单

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关规定，拟建项目不属于鼓励类、淘汰类和限制类，为允许建设项目，该项目符合国家产业政策的要求。

拟建项目不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）禁止准入类和许可准入类项目；故拟建项目建设不属于环境准入负面清单。

综上，拟建项目建设符合“三线一单”要求。

17.7 与《莱州市国土空间总体规划三区三线划定图》的符合性分析

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内，用地为工业用地，位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线及永久基本农田，符合《莱州市国土空间总体规划三区三线划定图》，拟建项目与《莱州市国土空间总体规划三区三线划定图》相对位置见下图。

图 17.3-7 拟建项目与《莱州市国土空间总体规划三区三线划定图》相对位置关系图

17.4 环保规划符合性分析

17.4.1 与大气、水、土壤等污染防治要求符合性分析

项目与大气、水、土壤等污染防治要求符合性见表 17.4-1。

表 17.4-1 与大气、水、土壤等污染防治要求的符合性一览表

《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)要求	项目情况	符合性
一、加大综合治理力度，减少多污染物排放		
(一)加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小蒸汽发生器。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤蒸汽发生器，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤蒸汽发生器；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤蒸汽发生器。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型蒸汽发生器。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤蒸汽发生器。	拟建项目不使用燃煤蒸汽发生器，新建电加热蒸汽发生器	符合
二、调整优化产业结构，推动产业转型升级		
(四)严控“两高”行业新增产能。修订高耗能、高污染和资源性行业准入条件，明确资源能源节约和污染物排放等指标。有条件的地区要制定符合当地功能定位、严于国家要求的产业准入目录。严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。	拟建项目不属于“两高”行业	符合
(五)加快淘汰落后产能。结合产业发展实际和环境质量状况，进一步提高环保、能耗、安全、质量等标准，分区域明确落后产能淘汰任务，倒逼产业转型升级。按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》、《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等 21 个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。2015 年再淘汰炼铁 1500 万吨、炼钢 1500 万吨、水泥(熟料及粉磨能力)1 亿吨、平板玻璃 2000 万重量箱。对未按期完成淘汰任务的地区，严格控制国家安排的投资项目，暂停对该地区重点行业建设项目办理审批、核准和备案手续。2016 年、2017 年，各地区要制定范围更宽、标准更高的落后产能淘汰政策，再淘汰一批落后产能。 对布局分散、装备水平低、环保设施差的小型工业企业进行全面排查，制定综合整治方案，实施分类治理。	不属于落后产能淘汰的 21 个重点行业	符合
(六)压缩过剩产能。加大环保、能耗、安全执法处罚力度，建立以节能环保标准促进“两高”行业过剩产能退出的机制。制定财政、土地、金融等扶持政策，支持产能过剩“两高”行业企业退出、转型发展。发挥优强企业行业发展的主导作用，通过跨地区、跨所有制企业兼并重组，推动过剩产能压缩。严禁核准产能严重过剩行业新增产能项目。	不属于产能严重过剩行业	符合
(七)坚决停建产能严重过剩行业违规在建项目。认真清理产能严重过剩行业违规在建项目，对未批先建、边批边建、越权核准的违规项目，尚未开工建设的，不准开工；正在建设的，要停止建设。地方人民政府要加强组织领导和监督检查		符合

查，坚决遏制产能严重过剩行业盲目扩张。		
《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)要求	项目情况	符合性
一、全面控制污染物排放		
(一)狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	不属于“十小”企业	符合
专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017 年底前，造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药(抗生素、维生素)行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。(环境保护部牵头，工业和信息化部等参与)	为有色金属项目，无废水排放，不在南水北调重点保护区、集中式饮用水水源涵养区等敏感区域	符合
集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其厂区资格。	循环冷却排污水、纯水制备浓水收集后用于尾渣库，车辆冲洗水收集后用于氰化工序的调浆磨矿环节，生活污水经生活污水处理一体机处理后回用于厂区绿化	符合
《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号)要求	项目情况	符合性
五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染		
(十六)防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产	报告包含土壤环境影响评价	符合

使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。	内容，并提出防范土壤污染的具体措施	
六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作		
加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。 自 2017 年起，在京津冀、长三角、珠三角等地区的部分城市开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点。	氰化尾渣、浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用，其它危废委托有相应资质单位处置或利用。	符合

经分析，项目建设符合气十条、水十条、土十条等污染防治要求。

图 17.4-1 项目与调整后烟台市生态红线位置关系图

17.4.2 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

表 17.4-2 拟建项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析一览表

文件	拟建项目	符合性
聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。	拟建项目非重点行业及落后产能	符合
全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。	拟建项目严格落实扬尘污染防治措施	符合

17.4.3 与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析

表 17.4-3 拟建项目与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）》符合性分析一览表

文件	拟建项目	符合性
加快黄金冶炼尾渣综合处理技术研发进程，以烟台等市为重点加强推广应用。	拟建项目配套尾渣处理工程	符合
全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。	拟建项目严格落实扬尘污染防治措施	符合

17.4.4 与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》符合性分析

表 17.4-4 拟建项目与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》符合性分析一览表

文件	拟建项目	符合性
依据安全、环保、技术、能耗、效益标准，以钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业为重点，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，加快淘汰低效落后产能。	拟建项目非淘汰落后产能	符合
对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃等重点行业实施产能总量控制，严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。严格执行国家煤化工、铁合金等行业产能控制或产能置换办法。	拟建项目非重点行业	符合
“两高”项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和常规污染物减量等“五个减量”，新建项目要按照规定实施减量替代，不符合要求的高耗能、高排放项目要坚决拿下来。	拟建项目非两高项目	符合

17.4.5 与烟台市生态环境保护与建设规划符合性分析

①规划的目标

传统的城市发展模式曾经促进了烟台市的经济发展，但也带来了水资源短缺、城市污染等一系列的生态问题，如果不对目前的现状和发展模式进行调整和改变，人们

为之付出的代价将越来越大，城市的发展空间亦将越来越小。走生态化发展道路是走出“城市病”困境的必然选择，也是提高烟台市的人居环境质量，创造独特城市形象，促进社会、经济与环境协调发展的迫切要求。

