

潼关县汇能有色科技有限责任公司
多元素金精矿综合回收利用项目
环境影响报告书
(报批稿)

编制单位：西安润明环境工程有限责任公司

委托单位：潼关县汇能有色科技有限责任公司

编制日期：二〇二二年十二月

目录

前言.....	1
第一章 总则.....	18
1.1 编制依据.....	18
1.2 评价目的与原则.....	22
1.3 环境影响识别和评价因子筛选.....	23
1.4 环境功能区划和评价标准.....	25
1.5 评价等级与评价范围.....	31
1.6 评价重点.....	41
1.7 污染物控制与环境保护目标.....	41
第二章 工程概况.....	45
2.1 项目基本情况.....	45
2.2 主要工艺及设备清单.....	49
2.3 主要原辅材料.....	55
2.4 储运工程.....	60
2.5 公用工程.....	62
2.6 劳动定员及生产制度.....	65
2.7 项目施工进度.....	65
第三章 工程分析.....	66
3.1 工艺流程及产污环节.....	66
3.2 物料平衡.....	82
3.3 污染源分析.....	94
3.4 非正常工况.....	115
3.5 项目三废排放.....	115
3.6 清洁生产分析.....	117
第四章 环境现状调查与评价.....	122
4.1 地理位置.....	122
4.2 自然环境概况.....	122
4.3 环境质量现状.....	129

4.4 区域污染源调查.....	149
第五章 环境影响预测与评价.....	151
5.1 施工期环境影响.....	151
5.2 运营期环境影响.....	156
第六章 环境风险分析.....	262
6.1 环境风险评价的目的、重点和工作程序.....	262
6.2 风险调查.....	263
6.3 环境风险潜势判定.....	272
6.4 评价工作等级及评价范围.....	278
6.5 风险识别.....	279
6.6 环境风险分析.....	284
6.7 环境风险防范措施.....	298
6.8 风险结论.....	310
第七章 污染防治措施可行性分析.....	312
7.1 施工期环境保护措施分析.....	312
7.2 运营期环境保护措施分析.....	315
第八章 环境影响经济损益分析.....	338
8.1 项目经济效益分析.....	338
8.2 项目社会效益分析.....	338
8.3 项目环境效益分析.....	338
8.4 小结.....	341
第九章 环境管理与监测计划.....	342
9.1 环境管理.....	342
9.2 环境监测计划.....	347
9.3 环境保护竣工验收.....	349
9.4 污染物排放清单.....	352
9.5 总量控制.....	355
第十章 结论.....	356
10.1 项目基本情况.....	356
10.2 政策符合性分析.....	356

10.3 环境质量现状.....	357
10.4 施工期环境影响及措施.....	358
10.5 运营期环境影响及措施.....	359
10.6 环境经济损益分析.....	363
10.7 公众参与.....	364
10.8 结论.....	364

附表：

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附件：

- 附件 1、委托书
- 附件 2、备案确认书
- 附件 3、项目入园协议
- 附件 4、规划环评批复
- 附件 5、原料成分检测报告
- 附件 6、现状监测报告
- 附件 7、地下水补充监测报告

附图：

- 附图 1：地理位置图
- 附图 2：四邻关系图
- 附图 3：评价范围图
- 附图 4：园区土地规划符合性分析图
- 附图 5：园区产业布局符合性分析图
- 附图 6：总平面布置图
- 附图 7：地表水系图
- 附图 8：项目区水文地质图
- 附图 9：监测布点图
- 附图 10：土壤类型图
- 附图 11：供水工程与项目位置关系图
- 附图 12：三线一单管控分区图

前言

一、项目实施背景

潼关县政府与河南省灵宝市政府签订黄河金三角工业新区合作协议，双方将以工业新区发展为基础，在相邻的灵宝市豫灵产业集聚区和潼关县工业园区的基础上，组建黄河金三角工业新区。并依托两县市现有的黄金产业基础，以有色金属采选冶炼及精深加工为重点，推进企业兼并重组，构建黄金勘探、冶炼及综合回收、精深加工贸易、黄金文化旅游产业链。

潼关地处小秦岭区域，小秦岭属于秦岭华山山脉的东延部分，横跨陕西与河南两省，埋藏有金、银、铅等多种矿物，尤其金矿分布广而藏量丰富，是我国重要产金地之一，2021年黄金企业实现产值43.2亿元，占规模以上工业总产值的63.2%，黄金产量11.4吨。潼关县发布建设“黄金强县”推动高质量发展，明确在“十四五”期间，探索循环经济模式，对尾矿多元素回收，做到将资源“榨干提净”，挖掘黄金价值潜力。

为了顺应当前循环经济发展的形势需要和潼关县黄金产业高质量发展需求，建立资源综合利用、循环发展途径，有效解决当前国内有色金属冶炼行业经济发展与环境保护的突出矛盾，潼关县汇能有色科技有限责任公司拟在潼关县工业园区建设多元素金精矿综合回收利用项目，项目占地265亩，以金精矿为原料，进行氰化提金，提金后的尾矿进行浮选回收铅精矿、铜精矿及硫精矿，外售下游企业作为原料，项目建设既减少了金精矿氰化浸出渣对环境带来的安全隐患，又进一步提高了资源利用效率，项目建成后年产黄金产量为7.797吨，占潼关县黄金产量的68.4%。该项目已于2021年1月29日取得陕西省企业投资项目备案确认书，项目代码：2101-610522-04-01-807100。

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第253号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护令第44号及生态环境部令第1号）等有关法律、法规的要求，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）

“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32”中“64 常用有色金属冶炼 321；贵金属冶炼 322”，应编制环境影响报告书。因此潼关县汇能有色科技有限责任公司于 2021 年 2 月 25 日正式委托西安润明环境工程有限责任公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位立即开展前期准备工作，并组织人员进行现场踏勘和环境现状调查，于 2021 年 3 月 1 日在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=418884&page=1&extra=#pid846912>）进行了第一次公示，在认真调查研究了收集的相关资料基础上，结合工程特征和项目拟建区的环境状况，对工程环境影响进行了识别、分析，按照《环境影响评价技术导则》（总纲、大气环境、地表水环境、声环境、地下水环境、环境风险、土壤等）有关要求，编制完成了《潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目环境影响报告书》（征求意见稿），于 2022 年 8 月 25 日在三秦都市报网站平台进行了全本公示（https://epaper.sanqin.com/html/2022-08/25/content_2984_6637991.htm），同时分别于 2022 年 8 月 25 日和 8 月 30 日在三秦都市报进行了报纸公示，期间在项目厂址进行了张贴公示，公示期间未收到反对意见，2022 年 11 月根据评审意见修改完成《潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目环境影响报告书》（报批稿）。

在报告编制过程中，陕西省生态环境厅、渭南市生态环境局、渭南市生态环境潼关分局、监测单位及建设单位等单位均给予了大力支持，在此一并表示感谢！

三、项目建设特点

（1）项目原料为金精矿，采用氰化浸金工艺，氰化浸金后尾矿（底流矿浆）经浮选车间浮选回收铅精矿、铜精矿和硫精矿，作为下游企业的原料外售，延伸了产业链，符合工业园区定位和循环经济发展要求。

（2）项目生产废水包括氰化贫液、浮选压滤排水、金精炼车间酸性废水，其中氰化贫液部分直接回用，部分进入生产废水处理系统，采用“酸化+吹脱+碱液吸收”回收氰、铜后回用于磨矿和 5 级逆流洗涤补水；浮选压滤水部分回用于生产工序，部分进入生产废水处理系统中和曝气处理环节；金精炼车间酸性废水进入废水处理系统；项目生产废水处理后全部回用，不外排，同时厂区内建设一座容积 2250m³的事故水池，保证事故废水不出厂。

(3) 项目氰化车间除洗涤工序无法封闭外，其他设备均为封闭设备，废气收集处理达标后排放。

(4) 项目涉及氰化钠、硫酸、盐酸、硝酸等危险化学品，氰化钠、硫酸、盐酸在厂区均采用储罐存储。

四、分析判定情况

1、产业政策符合性分析

本项目金精矿氰化浸出提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）进行浮选回收多元素回收铅精矿、铜精矿和硫精矿，其中氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收精矿属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》（2021年第49号令）中“九、有色金属3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用（2）有价元素的综合利用”，属于鼓励类；金精矿氰化浸金及金精炼为允许类。同时本项目不在《市场准入负面清单》（2022年版）之列，也不在《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业[2007]97号）之列，项目已取得潼关县行政审批服务局关于本项目的备案确认书，项目代码为2101-610522-04-01-807100，综上所述，项目建设符合国家级地方现行产业政策要求。

2、“三线一单”符合性分析

(1) “三线一单”符合性分析

按照《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》要求，切实加强环境管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。

①生态保护红线

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），项目区内不涉及水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态保护红线区；不涉及各类自然保护地，不涉及生态红线的范围。

②环境质量底线

项目区域大气环境为达标区，地下水环境、声环境、土壤质量能达到区域环境质量目标，项目占地为工业用地；项目采取了有效的废气治理措施，废气中各污染物均可以实现达标排放，根据大气预测结果，各项污染物对周边的环境影响

较小；项目在建设及运营过程中严格落实各项风险安全防范和各项污染防治措施，不会改变区域环境质量功能区划，不触及环境质量底线。

③资源利用上线

本项目建成投产生产废水处理后全部循环利用，生活污水处理达标后外排园区污水处理厂，项目新鲜水用量为 17262m³/a，仅占工业园区规划用水总量的 0.064%，本项目用地面积仅为工业园区总用地面积的 2.6%，因此本项目建设符合资源利用上线。

④环境准入负面清单

项目不属于《潼关县工业园区（循环经济园）规划（2018-2035）环境影响报告书》中提出的环境准入负面清单，项目不在《市场准入负面清单》（2022年版）之列，符合相应要求。

（2）生态环境分区管控要求符合性分析

根据《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》（渭政发〔2021〕35号），本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），属于重点管控单元 ZH61052220001 内，要素属性为工业园区、农用地重点管控区，根据《渭南市生态环境准入清单》，管控要求见表 1。

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），属于重点管控单元，不涉及生态红线，项目建设符合“三线一单”及《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。

表 1 《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

市	区县	环境管控单元名称	要素属性	管控单元分类	管控要求	面积	项目符合性
渭南市	潼关县	潼关县工业园区（循环经济区）	工业园区、农用地重点管控区	重点管控单元	空间布局约束	176667.55m ²	（1）本项目为金冶炼项目，同时对金精矿氰化浸金底流矿浮选回收铅精矿、铜精矿和硫精矿，实现物料资源化和有价元素回收； （2）项目生

					高环境风险的项目禁止进入。限制高耗水、高排水企业进入园区；（5）执行本清单渭南市生态环境分区管控准入要求中“4.9农用地污染风险重点管控区的空间布局约束”。	产废水全部回用,生活污水处理后外排园区污水处理厂。 （3）项目不属于陕西省“两高”目录
				污 染 排 放 管 控	（1）禁止企业自建燃煤锅炉，园区供热依托燃气集中供热；园区内企业用汽使用清洁能源；（2）加强园区企业大气污染源头治理措施监管，尽量采用高架源排放等措施，保证大气污染源达标排放；（3）园区应加快园区内污水管网建设，同时加快园区污水处理厂修建；（4）各企业应按园区污水处理厂接纳要求进行污水预处理，达标后方可排入污水处理厂，对于排水涉及重金属的企业，尽力做到处理后综合回用；（5）执行本清单渭南市生态环境分区管控准入要求中“4.9农用地污染风险重点管控区的污染排放管控”。	（1）项目生产生活用热均为电能,为清洁能源； （2）企业大气污染源均可达标排放； （3）企业生产废水含重金属,处理后全部回用不外排,生活污水经生化一体设备处理达标后,排入园区市政管网。
				环 境 风 险 防 控	已在园区的企业，应检查风险防范措施、执行情况。尚未入驻的企业，应根据对危险源进行分析评价，提出相应风险管理措施和风险防范预案。园区应组织有关单位对企业风险管理措施和风险防范预案进行定期审查。	本报告已对危险源进行了分析评价，提出了相应的风险管理措施,要求企业编制突发环境事件应急预案。
				资 源 利 用 效 率 要 求	（1）废旧铅酸蓄电池生产技术、环境管理水平及污染产生、回收利用指标达到《清洁生产标准废铅酸蓄电池铅回收业》要求。（2）工业园区入驻企业产生的含重金属生产废水应尽量在企业内部处理后回用，减小重金属排放量。	企业生产废水含重金属,处理后全部回用不外排

3、相关政策符合性分析

项目与相关曾政策符合性分析见下表。

表 2 拟相关政策符合性分析表

相关政策	技术政策内容（节选）	拟建项目情况	符合性
《循环发展引领行动》（发改环资〔2017〕751号）	推动大宗工业固废综合利用。重点推动冶金渣、化工渣、赤泥、磷石膏、电解锰渣等产业废物综合利用。着力推进工业固废中战略性稀贵金属回收利用。大力推进多种工业固体废物协同利用。	本项目遵循资源综合利用原则，对金精矿进行氰化浸出，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素	符合
《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）	（一）重点污染物 重金属污染物：铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）和类金属砷（As）。	本项目位于潼关县，属于重点区域，项目进行金精矿冶炼，不属于重点行业，排放的少量重金属包括铅、汞、镉、砷、铬，属于重点重金属污染物，采取严格措施后达标排放	符合
	（二）重点行业 重金属污染防控重点行业：有色金属矿采选业（铜、锌铅、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业。		
	严格环境准入。新、改、扩建涉重金属重点行业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，在行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。	本项目不属于重点行业	符合
	严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染排放的项目	项目位于潼关县工业园区（循环经济园区），用地属于工业用地	符合
《陕西省涉重金属行业污染防控工作方案（2018-2020年）》陕环发〔2018〕30号	1. 涉重金属重点行业管理类别 涉重金属重点行业管理类别，指重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属（含再生有色金属）冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、电镀行业（包含专业电镀企业和设置电镀生产车间企业）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）等6个行业。 2. 重点防控重金属污染物 重点重金属污染物包括铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）和类金属砷（As）。 3. 重点区域 （1）我省历史上发生过血铅事件的区域或发生粮食镉超标事件的区域，如：宝鸡市凤翔县； （2）《十三五”生态环境保护规划》中提出要编制规划或需要采取措施的区域，如：渭南市	本项目位于潼关县工业园区内，属于重点区域，项目进行金精矿氰化浸出提金，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素，不属于重点行业，排放的少量重金属包括铅、汞、镉、砷、铬，属于重点重金属污染物，采取严格措施后达标排放	符合

相关政策	技术政策内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	潼关县。（3）新增重金属污染量排放量较大的区域，如：宝鸡市凤县。		
生态环境部《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）	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），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，划定重金属污染防治重点区域	本项目位于潼关县，属于陕西省规定的重点区域，项目进行金精矿冶炼，不属于重点行业，排放的少量重金属包括铅、汞、镉、砷、铬，属于重点重金属污染物，采取严格措施后达标排放	符合
	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。 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。 建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。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。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。		符合
	推动重金属污染深度治理。自2023年起，重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。根据排放标准相关规定和重金属污染防治需求，省级人民政府可增加执行特别排放限值的地域范围。上述执行特别排放限值的地域范围，由省级人民政府通过公告或印发相关文件等适当方式予以公布。重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。重有色金属矿采选企业要按照规定完善废石堆场、排土场周边雨污分流设施，建设酸性废水收集与处理设施，处理达标后排放。采用洒水、旋风等简易除尘治理工艺的重有色金属矿采选企业，应加强废气收集，实施过滤除尘等颗粒物治理升级改造工程。开展电镀行业重金属污染综合整治，推进专业电		项目金精矿物料进场后全部堆存在原料库内，中转物料及浮选产生的铅精矿、铜精矿及硫精矿全部在车间内堆放，厂区内采用雨污分流系统，同时设有2250m ³ 初期雨水池一座，保证厂区初期雨水不出厂。

相关政策	技术政策内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可行技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。		
陕西省 2022 年 蓝天保卫战	全力打好重污染天气消除攻坚战。以关中地区为重点，.....不断降低重污染天气发生频率和强度； 坚决遏制“两高”项目盲目发展 ，推动产业结构和布局优化调整，开展传统产业聚集区综合整治；加快实施工业污染排放深度治理，进一步强化脱硫脱硝治理设施运维监管，加快实施重点行业超低排放改造，优化能源供给结构，严控煤炭消费增长，持续做好冬季清洁取暖，深入开展锅炉综合整治；	本项目为金精矿氰化浸出提金，氰化提金后尾矿（底流矿浆）选回收有价元素，不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）》中两高项目，且已取得潼关县行政审批服务局关于项目的备案确认书	符合
	优化产业结构布局。严格执行《产业结构调整指导目录》。 坚决遏制“两高”项目盲目发展 ，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。严格实施节能审查制度，加强节能审查事中事后监管。.....重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。重点区域严禁新增化工园区		符合
	推进建筑施工扬尘精细化管控。严格落实施工工地扬尘管控责任，建立施工工地动态管理清单，在工地公示具体防治措施及负责人信息，防治扬尘污染费用纳入工程造价。严格落实工地“六个百分之百”，将建筑施工扬尘防治落实情况纳入企业信用评价。核查渣土车密闭化改装改造，确保运输过程无扬尘、无遗漏、无抛洒，未达到改造升级要求的渣土车辆不得从事渣土运输活动。加强施工扬尘监管执法，对问题严重的施工单位依法依规实施联合惩戒	项目施工期已要求严格落实施工工地扬尘管理，在工地公示具体防治措施及负责人信息，严格落实“六个百分之百”措施，对超过3个月不动工的裸露区域覆盖种草	符合
	加强物料堆场扬尘管控。针对铸造、铁合金、焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业企业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，粉粒类物料堆放场以及大型煤炭和矿石物料堆场，基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。严禁露天装卸作业和物料干法作业	项目物料均在车间内堆放	符合

相关政策	技术政策内容（节选）	拟建项目情况	符合性
渭南市2022年 蓝天保卫战	调整优化产业结构。严格实施节能审查制度和环境影响评价制度。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求、产业准入政策和钢铁、水泥、平板玻璃等重点行业产能置换政策。禁止新建《产业结构调整指导目录（2019年本）》限制类项目，严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、铝冶炼、煤化工和炼油等产能和产量。严禁新增化工园区	本项目为金精矿氰化浸出提金，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素，不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）》中两高项目，且已取得潼关县行政审批服务局关于项目的备案确认书	符合
	严控“两高”行业产能。严格落实《关中地区高耗能高排放行业退出工作方案》，加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出，逾期不退城的予以停产。严格执行质量、环保、能耗、安全、技术等法规标准，全面清理《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，加大落后产能淘汰和过剩产能压减力度		符合
	深化工业炉窑综合治理。按照陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案，全面清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，加快淘汰4.3米焦炉（3.8米捣固焦炉除外）；对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代；积极开展石化、化工、水泥、焦化、有色、建材等行业污染治理升级改造，推进工业炉窑全面达标排放。加大无组织排放治理力度，严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等环节无组织排放	本项目金精炼车间使用中频炉，能源为电能，属于清洁能源	符合
	严格建筑工地扬尘管控。严格落实施工工地扬尘管控责任，建立动态管理清单，落实“百分之百”扬尘管控措施，将扬尘管理不到位的不良信息单位纳入建筑市场信用管理体系	项目施工期已要求严格落实施工工地扬尘管理，在工地公示具体防治措施及负责人信息，严格落实“百分之百”措施，对超过3个月不动工的裸露区域覆盖种草	符合
《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（陕环函[2019]247号）	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。关中地区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	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区）再生资源产业集聚组团，符合园区规划和规划环评要求，套建设高效环保治理设施。本项目不属于所列严禁新增产能的行业	符合
	推进工业炉窑全面达标排放，已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规	项目金精炼车间使用中频炉，能源为电能，	符合

相关政策	技术政策内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。关中地区钢铁、水泥、焦化、有色等行业严格按照《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61 941-2018）执行	颗粒物满足《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB61/941-2018）表4黄金工业排放浓度限值	
	全面加强无组织排放管理，严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸	本项目车间均为封闭车间，氰化车间加强日常检查，防止阀门管道破损。	符合
《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019年修正）	第十二条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当采取符合技术规范、合格有效的防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。任何单位和个人不得随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	本项目设置专门的固废暂存间和危险废物暂存间，并按照要求进行防渗，危险废物委托有资质单位处置，并建立危废台账和危险废物转移联单制度	符合
	第三十四条 产生危险废物的单位应当建立健全危险废物分类管理制度，制定危险废物管理计划，落实管理责任。产生危险废物的单位应当按照危险废物产生、贮存、利用、处置管理流程建立台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。	企业根据危险废物管理有关规定完善危险废物分类管理制度，管理人员详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况	符合
	第四十条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当制定意外事故的防范措施和应急预案，报所在地县级生态环境行政主管部门备案，并组织相关人员参加法律和专业技术、安全防护以及应急处置培训，定期开展应急演练。	本评价要求建设单位制定意外事故的防范措施和应急预案，报渭南市生态环境局潼关分局备案，并组织相关人员进行培训，定期开展应急演练	符合
关于落实《水污染防治行动计划》和《陕西省水污染防治工作方案》实施差别化环境准入的指导意见（陕环发〔2017〕27号）	关中渭河流域，重点发展高科技、无污染、环保型产业，如电子产业、高端装备制造业等，禁止新建扩建造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等水污染物排放强度大的项目，现存的此类项目要在新上项目环境准入审批中通过以新带老措施促其进行污染治理，或以新上排污量小或无污染的项目对旧项目实施污染物减量置换。	本项目属于金精矿冶炼项目，不属于禁止新建的行业类别，项目生活污水经化粪池预处理后外排园区污水处理厂处理；生产废水经厂区污水处理站处理后全部回用	符合

综上所述，项目遵循资源综合利用原则，对金精矿进行氰化浸出，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素，原料、产品均在封闭车间内堆放，生产

废水全部综合利用，生活污水经处理达标后外排园区污水处理厂，废气经收集处理后达标排放，同时厂区内设置有事故水池和初期雨水池，保证厂区初期雨水和事故废水不出厂，符合陕西省 2022 年蓝天保卫战、渭南市 2022 年蓝天保卫战、《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》等相关政策要求。

本项目为金精矿氰化浸出提金，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素，不属于《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022 年版）》中两高项目，且已取得潼关县行政审批服务局关于项目的备案确认书，符合《陕西省涉重金属行业污染防控工作方案（2018-2020 年）》、生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》的相关要求。

4、相关规划符合性分析

项目与相关规划符合性分析见下表。

表 3 相关规划符合性分析

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要	<p>坚持生态优先、绿色发展。牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，顺应自然、尊重规律，从过度干预、过度利用向自然修复、休养生息转变，改变黄河流域生态脆弱现状；优化国土空间开发格局，生态功能区重点保护好生态环境，不盲目追求经济总量；调整区域产业布局，把经济活动限定在资源环境可承受范围内；发展新兴产业，推动清洁生产，坚定走绿色、可持续的高质量发展之路。</p> <p>加大工业污染协同治理力度。推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。开展黄河干支流入河排污口专项整治行动，加快构建覆盖所有排污口的在线监测系统，规范入河排污口设置审核。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。沿黄工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统，严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直</p>	<p>本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿氰化浸金后产生的底流矿浆浮选回收铜、铅、硫等有价值组分，实现了资源充分综合利用，不属于陕西省两高行业。生产废水处理全部回用，不外排，生活污水处理达标后经园区污水管网外排园区污水处理厂处理，项目建成后在正式运行排污前应办理排污许可申报，按证合法排污</p>	符合

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	排行为。加强工业废弃物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，以危险废物为重点开展固体废物综合整治行动。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。健全环境信息强制性披露制度		
陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划	打好碧水保卫战。调整产业结构，继续淘汰严重污染水体的落后产能，推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，严禁在黄河干流及主要支流沿岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。开展黄河干支流入河排污口排查整治。严格落实排污许可制度，严禁工业废水未经处理或未有效处理直排，严厉打击偷排直排行为。加强污水处理设施建设，完善城镇污水收集配套管网和村庄排水管网设施，加大黑臭水体治理力度，逐步消除黑臭水体。支持创建污水资源化利用示范城市。依法取缔饮用水水源保护区内的违法建设项目和排污口，保障城镇饮用水水质安全。开展“双源”地下水生态环境状况调查评估，实施重要地下水污染场地修复试点，确保地下水环境质量保持稳定。推进城镇污水处理厂下游因地制宜建设人工湿地，强化生活污水治理。做好“厕所革命”与农村生活污水治理的衔接，推动适度规模治理和专业化维护。加强灌溉渠道排污边界管控建设。实施重点行业清洁化改造，强化工业集聚区污水集中处理，持续控制工业污染。加快配套污泥处理处置基础设施建设，加强污泥处理处置全过程监管，严肃查处乱排乱倒行为	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿氰化浸金后产生的底流矿浆浮选回收铜、铅、硫等有价值组分，实现了资源充分综合利用，不属于陕西省两高行业。生产废水处理全部回用，不外排，生活污水处理达标后经园区污水管网外排园区污水处理厂处理，项目建成后在正式运行排污前应办理排污许可申报，按证合法排污	符合
《渭南市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要二〇三五年远景目标纲要》（渭政发[2021]11号）	第十三节 大力实施工业倍增计划 4.工业资源综合利用产业。推动固体、液体、气体废弃物减量化、资源化和无害化，围绕粉煤灰、冶金渣、化工渣、工业废弃料等废弃物的综合利用，深度延伸完善工业资源综合利用链条，实现资源综合利用产业高质量发展	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿氰化浸金后产生的底流矿浆浮选回收铜、铅、硫等有价值组分，实现了资源综合利用	符合
	第十四节 纵深推进污染防治攻坚战 全面推进大气污染防治。狠抓工业污染源减排，重点开展钢铁、焦化、建材等行业超低排放改造，加强工业炉窑综合整治和煤炭清洁利用，推进挥发性有机物污染防治。 深入推进水污染防治。加强工业污水排放监管和治理，严格执行排污许可证制度，严厉打击偷排直排行为。 有序推进土壤污染防治。以有色金属矿采选冶炼、煤化工、焦化、电镀等行业为重点，	本项目铸银板、银冶炼和金冶炼均采用电炉，为工业炉窑，设集气罩收集废气，收集废气处理后达标排放。 本项目生产废水、生活污水分类收集、分质处理，处理后生产废水全部回用，不外排；生活污水处理达标后排入园区污水处理厂。 本项目为金精矿冶炼	符合

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	开展重点污染源及周边区域土壤污染调查和风险评估。加强危险废弃物和医疗废物收集处置，加大开采废弃物、工业废盐渣、废催化剂、废活性炭等固体废物污染防治力度。	项目，企业运营期制定完善的土壤环境质量监测计划，危险废物的收集、运输、暂存、利用均采取相应的污染防治措施	
	第四十四节 加快绿色发展 大力发展循环经济。统筹推进金钼等尾矿及工业副产石膏、冶炼和煤化工废渣等工业固体废物综合利用。	本项目对金精矿氰化浸金后产生的底流矿浆浮选回收铜、铅、硫等有价值组分；	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	促进产业结构转型升级。严格能耗、环保、质量、安全、技术等综合标准，以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点，依法依规淘汰落后产能。……以钢铁、焦化、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、石油开采、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级。……积极推进“两高”项目环评，开展碳排放试点工作，提出污染物与碳排放协同控制最优方案	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿氰化浸金后产生的底流矿浆浮选回收铜、铅、硫等有价值组分，实现了资源综合利用，不属于淘汰落后产能	符合
	持续推进工业污水治理。引导工业企业污染近零排放，降低污染负荷。……关中地区严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；		符合
	实施重点行业氮氧化物等污染物深度治理。持续推进钢铁企业超低排放改造。……严格控制焦化、水泥、砖瓦、石灰、耐火材料、有色金属冶炼等行业物料储存、输送机生产工艺过程中无组织排放	本项目车间均为封闭车间，氰化车间加强日常检查，防止阀门管道破损。	符合
渭南“十四五”生态环境保护规划	摸清全市重污染行业产能分布格局及产能利用率现状，严控“两高”行业新增产能、实施重污染行业产能总量控制、严防产能过剩。强化源头管控，积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建化工、石化、焦化、建材、有色、钢铁等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价值元素精矿	符合
	加强土地用途管制。对永久基本农田，实行严格保护。强化国土空间规划和用途管控，落实基本农田等空间管控边界。强化建设用途土壤环境准入管理，在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑建设用地上土壤污染的环境风险，合理确定土地用途。严格建设项目土壤环境影响评价制度，对新（改、扩）建项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，严格选址	项目选址在潼关县工业园区（循环经济区），本环评报告已对土壤环境影响进行了评价，并提出了土壤和地下水污染防治措施和跟踪监测措施	符合

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	条件，严控选址范围，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。		
	强化扬尘管控。落实属地管理、分级负责，严控施工工地扬尘，构建过程全覆盖、管理全方位、责任全链条的防治体系。控制道路扬尘，严格渣土、工程车辆规范化管理，分阶段整修未硬化及破损路面，提高道路机械化清扫率。严管物料堆场扬尘。深化裸地扬尘治理	报告对施工期应采取的措施提出要求，要求施工场地严格落实六个百分百，控制施工扬尘	符合
《潼关县黄金工业园区总体规划》	循环经济区是黄金工业园区的重要组成部分，工业化和城市化协调发展、土地高效配置和开发、生态环境良好，是以对采选冶产生的废渣、废石等物料进行综合利用为主，以冶炼、造纸、化工、建材、精细加工等为辅的循环经济区，是潼关县黄金工业园区的高新技术示范区。	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿	符合
	潼关县国土资源局文件潼国土发【2016】45号及渭南室国土资源局办公室以渭南政土批【2008】17号文件对潼关县黄金工业园区占地转换为建设用地，潼关县黄金工业园循环经济区总用地面积302.00公顷	项目位于潼关县工业园区（循环经济区），建设符合潼关县黄金工业园循环经济区的土地利用规划	符合
潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）	按照“减量化、再循环、再利用”的原则，园区重点发展二大产业循环体系，即尾矿综合利用循环体系、再生资源拆解加工产业循环体系	占地类型属于该规划中的第三类工业用地，项目属于规划中的再生资源产业聚集组团	符合
	潼关县工业园区（循环经济区）总体规划形成“一心、二廊、三轴、多组团”的空间布局结构。“多组团”即西北部及东南部综合服务组团，东北部再生资源产业集聚组团，南部高新技术产业发展组团，西南部新能源、新材料产业发展组团。	本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），选址位于东北部再生资源产业集聚组团，对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，符合规划空间布局	符合
潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）环境影响报告书	负面清单： 1、禁止新建属于《产业结构调整指导目录》等中属于淘汰类、限制类的项目； 2、工业园区所有入区产业和招商项目必须符合国家产业政策和有关规定，严禁引进不符合经济规模要求，经济效益差，污染严重的小钢铁、小有色金属、小铁合金、小化工、小炼油、小建材、小造纸、小制革、小电镀等“十五小”企业及“新五小”企业； 3、工业园区入驻企业产生的含重金属生产废水应尽量在企业内部处理后回用，减小重金属排放量，增大规划区污水处理厂回用途径的可靠性； 4、重点发展以下三类产业：①以区域尾矿综合利用为主，冶炼、化工、建材、装备制造为基础的循环产业；②以再生资源拆解和深加工、固废处理等城市矿产为主的静脉产业（“城市矿	1、本项目符合《产业结构调整指导目录》（2019年本），符合国家产业政策，不属于十五小、新五小等企业； 2、本项目生产废水全部回用； 3、本项目对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，符合再生资源产业集聚组团定位；	符合

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	<p>产”是指工业化和城镇化过程中产生和蕴藏于废旧机电设备、电线电缆、通讯工具、汽车、家电、电子产品、金属和塑料包装物以及废料中，可循环利用的钢铁、有色金属、贵金属、塑料、橡胶等资源）；③新材料、新能源及环保产业。</p>		
	<p>1、大气 禁止企业自建燃煤锅炉，园区供热依托园区内集中燃气锅炉房；园区内企业用气使用清洁能源； 预防和控制有毒有害气体事故性泄漏，采取有效措施和应急预案，一旦出现事故泄漏应要求立即停车、停产；</p> <p>2、地表水 各入区企业应根据实际情况建设污水预处理设施，使产生的污水进行预处理达到污水处理厂接纳要求后再排入园区污水处理厂。规划区内企业污水 100%达标排放，100%纳入园区管网。排水涉及重金属的企业，该类生产废水尽量做到企业内处理后回用，以提高园区污水厂再生水回用的可靠性；设置事故池，避免污水处理设施故障废水直接排放</p> <p>3、地下水 控制污废水无组织泄漏。在装置的设计、施工和运行时，必须严格控制企业废水的无组织泄漏。加强管理，工业场地各生产装置附近、贮罐周围、污水处理设施及管路必须采取防渗处理，防止污染物以渗透方式污染地下水。严格施工管理，加强对于污水输送管道的检查和维护，确保施工质量，杜绝发生渗漏事故。园区企业应建设事故污水储存池，临时储存企业污水处理设施故障或者泄漏情况下的污水，并严格做好防渗处理，防止污水溢流或冲击园区污水处理站，以避免对园区地下水的污染影响。</p> <p>4、噪声 园区企业选用低噪声设备，并进行减震处理。具体项目实施过程中，应优先选取高效、低噪的先进设备作为首选设备，从声污染产生的根本上采取防治措施，减轻设备噪声对环境的影响。设备安装过程中应采取减震和隔震措施，降低设备噪声和震动源强，设备运行过程及时维护，使设备保持良好的运行状态</p> <p>5、固废 园区工业固废综合利用率要达到 85%以上；危险废物 100%进行无害化安全处理；生活垃圾无害化处理率要达到 100%。</p> <p>6、风险 应根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）、《建设项目环境风险评价技术</p>	<p>1、大气 项目生活及生产用热均为电能；报告提出了应急措施，同时提出要求编制突发环境事件应急预案；</p> <p>2、地表水 项目在厂区内建设生产废水处理系统，处理后全部回用不外排；生活污水处理达标后回用，同时厂区设 2250m³ 事故池和 2250m³ 初期雨水池，防止事故废水出厂。</p> <p>3、地下水 项目储罐均设置有围堰，同时根据要求对厂区进行分区防渗，加强管理，防止发生渗漏影响地下水，同时厂区设 2250m³ 事故池和 2250m³ 初期雨水池，防止事故废水出厂进入市政管网，对园区污水处理厂造成冲击</p> <p>4、噪声 项目选用低噪设备并采取减振隔声措施；设备运行过程及时维护，使设备保持良好的运行状态；</p> <p>5、固废 项目工业固废回收综合利用；危险废物委托有资质的单位处理；生活垃圾由环卫部门清运；</p> <p>6、风险 本项目在风险评价章节按照相关导则、规范要求，提出了具体风险管理措施和风险防范预案。说明主要具体措施，设事故池等</p>	符合

规划名称	规划内容（节选）	拟建项目情况	符合性
	导则》（HJT 169-2004）、《危险化学品安全管理条例》等相关要求，对危险源进行分析评价，提出相应具体风险管理措施和风险防范预案，并监督执行。		
潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见	将规划区打造成为区域经济发展的重要支撑，形成企业集中、产业集聚、资源高效利用的发展新格局	项目位于工业园区中的再生资源产业集聚组团中，本项目对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，符合再生资源产业集聚组团定位；	符合
	建设集中的园区供水厂，尽量使用地表水体做水源	本项目生产用水由本厂自备水源井，待园区供水管网建成后由园区管网提供	符合

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，占地类型属于该规划中的第三类工业用地，项目属于规划中的再生资源产业聚集组团，符合《潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）》、规划环评及审查意见，符合《渭南市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要二〇三五年远景目标纲要》，符合陕西省、渭南市十四五生态环境保护规划。

5、选址合理性分析

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区）内，距离 G310 国道入口 500m，距 G30 连霍高速入口 10km，交通便利。项目所在厂区用地属于园区规划的再生资源产业集聚组团，用地属于第三类工业用地，未占用基本农田，土地利用符合潼关县工业园区（循环经济区）规划；项目对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，已取得潼关县行政审批服务局出具了备案文件、与工业园区签订了入园协议，环评及设计中对生产过程产生的废水、废气、噪声、固废和环境风险等均采取了相应的环保措施，保证废水综合利用、废气和噪声达标排放、固体废物安全合理处置，符合《潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）》、规划环评及审查意见。

项目选址内不存在集中式饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等，不在生态红线范围内，无大气环境防护距离，100m 卫生防护距离内无居民点等敏感点分布。

综上所述，项目选址合理。

五、关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

- (1) 环境空气影响预测与评价；
- (2) 地下水环境影响预测与评价；
- (3) 土壤环境影响预测与评价；
- (4) 环境风险影响与评价
- (5) 依托的污染防治措施及其经济技术可行性论证。

六、环境影响评价结论

潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目位于潼关县工业园区（循环经济园）内，对金精矿原料进行氰化浸出提金，提金底流矿浆进一步进行浮选回收铅精矿、铜精矿及硫精矿，外售相关企业作为原料，项目建设既减少了金精矿氰化浸出渣对环境带来的安全隐患，又进一步提高了资源利用效率，选址符合潼关县城镇总体规划以及潼关县工业产业园用地规划、产业定位和准入条件。项目采取的工艺技术与设备可行，符合有色工业的可持续发展、循环经济和改善生态环境要求。在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从环境保护角度分析，项目环境影响较小。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价依据

《环境影响评价委托书》，潼关县汇能有色科技有限责任公司，2021年2月25日。

1.1.2 法律法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（2017年修订）》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修正）》，2020.9.1；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021.9.1 实施；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26 修订；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；
- (12) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；
- (13) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日实施）；
- (14) 《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，2013.9.10；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015.4.2；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016.5.28；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (18) 《环境保护公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1

日施行；

(19) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），生态环境部部令第16号，2021年1月1日。

(20) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）；

(21) 《国家危险废物名录》（2021年版）；

(22) “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）；

(23) “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）；

(24) 《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）；

(25) 《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）；

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

(27) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2014〕104号）；

(28) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；

(29) 《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）；

(30) 《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）；

(31) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕2号）；

(32) 生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号），2022.3.3。

(33) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤〔2019〕25号）；

(34) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号），2019年7月1日；

(35) 《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（陕环函[2019]247号）；

(36) 《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）；

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

(38) 陕西省生态环境厅关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知，陕环环评函[2022]33号。

1.1.3 地方相关法律法规、部门规章

(1) 《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），2020年2月；

(2) 《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》，陕西省生态环境厅，2011年；

(3) 《渭南市生态功能区划实施意见》，渭南市人民政府，2006.11；

1.1.4 相关规划

(1) 《国家“十四五”生态环境保护规划》；

(2) 《陕西省水功能区划》，陕西省人民政府，陕政发[2004]100号，2004年9月；

(3) 《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府，2004年11月；

(4) 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》；

(5) 《渭南市“十四五”生态环境保护规划》；

(6) 《潼关县“十四五”生态环境保护规划》；

(7) 《关于潼关县黄金工业园区（循环经济区）总体规划（2018~2035）及批复》（潼政函[2018]25号）。

1.1.5 相关技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 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）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)；
- (11) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）；
- (13) 《黄金行业氰渣污染控制技术规范》（HJ943-2018）；
- (14) 《有色金属工业环境保护工程设计技术规范》（GB50988-2014）；
- (15) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (16) 《有色金属冶炼厂收尘设计规范》（GB 50753-2012）；
- (17) 《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》；
- (18) 《突发环境事件应急监测技术指南》（DB 37/T 3599—2019）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884—2018）；
- (22) 《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）；
- (23) 《黄金行业清洁生产评价指标体系》（2016 年第 21 号）；
- (24) 《团体标准 氰化铜金精矿》（T/CGA 001-2017）；
- (25) 《团体标准 氰化铅锌金精矿》（T/CGA 002-2017）；
- (26) 《团体标准 氰化硫金精矿》（T/CGA 004-2017）。

1.1.6 相关文件及资料

(1) 潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目备案确认书（附件2）；

(2) 渭南市环境保护局关于潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018~2035）环境影响报告书审查意见的函（渭环函[2018]524号）（附件4）；

(3) 入园协议书（附件3）；

(4) 陕西华信检测技术有限公司《潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目环境现状监测报告》（附件6）；

(5) 原料成分检测报告（附件5）；

(6) 建设单位提供的其他资料。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

1、通过现状调查和环境质量现状监测，对本次环境影响评价区范围内的自然环境进行调查，以及对评价区内的环境质量现状进行监测调查与评价；

2、工程分析，确定工程生产线污染源的种类、源强、排放方式等；并通过环境影响预测等系统工作，分析并评价该项目在建设期和建成投产后环境影响的特点以及影响范围、程度等；

3、按照国家污染物排放总量控制要求，结合拟建工程自身污染物产生、治理、排放的情况，确定污染物排放总量；

4、按照节能减排的要求，针对项目各污染源的排放情况，提出切实可行的污染防治措施，并进行技术、经济可行性论证，为工程的初步设计、建设及环境监督管理提供科学依据；

5、从环境保护角度，对项目建设可行性作出明确、公正、可信的评价结论。

通过上述评价，论证项目在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为本项目的验收及投产后的环境管理提供技术依据，为环境保护主管部门提供决策依据

1.2.2 评价原则

1、依法评价

环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

2、科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

3、突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素之间的作用效应关系，根据园区环境影响评价结论及审查意见，充分利用符合时效的成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

本项目施工期主要活动包括：土石方工程、建构筑物施工、安装工程施工、材料和设备运输、建筑物堆存等；运营期主要活动包括：生产装置生产和公辅工程运行过程中废气、废水、噪声及固废的排放等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 建设项目环境影响因素识别表

时段	环境因素		大气环境	地表水环境	地下水环境	声环境	生态环境	土壤
施工期	废气	土方开挖、物料运输施工扬尘	-SA○▲	/	/	/	/	/
	废水	施工废水、生活污水	/	/	-SA○▲	/	/	/
	固废	生活垃圾、建筑垃圾	/	/	/	/	-SA○▲	/
	噪声	施工期机械、车辆噪声	/	/	/	-SA○▲	/	/
运营期	废气	有组织：氰化浸出车间氰化废气、浮选回收车间废气和精炼车间酸性废气、熔炼废气及化验室废气	-LA○△	/	/	/	/	-LA●△
		无组织：金精矿装卸粉尘、氰化车间的加料粉尘、精炼车间未收集的酸雾、重金属粉尘和罐区废气	-LA○△	/	/	/	/	-LA●△
	废水	氰化车间含氰废水、精炼车间及化验废水	/	/	-LA	/	/	-LA●△
	固废	生活垃圾、废水处理站污泥、废活性炭、布袋除尘器收集尘等	/	/	/	/	-LA○△	-LA●△
	噪声	设备运转、运输车辆噪声	/	/	/	-LA○▲		/

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利面影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“A”表示可逆影响，“B”表示不可逆影响；○表示直接影响 ●表示间接影响；△表示累积影响 ▲表示非累积影响

1.3.2 评价因子筛选

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，根据工程特征、污染物排放特征、污染物的毒性、污染物环境标准和评价标准。确定本项目的环境现状评价因子、环境影响评价因子和总量控制因子，选取结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响识别结果

项目		评价因子		评价标准
		现状监测	预测评价	
环境空气	项目及周围	氨 (NH ₃)、氰化氢 (HCN)、硫酸雾、氯 (Cl ₂)、氯化氢 (HCl)、TSP、重金属 (Pb、Cd、Hg、As、Cr、Sb)	NO _x 、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、HCN、烟尘、Cr、Hg、Pb、Cd、Ni、As	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D，氰化氢环境空气质量评价标准执行《大气污染物综合排放标准详解》
地下水	整个区域	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、总磷、总大肠菌群、砷、汞、六价铬、铜、铅、锌、镉、铁、锰、镍	氯化物、汞	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
声环境	项目及周围	等效连续 A 声级 Leq (dB(A))	厂界等效连续A声级 Leq (A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类声环境功能区要求
土壤	项目及周围	pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、锌、镍、铍、氟化物、氰化物	汞、铅、镉和氰化物、汞	《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值
环境风险	生产车间、污水处理站、事故水池及危废暂存间等		氰化钠、硫酸、盐酸储罐泄漏大气扩散对大气的不良影响；氰化钠、硫酸、盐酸储罐泄漏对地下水和土壤的不利影响	——
生态环境	产业园内生态现状调查		厂区建设对土地利用、植被、景观结构的影响	——
固体废物	工业固废、生活固废的产生量、综合利用及处置状况		固废处置是否合理，满足减量化、资源化、无害化要求	——

1.4 环境功能区划和评价标准

1.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区）内，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区划，评价区环境空气质量属二类区。

(2) 地表水环境质量功能

根据《陕西省水环境功能区划》，本项目东南侧为西峪河（双桥河）、北侧为乌家河（姚青河），水质目标为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(3) 地下水环境

依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，本项目所在地地下水水质以人体健康基准值为依据，为Ⅲ类水质，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准。

(4) 声环境功能区划

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区）内，依据《声环境质量标准》（GB3096—2008），工业区噪声按3类环境功能区控制。

(5) 土壤环境

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区）内，区域内土地利用方式以建设用地为主。

表 1.4-1 项目评价区域内环境功能区划

序号	环境要素	环境功能	确定依据	确定类别
1	环境空气	一般工业区	《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二类
2	地表水	排污	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《陕西省水环境功能区划》	Ⅲ类
3	地下水	工业、生活用水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	Ⅲ类
4	声环境	工业生产	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类
5	土壤环境	工业生产	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)	/

1.4.2 评价标准

一、环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，氰化氢环境空气质量评价标准执行《大气污染物综合排放标准详解》；具体标准值见下表 1.4-2。

表 1.4-2 环境空气质量评价标准

污染物	标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				执行标准
	1小时	24小时平均	季平均	年平均	
SO ₂	500	150	--	60	《环境空气质量标准》二级（GB3095—2012）
NO ₂	200	80	--	40	
PM ₁₀	--	150	--	70	
PM _{2.5}	--	75	--	35	
CO	10	4	--	--	
O ₃	200	160（8小时）	--	--	
TSP	--	300	--	200	
铅	--	--	1	0.5	
镉	--	--	--	0.005	
汞	--	--	--	0.05	
砷	--	--	--	0.006	
铬	--	--	--	0.000025	
氨	200	--	--	--	
HCl	50	15	--	--	
氯	100	30	--	--	
硫酸雾	300	100	--	--	《大气污染物综合排放标准详解》
HCN	--	10	--	--	

(2) 地下水

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；具体标准值见下表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水评价标准(单位：mg/L, pH 除外)

环境要素	标准名称	污染物	标准限值	单位	污染物	标准限值	单位
地下水环	《地下水质量标准》	pH	6.5~8.5	无量纲	总磷	/	/
		耗氧量	≤3.0	mg/L	K ⁺	/	/

环境要素	标准名称	污染物	标准限值	单位	污染物	标准限值	单位
境	(GB/T14848-2017)III类标准	氨氮	≤0.50	mg/L	Na ⁺	≤200	mg/L
		亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	mg/L	Ca ²⁺	/	/
		硝酸盐 (以 N 计)	≤20.0	mg/L	Mg ²⁺	/	/
		阴离子表面活性剂	≤0.3	mg/L	CO ₃ ²⁻	/	/
		挥发酚类	≤0.002	mg/L	HCO ₃ ⁻	/	/
		溶解性总固体	≤1000	mg/L	Cl ⁻	≤250	mg/L
		总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450	mg/L	SO ₄ ²⁻	≤250	mg/L
		镉	≤0.005	mg/L	氰化物	≤0.05	mg/L
		铬(六价)	≤0.05	mg/L	氟化物	≤1.0	mg/L
		铅	≤0.01	mg/L	总大肠菌群	≤3.0	CFU/100mL
		铁	≤0.3	mg/L	细菌总数	≤100	CFU/L
		锰	≤0.10	mg/L	镍	≤0.05	mg/L
		铜	≤1.0	mg/L	汞	≤0.001	mg/L
锌	≤1.0	mg/L	砷	≤0.01	mg/L		

(3) 土壤环境

项目区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值、周围农用地环境质量执行《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 风险筛选值“其他”；具体标准值见下表 1.4-4。

表 1.4-4 土壤评价标准 (单位: mg/kg)

环境要素	标准名称	污染物	管控标准限值	单位	污染物	管控标准限值	单位
土壤环境	《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	铜	18000	mg/kg	三氯乙烯	2.8	mg/kg
		铅	800	mg/kg	1,2,3-三氯丙烷	0.5	mg/kg
		镉	65	mg/kg	氯乙烯	0.43	mg/kg
		镍	900	mg/kg	苯	4	mg/kg
		汞	38	mg/kg	氯苯	270	mg/kg
		砷	60	mg/kg	1,2-二氯苯	560	mg/kg
		六价铬	5.7	mg/kg	1,4-二氯苯	20	mg/kg
		石油烃	4500	mg/kg	乙苯	28	mg/kg

环境要素	标准名称	污染物	管控标准限值	单位	污染物	管控标准限值	单位
		四氯化碳	2.8	mg/kg	苯乙烯	1290	mg/kg
		氯仿	0.9	mg/kg	甲苯	1200	mg/kg
		氯甲烷	37	mg/kg	间二甲苯+对二甲苯	570	mg/kg
		1,1-二氯乙烷	9	mg/kg	邻二甲苯	640	mg/kg
		1,2-二氯乙烷	5	mg/kg	硝基苯	76	mg/kg
		1,1-二氯乙烯	66	mg/kg	苯胺	260	mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯	596	mg/kg	2-氯酚	2256	mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯	54	mg/kg	苯并[a]蒽	5.5	mg/kg
		二氯甲烷	616	mg/kg	苯并[a]芘	1.5	mg/kg
		1,2-二氯丙烷	5	mg/kg	苯并[b]荧蒽	15	mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷	10	mg/kg	苯并[k]荧蒽	151	mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	mg/kg	蒎	1293	mg/kg
		四氯乙烯	53	mg/kg	二苯并[a,h]蒽	1.5	mg/kg
		1,1,1, -三氯乙烷	840	mg/kg	茚并[1,2,3-cd]蒽芘	15	mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷	2.8	mg/kg	萘	70	mg/kg
		氰化物	135	mg/kg			
		《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）（旱地）	pH	>7.5	mg/kg	铅	170
砷	25		mg/kg	汞	3.4	mg/kg	
镉	0.6		mg/kg	镍	190	mg/kg	
铬	250		mg/kg	锌	300	mg/kg	
铜	100		mg/kg				

(4) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准。具体标准值见下表1.4-5。

表 1.4-5 声环境质量评价标准一览表

环境要素	标准名称	污染物	标准限值		单位
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类	等效声级 LAeq	昼	65	dB(A)
			夜	55	

二、污染物排放标准

(1) 废气排放标准

项目施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。

表 1.4-6 施工期扬尘标准限值

序号	污染源	污染物	标准限值 (mg/m ³)	标准名称级(类)别
1	土方及地基处理工程	施工扬尘	0.8	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)
2	基础、主体结构及装饰工程		0.7	

运营期废气中 NH₃ 排放执行《恶臭污染物排放标准》中二级新改扩建标准，其他污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准；具体标准值见下表 1.4-7；

表 1.4-7 大气污染物排放标准

污染物	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
氯气	25	0.52	65	0.40	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准及无组织排放监控浓度限值
硫酸雾		5.7	45	1.2	
氯化氢		0.915	100	0.2	
氰化氢	25	0.15	1.9	0.024	
铅及其化合物	25	0.165	0.7	0.006	
汞及其化合物	25	0.0052	0.012	0.0012	
镉及其化合物	25	0.19	0.85	0.0040	
NH ₃	25	14	---	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
颗粒物	---	---	10	---	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2018)表 4 黄金工业
NO _x	---	---	100	---	

柴油发电机尾气参考执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)排放标准，结合生态部环境部部长 2017 年 1 月 11 日就固定式柴油发电机组执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)适用范围作出回复，建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的最高允许排放浓度指标进行控制，并参照执行《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)》(GB20891-2014)及修改单中要求。执行标准见表 1.4-8。

表 1.4-8 大气污染物排放标准

污染源	污染物项目		执行标准	限值
柴油发电机	有组织	CO	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)	/
		HC		/
		NO _x		240mg/m ³ (0.77kg/)
		PM		120mg/m ³ (3.5kg/)
	第四阶段 P _{max} >560kW	CO	《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)》 (GB20891-2014)及修改单	3.5g/kWh
		HC		0.4g/kWh
		NO _x		0.67g/kWh
		PM		0.1g/kWh

食堂油烟参考《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型标准执行（油烟浓度 $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ，去除效率 $\geq 75\%$ ）；油烟排放设施按《餐饮业油烟治理技术规范》设计。

（2）废水排放标准

项目生产废水处理后全部回用，不外排，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准限值要求。具体标准值见下表 1.4-9；

表 1.4-9 生活污水污染物排放标准

标准名称及级（类）别	项目	标准限值
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1B级标准	COD	500mg/L
	BOD ₅	300mg/L
	SS	400mg/L
	氨氮	45 mg/L
	动植物油	100mg/L
	总磷	8mg/L
	总氮	70mg/L

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。具体标准值见下表 1.4-10；

表 1.4-10 噪声污染物排放标准

标准名称	污染物	标准限值		单位
		昼间	夜间	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12525-2011)	施工噪声	70	55	dB (A)
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12548-2008)中3类	运营期厂界噪声	65	55	

(4) 固体废物

一般固废按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的有关规定执行;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

本项目废气主要为氰化浸出车间产生的氰化废气、浮选车间的酸化含氰废气、精炼车间废气和实验室废气,污染物主要为氰化氢、氯化氢、氨、颗粒物(含重金属)等。评价计算其最大地面浓度占标率 P_{max} , 及地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), P_i 的计算方法为:

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

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i —估算模式计算出的第 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} 选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值; 对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 以第 i 个污染物的最大地面浓度占标率确定评价等级, 将大气环境影响评价工作分

为一、二、三级，评价工作级别的依据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级判别表

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

项目所在地为环境空气质量二类区，结合项目的初步工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，并取评价级别最高者作为项目的评价等级，采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，然后按判据进行分级。采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式对最大落地浓度及其落地距离进行估算。

表 1.5-2 估算模型所需要参数表

参数		取值	依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	
	人口数（城市选项时）	/	
最高温度 $^{\circ}\text{C}$		40.40	潼关县气象站常规气象项目统计（2001-2020）
最低温度 $^{\circ}\text{C}$		-14.00	
土地类型		建设用地	
区域湿度条件		半湿润区	根据国内湿度条件确定
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	/
	地形数据分辨率	90m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	周边 3km 范围内无大型水体
	岸线距离	/	/
	岸线方向	/	/

1.5-3 本项目主要污染物 P_i 及 $D_{10\%}$ 计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
实验室废气	HCN	10.0	0.23472	2.34720	/
	硫酸	300.0	0.60751	0.20250	/
冶炼废气	PM10	450.0	0.74196	0.16488	/
	Hg	0.3	0.00509	1.69591	/
	Cd	0.03	0.00106	3.53314	/
	As	0.036	0.00001	0.02944	/
	Pb	3.0	0.03710	1.23660	/
金精炼酸性废气	氯	100.0	0.41432	0.41432	/
	氯化氢	50.0	9.94368	19.88736	875.0

	NOx	250.0	17.05617	6.82247	/
污水处理 废气	HCN	10.0	0.02288	0.22879	/
	硫酸	300.0	0.40038	0.13346	/
浮选废气	硫酸	300.0	13.12000	4.37333	/
	HCN	10.0	0.69053	6.90526	/
氰化废气	HCN	10.0	5.61200	56.12000	2350.0
	NH ₃	200.0	50.50800	25.25400	1300.0
盐酸储罐	氯化氢	50.0	0.43404	0.86808	/
精炼车间 面源	TSP	900.0	88.66400	9.85156	/
	Hg	0.3	0.19275	64.24928	1025.0
	Cd	0.03	0.00867	28.91217	225.0
	As	0.036	0.00045	1.25821	/
	Pb	3.0	0.48187	16.06232	100.0
	NOx	250.0	0.48187	0.19275	/
浮选车间 面源	HCN	10.0	0.05404	0.54044	
氰化车间 面源	HCN	10.0	3.84700	38.47000	575.0
	NH ₃	200.0	7.12407	3.56204	/
颗粒物无组 织	TSP	900.0	45.1280	5.0142	/

精炼车间熔炼废气中汞预测结果相对最大,浓度值为 64.24928 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 64.2928%, D10%为 2350m。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 大气评价等级为一级评价。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 本项目以项目厂界外延 2.5km 的矩形区域作为本项目大气环境影响评价范围。

1.5.2 地表水

(1) 评价等级

本项目对生产废水处理全部进行回用于生产过程, 无生产废水外排; 生活污水经化粪池预处理后外排市政管网进入园区污水处理厂处理, 不直接外排地表水体。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ 2.3-2018), 项目地表水评价等级为三级 B。具体评价工作等级判定情况见表 1.5-4。

表 1.5-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值, 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类水污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。

注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护、饮用水取水口、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等保护目标时, 评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。

注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量≥500 万 m³/d, 评价等级为一级; 排水量<500 万 m³/d, 评价等级为二级。

注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。

注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。

注 10: 建设项目运营过程中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境, 按三级 B 评价。

(2) 评价范围

项目废水不进入地表水体, 因此本次环评不进行地表水环境影响预测分析, 仅对废水全部综合利用进行可行性进行分析, 不确定地表水评价范围。

1.5.3 地下水

(1) 评价等级

本次评价根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 地下水环境影响评价工作分级规定, 确定本项目地下水环境影响评价工作等级。

①项目类别

本项目属于《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A

地下水环境影响评价行业分类表中“冶炼”，环境影响评价类别为报告书。属于I类建设项目。

②地下水敏感性

根据现场调查，项目周围无已划定的集中式地下水饮用水水源保护区及其保护区以外的补给径流区，评价范围内自然村供水由寺底村水井（距离本项目边界1.738km）、西埝村水井（距离本项目边界1.473km）、姚青村水井（距离本项目边界2.38km）、总祇疙瘩村水井提供（距离本项目边界1.746km），水井地理位置均不在本项目地下水评价范围内（具体见附图9），且村庄内均设有安全净水器为村民提供直饮水，评价范围内坡头村、乌加河村等水井主要用于田间灌溉使用，不涉及饮水功能；项目评价范围内不涉及特殊地下水资源保护区等环境敏感区。

表 1.5-5 地下水评价范围内供水情况

评价范围内自然村名称	供水水源	供水井距离本项目边界距离	供水井距离本项目地下水评价范围边界距离	与本项目地下水关系
寺底村	寺底村水井	1.738km	1280m	地下水流向上游
乌加河村	西埝村水井	1.437km	950m	地下水流向下游
坡头村	西埝村水井			

因此，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目的地下水环境敏感程度属于“不敏感”。

表 1.5-6 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
不敏感	上述地区之外的其他地区

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。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），确定本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。地下水评价工作等级划分见表 1.5-7。

表 1.5-7 地下水环境评价工作等级分级表

环境敏感程度 项目类别	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
本项目评价工作等级	二级		

(2) 评价范围

因项目区属于黄土二级台原沟壑区，项目所在区域南侧和东侧靠近西峪河（双桥河）、北侧临乌家河（姚青河），其余方向距离自然边界较远，因此地下水调查评价范围采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中推荐的公式计算法和自定义法相结合确定。

计算公式如下：

$$L = \alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

式中： L ——下游迁移距离，m；

α ——变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K ——渗透系数，m/d，评价区含水层主要为第四系松散岩类孔隙水和第四系黄土孔隙裂隙水，根据评价区水文地质图可知项目区位于第四系黄土孔隙裂隙水含水层内，因此本次评价选取渗透系数为黄土孔隙裂隙含水层渗透系数 0.43m/d（0.25~0.43 m/d）；

I ——水力坡度，根据调查评价区流场图，水力坡度为 0.01；

T ——质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e ——有效孔隙度，评价区内含水层岩性主要为粉土质砂土， n_e 取相对经验值 0.4。

$$L = \alpha \cdot K \cdot I \cdot T / n_e$$

$$L = 2 \times 0.43 \times 0.01 \times 5000 / 0.4$$

$$L = 107.5 \text{ (m)}$$

根据下游迁移距离 L 计算结果，并结合项目场地所在区域地下水流向确定评价范围。并结合项目场地所在区域地下水流向确定评价范围。南边界和东边界以西峪河为界；下游边界（东北边界）以厂界下游距离 L 为界（乌家河为季节性冲沟，不作为地下水边界）；上游边界（西南边界）厂界上游 100m 为界；西、

北边界以距离厂界 100m（大于 L/2）为界。评价区面积约 0.96km²。

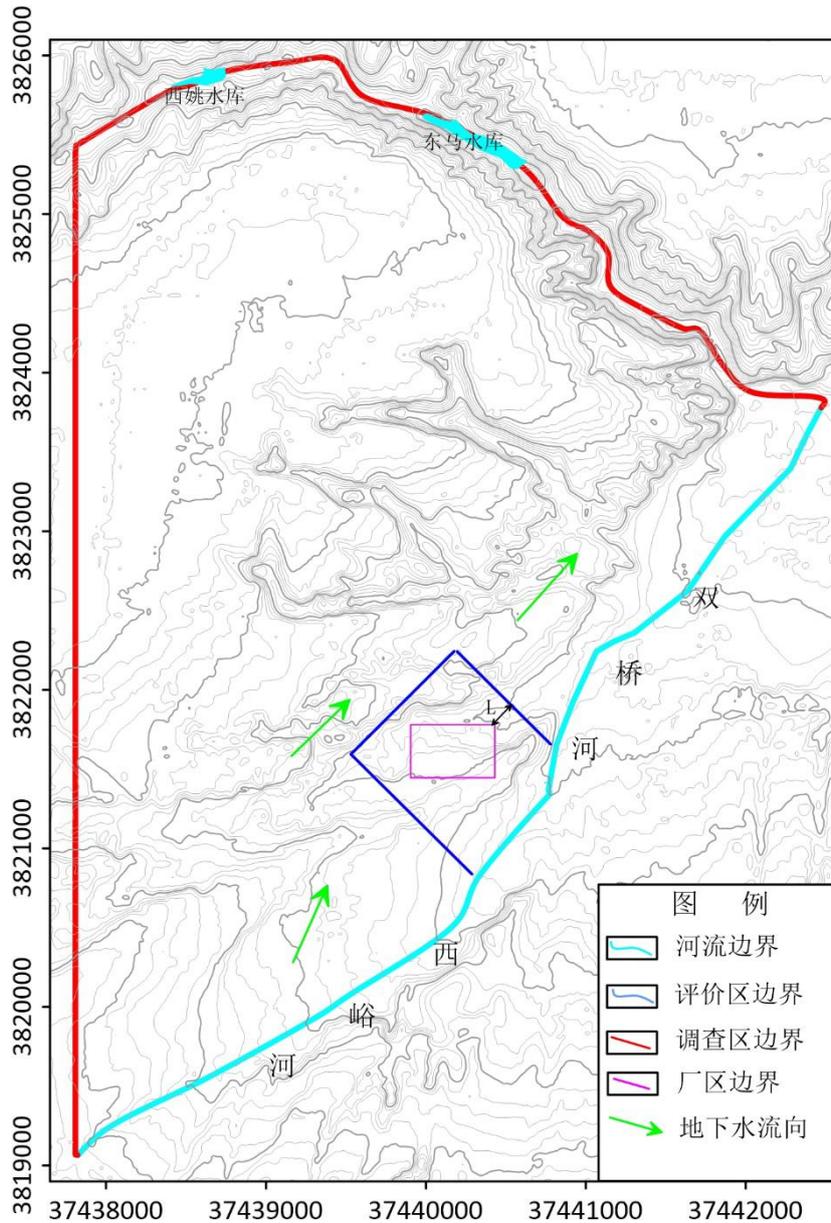


图 1.5-2 地下水评价范围图

1.5.4 声环境

(1) 评价等级

本项目运营过程中噪声源主要为设备噪声以及运输车辆产生的交通噪声等，项目区位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 3 类声环境功能区，建设前后敏感点声级变化 3~5dB(A)，受影响人口数量变化不大；根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJT2.4-2021）中的相关规定，结合本项目的具体情

况，确定项目环境噪声影响评价工作等级为三级。具体判据及分析结果详见表 1.5-8:

表 1.5-8 声环境评价等级判据及分析结果一览表

评价等级		影响因素	评价范围内敏感目标声级增量	受影响人口数量变化
判别依据	一级	0 类	>5dB	显著增多
	二级	1 类、2 类	≥3dB, ≤5dB	增加较多
	三级	3 类、4 类	<3dB	变化不大
本项目		3 类	<3dB	变化不大
级别判定			三级	

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为项目厂界外 200m 范围。

1.5.5 土壤环境

(1) 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ964-2018)对项目的分类要求进行判定,本项目建设项目属于“有色金属冶炼”,其土壤环境影响评价类别属于I类。建设项目占地规模划分见表 1.5-9;土壤环境敏感程度分级原则见表 1.5-10;土壤环境影响评价工作等级划分见表 1.5-11。

表 1.5-9 建设项目占地规模划分表

占地规模	大型	中型	小型
占地面积	≥50hm ²	5-50hm ²	≤5hm ²
本项目	项目占地 17.33 公顷,占地规模为“中型”;		

表 1.5-10 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	其他情况
本项目	项目周边存在耕地、村庄等,敏感程度为“敏感”

表 1.5-11 土壤环境评价工作等级判定表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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，本项目占地类型为中型，土壤敏感程度为敏感，土壤环境影响评价类别属于 I 类，按照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中关于评价等级的确定原则与方法，确定本项目土壤环境影响评价等级为一级。

（2）土壤环境评价范围

项目为污染影响型的一级评价，《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），评价范围为项目占地周边 1000m 范围内。

1.5.6 生态

项目位于潼关县工业园区（循环经济区），根项目占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等，据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），项目生态影响仅做简单分析，不进行等级评定。

表 1.5-12 生态影响评价工作等级划分表

评价等级判定原则	项目情况	评价等级
①涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时； ②涉及自然公园时，评价等级为二级； ③涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；④水文要素影响型且地表水评价不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级； ⑤地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态环境影响等级不低于二级； ⑥除以上情况外的情况，评价等级为三级	项目位于潼关县工业园区（循环经济区），占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线	简单分析
符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区		

内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	等敏感区	
---	------	--

1.5.7 环境风险

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目 $Q=623.47379 \geq 100$ ，为 Q1。本项目 $M=15$ ，为 M2。危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 1.5-13 建设项目环境风向潜势划分表

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)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

根据分析判断，本项目危险等级为 P1，大气环境、地表水、地下水环境敏感程度分别为 E1、E2、E2。依据环境风险潜势划分下表，本项目大气环境风险潜势为 IV⁺ 级，地表水和地下水环境风险潜势为 IV 级。

表 1.5-14 本项目环境风险潜势判定表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	建设项目环境风险潜势综合等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	IV ⁺
地表水环境		E2	IV	
地下水环境		E2	IV	

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价工作等级划分表如下。

表 1.5-15 评级工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，因此项目环境风险评价工作等级判定为一级。各环境要素评价等级见下表。

表 1.5-16 项目各环境要素风险评级工作等级一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	各要素环境风险评价等级	环境风险综合评价等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	—	—
地表水环境		E2	IV	—	
地下水环境		E2	IV	—	

(2) 评价范围

大气环境风险评价范围厂界外 5km 范围内；地表水环境风险评价范围为受影响的水域范围；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围一致。

1.6 评价重点

重点分析项目生产工艺流程及排污环节，对项目拟采用的废气、废水、固废污染及环境风险控制方案进行分析，论证污染物稳定达标排放的可行性，提出污染控制缓减措施和建议。

1.7 污染物控制与环境保护目标

1.7.1 污染物控制

营运期主要控制“三废”和噪声排放。具体污染控制内容与目标见下表 1.7-1。

表 1.7-1 运行期污染控制内容与目标

控制项目	控制工段	控制内容	污染物控制因子	控制目标
废气	金精矿氧化浸出工段	氰化浸出废气	氰化氢、氨	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)、《黄金冶炼行业污染物排放标准》(DB41/2088-2021)
	浮选车间	铅浮选废气	氰化氢	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		铜浮选废气	硫酸雾、氰化氢	
	金精炼	氯化废气、电解废气	氯化氢、氯气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
铸银、金银冶		颗粒物、重金属	《大气污染物综合排放标准》	

控制项目	控制工段	控制内容	污染物控制因子	控制目标
		炼		(GB16297-1996)、《黄金冶炼行业污染物排放标准》(DB41/2088-2021)
	产生废水处理	酸化脱氢	硫酸雾、氰化氢	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	化验、实验室	实验	酸雾、氰化氢	
	罐区	储罐呼吸废气	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	石灰装卸	石灰装置	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	食堂	餐饮油烟	油烟	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
废水	办公生活	生活废水	COD、SS、氨氮、动植物油	化粪池预处理后外排园区污水处理厂
	氰化浸出、浮选车间、金精炼车间	氰化贫液、浮选废水、精炼酸性废水	pH、COD、氨氮、重金属	纳入生产废水处理系统处理后回用于生产过程,不外排
	化验实验室	实验室废水	pH、COD、氨氮、重金属	
	纯水制备	浓水	pH、高盐	
固废	氰化工序过筛	过筛渣	一般固废	综合利用,不造成二次污染,《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2021)
	石灰筒仓灰	除尘灰		
	生活污水处理	污泥		
	化学品包装袋	废包装袋	一般固废	
	氰化过滤、金精矿精炼吸滤	废滤纸和过滤布	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(2013年)
	废气处理	废活性炭	危险废物	
	生产废水污水处理	污泥	危险废物	
	设备维护	废机油	危险废物	
	精炼	炉渣	危险废物	返回氰化磨矿调浆工序回用
	办公生活	生活垃圾	一般固废	环卫部门统一收集处置
食堂	餐厨垃圾	一般固废	集中收集,环卫集中处置	
噪声	生产设备	厂房隔声、基础减振、安装消声器	机械、空气动力性噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准

1.7.2 环境保护目标

本项目环境空气评价等级为一级,根据《环境影响评价技术导则大气环境》

(HJ2.2-2018)，大气评价范围为厂区边界外 2.5km 的矩形区域，主要环境保护目标见下表。项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标。

表 1.7-2 主要环境保护目标一览表

类别	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
		经度	纬度					
大气	姚青村	110°19'55.98"	34°31'11.72"	陕西省内居民	人群健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	W	1450
	西姚新村	110°21'31.92"	34°32'27.71"				N	2221
	西埝村	110°20'32.79"	34°31'27.41"				NW	815
	万仓村	110°20'2.16"	34°30'17.87"				SW	1780
	寺底村	110°21'13.54"	34°30'52.31"				S	200
	乌家河村	110°20'48.70"	34°31'20.19"				NW	250
	东峰村	110°20'13.29"	34°30'48.17"				W	1310
	青峰村	110°19'41.15"	34°30'41.17"				W	2080
	东地村	110°20'11.12"	34°32'4.29"				NW	1970
	尖角村	110°19'45.01"	34°31'37.95"				NW	2140
	北埝村	110°20'39.86"	34°31'55.89"				N	1390
	东埝村	110°20'48.97"	34°31'36.04"				N	695
	坡头村	110°21'29.45"	34°31'31.39"				N	446
	窑东村	110°21'49.61"	34°30'8.77"				S	1410
	窑西村	110°20'46.50"	34°30'1.45"				S	1920
	窑上村	110°21'25.43"	34°29'55.08"	S	1020			
	总祗圪塔	110°21'18.02"	34°31'53.86"	N	1160			
	庄头村	110°22'19.97"	34°30'36.33"	河南省内居民	人群健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	SE	1420
	董社村	110°22'28.62"	34°31'32.73"				E	1570
	关家寨	110°22'44.54"	34°32'11.80"		E	2200		
下屯村	110°22'50.41"	34°30'36.46"	SE		2050			
上屯村	110°22'44.85"	34°30'16.22"	SE		2470			
宋村	110°22'2.36"	34°31'50.29"	NE		1130			

类别	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
		经度	纬度					
地表水	乌家河（姚青河）			地表水质	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水域	N	10m	
	西峪河（双桥河）			地表水质		ES	310m	
地下水	第四系松散层孔隙潜水含水岩层水质			潜层地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准			
土壤	占地范围用地及周边居住用地			土壤环境质量	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）			
	占地范围外耕地、园区等				《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）			
生态	项目区植被及土壤侵蚀			周边农田、河流生态系统的结构和功能				
	环境空气评价范围内的动植物、土壤、农作物							

第二章 工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目

建设单位：潼关县汇能有色科技有限责任公司

建设地点：潼关县工业园区（循环经济区）内，地理位置见图 1。

建设性质：新建

行业类别：C322 贵金属冶炼

建设规模：项目占地 265 亩，建设氰化提金生产线和氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收生产线，投产后可日处理多元素金精矿 600 吨（年处理 18 万吨），年生产金 7.797 吨，银 11.767 吨，并回收尾渣中的有价金属（铜精矿、铅精矿）和非金属元素（硫精矿）。

总投资：项目总投资 65262 万元，其中环保投入为 1947 万元，占总投资的 2.98%。

劳动制度：项目劳动定员 278 人，实行三班工作制，每班 8 小时，年工作 300 天。

2.1.2 产品方案

本项目产品方案和生产规模如下表：

表 2.1-1 本项目产品名称及生产规模

序号	类别	产品名称	品位	年产量 (t/a)	备注
1	主产品	金锭	99%	7.797	
2		银锭	99.99%	11.767	
3	副产品	铅精矿	50%	38714.36	含水率 15%
5		铜精矿	20%	7680.79	含水率 15%
6		硫精矿	23.5%	145934.97	含水率 15%

副产品铅精矿及铜精矿、硫精矿分别执行《团体标准 氰化铅金精矿》（T/CGA002—2017）及《团体标准 氰化铜金精矿》（T/CGA001—2017）、《团

体标准《氰化硫金精矿》（T/CGA004—2017），详见表 2.1-2，本项目所产铜精矿、硫精矿及铅精矿符合标准要求。

表 2.1-2 副产品金、铅及砷标准限值

铅精矿	有价元素不小于		杂质元素（不大于）	水分	标准号
	Au (g/t)	Pb%	As%		
	1.5	15.0	0.40	<18%	T/CGA002—2017
铜精矿	有价元素不小于		杂质元素（不大于）	水分	标准号
	Au (g/t)	Cu%	As%		
	1.5	5.0	0.40	<18%	T/CGA001—2017
硫精矿	有价元素不小于		杂质元素（不大于）	水分	标准号
	Au (g/t)	Cu%	As%		
	1.5	5.0	0.40	<18%	T/CGA004—2017

表 2.1-3 副产品中重金属有害元素的限量

标准	《重金属精矿产品中有害元素的限量规范》（GB20424-2006）					
类型	有害元素	Pb	As	F	Cd	Hg
铜精矿	含量（%），不大于	6.0	0.50	0.10	0.05	0.01
铅精矿	含量（%），不大于	/	0.70	/	/	0.05

表 2.1-4 副产品中主要元素成分表（设计及衡算阶段）

副产品	物料衡算（W/%）								
	Au	Ag	Pb	Cu	S	As	Cr	Cd	Hg
铅精矿	0.000064	0.041	4998	1.22	1.26	0.0043	0.0056	0.113	0.0013
铜精矿	0.00058	0.035	0.38	1998	1.28	0.075	0.057	0.039	0.0042
硫精矿	0.000060	0.0023	0.43	0.13	23.59	0.11	0.030	0.00078	0.00024

2.1.3 项目组成

项目占地面积 265 亩，总建筑面积约 70383m²，建设内容包括原料库、原料中转库房、氰化浸出车间、浮选脱水车间、精炼车间、实验室及生产管理中心、精矿库、危废库、石灰库、生产废水处理设施（含氰污水处理场地、铅、铜回水池、中和曝气澄清池）、事故池、雨水池、生活污水处理设施、机修、仓库、办公楼、服务楼、公寓楼、门卫、厕所、消防泵房等等。平面布置图见附图 3，项目组成见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成情况一览表

项目	项目组成	主要内容
主体工程	氰化浸出车间	1座单层钢结构厂房，建筑面积14952m ² ，位于厂区原料库房北侧，内布置生产线6条，处理外购金精矿，设磨矿、分级、浸前浓密、氰化浸出、洗涤、净化、锌粉置换工段，氰化钠库位于车间西北角，北侧设3组前贵液储罐、后贵液储罐、贫液储罐，单组规格分别为40m ² 、30m ² 、30m ²

项目	项目组成	主要内容
工程	浮选脱水车间	1座162m×30m钢结构厂房，位于精矿库南侧，包括酸化、浮选、压滤等工序，车间内设回水池
	精炼车间	1座78m×24m框架结构厂房，位于实验室及生产管理中心西侧，用于处理氰化金泥，工序包括除杂、氯化、银还原、银熔炼、银电解、金还原铸锭等
辅助工程	机修车间及库房	1座78m×24m钢结构厂房，单层，位于原料中转库房北侧，设机修车间及储存备件等物资库
	实验室及生产管理中心	1座框架结构厂房，建筑面积1404m ² ，内设科研实验中心、化验分析中心、生产控制管理中心等，化验室主要检验金含量、含水率等，实验室主要是进行金精矿物料配比实验，西侧配尾气吸收塔，处理实验室实验过程废气
	办公生活区	位于厂区西北角，包括1栋6层公寓楼、1栋5层办公楼、1栋3层服务楼，均为框架结构
贮运工程	原料中转库	136.5m×120m钢结构封闭厂房，单层，位于厂区西南侧，用于原料中转，地面采用防渗材料进行防渗
	原料库	259m×48m钢结构封闭厂房，单层，位于氰化浸出车间南侧，用于存放待上料磨矿的原料，地面采用防渗材料进行防渗
	精矿库	162m×60m钢结构厂房，单层，位于浮选脱水车间北侧，用于储存副产品铅精矿、铜精矿、硫精矿，存储区采用实体混凝土墙隔开，地面采用防渗材料进行防渗
	罐区	硫酸罐区位于浮选脱水车间东侧，内设2个硫酸（98%）储罐（每个规格φ5m×6m），为露天立式结构，储罐区外围设置围堰（13m×8m×1.2m）
	氰化钠库	浸出车间西北角设液体氰化钠库，内设5个30%氰化钠溶液储罐5个，每个规格φ4.3m×8m，均为半地下立式结构
	酸碱库	位于精炼车间内东侧，建筑面积180m ² ，内设卧式盐酸储罐3座，规格φ1.4m×3.2m
	石灰库	位于酸碱库东侧，建筑面积180m ² ，内设滚筒式石灰消化机
公用工程	供水系统	厂区自备水井1口，用于生产用水，生活用水为拉运，厂区设储水罐及二次供水工程
	供电工程	本项目为双回路供电，一路由110KV潼关变电站及代字营镇35KV变电站提供，另一路由园区110KV专用变电站提供
	排水工程	厂区建设雨污排水管道接入园区市政管网，设初期雨水收集池（规格为15m×30m×5m，2250m ³ ），初期雨水返回磨矿调浆；生活污水经化粪池预处理后进入园区污水处理厂处理，生产废水经处理后回用于生产，不外排。
环保工程	废气处理装置	有组织废气 浸出车间调浆搅拌槽在进料口斜上方设集气罩，废气通过管道负压收集；浸出槽采用密闭设备，废气通过管道负压收集；均进入二级碱液喷淋塔处理后经1根直径0.8m，高度25m排气筒（DA001）排放； 浮选车间浮选机、酸化槽密闭，废气通过管道负压收集，进入二级碱液喷淋塔吸收后经1根直径0.8m，高度25m排气筒（DA002）排放； 金精炼氯化除杂及电控氯化及还原环节废气（HCl、Cl ₂ 等酸性气体）、电解废气（NO _x ）采用双层冷凝器冷凝后，一起进入“二级碱液喷淋塔+静电除雾”处理后经1根直径0.8m，高度25m排气筒（DA003）排放 金精炼车间中频炉烟尘废气（颗粒物、重金属等）采用“集气箱冷却+布袋除尘+一级水膜除尘+活性炭吸附”处理后，经1根直径0.6m，高度25m排气筒（DA004）排放

项目	项目组成	主要内容
		化验室废气集气罩收集，通过管道负压收集，进入二级碱喷淋吸收后经1根直径0.45m，高度25m排气筒（DA005）排放
		污水处理站废水酸化吹脱废气管道负压收集，经二级碱喷淋吸收后经1根直径0.45m，高度25m排气筒（DA006）排放
		食堂油烟经油烟净化器处理后通过高出屋顶的排气筒（DA007）排放
	无组织废气	浸出车间浸前浓密机、洗涤浓密机，浮选车间铅尾浓密机废气产生量小，在车间内无组织排放；
		产品库、原料库、原料中转库粉尘：封闭车间、洒水抑尘
		罐区大小呼吸废气：氰化钠罐、盐酸罐位于车间内，硫酸罐为半地下露天，冷却、气压平衡装卸物料，加强生产管理防止跑、冒、滴、漏，装卸料时通过管道
	污水处理	氰化车间贫液通过贫液罐送至生产废水酸化塔脱氰处理后，与浮选压滤水、金精炼车间酸性废水经中和曝气沉淀池处理，处理后全部回用于氰化车间磨矿调浆和洗涤工序。厂区设铜铅回水池（1200m ³ ）、中和曝气池（1350m ³ ）、澄清池（1350m ³ ）、调节池（80m ³ ）、6个酸化吹脱塔，酸化吹脱塔废气喷淋水收集后回用至氰化车间磨矿工序
		初期雨水均收集后返回磨矿调浆工序
		生活污水：食堂废水经隔油池隔油处理后与其他生活污水经化粪池预处理，达标后外排园区污水管网，经园区污水处理厂处理后排入双桥河
	固废仓库	设一般固废暂存间，用于存放一般工业固废，面积180m ² ，危废暂存库一间，用于暂存危险废物，面积540m ²
风险设施	设置三级防控体系，车间浸出设备区、浓密设备区均设置独立围堰，罐区设置围堰，厂区东北角建设2250m ³ 事故水池1座和2250m ³ 初期雨水收集池1座。	

2.1.4 平面布局

1、平面布置原则

本项目设计中重点把握环境塑造，因地制宜，考虑厂区现状，充分利用场地，体现高起点、高水平、高效益的建设原则。根据生产流程的工艺要求，综合考虑秩序、效率、能耗、环保、安全、防火、卫生、洁净等因素，形成一个人货交通流畅，动力供应便捷，生产组织合理的厂区空间。

2、总平面布置

厂区分为由两条十字相交的道路分为四个分区。

西北厂区主要为生活办公区，包括公寓楼、办公楼和服务楼。生产区域和生活办公区分开布置，西南厂区为原料储存区及原料中转区，主要生产区域位于东南和东北厂区，由南至北依次为原料库、氰化浸出车间、精炼车间和实验室、浮选回收车间、精矿库，浮选回收车间东侧设硫酸罐区，精矿库东侧为污水处理系

统，总平面布置根据工艺流程联系和地形采用台阶式布置形式设置，便于生产。

拟建项目总平面布置图见附图 6。

2.2 主要工艺及设备清单

2.2.1 工艺选择

(1) 氰化浸出锌粉置换工艺

利用 Au、Ag 在空气氧化及碱性条件下溶于 NaCN 溶液中形成络合物的特点，分离出金精矿中的 Au、Ag 形成贵液，贵液中的 Au、Ag 很容易被锌粉还原置换得到金银泥，经过酸洗除杂后，过滤干燥，熔炼得到金和银。

(2) 铅浮选工艺

氰化尾渣湿法输入铅浮选系统，加入浮选药剂经粗选、精选和扫选后得到铅精粉，尾矿进铜浮选系统。

(3) 铜浮选工艺

铅浮选尾矿湿法输入铜浮选系统，加入浮选药剂经粗选、精选和扫选后得到铜精粉和硫精粉。

(4) 金泥控电氯化工艺

金精矿通过氰化、过滤置换等工序得到金泥，金泥主要成分为 Au、Ag 和 Zn 等，采用氯化法，基本过程为控制电位氯化除杂，进一步氯化金银分离，电解、金粉洗涤和金银熔炼铸锭。

上述工艺流程特点是可综合回收多种有价元素，资源利用率高，氰化尾矿浮选回收铅和铜，浮选尾渣(硫精矿)用于制硫酸属于化害为利的综合利用工艺，符合国家资源综合利用和循环经济的相关政策。

2.2.2 主要工艺设备清单

项目拟建工程主要设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要设备、设施一览表

设备名称	规格	单位	数量	备注
氰化浸出车间				
调浆磨矿分级	调浆搅拌槽	Φ2000	台	6
	缓冲搅拌槽	Φ2000	台	6
	固定筛	800×1800	台	6

设备名称	规格	单位	数量	备注	
液下泵	Q=40m ³ /h H=30m	台	12		
液下泵	40PV-SP	台	6		
溢流型球磨机	MQY1545	台	6		
旋流器	Φ150	台	12		
电动单梁起重机	Q=5t Lk=22.5m H=12m	台	1		
浸出	双叶轮浸出槽	SJ4.0×4.5	台	48	6 条线
	液下泵	40PV-SP	台	6	
	氰化钠高位储槽	Φ1800×2500	个	3	
	自动加药机	8 点	台	3	
	罗茨风机	ZG-125 Q=13.2m ³ /min	台	2	1 用 1 备
	罗茨风机	ZG-150 Q=26m ³ /min	台	4	3 用 1 备
	管道取样机	DN150	台	6	
浸前浓密和洗涤	液压中心浓密机	NXZ-11	台	6	浸前浓缩
	液压中心浓密机	NXZ-11	台	30	洗涤
	软管泵	Q=15m ³ /h, 压力 10kg/cm ²	台	48	
	液下泵	40PV-SP	台	3	
锌粉置换	前贵液罐	Φ6m*4.5m	个	4	3 用 1 备
	后贵液罐	Φ6m*4.5m	个	3	
	贫液罐	Φ6m*4.5m	个	3	
	管道泵	Q=60m ³ /h,H=70m	台	6	
	净化板框压滤机	XMZF40/800-UB40m ²	台	6	3 用 3 备
	管道泵	Q=50m ³ /h,H=15m	台	6	
	射流真空泵组	抽气速率 400m ³ /h	台	6	3 用 3 备
	脱氧塔	TY1.8*4.0	台	3	
	管道泵	Q=60m ³ /h,H=70m	台	6	
	置换板框压滤机	30m ² XMZF30/800-UB	台	9	6 用 3 备
	锌粉给料机	LXG-30	台	3	
	自动锌粉混合装置	ZXH-50	台	3	
	管道泵	Q=60m ³ /h,H=32m	台	6	3 用 3 备
	管道泵	Q=60m ³ /h,H=32m	台	6	3 用 3 备
	空压机	VF-3.0/7 Q=3m ³ /min P=0.7MPa	台	1	
	液下泵	40PV-SP	台	2	
	电磁流量计	Q=60m ³ /h	个	18	
电动葫芦	1t H=6m	台	1		
氰化钠储存	液体氰化钠储罐	Φ8m*4.5m	个	5	
	耐腐潜水泵	Q=20m ³ /h,H=25m	台	4	
	耐腐液下泵	Q=15m ³ /h,H=25m	台	1	
二、浮选脱水车间					

设备名称		规格	单位	数量	备注
清水浮选（备用）					
浮选 工段	调浆搅拌槽	Φ2000	台	1	
	固定筛	800×1800	台	1	
	液压中心浓密机	NXZ-9	台	1	
	软管泵	Q=15m ³ /h, 压力 10kg/cm ²	台	2	
	液下泵	40PV-SP	台	1	
	矿浆搅拌槽	Φ2000	台	1	
	充气浮选机带盖	XCF-4	台	8	
	充气浮选机带盖	KYF-4	台	6	
	罗茨风机	L63LD Q=48.2m ³ /min 升压 29.4kPa	台	2	
	药剂搅拌槽	Φ1000	台	2	
	自动加药机	30 点	台	1	
	管道取样机		台	1	
	管道取样机		台	1	
	管道取样机		台	1	
压滤 工段	双叶轮缓冲槽	Φ3000	台	2	
	压滤泵	Q=64.8m ³ /h,H=65m	台	3	
	程控高压快开隔膜压 滤机	200m ²	台	3	
	液下泵	40PV-SP	台	1	
回水浮选（备用）					
浮选	调浆搅拌槽	Φ2000	台	1	
	固定筛	800×1800	台	1	
	液压中心浓密机	NXZ-9	台	1	
	软管泵	Q=15m ³ /h 压力 10kg/cm ²	台	2	
	液下泵	40PV-SP	台	2	
	矿浆搅拌槽	Φ2000	台	1	
	充气浮选机带盖	XCF-4	台	8	
	充气浮选机带盖	KYF-4	台	6	
	罗茨风机	L63LD Q=48.2m ³ /min 升压 29.4kPa	台	1	
	渣浆泵	25PNJ Q=12m ³ /h,H=14m	台	2	
	渣浆泵	40PNJ Q=28m ³ /h,H=22m	台	2	
铅浮选					
浮选	矿浆搅拌槽	Φ2000	台	4	
	自吸气浮选机带盖	SF-2.8	台	100	

设备名称		规格	单位	数量	备注
	液下泵	40PV-SP	台	4	
	液压中心浓密机	NXZ-15	台	2	
	软管泵	Q=15m ³ /h, 压力 10kg/cm ²	台	4	
	电动单梁起重机	Q=5t Lk=28.5m H=9m	台	1	
药剂	药剂搅拌槽	Φ1000	台	4	
	自动加药机	30 点	台	2	
铅压滤	双叶轮缓冲槽	Φ3000	台	3	
	压滤泵	Q=64.8m ³ /h,H=65m	台	8	
	程控高压快开隔膜压滤机	200m ²	台	8	
	液下泵	40PV-SP	台	1	
铜浮选					
浮选	酸化混酸器	/	台	1	
	双叶轮酸化搅拌槽 (防腐)	Φ3000	台	1	
	矿浆搅拌槽(防腐)	Φ2500	台	1	
	充气式浮选机 (防腐带盖)	XCF-4	台	6	
	充气式浮选机 (防腐带盖)	KYF-4	台	6	
	自吸气浮选机 (防腐带盖)	SF-2.8	台	2	
	液下泵	40PV-SP	台	1	
	罗茨风机	L62LD Q=37.5m ³ /min 升压 29.4kPa	台	2	
	管道取样机	/	台	2	
	管道取样机	/	台	2	
药剂	药剂搅拌槽	Φ1000	台	1	
	自动加药机	16 点	台	1	
压滤	双叶轮缓冲槽	Φ3000	台	3	
	压滤泵	Q=64.8m ³ /h,H=65m	台	10	
	程控高压快开隔膜压滤机	200m ²	台	10	
	液下泵	40PV-SP	台	1	
三 精炼车间					
酸碱库	盐酸储罐	6m ³ /Φ1800*2360/3080	台	1	
	盐酸输送泵	CQB40-25-120 Q=5 H=20	台	2	
湿法冶炼	纯水高位槽	1m ³ /Φ1100×1200	台	1	
	热水高位槽	0.5m ³ /Φ800×1000	台	1	
	盐酸高位槽	0.5m ³ /Φ800×1000	台	1	
	控电除杂釜	2m ³	台	2	

设备名称	规格	单位	数量	备注	
	除杂废液高位槽	1m ³ /Φ1100×1200	台	2	
	氯化反应釜	2m ³	台	1	
	还原釜	2m ³	台	1	
	还原后液槽	1m ³ /Φ1100×1200	台	2	
	置换釜	2m ³	台	1	
	银置换釜	2m ³	台	1	
	真空过滤槽	Φ1200×1200	台	8	
	磁力泵	IMC40-32-115F Q=6.3 H=20	台	5	
	磁力泵	CQB40-25-120 Q=5m ³ /h H=20m	台	6	
	精密过滤机	SK-3018	台	2	
	银电解槽	300kg/d	台	2	
	整流电源	2000A/15V	台	2	
	风冷式制冷机	10HP	台	1	
	电解液循环槽	2000×1500×1500	台	1	
	电解液循环泵	CQB40-25-125F Q=6m ³ /h H=20m	台	2	
	防腐液下泵	25YU-2 Q=5 H=20	台	1	
金银熔炼	银粉干燥箱	CT-C-I RT:20-400℃	台	1	
	金粉干燥箱	CT-C-I RT:20-500℃	台	1	
	升降式中频炉	45kW	台	1	
	倾倒式中频炉	160kW	台	1	
	银阳极浇铸车		台	1	
	保险柜		台	1	
辅助生产设备	纯水机组	0.5t/h	台	1	
	纯水箱	Φ2000×2000	台	1	
	纯水泵	Q=6m ³ /h H=20m	台	1	
	电加热蒸汽机	0.21t/h	台	1	
	蒸馏水箱	Φ1500×2000	台	1	
	蒸馏水泵	Q=6m ³ /h H=20m	台	1	
	射流真空泵	500m ³ /h	台	1	
	真空缓冲罐	0.5m ³	台	1	
	洗眼器		台	1	
实验室设备					
棒磨机	YXMQ200*240	台	1		
锥型球磨机	XMQ240×90	台	2		
浮选机	0.5L	台	2		
浮选机	1L	台	2		
浮选机	1.5L	台	2		
浮选机	3L	台	2		

设备名称	规格	单位	数量	备注
氰化浸出槽	3L	台	4	
氰化浸出槽	5L	台	4	
顶击式振筛机	/	台	1	
套筛	20-400mesh	台	1	
电子天平	2000g	台	2	
电子天平	100g	台	2	
化验室				
中央实验台	4200×1200	个	7	
实验边台		米	70	
密闭式制样机	Φ200	台	4	
三头研磨机		台	2	
电热恒温干燥箱	6M101-3E	台	4	
电子天平	2000g	台	2	
电子天平	100g	台	2	
分析天平	万分之一	台	1	
分析天平	十万分之一	台	1	
电热板	SB-3.6-4/3.6kw	台	4	
水浴锅	六孔，双联	台	2	
真空泵	2xz-1 旋片式	台	1	
可调万能电炉	1.0—3.0kw	台	4	
马弗炉	SX2-5-12/5.0 kw	台	1	
抽滤装置	15 孔	台	1	
吸附柱	带隔板	个	40	
双管卧式电阻炉	SK2-2.5-13	台	2	
蒸馏水器		台	1	
溶样室通风橱	1800×850×2400	个	5	
原子吸收分光光度计	GGX-610	台	1	
紫外可见分光光度计	TU-1901	台	1	
pH 计	0-14	台	1	
ICP 电感耦合等离子体发射光谱仪	ICP-6800	台	1	
碾片机	0.1mm YXPL-150	台	1	
定时恒温磁力搅拌器	YXTMHB-180CL	台	2	
吸收塔	Φ1500×4500	台	1	
通风机	Q=6800m ³ /h 压强 2900Pa	台	1	
空压机	V-0.67/7	台	1	
调速振荡器	HY-8	台	2	

2.3 主要原辅材料

2.3.1 主要原辅材料用量

项目主要大宗原料为金精矿，金精矿主要为常规金精矿和高铅金精矿，项目主要原辅材料用量见下表。

表 2.3-1 主要原辅材料用量一览表

序号	物料名称	数量 (t/a)	包装形式	存放位置	最大储存量 (t)	厂内运输	使用工序
1	金精矿	180000	--	原料库	60000	汽车	--
2	氧化钙	412.2	--	浸出车间、废水处理系统	36	小推车	上料磨矿工序、污水中和曝气工序
3	碳铵 NH ₄ HCO ₃	180	-	浸出车间	18	小推车	上料磨矿工序
4	NaOH	360	25kg/袋	浸出车间	36	小推车	上料磨矿工序、湿法废气处理
5	30%氰化钠	6300	--	氰化钠溶液罐	492	管道	浸出工段
6	金属锌	7.2	50kg/桶	浸出车间	1.0	小推车	置换工段
7	硫酸	1801.8	--	硫酸储罐	325	管道	酸化/浮选工段
8	乙基钠黄药	253.13	25kg/袋	浮选车间	50	小推车	浮选工序
9	丁基钠黄药	253.13	25kg/袋	浮选车间	50	小推车	浮选工序
10	乙硫氮	506.26	--	浮选车间	48	小推车	浮选工序
11	2# 油	30.38	180kg/桶	浮选车间	4.5	小推车	浮选工序
12	32%盐酸	184.8	--	盐酸储罐	2.8	管道	金精炼工段-氯化除杂工序
13	氯酸钠	0.84	25kg/袋	金精炼车间	0.1	小推车	金精炼工段-电控氯化工序
14	铁粉	4.158	5kg/罐	金精炼车间	0.5	小推车	金精炼工段-银还原工序
15	硼砂	13.2	25kg/袋	精炼车间	1.0	小推车	金精炼工段-熔炼工序
16	焦亚硫酸钠	14.0445	25kg/袋	精炼车间	1.5	小推车	金还原工序
17	硝酸	1.05	5L桶装	精炼车间	0.1	管道	银电解工序
18	钢球	550	1.0t/袋	浸出车间	55	小推车	磨矿工序
19	衬板	20	--	浸出车间	1.0	小推车	磨矿工序
20	机油	2.5	25kg/桶	浸出车间	0.25	小推车	球磨润滑
21	黄油	1.2	1kg/袋	浸出车间	0.1	小推车	设备润滑
22	滤布	2500张	100 张/包	浸出车间	10包	/	置换工序
23	滤纸	10799张	200 张/包	浸出车间	10包	/	置换工序

2.3.2 能耗情况

项目能耗情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目能耗表

序号	耗能种类	耗能单位	耗能数量	折标煤系数	折合标煤 tce/a	能源性质
1	电力	kWh/a	2775.33万	0.1229kgce/kwh	3410.9	二次能源
2	新水	t/a	17262	0.0857kgce/t	1.48	耗能工质
合计					3412.38	

2.3.3 主要原料来源及成分

2.3.3.1 金精矿主要来源

本项目原料为外购金精矿，金的品位在 13~56g/t 不等，原料来源主要为潼关县内有色金属选矿企业、周边矿产贸易企业、以及陕西省其他地区和甘肃、青海、新疆等省份。其中来源于潼关太洲矿业公司约 10%，来源于潼关祥顺矿业公司约 30%，其余来自潼关县金精矿贸易中心约 60%。

2.3.3.2 金精矿成分

项目金精矿主要为常规金精矿和高铅金精矿，进场含水率一般约在 10%-15%，建设单位委托中陕核工业集团综合分析测试有限公司对常规金精矿和高铅金精矿进行了成分检测，检测结果如下：

表 2.3-3 金精矿成分检测结果

种类	检测结果																	
	W/%											W/10 ⁻⁶						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn	Mn	C	S	Cd	Cr	Au	Ag	As	Sb	Hg
常规金精矿	2532	3.14	19.72	0.87	0.37	1.28	17.29	3.21	0.054	0.48	21.63	340	322	38.9	167	122	598	11
高铅金精矿	13.65	1.73	18.96	0.59	0.22	1.57	30.44	3.18	0.044	0.39	22.81	299	322	52.1	222	1282	282	10

进场金精矿需对不同批次的金精矿进行 Au 含量检测分析，根据检测结果对进场金精矿进行配料，配好的金精矿中 Au 含量在 50-70g/t、铜含量在 2-5%，含水率一般在 12.5%左右。

项目设计及物料衡算中金精矿成分如下表：

表 2.3-4 工艺进料（物料衡算）金精矿成分

种类	物料衡算																	
	W/%											W/10 ⁻⁶						
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe	Ca	Mg	Cu	Pb	Zn	Mn	C	S	Cd	Cr	Au	Ag	As	Sb	Hg
混合金精矿	15.51	1.95	1908	0.63	0.24	1.52	12	3.18	0.05	0.40	2262	305.52	322.00	50.00	21325	1097.45	246.65	10.16

进场金精矿应符合《金精矿》（YS/T3004-2012）相关要求，要求如下：

表 2.3-4 《金精矿》（YS/T3004-2012）相关要求

产品分类	金精矿中铜的质量分数大于1%时为铜金精矿
	金精矿中铅的质量分数大于5%时为铅金精矿
	金精矿中锑的质量分数大于5%时为锑金精矿
	金精矿中砷的质量分数大于0.5%时为含砷金精矿
其他要求	铅和锌的质量分数均不应大于3%，铅金精矿中的质量分数应不大于1.5%
	金精矿中水分不宜大于20%
	交货的金精矿应按YS/T3005的要求确定检验批。火车/汽车运输时，通常每车厢为一检验批

2.3.3.3 原料中涉及的主要元素性质

项目属于金精矿冶炼项目，原料及副产品中均含有大量金属元素，金精矿中各主要元素性质见下表。

表 2.3-5 原料金精矿中主要元素性质一览表

名称	物理性质	化学性质
金	熔点高达1064.43℃、沸点2808℃、密度为19.31g/cm ³	抗腐蚀性强，金与大部分化学物都不会发生化学反应，但可以被氯、氟、王水及氰化物侵蚀，不溶于单一的盐酸、硝酸、硫酸等强酸中，只溶于盐酸和硝酸的混合酸（王水），生成氯金酸，金能够被水银溶解，形成汞齐（但这并非化学反应）；能够溶解银及碱金属的硝酸不能溶解金。以上两个性质成为黄金精炼技术的基础，分别称为“加银分金法”及“金银分离法”
银	白色、有光泽的金属,熔点961.93℃,沸点2212℃,密度10.5g/cm ³ ,熔解热11.3KJ/mol,汽化热为250.58KJ/mol,有良好的柔韧性和延展性	化学性质不活泼，不与氧作用，长久暴露在空气中，和空气中的硫化氢反应，表面变成黑色，形成黑色的硫化银，常温下，卤素能与银缓慢地化合，生成卤化银。银不与稀硫酸、稀盐酸和碱发生反应，但能与氧化性较强的酸（浓硝酸和浓盐酸）作用
铅	元素符号Pb，原子序数为82，原子质量 207.2。铅是柔软、延展性强的弱金属，有毒，也是重金属；铅为带蓝色的银白色重金属，熔点327.502℃，沸点1740℃，密度11.3437g/cm ³ ，硬度1.5。	金属铅在空气中受到氧、水和二氧化碳作用，其表面会很快氧化生成保护薄膜；在加热下，铅能很快与氧、硫、卤素化合；铅与冷盐酸、冷硫酸几乎不起作用，能与热或浓盐酸、硫酸反应；铅与稀硝酸反应，但与浓硝酸不反应；铅能缓慢溶于强碱性溶液。
铜	元素符号Cu，原子序数29，原子量	铜的氧化态有 0、+1、+2、+3、+4，其中+1 和

名称	物理性质	化学性质
	63.546。带有红色光泽的金属，密度8.92g/cm ³ ，熔点为1083℃，沸点2562℃。热电导率都很高，易熔接，可塑性、延展性好	+2 是常见氧化态。化学稳定性强，溶于硝酸、热浓硫酸，微溶于盐酸
镉	元素符号Cd，原子序数为48，原子量为112。镉是银白色有光泽的金属，熔点320.9℃，沸点 765℃，密度 8650 kg/m ³ 。有韧性和延展性。	镉在潮湿空气中缓慢氧化并失去金属光泽，加热时表面形成棕色的氧化物层，若加热至沸点以上，则会产生氧化镉烟雾。高温下镉与卤素反应激烈，形成卤化镉。也可与硫直接化合，生成硫化镉。镉可溶于酸，但不溶于碱。镉的氧化态为+1、+2。氧化镉和氢氧化镉的溶解度都很小，它们溶于酸，但不溶于碱。
砷	元素符号 As，原子序数 33，原子量74.9216，其中灰色晶体是最常见的单质形态，脆而硬，具有金属光泽（故砷单质也称为金属砷），易导热导电，易被捣成粉末。熔点817℃，加热到 613℃，便可不经液态，直接升华，成为蒸气，砷蒸气具有一股难闻的大蒜臭味。	砷单质很活泼，在空气中加热至约 200℃时，会发出光亮，于 400℃时，会有一种带蓝色的火焰燃烧，并形成白色的三氧化二砷烟。金属砷易与氟和氧化合，在加热情况亦与大多数金属和非金属发生反应。不溶于水，溶于硝酸和王水，也能溶解于强碱，生成砷酸盐。可以被 O ₂ 、F ₂ 等氧化。
锌	化学符号是 Zn，它的原子序数是30，原子量 65。锌是一种银白色略带淡蓝色金属，密度为 7.14 g/cm ³ ，熔点为419.5℃。在室温下，性较脆；100~150℃时，变软；超过 200℃后，又变脆	锌的化学性质活泼，在常温下的空气中，表面生成一层薄而致密的碱式碳酸锌膜，可阻止进一步氧化。当温度达到 225℃后，锌剧烈氧化。锌易溶于酸，也易从溶液中置换金、银、铜等。即可与酸反应，又可与碱反应
汞	在常温、常压下唯一以液态存在的金属。熔点-38.87℃，沸点 356.6℃，密度 13.59克/立方厘米。内聚力很强，在空气中稳定，常温下蒸发出汞蒸气，蒸气有剧毒。天然的汞是汞的七种同位素的混合物。汞微溶于水	溶于硝酸和热浓硫酸，分别生成硝酸汞和硫酸汞，汞过量则出现亚汞盐。能溶解许多金属，形成合金，合金叫做汞齐。化合价为+1 和+2。与银类似，汞也可以与空气中的硫化氢反应。汞具有恒定的体积膨胀系数，其金属活性低于锌和镉，且不能从酸溶液中置换出氢。一般汞化合物的化合价是+1 或+2，+4 价的汞化合物只有四氟化汞，而+3 价的汞化合物不存在。
铬	元素符号: Cr，CAS号: 7440-47-3，原子量: 51.9961，白色金属，难熔（熔点1800℃），比重7.1	铬的化学性质很稳定，常温下，放在空气中或浸在水里，不会生锈，可溶于强碱溶液，很容易和稀盐酸或稀硫酸反应，生成氯化物或硫酸盐，放出氢气
铟	元素符号Sb，原子序数51，相对密度6.68，熔点630℃，沸点1635℃	铟化学性质不很活动。室温下不能被空气中氧气氧化，但能跟氟、氯、溴化合生成三价或五价卤化物。加热时可跟碘、硫化合，能溶于热的浓盐酸和硫酸生成氯化铟和硫酸铟。与强碱反应生成亚铟酸盐

2.3.3.4 主要原辅材料物化性质

表 2.3-6 主要原辅料物化性质一览表

名称	物化性质
金精矿	金精矿是由金矿石经破碎、球磨、浮选等工艺，生产出来的，其内部金含量仅有几十克吨
氧化钙	一种无机化合物，化学式是CaO，俗名生石灰。分子量：56.077，CAS号：1305-78-8，熔点2572°C、沸点2850°C，密度3.35g/cm ³ ，物理性质是表面白色粉末，不纯者为灰白色，含有杂质时呈淡黄色或灰色，具有吸湿性，不溶于乙醇，溶于酸、甘油
碳铵	是碳酸氢铵，一种白色化合物，化学式为NH ₄ HCO ₃ ，呈粒状、板状或柱状结晶，有氨臭，不能和酸、碱一起放置，因为酸会和碳酸氢铵反应生成二氧化碳，使碳酸氢铵变质，熔点105°C，水溶性：22g/100g水，闪点169.8°C，密度1.58g/cm ³
氢氧化钠	也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，化学式NaOH，氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂等，熔点318.4°C，水溶性：易容，沸点1388°C，密度2.13g/cm ³
氰化钠	一种无机化合物，为立方晶系，化学式为NaCN，为白色结晶性粉末，易潮解，有微弱的苦杏仁气味，剧毒，皮肤伤口接触、吸入、吞食微量可中毒死亡。熔点563.7°C，沸点1496°C。易溶于水，易水解生成氰化氢，水溶液呈强碱性，熔点563.7°C，水溶性：易容，沸点1496°C，密度1.595g/cm ³ ，分子量49.007，饱和蒸汽压：0.13kPa(817°C)
硫酸	一种无色黏稠油状液体，是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶，熔点10.371°C，沸点337°C，98%硫酸密度1.84g/cm ³
盐酸	无色液体，有腐蚀性，有刺激性气味，密度1.18g/cm ³ ，熔点-27.32°C（38%溶液）、沸点110°C，相对蒸气压：1.26，饱和蒸汽压：30.66kPa，浓盐酸具有挥发性，挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，形成酸雾
乙基钠黄药	为黄色晶体或粉末，一般含90%乙基黄原酸钠，危险特性：有刺激性臭味、腐蚀、低毒、易燃，对人的毒害主要表现在对神经系统和肝脏等器官的损害，燃烧会产生有毒硫化物气体，黄药在水中水解成黄原酸，溶液呈碱性，黄药与重金属离子作用生成难溶性盐
乙硫氮	三水合二乙基二硫代氨基甲酸钠，白色粉末，无明显臭味，极易溶于水，水溶液呈碱性，作为金属物质的捕收剂，
2#油	一般为松油醇，淡黄色液体，分子量为154，密度为0.88-0.94g/cm ³ ，具有刺激性香味，微溶于水，是一种常规的起泡剂，广泛地用于浮选作业中
氯酸钠	NaClO ₃ ，分子量106.45，无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性，熔点：248-261°C，相对密度2.49，沸点：分解，易溶于水，微溶于乙醇，其粉尘对呼吸道、眼睛和皮肤有刺激性，助燃物质
硼砂	无色结晶物，分子质量381.27，沸点1575°C，熔点320°C，中文名：四硼酸钠（十水），易溶于水、甘油中，微溶于酒精，水溶液呈弱碱性
焦亚硫酸钠	分子式 Na ₂ S ₂ O ₅ ，是一种无机化合物，为白色或黄色结晶，带有强烈的刺激性气味，溶于水，水溶液呈酸性，密度(g/mL 25°C):1.48，相对蒸汽密度(g/mL,空气=1):1.10，熔点(°C):150°C
硝酸	纯硝酸是无色油状液体，无色、易挥发、有刺激性气味的液体，低沸点易挥发，开盖时有烟雾，密度:1.5 g/cm ³ ,与水任意比互溶

2.4 储运工程

2.4.1 物料存储

厂区内设原料中转库 1 座、原料库和低品位原料库，用于存储原料和辅料，均为密闭车间，地面采用水泥铺底防渗，设喷淋系统防止扬尘产生。浮选车间北侧设置精矿库一座，用于存放铅精矿和铜精矿、硫精矿。石灰存放在专门的石灰库内，硫酸存放在罐区，采用立式储罐暂存，氰化钠溶液在浸出车间采用储罐暂存。

2.4.3 储罐情况

项目氰化钠、盐酸、硫酸等均采用常压储罐存储，储罐参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 储罐情况参数表

位置	名称	结构	材质	储罐直径/长度 (m)	长/高度 (m)	数量 (个)	装填系数	盛装量 (t/台)	储存介质
精炼车间	盐酸储罐	地下卧式	玻璃钢	1.4	3.2	3	75	1.4	32%盐酸
罐区	硫酸储罐	露天立式	碳钢	5	6	2	75	162.5	98%硫酸
浸出车间	氰化钠储罐	半地下立式	碳钢	4.3	8	5	75	98.4	30%氰化钠

液体氰化钠贮存要求：液体氰化钠贮罐应按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）和《氰化钠安全规程》（GB/Z24783-2009）有关规定进行设计，液体氰化钠贮存罐区单独布置在同一组内，禁止与酸类物质同组布置。贮罐区应设置围堤，围堤的有效容积不小于罐组内 1 个最大贮存罐容积的 1.1 倍。罐区地面应采取防渗漏和防腐蚀措施，同时罐区设置视频监控系统，并保存 1 周以上；贮罐应配备液位计，设置高位报警、安装切断阀，可实现控制室远程控制。

2.4.3 运输工程

2.4.3.1 内部运输

金精矿由汽车运入原料库房，由装载机倒运至调浆槽进入生产系统，中间物料均由管道输送，氰化钠、硫酸、盐酸由管道输送，其他辅助物料由小推车在厂内运输，产品由装载机运入产品库、精矿库，暂存后外售。

进厂金精矿按批次进行检测，主要检测含水率、Au 含量，并进行登记；氰

化钠的领用设专人管理，并有严格的双人登记使用制度，每月将氰化钠使用记录报送企业安全办公室。

2.4.3.2 外部运输

1、外部运输方式

本项目原辅材料、产品、副产品全部采用汽车公路运输，副产品铅精矿、铜精矿、硫精矿因含氰采用货车密封后转运。

2、大宗物料运输要求

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。

（1）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，途经时做到主动减速慢行，减少事故风险。

（2）运输过程制定合理的运输路线及运输时间，避开行人的高峰期，随时检查设备的严密性和完好程度，防止洒落。

（3）运输路线的设置应执行《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）及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004），尽量避开人口密集区和交通拥堵道路，尽量减少途径河流的次数。

（4）运输过程中强化防逸散、流失措施。项目运输过程中的物料应控制含水率，在含水率较低时，应采取洒水抑尘等措施，在输送过程中，应采取遮挡等方式，有效的避免物料运输过程中的逸散、流失等。

（5）危险废物委托有资质单位进行危险废物运输，采用密封式危险废物运输车，装运危废的容器不易破损、变形、老化；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。

3、氰化钠运输装卸要求

液体氰化钠道路运输装卸须遵守《道路危险货物运输管理规定》《道路运输爆炸品和剧毒品车辆安全技术条件》、《剧毒品购买和公路运输许可证件管理办法》、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》等有关规定。采用危险品槽罐车运输，进入罐区的车辆必须符合安全规定，不得在罐区内检修车辆。操作人员穿好劳保用品，操作连接车辆和贮罐软管管线时，注意收集滴漏的氰化钠，槽车装卸料停放处地面防腐层应完好，防止泄漏氰化钠污染土壤，不得穿戴易产生静电的工作服，不使用易产生火花的工具。

2.5 公用工程

2.5.1 给排水

1、给水水源

项目在厂区建设自备井 1 眼，园区市政给水管网建成之前，利用自建自备井为厂区生产供水，园区市政给水管网建成后，由园区市政给水管网供水。

厂区建设一套 0.5t/h 的纯水制备机组，制备工艺为 RO 反渗透工艺，纯水用于电蒸发器生产蒸汽用于精炼车间供热。

2、给排水

(1) 生活办公

本项目劳动定员 278 人，根据陕西省《行业用水定额》（DB61/T943-2020），生活用水定额按 100L/（人·d）计，则生活用水量为 27.8t/d、8340t/a，排水系数按 0.8 计，则项目生活污水量为 22.24t/d、6672t/a，化粪池预处理后经市政污水管网进入园区污水处理厂处理。

(2) 氰化车间

氰化车间上料调浆和旋流分级磨矿工段采用贫液进行浓度调整，根据物料平衡，氰化浸出车间贫液产生量 3015.16t/d，其中 1487.2t/d 贫液直接管输送至上料调浆工序调浆和旋流分级磨矿工段调浆，其余 1527.93t/d 贫液送生产废水处理系统处理，处理废水通过管道输送至五级逆流洗涤作为洗涤水回用。

(3) 浮选回收车间

浮选车间中铅浮选和铜浮选会产生压滤废水，铅浮选压滤水中在回水池中沉淀后大部分回用，有 38.32t/d 的铅浮选压滤水外排生产废水处理站处理；铜浮选

中全部压滤水 165.78t/d 管道输送生产废水处理站处理。

(4) 精炼车间

精炼车间工艺用水主要为除杂、氯化、置换反应后的过滤洗涤，需使用纯水，纯水制备采用 RO 反渗透工艺，纯水用量为 1.84t/d，反应生成水量为 0.77t/d，损耗水量为 1.4t/d，废水量 1.32t/d。废水收集送生产废水站进行中和曝气沉淀处理后回用生产过程。

(5) 电蒸发器

项目金精炼车间设 0.21t/h 电蒸发器产生蒸汽为精炼车间提供保温蒸汽，日软水用量为 1.68t/d，蒸汽全部回用，无排水，日补充水量为 0.08t/d。

(6) 废气处理用水

根据设计单位提供资料，项目设 5 处喷淋塔处理生产废气，喷淋液用量合计 30m³，每月更换一次，新鲜水用水量为 1.0t/d（365t/a）；更换废水回用至氰化调浆工序。

(7) 原料库抑尘

项目进场金精矿含水量一般在 12.5%左右，在原料库内堆放，卸料过程需要进行洒水抑尘，用水量为 5.0t/d，1500t/a，使用软水制备产生浓水和新鲜水。

(9) 厂区车辆进出冲洗水

车辆冲洗水循环使用，每日补充新鲜水约 2t/d，600t/a；3 个月更换一次，更换废水进入生产废水处理站处理。

(10) 实验室

化验室对金精矿的金含量进行检测用于配矿，进行浸出实验模拟计算金的浸出率等实验，实验用水量为 1t/d，300t/a，废水量 0.8t/d，240t/a。

(11) 纯水制备

项目在精炼车间设纯水制备设备，制备纯水为电蒸发器和金精炼工艺提供纯水，根据物料平衡，项目纯水用量为 1.92t/d，则新鲜水用量为 2.4t/d，浓水为 0.48t/d，作为原料库洒水抑尘用水。

(12) 绿化

项目绿化面积 8666.7m²，绿化用水按 2L/m²·次，年浇水 100 次，用水量为 1733.34m³，5.78m³/d。

3、污水处理设施

项目设计拟建生产废水处理系统一套，采用“酸化+吹脱+中和曝气沉淀”，生产废水处理全部回用于氰化车间使用，不外排；食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水经化粪池处理，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准限值，外排园区市政管网，进入潼关工业园区污水处理厂处理，不直接外排。

潼关县工业园区污水处理厂位于工业园区东北（G310 国道以南、金城大道以东，双桥河以北、陕豫省界以西），距离本项目 730m，污水处理厂服务范围为污水处理厂周边 1.5km²，设计总规模为 1.8 万 m³/d，分四期建设，一期规模为 1000m³/d，采用 CASS 处理工艺，除中水回用外尾水排入双桥河（IV类水体）下游，污泥送至潼关县垃圾填埋场处理。尾水排放执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）一级 A 标准。

潼关县工业园区污水处理厂已完成竣工环保验收，已于 2022 年 8 月正式运行，本项目建成运行时间预计 2023 年年底，时间上完全可以进入潼关县工业园区污水处理厂进行处理。

2.5.2 供热制冷

采用空调供暖制冷，生产用热主要是氯化除杂供热，厂区设电加热蒸汽机 1 个，规格为 0.21t/h，为氯化除杂提供生产用蒸汽保温。

2.5.3 供电

项目电源由 110KV 潼关变电站及代字营镇 35KV 变电站供应，项目用电主要为生产设备用电和办公照明电、生活用电等，生产设备用电一般为 380V 或 220V，设置高压用电设备，设备对电源无特殊要求，全厂用电量 10500 万 kwh/a。

2.5.4 通风

车间通风采用排风扇进行机械通风。

项目建筑物以自然通风为主，局部采用自然通风与局部强制通风相结合的原则，对易泄漏有害介质的管道及设备尽量露天布置，不能露天布置的设强制通风，防止有害气体积聚，对于某些事故状态时有害气体可能积累的场所设局部机械通风，加强排风换气，防止有害气体积聚，对易散发有害气体的岗位设置局部强制

通风，收集集中处理，防止有害气体扩散。

2.5.5 药剂贮存、制备及添加

(1) 浸出车间

浸出车间使用 30%液体氰化钠（外购）贮存在独立的氰化钠库房内，由防腐潜水泵扬送至车间氰化钠高位药剂贮槽中，药剂添加通过电脑加药机控制，保证生产过程中药剂添加的准确性。石灰、氢氧化钠和碳酸氢铵通过人工添加到调浆搅拌槽中。

(2) 浮选车间

98%浓硫酸使用铁罐储存在浮选回收车间东侧，罐区设围堰，浓硫酸由计量泵输送至浮选回收车间、污水处理系统。乙基钠黄药和乙硫氮在车间药剂搅拌槽内配制成 10%浓度的溶液，自流至药剂贮槽，药剂添加通过电脑加药机控制，准确添加到各加药点。