生态城市是城市生态化发展的结果，它的发展目标是实现人与自然的和谐，因此，烟台市市区生态环境建设的总体目标确定为：以生态环境建设为重点，并对部分产业进行适当调整，为把烟台市建设成为社会、经济、自然协调发展，生态良性循环的高效、和谐、持续发展的“山川秀美”生态型城市提供生态环境基础。

②烟台市生态工业建设规划

i 推广清洁生产

清洁生产是八十年代才在美国和欧洲等发达国家兴起的一种以预防污染为主的新的环境保护战略，并在九十年代引入我国，它要求把污染预防的战略持续运用于生产过程、产品和服务中，通过源头削减和全过程控制，以提高原材料和能源的利用效率、减少人类和环境的风险。因此它是实现国家环保总局确定的污染控制重点由末端治理转向生产全过程控制的一项重要行动。

ii 加强企业环境管理，积极鼓励企业进行 ISO14000 标准认证

ISO14000 系列标准是集近年来世界环境管理领域的最新经验与实践于一体的先进体系。包括环境管理体系(EMS)、环境审计(EA)、生命周期评估(LCM)和环境标志(EL)等方面的系列国际标准，与其他环境质量标准、排放标准完全不同，它是自愿性的管理标准，为各类的组织提供了一整套标准化的环境管理方法。ISO14000 环境管理体系旨在指导并规范企业(及其它所有组织)建立先进的体系，引导企业建立自我约束机制和科学管理的行为标准。它适用于任何规模与组织，也可以与其它管理要求相结合，帮助企业实现环境目标与经济目标。

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，建设和生产符合“预防为主”的清洁生产原则，符合清洁生产的要求，与烟台市生态环境保护与建设规划相符。

17.4.6 与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 17.4-5 拟建项目与山东省“十四五”生态环境保护规划符合性分析一览表

文件	拟建项目	符合性
严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等 8 个重点行业，加快淘汰低效落后动能。	拟建项目非淘汰类	符合
“两高”项目确有必要建设的，须严格落实产能、煤耗、能	拟建项目非两	符合

耗、碳排放和污染物排放“五个减量替代”要求,新(改、扩)建项目要减量替代,已建项目要减量运行.	高项目	
推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整.推动重点行业加快实施限制类产能装备的升级改造,有序开展超低排放改造.	拟建项目无限 制类产能装备	符合
提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平,深入推进园区循环化改造.	拟建项目位于 黄金循环产业 园内	符合
新(改、扩)建项目进行环境影响评价时,应分析论证原辅料使用、资源能源消耗、资源综合利用、厂内外运输方式以及污染物产生与处置等,对使用的清洁生产技术、工艺和设备进行说明,相关情况作为环境影响评价的重要内容.	拟建项目已分 析清洁生产, 详见工程分析 章节	符合

17.4.7 与《烟台市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 17.4-6 拟建项目与烟台市“十四五”生态环境保护规划符合性分析一览表

文件	拟建项目	符合性
严格落实《产业结构调整指导目录》要求,加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。聚焦煤电、水泥、轮胎、化工等重点行业,加快淘汰低效落后产能。严守环保、安全、技术、能耗和效益标准,针对烧结砖瓦、再生橡胶、废旧塑料再生、石灰和石膏等行业,分类组织实施转移、压减、整合和关停任务,推动低效落后产能退出。到 2025 年,钢铁产能应退尽退,除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外,2500 吨/日以下的水泥熟料生产线全部整合退出。	拟建项目非淘 汰类	符合
依据国家相关产业政策,对煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃、氮肥等重点行业严格执行产能置换要求,确保产能总量只减不增。严禁市外水泥熟料、粉磨、焦化产能转入,严禁新增水泥熟料、粉磨产能。	拟建项目非禁 止行业	符合
推动绿色石化、有色及贵金属、装备制造等 9 大产业集群化、规模化、园区化发展,持续推进化工、橡胶、电镀等行业企业进入专业工业园区,提高铸造、有色、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等产业园区集聚水平,加快完善产业园区配套环境基础设施建设。	拟建项目位于 黄金产业园区 内	符合
加强项目建设和产品设计阶段清洁生产。新(改、扩)建项目进行环境影响评价时,应分析论证原辅料使用、资源能源消耗、资源综合利用、厂内外运输方式以及污染物产生与处置等,对使用的清洁生产技术、工艺和设备进行说明,相关情况作为环境影响评价的重要内容。	拟建项目已强 化建设和设计 阶段清洁生产	符合

17.5 选址合理性分析

17.5.1 厂区地质条件

拟建项目厂址附近存在福山断裂、刘家亭断裂、栖霞断裂、林家庄断裂,北西西向

蓬莱-威海断裂和吴阳泉断裂等，断裂均位于厂址 3km 之外。厂址位于工程地震条件相对稳定地段。适宜工程建设。

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园内，不位于生态红线范围内，符合“三线一单”要求，符合《莱州市国土空间总体规划三区三线划定图》要求。

17.5.2 公用设施配套情况

(1)给水

拟建项目位于莱州市黄金循环产业园，由三山岛街道自来水管网供水，三山岛区与莱州市城区共用给水系统，其水厂规划与主城区密切相关。根据莱州市供水规划，莱州市将重点建设三座水厂，具体为：赵家水库水厂供水规模 3 万 m^3/d ，饮马池水厂供水规模 6 万 m^3/d ，云峰水厂供水规模 3 万 m^3/d 。远期最大可供水能力约为 12 万 m^3/d 。拟建项目自来水新鲜水为 18 m^3/d ，污水处理厂尾水用量为 30 m^3/d ，远远小于供水规模。项目区内建有完善的供水管网，可就近接入供水管网，取水方便，可满足用水要求。