(3) 金精炼车间

金精炼车间设酸碱库，内设卧式盐酸储罐，由计量泵输送至精炼工序。

2.6 劳动定员及生产制度

项目劳动定员 278 人，氰化浸出和浮选回收年工作 300 天，实行三班工作制，每班 8 小时，精炼车间年工作 150 天，实行单班 8 小时工作制。

2.7 项目施工进度

目前厂区已完成三通一平工作，施工时间为 18 个月。

第三章 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节

3.1.1 施工期

本项目施工期管理人员均来自于企业，工人来自附近村庄，施工期不提供食宿，不设食堂。施工期产生的扬尘、施工废水、机械噪声、固体废物等对环境的影响均为常规污染，且具有暂时性，待施工期结束后，此部分污染也随之消除。施工期流程及产污环节如下图 2.2-1。

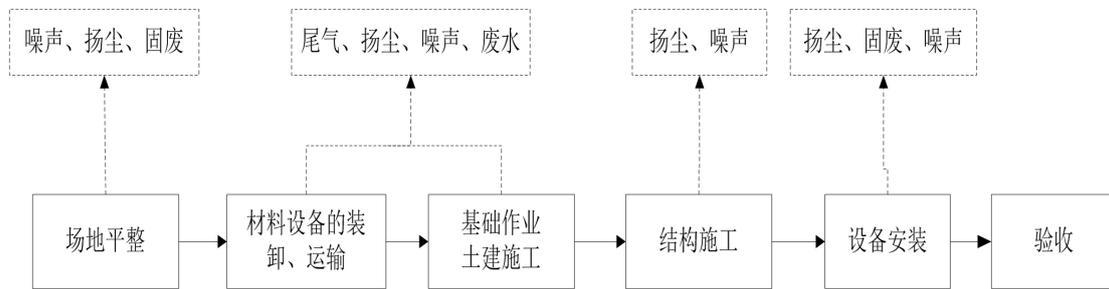


图 3.1-1 施工期流程及产污环节图

施工期产污环节及主要污染物见下表：

表 3.1-1 施工期产污工序及主要污染物

污染类型	产污环节	污染物	污染防治措施
废气	土方、物料堆放扬尘	颗粒物	加强管理、遮盖、围挡、进出口车辆冲洗
	车辆尾气	CO、HC、NO _x 、SO ₂ 等	要求合格油品
废水	生活废水	COD 和氨氮	旱厕
	施工废水：设备冲洗、车辆冲洗	SS	循环使用，不外排
噪声	噪声	施工设备及车辆	等效连续声级
固体废弃物	办公生活	生活垃圾	分类收集，由厂区定期清运至生活垃圾填埋场
	建筑垃圾	建筑渣土	按住建部门要求堆放至要求的固定场地

3.1.1 运营期

3.1.1.1 总体工艺流程简述

项目原料为金精矿，经氰化浸出后，贵液经置换、过滤产生的金泥进入精炼

工序形成金锭和银锭；置换后的贫液部分回流配矿磨矿，部分进入污水处理系统处理后回用；浸出洗涤后的底流矿浆进入铅浮选、铜浮选后产生铅精矿、铜精矿和硫精矿。

厂区设氰化浸出车间、浮选回收车间、精炼车间，氰化浸出车间设 6 条氰化浸出生产线，单线设计一段闭路磨矿一浸五洗，设计浸出率 98.59%，洗涤率 99.90%，每 2 条氰化浸出线对应 1 条锌粉置换线，设计作业置换率 99.80%。浮选回收车间设 4 条铅浮选生产线和 2 条铜浮选生产线，设计采用一次粗选、三次精选、四次扫选工艺流程，精矿滤饼水分 15%。进场金精矿含水率控制在 12.5% 以内。

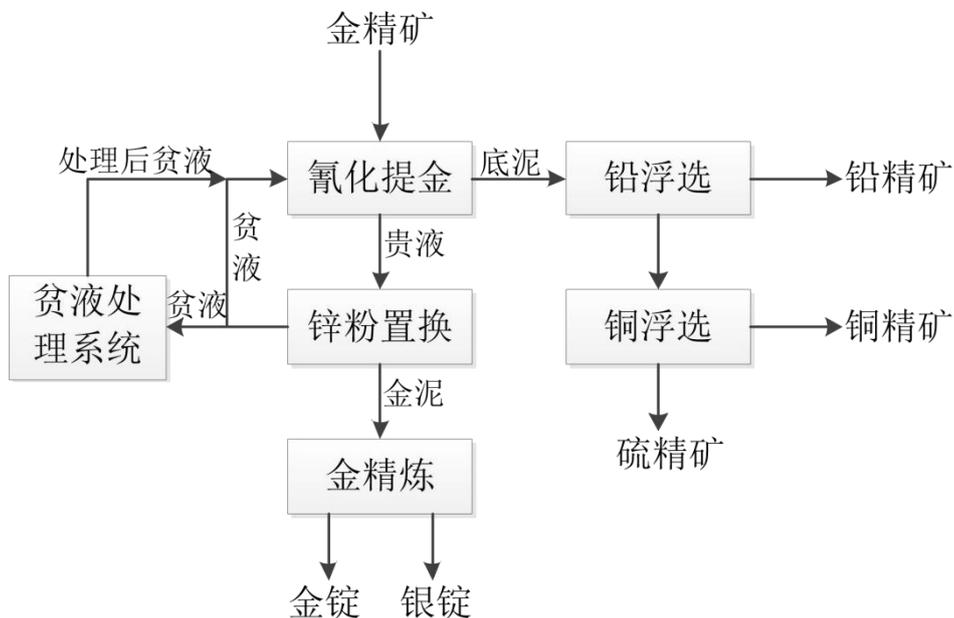


图 3.1-2 项目总工艺流程

3.1.1.2 氰化浸出

氰化法提金是金精矿选矿工艺中应用比较多的一种，利用金银能溶解于氰化物溶液中的性质，将金银转入溶液，再将转入溶液中的金银还原为高品位的含金银固体的过程，主要工艺包括氰化浸出-固液分离和洗涤-贵液锌粉置换。

项目氰化浸出工段设置在浸出车间，车间内设上料磨矿、氰化浸出、锌粉置换 3 个工序，浓密底流去浮选回收车间、锌粉置换金泥去精炼车间进行精炼。

氰化工段工艺流程及产污环节图见图 3.1-3。

位平衡，同时抑制后续氰化工序中氰化物的水解等。同时管道加入锌粉置换工序产生的贫液进行搅拌调浆，待矿浆满足要求（pH 值控制在 11-11.5 之间，质量浓度达到 30%±2）后通过动力泵泵入水力旋流器。

（2）旋流分级

满足工艺要求的矿浆在动力泵槽以一定的压力和流速沿给矿管进入水力旋流器，在旋流器圆筒内，矿浆沿筒壁高速旋转，产生离心力，在离心力作用下，较细的矿粒在圆筒中心和水形成内螺旋状的上升矿浆流，经溢流管溢出进入浸前浓密机进行浓缩，溢流细度-325 目、95%；较粗、较重的矿粒沿器壁向下运动形成沉砂，由设备下部排砂咀排出，进入球磨机继续磨矿。

（3）磨矿

水力旋流器底部分离出的沉砂进入球磨机进行细磨，通过磨矿可以增加矿粒细度和表面积。球磨机排矿加入贫液调浆后返回动力泵槽，再次打入水力旋流器进行分级，循环往复，以达到矿浆磨矿合格率。

二、氰化浸出工序

氰化浸出工段包括氰化浸出和五级逆流洗涤。

（1）浸前浓密

水力旋流器溢流进入浸前浓密机进行液固分离，浓密机是基于重力沉降作用的固液分离设备，将矿浆通过重力沉降浓缩，借助浓密机内慢速运转的作用，使增稠的底流矿浆（尾矿）由浓密机底部的底流口卸出，浓密机上部产生较清净的澄清液通过顶部环形溜槽溢出，溢流液（贵液，约 20%）通过管道进入前贵液罐；分离后的底流（含固率 40%）进入浸前搅拌槽。

（2）氰化浸出

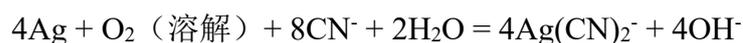
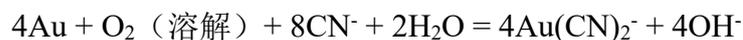
封闭浸出槽中通过管道持续加入氰化钠溶液搅拌，与矿浆混合均匀，使分离底流中药剂浓度(氰根浓度)达到 3‰。车间设 6 条浸出线，每个浸出线设 8 个封闭浸出槽，氰化钠（质量分数 30%，35kg/t 原矿）在封闭的高位储槽存储，通过管道分别加入各浸出槽，槽内通入适量空气，同时进行搅拌。

浸金时间约为 48h，为连续操作，浸金工序结束后，浸出矿浆进入浓密机进行固液分离洗涤。氰化工艺浸金率 98.5%，银 35%。

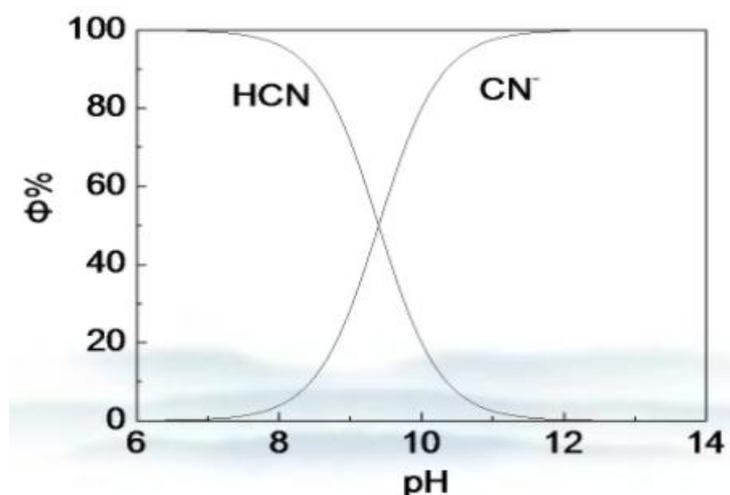
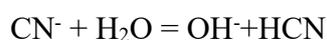
氰化浸出原理：在氰化物溶液中金、银容易被氧化，以 $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ 配离子的形式进入溶液。由于金、银单质在氰离子的络合作用下降低了其氧化电位，从而

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。浸出过程采用多点加药，以减少氰化钠消耗量。

浸出工艺络合反应机理：



溶液中 CN^- 会发生水解形成挥发性的 HCN 和 OH^- ，整个浸金过程 PH 值保持在 11 以上，此时氰化速度最大，基本无氰化氢析出。



(3) 五级浓密洗涤

浸出槽浸出矿浆（质量浓度 40%）自流到一级洗涤浓密机进行浓缩洗涤，一级洗涤浓密机溢流液管道进入贵液储罐，底流矿浆（浓度 $55 \pm 2\%$ ）泵送至二级洗涤浓密机进行二级浓密洗涤；二级洗浓密机溢流自流到一级洗浓密机作为洗涤水，底流矿浆（浓度 $58 \pm 2\%$ ）通过软管泵送到三级洗浓密机继续洗涤；三级洗浓密机溢流自流到二级洗浓密机作为洗涤水，底流矿浆（浓度 $60 \pm 2\%$ ）通过软管泵送到四级洗浓密机继续洗涤，底流矿浆（浓度 $63 \pm 2\%$ ）直到五级洗浓密机；五级洗浓密机溢流自流到四级洗浓密机作为洗涤水，底流矿浆（浓度 $65 \pm 2\%$ ）通过软管泵送到调浆搅拌桶进入浮选回收阶段。

洗涤工序均为逆流洗涤，溢流均作为前一级浓密机的洗水，五级洗涤浓密机

洗水来自置换工序贫液；五级洗浓密机底流矿浆浓度控制在 65%，泵送浮选回收车间。

三、锌粉置换工序

工艺原理：氰化-锌置换工艺用于氰化浸出后处理含金贵液，原理是利用锌粉作为还原剂，将金银从浸出液中置换出来，主要包括浸出液净化、脱氧、锌粉置换作业。贵液从净化到脱氧靠真空抽吸转送，脱氧后的贵液进入置换是由对空气密封的水泵扬送，整个锌粉置换系统对外部空气是个密闭系统，漏气将破坏该系统正常工作。

(1) 板框净化

氰化浸出工序的贵液通过管道进入前贵液罐，前贵液罐中的贵液通过净化板框压滤机对贵液中的悬浮物进行过滤，过滤后的贵液进入后贵液罐缓冲，泵入脱氧塔进行脱氧处理。

净化板框压滤工序会产生极少量矿泥返回球磨磨矿工段回用。

(2) 脱氧

当贵液中有氧存在时，锌与氧反应更激烈，导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，需对贵液进行脱氧。板框净化后的贵液进入脱氧塔脱出贵液中的氧，脱氧塔内真空靠射流真空泵组实现。

(3) 锌粉置换

锌粉（40g/t 原矿）通过锌粉给料机送入锌粉混料装置和脱氧后的贵液混合，通过置换泵送至置换板框压滤机进行置换，置换出的金以固体金泥（含金、银）留在压滤机中，定期拆卸板框压滤机，提取金泥送金精炼工段；置换压滤溶液即为贫液，部分直接回用于上料磨矿工序作为洗水。

置换原理：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一电化学反应过程，在锌粉与含金氰化液的相界面上，锌作为阳极溶解产生 $Zn(CN)_4^{2-}$ ，而溶液中的 $Au(CN)_2^-$ 则在固体锌表面还原成金，成为阴极。因金被还原，溶液中的 $Au(CN)_2^-$ 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 $Zn(CN)_4^{2-}$ 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。置换反应后的液体成称为贫液，其含金可降到 0.01~0.02mg/l。置换工序金置换率为 99%，银置换率为 98%。银的置换反应与金相似。

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

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: $2\text{Au}(\text{CN})_2^- + \text{Zn} = 2\text{Au} \downarrow + \text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$

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

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: $2\text{Ag}(\text{CN})_2^- + \text{Zn} = 2\text{Ag} \downarrow + \text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$

四、产污环节

(1) 废水

为控制贵液中杂质离子浓度, 置换后产生的部分贫液 (W1-1) 进入废水处理系统;

(2) 废气

①石灰装卸消解工序投料过程会产生粉尘 G1-1 (TSP);

②碳酸氢铵容易挥发, 在浸出过程中添加一定的碳酸氢铵, 在此过程中少量的碳酸氢铵分解挥发产生少量的氨气 G1-2 (NH_3)

③氰化浸出工序会产生氰化废气 G1-3 (HCN), 项目整个氰化提金工艺全部工艺均在 NaCN 溶液中进行, NaCN 水解产生一定的 HCN 废气, 尤其是氰化浸出工序需要在 NaCN 溶液中鼓入少量的压缩空气, 提高了 HCN 的逸出, 逸散的 HCN 量与 NaCN 溶液的 pH 值关系密切, 氰化溶液 pH 值控制在 11-11.5 之间, 可有效减少 HCN 的逸散量。项目浸出槽均为密封设备, 废气管道收集送至废气喷淋塔处理, 达标后经 25m 高的 1#排气筒排放。

(3) 噪声

噪声 (N1) 主要为球磨机、空压机、液体输送泵和压滤机等

(4) 固废

净化板框矿泥返回磨矿工段回用, 固废主要为锌粉置换压滤机更换的滤纸、滤布 S1-1, 进入金精炼车间处理。

污染物产排情况一览表见表 3.1-2。

表 3.1-2 氰化浸出污染物产排情况一览表

要素	序号	产污环节	主要污染物	污染因子	设计处理措施	排放性质
废气	G1-1	石灰卸料及消解	粉尘	TSP	仓顶除尘器	无组织
	G1-2	上料搅拌	氨气	NH ₃	工艺均密封操作, 二级碱液喷淋塔碳吸附+排气筒	有组织
	G1-3	球磨机磨矿、氰化浸出、浓密洗涤、脱氧	氰化氢	HCN		有组织
废水	W1-1	锌粉置换	贫液	Zn、HCN、重金属离子等	部分直接回用, 部分进入废水处理系统	回用
固废	S1-1	过筛	筛渣	编织袋、废铁等	综合利用	一般工业固废
	S1-2	锌粉置换	滤纸、滤布	滤纸、滤布	有资质单位处置	
噪声	N1	设备噪声	噪声	Leq	设备减振, 厂房隔声	

3.1.1.3 浮选回收

氰化浸出尾矿中含有少量的金银、铜、铅、锌等有色金属, 利用浮选的方法可分别获得铜、铅、锌精矿, 使有价元素资源得到充分回收利用。本项目设浮选车间, 内设浮选工序对氰化提金后尾矿(底流矿浆)进行多元素浮选回收。

浮选回收工段包括铅浮选、铜浮选, 均采用“一粗三精四扫”工艺, 浮选后压滤分别得到铅、铜、硫三种精矿, 由铲车送入精矿库存储待售。

浮选回收工段工艺流程及产污环节图见图 3.1-3。

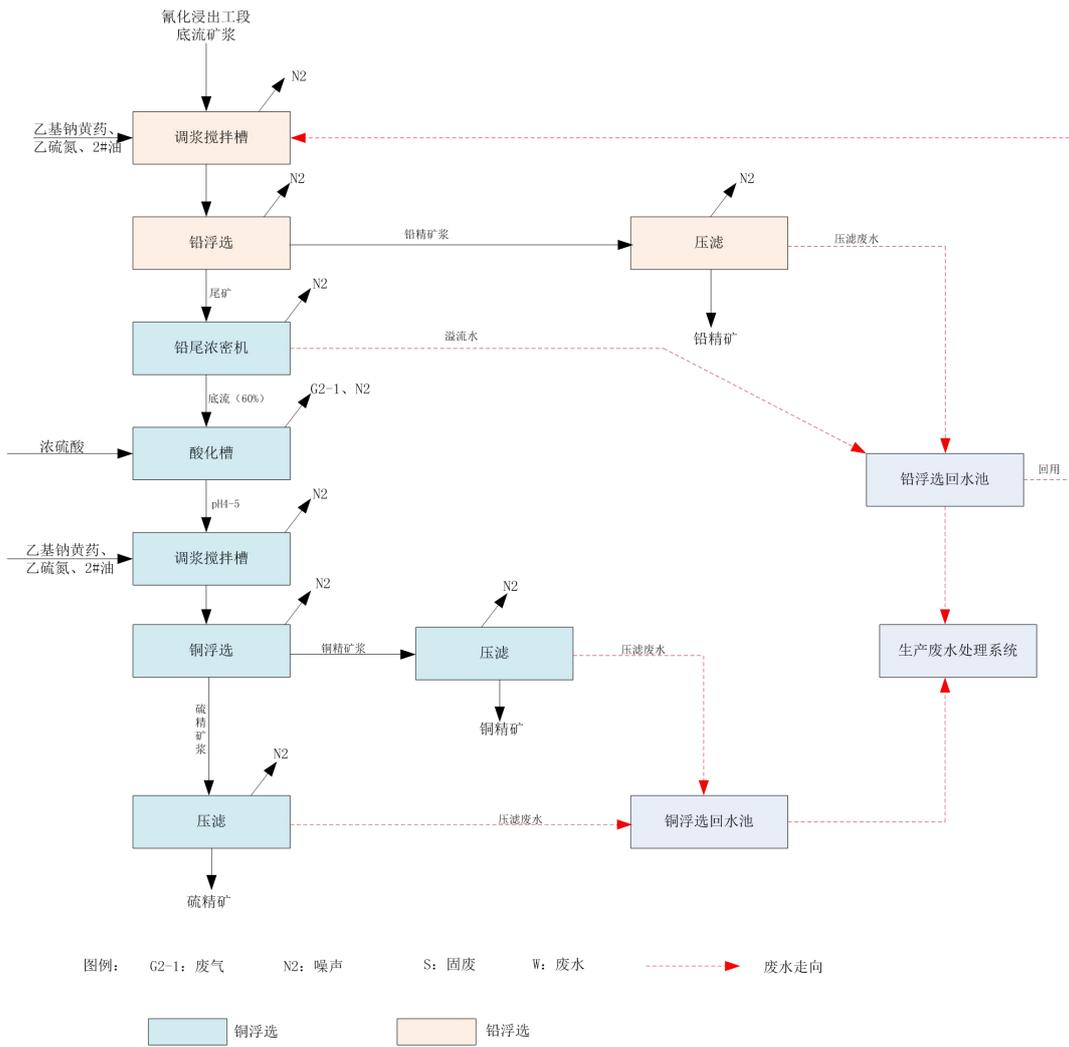


图 3.1-3 浮选回收工艺流程及产污环节图

工艺流程简述如下：

一、铅浮选

浓密机五洗后的底流矿浆（浓度 65%）首先送入上料搅拌桶、调浆搅拌槽，之后进入铅浮选机中进行铅混合浮选。采用粗选、精选、扫选工艺，多部位加入浓度为 40%的浮选药剂（乙基钠黄药（100g/t 原料）、乙硫氮（200g/t 原料）、2#油（60g/t 原料），经过“一粗三精四扫”工序，得到铅混合精矿浆、尾矿，其中尾矿进入铅尾浓密机浓缩后，继续酸化，浮选铜精矿。

二、铜浮选

铅浮选后矿浆进入酸化槽中，加入 98%硫酸进行活化处理。硫酸与尾矿浆中的氰化钠反应，生成氰化氢（HCN）气体，采用碱液吸收塔。酸浸活化终点 pH 控制在 5~6 左右。活化工序会产生废气 G2-1，污染物主要为硫酸雾、氰化氢。

活化后的矿浆自流入搅拌槽，同时加入浮选药剂丁基钠黄药（100g/t 原料）、2#油（60g/t 原料），采用“一粗三精四扫”工艺，在铜浮选机中进行浮选。浮选后产生铜精矿浆，尾矿为硫精矿浆，分别送入压滤机中除去水分后，成品铜精矿（含水率 15%左右）、硫精矿（含水率 15%左右）送至成品库临时储存，作为产品待售。

通过铜浮选，对铅浮选尾矿中的铜元素、硫元素进行富集，使铜的品位达到 20%左右，硫（为硫化铁等硫化物）的品位达到 30%左右。

三、产污环节

（1）废气

铜浮选前对铅浮选尾矿浆加浓硫酸酸化，此过程使得尾矿中的氰化物水解，形成酸性活化废气 G2-1，污染物主要为硫酸雾和 HCN。

项目浮选设备和酸化设备均密封，浮选酸化废气通过管道汇入废气总管后一起经喷淋后从高 25m 的 2#排气筒排放。

（2）废水

整个浮选工序压滤废水部分直接回用于浮选工序，铅浮选压滤废水（W2-1）、铜精矿和硫精矿压滤水（W2-2）进入生产废水处理系统处理，回用于生产工序。

（3）噪声

噪声主要为浮选机及回用泵产生的设备噪声。

（4）固废

浮选压滤水回收池沉淀物返回浮选车间调浆工序回用，不会有固废产生。

污染物产排情况一览表见表 3.1-3。

表 3.1-3 浮选回收工段污染物产排情况一览表

要素	序号	产生环节	主要污染物	污染因子	处理措施	备注
废气	G2-1	铜浮选酸化	硫酸雾、氰化氢	H ₂ SO ₄ 、HCN	设备密封，管道收集，二级碱喷淋+排气筒（2#）	有组织
废水	W2-1	铅浮选压滤	压滤废水	CN ⁻ 、重金属离子等	送生产废水处理系统处理后回用于生产	不外排
	W2-2	铜精矿、硫精矿浆压滤	压滤废水	SO ₄ ²⁻ 、CN ⁻ 、重金属等		不外排
噪声	N2	设备噪声	噪声	Leq	减振、隔声	/

3.1.1.4 金银精炼

氰化浸出产生的金泥是复杂不均匀的混合物，含有贵金属、过量的锌粉、非金属杂质及少量氧化物，其中金和银的含量约为 20%-50%，本项目设置精炼车间，内设金泥除杂-氯化、银精炼、金精炼工序对氰化浸出的金泥进行精炼处理。

浸出车间产生的金泥在控电氯化釜中，通过控制电位，脱除铜、锌等金属杂质，产生含金氯化银，经吸滤盘过滤后进入氯化反应釜进行浸金。浸金后的固体为氯化银，液体为含金贵液，氯化银经水洗后进入银还原反应釜，用铁粉进行还原产生粗银，用中频炉将银粉熔铸，再进行银电解，产出最终产品银锭。银阳极泥返回到除杂反应釜继续回收银；含金贵液进入金还原釜进行还原，过滤后产生金粉，金粉用中频感应电炉熔铸成产品金锭。

精炼车间工艺流程及产污环节图见图 3.1-4：

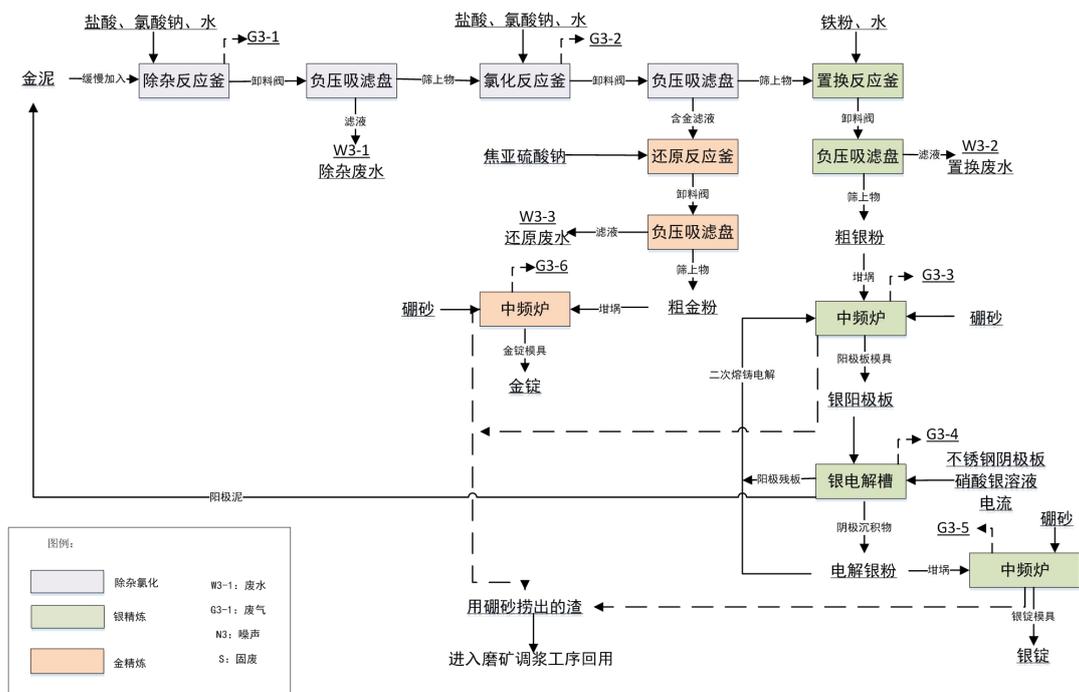


图 3.1-4 精炼工艺流程及产污环节图

具体工艺流程简述如下：

一、金泥除杂-氯化工艺

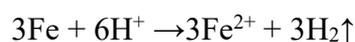
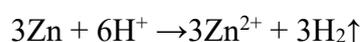
(1) 盐酸除杂

金泥中的主要杂质为铜、铅、锌等贱金属。金泥除杂采用控电氯化法（盐酸+氯酸钠）除去铜、铅、锌等贱金属杂质，盐酸除杂是利用金银与贱金属之间氧

化还原电位的差异，加入盐酸和氯酸钠，使贱金属和杂质氧化溶解，而银与盐酸反应产生氯化银，金不发生反应留于氯化银中。

向除杂反应釜中加入水，再投入金泥，金泥投放完毕后，再缓慢加入盐酸（32%HCl），反应半小时，升温到 80℃，电位至 340~360mV，缓慢加入氯酸钠，当电位降低到 300mV 时，停加氯酸钠，反应半小时，待电位稳定后，反应 4 小时，再升温至 90℃，除杂后的含金氯化银送入吸滤盘进行真空抽滤洗涤，除杂滤液送至酸性废水处理系统处理；固体（氯化渣）为含金氯化银，进入氯化反应釜进行氯化溶金。

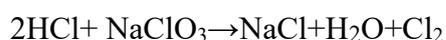
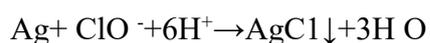
盐酸除杂工艺反应如下：



（2）氯化浸金

向氯化反应釜中加入水，后将除杂作业产出的滤饼（氯化渣）和银电解阳极泥投入到反应釜中，再加入盐酸，升温至 80℃，缓慢加入氯酸钠（NaClO₃）进行溶金，通过加入氯酸盐，使氯化银中的金溶解在溶液中，银以氯化银（AgCl）的形式沉淀，进入吸滤盘真空抽滤，滤渣为氯化银（AgCl），进入银还原工艺；含金滤液（即金贵液）进入金还原工艺。金浸出时间不低于 4 小时。

氯化工艺反应过程：

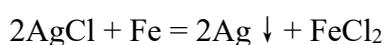


二、银精炼工艺

（1）银还原

除杂吸滤后的氯化银进入银还原反应釜，加入适量水，增加流动性，加入铁粉（Fe）进行还原，生成灰色粗银粉，送中频熔炼炉熔炼。

铁还原氯化银工艺反应过程：



氯化银经还原后，反应釜出料进入吸滤盘真空抽滤洗涤干燥，过滤后废水送入酸性废水处理系统。

(2) 熔炼

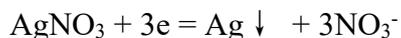
中频熔炼炉是一种把三相工频电流通过变频装置变换成单相中频电流，中频电流在通过螺旋矩形铜管就会产生磁场，通过电磁场感应使金属产生涡流，涡流在金属内部流动产生热量从而达到金属加热甚至于熔化的目的。主要用于钢铁、铜、铝、锌、锡、镍、金银等黑色或有色金属及合金材料的加热、熔炼、升温、保温。多用于铸造行业和金属提纯。

还原工序产生的粗银粉加入硼砂，经中频感应电炉熔铸成银阳极板，熔炼温度 800°C-1000°C，转入电解槽进行电解。

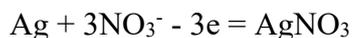
(3) 银电解

熔炼工序熔铸的银阳极板作阳极，不锈钢板作阴极，电解液为硝酸银(AgNO₃)溶液，将阳极中的银通过电离转化为银离子，在阴极上析出富集，通过电解槽刮板自动刮落至电解槽底部锥形斗，定期放料至吸滤盘，吸滤液（电解液）返回电解槽；阳极泥（含金、铜、锌等固体杂质）返回氯化分金工序处理，回收阳极泥的金。

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：



(4) 过滤

产出阴极银进入吸滤盘进行抽滤，加入少量纯水进行冲洗、过滤，吸滤液进入电解槽。过滤后的阴极银进入中频炉中进行铸锭。

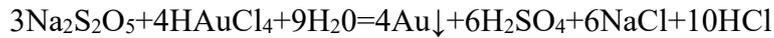
(5) 铸锭

过滤后的阴极银经银粉干燥箱干燥后，送入中频感应电炉，高温（1000°C）熔化后导入模具定型，即为产品银锭，作为最终产品送入单独的保险柜待售。铸锭炉渣自然冷却后收集后氰化车间回用。

三、金精炼工艺

氯化反应后的金贵液（金氯络合溶液）经高位水槽通过管道送入还原釜中，在还原釜中加入还原剂焦亚硫酸钠（Na₂S₂O₅），还原出的单质金，放入吸滤盘用热水洗涤过滤，洗涤后的金粉，经金粉干燥箱干燥后，送入中频感应电炉，高温熔化后导入模具定型，即为产品金锭，作为最终产品，送入保险柜待售；吸滤

盘滤液经磁力泵送入废液储槽，经炭吸附槽处理后送酸性水处理系统处理。炉渣自然冷却后送回氰化车间磨矿工段。金还原工艺化学反应过程如下：



四、产污环节

(1) 废水

氯化除杂后溶液过滤产生的废滤液（W3-1），置换反应过滤产生的置换废水（W3-2），金还原反应后产生的还原废水（W3-3），该废液中污染物主要为 pH 值、Cu、Zn、Pb 等重金属离子。

(2) 废气

氯化除杂废气（G3-1）、电控氯化废气（G3-2）、银电解废气（G3-4）。银熔铸制板废气（G3-3），金、银粉铸锭废气（G3-5）、（G3-5）。

(3) 固废

固废主要为银制板、金银铸锭过程加入硼砂除杂，产生的炉渣。

(4) 噪声

污染物产排情况一览表见表 3.1-4。

表 3.1-4 金精炼工段污染物产排情况一览表

要素	序号	产生环节	主要污染物	污染因子	处理措施
废气	G3-1	氯化除杂	除杂废气	HCl	进入金精炼酸性气体处理系统
	G3-2	电控氯化	电控氯化废气	HCl、氯气	
	G3-4	电解液配置	废气	NO _x	
	G3-3	银制板	烟尘	颗粒物、重金属离子	进入金精炼烟尘处理系统
	G3-5	银铸锭	烟尘	颗粒物、重金属离子	
	G3-6	金铸锭	烟尘	颗粒物、重金属离子	
废水	W3-1	氯化除杂	除杂废水	pH、Pb、Zn、Cr 等重金属	进入废水处理系统
	W3-2	置换反应	置换废水	pH、Pb、Zn、Cr 等重金属	
	W3-3	金还原	还原废水	pH、Pb、Zn、Cr 等重金属	进入废水处理系统
固废	S3-1	银制板	炉渣	/	破碎后回氰化车间磨矿工段
	S3-2	银铸锭	炉渣	/	
	S3-3	金铸锭	炉渣	/	
噪声	N3	机械设备、泵等	等效连续噪声	等效连续噪声	低噪设备、车间内安装等

3.1.1.5 配套及公用工程

1、化验实验中心

(1) 化验室

化验室主要对原料金精矿进行检验，化验方法为活性炭吸附--碘量法，化验工序为制样-溶样-测定。

具体操作工序为：制样，每批次金精矿取 1000g 样品置于密闭磨样器内研磨；溶样：称取 10-30g(精确至 0.01g)试样于瓷方舟中，在高温炉中于 600℃灼烧 40min，取出放冷，加 100mL 王水，加热微沸 30~60min，将溶液注入连接在装有活性炭-纸浆吸附柱的布氏漏斗中，先后用热 HCl、NH₄HF₂ 溶液、温水洗涤。然后将活性炭-纸浆吸附饼低温烘干，并升温炭化，再移入 650~700℃高温炉内灼烧至无炭粒存在，取出冷却。加入 NaCl 溶液，沿坩埚壁加入 2-3mL 王水，放在沸水浴上蒸干，滴加 3~5 滴 HCl，继续蒸干。取下坩埚，加 3~5mL 乙酸，搅动使可溶性盐类全部溶解。测定：加入 0.1g NH₄HF₂、数滴 25g/L EDTA 溶液后，立即加入 0.5g KI，用硫代硫酸钠标准溶液滴定至淡黄色，加入 3~5 滴 10g/L 淀粉溶液，继续滴定至蓝色消失即为终点。

(2) 实验室

实验室主要对进厂的原料金精矿进行批次实验，确定单位原料金精矿配比、辅料配比等，方法采用小规格的氰化浸出设备。每年约进行 500 批次实验，实验工艺与氰化浸出、浮选回收工艺一致。

实验过程产生含 NH₃、HCN 等废气及实验废水(W4-1)、实验室废物(S4-1)。

2、纯水制备

精炼车间所需生产用水为软水，在精炼车间内设反渗透纯水装置一套，规模 0.5t/h。软化水制备过程会产生浓水(W4-2)，软化水系统废 RO 膜(S4-2)以及运行噪声(N4)。

3、物料装卸

项目设原料库、中转库、精矿库，用于存放进场金精矿、副产品精矿，物料装卸时会产生粉尘(G4-2)。

4、液体物料存储

精炼车间的酸碱库中布置有 3 个盐酸罐；浮选回收车间东侧布置有 2 个硫酸储罐；氰化车间设 5 个氰化钠储罐。储罐大小呼吸会产生废气(G4-3)。

5、机修车间

项目设机修车间一座，主要是内部机械设备进行简单维护维修，会产生废机

油（S4-3）。

6、环保工程

（1）废气处理

①氰化浸出车间

氰化浸出工序为封闭设备，其氰化废气经管道收集后经 1 套二级碱液双层喷淋塔处理，经 1 根 25m 排气筒排放。

②浮选回收车间

浮选回收车间的浮选设备和酸化设备为封闭设备，可管道收集废气，污染物主要为 HCN、硫酸雾，收集后经 1 套二级碱液双层喷淋塔处理后，经 1 根高 25m 的排气筒排放。

③精炼车间

精炼车间的除杂、氯化溶金和还原反应釜会产生废气，污染物主要是氯化氢 HCl、Cl₂、NO_x，除杂、氯化溶金和还原反应釜、过滤器、电解槽等设备产生的废气收集后经冷却后进入射流喷射塔，再经二级碱液喷淋吸收，由引风机送至电除雾后，达标后经 1 根 25m 排气筒排放。

烘干、熔铸过程会产生含重金属的烟气，设计建设 1 套“双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附”装置，金熔铸、银制版、银熔铸废气经集气箱冷却后经该处理系统处理，达标后经 1 根 25m 烟囱外排。

氰化浸出和浮选回收车间废气处理会产生喷淋更换废水水（W4-3）。精炼车间废气处理过程会产生收尘（S4-4）、废活性炭（S4-5）、喷淋更换废水（W4-3）。

（2）废水处理

项目废水包括氰化浸出产生的未回用的贫液（含氰废水）、浮选车间产生铅浮选、铜浮选产生的压滤水，以及金泥精炼过程产生酸性废水。废水经酸化脱氢后中和曝气沉淀处理，全部回用于生产线。酸化脱氰过程会产生废气（G4-5），废气处理产生喷淋更换废水（W4-3）、污水处理污泥（S4-6）。

（3）固废处理

贫液过滤工序会产生废滤布，金精炼过程中置换工序及抽滤产生的废滤纸滤布，属于危险废物，委托有资质单位处置。

7、生活办公

厂区设生活办公楼，设食堂一座，管理人员及工人生活办公及餐饮会产生生

生活污水（W4-4）、生活垃圾（S4-7）、餐饮油烟（G4-4）、餐厨垃圾（S4-8）等。

表 3.1-4 公辅工程污染物产排情况一览表

要素	序号	产生环节	主要污染物	污染因子	处理措施
废气	G4-1	实验室	实验废气	硫酸雾、HCN 等	二级碱液喷淋塔+排气筒
	G4-2	原料产品装卸车	粉尘	TSP	封闭车间
	G4-3	大小呼吸	酸性气体	HCl	无组织排放
	G4-4	餐饮	油烟	油烟	油烟净化器+烟道
	G4-5	废水酸化脱氢	硫酸雾、HCN	硫酸雾、HCN	二级碱液喷淋塔+排气筒
废水	W4-1	实验室	实验废水	PH 值、Pb、Zn、Cr 等重金属	回用于磨矿工段
	W4-2	软水制备	浓水	含盐量	回用于磨矿工段
	W4-3	废气处理	喷淋更换废水	pH、氰化钠	直接回用于原矿调浆
	W4-4	办公生活	生活污水	COD、BOD、氨氮、总磷等	生活污水经化粪池预处理后，排入市政污水管网
	W4-5	初期雨水	初期雨水	SS、含盐量、重金属离子等	初期雨水由雨水收集池收集，返回磨矿调浆
固废	S4-1	实验室	试验药剂废包装物	/	原厂家回收
	S4-2	软水制备	RO 膜	/	厂家定期更换，不在厂区暂存
	S4-3	机修	废机油	危险废物	委托有资质单位处置
	S4-4	冶炼废气处理	布袋收尘	/	返回原料库配精矿
	S4-5		废活性炭	危险废物	委托有资质单位处置
	S4-6	废水处理	污泥	危险废物	委托有资质单位处置
	S4-7	生活办公	生活垃圾	/	环卫部门外运
	S4-8	食堂	餐厨垃圾	/	委托专业单位处置
	S4-9	原辅材料拆包	废包装	危险废物	委托有资质单位处置
噪声	N4	机械设备、风机、水泵等	等效噪声级	低噪声设备、减振等	

3.2 物料平衡

3.2.1 技术经济指标

根据项目可研设计资料，项目主要技术指标见下表。

表 3.2-1 主要技术经济指标

一	设计规模			
	金精矿	t/d	600	含水率 12.5%
二	产品方案			
1	主产品			
	金锭（99）	t/a	7.797	
	银锭（99.99%）	t/a	11.767	
2	副产品			
	铅精矿（50%）	t/a	38714.36	含水率 15%
	铜精矿（20%）	t/a	7680.79	含水率 15%

	硫精矿 (23.5%)	t/a	145934.97	含水率 15%
三	主要技术指标			
1	工艺指标			
①	氰化浸出率	%	98.59	
②	氰化洗涤率	%	99.90	
③	锌粉置换率	%	99.80	
④	冶炼回收率	%	99.50	
⑤	铅精矿产率	%	20.00	
⑥	铜精矿产率	%	3.00	
⑦	硫精矿产率	%	77.00	
⑧	硫酸回收率	%	/	作为氰化脱出活化剂, 无法回收
⑨	锌粉回收率	%	/	锌粉进入
⑩	氰化回收率	%	98.49	
2	元素回收率			
①	Au	%	98.02	
②	Ag	%	35.00	
③	Pb	%	96.74	
④	Cu	%	48.71	
⑤	S	%	95.03	

3.2.2 物料平衡

项目生产工序及车间分别为氰化浸出车间、浮选车间、金精炼车间, 根据企业提供的物料成分、配比、用量、含水率和项目设计资料, 项目全厂物料平衡见下表:

表 3.2-2 项目全厂物料平衡表

金精矿氰化浸出					
进料			出料		
物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)	物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)
金精矿	600	180000	金泥	0.198	59.4
氧化钙	1.374	412.2	贫液	1520.72	458378.68
碳铵	0.6	180	矿浆	843.77	253132.33
片碱	1.2	360	过筛渣	0.528	158.4
氰化钠 (30%)	21	6300	废气	0.00373	1.119
洗水	1728.8	518640	碱液吸收	0.035	10.615
新鲜水	12.24	3672			
锌粉	0.024	7.2			
炉渣	0.0205	6.15			
小计	2365.26	709577.55	小计	2365.259	709578.309
氰化提金后尾矿 (底流矿浆) 浮选					
进料			出料		
物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)	物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)
底流矿浆	843.77	253132.33	铅精矿	129.048	38714.36

乙基钠黄药	0.844	253.13	硫精矿	486.450	145934.97
乙硫氮	1.688	506.26	铜精矿	25.603	7680.79
2#油	0.101	30.38	铅浮选回收池	38.317	11495.03
浓硫酸	6.006	1801.80	铜浮选回收池	165.785	49735.61
丁基钠黄药	0.844	253.13	废气	0.988	296.52
小计	853.26	255977.04	小计	853.26	255977.04
金泥精炼					
进料			出料		
物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)	物料名称	用量 (t/d)	用量 (t/a)
金泥	0.198	59.4	金锭	0.0260	7.797
盐酸 (32%)	0.616	184.8	银锭	0.0392	11.7672
纯水量	0.088	26.4	废水	1.3213	396.3805
氯酸钠 (NaClO3)	0.0028	0.84	炉渣	0.0205	6.1494
铁粉	0.0154	4.62	废气	0.0006	0.1708
硼砂	0.044	13.2	蒸发损失	1.4345	430.3422
焦亚硫酸钠 (Na2S2O5)	0.04682	14.0445	阳极泥	0.0053	1.59
电解液 (硝酸)	0.0035	1.05	收集尘	0.0033	1.00206
电解液 (电解银)	1.836	550.845			
小计	2.851	855.199	小计	2.851	855.199
全厂总计	3228.576	968572.787	全厂总计	3228.576	968572.787

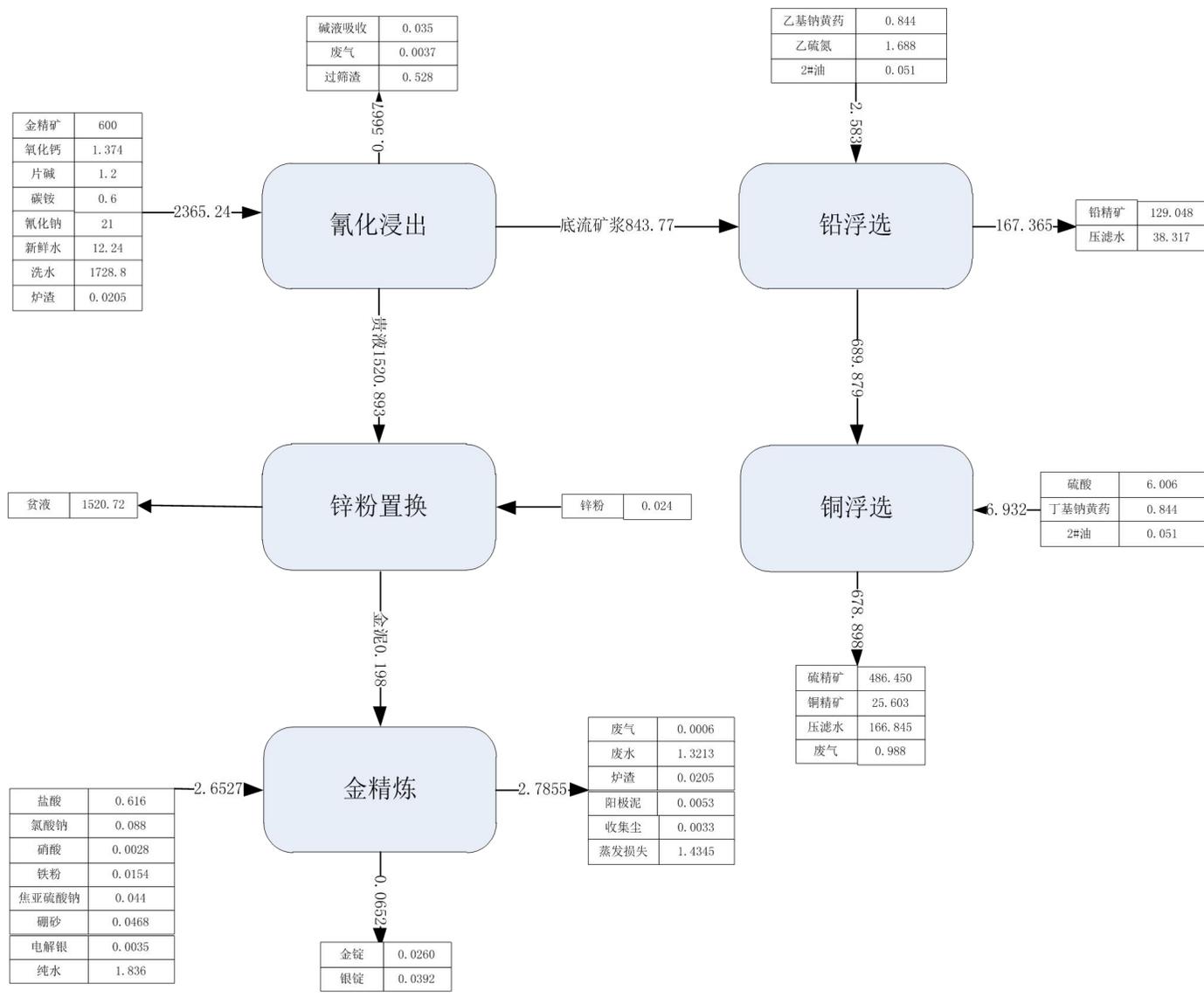


图 3.2-1 全厂物料平衡 (单位 t/d)

3.2.3 金属元素平衡

根据原辅料成分、工艺流程、物料平衡和企业提供的金属平衡，本项目金、银、铜、铅、砷、镉、铬、汞等主要元素平衡见表 3.2-2。

表 3.2-3 项目全厂金属平衡表 (单位: t/a)

项目		Au	Ag	Pb	Cu	As	Cr	Cd	Hg
进料	金精矿	7.875	33.587	20002.5	3150.00	172.849	50.715	48.120	1.600
	炉渣	0.039	0.180	2.023	0.23	0.085	0.043	0.013	
	合计	7.914	33.767	20004.523	3150.231	172.934	50.758	48.132	1.600
出料	金锭	7.719							
	银锭		11.755						
	铅精矿	0.0249	15.734	19349.436	472.054	1.645	2.155	43.695	0.510
	铜精矿	0.0443	2.687	29.461	1534.237	5.765	4.370	3.010	0.326
	硫精矿	0.0868	3.411	622.25	186.067	165.433	44.160	1.136	0.345
	废气			0.054	0.081	0.000004	0.00012	0.00036	0.0018
	污泥			1.303	957.560	0.00530	0.0297	0.279	0.418
	炉渣	0.0388	0.180	2.023	0.2307	0.08518	0.0426	0.0126	
合计	7.914	33.767	2004.523	3150.231	172.934	50.758	48.132	1.600	

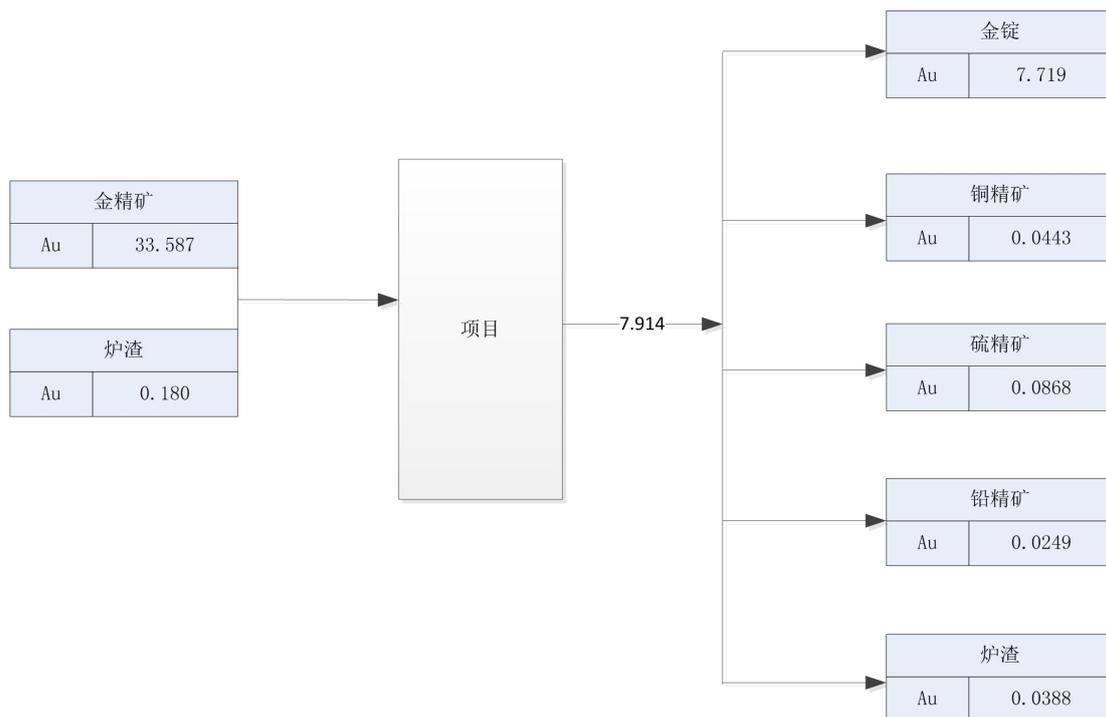


图 3.2-2 金元素平衡 (单位: t/a)

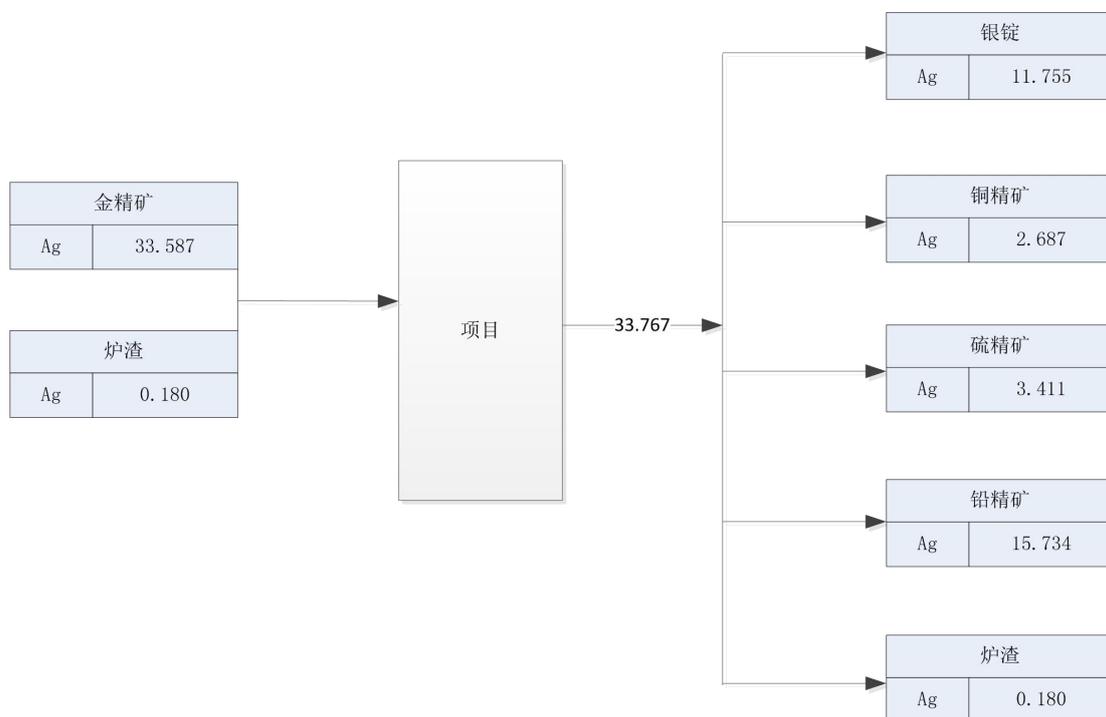


图 3.2-3 银元素平衡 (单位: t/a)

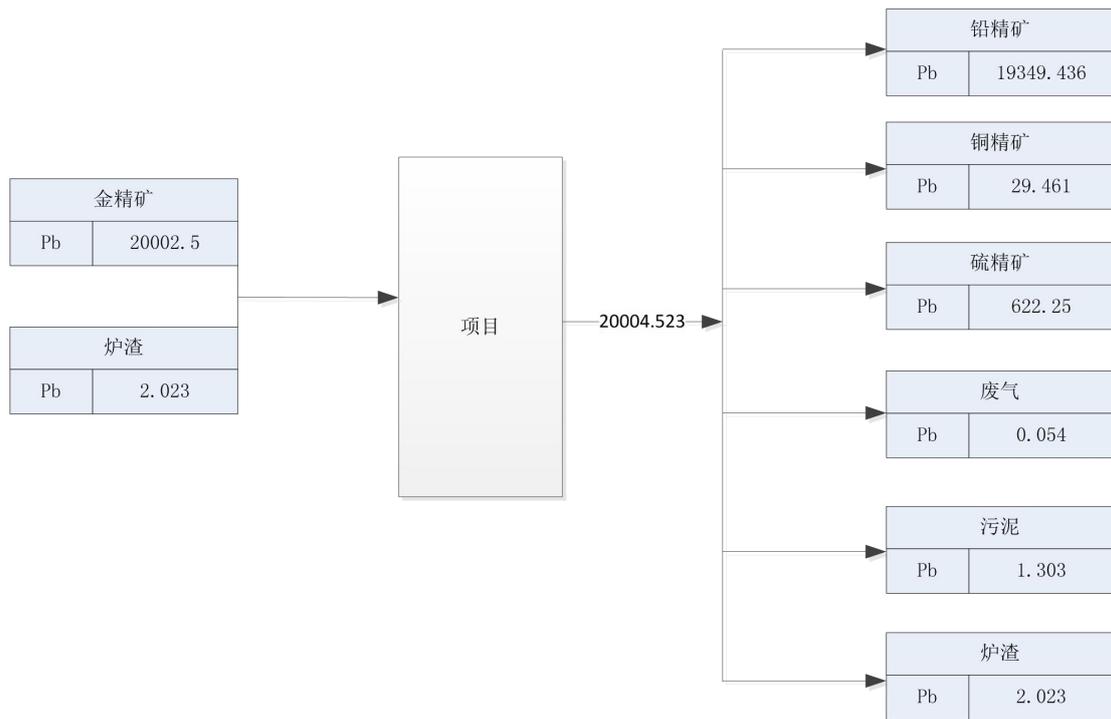


图 3.2-4 铅元素平衡 (单位: t/a)

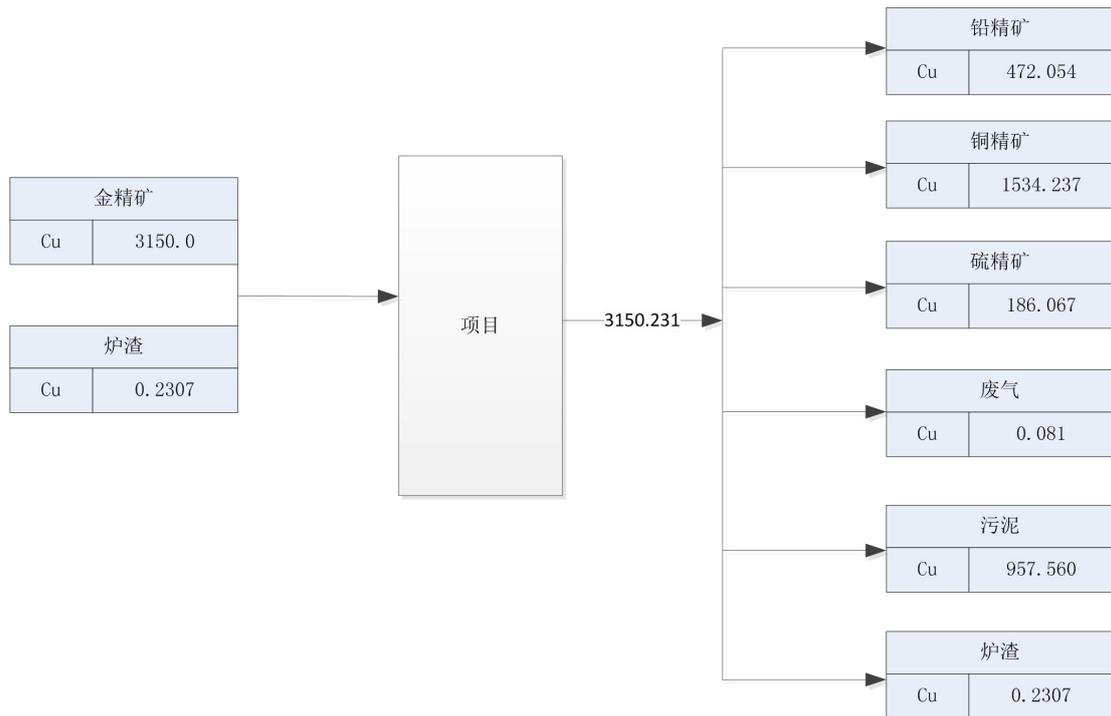


图 3.2-5 铜元素平衡 (单位: t/a)