(2)供电

莱州市省级经济开发区规划供电主要为三座变电站，其中，位于莱州市省级经济开发区外永宁路与石油路交口南北角 35kV 变电站已建成，主变容量 2×31500kVA，计划在永茂路与石油路交口东南角及永茂路与城港路交口东南角各建一座 110kV 变电站，主变容量均为 3×50000kVA。

供电电源引自距离厂区 0.3km 左右的 35/10kV 变电站，采用电缆引入，为选冶工程生产及生活辅助设施供电。项目区周围供电网络完善，供电能力充足，能够满足项目的用电负荷的需求。

(3)交通运输

拟建项目位于山东省莱州市北部，隶属山东省莱州市三山岛街道。南距莱州市区 25km，东距招远市区 45km，北临国家一级开放口岸百万吨级码头莱州港 0.5km。区域交通十分方便，公路四通八达，S218、S304 省道分别自南北、东西方向贯穿核实区，向东经 S304 省道约 7km 可达荣乌高速(G18)莱州港出入口，向南经 S218 省道约 20km 可达大莱龙铁路莱州站，核实区内即建有三山岛港，经以上交通线均可直达烟台、青岛、潍坊等地，区内公路、铁路、水路交通极为方便。

(4) 综合防灾规划

1、防洪排涝规划

《防洪标准》(GB50201-94)对城市防洪标准表述如下:一般城市人口小于 20 万,防洪标准为 20~50 年;大型工业企业、重要中型企业防洪标准为 50~100 年。

结合三山岛区控制性详细规划,防洪排涝工程规划如下:

①埋设雨水管道,完善雨水排水系统。对区域雨水管道系统进行完善,按雨污分流制,雨水管道与道路建设同步实施,使区域内的雨水排水系统,布局合理,管道完善,泄水畅通。

②完善防洪组织体系,加强政府对防洪工作的领导;建立强有力的指挥系统和管理系统,保证政令畅通、管理有序、调度灵活。

2、消防规划

建筑耐火等级以一、二级为主,控制三级耐火等级建筑。重点建筑物按照《建筑设计防火规范》有关要求设计。

规划消防供水主要由工业区供水系统承担,主要街道和片区设置消火栓,消火栓的间距不大于 120m。消防给水管的管径不得小于 150mm。各企业内部按防火规范设置室外消火栓。

消防通道中心线间距不宜超过 160m;当建筑物沿街部分长度超过 150m 或总长度超过 220m 时,应设穿过建筑的消防通道;建筑物内开设的消防通道,净高与净宽均应大于或等于 4m;消防通道宽度应大于等于 4m,净空高度不小于 4m;尽端式消防通道回车场尺寸应大于等于 15m×15m,大型消防车的回车场不宜小于 18m×18m;消防通道上所有井盖均应为承重井盖。

建立先进的火灾报警和消防通讯指挥系统。采用计算机指挥调度系统与费县消防站计算机通信联网,形成远程终端或无线传真机与车辆状态输入器联网,同时与供水、供电、供气、救护、交通、环保等部门设立专线通信联络。

3、抗震规划

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),三山岛街道处于地震基本烈度 7 度地区,一般居住建筑、民用建筑、工业建筑按 7 度设防,中小学、幼儿园、医院、养老院等设施按 8 度设防。

根据《中华人民共和国防震减灾法》及《山东省地震安全性评价管理办法》,重大建设工程和可能发生严重次生灾害的建设工程,必须进行地震安全性评价;并根据地震安全性评价的结果,确定抗震设防要求,进行抗震设防。在规划选址时,建筑物和构造

物应避免断裂带。

城市供水、供电燃气采用多源供应，网状配置；供水管网布置、管径、管道接口、水压、消防栓间距等应符合有关抗震、消防的规定。电信系统在超设防抗震烈度一度的情况下正常运行。

①设防标准。工程抗震防灾规划以地震基本烈度 7 度为设防标准。

②避难疏散。规划采用就地与中程疏散相结合的方式，疏散半径不超过 1000m。规划绿地等空旷场地作为可避难场地。

(5) 排水工程

根据产业园规划，区内拟建设完善的污水管网，管网布置根据规划区地势平坦的特点，利用地形将污水干管应布置在排水区域内地势较低洼或便于污水汇集地带，汇入市政污水管网，进入莱州市滨海污水处理厂处理，达标后集中排放。污水管在道路下的管位，原则上定在道路西侧、北侧，污水主管最大管径 DN400，污水管道设计流速不小于 0.6m/s，园区不设置“一企一管”。

17.5.3 环境保护距离的符合性分析

拟建项目不需设置大气环境保护距离。

17.5.4 环境功能适宜性

根据环境功能区划要求，拟建项目所在区域为环境空气二类区域，地表水Ⅳ类区域，地下水Ⅲ类区域，声环境 3 类区域。项目外排污染物均能达标排放，对当地的环境质量现状影响不大。项目的选址符合当地环境功能规划要求。

17.6 环境影响可行性分析

(1) 大气环境

经预测，拟建项目项目 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、铅及其化合物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中标准要求，砷及其化合物在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 要求； HCl 、 Cl_2 、 H_2S 、硫酸雾、 NH_3 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，HCN 在各敏感点及网格点浓度贡献值可以满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。拟建项目排放污染物在正常排放下，各短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

叠加现状值后，拟建项目 SO₂ 在沿海防护林省级自然保护区、各敏感点及最大落地浓度点叠加现状保证率日均浓度和年均浓度可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中标准要求，占标率符合要求；NO_x 在沿海防护林省级自然保护区、各敏感点及最大落地浓度点小时浓度和日均浓度叠加现状浓度后，可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中标准要求，占标率符合要求；HCl、H₂S、硫酸雾、NH₃ 在各敏感点及网格点小时浓度叠加现状值后，可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，占标率符合要求。