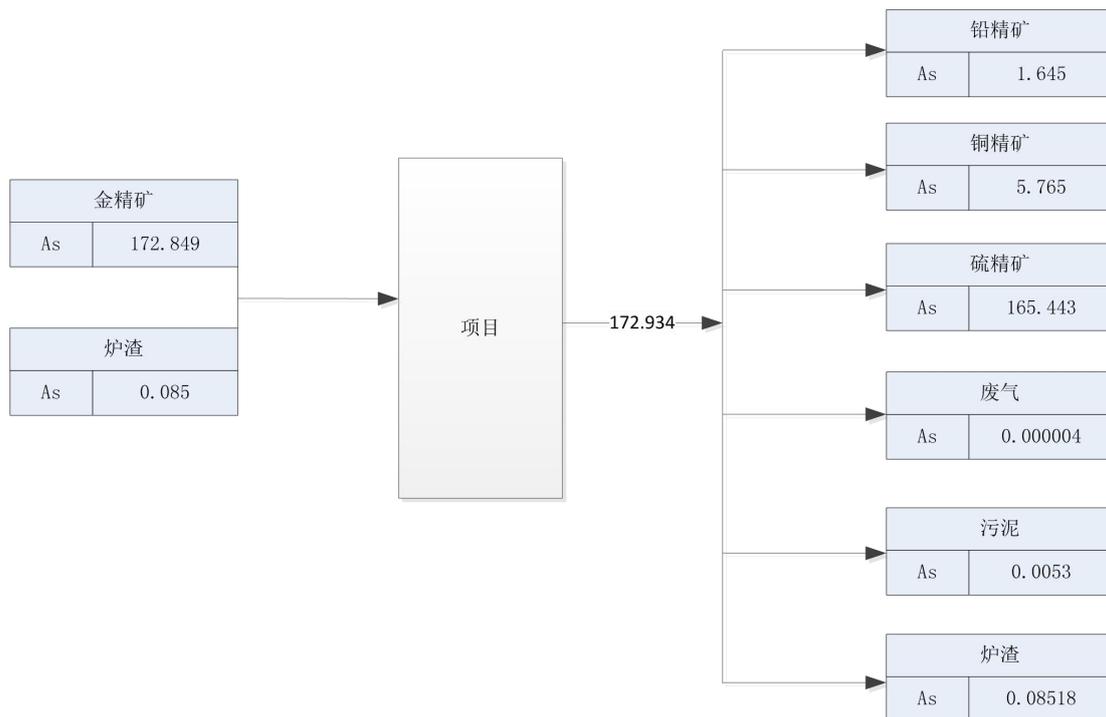


图 3.2-6 砷元素平衡 (单位: t/a)

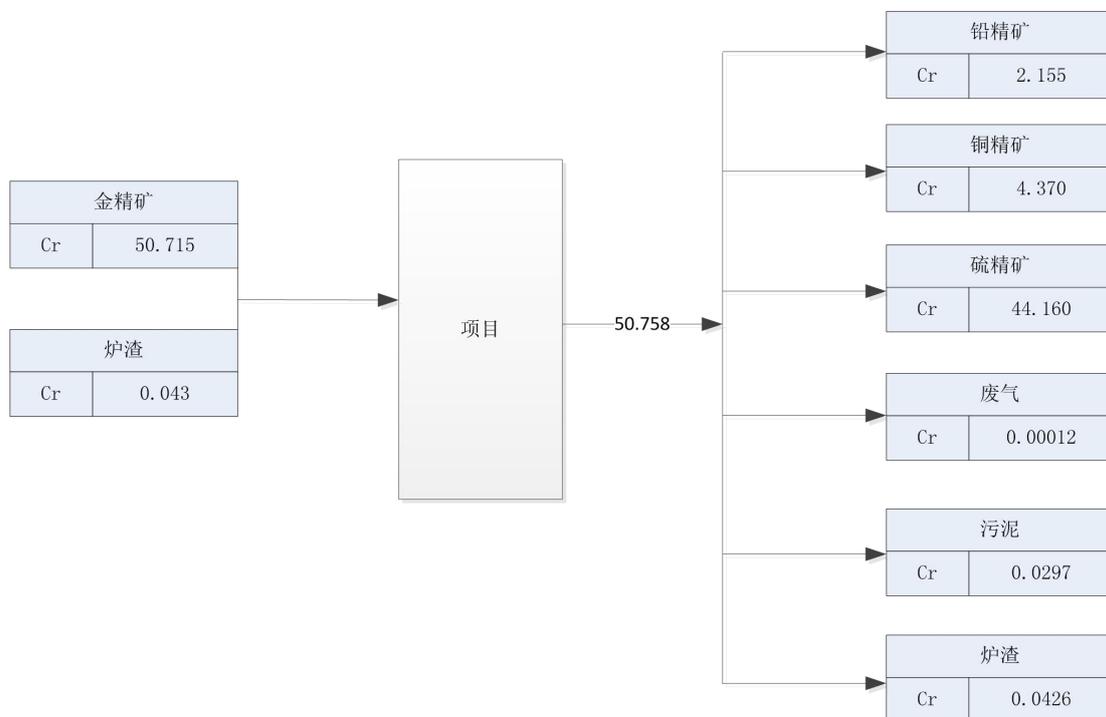


图 3.2-7 铬元素平衡 (单位: t/a)

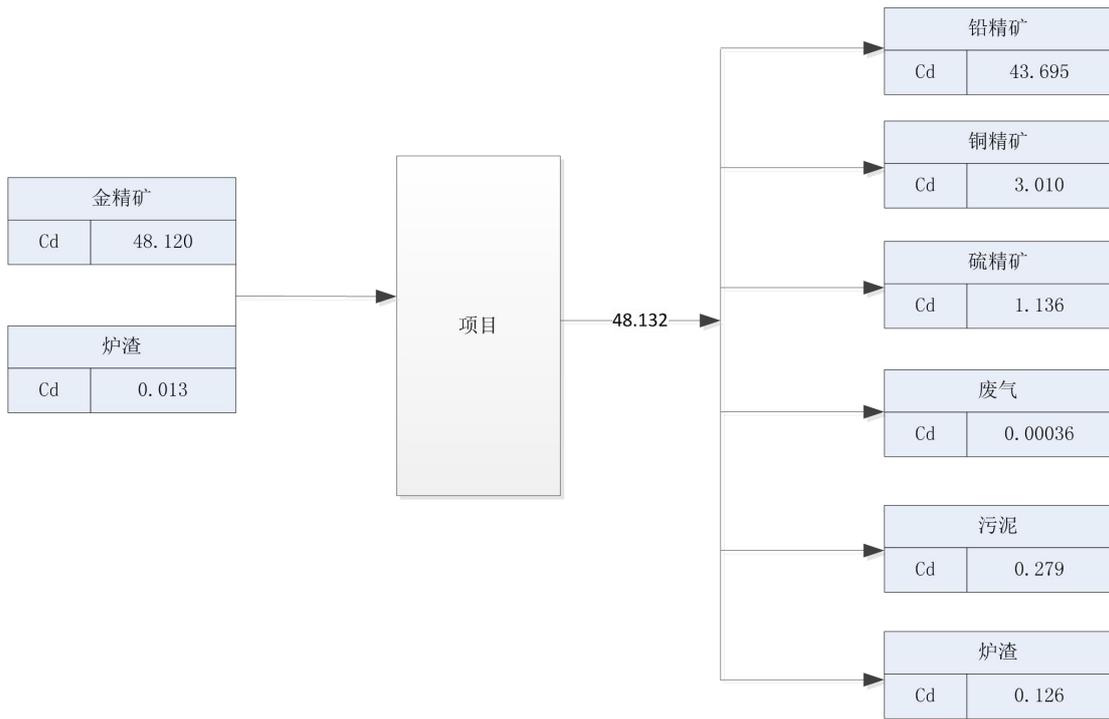


图 3.2-8 镉元素平衡 (单位: t/a)

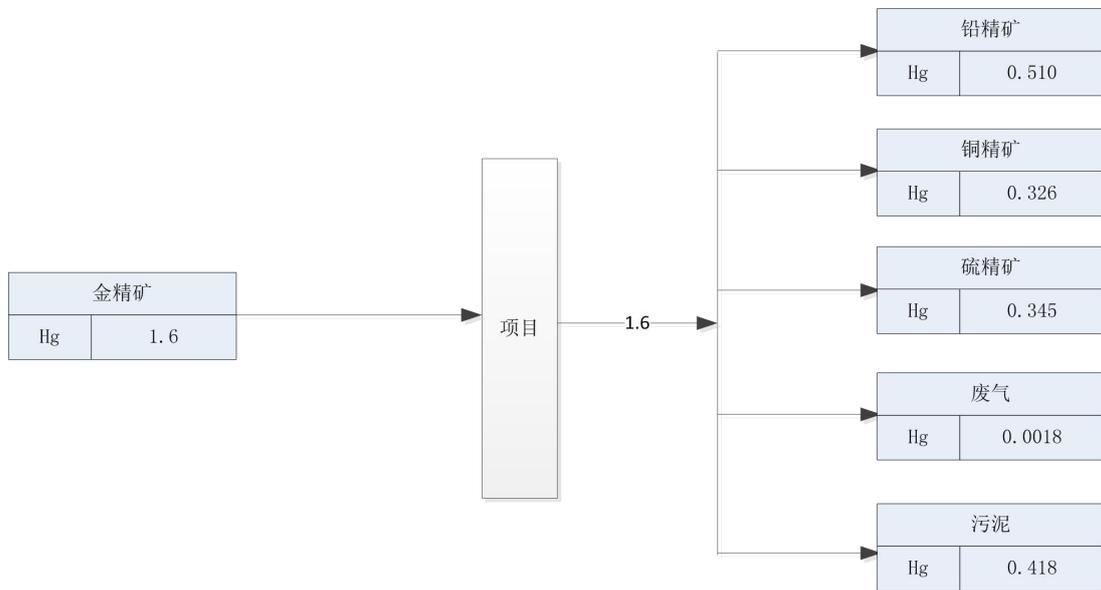


图 3.2-9 汞元素平衡 (单位: t/a)

3.2.4 非金属元素平衡

1、硫元素平衡

表 3.2-4 项目硫元素平衡表 (单位: t/a)

进料		出料	
物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
金精矿	35630.0795	铅精矿	489.5858
焦亚硫酸钠	4.4463	铜精矿	97.9334
硫酸	588.3429	硫精矿	34422.4109
炉渣	0.0445	废气	0.00667
		废水	1212.9320
		炉渣	0.04446
合计	36222.9132	合计	36222.9132

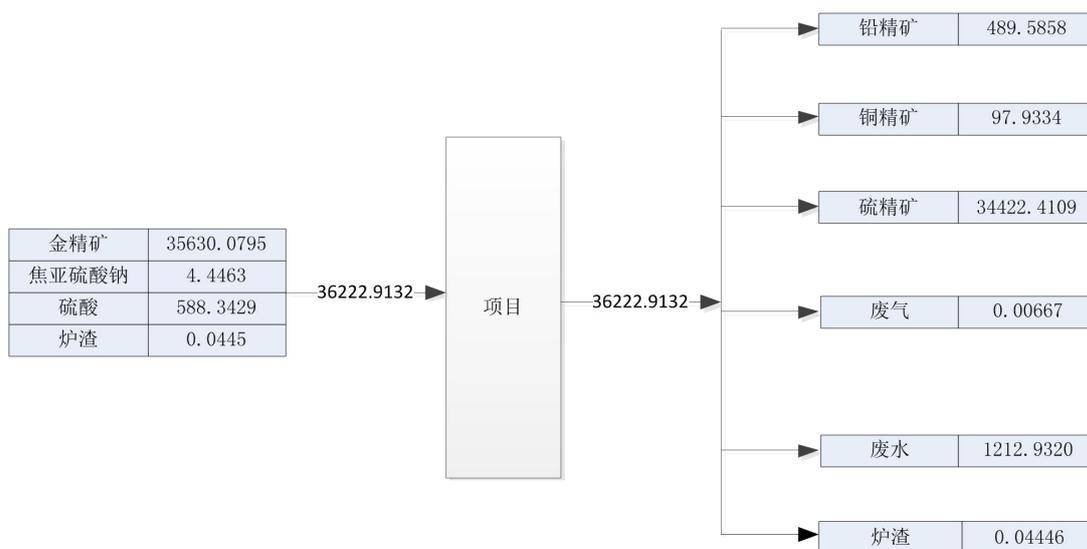


图 3.2-10 全厂硫平衡 (单位 t/a)

2、氰离子平衡

表 3.2-5 项目氰元素平衡表 (单位: t/a)

进料		出料	
物料名称	用量 (t/a)	物料名称	用量 (t/a)
氰化钠 (30%)	1002.86	氰化车间废气	0.046
		浮选车间废气	0.008
		污水处理站污泥	0.016
		污水处理废气	0.0003
		浮选精矿	1002.79
小计	1002.86	小计	1002.86

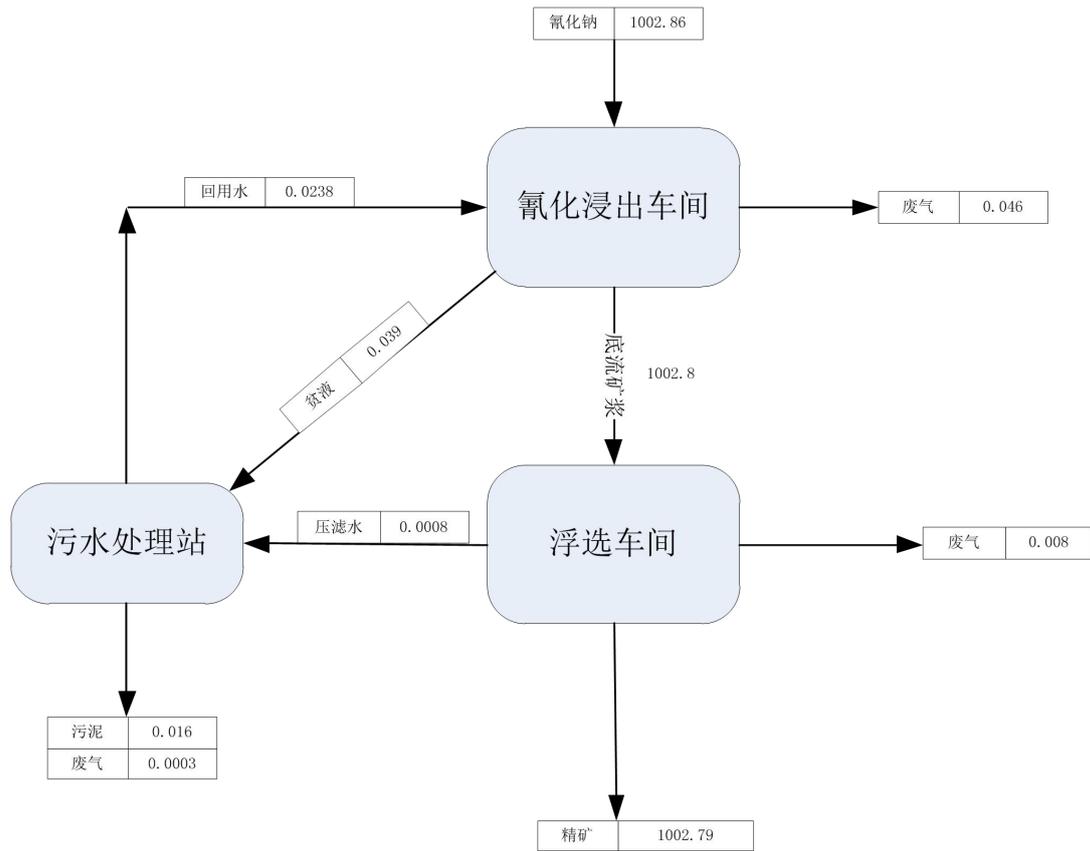


图 3.2-11 全厂 CN-平衡 (单位 t/a)

3、氯元素平衡

表 3.2-6 项目氯元素平衡表 (单位: t/a)

进料		出料	
物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
盐酸	179.737	废气排放	0.022
		废水	179.715
合计	179.737	合计	179.737

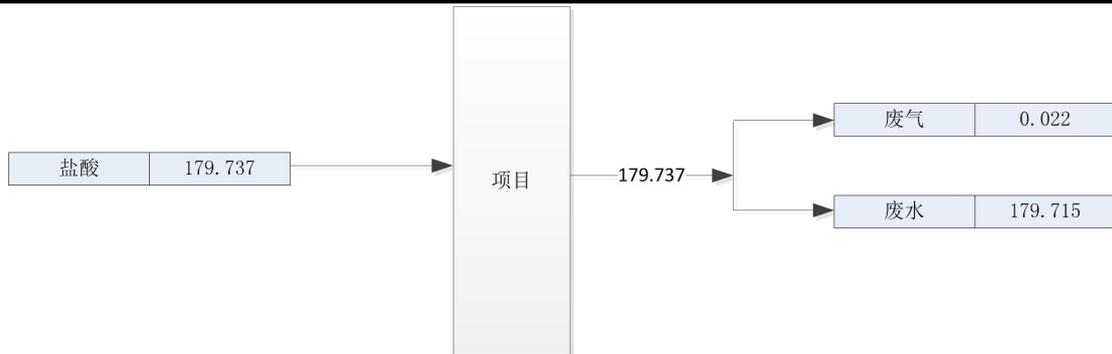


图 3.2-12 全厂氯平衡 (单位 t/a)

3.2.5 水量平衡

根据工程概况及工程分析，氰化车间贫液直接回用于氰化车间调浆、旋流分级磨矿，项目生产废水处理后的氰化车间洗涤用水，不外排；生活污水处理达标后外排园区污水处理厂处理，项目水平衡见表 3.2-7 和图 3.2-13。

表 3.2-7 项目水平衡表 单位：t/d

序号	工序名称	输入量				循环用水	输出量			回用途径
		新鲜水	纯水	原料（反应生成）带入水	废水回用		损耗	进入废水处理系统	带走进入工艺	
1	氰化车间	12.24		75	1728.8	1494.4		1520.72	295.32	氰化贫液直接回用于氰化车间调浆、磨矿；生产废水处理系统处理回用于氰化逆流洗涤工序
2	浮选车间			301.33		823.4		205.16	96.17	
3	金精炼		1.84	0.77			1.3	1.32		
4	蒸发器		0.08			1.6	0.08			
5	废气处理	1					0.2	0.80		
6	喷淋抑尘	4.52			0.48		5			
7	车辆冲洗	2				8	2			沉淀池循环使用
8	化验室	1					0.2	0.80		
9	生活用水	27.8					5.56	22.24		自建生活污水池处理站处理后，进入园区污水厂处理厂
10	绿化用水	5.78					5.78			
11	纯水制备	2.4					1.92		0.48	回用于原料洒水抑尘
小计		56.54	1.92	377.1	1729.28	2341.89	22.03	1751.04	391.97	

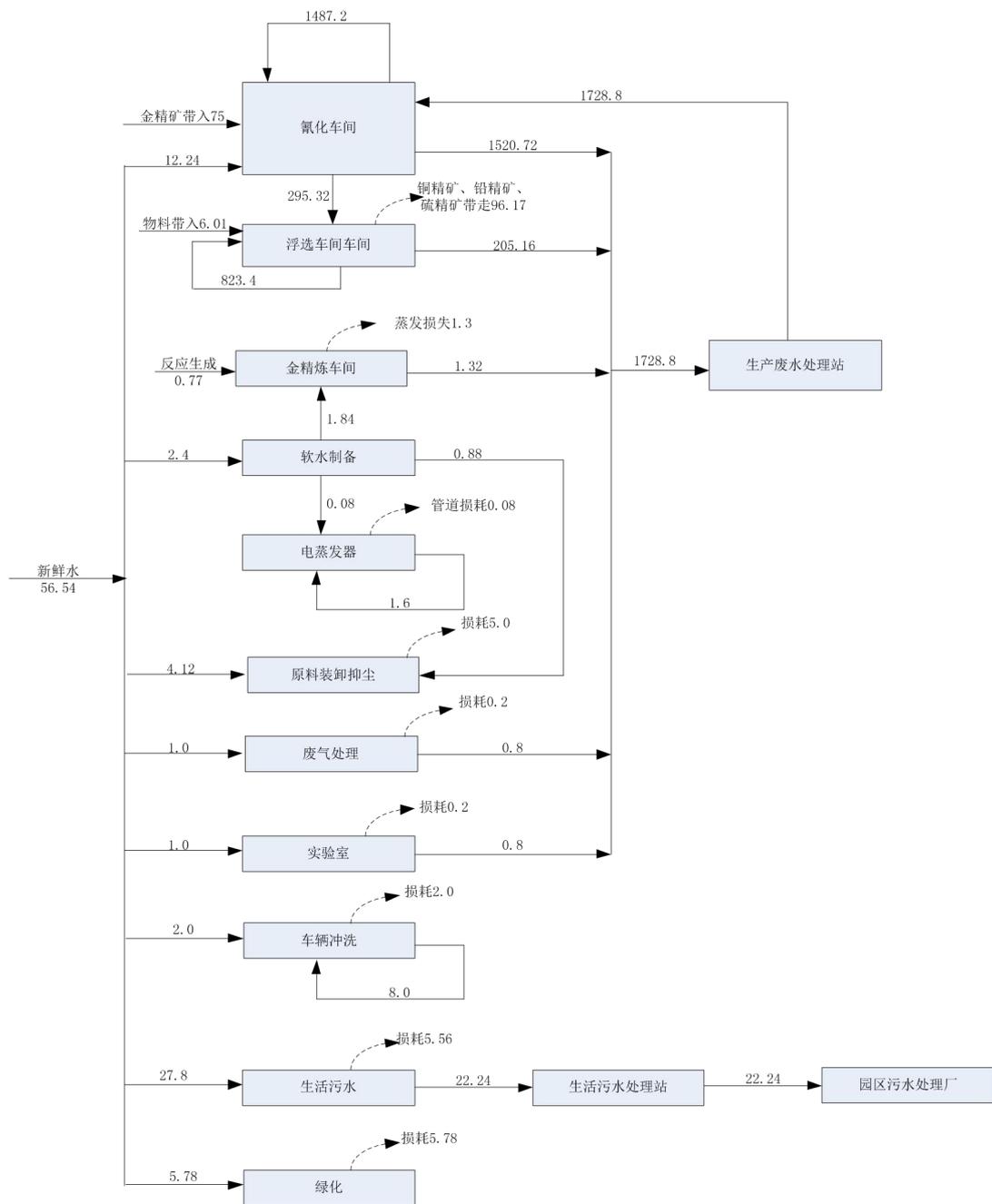


图 3.2-13 全厂水量平衡 (单位 t/d)

3.3 污染源分析

3.3.1 废气

3.3.1.1 石灰装卸废气 (G1-1)

项目采用石灰筒仓存储石灰，筒仓顶部设仓顶除尘器，废气主要为石灰装卸过程产生的粉尘量，参照《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算方法（试行）》中轻质建筑材料石灰等物料储存输送污染系数，粉尘产生量为

3.58kg/t，本项目石灰粉年使用量为 412.2t，粉尘产生量约 1.476t/a，年上料时间为 500h，产生速率 2.952kg/h，产生浓度为 492mg/m³，经仓顶除尘器（除尘效率按 98%计）处理后排放，排放量为 0.029t/a，废气量为 6000m³/h，年运行时间 500h，排放速率为 0.059kg/h，排放浓度为 9.84mg/m³，满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）表 4 黄金工业（10mg/m³）。

3.3.1.2 氰化提金废气（G1-2）

项目氰化提金系统废气主要污染因子为 HCN、NH₃，氰化浸出过程中，碳酸氢氨水解以 NH₄⁺形式存在，部分铵离子与铜、氰形成络合物参与溶金，与金氧化物发生反应生成 NH₃，氨气被矿浆水溶液吸收，少量逸散的气体收集经碱液中水吸收处理；整个氰化浸金工艺均在 NaCN 溶液中进行，NaCN 水解产生一定的 HCN 废气，尤其是氰化浸出工序需要在 NaCN 溶液中鼓入少量的压缩空气，提高了 HCN 的逸出，逸散的 HCN 量与 NaCN 溶液的 pH 值关系密切，氰化溶液 pH 值控制在 11~11.5 之间，可有效减少 HCN 的逸散量。

根据项目工程特点，调浆搅拌槽、旋流分级器、球磨机、浸出罐、脱氧塔全部为密闭设备，顶部排气口收集废气，浓密设备无法密闭，设计对氰化提金系统密闭设备排气口通过管道集中收集废气，收集废气通过风机送废气处理装置（2 级碱液吸收塔），处理达标后通过 1 根 25m 排气筒（DA001）排放。

查阅相关资料，无氰化提金废气产生系数，本评价采用类比分析方法，类比同潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目，两个项目情况对比如下：

表 3.3-1 类比项目类比情况

项目	潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目	本项目
规模	日处理 200t 金精粉	日处理 600t 金精粉
产品	金锭、银锭、铜精矿、铅精矿、硫精矿	金锭、银锭、铜精矿、铅精矿、硫精矿
原料	金精矿（金精粉），进厂金精粉进行物料配料，配料后原料要求 Au 含量在 50-70g/t、铜含量在 2-5%，含水率一般在 12.5%左右	金精矿（金精粉），进厂金精粉进行物料配料，配料后原料要求 Au 含量在 50-70g/t、铜含量在 2-5%，含水率一般在 12.5%左右
工艺	金精矿经过氰化提金后，液体（贵液）经置换、过滤产生的金泥进入精炼工序，并最终形成产品金锭和银锭；置换后的液体（贫液）部分回流，部分进入污水处理系统处理后回用；提金后的固体进入铅浮选、铜浮选后产生铅精矿、铜精矿和硫精	金精矿经过氰化提金后，液体（贵液）经置换、过滤产生的金泥进入精炼工序，并最终形成产品金锭和银锭；置换后的液体（贫液）部分回流，部分进入污水处理系统处理后回用；提金后的固体进入铅浮选、铜浮选后产生

	矿	铅精矿、铜精矿和硫精矿
废气处置方式	废气收集后经一级碱液吸收塔处理后，25m 排气筒排放	废气收集后经两级碱液吸收塔处理后，25m 排气筒排放
年运行时间	7200h	7200h

本项目与潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目原料配比、工艺及参数、产品均类似，规模相对较小，但是单条生产线规模相同，均为 100t 日处理规模，类比可行。

本项目类比潼关县太洲矿业有限责任公司例行监测数据中污染物浓度，氰化提金废气中氨、氰化氢产生浓度分别为 34.72mg/m³、26.25mg/m³，则本项目氰化废气污染物产排情况见表 3.3-2。

表3.3-2 氰化提金系统污染物产排情况

项目	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生			措施	排放			标准限值	
			t/a	kg/h	mg/m ³		t/a	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
氰化 废气	NH ₃	25000	6.25	0.87	34.72	碱液吸收 塔+25m 排气筒	0.62	0.09	3.47	14	/
	HCN		4.73	0.66	26.25		0.05	0.01	0.26	0.15	1.9

逆流洗涤工序无法密闭收集，会有少量氨、氰化氢无组织排放，本次类比潼关县太洲矿业有限责任公司氰化浸出车间内氨、氰化氢浓度计算本项目无组织排放量；根据 2021 年潼关县太洲矿业有限责任公司氰化浸出车间内氨、氰化氢浓度分别为 0.76mg/m³、0.04mg/m³，则项目氰化浸出车间氨、氰化物无组织排放量分别为 0.72t/a、0.039t/a。

3.3.1.3 浮选废气 (G2-1、G2-2、G2-3)

氰化提金后尾矿（底流矿浆）进入浮选车间进行铅浮选和铜浮选，铜浮选过程需要对矿浆管道加 98%浓硫酸酸化，会产生硫酸雾，同时酸化过程将会将矿浆中的 CN⁻酸化为 HCN 逸出，故该工序会产生硫酸雾和 HCN 废气。根据设计资料，酸化槽、浮选槽均为密闭设备，废气经设备顶部排气口管道集中收集，经二级碱液双层喷淋塔吸收后通过 1 根高 25m 的排气筒 (DA002) 排放。

该废气污染物产排情况类比潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目，类比分析见表 3.3-1，该项目原料为金精矿，工艺采用氰化提金+多元素浮选工艺，与本项目酸化、浮选废气污染源、收集方式均相同，类比可行。本项目酸化浮选废气类比潼关县太洲矿业有限责任公司现状评估和例行监测数

据中污染物浓度，反推废气中硫酸雾、氰化氢产生浓度分别为 1.29mg/m³、4.95mg/m³，本项目浮选酸化废气产排情况见下表 3.3-3。

表3.3-3 酸化浮选系统污染物产排情况

项目	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生			措施	排放			标准限值	
			t/a	kg/h	mg/m ³		t/a	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
浮选酸化 废气	硫酸雾	22000	0.20	0.03	1.29	二级碱液 吸收塔 +25m 排 气筒	0.020	0.0028	0.19	5.7	45
	HCN		0.78	0.11	4.95		0.008	0.0011	0.25	0.15	1.9

浮选车间进料为底流矿浆，含有氰化物，在生产过程中有少量氰化氢无组织排放，本次类比潼关县太洲矿业有限责任公司浮选车间内氨、氰化氢浓度计算本项目无组织排放量；根据 2021 年潼关县太洲矿业有限责任公司浮选车间内氰化氢浓度分别为 0.04mg/m³，则项目浮选车间氰化物无组织排放量为 0.00053t/a。

3.3.1.4 金精炼酸性废气 (G3-1、G3-2、G3-4)

精炼车间酸性废气主要包括氯化除杂废气、电控氯化废气、银电解废气。氯化除杂废气中主要污染物为 HCl，电控氯化废气中主要污染物有 Cl₂、HCl；银电解废气主要污染物为 NO_x。

所有反应均常压进行，设计氯化除杂、电控氯化反应釜废气由管道负压收集（集气效率 100%），银电解槽采用封闭罩收集废气（集气效率不低于 98%），以上收集的废气经管道汇总入一套废气处理装置，废气处理装置采用双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾处理，达标后经 1 根高 25m 排气筒（DA003）外排。

该废气污染物产排情况潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目，类比分析见表 3.3-1，该项目原料为金精矿，工艺采用氰化提金+多元素浮选工艺，与本项目酸化、浮选废气污染源、收集方式均相同，类比可行。本项目酸化浮选废气类比潼关县太洲矿业有限责任公司现状评估和例行监测数据中污染物浓度，金精炼车间废气产生情况见下表。

表 3.3-4 本项目金精炼车间酸性气体废气产生情况

产生工序	污染因子	年工作小时 h	平均产生速率 kg/h	产生量kg/a	无组织排放量 kg/a
氯化除杂	HCl	1500	0.072	108	-
电控氯化	HCl	1500	0.072	108	-
	Cl ₂	1500	0.006	9	-
银电解废气	NO _x	50	3.7	185	3.7

表 3.3-5 本项目金精炼车间酸性废气排放情况

项目	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生			措施	排放			标准限值	
			t/a	kg/h	mg/m ³		t/a	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
酸性 废气	HCl	25000	0.216	0.144	5.76	二级碱液 喷淋塔+静 电除雾处 理	0.0216	0.0144	0.576	0.915	100
	Cl ₂		0.009	0.006	0.24		0.0009	0.0006	0.024	0.52	65
	NO _x		0.185	0.123	4.93		0.037	0.0247	0.987	/	100

3.3.1.5 金精炼熔炼废气 (G3-3、G3-5、G3-6)

冶炼废气包括银制板、金、银铸锭废气。银制板、金银铸锭均使用中频炉，废气主要污染物为颗粒物、HCl、重金属等，转炉及金、银熔铸废气在炉顶安装废气集气罩对废气进行收集（收集效率 80%），同时车间负压废气收集至同一套废气处理装置处理，废气处理装置采用“双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附”进行处理，处理达标后废气经 1 根高 25m 排气筒（DA004）排放。

污染物产生情况根据建设单位及设计单位确定的物料平衡和金属平衡确定。根据设计单位提供资料，本项目银制板工序年工作小时约为 362h，银铸锭年工作小时为 308h，金铸锭年工作小时为 429h。项目废气污染物产排情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 本项目金精炼车间熔炼废气产生情况

产生工序	污染因子	年工作小时 h	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	无组织排放量 kg/a
银制板	颗粒物	362	0.921	333.402	33.340
	汞及其化合物	362	0.002	0.724	0.072
	镉及其化合物	362	8.65×10 ⁻⁴	0.313	0.031
	铬及其化合物	362	0.98×10 ⁻⁴	0.036	0.004
	砷及其化合物	362	2.76×10 ⁻⁶	0.001	0.0001
	铅及其化合物	362	0.0512	18.534	1.853
银铸锭	颗粒物	308	0.921	283.668	28.367
	汞及其化合物	308	7.91×10 ⁻⁴	0.244	0.024
	镉及其化合物	308	0.35×10 ⁻⁴	0.011	0.001
	铬及其化合物	308	1.77×10 ⁻⁴	0.055	0.005
	砷及其化合物	308	3.25×10 ⁻⁶	0.001	0.0001
	铅及其化合物	308	0.0387	11.920	1.192
金铸锭	颗粒物	429	0.921	395.109	39.511
	汞及其化合物	429	20×10 ⁻⁴	0.858	0.086
	镉及其化合物	429	0.9×10 ⁻⁴	0.039	0.004
	铬及其化合物	429	0.71×10 ⁻⁴	0.030	0.003
	砷及其化合物	429	4.66×10 ⁻⁶	0.002	0.0002
	铅及其化合物	429	0.054	23.166	2.317

表 3.3-7 本项目金精炼车间冶炼废气排放情况

废气	污染因子	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a	处理措施	处理效率	有组织排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 /mg/m ³	排放标准	
										kg/h	mg/m ³
熔炼废气	颗粒物	23.03	2.7630	1012.18	双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附+25m排气筒	99.5%	5.061	0.014	0.115	/	10
	汞及其化合物	0.04	0.0048	1.8260		98%	0.0365	0.000096	0.0008	0.0052	0.012
	镉及其化合物	0.0083	0.0010	0.3630		98%	0.0073	0.00002	0.00017	0.19	0.85
	铬及其化合物	0.0029	0.0003	0.1210		98%	0.0024	0.000007	0.00006	/	0.002
	砷及其化合物	0.0001	0.00001	0.0040		98%	0.00008	0.0000002	0.0000018	/	0.01
	铅及其化合物	1.2	0.1439	53.6200		99.5%	0.27	0.0007	0.0060	0.165	0.7

3.3.1.6 化验室、实验室废气 (G4-1、G4-2)

实验室主要是对原料金精矿配比、辅助物料配比进行检验，过程会使用少量氰化钠、硫酸等，会产生氰化废气、硫酸雾。项目实验室和化验室全部封闭，设置负压收集系统，收集化验过程和实验过程废气，经一套喷淋塔（二级碱喷淋）处理后经 25m 排气筒 (DA005) 排放，硫酸雾、HCN 的去除率分别为 90%、95%。

表 3.3-8 本项目实验室废气排放情况

项目	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生			措施	排放			标准限值	
			t/a	kg/h	mg/m ³		t/a	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
实验室废气	硫酸雾	6800	0.06	0.01	1.29	二级碱液喷淋塔+25m排气筒	0.0063	0.00088	0.129	5.7	45
	HCN		0.24	0.03	4.95		0.0024	0.00034	0.05	0.15	1.9

3.3.1.7 污水处理废气 (G4-5)

氰化氢废水处理过程产生 HCN 废气，在 HCN 发生塔底部鼓入空气使得 HCN 气体从发生塔顶部溢出并进入碱液吸收塔，HCN 气体与 NaOH 溶液逆流接触生成 NaCN，NaCN 溶液返回氰化提金单元使用，HCN 气体经碱液吸收后未净化 HCN 废气通过 1 根 25m 高排气筒 (DA006) 排放。

表 3.3-9 氰化废水处理系统污染物产排情况

项目	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	产生			措施	排放			标准限值	
			t/a	kg/h	mg/m ³		t/a	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³
酸化吹脱废气	硫酸雾	6800	0.049	0.0068	1.0	二级碱液吸收塔+25m排气筒	0.0049	0.0007	0.1	5.7	45
	HCN		0.03	0.004	0.605		0.0003	0.00004	0.006	0.15	1.9

3.3.1.8 物料装卸废气 (G4-3)

项目金精矿存储在封闭原料库内，金精矿水份含量约 12.5%左右，金精矿年用量为 180000t/a 干矿，在场内平均转运装卸三次，根据《逸散性工业粉尘控制技术》，粉尘量约为 0.01kg/t（物料），粉尘产生量为 5.4t/a，另外考虑封闭车间对粉尘有 85%的阻隔效率，原料库及装卸粉尘无组织排放量为 0.81t/a。

3.3.1.9 储罐呼吸废气 (G4-4)

储罐大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失，也称工作排放。由于装料时罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

表 3.3-10 储罐情况

储罐	介质	数量	储罐形式	最大储量	最大周转次数	挥发性
盐酸储罐	31%盐酸	3座	卧式固定顶管	4.2	44	挥发
硫酸储罐	98%浓硫酸	2座	立式固定顶管	325	3.72	不易挥发
氰化钠储罐	30%氰化钠	5座	立式固定顶管	492	12.8	挥发

硝酸用量较小，采用 5L 瓶装；20 度条件下 95%硫酸溶液饱和蒸汽压力极小，储存过程几乎不挥发；氰化钠溶液在 20℃条件下饱和蒸汽压力极小，几乎不挥发，且项目氰化钠液体为购买的氰化钠一等品，内含 30%氰化钠含量、1.3%氢氧化钠、1.3%碳酸钠，氢氧化钠和碳酸钠起到缓冲液的作用，防止氰化钠溶液中的氰根离子水解产生氢氰酸逸散进入空气，故本次仅计算盐酸储罐的挥发。

(1) 大呼吸

固定顶罐大呼吸蒸汽排放量计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：L_w——固定罐大呼吸损耗量，kg/a；

M——储罐内蒸气的分子量，g/mol；

P——储罐内平均温度下液体的真实蒸气压力，Pa；

K_N ——周转系数（无量纲），取值按年周转次数（ K =年投入量/罐容量）确定， $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ；

K_C ——产品因子，无机液体取值 1.0；

(2) 小呼吸

小呼吸排放是由于温度和大气压力变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，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。

固定顶罐小呼吸排放量按美国《工业污染源调查与研究》第二辑计算，其计算公式如下：

$$L_B = 0.19M[P/(100910-P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： L_B ——储罐的呼吸排放量，kg/a；

M ——储罐内蒸气的分子量，g/mol；

P ——在大量液体状态下，真实蒸气压力，Pa；

D ——罐的直径（m）；

H ——平均蒸气空间高度，m，本项目中以储罐高度的一半计算；

ΔT ——日环境温度变化（ $^{\circ}C$ ）；

F_P ——涂层因子（无量纲），根据状况取值在 1~1.5 之间，本项目取 1.0；

C ——小直径储罐的修正系数（无量纲）；对于直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ；管罐径大于 9m 的 $C=1$ ；其他同上。

K_C ——产品因子，无机液体取值 1.0；

罐区储罐无组织计算参数见表 3.3-11，罐区废气的无组织排放量核算结果见表 3.3-12。

表 3.3-11 罐区无组织排气量计算主要参数表

物质	分子量	饱和蒸汽压 (kPa)	储罐直径 D (m)	H (m)	T ($^{\circ}C$)	Fc	C	Kc	K_N
盐酸	36.46	30.66 (20 $^{\circ}C$)	1.4	1.6	6	1.02	0.29	0.65	0.8

注：98%的浓硫酸不易挥发，不计算其大小呼吸废气。

表 3.3-12 罐区无组织废气产生量核算结果

单元	物质名称	全年使用量 (t/a)	储罐数量 (个)	单个储罐大呼吸排放 (t/a)	单个储罐小呼吸排放 (t/a)	合计 (t/a)
盐酸储罐	盐酸	184.8	3	5.22×10^{-5}	0.00036	0.00124

3.3.1.10 食堂油烟 (G4-5)

根据一般居民用油情况的类比调查，每人食用油日用量约 30g/(人·d)，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，项目食堂内设有 4 个灶头，规模属于小型食堂，灶头排风量 8000m³/h，日工作时间约 4h，年工作日 300 天，有 278 人就餐，则食堂油烟产生量约为 0.071t/a，产生浓度为 7.4mg/m³。食堂拟安装去除效率不低于 75%的油烟净化装置，净化后油烟引至屋顶排放，则油烟排放量为 0.018t/a，排放浓度为 1.85mg/m³，油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度（≤2mg/m³）要求。

3.3.1.11 备用发电机废气

本项目共设置 1 台 220kW 柴油发电机作为备用应急电源，使用轻质柴油作为燃料。本项目为保证柴油机的完好需每月进行两次试检运行，每次 12 分钟，应急情况下以市电或故障排出恢复正常使用时间为准。故本项目柴油发电机平均每年使用时长为 4 小时，污染物主要有 CO、HC、NO_x 及 PM。

根据《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)及修改单，第四阶段柴油发电机中 CO 产生系数为 3.5g/kWh，HC 产生系数为 0.4g/kWh，NO_x 产生系数为 0.67g/kWh，PM 产生系数为 0.1g/kWh，计算得出本项目柴油发电机运行污染物总产排情况见下表。

表 3.3-13 发电机燃烧废气产排情况一览表

排放源	污染物	产生系数	排放情况	
			排放量/t/a	排放速率/kg/h
柴油发电机	CO	3.5g/kWh	0.0031	0.775
	HC	0.19g/kWh	0.000167	0.042
	NO _x	2.0g/kWh	0.0018	0.45
	PM	0.025g/kWh	0.000022	0.0055

3.3.1.12 小结

综上所述，项目废气产生及排放情况见下表。

表 3.3-14 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		排放废气量 (m ³ /h)	污染物排放			排放 时间 (h)	排气筒		
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)		排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		编号	内径	高度
石灰 装卸	装卸 废气	颗粒 物	1.476	2.952	492	仓顶除 尘器	98	6000	0.029	0.059	9.84	500	仓顶排放		
氰化 提金 废气	氰化 浸出	NH ₃	6.25	0.87	34.72	二级碱液 吸收塔	95	25000	0.62	0.09	3.47	7200	DA001	0.8	25
		HCN	4.73	0.66	26.25		99		0.05	0.01	0.26				
浮选 酸化 废气	浮选活 化	硫酸 雾	0.20	0.03	1.29	二级碱液 吸收塔	90	22000	0.020	0.019	0.19	7200	DA002	0.8	25
		HCN	0.78	0.11	4.95		99		0.008	0.001	0.25				
金精 炼间 酸性 废气	氯化除 杂、氯 化还 原、金 还原、 银电解	HCl	0.216	0.144	5.76	双层冷凝 器冷凝+ 二级碱液 喷淋塔+ 静电除雾 处理	90	25000	0.0216	0.0144	0.576	1500	DA003	0.8	25
		Cl ₂	0.009	0.006	0.24		90		0.0009	0.0006	0.024				
		NO _x	0.185	0.123	4.93		80		0.0370	0.0247	0.987				
金精 炼熔 炼废 气	银铸 版、金 熔铸、 银熔铸	颗粒物	1012.18kg/a	2.763	23.03	双层冷凝 器冷凝+ 覆膜布袋 除尘+一 级水膜除 尘+静电 除雾+活 性炭吸附	99	12000	5.061 kg/a	0.014	0.115	1500	DA004	0.6	25
		汞及其 化合物	1.826kg/a	0.0048	0.04		98		0.0365 kg/a	0.000096	0.00080				
		镉及其 化合物	0.363kg/a	0.0010	0.0083		98		0.0073 kg/a	0.000020	0.00017				
		铬及其 化合物	0.121kg/a	0.0003	0.0029		98		0.0024 kg/a	0.000007	0.00006				
		砷及其 化合物	0.004kg/a	0.00001	0.0001		98		0.00008 kg/a	0.0000002	0.0000018				
		铅及其 化合物	53.62kg/a	0.1439	1.2		99		0.27 kg/a	0.0007	0.0060				

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		排放废气量 (m ³ /h)	污染物排放			排放 时间 (h)	排气筒		
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)		排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		编号	内径	高度
实验室废气	实验	硫酸雾	0.06	0.01	1.29	二级碱液 喷淋塔	90	6800	0.0063	0.00088	0.129		DA005	0.45	25
		HCN	0.24	0.03	4.95				99	0.0024	0.00034				
污水处理	含氰废水酸化 脱氢	硫酸雾	0.049	0.0068	1.0	二级碱液 喷淋塔	90	6800	0.0049	0.0007	0.1	7200	DA006	0.45	25
		HCN	0.030	0.004	0.605				99	0.0003	0.00004				
物料装卸 废气	物料装卸	颗粒物	5.4	2.25	/	封闭 车间	85	/	0.81	0.113	/	7200	无组织		
储罐呼吸 废气	盐酸 储罐	HCl	0.00214	0.0003	/	无组织			0.00214	0.0003	/	7200	无组织		
氰化 提金	氰化 浸出	NH ₃	0.72	0.01	/	无组织			0.72	0.01	/	7200	无组织		
		HCN	0.039	0.0054	/				0.039	0.0054	/				
浮选 车间	浮选	HCN	0.00053	0.00007	/	无组织			0.00053	0.00007	/	7200	无组织		
精炼 工序	银电解	NO _x	3.7kg/a	0.074	/	无组织			3.7kg/a	0.074	/	50	无组织		
	银铸 版、金 熔铸、 银熔铸	颗粒物	101.22 kg/a	0.092	/	无组织			101.218 kg/a	0.092	/	1500	无组织		
		汞及其 化合物	0.182 kg/a	0.0002	/				0.182kg/a	0.0002	/				
		镉及其 化合物	0.036 kg/a	0.000009	/				0.036kg/a	0.000009	/				
		铬及其 化合物	0.012 kg/a	0.000007	/				0.012kg/a	0.000007	/				

工序	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		排放废气量 (m ³ /h)	污染物排放			排放 时间 (h)	排气筒		
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	工艺	效率 (%)		排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)		编号	内径	高度
		砷及其 化合物	0.0004 kg/a	0.0000047	/				0.0004 kg/a	0.0000047	/				
		铅及其 化合物	5.36kg/a	0.0054	/				5.36kg/a	0.0054	/				
食堂	食堂 油烟	油烟	0.071	0.059	7.4	油烟净 化器	75	8000	0.018	0.015	1.85	1200	屋顶排放		
备用发电机		CO	0.0031	0.775	/	轻质柴油		/	0.0031	0.775	/	4	屋顶排放		
		HC	0.000167	0.042	/				0.000167	0.042	/				
		NOx	0.0018	0.45	/				0.0018	0.45	/				
		PM	0.000022	0.0055	/				0.000022	0.0055	/				

3.3.2 废水

本项目设计采用清污分流、污污分流系统，设有雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统。生产废水包括氰化浸出车间、浮选回收车间的含氰废水和精炼车间酸性废水。

3.3.2.1 生产废水

(1) 氰化浸出车间 (W1-1)

氰化浸出车间利用置换工序贫液作为上料调浆磨矿工段用水，根据水量平衡，氰化浸出车间贫液中 1494.4t/d 贫液直接管输送至上料调浆工序调浆和旋流分级磨矿工段调浆，剩余 1520.72t/d 贫液进入项目废水处理系统进行处理，处理后的废水进入氰化浸出车间逆流洗涤补充水，贫液主要污染物氨氮、SS、全盐量、重金属及氰化物。

(2) 浮选回收车间 (W2-1)

根据水量平衡，有 38.32t/d 的铅浮选压滤水外排生产废水处理站处理；铜浮选中全部压滤水 165.78t/d 管道输送生产废水处理站处理中和曝气沉淀池处理，主要污染物氨氮、SS、全盐量、重金属及氰化物。

(3) 氰化浸出车间废气喷淋水(W4-3、W4-4)

项目设 6 处喷淋塔，根据设计单位提供资料，喷淋液用量合计 30m³，每月更换一次，新鲜水用水量为 1.0t/d (300t/a)；

(4) 金精炼车间废水

项目采用湿法冶炼分离提纯金、银，生产过程会产生除杂废水、置换废水、金还原废水、银电解废电解液等工艺废水，均属于酸性废水，主要污染物有 pH、氨氮、SS、全盐量、COD、镉、银、铜、镍、铅、锌，产生量约 1.32m³/d，进入生产废水处理系统中和曝气沉淀池处理。

本次水质类比潼关汰州氰化选厂相关数据，该金精矿选厂采用氰化浸金及浮选回收工艺，原料均为金精矿（金精粉），与本项目工艺、设备、参数、原料基本一致，本次含氰废水水质参考收集到的潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目 2020 年 12 月含氰废水水质监测数据，同时结合物料平衡，水质浓度数据如下：

表 3.3-15 含氰贫液废水水质情况一览表

序号	项目	单位	数值	序号	项目	单位	数值
1	pH (无量纲)	无量纲	>12	11	六价铬	mg/L	0.01
2	硬度	/	333	12	镍	mg/L	7
3	溶解性总固体	mg/L	95500	13	镉	mg/L	0.06
4	COD	mg/L	26214	14	砷	mg/L	ND
5	氨氮 (NH ₃ -N)	mg/L	0.531	15	汞	mg/L	0.00006
6	氯化物	mg/L	2920.77	16	钾	mg/L	464
7	悬浮物	mg/L	6	17	钠	mg/L	33500
8	硫酸根离子	mg/L	2338.67	18	铜	mg/L	1910
9	氰化物	mg/L	0.075	19	铅	mg/L	ND
10	BOD ₅	mg/L	8730	20	锌	mg/L	564

本次浮选废水水质参考收集到的潼关县太洲矿业有限责任公司日处理 200t 金精粉回收项目 2020 年 4 月铜回水池水质监测数据，水质浓度数据如下：

表 3.3-16 浮选滤废水水质情况一览表

序号	项目	单位	数值	序号	项目	单位	数值
1	碱度	mg/L	635	8	镉	mg/L	0.12
2	氟化物	mg/L	1.65	9	砷	mg/L	0.09
3	氯化物	mg/L	2920.77	10	铅	mg/L	22
4	硫酸根离子	mg/L	8610	11	钾	mg/L	121
5	氰化物	mg/L	0.013	12	钠	mg/L	22966.2
6	六价铬	mg/L	0.058	13	铜	mg/L	1580.8
7	汞	mg/L	7.1	14	锌	mg/L	16.1

本次精炼车间废水水质参考收集到的潼关县太洲矿业有限责任公司 2020 年 12 月洗水水质监测数据，水质浓度数据如下：

表 3.3-17 金精炼车间废水水质一览表

项目	COD _{Cr}	总汞	总镉	六价铬	总砷	总铅
进水水质 (mg/L)	26214	0.0006	0.12	0.058	0.009	22

综上所述，项目生产废水产生量为，设计拟建设生产废水处理系统一套，采用“酸化+吹脱+中和曝气沉淀处理”，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选、氰化提金工序回用，不外排。沉淀污泥等属于危险废物，送有资质单位进行处置。

3.3.2.3 纯水制备浓水 (W4-2)

项目电蒸发器及精炼车间洗涤需要采用纯水，纯水制备采用 RO 反渗透工艺制水，

浓水量为 0.88t/d，其污染物主要为盐，收集后用于厂区原料库洒水抑尘。

3.3.2.4 生活污水 (W4-5)

项目设生活办公区，生活废水量为 22.24m³/d，主要物主要为 COD 和氨氮、总磷、总氮及动植物油等。

食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水并化粪池预处理，出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1B 级标准限值要求，外排园区市政管网进入潼关县工业园区污水处理厂处理。

表 3.3-18 生活污水产生及排放情况表

项目	COD	BOD	氨氮	动植物油	总磷	总氮
进水水质 (mg/L)	400	350	45	100	6	40
产生量 (t/a)	3.34	2.92	0.38	0.834	0.05	0.334
处理措施	隔油池+化粪池					
处理效率 (%)	15	15	0	90	0	0
出水水质 (mg/L)	340	297.5	45	10	6	40
排放量 (t/a)	2.839	2.482	0.38	0.0834	0.05	0.334
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表1B级标准	500mg/L	300mg/L	45mg/L	100mg/L	8mg/L	70mg/L

3.3.2.5 其他废水 (W4-1)

项目大门口设车辆冲洗装置，配套沉淀池，车辆冲洗水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排。

化验室对金精矿的含金量进行检测，实验用水量为 1.0t/d，废水量约为 0.8t/d，排入生产废水处理系统处理。

3.3.2.6 初期雨水 (W4-6)

地面的初期雨水中含有一定酸性物质及重金属离子污染物，厂区地面面积 53000m²，建筑屋面面积为 114834m²。根据《石油化工污水处理设计规范》(SH3095-2000) 规定，一次降雨污染雨水总量宜按污染区面积与其 15-30mm 降水深度的乘积计算，本次计算降水深度取 15mm，污染区面积均取地面、屋面面积的 30% 计算得到地面初期雨水总量为 238m³，屋面初期雨水总量为 517m³，考虑到一定的余量，确定地面初期雨水收集池有效容积不小于 755m³，本项目设计初期雨水池容

积为 2250m³，满足初期雨水收集容量要求。初期雨水沉淀后回用于磨矿调浆。

3.3.2.7 小结

综上所述，本项目生产废水处理后全部回用，生活污水处理达标后进入园区污水处理厂处理。

表 3.3-19 项目废水产生排放情况一览表

排水单元		产生量/m ³ /d	处理措施	去向	最终外排量/m ³ /d
氰化浸出车间	贫液	1527.93	进入生产废水处理站处理，污水处理站采用“半酸化+吹脱+中和曝气沉淀”处理	回用到氰化洗涤工序、浮选工序调浆补水	0
浮选车间	铅浮选、铜浮选	204.1			0
精炼车间	除杂废水、置换废水、金还原废水、银电解废电解液	1.32			0
废气处理	废气喷淋	0.8			0
化验室废水		0.8	进入生产废水处理站处理		0
纯水制备浓水		0.88	收集	用于厂区原料库洒水抑尘	0
生活污水		22.24	隔油池+化粪池	达标外排园区污水处理厂	22.24

3.3.3 噪声

本项目噪声源主要是氰化提金系统的磨矿机、鼓风机、压滤机、风机、贵液压滤机、置换压滤机、泵类，废水处理系统曝气风机、泵类、压滤机、输送泵、污水泵，金精炼车间的鼓风机、中频炉等设备运行时产生的噪声，噪声源强在 70~95dB(A)之间。主要噪声设备情况见表 3.3-20。

表 3.3-20 主要噪声设备一览表

位置	声源名称	数量(台)	治理前单台声压级 dB(A)	室内/室外	治理措施	排放规律	治理后单台声压级 dB(A)
氰化浸出车间	固定筛	6	85	室内	低噪设备、减振、厂房隔声	连续	70
	球磨机	6(3备)	100	室内		连续	85
	旋流器	12	85	室内		连续	70
	压滤机	15(6备)	85	室内		连续	70
	浓密机	36	75	室内	低噪设备、减振、软管、厂	连续	60
	液下泵类	34	70	室内		连续	55
	管道泵类	30(6备)	75	室内		连续	60
	其他泵类	57	75	室内		连续	60

					房隔声		
	空压机	1	90	室内	低噪设备、减振、消声装置、厂房隔声	连续	70
	罗茨风机	7	110	室内		连续	90
浮选车间	渣浆泵类	4	75	室内	低噪设备、减振、软管、厂房隔声	连续	60
	液下泵	7	70	室内		连续	55
	压滤泵	18	75	室内		连续	60
	其他泵类	12	75	室内	低噪设备、减振、厂房隔声	连续	60
	浮选机	114	85	室内		连续	60
	浓密机	2	75	室内		连续	55
	压滤机	18	85	室内		连续	60
	风机	2	90	室外	低噪设备、减振、消声装置	连续	75
金精炼车间	泵类	40	75	室内	低噪设备、减振、软管	连续	60
	中频炉	2	80	室内	低噪设备、减振	连续	60
	风机	1	85	室外		连续	65
	冷却水塔	1	90	室外	低噪设备、减振	连续	70
	风冷式制冷机	2	90	室外		连续	70
	射流塔	6	85	室外		连续	70
化验实验室	真空泵	1	65	室内	低噪设备、减振、软管	连续	60
	通风机	1	85	室外	低噪设备、减振、消声装置	连续	60
污水处理	曝气风机	1	90	室内	低噪设备、减振、消声装置	连续	70
	压滤机	1	85	室内	低噪设备、减振	连续	60
	泵类		85	室内	低噪设备、减振	连续	65

3.3.4 固废

3.3.4.1 一般固废

(1) 氰化过筛筛渣 (S1-1)

进厂金精矿调浆后应进行筛分筛出杂物，会产生筛渣量为 158.4t/a，收集后可回收的废品等外售废品回收站，不可回收的其他杂物与生活垃圾一起委托环卫处置。

(2) 石灰粉除尘灰

石灰采用筒仓装卸，筒仓顶部安装仓顶除尘器，仓顶收尘直接拍打进入石灰筒仓继续使用，产生量约为 1.446t/a，返回使用。

(3) 废 RO 膜 (S4-2)

项目在金精炼车间设置软水制备装置，采用 RO 反渗透工艺，废 RO 膜由厂家定期更换，更换直接带走再生，不在厂区存储。

(4) 废包装袋 (S4-9)

项目部分袋装物料，拆包后未沾染危险品的包装袋产生量大约为 1.2t/a，收集后外售废品回收站。

(5) 精炼炉渣 (S3-1、S3-2、S3-3)

项目金精炼车间银铸板、银熔铸、金熔铸过程中添加硼砂产生炉渣，产生量约为 6.15t/a，送原料配矿中回用。

表 3.3-21 炉渣成分

种类	物料衡算 (W%)							
	Au	Ag	Pb	Cu	S	As	Cr	Cd
炉渣	0.631	2.921	32.900	3.751	0.723	1.385	0.692	0.205

3.3.4.2 危险废物

(1) 废旧过滤纸和过滤布 (S1-2)

项目生产废水为中含氰化物、pb、Cu、Cr、As 等重金属，经中和曝气沉淀后，重金属与氢氧根形成沉淀进入污泥中，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其废物类别为：HW33 无机氰化物废物，代码：092-003-33（采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的氰化尾渣和含氰废水处理污泥）。

(2) 废活性炭 (S4-5)

项目熔铸废气中含有重金属，在除尘处理后利用活性炭对重金属进一步进行吸附处理，产生量为 0.5t/a，半年更换一次，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其废物类别为：HW49，代码：900-039-49（烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭）。

(3) 污水处理系统污泥 (S4-6)

项目生产废水为中含氰化物、pb、Cu、Cr、As 等重金属，经中和曝气沉淀后，重金属与氢氧根形成沉淀进入污泥中，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其

废物类别为：HW33 无机氰化物废物，代码：092-003-33（采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的氰化尾渣和含氰废水处理污泥）。

（4）废机油及润滑油（S4-3）

①废液压油：项目液压设备 3 年更换一次液压油，会产生少量废液压油，一次产生量约为 0.1t/次，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其废物类别为：HW08，代码：900-218-08（液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油）。

②废润滑油：项目设备维护时会产生废润滑油，每年产生量为 1.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其废物类别为：HW08，代码：900-214-08（车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），收集后危险间暂存，委托有资质单位处置。

（5）实验室废物（S4-1）

实验室中沾染含氰的一次包装物以及废酸、废碱，产生量为 0.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），其废物类别为：HW49，代码：900-047-49（生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等）。

3.3.4.3 生活垃圾

（1）生活垃圾（S4-7）

本项目劳动定员 278 人，全年工作日为 300 天，按每人每天产生 1.0kg 垃圾，则生活垃圾产生量约 83.4t/a（278kg/d），委托环卫部门清运处理。

（2）厨余垃圾（S4-8）

项目设有食堂，会产生一定的厨余垃圾，按平均 0.2kg/人.餐计算，项目厨余垃圾产生量为 111.2kg/d，33.36t/a。交由厨余垃圾市政统一处理。

表 3.3-22 项目固体废物产生与判定情况汇总表

产生装置或环节	固废名称	固废属性	废物代码	产生量 (t/a)				处理处置措施 (t/a)		最终去向
				核算方法	产生量	形态	主要成分	工艺	处置(回用)量	
熔炼	炉渣	/	/	物料衡算	6.15	固态	重金属、金、银等	至调浆磨矿	6.15	至调浆磨矿
熔炼收尘	收尘灰		/	物料衡算	1.002	固态	金、银、铅等	回用	1.002	回用
贫液过滤、金精 炼抽滤	废滤膜、废滤纸	危险废物	HW49-900-041-49	经验系数	2.0	固态	金、银、铅、氰化物等	建设危废暂存 间暂存, 委托 有资质单位处 置	2.0	有资质单位 处置
实验室	实验室废物		HW49-900-047-49	经验系数	0.5	液态	废酸、废碱		0.5	
设备维护	废机油		HW08-900-249-08	经验系数	1.5	液态	矿物油		1.5	
液压油更换	废液压油		HW08-900-218-08	经验系数	0.1	液态	矿物油		0.1	
生产废水处理	污泥		HW33-092-003-33	经验系数	700	固态	氢氧化铬等		700	
调浆过筛	筛渣	一般固废	/	物料平衡	158.4	固态	钢筋、塑料袋等杂物	外售废品 回收站	158.4	回收
软水制备	废RO膜		/	经验系数	0.6	固态	膜	更换厂家回收	0.6	厂家回收
辅料	废包装袋		/	经验系数	1.2	固态	塑料	外售废品回收 站	1.2	外售废品回 收站
职工生活	生活垃圾	/	/	类比法	83.4	固态	生活垃圾	环卫统一处置	83.4	环卫处置
食堂	厨余垃圾		/	经验系数	33.36	固态	厨余	厨余垃圾处置 单位处置	33.36	厨余垃圾处 置单位处置

表 3.3-23 拟建项目危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废滤膜、废滤纸	HW49	900-041-49	2.0	脱硫	固态	氰化物、重金属	1月	T/In	厂内危废库暂存，定期送有资质单位处置
2	实验室废物	HW49	900-047-49	0.5	设备维修	液	机油	3月	T, I	
4	废机油	HW08	900-249-08	1.5	/	液态	废矿物油	3月	T	
5	废液压油	HW08	900-218-08	0.1	液压油更换	液态	废矿物油液态	3年	T	
6	生产废水处理站污泥	HW33	092-003-33	700.0	/	固态	氰化物、重金属	3月	T	

3.4 非正常工况

非正常情况指正常开停车或部分设备检修时排放的污染物及工艺设备或环保设备达不到设计规定指标要求或出现故障时排放的污染物。本项目属于黄金冶炼，生产过程为分批次投料、生产操作比较简单、灵活。

对于此类项目非正常工况排污主要指停电和设备故障时发生的污染事故。为最大限度地避免事故发生，本项目采用先进的DCS集散控制系统，可有效防范可能的事故发生，主要非正常状况及防范措施如下：

(1) 非正常情况下主要废气污染物排放

在生产过程中，停电、停水、停风，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。突发事故主要为设备出现突发性停电事故。本项目为双回路供电，一旦出现停电，立即启用备用线路供电，事故响应时间小于5秒，废气排放与正常情况差别不明显。

(2) 生产装置每年检修一次，年检时，装置首先要停工，生产线、容器及环保设备等进行检查、维修和保养后，再开工生产。

(3) 加强设备检修，定期维护，派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常及时维修处理。

本项目以氰化浸出车间和金精炼车间烟尘废气处理系统为代表分析项目非正常工况废气污染源，选取废气处理效率达不到设计指标为典型非正常工况，具体见表3.4-1。

表 3.4-1 项目非正常工况污染物排放情况一览表

序号	非正常类型	主要污染物	风量 (m ³ /h)	最大持续时间	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放方式	备注
1	重金属处理效率达不到设计指标	汞	12000	0.5h	0.0399	0.0048	25m 排气筒	概率极小
		镉			0.0083	0.0010		
		铬			0.0029	0.0003		
		砷			0.0001	0.00001		
		铅			1.1992	0.1439		
2	氰化废气处理系统故障	NH ₃	25000	0.5h	34.72	0.87	25m 排气筒	概率极小
		HCN			26.25	0.66		

3.5 项目三废排放

项目三废排放情况见下表：

表 3.5-1 项目污染物排放情况一览表

环境要素	污染源	污染因子	产生量 (t/a)	处置措施	排放量 (t/a)
废气	石灰装卸	颗粒物	1.476	仓顶除尘器	0.029
	氰化提金废气	NH ₃	6.25	二级碱液吸收塔+25m 排气筒 DA001	0.62
		HCN	4.73		0.05
	浮选酸化废气	硫酸雾	0.20	二级碱液吸收塔+25m 排气筒 DA002	0.020
		HCN	0.78		0.008
	金精炼酸性废气	HCl	0.216	双层冷凝器冷凝+二级 碱液喷淋塔+静电除雾 处理+25m 排气筒 DA003	0.0216
		Cl ₂	0.009		0.0009
		NO _x	0.185		0.037
	金精炼熔炼废气	颗粒物	1012.18kg/a	双层冷凝器冷凝+覆膜 布袋除尘+一级水膜除 尘+静电除雾+活性炭吸 附+25m 排气筒 DA004	5.061 kg/a
		汞及其化合物	1.826kg/a		0.0365kg/a
		镉及其化合物	0.363kg/a		0.0073kg/a
		铬及其化合物	0.121kg/a		0.0024kg/a
		砷及其化合物	0.004kg/a		0.00008kg/a
		铅及其化合物	53.62kg/a		0.27 kg/a
	实验室废气	硫酸雾	0.06	二级碱液吸收塔+25m 排气筒 DA005	0.0063
		HCN	0.24		0.0024
	物料装卸废气	颗粒物	5.4		0.81
	污水处理	硫酸雾	0.049	二级碱液吸收塔+25m 排气筒 DA006	0.0049
		HCN	0.030		0.0003
	储罐呼吸废气	HCl	0.00214	/	0.00214
	食堂	油烟	0.071	油烟净化器	0.018
	备用发电机	CO	0.0031	轻质柴油，屋顶排放	0.0031
		HC	0.000167		0.000167
NO _x		0.0018	0.0018		
PM		0.000022	0.000022		
氰化车间无组织	NH ₃	0.72	工艺 pH 保持在 11-11.5 之间	0.72	
	HCN	0.039		0.039	
浮选车间无组织	HCN	0.00053	/	0.00053	
精炼车间无组织	NO _x	3.7kg/a	封闭车间	3.7kg/a	
	TSP	101.218kg/a		101.218kg/a	
	汞及其化合物	0.182kg/a		0.182kg/a	
	镉及其化合物	0.036kg/a		0.036kg/a	
	铬及其化合物	0.012kg/a		0.012kg/a	
	砷及其化合物	0.00030kg/a		0.00030kg/a	
	铅及其化合物	5.362kg/a		5.362kg/a	

废水	生活污水	水量	6672	隔油池+化粪池预处理后，外排工业园区污水处理厂处理	6672
		COD	3.34		2.839
		氨氮	0.38		0.38
	生产废水	pH、COD、氨氮、Pb、Zn、Cr 等	0	采用“酸化+吹脱+中和曝气沉淀处理”，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选工艺工序回用	0
噪声	设备噪声	等效声级	70~95dB (A)		
固废 (处 置量)	熔炼	炉渣	6.15	至调浆磨矿回用	6.15
	熔炼收尘	收尘灰	1.002		1.002
	贫液过滤、金精炼抽滤	废滤膜、废滤纸	2	建设危废暂存间暂存，委托有资质单位处置	2
	实验室	实验室废物	0.5		0.5
	设备维护	废机油	1.5		1.5
	液压油更换	废液压油	0.1		0.1
	生产废水处理	污泥	700		700
	调浆过筛	筛渣	158.4	外售废品回收站	158.4
	软水制备	废RO膜	0.6	更换厂家回收	0.6
	辅料	废包装袋	1.2	外售废品回收站	1.2
	职工生活	生活垃圾	83.4	环卫统一处置	83.4
	食堂	厨余垃圾	33.36	厨余垃圾处置单位处置	33.36

3.6 清洁生产分析

3.6.1 清洁生产分析

本次评价根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》，结合项目本身情况，分别从原料与产品、生产工艺与装备、资源利用以及达标排放等几个方面分别进行论述。

1、生产工艺及装备

项目以金精矿为原材料，辅助材料有盐酸、硝酸、硫酸、氢氧化钠、石灰等，生产过程加热采用电加热炉，为清洁能源。项目不仅对金精矿进行氰化提金，同时对氰化提金的矿浆进行浮选回收铜精矿、铅精矿和硫精矿，做到“吃干榨净”，物料最大化利用，延伸了工艺流程、产业链，资源利用最大化。生产工艺为先进工艺，设备不属于淘汰设备。

2、资源综合利用及达标排放

项目在设计阶段已设计采用自动化程度较高的电控系统提高生产机械运行效率，降低了能源损耗；选用新型高效节能产品，并尽可能配备高压电机和变频器，可以显著降低电耗。

氰化提金贫液、浮选废水等处理后全部综合利用，生产过程产生的炉渣、收尘、废气碱液吸收废液全部返回生产工艺回用，提高了资源综合利用效率，减轻了污染物的排放。

3.6.2 清洁生产指标

根据《黄金行业清洁生产评价指标体系》中明确黄金行业清洁生产企业的评定采用限定指标和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到Ⅲ级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。

第一步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与Ⅰ级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与Ⅰ级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 YI ，当综合指数得分 $YI \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产水平为Ⅰ级。当企业相关指标不满足Ⅰ级限定性指标要求或综合指数得分 $YI < 85$ 分时，则进入第二步计算。

第二步：将新建企业或新建项目、现有企业相关指标与Ⅱ级限定性指标进行对比，全部符合要求后，再将企业相关指标与Ⅱ级基准值进行逐项对比，计算综合评价指数得分 YII ，当综合指数得分 $YII \geq 85$ 分时，可判定企业清洁生产水平为Ⅱ级。

黄金行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
Ⅰ级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $YI \geq 85$ ；限定性指标全部满足Ⅰ级基准值要求
Ⅱ级（国内清洁生产领先水平）	同时满足： $YI \geq 85$ ；限定性指标全部满足Ⅱ级基准值要求
Ⅲ级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $YI = 100$

本项目与《黄金行业清洁生产评价指标体系》金精矿氰化的清洁生产指标对比见表 3.4-1。根据计算可知， $Y_{gk} = 0.98 \times 100 = 98$ ，对照《黄金行业清洁生产评价指标体系》中表 5-2-黄金行业不同等级清洁生产企业综合评价指数表，本项目达到国际清洁生产领先水平，项目生产稳定后，建议组织清洁生产审核。

表 3.6-1 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	本项目情况	赋分
1	生产工艺及装备指标	0.45	工艺及装备指标	/	0.5	再磨工段采用细磨技术，工艺中配有价金属及氰化钠回收装备，实现生产运行参数全过程监测	工艺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，符合I级	0.225
2			贫液净化处理	/	0.2	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	净化处理后贫液回用，符合I级	0.09
3			尾矿处理处置	/	0.3	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	项目氰化尾矿浮选形成铅精矿、铜精矿和硫精矿，对尾矿全部综合利用	0.135
4	资源能源消耗指标	0.25	单位产品综合能耗*	kgce/t	0.4	≤7	≤7.5	≤9	符合I级	0.1
5			单位产品取水量	m ³ /t金精矿	0.1	≤0.35	≤0.45	≤0.55	0.11m 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	0.5	≤6	≤10	≤15	10.5kg/t金精矿，符合II级	0.125
7	资源综合利用指标	0.1	金回收率*	%	0.1	≥95	≥90	≥80	98.02%，符合I级	0.01
8			共生矿产综合利用率	%	0.1	≥60		有回收利用	符合I级	0.01
9			伴生矿产	%	0.1	≥40		有回收利用	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	本项目情况	赋分
10			综合利用率							
11			工业用水重复利用率	%	0.2	≥90	≥85	≥80	90.7%，符合I级	0.02
12			氰化钠重复利用率	%	0.15	≥50	≥25	≥10	符合I级	0.015
13	污染物产生指标	0.1	尾矿利用率	%	0.15	≥20	≥15	≥10	符合I级	0.015
14			含氰废水产生量	m ³ /t金精矿	0.45	≤0.3	≤0.4	≤0.5	项目废水经处理系统处理后全部回用，氰化尾矿全部综合利用	0.015
15	清洁生产管理指标	0.10	氰化物产生量*	kg/t金精矿	0.55	≤0.6	≤0.8	≤1	0.195kg/t，符合I级	0.055
16			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	
17			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	
18			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	
19			清洁生产部门和人员配备	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	本项目情况	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开展环境应急演练		符合I级	0.01
合计										0.98

备注：标注*的指标为限定指标，含氰废水指进入尾矿库或临时贮存场的含氰工艺水。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

潼关县地处陕西省关中平原东端，居秦、晋、豫三省交界处。东接河南省灵宝市，西连本省华阴市，南依秦岭与本省洛南县为邻，北濒黄河、渭河同本省大荔县及山西省芮城县隔水相望。界于东经 110°09'30"-110°25'32" 北纬 34°23'30"-34°39'00"之间南北长 28.4km，东西宽约 24.6km，总面积 526km²。潼关县是陕西的东大门，是连接西北、华北、中原的咽喉要道，其地理位置具有战略意义。地处西部大开发、关中—天水经济区及黄河金三角协作区三大经济区唯一的重合区。

循环工业园区包括太要姚青以东、310 国道以南与河南交界处的三河口地区。本次规划确定的规划范围为：北以国道 G310 以北 600 米及沟道为界，南以现状万仓村建成区为界，西以 X203 为界，东以寺底河及现状建成区为界。场地东西最长约 4.3km，南北最长 2.9km，规划总用地面积约 7.26 平方公里。

本项目位于潼关县工业园区（循环经济园）内，厂址中心地理坐标为东经 110°21'13.52"，北纬 34°31'8.78"。厂址位于寺底村以北，北侧为乌家河（姚青河）。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

潼关县南依秦岭北临黄河，大地构造位置处在渭河断陷盆地的东端，属于潼关隆起的一部分。受东西向秦岭山前大断裂的控制，南侧上升为基岩区；北侧下降，为冲洪积平原，县域范围总体地势由南而北呈阶梯状下降，地形地貌差异显著，依次可划分为：基岩山区、黄土台塬区和黄渭阶地区。

（1）基岩山区

南部山区亦称小秦岭，为一相对上升的基岩隆起构造，遭受强烈的侵蚀切割，沟谷纵横，地形陡峭，海拔高程 700~2100m，相对高差 200~900m，属于中低山基岩山地。区内自东向西发育有七条大致呈南北走向的主要沟谷，形态为“V”型谷，谷坡倾角 20~60°。山区基岩裸露，出露地层主要为太古代太华群的片麻岩、片岩、混合岩及中生代各期侵入的花岗岩，呈东西向延展，向西倾伏的复式

背斜构造，控制着金矿带及其它矿产的分布。

(2) 黄土台塬区

西起华阴市孟塬镇，东与河南省灵宝市相连。地形南高中低北微仰，塬窄沟深，沟谷发育，支离破碎，海拔高程 650~900m，属黄土残塬丘陵地貌。

按成因与形态的不同可分为二级黄土塬、塬间洼地和一级黄土塬。

① 二级黄土台塬区（山前洪积扇）

分布在沿山大小峪口的高桥、安乐一带，东西长 7km，南北宽 4km。海拔高程 550~900m。地形西南高、东北低，前缘与一级黄土塬呈 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 的缓坡相连，后缘靠近山区处地面坡度较陡，为 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。冲沟发育，切深 40~80m，受水流侵蚀，呈现长条带状阶梯式地形。组成物质：上部为更新世 Q3 黄土，间夹古土壤，最厚 85m，下部为 Q2 砂砾石层，厚 10 余米，其下伏 Q1 三门组红色亚粘土。

② 塬间洼地

受山区沟谷河流的冲蚀，塬面起伏，在太要~寺底河一带形成洼地，即太要洼地，东西长 9km，南北宽 6km。海拔 400~700m。洼地南、西、北高而东面低，呈簸箕形向东开放。有麻峪、太峪、善车峪、东桐峪、西峪等河流汇集，河床切割浅，宽度较大，发育有漫滩及一级阶地，为梯地式河谷。沉积地层上部为更新世黄土及黄土状亚粘土，厚约 80m；下部由漂砾、卵砾石和泥砂组成，分选性差，堆积物由上到下逐渐变细。

③ 一级黄土台塬

与二级黄土台塬以陡坎相接，分布于县城至代字营及其以北，东西长 17km，南北宽 8km，海拔高程 530~610m，塬面比较平坦，坡度 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ ，南低北仰。受列斜沟、潼河、远望沟和铁沟切割，形成高桥、吴村、寺角营、南头和代字营大小不等的五个残塬沟壑，单个塬面最大宽度 2~3km，沟谷形态呈“U”型，沟深 100~150m，最深 180m，坡度 $20^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。出露地层上部为更新世各期黄土夹古土壤，厚 100~150m；下部为下更新世冰湖相堆积，岩性为砂质粘土、粘质砂土和砂砾石互层，厚 10~30m。

(3) 黄渭阶地区

与一级黄土台塬前缘以陡坎相连，高差 100~150m。县境内黄河南岸发育有二、三级阶地，渭河右岸发育有一、二、三级阶地。阶面平坦，呈东西向延伸。

河漫滩分布在黄河右岸及渭河两岸，海拔高程在 335m 以下。包括渭北淹没临时耕作区全部及河南岸一部分。沉积地层为现代冲积相的粘质砂土和砂质粘土。

渭河一级阶地，沉积物为粘质砂土和砂质粘土，黄河一级阶地在县境内消失。

黄渭河二级阶地，分布于吊桥、南街、七里村一带。阶面高程 340~360m，高出河水位 15m 左右，宽 0.2~2km。沉积地层为更新世粘质砂土及砂质粘土，厚 20~60m。

黄渭河三级阶地，分布于西傲、凹里一带。阶面高程 410~450m，宽 0.3~0.8km，沉积地层从上到下依次为更新世黄土、含砾中细砂、河沼相堆积物。

循环工业园区位于黄土台塬沟壑区，其中循环经济区位于塬间洼地-太要洼地中。黄土覆盖深厚，长期洪水冲蚀，形成塬高沟深、陵谷起伏的台塬沟壑地。县境内台塬沟壑地东起牛头原东段，西连华阴市孟塬，土地面积 194.79km²，占总面积的 43.8%。全县共有沟道 820 条，全长 481.79km，沟壑密度 1.08km/km²。

本项目厂区位于潼关县工业园区（循环经济园）内，属于黄土台塬沟壑区，厂区地形地貌南高北低，场地标高在 435m-453m 范围。

4.2.2 地质构造

潼关县南部秦岭山区属太古界太华群，是吕梁运动以后形成的东西带状隆起。元古震旦纪发生地壳构造运动，地层挤压褶皱成山。喜马拉雅运动时，南沿发生断裂，北升南陷，形成寻马道地堑。新生代，因受秦岭纬向构造体系和祁、吕、贺构造体系控制，构造运动两体系之间发生挤压、张扭、断陷，形成汾渭地堑。此外，受朝邑横向隆起影响，形成次一级的山前断陷 I（华阴—潼关断层）。潼关山地因受南北两个地堑的挤压，强烈断折上升，出现了境内秦岭山地。第四纪以来的洪积和风积作用，促使山前断层以北成为黄土台原。台原北部经长期洪水冲刷形成黄渭河谷。

山地构造以大月坪构造体为主，在南部寻马道断层和北部华阴—潼关断层的两个切割之间，以大月坪为轴心，组成复式背斜褶皱构造。背斜轴线大致是向西扇形展布、倾伏，轴部露出年代最老地层，向南、北、西依次渐新，坡度北缓南陡，北部倾斜角为 45°~55°，南部为 60°~70°。

山地南部地层为元古震旦系，由寻马道断堑北沿与北部太华群地层呈角度不整合接触。北部地层主要由片麻岩、混合岩、石英岩、花岗岩、含磁铁石英岩及

大理石组成，总厚度大于 21661 米。

残原地层：上部为更新世各期黄土，厚 100~150 米，下部中前沿为下更新统冰湖相堆积砂质粘土、粘质沙土和沙砾石三层，厚 10~30 米。二道原地层自上而下依次为上更新统黄土，上中新统含中细沙，下中新统河沿相堆积物。

沿山后原地层：上部为 0.3 米黄土，间夹古土壤，最厚 85 米；下部为 0.2 米砂砾石层，厚 10 米；下伏下更新统三门组红色亚粘土。

太要洼地地层：依次为黄土夹古土壤，最厚 70 米；下部 10~30 米厚洪积砂砾石层。

黄、渭河谷地层：为上更新统粘质沙土及沙质粒土，厚度 20~60 米。

滩地：地面物质由现代冲积相的粘质沙土和沙质粘土组成。

评价区域位于塬间洼地-太要洼地中。黄土覆盖深厚，长期洪水冲蚀，形成塬高沟深、陵谷起伏的台塬沟壑地。县境内台塬沟壑地东起牛头原东段，西连华阴市孟塬，土地面积 194.79km²，占总面积的 43.8%。全县共有沟道 820 条，全长 481.79km，沟壑密度 1.08km/km²。

根据 1990 年中国地震烈度区划图，该区地震烈度为 8 度。

4.2.3 气候气象

潼关属暖温带大陆性雨热同季的季风性干旱气候。累年日照时数平均 2269h，最多 2539.4h，最少 1914.2h。年内以 6 月最多 242.4h，2 月 151.1h。年总辐射量 118.20kcal/cm²年，6 月最大 14.39kcal/cm²月，12 月最小 6.03kcal/cm²月。辐射月季分配不均，春夏两季辐射量占全年总辐射量的 63%。日照时数年际变幅大，年平均日照时数 2269h，日照率 51%，最多 2539.4h，最少 1876.6h，相差 662.8h，光能利用率低。

气温季节性变化明显。平均气温 13.0℃。极端低温-18.2℃，极端高温 42.7℃。地域性变化显著，由于地形南北高差悬殊，气温由北向南递减，南北相差 4.7℃，东西差异不明显。日平均气温≥0℃的天数，南北相差 52 天，积温相差 1470.3℃。昼夜温差大，气温日较差年平均 9.5℃，11 月下旬开始有冻土，最大冻土深 44cm，一般 10cm，冻土日长 38 天，冻土 30cm 深以上年份占 24%。

降雨年际变化大，很不稳定。年平均降雨量 625.5mm，80%保证率 515mm，最大降雨量 958.6mm，最少降雨量 447.6mm，相差 511mm。南北差异明显，由

北向南递增。渭河岸边吊桥村年平均降雨量 476.6mm，原区的吴村 625.5mm，山区的侯家村 903.1mm，南北相差 420mm。降雨季节分配不均，冬季干旱少雨，降水 21.6mm~25.0mm，夏季湿润多雨，降水 225.6~390.8mm。该县塬高沟深，风大风多，蒸发强烈。年植被蒸发量 1193.6mm，降水量是蒸发植被量的 52.41%。年平均风速 3.2m/s，多东风。

4.2.4 河流水文

一、地表水

潼关县境内有自产水和过境客水两部分：自产水指汇入黄河 4 条一级支流的 11 条支流；客水指黄河、渭河。项目所在区域水系图见图 4.1-1。

项目厂区位于潼关县工业园区（循环经济园）内，厂区北侧 10m 为乌家河（季节性河流），东南侧 310m 为双桥河，乌家河旱季基本干枯，雨季有水。

双桥河：双桥河是潼关与河南灵宝市的界河，是黄河一级支流，主要支流包括西峪河、东桐峪河、善车峪河、太峪河、麻峪河，县境内河长 19.5km，河床比降 2.53~8.0%，集水面积 177.87km²，长度 19.50km，年径流量 3899.2 万 m³，于灵宝市注入黄河。

西峪河：源于西峪乱石岔，北流经东官上村到三河口注入双桥河。河长 13.5km，县境内集水面积 12.53km²，河床比降 7.14~13.55%，多年平均径流量 305.2 万 m³，平均流量 0.097m³/s。

东桐峪河：源于东桐峪八道脑山峰东侧，经窑东村与西峪河汇流。河长 11.3km，集水面积 17.85km²，河床比降 7.3~15.2%，多年平均径流量 440.7 万 m³，平均流量 0.14m³/s。

太峪河：源于太峪岭脚下，经太峪口、东庄、万仓、寺底村汇入双桥河。河长 14.85km，集水面积 35.11km²，河床比降 3.15~9.41%，多年平均径流量 927.1 万 m³，平均流量 0.294m³/s。

麻峪河：源于麻峪东岔，经老虎城、东太渡、南马、姚青与太峪河汇流，河长 18.10km，平均流量 0.261m³/s。

善车峪河：源于善车峪八道脑山峰西侧，流经善车口村，东北向到下堡障村汇入太峪河，河长 8.5km，平均流量 0.343m³/s。

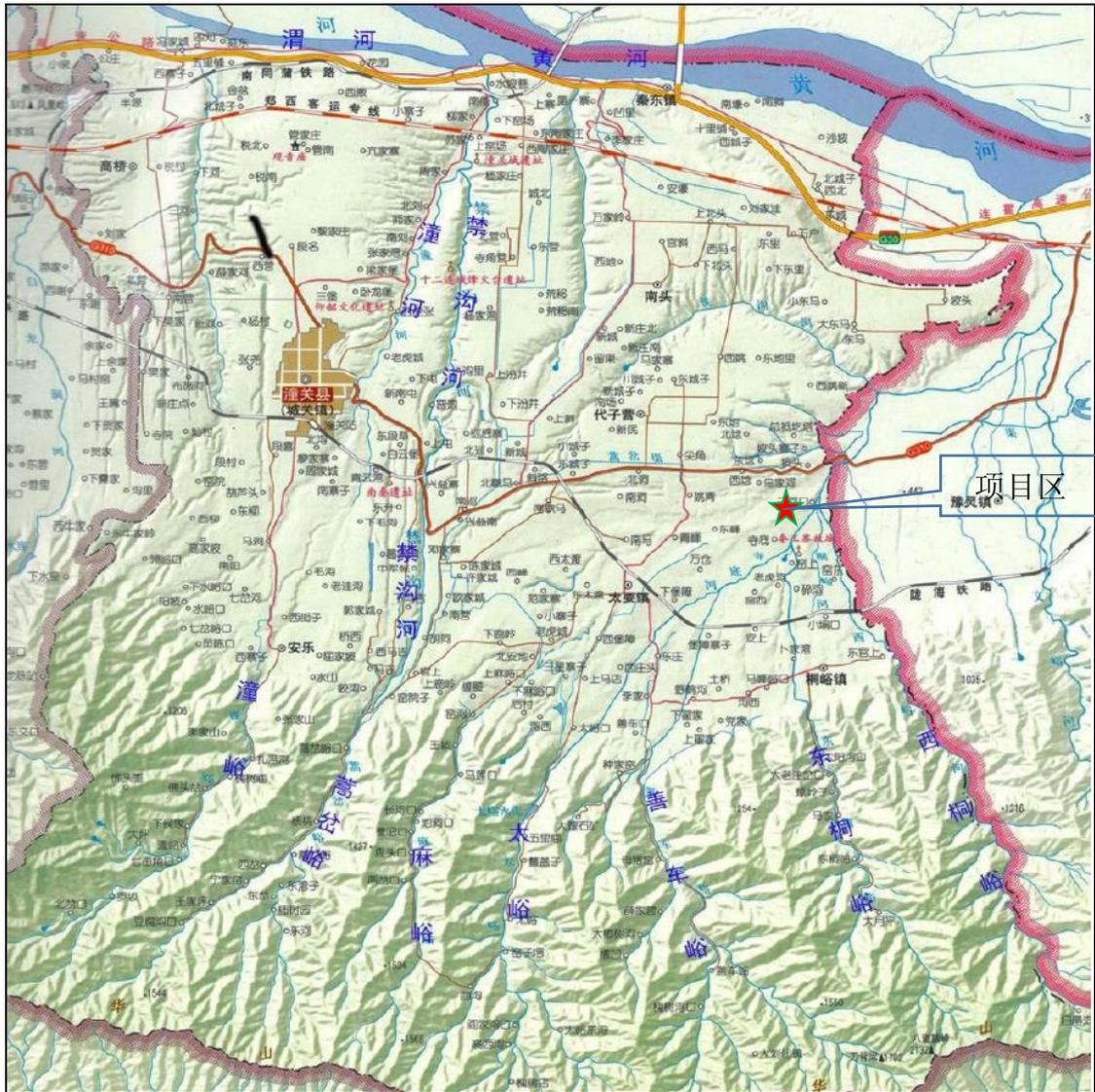


图 4.1-1 评价区域地表水系图

二、地下水

按地下水赋存的介质和水动力条件，可将区域地下水分为两大类，第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水，其中第四系松散层孔隙水又可细分为以下三种：

- (1) 第四系冲积孔隙潜水和第四系冲积孔隙承压水，主要分布于渭河冲积平原；
- (2) 第四系风积黄土孔隙裂隙潜水和第四系冲洪积孔隙承压水，分布于黄土台塬；
- (3) 第四系冲洪积孔隙潜水和第四系冲洪积孔隙承压水，主要分布于太要洼地。

区内潜水补给主要为大气降水的渗入补给、侧向径流补给。区域地下水径流总趋势为由南向北。黄土台塬地区地下水以向北径流为主，塬中心向东西沟谷中

径流，太要洼地地区由南、西向东北向方向径流。地下水天然排泄途径有侧向径流、人工开采和蒸发。黄土台塬地区，塬间冲沟切割，露出部分含水层，地下水以泉水或渗水形式排泄，补给地表水，太要洼地区以侧向径流流出为主要排泄方式，黄渭阶地区以蒸发和侧向径流流出为主要排泄方式。

4.2.5 土壤

潼关境内土壤总面积 4.26 万公顷，占全县土地总面积的 95.75%（不包括河流、水库、县城）。土壤类型有褐土、黄土、垆土、沼泽土、盐土、淤土、山地棕壤 7 个土类，11 个亚类，17 个土属，35 个土种。土壤区划可分为南部秦岭山区、中部台塬沟壑区、北部黄渭沿岸区。

南部秦岭山区：本包括桐峪、安乐、太要 3 个乡镇的 5 个村，土壤类型为山地棕壤和褐土。肥力较高，雨量充沛但山石多光照不足适宜种植豆类、油料类、药材等作物。

中部旱塬沟壑区：本包括城关、代字营乡镇全部，安乐、太要镇大部分桐峪、秦东乡镇小部分，土壤类型主要为黄性垆和淤。土层深厚，便利耕作，但肥力偏低，受干旱威胁大，适宜种植小麦、玉米、大豆、花生、蔬菜、瓜果等作物。

北部黄渭河岸沿区：本全为秦东镇，土壤类型淤土为主，次为沼泽土和岩土。肥力偏低，耐寒性差，土壤易盐碱化，但水、光热能充足、灌溉方便，适宜种植小麦、玉米、棉花、蔬菜、大豆、瓜类等作物。

项目评价区内的土壤类型为黄土性土。主要分布在台原边缘、坡地、梯田和原面凹地及土壤中。耕层约 2.0cm。土质松软、通水通气，保水耐旱，宜耕性好。有机质含量一般小于 0.9%，代换量低，肥力不足，土性缓，发小苗不发老苗。

4.2.6 动植物

（1）植被

评价区植被主要为农作物和人工林地，农作物以小麦、玉米为主，兼种谷类、豆类、薯类以及棉花、油菜籽等，其中小麦约占 70%，玉米、棉花及其它经济作物约占 30%。农作物多为一年两熟或两年三熟，沟坡地为一年一熟。由于旱原地区雨量不足，缺水灌溉，土地利用不充分，作物复种指数 150%，植被覆盖率约为 36%，其中林木覆盖率仅约为 4.73%。主要植物有桐、椿、榆、刺槐等，大多

分布在四旁、沟坡。经济林木有苹果、梨、柿、桃、花椒等。

本项目区内未发现国家 I、II 级和陕西省重点保护的野生植物，也不存在已经建档的古树名木资源。

(2) 动物

潼关县属于黄土塬区，野生动物组成比较简单，种类较少，规划区主要的动物以啮齿类为主，经调查和走访，项目区内及附近范围内没有国家 I、II 级保护野生动物和省重点保护动物。

4.2.7 矿产资源

潼关县南部山区在自然地理上属于小秦岭的一部分。小秦岭西起临潼，东到灵宝，毗邻关中，南至洛南，是我国著名的贵金属成矿区，誉为小秦岭金矿田。在我县境内，矿区东西长 18km，南北宽 8-10km，面积 162km²。占全县面积 526km² 的 42%，其中金矿工业储量超过 100t，同时伴生银、铅。另个有铁矿以及石英石、石墨、熔炼水晶、大理石、辉绿岩等非金属矿产

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状

一、环境空气达标性判定

本项目大气环境质量现状引用陕西省环境保护厅办公室 2022 年 1 月 13 日于环保快报发布的《2021 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》空气质量状况统计表中潼关县环境空气质量统计情况，区域空气质量现状评价见下表。

表4.3-1 环境空气质量现状统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	67	70	95.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	35	100.0	达标
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	28	40	70.0	达标
CO	第 95 百分位数质量浓度	1400	4000	35.0	达标
O ₃	第 90 百分位数质量浓度	156	160	97.5	达标

根据上表可知，潼关县 2021 年度 SO₂、NO₂ 年平均浓度值、CO 小时平均第

95百分位数的浓度、O₃日最大8小时平均第90百分位浓度值、PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，项目所在区域属于达标区域。

二、其他污染物环境质量现状

1、监测点位及监测因子

本项目委托陕西华信检测技术有限公司对项目所在区域环境质量现状其他污染物进行了监测，项目大气环境影响特征因子为氨(NH₃)、氰化氢(HCN)、硫酸雾、氯(Cl₂)、氯化氢(HCl)、TSP、重金属(Pb、Cd、Hg、As、Cr)，根据拟建项目的污染特征、当地的气象条件、地形分布的要求，特征因子监测点位布设在1#项目地，2#项目区下风向西埝村、3#侧风向寺底村。

表4.3-2 其它污染物补充监测点位基本信息表

监测点位	监测点坐标		监测因子	监测时段
1#项目地	110°21'5.93"E	34°31'13.64"N	氨(NH ₃)、氰化氢(HCN)、硫酸雾、氯(Cl ₂)、氯化氢(HCl)、TSP、重金属(Pb、Cd、Hg、As、Cr、Ti、Sb)	2021年3月2日~2021年4月5日
2#下风向西埝村	110°20'32.55"E	34°31'27.55"N		
3#侧风向寺底村	110°21'12.20"E	34°30'51.83"N		

2、监测频次

按《环境影响评价技术导则—大气环境》规定的要求进行，具体见表4.3-3：

表4.3-3 监测频次、内容及要求

序号	监测项目	取值时间	采样时间	采样频次
1	NH ₃	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
2	氯	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
3	氯化氢	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
4	硫酸雾	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
5	臭气浓度	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
6	重金属(Pb、Cd、Hg、As、Cr、Sb)	1小时平均	每小时至少45min	4次/d, 连续7d
7	HCN	24小时平均	每天至少20h	连续7d
8	TSP	24小时平均	每天至少20h	连续7d

3、监测方法

采样方法按《环境监测技术规范》(大气部分)进行，分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的规定进行。各污染物的监测分析方法及其最

低检出限列于表 4.3-4。

表4. 3-4 大气监测方法及依据

序号	监测项目	方法依据	检出限/检出范围
1	采样	环境空气质量手工监测技术规范HJ 194-2017 环境空气质量标准GB 3095-2012	/
2	氨	纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	氰化氢	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法 HJ/T 28-1999	0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
4	氯化氢	离子色谱法 HJ 549-2016	0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5	氯气	甲基橙分光光度法 HJ/T 30-1999	0.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
6	臭气浓度	三点比较式臭袋法 GB/T 14675-1993	/
7	总悬浮颗粒物	重量法 GB/T 15432-1995	0.001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
8	硫酸雾	离子色谱法 HJ 544-2016	0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
9	铅及其化合物	电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 777-2015	0.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10	铜及其化合物		0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
11	锌及其化合物		0.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
12	锑及其化合物		0.004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
13	镉及其化合物		0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
14	铬及其化合物		0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
15	汞及其化合物	原子荧光分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） 国家环保总局 2002 年） 第五篇 第三章 七 （二）	$3 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$
16	砷及其化合物	原子荧光分光光度法 《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版） （国家环保总局 2002 年） 第五篇 第三章 十三 （三）	$3 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$

4、监测结果

陕西华信检测技术有限公司于 2021 年 3 月 2 日~3 月 8 日在 1#和 2#点位进行了监测，2021 年 3 月 30 日~4 月 5 日在 3#点进行了监测。现状监测结果统计情况见下表。

表4.3-5 其它污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率%	超标倍数	监测时间
1# 项目地	氨	1h 平均	200	0.031~0.056	0.028	/	2021.03.02- 2021.03.08
	氯气	1h 平均	100	0.03ND	0.015	/	
	氯化氢	1h 平均	50	~0.024	0.048	/	
	硫酸雾	1h 平均	300	0.005ND	0.0008	/	
	TSP	24h 平均	300	65~127	42.3	/	
	氰化氢	24h 平均	10	未检出	/	/	
	铅及其化合物	1h 平均	3.0	0.05ND	0.8	/	
	镉及其化合物	1h 平均	0.03	0.003ND	5.0	/	
	砷及其化合物	1h 平均	0.036	0.003ND	4.2	/	
	铬及其化合物	1h 平均	/	0.006ND	/	/	
	汞及其化合物	1h 平均	0.3	0.003ND	0.5	/	
	铜及其化合物	1h 平均	/	0.003ND	/	/	
锌及其化合物	1h 平均	/	0.02ND	/	/		
2#下风 向西埕村	氨	1h 平均	200	0.025~0.053	0.0265	/	2021.03.02- 2021.03.08
	氯气	1h 平均	100	0.03ND	0.015	/	
	氯化氢	1h 平均	50	~0.023	0.046	/	
	硫酸雾	1h 平均	300	0.005ND	0.0008	/	
	TSP	24h 平均	300	60~130	43.3	/	
	氰化氢	24h 平均	10	未检出	/	/	
	铅及其化合物	1h 平均	3.0	0.05ND	0.8	/	
	镉及其化合物	1h 平均	0.03	0.003ND	5.0	/	
	砷及其化合物	1h 平均	0.036	0.003ND	4.2	/	
	铬及其化合物	1h 平均	/	0.006ND	/	/	
	汞及其化合物	1h 平均	0.3	0.003ND	0.5	/	
	铜及其化合物	1h 平均	/	0.003ND	/	/	
锌及其化合物	1h 平均	/	0.02ND	/	/		

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率%	超标倍数	监测时间
3#侧风向寺底村	氨	1h 平均	200	0.044~0.064	0.032	/	2021.03.30- 2021.04.05
	氯气	1h 平均	100	0.03ND	0.015	/	
	氯化氢	1h 平均	50	~0.021	0.042	/	
	硫酸雾	1h 平均	300	0.005ND	0.0008	/	
	TSP	24h 平均	300	43~750	250	1.5	
	氰化氢	24h 平均	10	未检出		/	
	铅及其化合物	1h 平均	3.0	0.05ND	0.8	/	
	镉及其化合物	1h 平均	0.03	0.003ND	5.0	/	
	砷及其化合物	1h 平均	0.036	0.003ND	4.2	/	
	铬及其化合物	1h 平均	/	0.006ND	/	/	
	汞及其化合物	1h 平均	0.3	0.003ND	0.5	/	
	铜及其化合物	1h 平均	/	0.003ND	/	/	
	锌及其化合物	1h 平均	/	0.02ND	/	/	
备注： ①本次评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和《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，其中，砷、铅、镉、汞 1 小时浓度质量标准按照 GB3095-2012 中年均值浓度值 6 倍计算；HCN 执行《大气污染物综合排放标准详解》。 ②未检出因子按检出限的一半计算							

现状监测期间，评价区氨、氯化氢、氯气和硫酸雾小时浓度均满足《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。铅、镉、汞、砷满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定的《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求（折算）。HCN 日均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。监测点位寺底村 3 月 30 日 TSP 不满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求，最大超标倍数为 1.5 倍，偶然超标的原因是因为监测期间雾霾天气，且碰到附近施工扬尘较大。

4.3.2 地下水环境质量现状

1、监测点的布设

本次地下水评价共布设 10 个监测点，其中 5 个地下水水质、水位监测点，5 个水位监测点，具体见附图。

表4.3-6 地下水环境质量现状监测点一览表

编号	监测点位	方位	监测内容
1#	东峰村地下水井	SW	水质、水位监测点位
2#	西埝村地下水井	NW	
3#	寺底村地下水井	S	
4#	项目场地地下水井	/	
7#	乌加河村地下水井	NW	
6#	6#地下水井	SW	水位等参数监测点位
5#	坡头地下水井	N	
8#	东埝村地下水井	NW	
9#	项目厂界外东侧地下水井	N	
10#	总祗圪塔地下水井	N	

2、监测项目及频次

(1) 监测因子

A、检测地下水环境中离子 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 八大离子的浓度。

B、pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、总磷、总大肠菌群、细菌总数、砷、汞、六价铬、铜、铅、锌、镉、铁、锰、镍、锑。

C、监测期间同步记录井位坐标，测量井深、井径、地下水埋深、水位、水温、电导率等，并明确用途

(2) 监测频次

监测一天，每天采样一次。

3、监测分析方法

按照《环境监测技术规范》（地下水环境监测技术规范 HJ/T164-2002）及《水和废水监测分析方法》（第四版）的有关规定及要求进行分析方法和依据见表 4.3-7。

表4. 3-7 地下水监测分析方法依据及分析仪器一览表

项目	分析方法/依据	检出限	分析仪器（管理编号）
采样	地下水环境监测技术规范 HJ164-2020	/	/
水温	温度计测定法 GB/T13195-1991	/	温度计（HXJC-YQ-046-011）
pH 值	玻璃电极法 GB/T5750.4-2006（5.1）	/	P611 型 pH 计（HXJC-YQ-013）
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	EDTA 滴定法 GB/T7477-1987	0.05mmol/L	酸式滴定管
溶解性总固体	称量法 GB/T5750.4-2006 （8.1）	/	101-2AB 电热鼓风干燥箱 （HXJC-YQ-022）
			ME204E102 电子天平 （HXJC-YQ-017）
电导率	电极法 GB/T5750.4-2006 （6.1）	/	DDSJ-308A 电导率仪 （HXJC-YQ-014）
钾	电感耦合等离子体质谱法 HJ700-2014	4.50μg/L	7800ICP-MS 电感耦合等离子体 质谱仪（HXJC-YQ-215）
钠		6.36μg/L	
钙		6.61μg/L	
镁		1.94μg/L	
铁		0.82μg/L	
锰		0.12μg/L	
铜		0.08μg/L	
锌		0.67μg/L	
镉		0.05μg/L	
铅		0.09μg/L	
镍		0.06μg/L	
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法 （萃取法）HJ503-2009	0.0003mg/L	VIS-723N 型可见分光光度计 （HXJC-YQ-027）
阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	0.05mg/L	VIS-723N 可见分光光度计 （HXJC-YQ-027）
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法 GB/T5750.7-2006（1.1）	0.05mg/L	酸式滴定管
氨氮	纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025mg/L	VIS-723N 型可见分光光度计 （HXJC-YQ-027）
总大肠菌群	滤膜法 GB/T5750.12-2006 （2.2）	/	LDZX-50KBS 立式压力蒸汽灭 菌器（HXJC-YQ-021）
			HWS-150B 恒温恒湿箱 （HXJC-YQ-063）
亚硝酸盐（以氮计）	分光光度法 GB/T7493-1987	0.003mg/L	VIS-723N 型可见分光光度计 （HXJC-YQ-027）
氰化物	异烟酸-巴比妥酸分光光度法 GB/T5750.5-2006（4.2）	0.002mg/L	VIS-723N 型可见分光光度计 （HXJC-YQ-027）
硫酸盐	离子色谱法 HJ84-2016	0.018mg/L	CIC-D100 型离子色谱仪 （HXJC-YQ-024）
氯化物		0.007mg/L	
氟化物		0.006mg/L	

硝酸盐（以氮计）		0.004mg/L	
汞	原子荧光法 HJ694-2014	0.04μg/L	AFS8520 原子荧光仪 (HXJC-YQ-169)
砷		0.3μg/L	
锑		0.2μg/L	
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7467-1987	0.004mg/L	VIS-723N 型可见分光光度计 (HXJC-YQ-027)
碳酸根	酸碱指示剂滴定法水和废水 监测分析方法（第四版增补版） 3.1.12 (1)	/	酸式滴定管
碳酸氢根		/	
总磷	钼酸铵分光光度法 GB/T11893-1989	0.01mg/L	LDZX-50KBS 立式高压蒸汽灭 菌器 (HXJC-YQ-201)
			VIS-723N 型可见分光光度计 (HXJC-YQ-027)

4、监测结果及评价

(1) 地下水水位

本项目地下水环境质量监测布点情况见表 4.3-8。

表4.3-8 地下水监测点井深、水位埋深一览表

编号	点位名称	坐标	地面 标高 m	水位 标高 m	水位埋 深 m	用途	监测 层位
1#	东峰村地下水井	110° 20' 16.07" E 34° 30' 49.16" N	462.80	439.67	23.13	农用	潜层 水
2#	西埝村地下水井	110° 20' 37.62" E 34° 31' 26.04" N	444.97	422.87	22.30	农用	
3#	寺底村地下水井	110° 21' 2.22" E 34° 30' 41.08" N	444.53	424.50	20.03	农用	
4#	项目场地地下水井	110° 21' 19.37" E 34° 31' 13.16" N	430.66	410.59	20.07	工业用	
5#	乌加河村地下水井	110° 21' 25.37" E 34° 31' 27.63" N	450.46	421.35	29.11	农用	
6#	6#地下水井	110° 20' 35.84" E 34° 30' 41.05" N	461.29	436.21	25.08	农用	承压 含水 层
7#	坡头地下水井	110° 21' 25.40" E 34° 31' 27.51" N	422.25	410.15	12.10	农用	潜层 水
8#	东埝村地下水井	110° 20' 43.72" E 34° 31' 33.94" N	460.79	420.75	40.04	农用	承压 含水 层
9#	项目厂界外 东侧地下水井	110° 21' 28.18" E 34° 31' 23.21" N	434.54	409.18	25.06	农用	
10#	总祗圪塔地下水井	110° 21' 8.05" E 34° 32' 10.40" N	477.03	436.99	40.04	农用	

(2) 地下水水质

地下水水质监测结果统计表见表 5.2-6。

a、评价标准

地下水水质现状评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

b、评价方法

采用单项标准指数法对地下水水质现状进行评价，计算公式：

$$Si, j = Ci, j / Csi$$

式中：Si, j—监测点某因子的污染指数；

Ci, j—监测点某因子的实测浓度，mg/L；

Csi—某因子的环境质量标准值，mg/L。

pH 值评价采用如下模式：

当实测 pH 值 ≤ 7.0 时， $SpH, j = (7.0 - pHj) / (7.0 - pHsd)$

当实测 pH 值 > 7.0 时， $SpH, j = (pHj - 7.0) / (pHsu - 7.0)$

式中：SpH, j—监测点 pH 值的污染指数；

pHj—监测点 pH 值的实测值；

pHsd—pH 值的环境质量标准值下限；

pHsu—pH 值的环境质量标准值上限。

C、监测结果

1#-4#监测点位于 2021 年 4 月 1 日进行采样监测，5#监测点位于 2022 年 3 月 6 日进行采样监测。2#-4#监测点位于 2022 年 11 月 18 日进行重新采样复测，最终各监测点位监测结果统计如下：

表4. 3-9 地下水监测结果表

监测因子	单位	标准限值	监测结果（2021年4月1日）	
			1#	7#
pH	无量纲	6.5~8.5	6.98	7.9
耗氧量	mg/L	≤3.0	0.71	0.53
氨氮	mg/L	≤0.50	0.083	0.152
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00	0.003	0.022
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0	22.7	1.04
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	0.085	0.05ND
挥发酚类	mg/L	≤0.002	0.0009	0.0003ND
溶解性总固体	mg/L	≤1000	706	306

监测因子	单位	标准限值	监测结果（2021年4月1日）	
			1#	7#
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450	596	191
镉	mg/L	≤0.005	0.00005ND	0.00005ND
铬（六价）	mg/L	≤0.05	0.008	0.004ND
铅	mg/L	≤0.01	0.00009ND	0.00009ND
铁	mg/L	≤0.3	0.00082ND	0.00082ND
锰	mg/L	≤0.10	0.00012ND	0.00981
铜	mg/L	≤1.0	0.00008ND	0.00008ND
锌	mg/L	≤1.0	0.00067ND	0.00067ND
镍	mg/L	≤0.05	0.00225	0.00010
汞	mg/L	≤0.001	0.00004ND	0.00004ND
砷	mg/L	≤0.01	0.0003ND	0.0005
铋	mg/L		0.0039	0.0002ND
总磷	mg/L	/	0.01	0.09
K ⁺	/	/	2.56	2.58
Na ⁺	mg/L	≤200	23.2	47.5
Ca ²⁺	/	/	179	44.1
Mg ²⁺	/	/	43.5	18.9
CO ₃ ²⁻	/	/	0	0
HCO ₃ ⁻	/	/	503	225
Cl ⁻	mg/L	≤250	57.9	22
SO ₄ ²⁻	mg/L	≤250	126	55
氰化物	mg/L	≤0.05	0.002ND	0.002ND
氟化物	mg/L	≤1.0	0.104	0.29
总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0	未检出	未检出

由表 4.3-9 可以看出，1#监测点位地下水监测因子中总硬度、硝酸盐氮不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，最大超标倍数分别为 0.135、0.324，总硬度超标与当地地质条件有关，硝酸盐氮超标与浅层地下水受到生活及农业面源污染有关；7#监测点位地下水水质监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表4.3-10 地下水监测结果表

污染物名称	浓度单位	标准限值	复测结果		
			2#西埵存	3#寺底村	4#项目场地外
pH	无量纲	6.5~8.5	8.2	8.3	8.0
K ⁺	/	/	2.12	3.30	2.58
Na ⁺	mg/L	≤200	54.9	16.4	28.0
Ca ²⁺	/	/	41.4	125	154
Mg ²⁺	/	/	18.5	23.6	32.5
CO ₃ ²⁻	/	/	2ND	2ND	2ND
HCO ₃ ⁻	/	/	201	344	394
Cl ⁻	mg/L	≤250	72	82	86
SO ₄ ²⁻	mg/L	≤250	59	62	68
氨氮	mg/L	≤0.50	0.045	0.067	0.055
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤20.0	1.82	6.36	6.50
亚硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	≤1.00	0.004	0.003	0.004
挥发酚类	mg/L	≤0.002	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND
氰化物	mg/L	≤0.05	0.002ND	0.002ND	0.002ND
溶解性总固体	mg/L	≤1000	350	516	589
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450	175	415	522
耗氧量	mg/L	≤3.0	1.74	1.64	1.84
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	0.05ND	0.05ND	0.05ND
铬(六价)	mg/L	≤0.05	0.004ND	0.004ND	0.004ND
氟化物	mg/L	≤1.0	0.69	0.74	0.77
铅	mg/L	≤0.01	5.4×10 ⁻⁴	5.4×10 ⁻⁴	5.5×10 ⁻⁴
铜	mg/L	≤1.0	3.84×10 ⁻³	9.4×10 ⁻⁴	2.63×10 ⁻³
锌	mg/L	≤1.0	3.32×10 ⁻³	9.0×10 ⁻⁴	1.96×10 ⁻³
镉	mg/L	≤0.005	2.7×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴	2.7×10 ⁻⁴
铁	mg/L	≤0.3	7.37×10 ⁻³	3.68×10 ⁻⁴	5.65×10 ⁻³
锰	mg/L	≤0.10	2.13×10 ⁻³	9.9×10 ⁻⁴	1.66×10 ⁻³
镍	mg/L	≤0.05	2.65×10 ⁻³	6.9×10 ⁻⁴	1.75×10 ⁻³
砷	mg/L	≤0.01	3×10 ⁻⁴ ND	3×10 ⁻⁴ ND	3×10 ⁻⁴ ND
汞	mg/L	≤0.001	4×10 ⁻⁵ ND	4×10 ⁻⁵ ND	4×10 ⁻⁵ ND
总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0	未检出	未检出	未检出

由表 4.3-9 可以看出, 4#监测点位地下水监测因子中总硬度不满足《地下水

质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，最大超标倍数分别为 0.324，总硬度超标与当地地质条件有关，其他地下水水质监测结果满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.3.3 土壤环境质量现状

1、监测点的布设

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，综合判定评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）本次评价共设置 11 个土壤监测点（其中厂区 5 个柱状样、2 个表层样点，场外 4 个表层样）。土壤现状监测布点图见附图。

表 4.3-10 土壤现状监测布点表

监测点位	代表性	坐标信息	采样日期	唯一性编号	采样深度
1#项目厂区西南角	原料库	N34°31'10.60", E110°20'48.39"	3月3日	TR20210303-01	0~50cm
			3月3日	TR20210303-02	50~150cm
			3月3日	TR20210303-03	150~300cm
2#项目厂区东北角	污水处理区域	N34°31'17.28", E110°21'0.99"	3月3日	TR20210303-04	0~50cm
			3月3日	TR20210303-05	50~150cm
			3月3日	TR20210303-06	150~300cm
3#项目厂区东南角	原料库	N34°31'9.87", E110°21'1.78"	3月3日	TR20210303-07	0~50cm
			3月3日	TR20210303-08	50~150cm
			3月3日	TR20210303-09	150~300cm
4-1#项目厂址所在地	精炼车间区域	N34°31'12.53", E110°20'56.70"	3月3日	TR20210303-10	0~20cm
5#项目厂区内	预留场地	N34°31'13.85", E110°21'199"	3月3日	TR20210303-11	0~20cm
6#项目厂区内	生活办公区	N34°31'17.01", E110°20'48.51"	3月3日	TR20210303-12	0~20cm
4-2#项目厂区内	氰化浸出车间	N34°31'12.52", E110°20'56.38"	3月30日	TR20210330-01	0~50cm
			3月30日	TR20210330-02	50~150cm
			3月30日	TR20210330-03	150~300cm
7#项目厂区内	浮选车间	N34°31'15.35", E110°20'56.43"	3月30日	TR20210330-04	0~50cm
			3月30日	TR20210330-05	50~150cm
			3月30日	TR20210330-06	150~300cm
8#寺底村	下风向敏感点	N34°31'0.25", E110°20'5469"	3月30日	TR20210330-07	0~20cm
9#乌家河村	上风向敏感点	N34°31'21.88", E110°20'31.71"	3月30日	TR20210330-08	0~20cm

监测点位	代表性	坐标信息	采样日期	唯一性编号	采样深度
10#项目厂界外南侧	下风向敏感点	N34°31'6.28", E110°20'53.96"	3月30日	TR20210330-09	0~20cm
11#项目厂界外西侧	上风向敏感点	N34°31'12.84", E110°20'45.46"	3月30日	TR20210330-10	0~20cm

2、监测因子、频次

(1) 基本监测因子为：

- ①重金属及无机物：pH、铅、镉、砷、镍、汞、铜、铬（六价）、氰化物；
- ②挥发性有机物：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、邻二甲苯等共 27 项。
- ③半挥发性有机物：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]蒽、萘等共 11 项。

(2) 特征因子：

铅、镉、砷、镍、汞、铜、铬（六价）、氰化物、锌、锰。

(3) 监测频次：监测时间为 1 天，1 天监测 1 次。

3、监测分析方法

监测分析方法/依据、分析仪器见表 4.3-11。

表 4.3-11 监测分析方法/依据及分析仪器表

项目	分析方法/依据	检出限	分析仪器（管理编号）
采样	土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004	/	/
pH 值	电位法 HJ962-2018	/	S210 型 PH 计（HXJC-YQ-051）
总砷	微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	0.01mg/kg	AFS8520 原子荧光仪 （HXJC-YQ-169）
总汞		0.002mg/kg	
铋		0.01mg/kg	
镉	王水提取-电感耦合等离 子体质谱法 HJ803-2016	0.09mg/kg	7800ICP-MS 电感耦合等离 子体质谱仪（HXJC-YQ-215）
铜		0.6mg/kg	
镍		1mg/kg	
铅		2mg/kg	
锌		1mg/kg	

项目	分析方法/依据	检出限	分析仪器（管理编号）
总氟化物	离子选择电极法 HJ873-2017	63mg/kg	PXSJ-226 离子计 (HXJC-YQ-012)
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ745-2015	0.04mg/kg	VIS-723N 型可见分光光度计 (HXJC-YQ-027)
石油烃（C10-C40）	气相色谱法 HJ1021-2019	6mg/kg	8860GCSystem 气相色谱仪 (HXJC-YQ-023)
六价铬	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	0.5mg/kg	AA-7050 原子吸收分光光度计 (火焰) (HXJC-YQ-227)
萘	气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.09mg/kg	8860-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (HXJC-YQ-216)
苯并(a)蒽		0.1mg/kg	
蒽		0.1mg/kg	
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg	
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg	
苯并(a)芘		0.1mg/kg	
二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg	
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.1mg/kg	8860-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (HXJC-YQ-216)
硝基苯		0.09mg/kg	
苯胺		0.09mg/kg	
2-氯苯酚		0.06mg/kg	
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	1.0μg/kg	8860-5977B 气相色谱-质谱联用仪 (HXJC-YQ-026) AtomxXYZ 水土一体吹扫捕集仪 (HXJC-YQ-054)
氯乙烯		1.0μg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
二氯甲烷		1.5μg/kg	
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
氯仿		1.1μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
四氯化碳		1.3μg/kg	
苯		1.9μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
三氯乙烯		1.2μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
甲苯		1.3μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
四氯乙烯		1.4μg/kg	
氯苯		1.2μg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
乙苯		1.2μg/kg	
间,对-二甲苯		1.2μg/kg	
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱	1.2μg/kg	8860-5977B 气相色谱-质谱联

项目	分析方法/依据	检出限	分析仪器（管理编号）
苯乙烯	法 HJ605-2011	1.1μg/kg	用仪（HXJC-YQ-026）AtomxXYZ 水土一体吹扫捕集仪 （HXJC-YQ-054）
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
阳离子交换量	石灰性土壤阳离子交换量的测定 NY/T1121.5-2006	/	碱式滴定管
容重	土壤容重的测定 NY/T1121.4-2006	/	YP1002N 电子天平 （HXJC-YQ-016）
			101-2AB 电热鼓风干燥箱 （HXJC-YQ-022）
渗滤率*	森林土壤渗滤率的测定 LY/T1218-1999	/	环刀
孔隙度*	森林土壤水分物理性质的测定 LY/T1215-1999	/	YP1000213 电子天平

4、监测结果及评价

土壤环境质量监测时间为2022年2月17日，土壤质量监测结果见表4.3-12。

表 4.3-12 土壤环境监测结果 单位: mg/kg (pH 除外)

项目 监测点	1#			2#			3#			4-2#			5#	6#	7#			11#	GB36600-2018 标准
	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-50c m	50-150 cm	150-300 cm	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-20c m	0-20c m	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-20 cm	
pH 值	8.99	8.89	8.88	8.88	8.85	8.68	8.84	8.65	8.47	9.49	8.59	8.48	8.54	8.76	8.66	8.75	8.4	8.9	/
砷	13	16.8	18.6	13.9	11.5	12	15.2	15.4	11.6	10.8	10.1	8.63	8.61	8.73	9.93	9.31	8.68	10.5	60
镉	0.58	0.13	0.43	1.02	0.10	0.10	0.23	0.09ND	0.13	1.10	0.14	0.11	0.54	0.34	0.7	0.15	0.13	0.68	65
六价铬	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7									
铜	21.7	18.6	19	45.2	16.6	16.1	23.4	16.6	15.9	28.2	25.6	21.8	22.9	20.6	27.3	22.5	22.3	28.6	1800 0
铅	50	18	19	159	34	31	67	17	18	82	34	30	65	53	81	29	31	84	800
汞	0.384	0.013	0.018	3.48	0.046	0.038	1.04	0.062	0.039	0.512	0.038	0.034	1.18	0.38	0.971	0.059	0.07	0.521	38
镍	25	26	27	23	23	23	24	23	23	27	34	29	22	23	26	30	30	28	900
铈	1.17	1.15	1.11	1.66	0.662	1.42	1.13	0.951	1.47	1.6	1.29	1.22	1.08	0.959	1.58	1.27	1.34	1.52	180
锌	62	61	58	90	62	49	59	51	53	64	77	64	56	59	70	63	64	53	/
总氟化物	704	690	654	652	622	638	635	639	670	482	575	543	703	656	464	507	480	511	/
氰化物	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	135
石油烃 (C10-C40)	21	8	6ND	12	6ND	6ND	6ND	6ND	6ND	/	/	/	6ND	6ND	/	/	/	/	4500

1#-7#、11#土壤监测点位于项目区内,属于建设用地,土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)第二类工业用地筛选值标准。

表 4.3-13 土壤环境监测结果 单位: mg/kg (pH 除外)