拟建项目污染物预测浓度可以满足环境质量浓度限值要求，无需划定环境保护距离。

因此，从环境空气角度考虑，拟建项目具有环境可性。

(2)地表水环境

拟建项目生活污水经生活污水处理一体机处理后回用于厂区绿化，循环冷却排污水、纯水制备浓水收集后用于尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水收集后用于氰化工序的调浆磨矿环节，不外排。综上，拟建项目对周围地表水环境影响较小。

(3)地下水环境

拟建项目生产区和排水管网等均按规定进行防渗处理，可以有效地防止对厂区附近地下水造成污染。

(4)声环境

拟建项目运营后，厂界昼间、噪声预测值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。拟建项目周围 200m 范围内没有敏感点，因此项目的建设对周围声环境的影响较小。

(5)固体废物

一般工业固废外售综合利用综合利用或委托环卫部门处置；

危险废物主要为氰化尾渣、浮选尾渣，依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；其他危险废物暂存于其他危险废物暂存间，委托有资质单位处置；

铅锌精矿、铜精矿疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理；

职工生活垃圾委托环卫部门处置。

综上所述，拟建项目固体废物处理措施可行，对环境产生影响较小。

(6)环境风险

在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，项目环境风险可防控。

17.8 小结

综上所述，符合国家产业政策及相关法律法规要求，符合莱州市城市总体规划、莱州市黄金循环产业园规划等区域发展规划；配套基础设施齐全；项目排放的废水、废气、噪声均能达标排放，固体废物妥善处理，对周围环境的影响较小；符合大气环境防护距离要求，厂址附近无人口集中居住区、自然保护区、饮用水源保护区、基本农田保护区、文物保护单位以及其他环境敏感区。因此，在采取环保措施的前提下，项目建设可行。

第 18 章 碳排放影响评价

18.1 项目原辅料、燃料、能源使用情况

拟建项目主要原材料的耗量及来源详见表 18.1-1。

表 18.1-1 氰化工序药剂及材料消耗表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 金精矿)	年用量(t/a)	形态	存放位置	厂内运输	使用工序
6	氧化钙	6.0	1584	粉末	原料库内石灰筒仓	密闭皮带	金精矿调浆
7	30%氰化钠	12.21	3225.42	液体	氰化钠储罐区	管道	氰化浸出
8	锌粉	0.3	79.2	粉末	原料库内综合仓库	小推车	金泥置换
9	衬板	0.01	2.64	固体	原料库内综合仓库	小推车	金精矿磨矿

表 18.1-2 冶炼工序及冶炼废水治理工序材料消耗一览表

序号	名称	单位用量(t/t 干金泥)	年用量(t/a)	形态	存放位置	厂内运输	使用工序
9	30%盐酸	8.618	735.57	液态	冶炼车间罐区	管道	溶金、除杂
10	氯酸钠	0.930	79.346	晶体	原料库内固体药剂库	小推车	溶金
11	亚硫酸氢钠	0.532	45.373	粉末	原料库内固体药剂库	小推车	金还原
12	240#尼龙滤布	0.070	6	固态	原料库内综合仓库	小推车	净化过滤
13	铁粉	0.387	33	粉末	原料库内综合仓库	小推车	银置换
14	65%硝酸	0.243	20.757	液态	冶炼车间罐区	管道	银电解
15	氢氧化钠	0.126	10.741	粉末	原料库内固体药剂库	小推车	冶炼废水治理工序
16	银粉	0.003	0.264	粉末	原料库内综合仓库	小推车	银电解

表 18.1-3 浮选工序生产药剂消耗一览表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 氰化尾渣)	年用量(t/a)	形态	存放位置	厂内运输	使用工序
4	93%硫酸	1.663	117.48	液态	浸渣浮选厂房硫酸罐	管道	氰渣矿浆酸化和铅锌浮选后尾矿酸化
5	焦亚硫酸钠	0.02	1.401	粉末	浸渣浮选厂房药剂库	小推车	浮选铅锌尾矿加入

6	黄药	0.019	1.32	液态	浸渣浮选厂 房药剂库	小推车	氰渣浆化

表 18.1-4 贫液氰根回收生产药剂消耗一览表

序号	药剂名称	单位用量(kg/t 金精矿)	年用量(t/a)	形态	存放位置	厂内运输	使用工序
5	93%硫酸	1.202	317.399	液态	贫液氰根回收厂 房硫酸罐	管道	除锌反应 釜、除铜 反应釜
6	硫化钠	3.191	842.349	粉末	贫液氰根回收厂 房药剂库	小推车	
7	氧化钙	2.39	630.735	粉末	贫液氰根回收厂 房石灰筒仓	密闭皮带	中和
8	絮凝剂	0.002	0.613	粉末	贫液氰根回收厂 房药剂库	小推车	浓密机

表 18.1-5 其他材料消耗一览表

序号	名称	年用量(t/a)	形态	存放位置	厂内运输	使用工序
1	氢氧化钠	30.5	固态	原料库内固体药剂库	小推车	废气处理
2	尿素	5	固态	原料库内固体药剂库	小推车	
3	二氧化钛 催化剂	2	固态	原料库内固体药剂库	小推车	
4	磷酸	12	固态	原料库内固体药剂库	小推车	
5	30%氰化钠	0.07	液态	实验楼	/	检验
6	93%硫酸	0.02	液态	实验楼	/	
7	65%硝酸	0.02	液态	实验楼	/	

18.2 项目碳排放核算

18.2.1 核算方法

根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（以下简称指南），温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按如下公示计算：

$$E = E_{\text{燃料}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

其中：

E — 报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$E_{\text{燃烧}}$ — 报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$E_{\text{原材料}}$ — 能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$E_{\text{过程}}$ — 过程排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$E_{\text{电}}$ — 报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