监测点位及编号	4-1#项目厂址所在地	8#寺底村	9#乌家河村	GB36600-2018 标准
	0-20cm	0-20cm	0-20cm	
pH 值	8.43	8.71	8.68	/
砷	10.2	11	10.7	60
镉	0.59	1.3	0.59	65
六价铬	0.5ND	0.5ND	0.5ND	5.7
铜	21.3	46.6	27.9	18000
铅	54	95	85	800
汞	0.544	1.41	0.847	38
镍	23	28	28	900
铈	/	1.63	1.53	180
锌	/	71	62	/
总氟化物	653	477	473	/
氰化物	0.04ND	0.04ND	0.04ND	135
石油烃 (C10-C40)	6ND	/	/	4500
萘	0.09ND	/	/	70
苯并(a)蒽	0.1ND	/	/	15
蒽	0.1ND	/	/	1293
苯并(b)荧蒽	0.2ND	/	/	15
苯并(k)荧蒽	0.1ND	/	/	151
苯并(a)芘	0.1ND	/	/	1.5
二苯并(a,h)蒽	0.1ND	/	/	15
茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1ND	/	/	15
苯胺	0.09ND	/	/	260
2-氯苯酚	0.06ND	/	/	2256
硝基苯	0.09ND	/	/	76
氯甲烷	0.0010ND	/	/	37
氯乙烯	0.0010ND	/	/	0.43
1,1-二氯乙烯	0.0010ND	/	/	66
二氯甲烷	0.002	/	/	616
反-1,2-二氯乙烯	0.0014ND	/	/	54
1,1-二氯乙烷	0.0012ND	/	/	9
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013ND	/	/	596
氯仿	0.0011ND	/	/	0.9
1,1,1-三氯乙烷	0.0013ND	/	/	840
四氯化碳	0.0018	/	/	2.8
苯	0.0019ND	/	/	4
1,2-二氯乙烷	0.0013ND	/	/	5
三氯乙烯	0.0012ND	/	/	2.8
1,2-二氯丙烷	0.0011ND	/	/	5
甲苯	0.0013ND	/	/	1200

监测点位及编号	4-1#项目厂址所在地	8#寺底村	9#乌家河村	GB36600-2018 标准
	0-20cm	0-20cm	0-20cm	
1,1,2-三氯乙烷	0.0012ND	/	/	2.8
四氯乙烯	0.0014ND	/	/	53
氯苯	0.0012ND	/	/	270
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012ND	/	/	10
乙苯	0.0012ND	/	/	28
间二甲苯+对二甲苯	0.0012ND	/	/	570
邻二甲苯	0.0012ND	/	/	640
苯乙烯	0.0011ND	/	/	1290
1,2,3-三氯丙烷	0.0012ND	/	/	0.5
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012ND	/	/	6.8
1,4-二氯苯	0.0015ND	/	/	20
1,2-二氯苯	0.0015ND	/	/	560

8#寺底村和9#乌家河村土壤监测点为村庄内，属于建设用地，4-1#位于项目区内，属于建设用地，3个土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值标准。

表 4.3-14 土壤环境监测结果 单位：mg/kg（pH 除外）

监测点位及编号	10#项目厂界外南侧	标准限值
	0-20cm	
pH 值	9.43	≥7.5
砷	10.2	100
镉	0.25	0.6
铬	0.5ND	250
铜	21.5	100
铅	27	170
总汞	0.105	3.4
镍	27	190
铈	1.44	/
锌	57	300
总氟化物	502	/
氰化物	0.04ND	/

10#土壤监测点位耕地，土壤监测指标监测结果满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB156-2018）风险筛选值要求。

4.3.4 声环境质量现状

为了解项目所在区域的声环境质量状况，本次评价对项目所在区域的声环境进行现状监测。

1、测点布设

按照《环境影响评价技术导则一声环境》（HJT2.4-2009）规定的布点原则，本项目共设置4个监测点位，监测2天。

表 4.3-15 噪声现状监测表

序号	监测点名称	方位距离位置	备注
1#	东侧厂界	东侧厂界外 1m	厂界声环境质量现状
2#	南侧厂界	南侧厂界外 1m	厂界声环境质量现状
3#	西侧厂界	西侧厂界外 1m	厂界声环境质量现状
4#	北侧厂界	北侧厂界外 1m	厂界声环境质量现状
5#	寺底村	/	声环境质量现状

2、监测因子

等效连续 A 声级（LAeq）。

3、监测频率、监测时间

监测频次：每个点位连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次，测量时晴天、风力小于四级，符合声环境监测的要求。

监测时间：厂界监测时间为 2021 年 3 月 2 日~3 日，寺底村监测时间为 2022 年 3 月 6 日-3 月 7 日。

4、评价标准及监测分析方法

测量方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）附录 B、C 检测规范进行。

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A）。

5、监测结果及评价

声环境监测结果与评价详见下表。

表 4.3-16 声环境监测结果与评价 单位：dB (A)

测点序号	监测点名称	监测结果			
		2021.3.2		2021.3.3	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界	45	42	46	43
2#	南厂界	46	44	45	42
3#	西厂界	47	45	47	44
4#	北厂界	45	42	44	42
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)		65	55	65	55
测点序号	监测点名称	监测结果			
		2022.3.6		2022.3.7	
		昼间	夜间	昼间	夜间
5#	寺底村	48	47	44	43
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)		60	50	60	50

从表 4.3-16 可以看出，监测期间，项目厂界四周噪声昼间、夜间监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，寺底村昼夜声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.3.5 生态环境质量现状

1、生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，规划所在区域位于一级区划渭河谷地农业生态区，其二级分区涉及渭河两侧台塬农业生态功能区和关中平原城乡一体化生态功能区。

本项目建设区内土地面积 265 亩，均为永久占地，用地性质为工业用地。

2、植被类型

潼关县境内有褐土、黄土、垆土、沼泽土、盐土、淤土、山地棕壤等 7 个土类，11 个亚类，17 个土属，35 个土种。有机质最高值 2.11%，最低值 0.15%，平均值 0.898%。全氮，最高值 0.1176%，最低值 0.0133%，平均值 0.05331%。碱解氮，最高值 65ppm，最低值 14ppm，平均值 32.67ppm。全磷为 0.151%，速效磷最高值 52ppm，最低值 2ppm，平均值 6.17ppm。土壤氮磷比为 2.14: 1，肥

力较低。

植被主要有林木、草地、农作物三类。项目区植被主要为农作物和荒草地，农作物以小麦、玉米为主，兼种谷子、豆类、薯类以及棉花、油菜籽等，其中小麦占 70%，玉米、棉花、秋杂及其它经济作物占 30%。农作物多为一年两熟或二年三熟，沟坡地为一年一熟。

3、陆生动物

潼关县属于黄土塬区，野生动物组成比较简单，种类较少，规划区主要的动物以啮齿类为主。20 世纪 60 年代以后，野生动物中的狐狸、狼、黄鼠狼等已属罕见；鹰、乌鸦、猫头鹰基本绝迹；燕子、灰喜鹊、麻雀等也大量减少。

经调查和走访，规划区内没有发现国家重点保护的动物和大型兽类。主要野生动物均为区域常见种。

总之，区域内动物组成以常见动物群区组成为主，优势类群为啮齿类，动物种类少，生态环境不敏感，生态环境质量一般。

4.4 区域污染源调查

表 4.4-1 项目评价范围内污染源调查

企业名称	建设地点	建设内容	污染因子	排放量	备注
潼关县富源工业有限责任公司	潼关县黄金工业园区的循环经济区内	对黄金冶炼含氰尾渣进行无害化处理及资源回收利用，日处理规模为 350 吨，年处理量 10.5 万吨。	颗粒物	3.53	已停止运行多年
			SO ₂	25.99	
			NO _x	10.396	
			Pb	0.01417	
			As	0.00492	
陕西聚泰新材料科技有限公司	潼关县黄金工业园区的循环经济区内	新建 8 万吨/年含镍钴废料资源再生及综合利用装置；以废旧含镍钴电池阳极和含镍钴废催化剂为原料生产硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰等	颗粒物	4.515	已建成运行
			SO ₂	1.56	
			NO _x	15.312	
			Ni	0.3	
			Co	0.1	
			Mo	0.004	
			Mn	0.1	
			硫酸雾	0.681	
			VOCS	0.91	
氨	0.03				

陕西核工业二二四矿业发展有限公司	潼关县黄金工业园区的循环经济区内	生产钼铁 20000t/a, 副产品 98%硫酸: 25240t/a	颗粒物	6.305	已建成运行
			SO ₂	17.82	
			NO _x	8.06	
			硫酸雾	1.4256	
潼关县天然气三河口加气站	潼关县黄金工业园区的循环经济区内	/	VOCS	少量	已建成运行

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响

工程施工期对环境的影响主要表现为施工过程中产生的废气、扬尘等对大气环境的影响；施工废水和施工生活污水对当地水环境的影响；建筑和生活垃圾对景观和植被的影响以及施工机械噪声对声环境的影响等。施工期对环境的影响是暂时的、可逆的。

5.1.1 施工期废气环境影响分析

施工废气主要为施工扬尘、运输车辆及施工机械废气和装修阶段装修废气。

1、施工扬尘

(1) 施工扬尘

①裸露地面扬尘

项目施工期地基平整、开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成一定影响。

②粗放式施工造成的建筑扬尘

施工场地建筑、堆料及运输抛洒等建筑扬尘在施工高峰期会不断增多，是造成扬尘污染的主要原因之一。施工过程如果环境管理、监理措施不够完善，进行粗放式施工，现场建筑垃圾、渣土不及时清理、覆盖、洒水灭尘，出入场地运输车辆不及时冲洗、篷布遮盖等，均易产生建筑扬尘。工程四周应设施工围栏或先期建设厂界围墙。在采取以上措施后，建设期间扬尘产生的影响相对较小。

(2) 运输车辆动力扬尘

施工期汽车运输产生的扬尘对道路两侧一定范围会造成污染，扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据类比分析得知：TSP浓度随着车流的增加而增大，路面平坦且无积尘的公路扬尘浓度为 $0.45\sim 0.61\text{mg}/\text{m}^3$ 。经收集类比公路两侧不同距离处扬尘浓度的实验监测资料，见表7-1。可以看出，一般扬尘颗粒大，TSP浓度随距离增加而衰减，主要影响范围基本在道路两侧50m内，

对下风向影响距离稍远一些。

表 5-1 不同车速和地面清洁度时汽车扬尘 单位: kg/辆·km

车速 \ P	0.1(kg/m ²)	0.2(kg/m ²)	0.3(kg/m ²)	0.4(kg/m ²)	0.5(kg/m ²)	1.0(kg/m ²)
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0947	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1894	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.0850	0.1429	0.1937	0.2841	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3788	0.3788	0.6371

从上表中可以看出,产生的扬尘量与道路路面情况及清洁程度有关,根据分析可知,在同样路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;而在同样车速情况下,单位面积道路表面粉尘量越大,扬尘量越大,因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。因此限速行驶和保持路面清洁,同时适当洒水是减轻汽车扬尘的有效手段。

为减少起尘量,在有居民点的路段应采取定时洒水降尘措施,可有效减少施工道路扬尘污染,限制车辆行驶速度不超过 40km/h,且车辆扬尘多属间歇性排放,其影响范围仅限于道路两侧附近,对周围环境空气质量影响较小。

2、运输车辆及施工机械废气

施工建设期间,废气主要来自施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

车辆尾气中主要污染物为 CO、NO_x 及碳氢化合物等,间断运行工程在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下,可减少尾气排放对环境的污染,对环境影响小。施工过程对环境空气造成的不利影响是局部的、短期的,项目建设完成之后影响就会消失,因此施工期废气对周围环境空气的影响可以接受。

3、装修阶段装修废气

为了减轻装修废气污染,项目装修时使用的材料和设备必须符合国家标准,有质量合格证明和有中文标识的产品名称、规格、型号、生产厂名、厂址等。禁止使用国家明令淘汰的建筑装饰装修材料和设备。涂料及装修材料的选取应按国家质检总局颁布的《室内装修材料 10 项有害物质限量》规定进行,严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡。

总之,装修期间应严格选用装修材料,使室内空气中各项污染指标达到《室内空气质量标准》(GB/T8883-2002)、2001 年制定的《室内空气质量卫生规范》及《民

用《建筑工程室内环境污染控制规范》的限值要求，避免对室内环境造成污染。同时装修结束后应加强室内通风措施，同时建议建设单位请专业检测机构对住院楼室内空气质量检验合格达标后再投入使用。

5.1.2 施工期废水环境影响分析

施工期对水环境污染主要来自于施工废水和施工人员生活污水。其中施工废水主要包括设备冲洗废水，主要污染因子为 SS；施工人员生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮。

1、施工生产废水

主要包括冲洗施工设备和运输车辆、施工过程产生的施工废水等，建筑废水中含有大量的泥沙与悬浮颗粒物，另有少量油污，基本无有机污染物。据有关资料介绍，工程养护中约有 70% 的水流失，流失同时夹带泥沙、杂物，处理不当会污染环境。在施工中上述废水量均不大，但项目如果不经处理或处理不当，同样会危害环境，因此施工期废水不应随意直排。项目拟采用隔油池和沉淀池对施工废水进行处理，经处理后的上层水全部用于清洗设备和场区降尘，废水全部回用，不外排。

2、施工生活污水

施工生活污水包括盥洗废水、粪便污水，主要污染物为有机污染物、悬浮物等。在项目施工期间，必须严格加强对施工人员的管理，修建临时的生活污水排放渠道和化粪池，施工人员盥洗水用于施工场地泼洒降尘，无外排；旱厕由当地农户定期清掏，用作周边耕地农肥，对周边地表水环境影响不大。

3、雨天形成地表径流影响分析

本项目进行场地平整、基础开挖、管沟开挖时将造成较大面积的地表裸露，在建筑物施工和绿化或防护之前，雨季时雨水冲刷泥土，带入大量悬浮物进入周边地表水体；项目拟在施工场地的雨水汇水处应开挖简易沉淀池，雨水经沉淀后再排放；场地地表径流经沉淀池处理后外排，对周边地表水环境影响不大。

综上所述，施工期废水、地表径流采取措施处理后，对周边水环境影响不大。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

项目施工期噪声对环境的影响主要表现为施工机械噪声和运输车辆的交通噪声，

施工期主要噪声源有挖掘机、装载机、搅拌机、振捣棒等施工机械设备，根据类比调查，这些施工噪声随距离衰减情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工设备噪声随距离衰减情况表 单位：dB (A)

序号	设备名称	距施工设备距离及监测噪声值						
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m
1	搅拌机	87	81	75	69	65	58	53
2	振捣棒	95	89	83	77	70	62	60
3	吊车	80	74	68	62	56	53	46
4	挖掘机	91	85	79	73	66	59	57
5	装载机	89	83	77	71	61	57	55
6	推土机	90	85	78	72	65	58	56

由于本项目夜间不进行施工，施工噪声的影响主要在昼间。由上表可以看到，施工机械设备噪声达标距离约为 100m，即这些施工机械产生的噪声影响会导致施工现场附近方圆 100m 范围以内的噪声出现超标。本项目厂址周边 100m 范围内无噪声敏感点，故此，施工期设备噪声对声环境和周围敏感点噪声影响很小。

5.1.4 施工期固废环境影响分析

项目区地势南高北低，场地设计中已考虑地形，采用台阶式建设，可减少土方产生，做到厂内土石方平衡，无弃方产生。施工期固体废弃物主要包括施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾及废弃土方等。

(1) 施工建筑垃圾

施工期将产生少量建筑垃圾，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分建筑施工垃圾（碎砖、碎石料、弃土等）约为施工原料（水泥、沙石和砖）的 1%，应集中堆放，及时清理，送环卫部门指定的建筑垃圾填埋场填埋处理。

(2) 施工生活垃圾

施工期将产生少量的生活垃圾，施工定员平均人数 50 人，生活垃圾按 0.5kg/(人·天)计，则施工期生活垃圾总量 9t。施工期生活垃圾应统一进行收集，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场。

(3) 废机油、含油棉纱等

施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等，严禁随意抛洒，按危险废物管理规范收集和暂存，并交由有危废处理资质的单位处置。

施工期间固体废物产生后采取上述相应的环境保护措施且加强管理后，固体废

物不外排，不乱堆放，固体废物对外界的环境影响较小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目总占地面积约 265 亩，施工期平整场地将破坏土壤结构，弃土渣堆放若不及时清理和无任何遮挡、覆盖等措施，在干燥气象条件下极易引起扬尘污染，遇暴雨季节，将会导致水土流失。

一般情况下，所采取的生态治理设施大约在 1a 后方可发挥作用，但考虑到拟建工程临时堆场、施工营地等临时占地区域短期内进行开发建设，生态恢复治理措施难以发挥作用，因此仅采取工程措施对其进行治理。

项目施工期施工场地四周以及临时堆土处设置了雨水导流渠，大大降低了发生水土流失的可能性，同时项目建成后，根据厂区内不同的功能分区分别进行绿化布置，其绿地率将达到 28%。采取绿化措施后，水土流失随着绿化率的不断提高逐年下降，最终恢复至正常水平，大面积的绿化措施在一定程度上对破坏的地表植被进行了补偿，对周围生态环境将产生一定的促进作用。随着工程的竣工，施工期对环境所产生的不利生态环境影响也会逐渐减弱。

为了进一步降低施工过程生态环境影响，施工期应注意以下几点：

- (1) 建立完善环保管理制度，明确参建方责任，分级管理，层层落实；
- (2) 合理设置临时堆场，并适当集中；
- (3) 临时生产和生活设施、施工便道等，应依据环保要求做好环保工作；
- (4) 保护区域苗木、树木，不得擅自开挖采石取土，材料、废弃物堆放不得占用非计划用地，确因建设需要占用的，要经相关部门同意后方可实施，并于施工结束后做好抚育与恢复工作；
- (5) 在坡度较大且不稳定的坡面、地段采取工程措施，如加筑护坡、设置边坡防护网等措施对其进行加固，同时设置截水沟，防止滑坡现象发生；
- (6) 加强生物措施，施工期采用林草植被进行绿化，减少地表裸露面积，降低地表土壤侵蚀程度，促进生态恢复。

5.2 运营期环境影响

5.2.1 大气环境影响分析

5.2.1.1 气候特征

1、长期气候特征

本项目气象数据由国家气象信息中心提供。本项目采用的是潼关县气象站（57054）资料，气象站位于陕西省渭南市，地理坐标为东经 110.24108 度，北纬 34.5462 度，海拔高度 571 米，为基本站。潼关县气象站距项目 10.13km。近 20 年（2001-2020 年）气象数据统计见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 潼关县气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		14.4		
累年极端最高气温（℃）		38.2	2017-07-12	40.40
累年极端最低气温（℃）		-9.6	2002-11-26	-14.00
多年平均气压（hPa）		952.3		
多年平均相对湿度(%)		60.6		
多年平均年降水量(mm)		615	2001	373.2
最大日降水量(mm)		98.8	2009-5-27	
灾害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	15.8		
	多年平均冰雹日数(d)	0.2		
	多年平均大风日数(d)	2.9		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		24.2	2018-07-16	181.0
多年平均风速（m/s）		2.0		
多年主导风向、风向频率(%)		ESE16.69236		
静风频率(%)		10.3		

2、基准年气象特征

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，可选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年，本次大气预测选择 2021 年作为评价基准年。

(1) 年平均气温的月变化

由下表 5.2.1-2 和图 5.2-1 来看，2021 年平均气温 14.4℃，最热月 7 月平均气温 26.6℃，最冷月 1 月平均气温 0℃。

表 5.2.1-2 2021 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	2.15	7.52	10.94	14.36	21.25	26.47	26.39	24.82	20.88	13.28	8.14	2.73

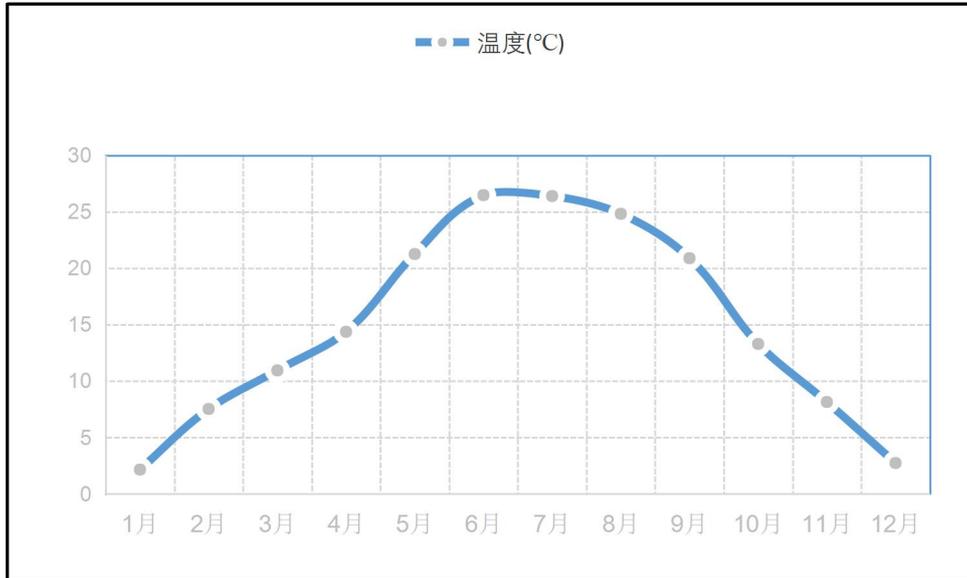


图 5.2.1-1 2021 年平均气温的月变化图

(2) 年平均风速的月变化

由下表 5.2-3 和图 5.2-2 来看, 2021 年平均风速 1.96m/s, 4 月风速最大为 2.2m/s, 1 月最小为 1.6m/s。

表 5.2.1-3 2021 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.83	2.99	3.81	3.37	3.2	2.9	2.61	3.05	2.31	2.62	2.83	2.3

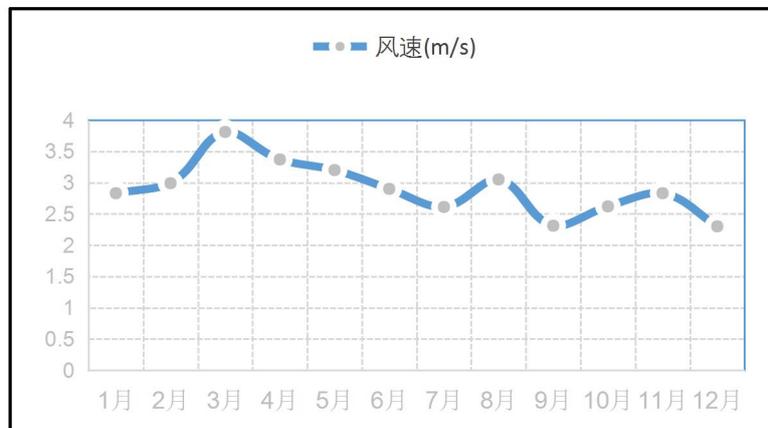


图 5.2.1-2 2021 年平均风速的月变化图

(3) 年均风频的月变化

由表 5.2.1-3 和表 5.2.1-4 看, 该区域 2021 全年主导风向及春夏秋三季主导风向为 ESE, 冬季主导风向为 WNW。

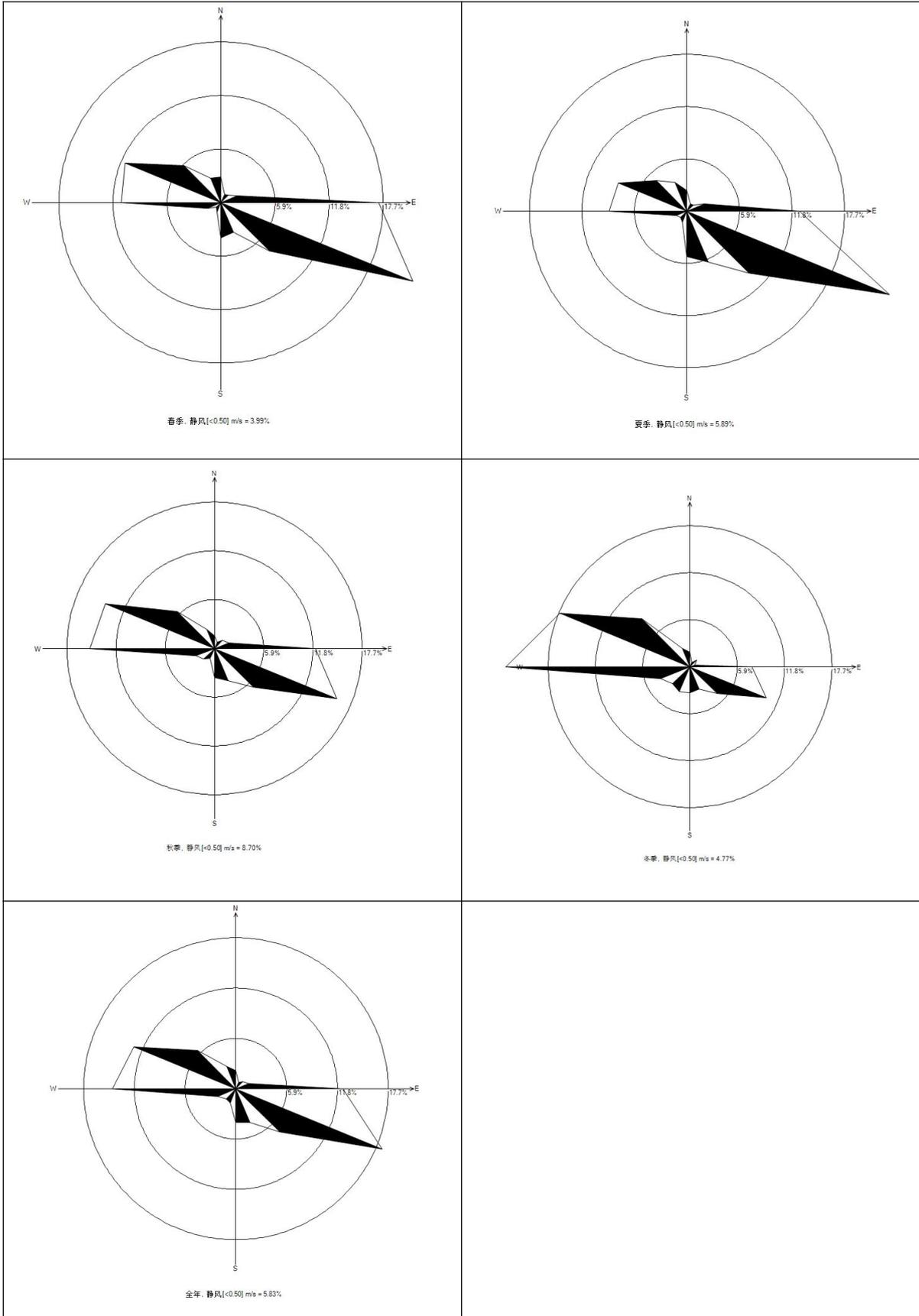
表 5.2.1-4 2021 年均风频的月变化

月份 风频% 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	BBW	平均
一月	1.65	1.15	1.24	1.6	4.05	5.09	1.88	1.6	1.1	1.4	1.42	1.47	2.72	3.54	2.8	2.66	2.83
二月	1.55	1.03	1.24	1.53	6.26	5.29	2.1	1.61	1.47	1.58	1.42	1.33	2.81	2.93	2.09	1.85	2.99
三月	2.08	1.5	1.58	2.46	5.32	5.32	2.29	1.46	1.42	1.5	0.85	1.29	2.82	3.88	2.14	2.12	3.81
四月	1.78	1.39	1.68	2.63	4.47	4.46	3.46	2.63	1.93	1.63	1.18	2.09	3.5	2.99	2.42	2.59	3.37
五月	1.89	1.67	1.56	1.12	4.51	4.5	2.99	2.48	2.51	2.16	1.31	1.65	3.67	3.52	2.52	2.14	3.2
六月	1.79	1.37	1.58	2.03	3.51	4.16	3.78	3.44	2.26	1.67	1.42	1.57	2.8	2.99	1.89	2.28	2.9
七月	1.83	2.03	1.19	1.79	3.59	3.45	2.42	2.33	2.96	1.51	1.6	1.14	2.31	2.49	1.89	1.7	2.61
八月	1.39	1.3	1.86	2.45	3.95	4.22	3.13	2.78	2.85	2.56	1.8	1.63	2.21	2.47	2.27	2.05	3.05
九月	1.61	0.93	1.46	1.42	3.48	3.45	2.29	2.34	2.27	1.48	1.33	1.33	2.33	2.33	1.7	1.32	2.31
十月	1.45	1.16	1.18	1.72	4.13	4.11	2.44	2.18	1.51	1.47	0.9	1.36	2.74	2.59	1.99	1.54	2.62
十一月	1.36	1.16	1.2	1.12	4.52	4.16	2.35	2.01	2.27	1.32	1.24	1.42	2.9	3.72	3.27	1.82	2.83
十二月	1.3	1.0	1.28	0.88	5.26	2.8	2.13	1.41	1.37	1.21	1.14	1.66	2.4	2.55	1.91	1.72	2.3

(4) 年均风频的季变化及年均风频

表 5.2.1-5 2021 年均风频的季变化及年均风频

季节 风频% 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	BBW	平均
春季	1.63	1.5	1.6	1.89	4.82	4.83	2.88	1.57	2.12	1.92	1.2	1.72	3.42	3.49	2.37	2.28	3.
夏季	1.67	1.55	1.5	2.27	3.74	3.92	3.11	2.02	2.63	1.78	1.54	1.48	2.52	2.68	1.99	1.99	2.85
秋季	1.49	1.12	1.34	2.05	3.87	3.87	2.36	2.86	2.03	1.37	1.2	1.39	2.76	2.97	2.4	1.58	2.59
冬季	1.52	1.05	1.25	1.48	5.52	4.71	2.05	2.18	1.34	1.35	1.3	1.55	2.6	3.06	2.33	2.01	2.7
全年	1.69	1.35	1.42	1.89	4.42	4.3	2.71	2.29	2.11	1.53	1.3	1.53	2.79	3.07	2.29	1.98	2.9



5.2.1.2 评价等级的确定

1、等级确定方法及模型选取

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

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

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

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 5.2.1-6 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 5.2.1-7 污染物评价标准

污染物名称	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NO _x	一小时	250.0	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
氯	一小时	100.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
氯化氢	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
TSP	日均	300.0	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)

Pb	一小时	3.0	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
Hg	一小时	0.3	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012), 小时值 取年均值 6 倍
Cd	一小时	0.03	《环境空气质量标准》 GB 3095—2012, 小时值 取年均值 6 倍
HCN	一小时	30.0	《大气污染物综合排放标准详解》
NH ₃	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
硫酸	一小时	300.0	

2、估算结果

根据 AERSCREEN 估算模型, 对项目各污染源污染物估算结果见表 5.2.1-8。

表 5.2.1-8 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
实验室废气	HCN	10.0	0.23472	2.34720	/
	硫酸	300.0	0.60751	0.20250	/
冶炼废气	PM10	450.0	0.74196	0.16488	/
	Hg	0.3	0.00509	1.69591	/
	Cd	0.03	0.00106	3.53314	/
	As	0.036	0.00001	0.02944	/
	Pb	3.0	0.03710	1.23660	/
金精炼酸性 废气	氯	100.0	0.41432	0.41432	/
	氯化氢	50.0	9.94368	19.88736	875.0
	NOx	250.0	17.05617	6.82247	/
污水处理 废气	HCN	10.0	0.02288	0.22879	/
	硫酸	300.0	0.40038	0.13346	/
浮选废气	硫酸	300.0	13.12000	4.37333	/
	HCN	10.0	0.69053	6.90526	/
氰化废气	HCN	10.0	5.61200	56.12000	2350.0
	NH ₃	200.0	50.50800	25.25400	1300.0
盐酸储罐	氯化氢	50.0	0.43404	0.86808	/
精炼车间 面源	TSP	900.0	88.66400	9.85156	/
	Hg	0.3	0.19275	64.24928	1025.0
	Cd	0.03	0.00867	28.91217	225.0
	As	0.036	0.00045	1.25821	/
	Pb	3.0	0.48187	16.06232	100.0
	NOx	250.0	0.48187	0.19275	/
浮选车间 面源	HCN	10.0	0.05404	0.54044	
氰化车间	HCN	10.0	3.84700	38.47000	575.0

面源	NH3	200.0	7.12407	3.56204	/
颗粒物无组织	TSP	900.0	45.1280	5.0142	/

5.2.1.3 评价等级

精炼车间熔炼废气中汞预测结果相对最大,浓度值为 $64.24928\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 64.2928%, $D_{10\%}$ 为 2350m。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 大气评价等级为一级评价。

5.2.1.4 评价范围确定

经过估算模式预测, 本项目最大 $D_{10\%}$ 对应污染源为有组织源强中的氰化工序排气筒, 对应 $D_{10\%}$ 的距离为 2350m, 根据导则要求, 本项目以项目厂界外延 2.5km 的矩形区域作为本项目大气环境影响评价范围。

5.2.1.5 预测方案确定

1、预测因子的确定

根据项目污染物特点及当地环境现状, 确定本次预测污染物因子为 TSP、NO_x、汞、铬、砷、铅、镉、NH₃、硫酸雾、氯化氢、Cl₂、氰化氢。

2、预测范围

预测范围同评价范围。以厂区中心点为坐标原点, 东西为 X 坐标轴, 南北为 Y 坐标轴, 项目位于预测范围中心区域。

3、预测周期

以评价基准年 2021 年作为预测周期, 预测时段为 2021 年连续 1 年。

4、计算点

项目设置计算点包括环境空气保护目标、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。

5、环境空气背景浓度选择

基本污染物在预测时选用潼关县环境空气质量点 2021 年监测数据的平均值; 汞、铬、砷、铅、镉、NH₃、硫酸雾、氯化氢、Cl₂、氰化氢在预测时, 背景值采用 2021 年 6 月 23 日《潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目环境质量现

状监测报告》中的相关监测结果，选取监测数据（7d）的1小时或24小时平均质量浓度中的最大值。

5.2.1.6 污染源计算清单

1、本项目新增污染源参数

本项目新增污染源情况具体见表 5.2.1-9、表 5.2.1-10。

表 5.2.1-9 本项目有组织废气污染物点源排放清单

点源编号	点源名称	污染物	排气筒底部中心坐标		底部海拔高度	排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气出口温度	污染物排放速率	年排放小时数	排放工况
			X 坐标	Y 坐标								
			m	m								
G1	氰化车间磨矿及氰化废气	NH ₃	385	134.8	448	25	0.8	25000	293.15	0.09	7200	正常工况
		HCN								0.01		
G2	浮选车间酸化浮选废气	硫酸雾	381.6	231	442	25	0.8	22000	293.15	0.019	7200	
		HCN								0.001		
G3	金精炼车间酸性废气	HCl	273	210	446	25	0.8	25000	293.15	0.0144	1500	
		Cl ₂								0.0006		
		NOx								0.0247		
G4	金精炼车间烟尘废气	PM10	291	203	446	25	0.6	12000	415	0.014	1500	
		汞								0.000096		
		镉								0.00002		
		铬								0.000007		
		砷								0.0000002		
		铅								0.0007		
G5	化验中心废气	硫酸雾	378.7	195.8	446	25	0.45	6800	293.15	0.00088	1500	
		HCN								0.00034		
G6	污水处理站废水处理废气	硫酸雾	433.3	250	438	25	0.45	6800	293.15	0.0007	72000	
		HCN								0.00004		

备注：项目坐标原点为项目东南角（0,0）

表 5.2.1-10 本项目无组织废气污染物面源排放清单

面源名称	污染物	面源起点坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	面源有效排放高度	污染物排放速率	年排放小时数	排放工况
		X 坐标	Y 坐标							
		m	m							
原料区	TSP	22.7	38	449	120	163.5	8	0.113	7200	正常工况
罐区	HCl	212.5	180.8	446	78	24	8	0.0003		
氰化浸出	NH ₃	207.3	137.5	449	206	78	8	0.01	7200	
	HCN							0.0054	7200	
浮选	HCN	212.8	223.1	442	162	29.4	8	0.00007	7200	
精炼车间	NO _x	212.5	180.8	446	78	24	8	0.0005	50	
	TSP	212.5	180.8	446	78	24	8	0.092	1500	正常工况
	汞及其化合物							0.0002		
	镉及其化合物							0.000009		
	铬及其化合物							0.000007		
	砷及其化合物							0.0000047		
	铅及其化合物							0.0054		

备注：精炼车间金精炼、银精炼、银制版基本不会同一时间进行，根据污染源核算，采用金铸锭废气无组织排放速率作为最不利条件。项目坐标原点为项目东南角（0,0）

表 5.2.1-11 项目非正常工况污染源清单

点源 编号	点源名称	污染物	排气筒底部中心坐标		底部海 拔高度	排气筒高 度	排气筒内 径	烟气 流量	烟气出口 温度	污染物排 放速率	年排放小 时数	排放 工况
			X 坐标	Y 坐标								
			m	m	m	m	m	Nm ³ /h	K	kg/h	h	
G4	重金属处理效率 达不到设计指标	汞	291	203	446	25	1.2	12000	415	0.0048	0.5	非正常工况
		镉								0.0010		
		铬								0.0003		
		砷								0.00001		
		铅								0.1439		
G1	氰化废气处理系统故障	NH ₃	385	134.8	448	25	0.8	22000	293.15	0.87	0.5	非正常工况
		HCN								0.66		

备注：项目坐标原点为项目东南角（0,0）

2、拟在建项目污染源

根据现场调查，本项目大气评价范围内无拟在建项目。

5.2.1.7 预测内容

本项目所在区域为达标区，项目为新建项目，评价范围内不存在“以新带老”污染源，通过搜集资料可知，评价范围内无其他在建、拟建污染源。

预测情景根据预测内容设定，具体的预测情景见表 5.2.1-12。

表 5.2.1-12 本项目预测与评价内容组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	TSP、NO _x 、汞、铬、砷、铅、镉、NH ₃ 、硫酸雾、氯化氢、Cl ₂ 、氰化氢	环境空气保护目标、网格点	1 小时平均质量浓度、24 小时平均质量浓度、年均浓度	最大浓度占标率（贡献浓度）
2	新增污染源	正常排放	TSP、NO _x 、汞、铬、砷、铅、镉、NH ₃ 、硫酸雾、氯化氢、Cl ₂ 、氰化氢	环境空气保护目标、网格点	1 小时平均质量浓度、24 小时平均质量浓度、年均浓度	达标因子叠加背景质量现状浓度后保证率、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；
3	新增污染源	非正常排放	汞、铬、砷、铅、镉	环境空气保护目标、网格点	1 小时平均质量浓度	最大浓度占标率（贡献浓度）
4	新增污染源	正常排放	TSP、NO _x 、汞、铬、砷、铅、镉、NH ₃ 、硫酸雾、氯化氢、Cl ₂ 、氰化氢	厂界网格点	1 小时平均质量浓度、24 小时平均质量浓度	大气环境保护距离（贡献浓度）

5.2.1.8 预测模式及相关参数确定

1、预测模式及参数

①预测模式的确定

项目所在地近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 10.3%，小于 35%；项目评价基准年 2021 年风速≤0.5m/s 的持续时间为 5h，小于 72h。根据 HJ2.2-2018 要求，结合项目影响估算结果，本项目预测选用 AERMOD 模式。AERMOD 模式系统可用于多种排放源（包括点源、面源、线源和体源）的排放，也适用于乡村环境

和城市环境、平坦地形和复杂地形、地面源和高架源等多种排放扩散情形的模拟和预测，可用于评价范围小于等于 5km 的一级评价项目。本次评价预测软件为环安大气预测评价系统 AERMODSYSTEM（版本号 V4）。

②预测参数的确定

1) 根据导则相关要求，本预测网格点采用均匀直角坐标网格，采用 100m 网格间距，共 2601 个网格点。

2) 由于本项目周围无较高建筑物，预测不考虑建筑物下洗。

3) 重金属汞、镉、铬、砷、铅考虑干、湿沉降，颗粒物未考虑。

3) 考虑 NO₂ 化学转化，根据 HJ2.2—2018 要求，预测时 NO₂ 源强输入 NO_x 源强，设定环境中平衡态下，NO₂ 占 NO_x 的 90%。

4) 根据现场调查，评价区全区主要属中等湿润条件，扇区 0 度-360 度均以耕地为主，因此根据 AERMET 通用地表类型中农作地及城市选取反照率、BOWEN 值和粗糙度，具体数值见表 5.2.1-13。

表 5.2.1-13 地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季	0.6	1.5	0.01
2	0-360	春季	0.14	0.3	0.03
3	0-360	夏季	0.2	0.5	0.2
4	0-360	秋季	0.18	0.7	0.05

2、气象数据来源及数据基本信息

①地面观测气象数据

本项目所用气象资料为潼关县气象站（东经 110.24108，北纬 34.5462，海拔高度 571m）2021 年全年地面观测逐时气象资料。站点信息见表 5.2.1-14。

表 5.2.1-14 地面观测气象站基本信息一览表

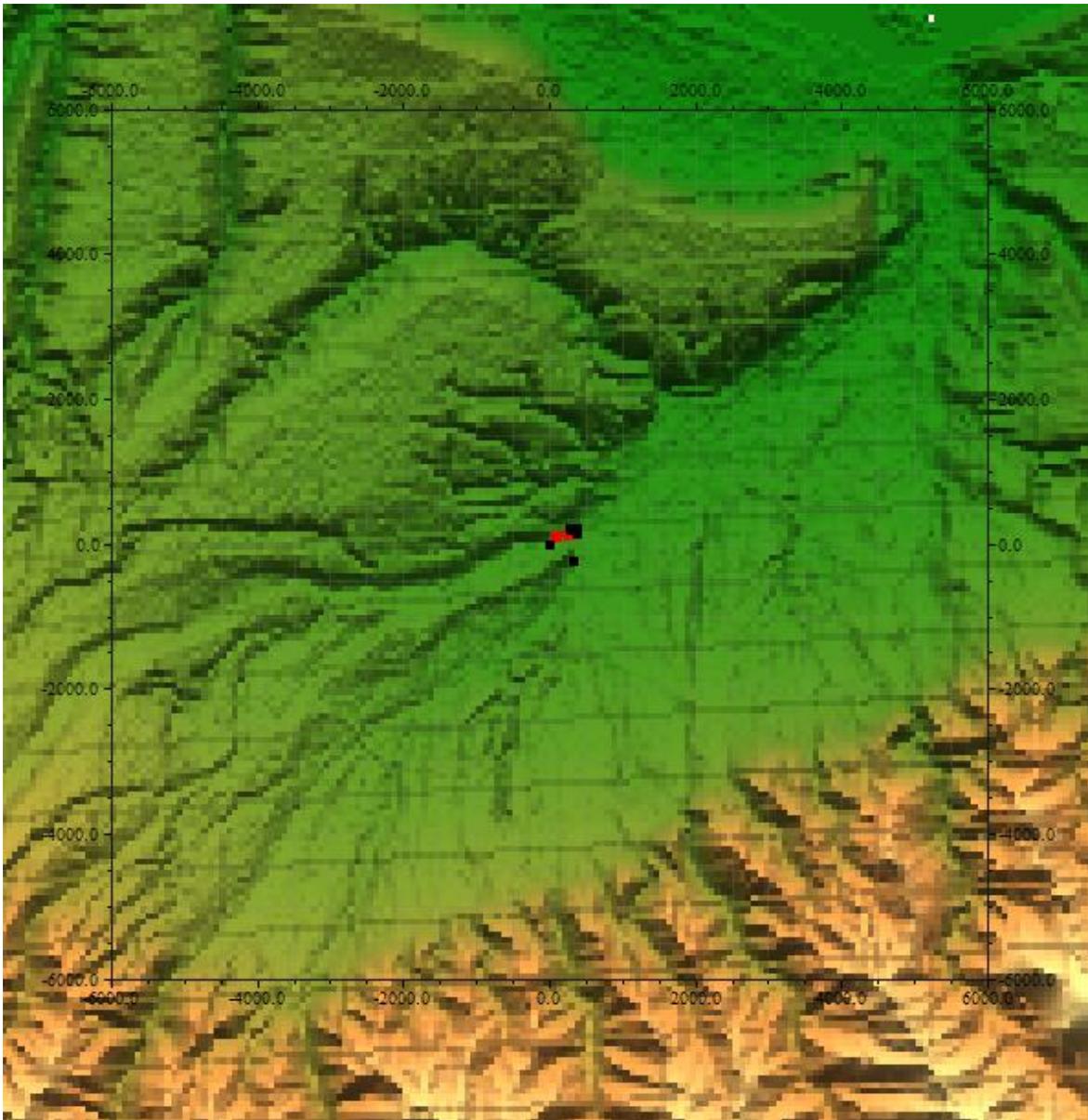
气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 (km)	海拔高度 (m)	数据年份	气象要素
			X (m)	Y (m)				
市级站	57054	基本站	-2300	1060	2.2	665	2021	风向、风速、干球温度和总云量、低云量

②高空气象数据

高空气象数据所用资料为国家站 120079 站（东经 110.26，北纬 34.62，海拔高度 665m）2021 年全年观测气象资料。

3、地形

地形数据分辨率大于 90m，估算选用地形图见下图。



项目所在区域地形图

5.2.1.9 本项目正常工况环境影响预测结果

1、本项目贡献质量浓度预测结果

(1) TSP 贡献值

运行期逐日气象条件下、年气象条件下，环境保护目标和网格点处 TSP 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-15。

表5.2.1-15 环境保护目标及网格点处 TSP 贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	24 小时				期间平均			
		m	m	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	2.1042	2021-10-04	0.7014	达标	0.2098	平均值	0.1049	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.6962	2021-07-20	0.2321	达标	0.1692	平均值	0.0846	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.5001	2021-12-08	0.1667	达标	0.0718	平均值	0.0359	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.8457	2021-05-28	0.2819	达标	0.0522	平均值	0.0261	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.2822	2021-08-04	0.0941	达标	0.0253	平均值	0.0127	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.3943	2021-01-26	0.1314	达标	0.0287	平均值	0.0143	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0524	2021-12-07	0.0175	达标	0.0055	平均值	0.0027	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0652	2021-02-01	0.0217	达标	0.0009	平均值	0.0004	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0805	2021-04-18	0.0268	达标	0.0029	平均值	0.0014	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0461	2021-01-20	0.0154	达标	0.0012	平均值	0.0006	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0593	2021-02-08	0.0198	达标	0.0101	平均值	0.0051	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0360	2021-03-05	0.0120	达标	0.0023	平均值	0.0011	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0156	2021-02-16	0.0052	达标	0.0007	平均值	0.0004	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0503	2021-10-04	0.0168	达标	0.0032	平均值	0.0016	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0130	2021-06-03	0.0043	达标	0.0004	平均值	0.0002	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.1876	2021-10-10	0.0625	达标	0.0158	平均值	0.0079	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.3027	2021-12-03	0.1009	达标	0.0221	平均值	0.0111	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0582	2021-01-07	0.0194	达标	0.0050	平均值	0.0025	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.2556	2021-12-20	0.0852	达标	0.0094	平均值	0.0047	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	3.0642	2021-10-04	1.0214	达标	0.6223	平均值	0.3111	达标

居民保护目标：本项目 TSP 最大 24 小时平均浓度贡献值发生在寺底村，净增值为 2.1042 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.7014%；TSP 最大年平均贡献浓度发生在寺底村，净增值为 0.2098 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1049%。

网格点：TSP 最大 24 小时平均浓度贡献值为 3.0642 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.02%；TSP 最大年均贡献浓度为 0.6223 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3111%。

环境保护目标处及网格点 TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；环境保护目标处及网格点 TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。

(2) NO_x 贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处 NO_x 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-16。

表5.2.1-16 环境保护目标及网格点处NO_x贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.5289	2021/5/24	0.2115	达标	0.0253	2021/5/24	0.0253	达标	0.003	平均值	0.006	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	4.6341	2021/3/23	1.8536	达标	0.2126	2021/3/23	0.2126	达标	0.0275	平均值	0.0551	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	3.883	2021/9/30	1.5532	达标	0.1813	2021/9/30	0.1813	达标	0.0216	平均值	0.0432	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.1532	2021/2/25	0.0613	达标	0.0138	2021/5/5	0.0138	达标	0.001	平均值	0.0019	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	8.7732	2021/5/27	3.5093	达标	0.8692	2021/5/28	0.8692	达标	0.0288	平均值	0.0577	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.1064	2021/6/7	0.0425	达标	0.0052	2021/6/19	0.0052	达标	0.0004	平均值	0.0007	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0835	2021/3/9	0.0334	达标	0.0063	2021/12/7	0.0063	达标	0.0007	平均值	0.0015	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.471	2021/3/10	0.1884	达标	0.02	2021/12/27	0.02	达标	0.0008	平均值	0.0016	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	3.3457	2021/3/11	1.3383	达标	0.1404	2021/3/27	0.1404	达标	0.0022	平均值	0.0045	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.4999	2021/3/12	0.2	达标	0.0215	2021/11/8	0.0215	达标	0.0012	平均值	0.0023	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0933	2021/3/13	0.0373	达标	0.0084	2021/8/29	0.0084	达标	0.0016	平均值	0.0032	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0838	2021/3/14	0.0335	达标	0.0042	2021/7/20	0.0042	达标	0.0004	平均值	0.0008	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0487	2021/3/15	0.0195	达标	0.0021	2021/2/16	0.0021	达标	0.0001	平均值	0.0003	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1.0289	2021/3/16	0.4116	达标	0.0636	2021/4/1	0.0636	达标	0.0023	平均值	0.0046	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0357	2021/3/17	0.0143	达标	0.0018	2021/4/15	0.0018	达标	0.0001	平均值	0.0002	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1.6333	2021/3/18	0.6533	达标	0.1299	2021/9/29	0.1299	达标	0.0084	平均值	0.0168	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0957	2021/3/19	0.0383	达标	0.0064	2021/8/24	0.0064	达标	0.0005	平均值	0.0011	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.3613	2021/3/20	0.1445	达标	0.022	2021/1/4	0.022	达标	0.0017	平均值	0.0034	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0785	2021/3/21	0.0314	达标	0.0081	2021/6/19	0.0081	达标	0.0002	平均值	0.0005	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	8.7732	2021/3/22	3.5093	达标	0.8692	2021/5/28	0.8692	达标	0.0288	平均值	0.0577	达标

居民保护目标：本项目 NO_x 最大小时贡献浓度出现在乌家河村，浓度净增值 4.6341μg/m³，占标率为 1.8536%；NO_x 最大 24 小时平均浓度贡献值发生在坡头村，净增值为 0.8692μg/m³，占标率为 0.8692%；NO_x 最大年平均贡献浓度发生在坡头村，净增值为 0.0288μg/m³，占标率为 0.0577%。

网格点：本项目网格处 NO_x 最大小时贡献浓度为 8.7732μg/m³，占标率为 3.5093%；NO_x 最大 24 小时平均浓度贡献值为 0.8692μg/m³，占标率为 0.8692%；NO_x 最大年均贡献浓度为 0.0288μg/m³，占标率为 0.0577%。

环境保护目标处及网格处的 NO_x 短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的 NO_x 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%

(3) HCl 贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处 HCl 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-17。

表5.2.1-17 环境保护目标及网格点处HCl 贡献浓度预测结果

序号	预测点	X m	Y m	小时				24 小时				期间平均			
				小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.0985	2021/5/20	0.1971	达标	0.0136	2021-10-06	0.0905	达标	0.0014	平均值	0.0165	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	2.7016	2021/3/23	5.4033	达标	0.1239	2021-03-23	0.8263	达标	0.0157	平均值	0.1887	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	2.2637	2021/9/30	4.5275	达标	0.1057	2021-09-30	0.7045	达标	0.0124	平均值	0.1497	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.0752	2021/6/7	0.1504	达标	0.0078	2021-05-05	0.0520	达标	0.0003	平均值	0.0032	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	5.1148	2021/5/27	10.2295	达标	0.5067	2021-05-28	3.3782	达标	0.0168	平均值	0.2022	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.0603	2021/6/7	0.1206	达标	0.0027	2021-06-07	0.0180	达标	0.0001	平均值	0.0012	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0470	2021/3/9	0.0940	达标	0.0036	2021-12-07	0.0237	达标	0.0004	平均值	0.0051	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.2746	2021/12/27	0.5491	达标	0.0117	2021-12-27	0.0777	达标	0.0005	平均值	0.0057	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1.9505	2021/3/27	3.9011	达标	0.0818	2021-03-27	0.5455	达标	0.0013	平均值	0.0156	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.2914	2021/11/8	0.5829	达标	0.0125	2021-11-08	0.0836	达标	0.0007	平均值	0.0081	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0517	2021/10/31	0.1034	达标	0.0048	2021-08-29	0.0318	达标	0.0009	平均值	0.0107	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0450	2021/11/15	0.0900	达标	0.0024	2021-07-20	0.0159	达标	0.0002	平均值	0.0027	达标

序号	预测点	X	Y	小时				24小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0271	2021/2/16	0.0543	达标	0.0012	2021-02-16	0.0079	达标	0.0001	平均值	0.0010	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.5998	2021/4/1	1.1997	达标	0.0371	2021-04-01	0.2473	达标	0.0013	平均值	0.0160	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0204	2021/4/15	0.0408	达标	0.0010	2021-04-15	0.0067	达标	0.0001	平均值	0.0006	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.9522	2021/9/29	1.9044	达标	0.0756	2021-09-29	0.5042	达标	0.0049	平均值	0.0586	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0519	2021/12/19	0.1037	达标	0.0036	2021-08-24	0.0238	达标	0.0002	平均值	0.0022	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.2106	2021/10/11	0.4213	达标	0.0128	2021-01-04	0.0854	达标	0.0010	平均值	0.0116	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0424	2021/6/19	0.0849	达标	0.0043	2021-06-19	0.0288	达标	0.0001	平均值	0.0008	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	5.1148	2021/5/27	10.2295	达标	0.5067	2021-05-28	3.3782	达标	0.0168	平均值	0.2022	达标

居民保护目标：本项目氯化氢最大小时贡献浓度出现在坡头村，浓度净增值 $5.1148\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.2295%；氯化氢最大 24 小时平均浓度贡献值发生在乌家河村，净增值为 $0.1239\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.8263%；氯化氢最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.0157\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1887%。

网格点：本项目网格处氯化氢最大小时贡献浓度为 $5.1148\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.2295%；氯化氢最大 24 小时平均浓度贡献值为 $0.5067\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.3782%；氯化氢最大年均贡献浓度为 $0.168\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.2022%。

环境保护目标处及网格处的氯化氢短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的氯化氢年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%。

(4) HCN 贡献值

运行期逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处 HCN 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-18

表5.2.1-18 环境保护目标及网格点处HCN 贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	3.9529	2021/5/24	13.1765	达标	0.1916	2021-05-24	1.9161	达标	0.0100	平均值	0.2008	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1.9717	2021/9/19	6.5723	达标	0.1200	2021-12-13	1.2003	达标	0.0177	平均值	0.3544	达标

序号	预测点	X m	Y m	小时				24 小时				期间平均			
				小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1.1079	2021/4/17	3.6932	达标	0.0762	2021-12-09	0.7621	达标	0.0107	平均值	0.2136	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1.5106	2021/2/25	5.0352	达标	0.0689	2021-02-25	0.6888	达标	0.0053	平均值	0.1057	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	2.6247	2021/5/8	8.7489	达标	0.1808	2021-09-28	1.8082	达标	0.0067	平均值	0.1331	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.3928	2021/3/20	1.3093	达标	0.0273	2021-01-08	0.2730	达标	0.0021	平均值	0.0418	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0512	2021/1/22	0.1708	达标	0.0045	2021-12-07	0.0448	达标	0.0006	平均值	0.0113	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.1837	2021/2/1	0.6124	达标	0.0087	2021-02-01	0.0873	达标	0.0003	平均值	0.0056	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.6248	2021/4/29	2.0828	达标	0.0269	2021-04-29	0.2685	达标	0.0011	平均值	0.0226	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.1270	2021/1/20	0.4235	达标	0.0059	2021-01-20	0.0595	达标	0.0004	平均值	0.0081	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0964	2021/10/31	0.3213	达标	0.0056	2021-08-29	0.0562	达标	0.0011	平均值	0.0217	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.1207	2021/3/5	0.4025	达标	0.0053	2021-03-05	0.0527	达标	0.0003	平均值	0.0060	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0401	2021/2/16	0.1336	达标	0.0017	2021-02-16	0.0174	达标	0.0001	平均值	0.0018	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.3639	2021/4/1	1.2131	达标	0.0199	2021-04-01	0.1986	达标	0.0008	平均值	0.0168	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0234	2021/9/22	0.0781	达标	0.0011	2021-09-22	0.0111	达标	0.0001	平均值	0.0012	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.6547	2021/1/17	2.1822	达标	0.0669	2021-12-27	0.6688	达标	0.0047	平均值	0.0935	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.3877	2021/11/22	1.2923	达标	0.0349	2021-11-03	0.3494	达标	0.0024	平均值	0.0473	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.1540	2021/1/4	0.5132	达标	0.0084	2021-01-07	0.0836	达标	0.0007	平均值	0.0150	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.3897	2021/2/7	1.2990	达标	0.0261	2021-11-23	0.2614	达标	0.0015	平均值	0.0290	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	3.9529	2021/5/24	13.1765	达标	0.1916	2021-05-24	1.9161	达标	0.0269	平均值	0.5373	达标

居民保护目标：本项目氰化氢最大小时贡献浓度出现在坡头村，浓度净增值 $3.9529\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.1765%；本项目氰化氢最大 24 小时平均浓度贡献值发生在寺底村，净增值为 $0.1961\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.9161%；氰化氢最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.0177\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3544%。

网格点：本项目网格处氰化氢最大小时贡献浓度为 $3.9529\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.1765%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 $0.1916\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.9161%；氰化氢最大年均贡献浓度为 $0.0269\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.5373%。

环境保护目标处及网格处的氰化氢短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的氰化氢年均浓度贡献值

的最大浓度占标率<30%。

(5) Cl₂ 贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处 Cl₂ 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-19。

表5. 2. 1-19 环境保护目标及网格点处Cl₂ 贡献浓度预测结果

序号	预测点	X m	Y m	小时				24 小时				期间平均			
				小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.0041	2021/5/20	0.0041	达标	0.0006	2021-10-06	0.0019	达标	0.0001	平均值	0.0003	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.1126	2021/3/23	0.1126	达标	0.0052	2021-03-23	0.0172	达标	0.0007	平均值	0.0038	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.0943	2021/9/30	0.0943	达标	0.0044	2021-09-30	0.0147	达标	0.0005	平均值	0.0030	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.0031	2021/6/7	0.0031	达标	0.0003	2021-05-05	0.0011	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.2131	2021/5/27	0.2131	达标	0.0211	2021-05-28	0.0704	达标	0.0007	平均值	0.0041	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.0025	2021/6/7	0.0025	达标	0.0001	2021-06-07	0.0004	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0020	2021/3/9	0.0020	达标	0.0001	2021-12-07	0.0005	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0114	2021/12/27	0.0114	达标	0.0005	2021-12-27	0.0016	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0813	2021/3/27	0.0813	达标	0.0034	2021-03-27	0.0114	达标	0.0001	平均值	0.0003	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0121	2021/11/8	0.0121	达标	0.0005	2021-11-08	0.0017	达标	0.0000	平均值	0.0002	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0022	2021/10/31	0.0022	达标	0.0002	2021-08-29	0.0007	达标	0.0000	平均值	0.0002	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0019	2021/11/15	0.0019	达标	0.0001	2021-07-20	0.0003	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0011	2021/2/16	0.0011	达标	0.0000	2021-02-16	0.0002	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0250	2021/4/10	0.0250	达标	0.0015	2021-04-01	0.0052	达标	0.0001	平均值	0.0003	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0009	2021/4/15	0.0009	达标	0.0000	2021-04-15	0.0001	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.0397	2021/9/29	0.0397	达标	0.0032	2021-09-29	0.0105	达标	0.0002	平均值	0.0012	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0022	2021/12/19	0.0022	达标	0.0001	2021-08-24	0.0005	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0088	2021/10/11	0.0088	达标	0.0005	2021-01-04	0.0018	达标	0.0000	平均值	0.0002	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0018	2021/6/19	0.0018	达标	0.0002	2021-06-19	0.0006	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	0.2131	2021/5/27	0.2131	达标	0.0211	2021-05-28	0.0704	达标	0.0007	平均值	0.0041	达标

居民保护目标：本项目氯气最大小时贡献浓度出现在坡头村，浓度净增值 0.2131μg/m³，占标率为 0.2131%；最大 24 小时平均

浓度贡献值发生在坡头村，净增值为 0.0211 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0704%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 0.0007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0041%。