$E_{\text{热}}$ — 报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)。

18.2.2 排放因子

1、燃料燃烧排放

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按照如下公示计算

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

其中：

$E_{\text{燃烧}}$ — 核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO_2)；

AD_i — 核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦 (GJ)；

EF_i — 第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦 (tCO_2/GJ)；

i — 化石燃料类型代号。

根据以上公式，拟建项目不使用燃料，故 $E_{\text{燃烧}}=0$ 。

2、能源作为原材料用途的排放

工业生产中，能源作为原材料被消耗，发生化学反应而产生的温室气体排放。铜冶炼、铅锌冶炼等子行业的企业使用焦炭、蓝炭、无烟煤、天然气等能源产品作为还

原剂，导致二氧化碳排放。能源作为原材料用途（冶金还原剂）的二氧化碳排放量按下式计算。

$$E_{\text{原材料}} = AD_{\text{还原剂}} \times EF_{\text{还原剂}}$$

式中：

$E_{\text{原材料}}$ 为核算和报告年度内，能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$EF_{\text{还原剂}}$ 为能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨还原剂（ $tCO_2 / t\text{还原剂}$ ）；

$AD_{\text{还原剂}}$ 为活动水平，即核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，对固体或液体能源，单位为吨（t），对气体能源，单位为万立方米（ $10^4 m^3$ ）。

拟建项目用亚硫酸氢钠作为还原剂，无碳源，故 $E_{\text{原材料}}=0$ 。

3 碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放

过程排放量是企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和，按公式计算：

$$E_{\text{过程}} = E_{\text{草酸}} + \sum E_{\text{碳酸盐}} = AD_{\text{草酸}} \times EF_{\text{草酸}} + \sum (AD_{\text{碳酸盐}} \times EF_{\text{碳酸盐}}) \quad (6)$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ 为核算和报告年度内的过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{草酸}}$ 为草酸分解所导致的过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{碳酸盐}}$ 为某种碳酸盐分解所导致的过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{草酸}}$ 为核算和报告年度内的草酸消耗量，单位为吨（t）；

$AD_{\text{碳酸盐}}$ 为核算和报告年度内某种碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）；

$EF_{\text{草酸}}$ 为草酸分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨草酸（ $\text{tCO}_2 / \text{t草酸}$ ）；

$EF_{\text{碳酸盐}}$ 为某种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨碳酸盐（ $\text{tCO}_2 / \text{t碳酸盐}$ ）。

拟建项目不使用碳酸盐类、草酸类原材料，故 $E_{\text{过程}}=0$ 。

4、净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按下列公式计算：

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ — 购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$AD_{\text{电}}$ — 核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ — 区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳 / 兆瓦时（ tCO_2/MWh ）。

(1) 活动水平数据的获取

核算和报告年度内的净外购电量，是企业购买的总电量扣减企业外销的电量。活动数据以企业的电表记录的读数为准，也可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

根据企业提供资料，项目用电量 1600 万 KWh。

(2) 排放因子数据的获取

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》内店里排放因子和参数缺省值，山东省电力 CO₂ 排放因子为 0.8606 吨 CO₂/MWh。

拟建项目净购入电力隐含的 CO₂ 排放计算如下：

$$E_{\text{电}} = 1.6 \times 10^4 \times 0.8606 = 13769.6 \text{ tCO}_2 \text{ 当量}$$

5、净购入热力产生的排放

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节二氧化碳排放量按下列公式计算。

$$E_{\text{热}} = AD_{\text{热}} \times EF_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{热}}$ — 购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO₂）；

$AD_{\text{热}}$ — 核算和报告年度内的净外购热力，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{\text{热}}$ — 年平均供热排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO₂/GJ）。

拟建项目无外购热力，故 $E_{\text{热}}=0$ 。

(二) 温室气体总排放量

根据上述公式求和计算，故拟建项目 $E=13769.6 \text{ tCO}_2 \text{ 当量}$ 。

18.3 碳排放评价

建议拟建项目通过以下措施进行减排：

1、拟建项目通过购入效率高、能耗少、成本低的先进设备，使全厂单位生产总值温室气体排放量及单位产品温室气体排放量下降。

2、按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的要求，实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理奖罚制度，并严格执行，确保节能降耗工作落到实处。

3、建议企业尽可能安排集中连续生产，应杜绝大功率设备频繁启动，必要时安装软启动装置，减少设备启停对电网的影响。

4、建议企业根据能源法和统计法，建立健全的能源利用和消费统计制度和管理制度。

第 19 章 评价结论、措施与建议

19.1 基本情况

莱州市黄金矿产资源丰富，矿储量高达 2000 多吨。山东成德贵金属有限公司拟利用莱州市丰富的黄金资源储量，利用现已成熟的黄金湿法冶炼技术，建设 800 吨/日金精矿冶炼项目。拟建项目劳动定员 217 人，计划投资 32000 万元，环保投资 4730 万元，占总投资额的 14.78%。

19.2 政策及规划符合性、选址合理性分析

19.2.1 产业政策符合性

拟建项目不属于《产业结构调整指导目录》(2019 年本)中鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类，符合国家产业政策。

19.2.2 环保政策符合性

拟建项目符合《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 号文)、《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 号文)、《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)、《工业炉窑大气污染综合治理方案》和《山东省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》、《黄金工业污染防治技术政策》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)、《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号)、《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》(鲁环发[2019]113 号)及《烟台市生态环境局关于危险废物处置设施建设投资引导性公告》中关于防范环境风险、三线一单、污染防治政策、审批原则的相关要求。

19.2.3 功能规划符合性分析

拟建项目属于金冶炼行业，符合《全国主体功能区规划》、《山东省主体功能区规划》、《莱州市城市总体规划》、《莱州市黄金循环产业园控制性详细规划》相关要求。

19.2.4 环保规划符合性分析

拟建项目采取环保治理措施，符合《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17 号)、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31 号)、《山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021—2025 年)》、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划

（2021—2025 年）》、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》、《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）及（烟政发〔2021〕10 号）、烟台市生态环境保护与建设规划、《烟台市“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