网格点：本项目网格处氯气最大小时贡献浓度为 0.1107 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1107%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 0.0114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0381%；最大年均贡献浓度为 0.0007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0039%。

环境保护目标处及网格处的氯气短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $<100\%$ ；居民保护目标及网格处的氯气年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $<30\%$ 。

(6) 硫酸雾贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处硫酸雾贡献浓度预测结果见表 5.2.1-20

表5.2.1-20 环境保护目标及网格点处硫酸雾贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.25	2021/7/2	0.08	达标	0.02	2021-04-06	0.02	达标	0.00	平均值	0.00	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	3.21	2021/10/28	1.07	达标	0.16	2021-10-28	0.16	达标	0.02	平均值	0.04	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	2.26	2021/12/12	0.75	达标	0.16	2021-02-24	0.16	达标	0.02	平均值	0.03	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.16	2021/6/7	0.05	达标	0.01	2021-06-25	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	5.27	2021/5/8	1.76	达标	0.30	2021-09-28	0.30	达标	0.01	平均值	0.03	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.08	2021/6/7	0.03	达标	0.00	2021-06-07	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.07	2021/3/9	0.02	达标	0.00	2021-12-07	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.16	2021/2/15	0.05	达标	0.01	2021-02-15	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1.42	2021/4/29	0.47	达标	0.06	2021-04-29	0.06	达标	0.00	平均值	0.00	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.21	2021/11/8	0.07	达标	0.01	2021-11-08	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.06	2021/11/14	0.02	达标	0.01	2021-08-29	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.06	2021/11/15	0.02	达标	0.00	2021-07-20	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.03	2021/2/16	0.01	达标	0.00	2021-03-15	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标

序号	预测点	X	Y	小时				24小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.57	2021/4/1	0.19	达标	0.03	2021-04-01	0.03	达标	0.00	平均值	0.00	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.02	2021/1/14	0.01	达标	0.00	2021-04-15	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1.02	2021/4/14	0.34	达标	0.13	2021-12-27	0.13	达标	0.01	平均值	0.01	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.08	2021/12/19	0.03	达标	0.00	2021-08-24	0.00	达标	0.00	平均值	0.00	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.26	2021/1/4	0.09	达标	0.01	2021-01-04	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.05	2021/6/19	0.02	达标	0.01	2021-06-19	0.01	达标	0.00	平均值	0.00	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	5.27	2021/5/8	1.76	达标	0.30	2021-09-28	0.30	达标	0.03	平均值	0.06	达标

居民保护目标：本项目硫酸雾最大小时贡献浓度出现在坡头村，浓度净增值 $5.27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.76%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在坡头村，净增值为 $0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.021\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.041%。

网格点：本项目网格处硫酸雾最大小时贡献浓度为 $5.272\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.757%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 $0.297\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.297%；最大年均贡献浓度为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%。

环境保护目标处及网格处的硫酸雾短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的硫酸雾年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%。

(7) NH_3 贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处 NH_3 贡献浓度预测结果见表 5.2.1-21。

表 5.2.1-21 环境保护目标及网格点处氨贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	7.3030	2021/5/24	3.6515	达标	0.3643	2021-05-24	0.5205	达标	0.0253	平均值	0.0766	达标

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	17.1351	2021/9/30	8.5675	达标	1.0147	2021-12-13	1.4496	达标	0.1061	平均值	0.3215	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	9.1794	2021/5/16	4.5897	达标	0.6117	2021-12-09	0.8739	达标	0.0678	平均值	0.2053	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	2.7685	2021/2/25	1.3843	达标	0.1279	2021-08-04	0.1827	达标	0.0124	平均值	0.0375	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	21.1250	2021/5/8	10.5625	达标	1.4697	2021-09-28	2.0996	达标	0.0480	平均值	0.1455	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.7194	2021/3/20	0.3597	达标	0.0497	2021-01-08	0.0710	达标	0.0044	平均值	0.0133	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.2573	2021/1/22	0.1286	达标	0.0242	2021-12-07	0.0346	达标	0.0031	平均值	0.0093	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.6815	2021/10/31	0.3407	达标	0.0350	2021-01-25	0.0500	达标	0.0019	平均值	0.0058	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	4.6313	2021/4/29	2.3157	达标	0.1994	2021-04-29	0.2848	达标	0.0079	平均值	0.0241	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.8281	2021/10/11	0.4140	达标	0.0483	2021-12-01	0.0691	达标	0.0028	平均值	0.0086	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.4265	2021/10/31	0.2133	达标	0.0310	2021-08-29	0.0443	达标	0.0058	平均值	0.0176	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.4223	2021/3/5	0.2111	达标	0.0185	2021-03-05	0.0264	达标	0.0016	平均值	0.0048	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.1831	2021/2/16	0.0915	达标	0.0080	2021-02-16	0.0114	达标	0.0005	平均值	0.0016	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	2.9940	2021/4/1	1.4970	达标	0.1625	2021-04-01	0.2322	达标	0.0058	平均值	0.0177	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.1390	2021/1/14	0.0695	达标	0.0061	2021-01-14	0.0087	达标	0.0003	平均值	0.0011	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	5.4282	2021/1/17	2.7141	达标	0.5289	2021-12-27	0.7556	达标	0.0331	平均值	0.1002	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.7104	2021/11/22	0.3552	达标	0.0642	2021-11-03	0.0917	达标	0.0050	平均值	0.0153	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1.2344	2021/1/4	0.6172	达标	0.0570	2021-01-04	0.0814	达标	0.0045	平均值	0.0135	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.7135	2021/2/7	0.3568	达标	0.0540	2021-06-19	0.0771	达标	0.0030	平均值	0.0092	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	21.1250	2021/5/8	10.5625	达标	1.4697	2021-09-28	2.0996	达标	0.1171	平均值	0.3548	达标

居民保护目标：本项目氨最大小时贡献浓度出现在坡头村，浓度净增值 $21.125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.5625%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在坡头村，净增值 $1.4697\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.0996%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.1061\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3215%。

网格点：本项目网格处氨最大小时贡献浓度为 $21.125\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.5625%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 $1.4697\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.0996%；最大年均贡献浓度为 $0.1171\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3548%。

环境保护目标处及网格处的氨短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；居民保护目标及网格处的氨年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。

(8) 铅贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处铅贡献浓度预测结果见表 5.2.1-22

表5. 2. 1-22 环境保护目标及网格点处铅贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.9478	2021/1/7	31.5919	达标	0.0558	2021-07-28	5.5766	达标	0.0026	平均值	0.5266	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.1819	2021/12/25	6.0646	达标	0.0298	2021-01-23	2.9844	达标	0.0056	平均值	1.1123	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.1005	2021/11/14	3.3486	达标	0.0120	2021-11-01	1.2003	达标	0.0023	平均值	0.4671	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.2351	2021/1/25	7.8376	达标	0.0249	2021-01-25	2.4878	达标	0.0015	平均值	0.3051	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.1280	2021/1/4	4.2659	达标	0.0108	2021-05-05	1.0800	达标	0.0007	平均值	0.1392	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.1442	2021/12/16	4.8072	达标	0.0124	2021-01-26	1.2414	达标	0.0009	平均值	0.1733	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0141	2021/10/8	0.4711	达标	0.0012	2021-12-07	0.1224	达标	0.0001	平均值	0.0238	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0376	2021/2/1	1.2520	达标	0.0016	2021-02-01	0.1583	达标	0.0000	平均值	0.0058	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0460	2021/10/2	1.5338	达标	0.0019	2021-10-02	0.1918	达标	0.0001	平均值	0.0154	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0254	2021/1/20	0.8455	达标	0.0012	2021-01-20	0.1158	达标	0.0000	平均值	0.0078	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0169	2021/11/14	0.5634	达标	0.0020	2021-02-08	0.1956	达标	0.0003	平均值	0.0600	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0317	2021/3/5	1.0554	达标	0.0014	2021-03-05	0.1378	达标	0.0001	平均值	0.0149	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0129	2021/2/16	0.4289	达标	0.0006	2021-02-16	0.0560	达标	0.0000	平均值	0.0042	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0296	2021/12/31	0.9854	达标	0.0018	2021-12-31	0.1789	达标	0.0001	平均值	0.0176	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0059	2021/6/3	0.1964	达标	0.0003	2021-06-03	0.0257	达标	0.0000	平均值	0.0022	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.0399	2021/1/7	1.3294	达标	0.0032	2021-03-21	0.3180	达标	0.0004	平均值	0.0782	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0977	2021/1/1	3.2574	达标	0.0089	2021-12-03	0.8918	达标	0.0007	平均值	0.1325	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0192	2021/12/27	0.6401	达标	0.0020	2021-01-07	0.1965	达标	0.0001	平均值	0.0287	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0621	2021/11/18	2.0693	达标	0.0078	2021-12-20	0.7801	达标	0.0003	平均值	0.0562	达标

区域最大值	293.43	637.42	448.2	1.0677	2021/1/2	35.5901	达标	0.1500	2021-10-04	14.9958	达标	0.0149	平均值	2.9716	达标
-------	--------	--------	-------	--------	----------	---------	----	--------	------------	---------	----	--------	-----	--------	----

居民保护目标：本项目铅最大小时贡献浓度出现在寺底村，浓度净增值 0.9478 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 31.5919%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在寺底村，净增值 0.0558 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.5766%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 0.0056 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.1123%。

网格点：本项目网格处铅最大小时贡献浓度为 1.0677 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 35.5901%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.9958%；最大年均贡献浓度为 0.0149 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.9716%。

环境保护目标处及网格处的铅短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；居民保护目标及网格处的铅年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。

(9) 汞贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处汞贡献浓度预测结果见表 5.2.1-23

表5.2.1-23 环境保护目标及网格点处汞贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.3510	2021/1/7	0.1170	达标	0.0206	2021-07-28	0.0206	达标	0.0010	平均值	0.0019	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.0662	2021/12/25	0.0221	达标	0.0105	2021-01-23	0.0105	达标	0.0020	平均值	0.0039	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.0367	2021/11/14	0.0122	达标	0.0041	2021-11-01	0.0041	达标	0.0008	平均值	0.0016	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.0864	2021/1/25	0.0288	达标	0.0091	2021-01-25	0.0091	达标	0.0006	平均值	0.0011	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.0472	2021/1/4	0.0157	达标	0.0038	2021-05-05	0.0038	达标	0.0002	平均值	0.0005	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.0530	2021/12/16	0.0177	达标	0.0046	2021-01-26	0.0046	达标	0.0003	平均值	0.0006	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0052	2021/10/8	0.0017	达标	0.0004	2021-12-07	0.0004	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0138	2021/2/1	0.0046	达标	0.0006	2021-02-01	0.0006	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0161	2021/10/2	0.0054	达标	0.0007	2021-10-02	0.0007	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0092	2021/1/20	0.0031	达标	0.0004	2021-01-20	0.0004	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0061	2021/12/8	0.0020	达标	0.0007	2021-02-08	0.0007	达标	0.0001	平均值	0.0002	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0115	2021/3/5	0.0038	达标	0.0005	2021-03-05	0.0005	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0046	2021/2/16	0.0015	达标	0.0002	2021-02-16	0.0002	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0106	2021/12/31	0.0035	达标	0.0006	2021-12-31	0.0006	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0021	2021/6/3	0.0007	达标	0.0001	2021-06-03	0.0001	达标	0.0000	平均值	0.0000	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.0142	2021/1/7	0.0047	达标	0.0011	2021-03-21	0.0011	达标	0.0001	平均值	0.0003	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0351	2021/1/1	0.0117	达标	0.0033	2021-12-03	0.0033	达标	0.0002	平均值	0.0005	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0070	2021/12/27	0.0023	达标	0.0007	2021-01-07	0.0007	达标	0.0000	平均值	0.0001	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0227	2021/11/18	0.0076	达标	0.0028	2021-12-20	0.0028	达标	0.0001	平均值	0.0002	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	0.3954	2021/1/2	0.1318	达标	0.0550	2021-10-04	0.0550	达标	0.0054	平均值	0.0108	达标

居民保护目标：本项目汞最大小时贡献浓度出现在寺底村，浓度净增值 $0.3510\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1170%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在寺底村，净增值 $0.0206\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0206%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0039%。

网格点：本项目网格处汞最大小时贡献浓度为 $0.3954\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1318%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 $0.055\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.055%；最大年均贡献浓度为 $0.0054\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0108%。

环境保护目标处及网格处的汞短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的汞年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%。

(10) 砷贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处汞贡献浓度预测结果见表 5.2.1-24

表5.2.1-24 环境保护目标及网格点处砷贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.0008	2021/1/7	0.0023	达标	0.0000	2021-07-28	0.0004	达标	0.00000	平均值	0.00004	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.0002	2021/12/25	0.0004	达标	0.0000	2021-01-23	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00008	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.0001	2021/11/14	0.0002	达标	0.0000	2021-11-01	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00003	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.0002	2021/1/25	0.0006	达标	0.0000	2021-01-25	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00002	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.0001	2021/1/4	0.0003	达标	0.0000	2021-05-05	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.0001	2021/12/16	0.0003	达标	0.0000	2021-01-26	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0000	2021/10/8	0.0000	达标	0.0000	2021-12-07	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0000	2021/2/1	0.0001	达标	0.0000	2021-02-01	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0000	2021/10/2	0.0001	达标	0.0000	2021-10-02	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0000	2021/1/20	0.0001	达标	0.0000	2021-01-20	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0000	2021/12/8	0.0000	达标	0.0000	2021-02-08	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0000	2021/3/5	0.0001	达标	0.0000	2021-03-05	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0000	2021/2/16	0.0000	达标	0.0000	2021-02-16	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0000	2021/12/31	0.0001	达标	0.0000	2021-12-31	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0000	2021/6/3	0.0000	达标	0.0000	2021-06-03	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.0000	2021/1/7	0.0001	达标	0.0000	2021-03-21	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0001	2021/1/1	0.0002	达标	0.0000	2021-12-03	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0000	2021/12/27	0.0000	达标	0.0000	2021-01-07	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0001	2021/11/18	0.0001	达标	0.0000	2021-12-20	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	0.0009	2021/1/2	0.0026	达标	0.0001	2021-10-04	0.0011	达标	0.00001	平均值	0.00021	达标

居民保护目标：本项目砷最大小时贡献浓度出现在寺底村，浓度净增值 0.0008 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0023%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在寺底村，净增值 0.00005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0004%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 0.000005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00008%。

网格点：本项目网格处砷最大小时贡献浓度为 0.0009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0026%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 0.0001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0011%；最大年均贡献浓度为 0.00001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00021%。

环境保护目标处及网格处的砷短期浓度贡献值的最大浓度占标率<100%；居民保护目标及网格处的砷年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%。

(11) 镉贡献值

运行期逐时小时气象条件下、逐日气象条件下、长期气象条件下，环境保护目标和网格点处镉贡献浓度预测结果见表 5.2.1-25

表5. 2. 1-25 环境保护目标及网格点处镉贡献浓度预测结果

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
寺底村	316.9	-224.01	432.02	0.0016	2021/1/7	0.0053	达标	0.0001	2021-07-28	0.0009	达标	0.00001	平均值	0.00011	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	0.0005	2021/3/2	0.0018	达标	0.0001	2021-01-23	0.0012	达标	0.00002	平均值	0.00044	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	0.0005	2021/4/18	0.0017	达标	0.0001	2021-10-12	0.0006	达标	0.00001	平均值	0.00025	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	0.0005	2021/5/17	0.0016	达标	0.0001	2021-05-28	0.0005	达标	0.00000	平均值	0.00006	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	0.0004	2021/5/18	0.0013	达标	0.0000	2021-05-05	0.0004	达标	0.00000	平均值	0.00008	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	0.0004	2021/12/4	0.0012	达标	0.0000	2021-01-26	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00004	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	0.0000	2021/3/9	0.0002	达标	0.0000	2021-12-07	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	0.0001	2021/2/1	0.0002	达标	0.0000	2021-04-01	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	0.0002	2021/10/2	0.0006	达标	0.0000	2021-05-27	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	0.0001	2021/10/11	0.0002	达标	0.0000	2021-05-27	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	0.0001	2021/11/14	0.0002	达标	0.0000	2021-02-08	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00002	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	0.0001	2021/3/5	0.0003	达标	0.0000	2021-03-05	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	0.0000	2021/2/16	0.0001	达标	0.0000	2021-07-28	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	0.0001	2021/2/9	0.0005	达标	0.0000	2021-04-01	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00001	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	0.0000	2021/6/3	0.0001	达标	0.0000	2021-06-03	0.0000	达标	0.00000	平均值	0.00000	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	0.0002	2021/1/17	0.0007	达标	0.0000	2021-12-27	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00005	达标

序号	预测点	X	Y	小时				24 小时				期间平均			
		m	m	小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	24 小时浓度	出现时刻	占标率	达标情况	期间浓度	出现时刻	占标率	达标情况
董社村	2294.82	853.11	392.34	0.0003	2021/1/1	0.0010	达标	0.0000	2021-11-03	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00003	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	0.0001	2021/10/27	0.0002	达标	0.0000	2021-01-07	0.0001	达标	0.00000	平均值	0.00002	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	0.0002	2021/12/20	0.0007	达标	0.0000	2021-12-20	0.0002	达标	0.00000	平均值	0.00002	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	0.0018	2021/1/2	0.0059	达标	0.0003	2021-10-04	0.0031	达标	0.00003	平均值	0.00068	达标

居民保护目标：本项目镉最大小时贡献浓度出现在寺底村，浓度净增值 $0.0016\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0053%；最大 24 小时平均浓度贡献值发生在乌家河村，净增值 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0012%；最大年平均贡献浓度发生在乌家河村，净增值为 $0.00002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00044%。

网格点：本项目网格处镉最大小时贡献浓度为 $0.0018\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0059%；最大 24 小时平均浓度贡献值为 $0.0003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0031%；最大年均贡献浓度为 $0.00003\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00068%。

环境保护目标处及网格处的镉短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%；居民保护目标及网格处的镉年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%。

2、正常工况叠加环境影响评价

(1) TSP 叠加环境影响

运行期逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处 TSP 第 95 百分位数保证率日均浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-26。

表 5.2.1-26 环境保护目标和网格点处 TSP 保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	24 小时	2021-07-29	0.8987	130	130.8987	43.6329	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	24 小时	2021-08-27	0.4781	130	130.4781	43.4927	达标

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况	
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%		
	西埝村	-414.87	574.31	456.57	24 小时	2021-10-12	0.2355	130	130.2355	43.4118	达标
	总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	24 小时	2021-03-26	0.2474	130	130.2474	43.4158	达标
	坡头村	293.43	637.42	448.2	24 小时	2021-01-04	0.1258	130	130.1258	43.3753	达标
	宋村	1422.49	1464.94	390.42	24 小时	2021-12-18	0.1776	130	130.1776	43.3925	达标
	姚青村	-1569.87	169.04	491.22	24 小时	2021-10-07	0.0266	130	130.0266	43.3422	达标
	万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	24 小时	2021-02-09	0.0035	130	130.0035	43.3345	达标
	东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	24 小时	2021-07-04	0.0117	130	130.0117	43.3372	达标
	青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	24 小时	2021-04-17	0.0052	130	130.0052	43.3351	达标
	尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	24 小时	2021-04-08	0.0362	130	130.0362	43.3454	达标
	东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	24 小时	2021-06-14	0.0111	130	130.0111	43.3370	达标
	窑上村	510.58	-2292.24	505.14	24 小时	2021-02-03	0.0033	130	130.0033	43.3344	达标
	窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	24 小时	2021-07-06	0.0164	130	130.0164	43.3388	达标
	下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	24 小时	2021-02-09	0.0019	130	130.0019	43.3340	达标
	庄头村	1892.84	-712.51	459.14	24 小时	2021-03-20	0.0583	130	130.0583	43.3528	达标
	董社村	2294.82	853.11	392.34	24 小时	2021-10-26	0.1162	130	130.1162	43.3721	达标
	上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	24 小时	2021-08-31	0.0200	130	130.0200	43.3400	达标
	古董村	2403.53	1996.69	378.45	24 小时	2021-12-03	0.0586	130	130.0586	43.3529	达标
	区域最大值	293.43	637.42	448.2	24 小时	2021-04-02	1.8298	130	131.8298	43.9433	达标

居民保护目标：本项目 TSP 日均贡献浓度叠加值，最大保证率日均浓度值为 $130.8978\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.6329%。

网格点：本项目 TSP 日均贡献浓度叠加值，最大保证率日均浓度值 $131.8298\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.9433%；

TSP 叠加值保证率日均质量浓度符合环境质量标准要求。

(2) HCl 叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处 HCl 浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-29。

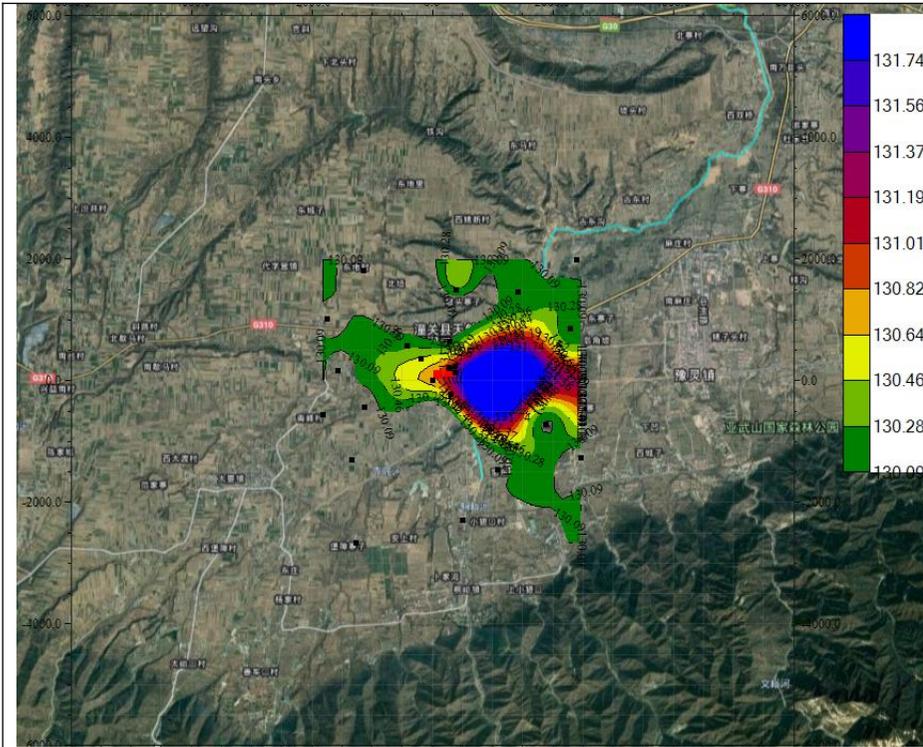
表 5.2.1-27 环境保护目标和网格点处 HCl 保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/10/7	0.0149	5	5.0149	16.7162	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/4/8	0.0757	5	5.0757	16.9190	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/1/29	0.0454	5	5.0454	16.8181	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/2/3	0.0011	5	5.0011	16.6703	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/3/26	0.0144	5	5.0144	16.7147	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/3/27	0.0003	5	5.0003	16.6678	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/4/24	0.0032	5	5.0032	16.6773	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/10/4	0.0004	5	5.0004	16.6682	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/3/23	0.0026	5	5.0026	16.6755	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/3/13	0.0009	5	5.0009	16.6698	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/7/14	0.0069	5	5.0069	16.6896	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/8/15	0.0007	5	5.0007	16.6690	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/7/300	0.0002	5	5.0002	16.6675	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/11/26	0.0023	5	5.0023	16.6743	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/6/29	0.0001	5	5.0001	16.6670	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/4/27	0.0123	5	5.0123	16.7076	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/5/29	0.0007	5	5.0007	16.6690	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/7/11	0.0028	5	5.0028	16.6761	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/4/14	0.0002	5	5.0002	16.6673	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/4/6	0.1367	5	5.1367	17.1222	达标

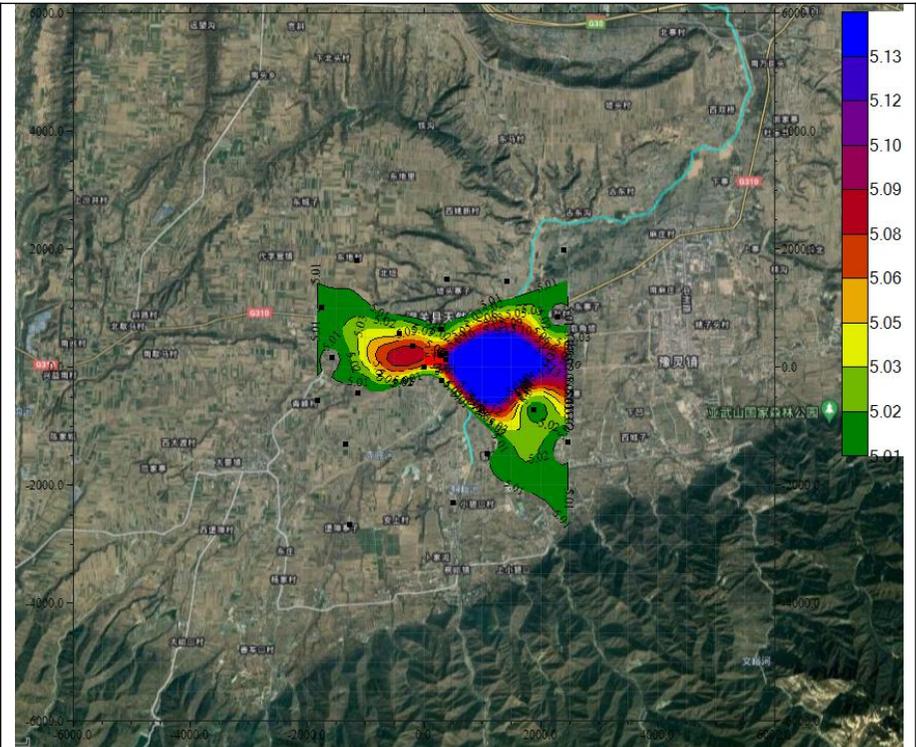
居民保护目标：本项目氯化氢小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $5.0757\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.919%。

网格点：本项目氯化氢小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $5.1367\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 17.1222%。

氯化氢叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。



TSP 保证率日均质量浓度分布图



氯化氢小时浓度分布图

(3) 硫酸雾叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处硫酸雾浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-28。

表 5.2.1-28 环境保护目标和网格点处硫酸雾保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$		
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/4/26	0.0090	0.0025	0.0115	0.0038	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/4/24	0.0740	0.0025	0.0765	0.0255	达标

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/3/18	0.0540	0.0025	0.0565	0.0188	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/7/2	0.0008	0.0025	0.0033	0.0011	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/10/25	0.0238	0.0025	0.0263	0.0088	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/7/13	0.0003	0.0025	0.0028	0.0009	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/7/24	0.0029	0.0025	0.0054	0.0018	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/1/26	0.0006	0.0025	0.0031	0.0010	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/11/3	0.0042	0.0025	0.0067	0.0022	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/11/28	0.0011	0.0025	0.0036	0.0012	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/8/18	0.0078	0.0025	0.0103	0.0034	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/5/24	0.0010	0.0025	0.0035	0.0012	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/3/3	0.0004	0.0025	0.0029	0.0010	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/2/4	0.0026	0.0025	0.0051	0.0017	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/5/31	0.0002	0.0025	0.0027	0.0009	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/11/22	0.0146	0.0025	0.0171	0.0057	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/9/9	0.0005	0.0025	0.0030	0.0010	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/10/10	0.0031	0.0025	0.0056	0.0019	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/11/19	0.0002	0.0025	0.0027	0.0009	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/7/2	0.0886	0.0025	0.0911	0.0304	达标

居民保护目标：本项目硫酸雾小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.0765\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0255%。

网格点：本项目硫酸雾小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $0.0911\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0304%。

硫酸雾叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。

(4) HCN 叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处 HCN 浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-29。

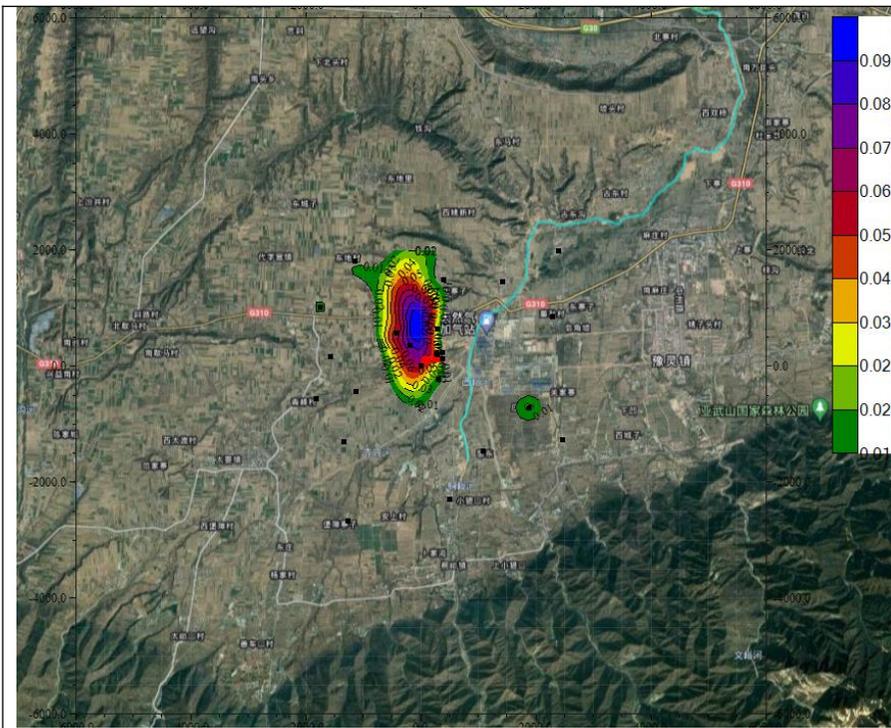
表 5.2.1-29 环境保护目标和网格点处 HCN 保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
寺底村	316.9	-224.01	432.02	24 小时	2021/10/7	0.0149	5	5.0149	16.7162	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	24 小时	2021/4/8	0.0757	5	5.0757	16.9190	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	24 小时	2021/1/29	0.0454	5	5.0454	16.8181	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	432.27	24 小时	2021/2/3	0.0011	5	5.0011	16.6703	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	24 小时	2021/3/26	0.0144	5	5.0144	16.7147	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	24 小时	2021/3/27	0.0003	5	5.0003	16.6678	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	24 小时	2021/4/24	0.0032	5	5.0032	16.6773	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	24 小时	2021/10/4	0.0004	5	5.0004	16.6682	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	24 小时	2021/3/23	0.0026	5	5.0026	16.6755	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	24 小时	2021/3/13	0.0009	5	5.0009	16.6698	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	24 小时	2021/7/14	0.0069	5	5.0069	16.6896	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	24 小时	2021/8/15	0.0007	5	5.0007	16.6690	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	24 小时	2021/7/30	0.0002	5	5.0002	16.6675	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	24 小时	2021/11/26	0.0023	5	5.0023	16.6743	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	24 小时	2021/6/29	0.0001	5	5.0001	16.6670	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	24 小时	2021/4/27	0.0123	5	5.0123	16.7076	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	24 小时	2021/5/29	0.0007	5	5.0007	16.6690	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	24 小时	2021/7/11	0.0028	5	5.0028	16.6761	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	24 小时	2021/4/14	0.0002	5	5.0002	16.6673	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	24 小时	2021/4/6	0.1367	5	5.1367	17.1222	达标

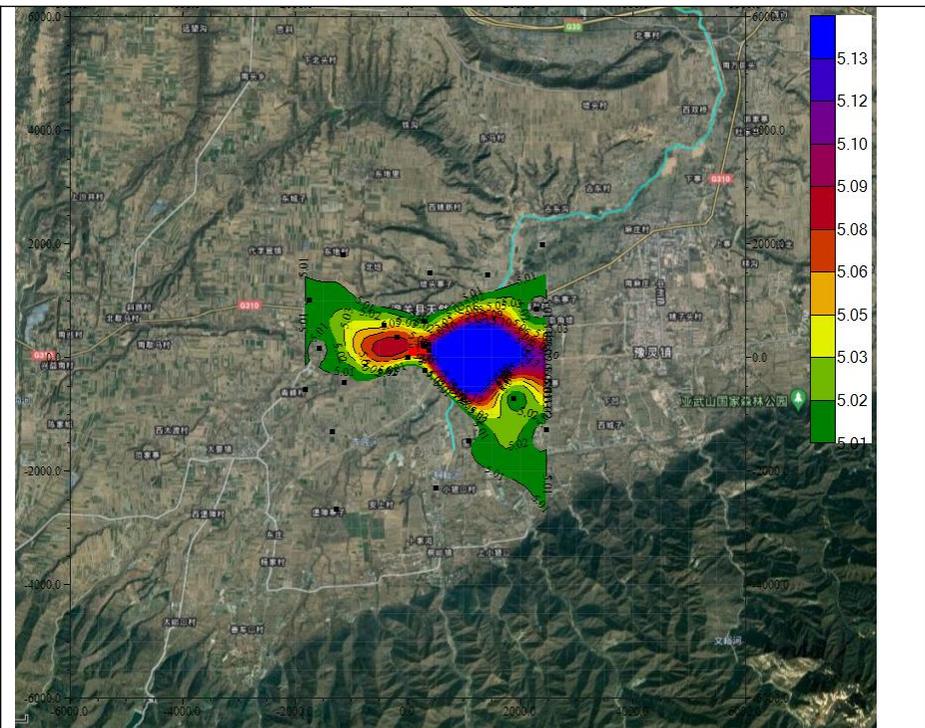
居民保护目标：本项目 HCN 小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $5.0757\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.919%。

网格点：本项目 HCN 小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $5.1367\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 17.1222%。

HCN 叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。



硫酸雾小时质量浓度分布图



氰化氰保证率日均质量浓度分布图

(5) 氨叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处氨浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-30。

表 5.2.1-30 环境保护目标和网格点处氨保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X m	Y m	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率%	达标情况
						($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/6/21	0.0659	0.064	0.1299	0.2305	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/6/16	0.3969	0.064	0.4609	0.1447	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/10/1	0.2254	0.064	0.2894	0.0353	达标

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率%	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
总砒疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/11/17	0.0067	0.064	0.0707	0.0706	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/8/7	0.0771	0.064	0.1411	0.0332	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/12/8	0.0023	0.064	0.0663	0.0407	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/3/6	0.0175	0.064	0.0815	0.0336	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/2/14	0.0031	0.064	0.0671	0.0414	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/4/26	0.0188	0.064	0.0828	0.0349	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/7/16	0.0058	0.064	0.0698	0.0509	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/10/3	0.0379	0.064	0.1019	0.0341	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/7/8	0.0041	0.064	0.0681	0.0328	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/7/17	0.0017	0.064	0.0657	0.0389	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/8/20	0.0137	0.064	0.0777	0.0324	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/5/1	0.0008	0.064	0.0648	0.0664	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/4/1	0.0688	0.064	0.1328	0.0340	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/12/6	0.0040	0.064	0.0680	0.0403	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/2/21	0.0166	0.064	0.0806	0.0326	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/8/5	0.0013	0.064	0.0653	0.2646	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/12/17	0.4652	0.064	0.5292	0.0649	达标

居民保护目标：本项目氨小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.4609\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.1447%。

网格点：本项目氨小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $0.5292\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0649%。

氨叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。

(6) 汞叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处汞浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-31。

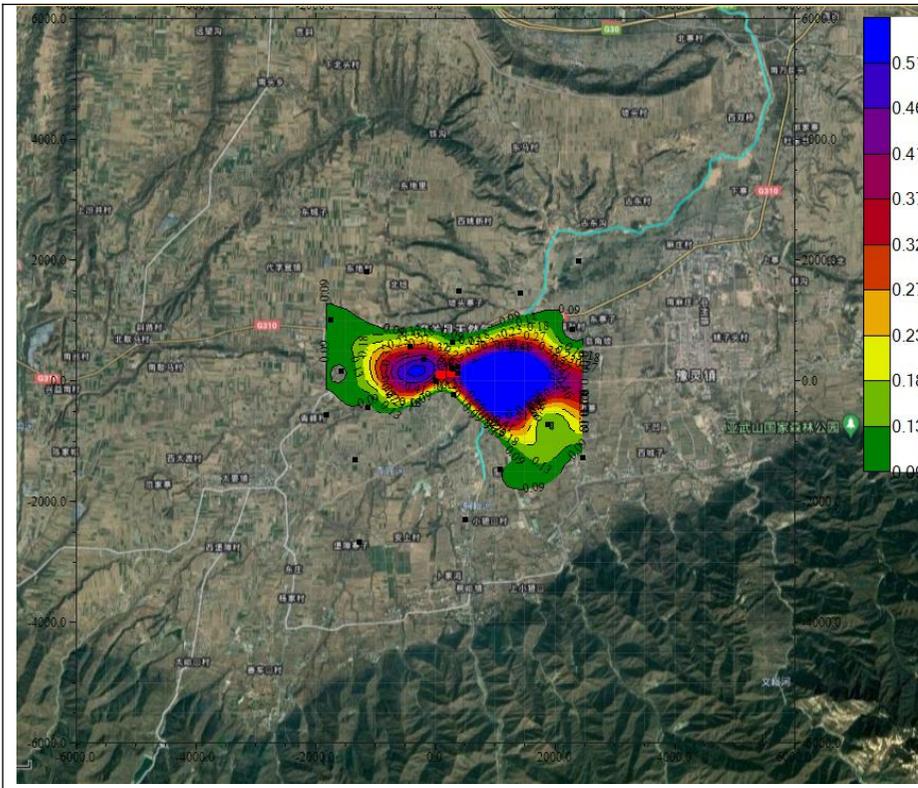
表 5.2.1-31 环境保护目标和网格点处汞保证率日均浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/7/9	0.0013	0.0015	0.0028	0.0009	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/10/20	0.0111	0.0015	0.0126	0.0042	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/3/30	0.0043	0.0015	0.0058	0.0019	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/4/13	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/5/24	0.0002	0.0015	0.0017	0.0006	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/12/6	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/6/7	0.0002	0.0015	0.0017	0.0006	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/12/23	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/12/28	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/12/28	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/8/12	0.0006	0.0015	0.0021	0.0007	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/8/27	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/1/17	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/2/20	0.0001	0.0015	0.0016	0.0005	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/11/17	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/1/4	0.0005	0.0015	0.0020	0.0007	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/8/31	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/10/2	0.0002	0.0015	0.0017	0.0006	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/9/28	0.0000	0.0015	0.0015	0.0005	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/4/1	0.0168	0.0015	0.0183	0.0061	达标

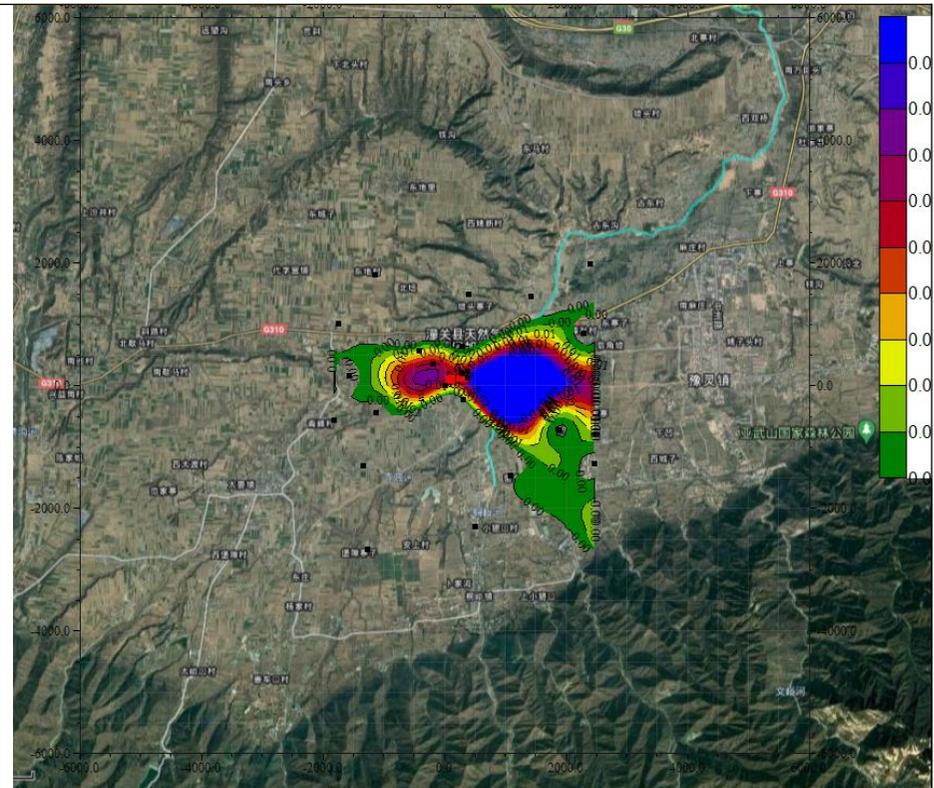
居民保护目标：本项目汞小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.0126\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0042%。

网格点：本项目汞小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $0.0183\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0061%。

汞叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。



氨小时质量浓度分布图



汞小时质量浓度分布图

(7) 砷叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处砷浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-32。

表 5.2.1-32 环境保护目标和网格点处砷小时浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/9/9	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/10/23	0.00003	0.0015	0.00153	0.00424	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/9/8	0.00001	0.0015	0.00151	0.00419	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/4/13	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/11/2	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/11/23	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/6/7	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/10/15	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/8/12	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/5/21	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/8/12	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/8/27	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/2/10	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/10/11	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/8/9	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/12/30	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/8/31	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/11/21	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/9/28	0.00000	0.0015	0.00150	0.00417	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/5/29	0.00004	0.0015	0.00154	0.00428	达标

居民保护目标：本项目砷小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.00153\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00424%。

网格点：本项目砷小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $0.00154\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.00428%。

砷叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。

(8) 镉叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处镉浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-33。

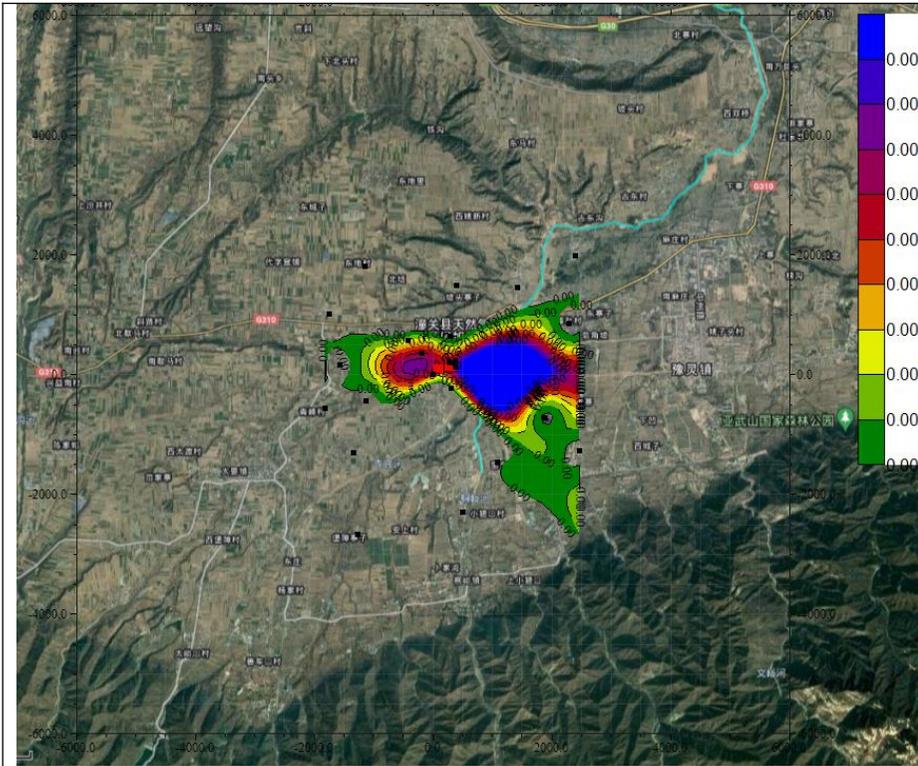
表 5.2.1-33 环境保护目标和网格点处镉小时浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/1/7	0.0016	0.0015	0.0031	0.0103	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/3/2	0.0005	0.0015	0.0020	0.0068	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/4/18	0.0005	0.0015	0.0020	0.0067	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/5/17	0.0005	0.0015	0.0020	0.0066	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/5/18	0.0004	0.0015	0.0019	0.0063	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/12/4	0.0004	0.0015	0.0019	0.0062	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/3/9	0.0000	0.0015	0.0015	0.0052	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/2/1	0.0001	0.0015	0.0016	0.0052	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/10/2	0.0002	0.0015	0.0017	0.0056	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/10/11	0.0001	0.0015	0.0016	0.0052	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/11/14	0.0001	0.0015	0.0016	0.0052	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/3/5	0.0001	0.0015	0.0016	0.0053	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/2/16	0.0000	0.0015	0.0015	0.0051	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/2/9	0.0001	0.0015	0.0016	0.0055	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/6/3	0.0000	0.0015	0.0015	0.0051	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/1/17	0.0002	0.0015	0.0017	0.0057	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/1/1	0.0003	0.0015	0.0018	0.0060	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/10/27	0.0001	0.0015	0.0016	0.0052	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/12/20	0.0002	0.0015	0.0017	0.0057	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/1/2	0.0018	0.0015	0.0033	0.0109	达标

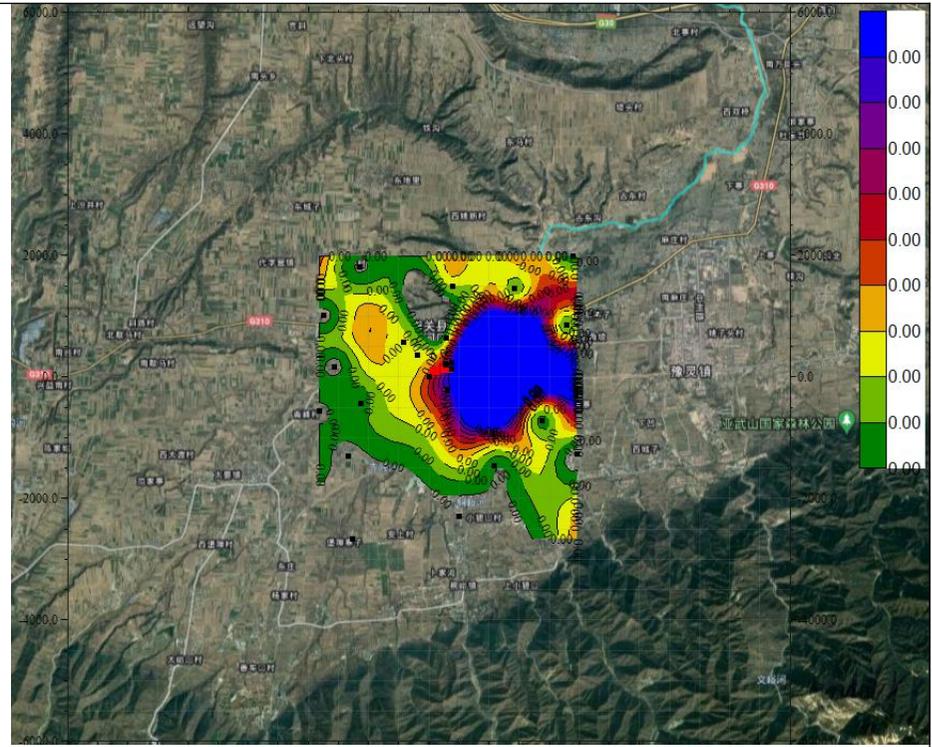
居民保护目标：本项目镉小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.0031\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0103%。

网格点：本项目镉小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $0.0033\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0109%。

镉叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。



铅小时质量浓度分布图



铅6小时质量浓度分布图

(9) 铅叠加环境影响

运行期逐时小时、逐日气象条件下，环境保护目标和网格点处铅浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-34。

表 5.2.1-34 环境保护目标和网格点处铅小时浓度叠加影响预测结果

序号	预测点	X	Y	平均时段	出现时间	变化值	现状值	叠加值	占标率	达标情况
		m	m			($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	%	
寺底村	316.9	-224.01	432.02	1 小时	2021/1/7	0.9478	0.025	0.9728	32.4252	达标
乌家河村	-189.83	366.44	451.72	1 小时	2021/12/25	0.1819	0.025	0.2069	6.8980	达标
西埝村	-414.87	574.31	456.57	1 小时	2021/11/14	0.1005	0.025	0.1255	4.1820	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	432.27	1 小时	2021/1/25	0.2351	0.025	0.2601	8.6709	达标
坡头村	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/1/4	0.1280	0.025	0.1530	5.0992	达标
宋村	1422.49	1464.94	390.42	1 小时	2021/12/16	0.1442	0.025	0.1692	5.6405	达标
姚青村	-1569.87	169.04	491.22	1 小时	2021/10/8	0.0141	0.025	0.0391	1.3044	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	477.06	1 小时	2021/2/1	0.0376	0.025	0.0626	2.0853	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	451.81	1 小时	2021/10/2	0.0460	0.025	0.0710	2.3671	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	472.63	1 小时	2021/1/20	0.0254	0.025	0.0504	1.6788	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	514.59	1 小时	2021/11/14	0.0169	0.025	0.0419	1.3968	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	516.46	1 小时	2021/3/5	0.0317	0.025	0.0567	1.8888	达标
窑上村	510.58	-2292.24	505.14	1 小时	2021/2/16	0.0129	0.025	0.0379	1.2623	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	469.69	1 小时	2021/12/31	0.0296	0.025	0.0546	1.8187	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	529.5	1 小时	2021/6/3	0.0059	0.025	0.0309	1.0298	达标
庄头村	1892.84	-712.51	459.14	1 小时	2021/1/7	0.0399	0.025	0.0649	2.1627	达标
董社村	2294.82	853.11	392.34	1 小时	2021/1/1	0.0977	0.025	0.1227	4.0908	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	476.46	1 小时	2021/12/27	0.0192	0.025	0.0442	1.4734	达标
古董村	2403.53	1996.69	378.45	1 小时	2021/11/18	0.0621	0.025	0.0871	2.9026	达标
区域最大值	293.43	637.42	448.2	1 小时	2021/1/2	1.0677	0.025	1.0927	36.4235	达标

居民保护目标：本项目铅小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值为 $0.9728\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 32.4252%。

网格点：本项目铅小时贡献浓度叠加值，最大保证率小时浓度值 $1.0927\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 36.4235%。

铅叠加值保证率小时质量浓度符合环境质量标准要求。

5.2.1.10 非正常工况环境影响预测结果

(1) 铅

运行期逐时气象条件下,环境保护目标和网格点处铅浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-35。

表 5.2.1-35 环境保护目标及网格点处铅贡献浓度预测结果

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
寺底村	316.9	-224.01	1 小时	1.0190	2021/1/7 21:00:00	33.9672	达标
乌家河村	-189.83	366.44	1 小时	0.9316	2021/12/2 5:00:00	31.0531	达标
西埝村	-414.87	574.31	1 小时	0.5685	2021/12/9 7:00:00	18.9515	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	1 小时	0.5659	2021/2/20 18:00:00	18.8635	达标
坡头村	293.43	637.42	1 小时	1.0540	2021/1/1 3:00:00	35.1332	达标
宋村	1422.49	1464.94	1 小时	0.4112	2021/4/16 3:00:00	13.7070	达标
姚青村	-1569.87	169.04	1 小时	0.2586	2021/4/1 0:00:00	8.6187	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	1 小时	0.0824	2021/2/1 22:00:00	2.7480	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	1 小时	0.4083	2021/10/2 2:00:00	13.6097	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	1 小时	0.1272	2021/2/27 2:00:00	4.2413	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	1 小时	0.1789	2021/3/9 3:00:00	5.9650	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	1 小时	0.1938	2021/2/9 0:00:00	6.4612	达标
窑上村	510.58	-2292.24	1 小时	0.1403	2021/12/23 17:00:00	4.6764	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	1 小时	0.3086	2021/1/13 4:00:00	10.2876	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	1 小时	0.1077	2021/12/19 0:00:00	3.5913	达标
庄头村	1892.84	-712.51	1 小时	0.3548	2021/1/2 6:00:00	11.8264	达标
董社村	2294.82	853.11	1 小时	0.3393	2021/2/5 19:00:00	11.3088	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	1 小时	0.1476	2021/4/14 23:00:00	4.9204	达标
古董村	2403.53	1996.69	1 小时	0.1132	2021/11/8 4:00:00	3.7739	超标
区域最大值	293.43	637.42	1 小时	1.1699	2021/12/2 21:00:00	38.9979	

非正常工况下排放的铅对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0824\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 1.054\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间,占标率为 2.748%~35.1332%之间,各敏感点 1 小时平均浓度贡献值未超标;区域最大地面浓度点贡献值为 $1.1699\mu\text{g}/\text{m}^3$,占标率为 38.9979%,未超标。

(2) 镉

运行期逐时小时气象条件下,环境保护目标和网格点处镉浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-36。

表5.2.1-36 环境保护目标及网格点处镉贡献浓度预测结果

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
寺底村	316.9	-224.01	1 小时	0.0071	2021/1/7 21:00:00	0.0236	达标
乌家河村	-189.83	366.44	1 小时	0.0065	2021/12/2 5:00:00	0.0216	达标
西埝村	-414.87	574.31	1 小时	0.0040	2021/12/9 7:00:00	0.0132	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	1 小时	0.0039	2021/2/20 18:00:00	0.0131	达标
坡头村	293.43	637.42	1 小时	0.0073	2021/1/1 3:00:00	0.0244	达标
宋村	1422.49	1464.94	1 小时	0.0029	2021/4/16 3:00:00	0.0095	达标
姚青村	-1569.87	169.04	1 小时	0.0018	2021/4/1 0:00:00	0.0060	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	1 小时	0.0006	2021/2/1 22:00:00	0.0019	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	1 小时	0.0028	2021/10/2 2:00:00	0.0095	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	1 小时	0.0009	2021/2/27 2:00:00	0.0029	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	1 小时	0.0012	2021/3/9 3:00:00	0.0041	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	1 小时	0.0013	2021/2/9 0:00:00	0.0045	达标
窑上村	510.58	-2292.24	1 小时	0.0010	2021/12/23 17:00:00	0.0032	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	1 小时	0.0021	2021/1/13 4:00:00	0.0071	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	1 小时	0.0007	2021/12/19 0:00:00	0.0025	达标
庄头村	1892.84	-712.51	1 小时	0.0025	2021/1/2 6:00:00	0.0082	达标
董社村	2294.82	853.11	1 小时	0.0024	2021/2/5 19:00:00	0.0079	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	1 小时	0.0010	2021/4/14 23:00:00	0.0034	达标
古董村	2403.53	1996.69	1 小时	0.0008	2021/11/8 4:00:00	0.0026	超标
区域最大值	293.43	637.42	1 小时	0.0081	2021/12/2 21:00:00	0.0271	

非正常工况下排放的 Cd 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0006\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0073\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0019\%\sim 0.0244\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均未超标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0081\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0271% ，未超标。

(4) 汞

运行期逐时小时气象条件下，环境保护目标和网格点处汞浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-37。

表 5.2.1-37 环境保护目标及网格点处汞贡献浓度预测结果

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
寺底村	316.9	-224.01	1 小时	0.0340	2021/1/7 21:00:00	0.0113	达标
乌家河村	-189.83	366.44	1 小时	0.0311	2021/12/2 5:00:00	0.0104	达标
西埝村	-414.87	574.31	1 小时	0.0190	2021/12/9 7:00:00	0.0063	达标
总祗疙瘩	405.63	1492.99	1 小时	0.0189	2021/2/20 18:00:00	0.0063	达标
坡头村	293.43	637.42	1 小时	0.0352	2021/1/1 3:00:00	0.0117	达标
宋村	1422.49	1464.94	1 小时	0.0137	2021/4/16 3:00:00	0.0046	达标
姚青村	-1569.87	169.04	1 小时	0.0086	2021/4/1 0:00:00	0.0029	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	1 小时	0.0027	2021/2/1 22:00:00	0.0009	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	1 小时	0.0136	2021/10/2 2:00:00	0.0045	达标

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
青峰村	-1809.65	-557.36	1 小时	0.0042	2021/2/27 2:00:00	0.0014	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	1 小时	0.0060	2021/3/9 3:00:00	0.0020	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	1 小时	0.0065	2021/2/9 0:00:00	0.0022	达标
窑上村	510.58	-2292.24	1 小时	0.0047	2021/12/23 17:00:00	0.0016	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	1 小时	0.0103	2021/1/13 4:00:00	0.0034	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	1 小时	0.0036	2021/12/19 0:00:00	0.0012	达标
庄头村	1892.84	-712.51	1 小时	0.0118	2021/1/2 6:00:00	0.0039	达标
董社村	2294.82	853.11	1 小时	0.0113	2021/2/5 19:00:00	0.0038	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	1 小时	0.0049	2021/4/14 23:00:00	0.0016	达标
古董村	2403.53	1996.69	1 小时	0.0038	2021/11/8 4:00:00	0.0013	达标
区域最大值	293.43	637.42	1 小时	0.0390	2021/12/2 21:00:00	0.0130	达标

非正常工况下排放的汞对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 $0.0036\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.0311\mu\text{g}/\text{m}^3$ 之间，占标率为 $0.0012\%\sim 0.0104\%$ 之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值未超标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.039\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.013% ，未超标。

(5) 氰化物

运行期逐时小时气象条件下，环境保护目标和网格点处铅浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-38。

表 5.2.1-38 环境保护目标及网格点处氰化氢贡献浓度预测结果

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
寺底村	316.9	-224.01	1 小时	27.5836	2021/7/2 19:00:00	91.9454	达标
乌家河村	-189.83	366.44	1 小时	29.2125	2021/9/1 21:00:00	97.3749	达标
西埝村	-414.87	574.31	1 小时	165.0671	2021/9/1 21:00:00	550.2237	超标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	1 小时	19.4234	2021/8/10 2:00:00	64.7447	达标
坡头村	293.43	637.42	1 小时	36.3915	2021/5/7 19:00:00	121.3052	超标
宋村	1422.49	1464.94	1 小时	8.0782	2021/6/19 22:00:00	26.9273	达标
姚青村	-1569.87	169.04	1 小时	3.2615	2021/8/22 3:00:00	10.8715	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	1 小时	0.9977	2021/7/28 7:00:00	3.3256	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	1 小时	10.9658	2021/8/3 21:00:00	36.5527	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	1 小时	3.8938	2021/3/27 21:00:00	12.9795	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	1 小时	10.5669	2021/3/23 18:00:00	35.2231	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	1 小时	5.1778	2021/9/1 22:00:00	17.2594	达标
窑上村	510.58	-2292.24	1 小时	1.8664	2021/9/19 0:00:00	6.2213	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	1 小时	5.3268	2021/6/2 23:00:00	17.7562	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	1 小时	4.5860	2021/5/24 4:00:00	15.2868	达标
庄头村	1892.84	-712.51	1 小时	11.1723	2021/8/5 6:00:00	37.2409	达标
董社村	2294.82	853.11	1 小时	8.2754	2021/6/9 20:00:00	27.5848	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	1 小时	7.4773	2021/8/9 6:00:00	24.9245	达标
古董村	2403.53	1996.69	1 小时	8.4551	2021/6/19 21:00:00	28.1837	超标

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
区域最大值	293.43	637.42	1 小时	288.9174	2021/8/13 0:00:00	963.0581	

非正常工况下排放的氰化氢对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值最大为 $165.0671\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大占标率为 550.2273%之间，西埝村、坡头村 1 小时平均浓度贡献值超标；区域最大地面浓度点贡献值为 $288.9174\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 963.0581%，超标。