19.2.5 选址合理性分析

拟建项目所处位置地质条件适宜工程建设，项目周围交通便利，水、电及其他配套设施完善，周围环境功能适宜黄金冶炼产业发展。

19.3 环境质量现状

19.3.1 环境空气

2019-2021年莱州市SO₂各年年平均值范围为0.01-0.014mg/m³，NO₂各年年平均值范围为0.024-0.028mg/m³，PM₁₀各年年平均值范围为0.062-0.073mg/m³，PM_{2.5}各年年平均值范围为0.034-0.041mg/m³，一氧化碳各年年平均值范围为1.3-2.1mg/m³，O₃各年年平均值范围为0.147-0.196mg/m³，SO₂、NO₂、CO 2019-2020年均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃2019年均浓度均超标，PM_{2.5}2020年浓度超标，但2021年所有基本污染物均达标。

本次环评对其他污染物 TSP、NO_x、HCN、HCl、Cl₂、NH₃、H₂S、铅及其化合物、砷及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物、硫酸雾、锑及其化合物、臭气浓度等进行了监测，监测结果表明其他污染物均满足相应标准要求。

综上所述，项目所在区域城市环境空气质量达标。

19.3.2 地表水环境

王河 1#、2#监测断面除总氮、硫酸盐、氯化物超标外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 11.067 倍、0.536 倍、7.560 倍。总氮、硫酸盐、氯化物超标原因主要是由于监测断面在三山岛港口附近，位于感潮河段内，监测期间王河上游出现断流，河床内无淡水，监测水体为落潮后残留海水，氯化物浓度与海水相当。

3#监测断面除化学需氧量、生化需氧量、总氮超标外，其他监测因子均满足《海水水质标准》(GB3097-1997)表 1 中第二类标准，总氮、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 4.667 倍、0.200 倍、51.000 倍。化学需氧量、生化需氧量、总氮超标原因主要是由于 3#监测断面距离滨海污水处理厂排污口较近，污染物未完全混合，处于混合过程段。

19.3.3 地下水环境

地下水现状监测期间，5 个监测点位总硬度、溶解性总固体超标，总硬度、溶解性总固体最大超标倍数分别为 5.933 倍、4.210 倍；2#莱州市消防救援大队、3#厂址、4#三山岛、5#厂址东侧这 4 个地下水监测点位钠、超标；1#单山村、2#莱州市消防救援大队、3#厂址、4#三山岛 4 个监测点位硫酸盐超标；2#莱州市消防救援大队、3#厂址、5#厂址东侧 3 个监测点位氯化物超标，钠、硫酸盐、氯化物最大超标倍数分别为 4.250 倍、6.720 倍、10.200 倍，其他地下水监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准要求。

地下水监测因子总硬度、钠、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体超标主要与当地浅层水收到海水入侵和区域水文地质条件有关。当地主要为地质构造主要金矿富集区，伴生少量的铁、锰元素，这是造成地下水铁锰超标的主要原因。

19.3.4 声环境

厂界昼、夜间噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

19.3.5 土壤

1#~7#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第二类用地要求，9#、10#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中第一类用地要求，8#、11#监测点土壤环境均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值标准。

19.4 污染物排放与环境影响

19.4.1 废气

有组织废气包括氰化浸出废气、贫液氰根回收废气、浸渣浮选废气、冶炼及熔铸废气、检验废气、铁粉加料废气、锌粉加料废气、金精矿加料废气、氰化尾渣浮选加料废气。无组织废气包括金精矿加料未收集粉尘、浸渣浮选加料未收集粉尘、尾渣贮存粉尘、石灰粉装卸粉尘、锌粉和铁粉加料未收集的废气、银粉加料废气、贵液脱氧废气、槽式洗矿机加料粉尘、浮选工序未收集的废气。

氰化浸出产生的 HCN，经封闭集气罩收集后，进入二级碱液喷淋塔处理后，通过 1 根 35m 高排气筒(DA001)排放。贫液氰根回收工艺产生的 HCN、H₂S、硫酸雾，经管道负压收集后，进入二级碱喷淋塔处理后，通过 1 根 35m 高排气筒（DA002）排放。浸渣

浮选产生的 HCN、SO₂、硫酸雾废气经封闭集气罩收集后，进入二级碱液喷淋塔处理后，通过排气筒(DA003)排放。盐酸除杂、银造液、溶金反应废气、金还原、银电解废气和银置换废气中 NO_x、Cl₂、H₂S、HCN、HCl、SO₂ 密闭收集后经双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔处理后，通过排气筒(DA004)排放；熔铸过程产生的颗粒物、铅及其化合物、砷及其化合物、铜及其化合物、锌及其化合物经密闭收集后进入布袋除尘器，经三级碱液喷淋吸收后，通过排气筒(DA004)排放；废气处理过程中产生 NH₃ 可通过喷淋塔内加入一定的磷酸进行去除。原料、半成品及成品检测产生 NO_x、Cl₂、H₂S、HCN、HCl、NH₃、SO₂ 废气，经三级碱液混合喷淋后，通过排气筒(DA005)排放。锌粉加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA006)排放。铁粉加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA007)排放。金精矿加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA008)排放。尾渣库氰化尾渣加料粉尘经集气罩收集后经布袋除尘器处理后，经 1 根 15m 高排气筒(DA009)排放。

拟建项目无组织废气中，金精矿加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘均采用高雾炮喷淋，且在封闭仓库或车间内操作；石灰粉装卸通过仓顶设置除尘器，安装脉冲式布袋除尘；槽式洗矿机上方设封闭顶盖，可减少颗粒物无组织排放；贵液脱氧废气经密闭收集后进入车间碱液吸收装置，同时通过加强生产环节的控制、设备的管理、人员的培训以减少其他无组织废气的排放。颗粒物、NO_x、Cl₂、HCN、HCl、硫酸雾、SO₂ 厂界需满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。H₂S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值要求。

拟建项目为一级评价，污染物厂界浓度均满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量标准，不需设置大气环境保护距离。项目位于规划工业用地内，距拟建项目最近的敏感目标为南侧 237m 处莱州市消防大队。因此拟建项目符合大气环境保护距离要求。

19.4.2 废水

拟建项目废水包括生产废水和生活污水。

生产废水包括生产废水为浸前浓缩机溢流水、压滤后的废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、锌粉置换后压滤废水（贫液）、冶炼废水、浮选废水、纯水制备浓水和循环冷却水排水、喷淋塔废水、冷凝器冷凝水、设备清洗水、

车辆冲洗水。浸前浓缩机溢流水、压滤后废水、一浸浓缩机溢流水、二浸浓缩机溢流水、二浸浓缩后压滤废水、浮选废水直接返回原生产工序，锌粉置换后压滤废水（贫液）经贫液氰根回收工序处理后返回二次氧化浸出工序，冶炼废水、冷凝器冷凝水、废水治理设施废水、设备冲洗水经冶炼废水治理工序处理后满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值后回用于一次氧化浸出工序，循环冷却水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）“工艺与产品用水”限值回用于调浆磨矿工序，纯水制备浓水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”限值后回用于原料库及尾渣库洒水降尘，车辆冲洗水循环使用。

生活污水经厂区化粪池+污水处理一体机处理后，出水水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求，回用于厂区绿化。

项目无废水排入外环境，不会对环境产生影响。拟建项目生产区和污水管网等均按规定进行防渗处理，可以有效地防止对厂区附近地下水造成污染。拟建项目对周围地下水环境影响较小。

19.4.3 噪声

拟建项目主要噪声来自各种设备运行时产生的动力噪声，噪声在 75-95dB(A)之间，经过采用低噪设备、对主要设备进行了基础减振；车间进行防噪设计；合理布置噪声源等措施后，厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类排放限制要求，对周围声环境影响不大。

19.4.4 固体废物

拟建项目产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物、疑似危废。

一般固体废物包括石灰筒仓仓顶除尘器除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、粉末物料废弃外包装物、金精矿及铁粉锌粉加料废气治理废布袋及收集的粉尘、生活污水处理一体机污泥。石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘收集后返回石灰筒仓内，金精矿及铁粉锌粉加料废气治理收集的粉尘返回生产，银熔铸残渣收集后返回银置换。废布袋、筛渣废塑料、粉末物料废弃外包装物收集后外售综合利用，废 RO 膜(软化水)收集后厂家回收利用，生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）委托环卫部门

清运。

危险废物包括氰化尾渣、浮选尾渣、熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶等。氰化尾渣、浮选尾渣依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用；熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶委托有资质单位进行处置。

铅锌精矿、铜精矿、银电解污泥疑似危废，待项目建成后进行危险废物鉴定，鉴定结果出来前暂按危险废物管理。

生活垃圾由当地环卫部门清运处理。

综上所述，拟建项目固体废物处理措施可行，对环境产生影响较小。

19.4.5 风险评价结论

拟建项目环境风险评价大气环境等级为一级，地表水环境等级为二级，地下水环境等级为二级，在建设单位严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险可防控。

19.5 污染防治措施技术经济论证结论

拟建项目所采取的各类污染防治措施在技术上是可行的，在经济上是合理的，能够确保污染物达标排放。

19.6 清洁生产

拟建项目运营期废气、废水均采取相应的污染处理措施，固体废物均得到合理处置，污染物排放指标较低。拟建项目能够满足《黄金行业清洁生产评价指标体系》中生产工艺及装备、资源能源消耗、资源综合利用、污染物产生、清洁生产管理等指标要求， Y_{gk} 为 85，可达到国内先进水平。

19.7 总量控制

拟建项目无废水外排，不申请排污总量。

拟建项目非重点行业，无需申请重金属重量，拟建项目 SO₂、NO_x、颗粒物分别为 0.278t/a、0.257 t/a、0.3364 t/a 。

拟建项目污染物排放总量已经烟台市生态环境局莱州分局进行确认，取得总量确认书。

19.8 公众参与

建设单位 2020 年 9 月 16 日在山东鸿承集团网站(<http://www.sdhcgroup.cn>)进行首次公示，在烟台中联水泥有限公司（同属于鸿承集团）（<http://www.ytcucc.com/content/?346.html>）平台公开信息上进行二次公示，公示时间为 2022 年 5 月 17 日，公示期为 5 个工作日，同时在《山东工人报》进行报纸公示，收集公众对拟建项目的意见和建议，通过公众参与调查，使公众了解建设项目概要、主要环境影响和环境保护措施。公示期间未收到反对意见。在施工期和运营期间拟采取严格的环境保护和管理措施，以减轻工程建设对环境产生的不利影响。

19.9 总体结论

拟建项目属新建项目，符合国家的产业政策，符合相关发展规划，选址合理，不违背城市总体规划要求；各污染物能够达标排放，污染物排放总量控制方案符合当地环保要求，环境风险可以接受。

拟建项目在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度是可行的。

19.10 措施

拟建项目设计采取的各类环保措施具体见表 19.10-1。

表 19.10-1 保护措施汇总表

因素	污染源			防治措施	处理效果
废气	有组织	氰化浸出	HCN	二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA001)排放	HCN、硫酸雾排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求，H ₂ S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 要求
		贫液氰根回收	HCN、H ₂ S、硫酸雾	二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA002)排放	
		浸渣浮选废气	SO ₂ 、HCN、硫酸雾	二级碱液喷淋吸收+排气筒(DA003)排放	SO ₂ 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求；HCN、硫酸雾排放浓度和

因素	污染源			防治措施	处理效果
					排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求
	冶炼	盐酸除杂、溶金、金还原、银置换、银造液、金电解、银电解	NOx、HCN、H2S、NH3、Cl2、HCl SO2	双层冷凝器冷凝+五级动力波湍冲废气吸收塔+三级碱液喷淋塔+排气筒（DA004）排放	SO2、NOx 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求；HCN、HCl、Cl2 排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求；H2S、NH3 排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 要求。
	熔铸废气		颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物铜及其化合物、锌及其化合物	密闭收集+布袋除尘器+三级碱液喷淋吸收+排气筒(DA004)排放	颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求，砷及其化合物、铅及其化合物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)表 1 限值要求
	检验废气		NOx、HCN、H2S、NH3、Cl2、HCl SO2	三级碱液喷淋+排气筒(DA005)排放	SO2、NOx 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求，排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求；HCN、HCl、Cl2 排放浓度和排放速率可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求；H2S、NH3 排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)表 2 要求。
	锌粉加料废气		颗粒物	布袋除尘器+排气筒(DA006)排放	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求
	铁粉加料废气		颗粒物	布袋除尘器+排气筒(DA007)排放	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求
	金精矿加料废气		颗粒物	布袋除尘器+排气筒(DA008)排放	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求
	氰化尾渣浮选加料废气		颗粒物	布袋除尘器+排气筒(DA009)排放	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 要求

因素	污染源		防治措施	处理效果
	无组织	颗粒物、NO _x 、Cl ₂ 、HCN、HCl、硫酸雾、SO ₂ 、H ₂ S	金精矿加料粉尘、浸渣浮选加料粉尘，采用高雾炮喷淋，封闭仓库 槽式洗矿机上方设密闭顶盖，封闭车间 未收集的锌粉、铁粉加料粉尘，银粉加料粉尘，封闭车间 石灰粉装卸设置仓顶除尘器，采用脉冲布袋除尘 贵液脱氧废气经密闭收集后进入车间碱液收集装置 未收集的氰化浸出废气、未收集的浮选废气，封闭车间	颗粒物、NO _x 、Cl ₂ 、HCN、HCl、硫酸雾、SO ₂ 厂界需满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 厂界无组织监控浓度限值。H ₂ S 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级新扩改建限值要求。
废水	生产废水		返回生产	不外排
	生活污水		经化粪池+污水处理一体机处理后，用于厂区绿化	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质要求
噪声	洗矿机、浓缩机、塔磨机、压滤机、泵类等及机械加工噪声		减震、隔声、消声、隔音罩等措施	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准
固废	一般固废	石灰筒仓仓顶除尘器布袋除尘灰及废布袋、筛渣废塑料、废 RO 膜(软化水)、银熔铸残渣、冶炼废水治理工序滤渣、粉末物料废弃包装袋物、生活污水处理一体机污泥（含水率 80%）；金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋；金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘	石灰布袋除尘灰返回石灰筒仓内，金精矿、铁粉、锌粉加料废气废布袋收集的粉尘返回生产，银熔铸残渣返回银电解工序，污泥委托环卫部门清运；其余固废外售综合利用	执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》防扬散、防流失、防渗漏“三防”要求，参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求
	危险废物	氰化尾渣、浮选尾渣	依托山东金嘉环保有限公司（山东成德贵金属有限公司股东之一）24 万吨/年硫酸生产项目利用	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597- 2023) ， 尾渣库、铜饼库、锌饼库还需满足《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）相关要求
		熔铸废气处理产生废布袋及收集的粉尘、铜饼、锌饼、废旧滤布、	青岛矿氰化尾渣加料废气治理设施收集的粉尘返回浮选工序，其他危	

因素	污染源	防治措施	处理效果
	青岛矿氰化尾渣浮选加料废气治理产生的废布袋及收集的粉尘、废电极包边料、冶炼氰根回收工艺产生的残渣、冶炼氰根回收工艺产生的废活性炭、粉末物料废弃内包装物、废反渗透膜、废二氧化钛催化剂、检验废液、废机油和废油桶	废委托有资质单位进行处置	
疑似危废	铅锌精矿、铜精矿、电解污泥	疑似危废，待项目建成后进行危废鉴定，鉴定结果出来前暂按危废管理	

19.11 建议

(1)建设单位应认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

(2)在建设及运营过程中，对重点防渗区域的防渗层按照规范建设，运行过程中对防渗层进行及时检修。

(3)对主要噪声源采取减振、隔声等降噪措施，项目营运期厂界噪声值应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。

(4)拟建项目现有构筑物拆除后，应按照《根据工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)、《山东省生态环境厅山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》(鲁环发[2020]5 号)、《山东省自然资源厅关于加强建设用地土壤污染风险管控和修复管理工作的通知》(鲁环发[2020]4 号)及《山东省地下水污染防治实施方案的通知》(鲁环发[2019]143 号)，对土壤污染状况进行调查，在符合要求的基础上进行拟建项目建设。

(5)按照国家、省有关规定，落实各类固体废物的收集、处置和综合利用措施。加强各类危险废物储存、运输和处置的全过程环境管理，防止产生二次污染。危险废物厂内暂存场所应按国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求设置，并严格执行《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(环固体[2019]92 号)的要求。

(6)建立、健全厂内环保管理监测机构，对营运过程中“三废”等进行系统化监测，发现问题及时解决。按照《排污许可管理办法》(试行)中的规定申请排污许可证，并按规定排放污染物。

(7)严格按照环境影响评价文件要求进行建设，不准擅自变更建设项目的地点、性质、规模等。建设项目的地点、性质、规模等发生变化，建设单位应重新办理建设项目环境影响评价手续，并报有审批权的环保部门批准。

(8)根据《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(环境保护部令第 37 号)“项目运行过程中产生不符合经审批的环境影响报告书情形的，应当开展环境影响后评价”。

(9)拟建项目营运后，企业应按照 ISO14000 标准要求，定期开展清洁生产审核，逐步理顺全厂环境管理关系，抓好企业环境管理工作。同时应持续改进和提高企业环境管理水平。

(10)污染物排放标准、环保要求等更新后，应执行新要求。