(6) 砷

运行期逐时小时气象条件下，环境保护目标和网格点处砷浓度的叠加影响预测结果见表 5.2.1-39。

表 5.2.1-39 环境保护目标及网格点处砷贡献浓度预测结果

预测点	X	Y	平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	m	m		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		%	
寺底村	316.9	-224.01	1 小时	0.0001	2021/1/7 21:00:00	0.0002	达标
乌家河村	-189.83	366.44	1 小时	0.0001	2021/12/2 5:00:00	0.0002	达标
西埝村	-414.87	574.31	1 小时	0.0000	2021/12/9 7:00:00	0.0001	达标
总祇疙瘩	405.63	1492.99	1 小时	0.0000	2021/2/20 18:00:00	0.0001	达标
坡头村	293.43	637.42	1 小时	0.0001	2021/1/1 3:00:00	0.0002	达标
宋村	1422.49	1464.94	1 小时	0.0000	2021/4/16 3:00:00	0.0001	达标
姚青村	-1569.87	169.04	1 小时	0.0000	2021/4/1 0:00:00	0.0000	达标
万仓村	-1337.14	-1304.91	1 小时	0.0000	2021/2/1 22:00:00	0.0000	达标
东峰村	-1118.52	-430.42	1 小时	0.0000	2021/10/2 2:00:00	0.0001	达标
青峰村	-1809.65	-557.36	1 小时	0.0000	2021/2/27 2:00:00	0.0000	达标
尖角村	-1753.23	1015.32	1 小时	0.0000	2021/3/9 3:00:00	0.0000	达标
东埝村	-1139.68	1812.24	1 小时	0.0000	2021/2/9 0:00:00	0.0000	达标
窑上村	510.58	-2292.24	1 小时	0.0000	2021/12/23 17:00:00	0.0000	达标
窑东村	1095.92	-1467.11	1 小时	0.0000	2021/1/13 4:00:00	0.0001	达标
下保障	-1273.67	-2658.96	1 小时	0.0000	2021/12/19 0:00:00	0.0000	达标
庄头村	1892.84	-712.51	1 小时	0.0000	2021/1/2 6:00:00	0.0001	达标
董社村	2294.82	853.11	1 小时	0.0000	2021/2/5 19:00:00	0.0001	达标
上屯村	2471.13	-1262.59	1 小时	0.0000	2021/4/14 23:00:00	0.0000	达标
古董村	2403.53	1996.69	1 小时	0.0000	2021/11/8 4:00:00	0.0000	达标
区域最大值	293.43	637.42	1 小时	0.0001	2021/12/2 21:00:00	0.0002	达标

非正常工况下排放的砷对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值最大为 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0002%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值未超标；区域最大地面浓度点贡献值为 $0.0001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0002%，未超标。

5.2.1.11 预测结论

(1) 项目新增污染源 NO_x 、 PM_{10} 、铅、汞、镉、砷、氯化氢、氯气与氨、硫

酸雾的在各敏感点和网格点短期浓度贡献值均满足标准限值，最大浓度占标率小于100%；年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于30%；

(2) 叠加现状值后，氯化氢、氯气与氨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，铅、汞、镉、砷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)中二级标准要求。

项目属于达标区，根据上述预测结果，项目预测结果满足以下结论，环境影响可接受。

5.2.1.12 污染物排放量核算

1、有组织排放量核算

本项目废气排放口如下：

- (1) 氰化车间磨矿及氰化废气排放口；
- (2) 浮选车间酸化浮选废气排放口；
- (3) 金精炼车间酸性废气排放口；
- (4) 金精炼车间烟尘废气排放口；
- (5) 化验中心废气排放口。
- (6) 废水处理废气排放口。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)，本项目中的金精炼车间烟尘废气排放口(G4)主要排放口，其他的有组织废气排放口均属于一般排放口。因此，本项目大气污染物有组织排放量核算见表 5.2.1-48。

表 5.2.1-48 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	DA004	颗粒物	0.115	0.014	5.061kg/a
		汞及其化合物	0.00080	0.000096	0.0365 kg/a
		镉及其化合物	0.00017	0.000020	0.0073kg/a
		铬及其化合物	0.00006	0.000007	0.0024 kg/a
		砷及其化合物	0.0000018	0.0000002	0.00008kg/a
		铅及其化合物	0.0060	0.0007	0.27 kg/a
一般排放口					
2	DA001	氨气	3.47	0.09	0.62

		HCN	0.26	0.01	0.05
3	DA002	HCN	0.19	0.019	0.020
		硫酸雾	0.25	0.001	0.008
4	DA003	HCl	0.576	0.0144	0.0216
		Cl ₂	0.024	0.0006	0.0009
		NO _x	0.987	0.0247	0.0370
5	DA005	硫酸雾	0.129	0.00088	0.0063
		HCN	0.05	0.00034	0.0024
6	DA006	硫酸雾	0.1	0.0007	0.0049
		HCl	0.006	0.00004	0.0003
一般排放口合计		氨气			0.62
		HCN			0.0724
		硫酸雾			0.0192
		HCl			0.0216
		Cl ₂			0.0009
		NO _x			0.0370
有组织排放总计					
有组织排放总计		氨气			0.62
		HCN			0.0724
		硫酸雾			0.0192
		HCl			0.0216
		Cl ₂			0.0009
		NO _x			0.0370
		颗粒物			5.061kg/a
		汞及其化合物			0.0365 kg/a
		镉及其化合物			0.0073kg/a
		铬及其化合物			0.0024 kg/a
		砷及其化合物			0.00008kg/a
铅及其化合物			0.27 kg/a		

2、无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算见表 5.2.1-49。

表 5.2.1-49 大气污染物有组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	年排放量 (t/a)
1	物料装卸	TSP	封闭储库并进行洒水降尘	0.18
2	盐酸储罐	HCl	储罐存储	0.00214
3	氰化浸出	NH ₃	保证工艺过程 pH 在 11-11.5 区间	0.72
		HCN		0.039
4	浮选	HCN	/	0.00053
5	精炼车间金铸锭、银铸锭、银制版	NO _x	车间内进行，车间整体微负压处理	3.7kg/a
		TSP		101.218kg/a

	汞及其化合物	0.182kg/a
	镉及其化合物	0.036kg/a
	铬及其化合物	0.012kg/a
	砷及其化合物	0.000301kg/a
	铅及其化合物	5.362kg/a

3、项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算见表 5.2.1-50。

表 5.2.1-50 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氨气	1.34
2	HCN	0.11193
3	硫酸雾	0.0192
4	HCl	0.02374
5	Cl ₂	0.0009
6	NO _x	0.0407
7	颗粒物	0.286
8	汞及其化合物	0.21857kg/a
9	镉及其化合物	0.0433kg/a
10	铬及其化合物	0.0144kg/a
11	砷及其化合物	0.000381kg/a
12	铅及其化合物	5.632kg/a

5.2.1.13 环境防护距离的确定

1、大气防护距离

大气环境防护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）推荐的 AERMOD 预测模型的进一步预测结果，项目污染物贡献值均满足相应标准中的限值要求，根据预测结果，本项目不设置大气环境防护距离。

2、卫生防护距离

卫生防护距离是指产生有害因素的部门（车间或工段）的边界至居住区边界的最小距离，其作用是为企业无组织排放的气态污染物提供一段稀释距离，使污染气体到达居民区的浓度符合国家标准，不致影响居住区人群的身体健康。

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020），

计算单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 2 种，本项目无组织废气涉及氯化氢、铅、镉、汞、砷、氰化氢等，无组织排放量及等标排放量计算如下：

表 5.2.1-51 卫生防护距离计算参数

污染物	氯化氢	铅	镉	汞	砷	氰化氢
无组织排放量/kg/h	0.0003	0.0144	0.000098	0.00048	0.00000074	0.00547
标准限值/mg/m ³	50	0.9	0.09	0.9	0.036	0.03
等标排放量(Qc/Cm)	0.000006	0.016	0.0011	0.00053	0.000021	0.0182

仅日均值时，C_m 一般可取其二级标准浓度的三倍，对于致癌物质、毒性可累积的物质如苯、汞、铅等，则直接取其二级标准日均值，铬及其化合物无日均值、小时制等标准。

本项目选择铅、氰化氢作为防护距离预测因子，采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中有关有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法所推荐的模式核算卫生防护距离。

①计算公式

按照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中有关有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法所推荐的模式核算本工程的卫生防护距离。计算模式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m--标准限值，mg/m³；

L--工业企业所需卫生防护距离，m；

Q_c--工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

r--有害气体无组织排放源所在单元的有效半径；

A、B、C、D--卫生防护。

②参数选取

本项目卫生防护距离计算参数见表 5.2.1-52。

表 5.2.1-52 卫生防护距离计算参数

符号	A	B	C	D
计算参数	470	0.021	1.85	0.84

③计算结果

根据上述计算公式，采用迭代法计算卫生防护距离，结果详见表 5.2.1-53。

表 5.2.1-53 卫生防护距离计算结果表

源强位置	污染物	排放量 kg/h	排放面源面积 m ²	执行标准 mg/m ³	Lm	计算结果 m	提级后卫生防护距离 (m)
厂区	铅	0.0144	1872	0.9	0.903	50	100
	氰化氢	0.00547	14952	0.03	4.746	50	

《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）规定“当企业某生产单元的物质排放存在多种大气有害物质时，如果分别推导出的初值在同一级时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级，卫生防护距离初值不在同一级，卫生防护距离终值较大者为准。”

由上表计算结果，确定卫生防护距离以生产区边界为起点设置 100m 卫生防护距离。即以生产区边界外延 100m 的范围。

根据对本项目所在地环境现状进行调查可知，与本项目厂区内厂区边界距离最近的村庄为厂区南侧 200m 的寺底村，可见本项目卫生防护距离内无居民居住，不涉及居民搬迁，具体厂区卫生防护距离包络线图见附图。环评要求今后在卫生防护距离内禁止建设居民、学校等敏感点。

5.2.1.14 项目大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见附表 5.2.1-54。

表 5.2.1-54 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评级等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂) 其他污染物 (氨 (NH ₃)、氰化氢 (HCN)、硫酸雾、氯 (Cl ₂)、氯化氢 (HCl)、TSP、重金属 (Pb、Cd、Hg、As、Cr))		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目						
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测评价	预测模式	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input checked="" type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网络模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (-)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>				K>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子： 氨 (NH ₃)、氰化氢 (HCN)、硫酸雾、氯 (Cl ₂)、氯化氢 (HCl)、TSP、重金属 (Pb、Cd、Hg、As、Cr)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：氨 (NH ₃)、氰化氢 (HCN)、硫酸雾、氯 (Cl ₂)、氯化氢 (HCl)、TSP、重金属 (Pb、Cd、Hg、As、Cr)		监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (生产区) 厂界最远 (100) m						
	污染源年排放量	SO ₂ :	NO _x : 0.0407t/a		颗粒物: 0.286t/a		NH ₃ : 1.34 t/a	汞及其化合物: 0.218kg/a
镉及其化合物: 0.0433 kg/a		铬及其化合物: 0.0144kg/a		砷及其化合物: 0.000381kg/a		铅及其化合物: 5.632kg/a		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项								

5.2.2 声环境影响分析

1、工程噪声源强

本项目噪声源主要是氰化提金系统的磨矿机、鼓风机、压滤机、风机、贵液压滤机、置换压滤机、泵类，废水处理系统曝气风机、泵类、压滤机、输送泵、污水泵，金精炼车间的鼓风机、中频炉等设备运行时产生的噪声，噪声源强在 70~95dB (A)之间，具体源强见工程分析章节。

2、评价范围

本次声环境影响预测的评价范围为四周厂界外 1m。预测内容为工程建成后厂界昼、夜间噪声值 L_{eq} 。

3、预测模式

本次声环境影响预测的评价范围为四周厂界外 1m。预测内容为工程建成后厂界昼、夜间噪声值 L_{eq} 。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中规定，在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可用 A 声功率级或某点的 A 声级计算。

(1) 预测条件假设

- ①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ②考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- ③衰减仅考虑几何发散衰减，屏障衰减。

(2) 室内声源

室内声源由室内向室外传播示意图见下图。



室内声源向室外传播示意图

- ①如果已知声源的声压级 $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

②如图所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ： 某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

L_w ： 某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

Q ： 指向性因数；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， $Q=8$ 。

R ： 房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； a 为平均吸声系数，本评价 a 取 0.15。

r ： 声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right]$$

式中： $L_{p1}(T)$ ： 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级， $dB(A)$ ；

$L_{p1,j}$ ： j 声源的声压级， $dB(A)$ ；

N —室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中： $L_{p2}(T)$ ： 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级， $dB(A)$ ；

TL_i ： 围护结构的隔声量， $dB(A)$ 。

⑤将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源的声功率级 L_w ；

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中： s 为透声面积， m^2 。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 L_w ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(3) 室外声源

计算某个声源在预测点的声压级：

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中： $L(r)$ ：点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L(r_0)$ ：参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ：预测点距声源的距离，m；

r_0 ：参考位置距声源的距离，m；

A ：各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021））。

(4) 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_i} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right] \right)$$

式中： t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s；

N：室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

(5) 噪声预测计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ：项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ：预测点的背景值，dB(A)

4、预测因子、预测时段、预测方案

(1) 预测因子：等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

(2) 预测时段：固定声源投产运行期。

(3) 预测方案：预测本项目投产后，厂界、敏感点噪声达标情况。

5、预测结果

本项目厂界、周边敏感点声环境影响预测结果见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 厂界噪声预测结果表

位 置		贡献值		标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界	1#东厂界	34.1	34.1	65	55	达标	达标
	2#南厂界	42.3	42.3	65	55	达标	达标
	3#西厂界	33.8	33.8	65	55	达标	达标
	4#北厂界	36.1	36.1	65	55	达标	达标

由表 5.2.2-1 噪声预测结果可以看出，在采取提出的降噪措施后，本项目厂界昼、夜间噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。

5.2.3 地表水环境影响分析

项目废水包括生活污水、生产废水和初期雨水，生产废水包括氰化浸出车间、浮选回收车间压滤废水和精炼车间产生的酸性废水、废电解液和实验室废水。

项目拟采取以下措施如下：

(1) 项目生活废水量为 22.24m³/d，主要物主要为 COD 和氨氮、总磷、总氮及动植物油等。食堂废水隔油处理后与其他生活污水经化粪池预处理后，出水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准，经园区市政排水管网进入潼关县工业园区污水处理厂处理。潼关县工业园区污水处理厂已完成竣工环保验收，已于 2022 年 8 月正式运行，本项目建成运行时间预计 2023 年年底，时间上完全可以潼关县工业园区污水处理厂进行处理。园区目前已有企业以及周边将纳入的村庄生活污水总量为 560m³/d，本项目生活污水量为 22.24m³/d，占一期污水处理规模余量的 4.7%。本项目生活污水处理后进入潼关县工业园区污水处理厂处理，不会对污水处理厂进水水质、水量造成冲击。

(2) 本项目生产废水碱液吸收塔排水、废电解液、酸浸除杂液、还原液、置换液、化验室废水，总产生量约为 1728.8m³/d，主要污染物为 CN⁻、Pb、Zn、Cd、As、Hg、SS、石油类、COD、pH 值等，项目拟建设生产废水处理系统一座，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选、氰化提金工序回用，沉淀污泥等属于危险废物，送有资质单位进行处置。

综上所述，本项目工艺废水经处理后全部回用，均不外排。正常情况下的污水

排放对地表水影响较小。项目废水类别、污染物及治理设施信息见表 5.2.3-1，项目地表水环境影响评价自查表见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-1 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水	pH、COD、氨氮、BOD、动植物油、	潼关县工业园区污水厂	/	TW001	隔油池+化粪池	隔油池+化粪池	DW001	/	一般
2	生产废水	pH、氨氮、氰化物、镍、铜、锌、铅、镉、汞、砷、六价铬、氯化物	回用于生产过程	/	TW002	生产废水处理站	半酸化+吹脱+中和曝气沉淀	/	/	/

表 5.2.3-2 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准限值 (mg/L)
1	DW001	110.35283804	34.52063065	0.6672	双桥河	连续排放流量不稳定	/	潼关县工业园区污水处理厂	COD、SS、NH ₃ -N、总氮、总磷	pH≤6-9、COD≤30、SS≤10、氨氮≤1.5

表 5.2.3-3 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	COD	340	2.839
2		氨氮	45	0.38
3		总氮	70	0.334
4		总磷	6	0.05
全厂排放口合计			COD	2.839
			氨氮	0.38
			总氮	0.334
			总磷	0.05

表 5.2.3-4 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
	影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		()	监测断面或点位个数 () 个

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 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ；规划年评价标准（ ）
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>
	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 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>

	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□				
污染物排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	COD		2.839	340	
	氨氮		0.38	45	
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 0 m ³ /s；鱼类繁殖期 0 m ³ /s；其他 0 m ³ /s 生态 水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期 0 m；其他 0 m				
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 □				
防治措施		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	双桥河（西峪河）		（生产废水处理站、化粪池）	
	监测因子	（pH、铅、铜、砷、镉、汞、锌、银、硫化物、石油类、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、氰化物、挥发酚）		生产废水（pH、CN ⁻ 、Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、CODcr、Fe、石油类、硫化物、盐类）；生活污水（pH、BOD、COD、氨氮、动植物油、SS）	
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，可打√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

5.2.4 地下水环境影响分析

5.2.4.1 区域地下水水质

一、地下水类型

按地下水赋存的介质和水动力条件，可将区域地下水分为两大类，第四系松散层孔隙水和基岩裂隙水，其中第四系松散层孔隙水又可细分为以下三种：

(1) 第四系冲积孔隙潜水和第四系冲积孔隙承压水，主要分布于渭河冲积平原；

(2) 第四系风积黄土孔隙裂隙潜水和第四系冲洪积孔隙承压水，分布于黄土台塬；

(3) 第四系冲洪积孔隙潜水和第四系冲洪积孔隙承压水，主要分布于太要洼地。

1、第四系松散层孔隙水

松散岩类孔隙、孔隙裂隙水在区域广泛分布，主要赋存于第四系砂、砂砾（卵）石、粉土孔隙及黄土孔隙、裂隙中。该类潜水含水层具有分布广，岩性均质疏松、在黄土台塬区因地形较平坦，易于接受大气降水的补给，因而较稳定、连续，地下水资源较丰富，但在黄土梁峁区潜水分布极不稳定，不连续，故地下水资源贫乏。此外，各沟谷中广泛分布有沟谷冲积层潜水，呈长条状，较连续，水位浅，径流通畅，水质好。

(1) 第四系冲积孔隙潜水和承压水（冲积平原）

主要分布于河流及其支流的河谷阶地和漫滩中，含水层由粉、细砂夹砾石及粉土组成。潜水沿河谷呈带状分布，地下水的赋存条件主要取决于阶地、漫滩的结构类型、河流下切的深度以及含水介质的岩性、厚度等。

(2) 第四系风积黄土孔隙裂隙潜水和承压水（黄土台塬）

分布在一、二级台原区的黄土孔洞裂隙水，主要赋存与上中更新统和上下更新统黄土中，仅在沟道两侧及近山地带黄土中夹有含泥量较高的漂砾卵石透镜体和薄层。

黄土的储水空间包括孔隙、孔洞和裂隙三种，他们在垂直方向上的发育程度有一定的规律，不同层位的黄土由上而下粘粒含量有增加的趋势，相应的孔隙度、给水度和渗透系数也随之减小。黄土的裂隙性亦有自上而下的减弱趋势。由此可见，上上更新统黄土孔隙、孔洞、裂隙最为发育，加之地表往往有陷穴、漏斗分布，这

就为大气降水下渗补给地下水提供了有利条件。

黄土中古土壤的粘化层和淀积层常发育棱柱状裂隙和孔洞，亦构成蓄水空间和运动通道。

综上所述，黄土在垂向上，岩性、水理性和富水性是不均一的，且自上而下呈现有规律的变化，又具多层性，但在水平方向上，一般变化不大，总体来说可以看做是各向异性的均质体，黄土层水可以作为潜水来对待。下下更新统冰湖及冰水堆积的粘性土层分别为一级台原和二级台原黄土含水层的隔水底板，埋深 153-194 米。

黄土含水层的埋深、厚度及富水性，受区域地质结构、原面大小和切割程度等条件的控制。

二级台塬，水位埋深 32-53 米，单井最大涌水量 64.44 立方米/日，原边沟谷排泄地下水，流量分别为 0.117、0.027 升/秒，属弱富水。

一级台原的后部，地形上低洼平坦，水位埋深较小，为 25-37 米，原中心埋深小于原边，单井最大涌水量原中心为 55-82 立方米/日，原边偏小为 42 立方米/日，属弱富水。在东西方向上，富水性西部偏弱而东部稍强，这是由于处在台原偏西部的潼关断隆向东倾伏，潜水的流向偏离东北径直方向而向北东方向运动，使台原偏东部分地下水得到汇集所致。

在一级台原的中前部，根据附近机井推断潜水位为 167 米。因水位埋深大于 150 米，该地段泉水流量 0.0078 升/秒，结合含水层的岩性来推断，应属极弱富水。这是由于该地段所处地貌部位与黄、渭谷地毗连，原区沟谷受黄、渭河侵蚀基准面的控制，形成了发育密度较大、切深达 100-200 米的黄土沟谷，使黄土水除了向黄、渭河谷地方向排泄外，还向就近原边沟谷方向运移，以泉或渗水的方式排泄。

总之，黄土含水层富水性在水平方向上的变化趋势是：在南北方向上，二级台原和一级台原后部大于一级台原的中前部；东部大于西部；原块中部大于原边。

(3) 第四系冲洪积孔隙潜水和承压水（太要洼地）

主要分布于太要洼地，该地段主要为漂卵石孔隙水，地下水赋存于砂卵石中，因地形地貌为洼地，有利于大气降水补给和周边地下水的补给，富水性较好。

2、基岩裂隙水

主要分布于南部山区，该类型地下水主要赋存于各种变质作用形成的黑云母长石片麻岩、斜长角闪岩、角闪斜长片麻岩等。

基岩裂隙水的赋存条件和分布规律主要受岩性结构的控制。不同的岩性结构，决定了赋存地下水的空隙空间，经过构造及外动力作用所形成的裂隙及其发育程度，是地下水运动与赋存的基础条件。区域内的基岩裂隙水主要为承压水，位于黄土台塬下，水位埋藏较深。

二、含水岩组的划分及富水性

依据区内地下水赋存介质及埋藏深度的差异，可将区内地下水含水层划分为两个含水岩组，各含水岩组富水性的划分按下表进行。现将各含水岩组空间分布特征及富水性分述如下：

表5.2.4-1 富水性分区表

富水程度	极强	强	中等	弱	极弱
单井涌水量 (m ³ /d)	>1000	1000—500	500-100	100—10	<10

1、第四系松散岩类含水岩系

区域第四系地貌主要有黄土台塬、冲积平原，太要洼地冲洪积地貌，可将含水岩组分为以下两类

(1) 第四系冲洪积层含水岩组

主要分布在河流的阶地、漫滩及太要洼地，富水性好。上部为中细砂和砂砾石，下部为碎屑岩。潜水沿河谷呈带状分布。该层潜水除接受大气降水补给外，在洪水季节还接受地表水的回补。河谷潜水的的水位、水质、水量、动态受气象因素影响，有明显的季节性变化。

黄渭河漫滩及渭河一级阶地、太要洼地中部为极强—强富水带。最大可能涌水量，前者每小时 300~50m³，后者每小时 100~4.6m³。黄渭河二级阶地、太要洼地西北边沿为强富水带，单井最大涌水量每日 585~318.80m³。黄、渭河三级阶地、潼河阶地。

(2) 黄土含水岩组

主要分布于黄土台塬区，含水层为中下更新统黄土，上部为多层砂质含量较高的黄土，中下部夹数层古土壤与钙质结核构成，较为密实，基本不含水，为相对隔水层。黄土垂直节理发育，且多大孔隙，故兼有孔隙与裂隙双重介质的特征。黄土孔隙裂隙潜水的的水质、水量取决于地貌条件和岩性结构特征。

太要洼地靠山前地带，二级黄土塬及一级黄土塬后部为弱富水带，最大可能涌

水量每日 241~10.40m³，一级黄土台塬中前部为极弱富水区，涌水量小，仅供人畜用水。区域为黄土二级台塬地区，潜水埋深约为 80-100m，含水层厚度为 69-103m，主要分布在河谷及其两侧的近代冲洪积层（Q₃₋₄）中，含水层主要由漂卵石组成，混砂含多量粘性土，分选性较差。

2、基岩裂隙含水岩系

主要分布南部秦岭山前，本区断裂虽发育，但已被各种脉岩充填，富水性差，导水性弱。区内岩性主要为一套深度变质岩，次为岩浆岩，岩石本身致密坚硬，属隔水岩层，近地表 10~20m 由于风化作用，裂隙较为发育，形成风化裂隙含水层，接受大气降水的补给，形成潜水，在低洼处以下降泉的形式排泄，但随着风化作用减弱，岩层下部裂隙发育程度逐渐减弱，富水性弱。

三、地下水的补给、径流、排泄条件

区内潜水补给主要为大气降水的渗入补给、侧向径流补给。区域地下水径流总趋势为由南向北。黄土台塬地区地下水以向北径流为主，塬中心向东西沟谷中径流，太要洼地地区由南、西向东北向方向径流。地下水天然排泄途径有侧向径流、人工开采和蒸发。黄土台塬地区，塬间冲沟切割，露出部分含水层，地下水以泉水或渗水形式排泄，补给地表水，太要洼地区以侧向径流流出为主要排泄方式，黄渭阶地区以蒸发和侧向径流流出为主要排泄方式。

承压水的补给主要为潜水、河水通过隔水层缺失地段补给。在山前地段的二级台塬后部和洪积扇裙顶部，山水含水层由多层漂砾卵石及砂质粘土或粘土层组成。漂砾卵石层厚度达、层次多，而粘性土层厚度小、层次少，分布不连续，且多有尖灭，故上方潜水和支流河水可通过这些隔水层缺失地段直接入渗补给给承压水。但在不同单元，河水和潜水对下部承压水含水层的不及成都有所不同。承压水的补给，尚有层间越流补给的形式。区内潜水与承压水间的隔水层为砂质粘土，厚度一般在 5~34m，可使潜水和承压水发生缓慢的水利联系。

区域内潜水位一般高于当地承压水位 10~30m，山前和一级台塬中前部大于 30m，因此在自然条件下，这种补给只可能是潜水的承压水的下渗补给，但在开采条件下，随着潜水位的急剧下降，在一些地段，越层补给的方向将会倒转过来。

区域承压水的径流方向，与潜水的径流方向大致相似，即由南向北运移，由于径流途径短，总的来说交替条件较好。东部台塬下部承压水含水层除山前和近黄河

地段外，连续性较好。承压水向北径流，水力坡度在二级台塬和一级台塬的后部为21.1%，至一级台塬的中前部，由于临近黄、渭河谷地一带的强烈排泄，水力坡度陡降，致使承压水转化为层间无压水而排泄。西部山前洪积扇群区，承压水含水层，单层厚度较薄，承压水以1.65%的水力坡度向河流阶地方向运移，水交替条件尚好；而至河流阶地地区，由于承压含水层为下中更新统河沼相地区，受原始沉积环境的影响，含水层连续性欠佳，水交替条件较差，水力坡度较小，及至近河地带，因承压水水位略高于潜水位，承压水可通过不稳定隔水层与上部潜水混合。承压水水质，在渭河近岸地段得到淡化。

5.2.4.2 评价区水文地质条件

（一）地层

根据项目地勘报告，项目评价区内出露地层主要为中更新统风积层（ Q_p^{col} ）、上更新统风积黄土（ Q_p^{col} ）和全新统人工填土层（ Q_h^{ml} ）。

①中更新统风积层（ Q_p^{col} ）

是黄土台塬的主要组成物质，分布于区域西部、南部，呈褐黄—灰褐色，岩性为黄土，含少量的蜗牛壳，土质较致密，主要分布在沟底。

②上更新统风积黄土（ Q_p^{col} ）

主要分布于黄土台塬的顶部，分布于区域东部、北部。浅黄色，具有针状孔隙及虫孔，含少量蜗牛壳，主要分布在两岸。

③全新统人工填土层（ Q_h^{ml} ）

岩性为黄土状粉质粘土，呈浅黄—黄褐色，偶见完整的蜗牛壳及钙质结核，径粒4~5mm。

（二）含水层

（1）第四系松散岩类孔隙潜水

在区内广泛分布，分布在太要-寺底一带的塬间洼地，含水层为上中更新统，岩性为粗砂及泥质充填的漂石卵砾层，在垂向上上粗下细，在洼地中心（寺底村）地下水富集条件较佳，水位埋深浅，水量丰富。参考《潼关工业园区（循环经济园）规划环评报告》，砂卵石层含水层渗透系数3.28-6.85m/d，属极强富水区；在洼地边缘，水位埋深变大，水量减少，属强富水区。

（2）第四系黄土孔洞裂隙水

该层主要为黄土孔隙裂隙水，赋存于中上更新统黄土中，分布在区内北西部代字营、区内北部坡头村、东南部南马村一带黄土台塬区。仅在沟道两侧及近山地带黄土中夹有含泥量较高的薄层漂石卵石层透镜体或薄层。黄土的储水空间包括孔隙、孔洞和裂隙三种，他们在垂直方向上的发育有一定的规律，不同层位的黄土由上而下粘粒成分由增加的趋势，相应的孔隙度、给水度和渗透系数也随之变小。上上更新统黄土孔隙、孔洞和裂隙最为发育，加之地表有陷穴、漏斗分布，为大气降水下渗补给地下水提供了有利条件。黄土含水层的埋深、厚度及富水性，受区域地质结构、塬面大小和切割程度等条件限制，含水层厚度一般在 10~37m 左右，水位埋深一般在 20~30m，且含粘性土，分选性较差。黄土层渗透系数为 0.25~0.43 m/d，单井最大涌水量 64.44 立方米/日。

(3) 孔隙承压水

分布范围与该类型潜水一致，南部近山地段，洪积物广泛分布，颗粒较粗，粘性土层分布不稳定，为承压水的补给区。上部隔水层为上中更新统底部的洪积砂质粘土，顶面埋深 80-100m，厚 10-15m，含水层下中更新统、上下更新统冰水及洪积含泥质的漂砾卵石层，揭露厚 30-110m。

(三) 隔水层：

本项目区域上部隔水层为上中更新统底部洪积之砂质粘土，顶面埋深 60-80m，厚 10-15 米。

评价区水文地质图 5.2.4-1。

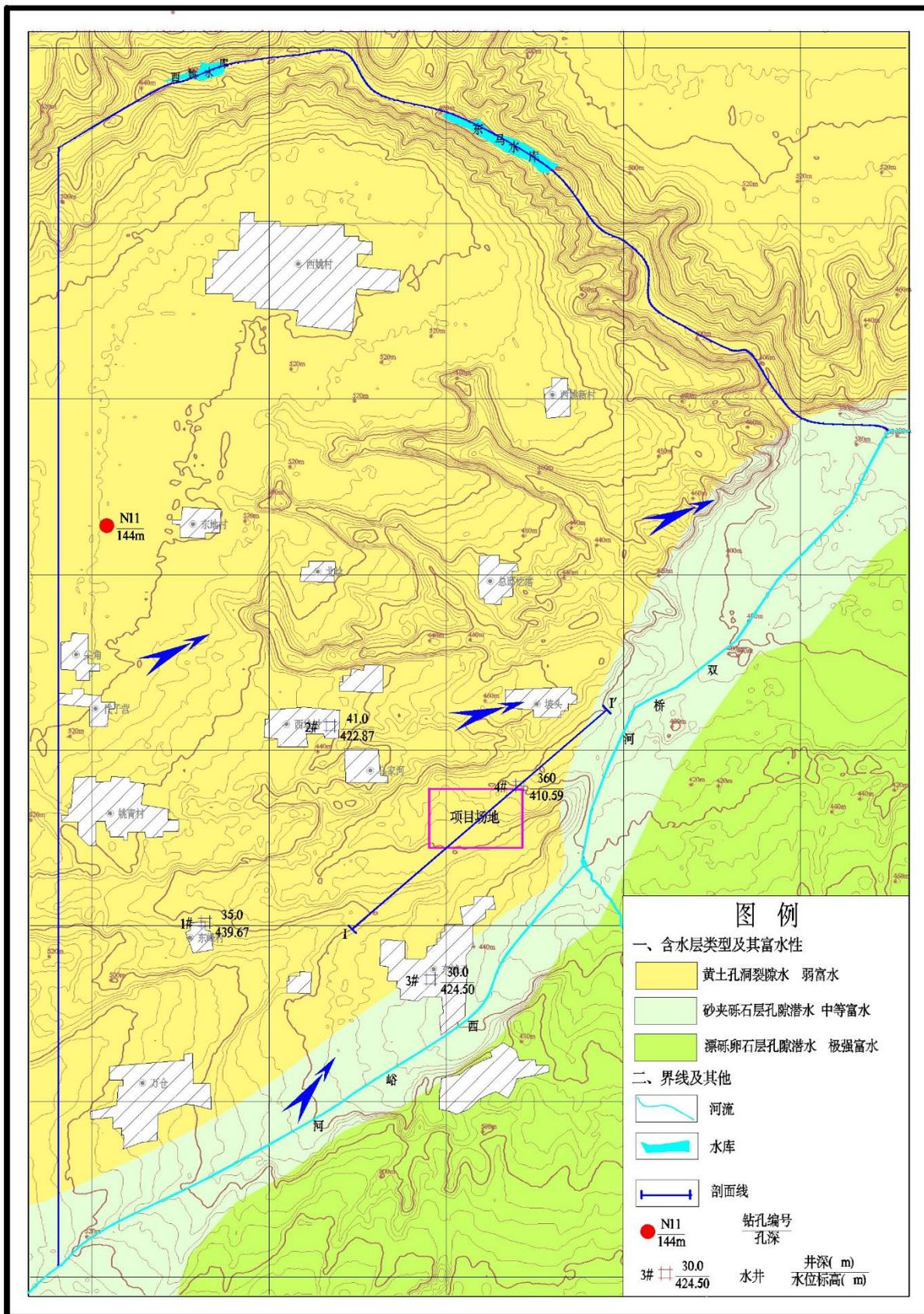


图 5.2.4-1 水文地质图

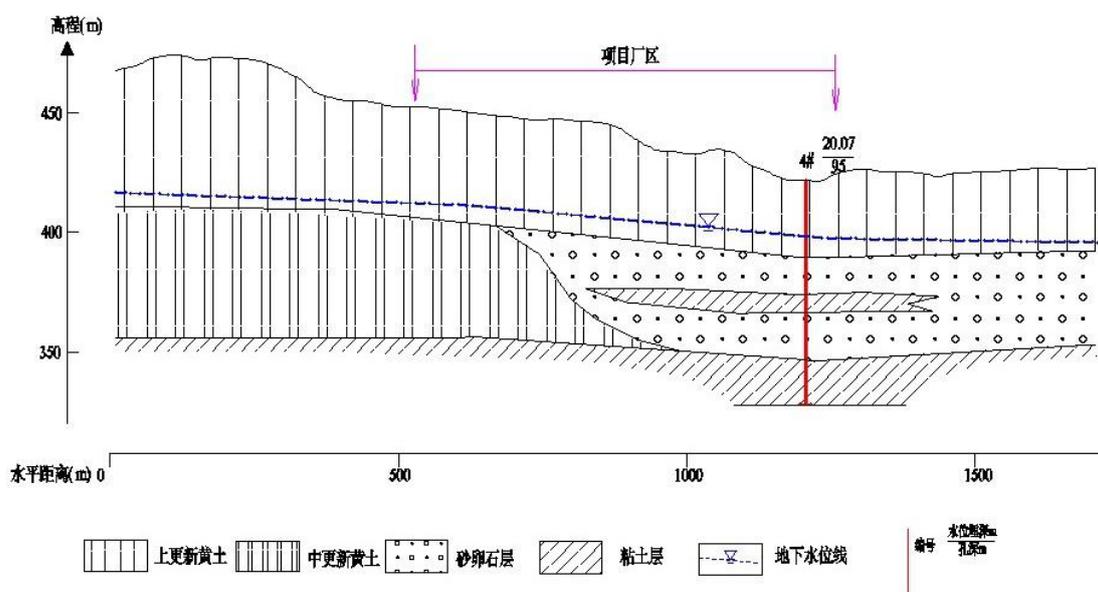


图 5.2.4-2 1-1' 剖面图

(四) 地下水水位动态及补径排泄特征

1、潜水的补给、径流与排泄条件

(1) 潜水的补给

①大气降水的渗入补给

本区潜水位明显受气候因素的影响，干旱季节水位下降，雨季水位上升，表明降水是潜水的主要补给来源之一。其补给量的多寡，除与降水本身的大小，历时长短有关外，还取决于水文地质条件。

②地表水的渗漏补给

项目东南侧为西峪河（双桥河）、北侧为乌家河（姚青河），在构造和岩性因素的影响下，这些河流除洪水期外，地表径流出山口后经十几至数百米，几乎全部渗入地下，补给潜水或通过不稳定的隔水层补给承压水，渗漏系数达 55-100%。

(2) 潜水的径流与排泄

区内潜水总的径流方向基本与地形一致，由西南向东北方向运动。

潜水向承压含水层的越层下渗以及人工开采，均对径流条件的改变和加强排泄产生一定的影响。

2、承压水的补给、径流与排泄条件

(1) 承压水的补给

①潜水、河水通过隔水层缺失地段补给承压含水层

潜水含水层由多层漂砾卵石及砂质黏土或黏土层组成。漂砾卵石层厚度大、层次多，而粘性土层厚度小，层次少，分布又不连续，且多有尖灭，故上方潜水和支流河水可通过这些隔水层缺失地段直接入渗补给承压水。

②潜水通过隔水层越流补给承压含水层

承压水的补给，除上述补给方式外，尚有层间越流补给的形式。区内潜水与承压水之间的隔水层为粉质黏土，厚度一般在 5-34 米,可使潜水和承压水发生缓慢的水力联系。

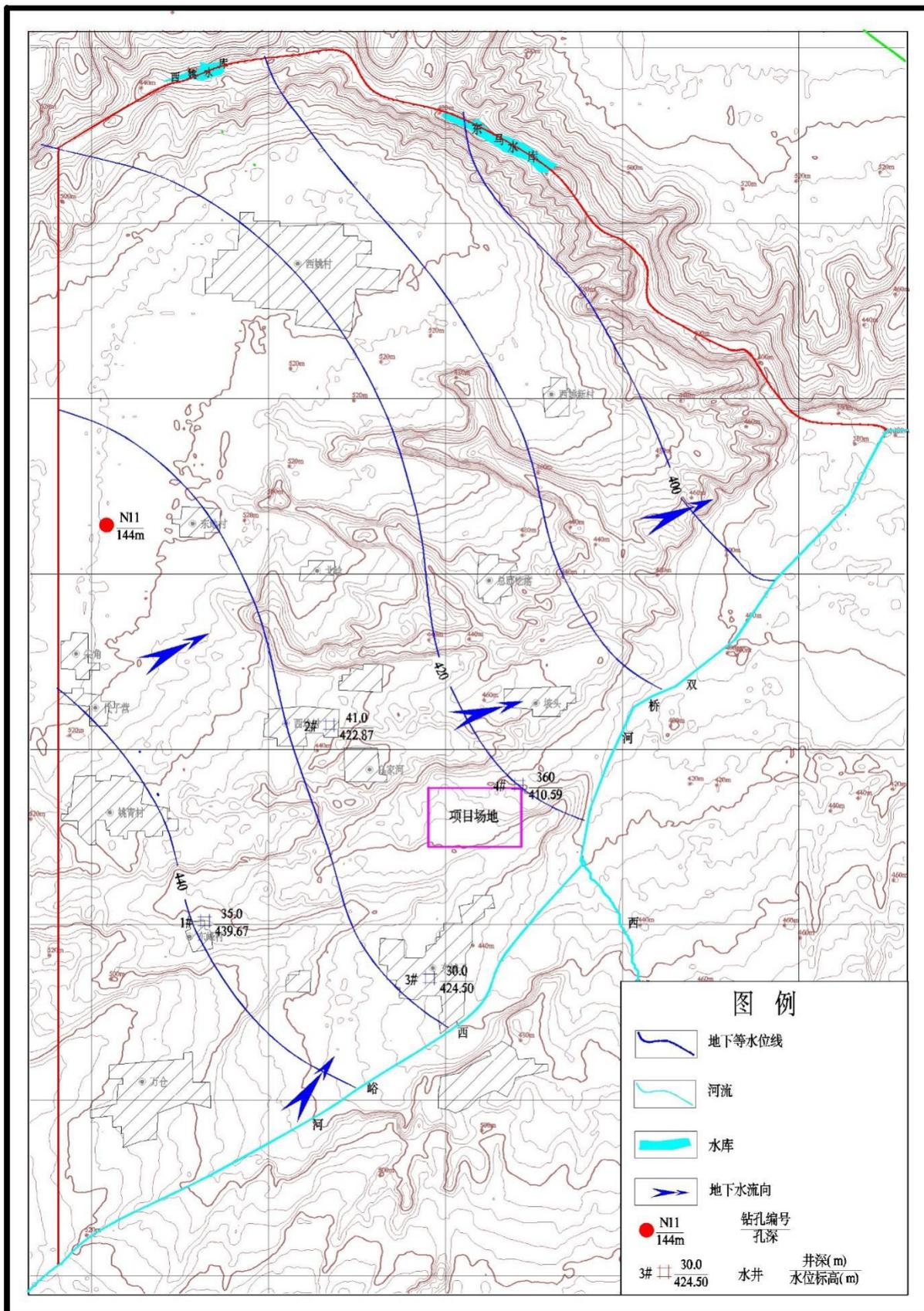


图 5.2.4-3 地下等水位线图

(五) 地下水水化学特征:

评价区内地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 和 $\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水, 其中 1#和 2#为 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 与区域地下水化学类型一致, 3#和 4#水化学类型为 $\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水, 其可能是由于石膏溶解造成。

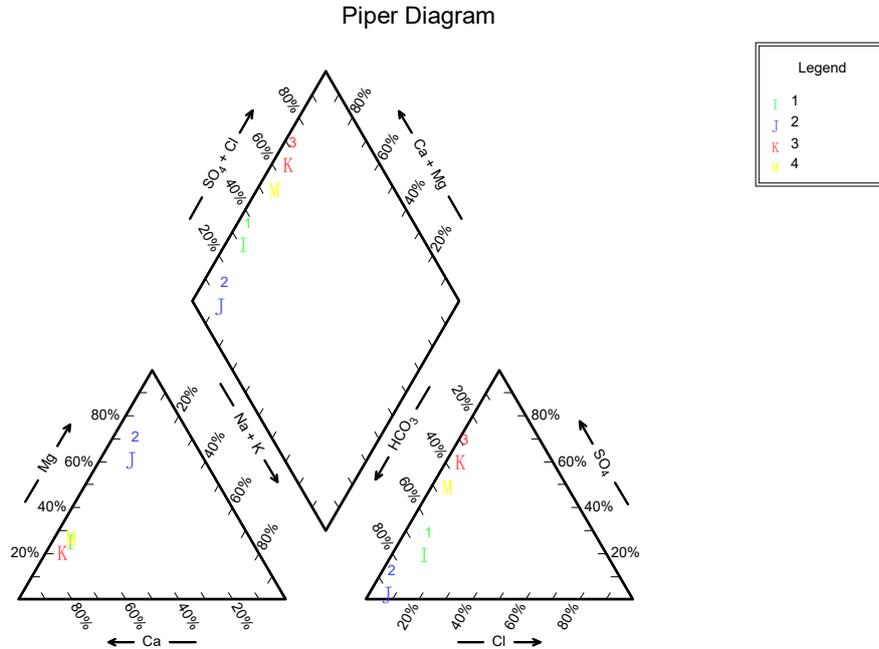


图 5. 2. 4-4 Piper 三线图

5. 2. 4. 3 场地包气带情况

(1) 包气带岩性

据本项目勘察报告, 地层自上而下由第四纪全新世素填土、第四纪全新世上部冲洪积黄土状土、洪积卵石、粉质粘土及第四纪全新世下部冲洪积黄土状土、冲积卵石、粉质粘土组成, 现按层序分述如下:

①素填土 Q_h^{ml} : 杂色。为近期场地挖填方所形成, 无序填筑, 未经压实处理, 以粘性土为主, 土质不均, 含植物根茎及少量砂砾, 局部以卵石为主, 夹砂及零星漂石 (主要见于一台西侧)。松散-稍密。本层厚度为 0.40m~6.60m, 层底标高为 429.83~449.52m。

②黄土状土 Q_h^{2al+pl} : 黄褐~褐黄色, 土质较均匀, 孔隙较发育, 粉粒含量高, 含蜗牛壳、钙质结核及白色钙丝, 上部夹有少量植物根。本层下部粉粒含量增多, 局部夹薄层砂卵石薄层或透镜体。坚硬。具轻微~中等湿陷性 (个别土样具自重湿陷性)。属中压缩性土 (个别土样呈高压缩)。本层厚度为 0.30m~6.30m, 层底埋深为

0.90~6.30m，层底标高为 427.83~434.13m。

③卵石 Q_h^{2al} ：杂色，母岩以花岗岩为主，磨圆度较好，多呈亚圆形，一般粒径 2cm~7cm，最大超过 20cm。充填物以砂、砾为主，常夹砂、粉质黏土及粉土透镜体。本层局部上部为砂或圆砾薄层，向下相变为卵石。稍密~中密。颗粒级配较差。本层未穿透，最大揭露厚度 8.00m，相应层底标高为 422.31m。

③-1 粉质黏土 Q_h^{2al} ：黄褐~灰黄色，土质较均匀，含较多氧化铁，偶见钙质结核及白色钙丝，夹有砂、砾。坚硬（个别土样硬塑）。属中压缩性土。本层厚度为 0.30m~2.60m，层底埋深为 2.60~7.90m，层底标高为 426.93~432.38m。

④黄土状土 Q_h^{1al+pl} ：黄褐~棕黄色，土质较均匀，孔隙发育，含蜗牛壳、碳酸钙条纹及结核等，局部碳酸钙条纹富集，夹砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。具轻微~中等湿陷性。属中~高压缩性土，本层厚度为 1.00m~8.30m，层底埋深为 1.00~8.30m，层底标高为 436.95~445.55m。

⑤黄土状土 Q_h^{1al+pl} ：黄褐~褐黄色，土质较均匀，孔隙较发育，含蜗牛壳、碳酸钙条纹及结核等，局部夹砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土（部分土样高压缩）。本层厚度为 3.50m~11.10m，层底埋深为 3.50~14.60m，层底标高为 426.91~440.81m。

⑥黄土状土 Q_h^{1al+pl} ：黄褐~褐黄色，土质较均匀，偶见孔隙及蜗牛壳，局部夹砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。属中压缩性土。本层厚度为 0.50m~8.60m，层底埋深为 5.50~22.80m，层底标高为 420.50~437.09m。

⑦卵石 Q_h^{1al} ：杂色，母岩以花岗岩为主，磨圆度较好，多呈亚圆形，一般粒径 2cm~7cm，最大超过 20cm。充填物以砾砂为主，常夹砂、粉质黏土及粉土透镜体。本层局部上部为砂或圆砾薄层，向下相变为卵石。稍密~中密。颗粒级配较差。本层未穿透，最大揭露厚度 5.50m，相应层底标高为 419.21m。

⑦-1 粉质黏土 Q_h^{1al} ：黄褐~灰黄色，土质较均匀，含较多氧化铁，偶见钙质结核及白色钙丝，夹有砂，本层厚度为 1.60m~1.80m，层底埋深为 7.80~12.50m，层底标高为 430.26~434.79m。

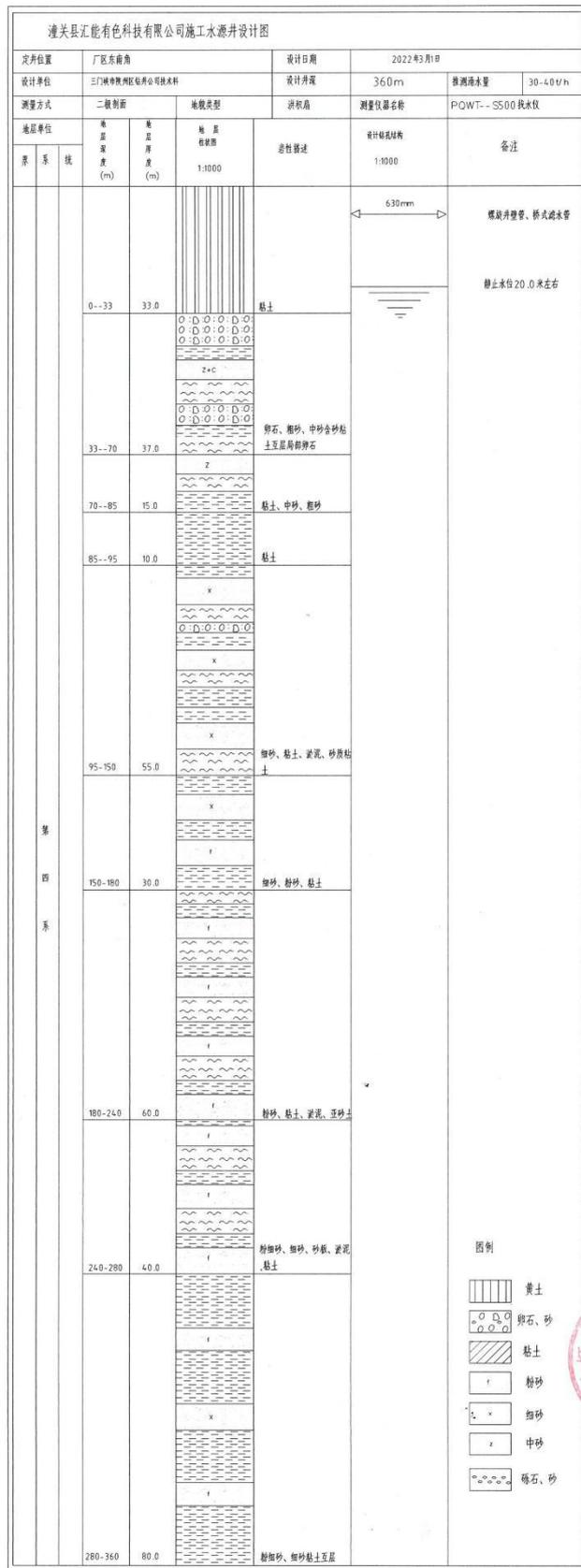


图 5. 2. 4-5 钻孔柱状图

(2) 包气带渗透性及防污性能特征

项目场地位于黄土台塬区，项目场地内包气带地层为素填土，厚度较厚，为了解项目厂区包气带特性，本次评价在项目场地内渗水试验，渗水试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入高 25cm，直径为 0.35m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时往铁环内注水，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，人工量杯定量加注的方式。试验装置如图 4.1-15 所示，渗水试验计算结果见图 4.1-4、表 4.1-2。

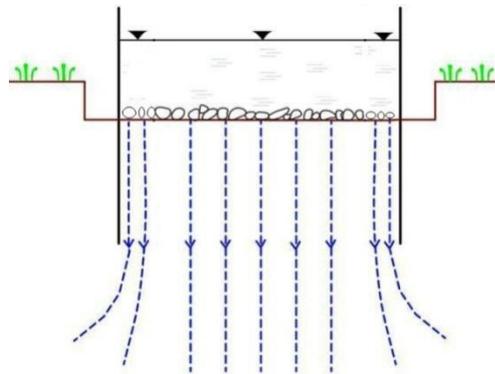


图 5.2.4-6 单环渗水试验装置示意图

渗水试验计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{F}$$

式中：K——试验土层的渗透系数（cm/s）；

Q——环内的稳定渗入水量（cm³/s）；

F——试坑（环内）渗水面积（cm²）。

表5.2.4-2 渗水试验计算成果表

试点	内环面积 w (cm ²)	稳定渗水量 Q (cm ³ /min)	渗透系数 k (cm/s)	表层岩性
拟建场地内	962	18.64	3.23×10 ⁻⁴	素填土

表5.2.4-3 包气带防污性能

分级	包气带岩土渗透性能	本项目情况
强	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定	本项目厂区包气带厚度约 20 m, 分布连续稳定, 且单层厚度≥1m。包气带垂向渗透系数约 1.0×10 ⁻⁶ cm/s≤3.23×10 ⁻⁴ cm/s, 综上判定评价区包气带防污性能为“弱”
中	0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定	
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。		

5.2.4.5 地下水污染源调查

根据调查，项目水文地质条件范围内不存在工业污染源，对地下水可能存在影响的为区域生活污染源。在双桥河（西峪河）东侧有陕西聚泰新材料科技有限公司、陕西核工业二二四矿业发展有限公司等，其地下水污染因子主要为重金属、镍等。

5.2.4.6 地下水环境影响

一、正常工况

本项目生产废水包括氰化浸出车间、浮选回收车间的含氰废水和精炼车间产生的酸性高盐废水。项目采取了清污分流、雨污分流的措施，分别设置了雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统，其中含氰废水与酸性高盐废水经污水处理站处理后回用，初期雨水经管道排入污水处理站处理。厂区各功能区均设计有良好的排水系统，厂区可能接触污水的地面及污水处理站均按相关要求进行了防渗处理，从而在源头上减少了污染物进入地下水。因此，正常状况下，项目产生的各类废水均不会进入外环境，项目对地下水的影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照设计地下水污染防治措施的建设项目，本项目可不进行正常状况情景下的预测。

二、非正常工况下

非正常状况指建设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的运行状况，包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等阶段产生的污染物泄漏，以及各装置区、罐区等发生污染物“跑、冒、滴、漏”等。

（一）污染途径

本项目有可能发生泄漏的区域主要为氰化废水、浮选废水、精炼酸性高盐废水等各工段装置区域地面及管阀、管道跑、冒、滴、漏的废水，污水处理设施池底泄露的废水等经土层渗透，污染地下水。

考虑到本项目生产工艺过程复杂，产生和接触污染物的区域较多，在设计可能出现的地下水污染情景时，重点考虑发生污染物泄漏可能性相对较大、特征污染因子超标倍数相对较高的区域进行地下水污染预测。

（二）情景设置

结合本项目特征及工程分析，本项目在非正常状况下的地下水污染情景设置如下：

企业设备、贫液槽等均为地面结构、且贫液槽、浸出槽等均为混凝土结构，不易发生泄漏，非正常工况下，企业在长期生产运行过程中，由于外力或不可抗拒因素（地质灾害）或防渗处理不当（防渗层局部老化、破损）等，选取污水处理站污调节次作为主要污染源进行考虑。根据工程分析，本项目废水进入污水处理站处理，采用“酸化+吹脱+碱液吸收”工艺处理后返回氰化工序。

废水处理系统调节池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求发生泄漏，建设单位每月进行一次例行检查，发现泄漏后立即采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移，故污染泄漏的时间为30d。

（二）预测因子

根据工程分析，本项目含氰废水中主要污染因子有：其他类别污染物有氨氮、氰化物、硫酸盐，重金属污染物有铜、锌、铅、镉、砷、汞、镍、六价铬。高盐废水中主要污染因子为氯化物。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子，各污水处理系统中其他类别污染因子主要浓度情况见表 5.2.4-4。

表 5.2.4-4 废水污水中主要因子一览表

污染物	重金属							
	铜	锌	铅	镉	汞	镍	砷	六价铬
浓度 (mg/L)	1870	564	2.6	0.06	0.8	7	0.09	0.058
质量标准	1	1	0.01	0.005	0.001	0.02	0.01	0.05
标准指数	1870	564	260	12	800	350	9	1.16
污染物	其他类别							
	氨氮	氰化物	硫酸盐	氯化物				
浓度 (mg/L)	0.531	0.075	2338.6	2920.77				
质量标准	0.5	0.05	250	250				
标准指数	1.06	1.5	9.35	11.68				

根据表 5.2.4-4 可见，含氰废水汇总重金属中铜污染物的标准指数最大，但考虑到毒性及第一类有毒有害物质名录，重金属选取汞进行预测，其他类别污染物中氰化物毒性大，氯化物标准指数大，因此按照地下水导则要求，选取汞和氰化物、氯化物作为地下水污染预测因子。

废水调节池尺寸为 10m×6m×5m（最终以设计为主），为钢筋混凝土结构，最大运行高度为 4m，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）和《地下水工程防水技术规范》（GB50108），废水调节池渗水量按照防水等级为三级时，任意 100m²防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不

大于 2.5L/d。废水调节池防水面积为 300m²，则正常情况下渗水量不超过 3×7×2.5=52.5L/d。一般非正常状况下，废水调节池渗漏水按照正常的 10 倍计算，即渗水量为 525L/d。

本项目地下水污染预测源强计算结果见表 5.2.4-5。

表 5.2.4-5 非正常状况下地下水污染预测源强计算结果表

泄漏位置	预测因子	泄漏量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)	渗漏时长 (d)	检出限 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	含水层
废水调节池	汞	0.525	0.8	30	0.00004	0.001	潜水
	氰化物		0.075		0.002	0.05	
	氯化物		2920.77		0.007	250	

(三) 预测模式

根据预测情景，选取短时预测模式，根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型，短时泄漏数学模型如下：

a. 连续注入示踪剂——平面连续点源：

$$C_{\text{透}}(x,y,t) = \frac{m_t}{4\pi M n_e \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

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 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M ——承压含水层的厚度，m；

m_t ——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u ——水流速度，m/d；

n_e ——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L ——纵向弥散系数，m²/d；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ ——第一类越流系统井函数。

b.短时泄漏：

b.短时泄漏：

$$C_{短}(x,y,t) = \begin{cases} C_{连}(x,y,t) & t < t_0 \\ C_{连}(x,y,t) - C_{连}(x,y,t - t_0) & t > t_0 \end{cases}$$

式中： t_0 代表短时泄漏的时间。

(5) 计算参数

根据评价区水文地质图可知项目区位于第四系黄土孔隙裂隙水含水层内，因此本次评价选取渗透系数为黄土孔隙裂隙含水层渗透系数 0.43m/d (0.25~0.43m/d)；根据调查评价区流场图，水力坡度为 0.01；根据钻孔揭露黄土含水层厚度一般在 10m 左右。预测参数见表 5.2.4-5。

表 5. 2. 4-6 计算参数一览表

U (m/d)	K (m/d)	I	n_e	M (m)	D (m)
0.011	0.43	0.01	0.4	10	10

(四) 预测结果与分析

①含氰废水调节池泄漏预测结果与分析

根据预测情景及预测模型，模拟得到含氰废水发生泄漏后，汞、氯化物的影响范围、超标范围和最大运移距离见表 5.2.4-7，污染物运移图见图 5.2.4-6~图 5.2.4-12。

表 5. 2. 4-7 非正常状况下污染物的预测结果

预测因子	预测年限	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	最大影响距离 (m)	最远超标距离 (m)	下游最大浓度 (mg/L)
汞	100 天	275	181	25	19	0.075
	1000 天	2244	886	66	49	0.007
	5000 天	7862	0	152	0	0.0009
氯化物	100 天	327	6	26	2	284.51
	1000 天	3292	0	73	0	26.28
	5000 天	14435	0	180	0	5.18
氰化物	100 天	53	0	9	0	0.007
	1000 天	0	0	0	0	0

预测结果可以看出，在非正常状况下，地下水中汞浓度在 100d 后，最大浓度为 0.075 mg/L，高于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离

为 25 m，影响范围 275 m²，最远超标距离为 19 m，超标范围 181 m²。地下水中汞浓度在 1000d 后，最大浓度为 0.007mg/L，高于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 66m，影响范围 2244m²，最远超标距离为 49m，超标范围 886m²。第 5000d 后，最大浓度为 0.0009mg/L，低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 152m，影响范围 7862m²，最远超标距离为 0m，超标范围 0m²。

在非正常状况下，地下水中氯化物浓度在 100d 后，最大浓度为 284.51mg/L，高于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 26m，影响范围 327m²，最远超标距离为 2m，超标范围 6m²。地下水中氯化物浓度在 1000d 后，最大浓度为 26.28mg/L，低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 73m，影响范围 3292m²，最远超标距离为 0m，超标范围 0m²。第 5000d 后，最大浓度为 5.18mg/L，低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 180m，影响范围 14435m²，超标范围 0m²。

在非正常状况下，地下水中氰化物浓度在 100d 后，最大浓度为 0.007mg/L，低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值，最大运移距离为 9m，影响范围 53m²，最远超标距离为 0m，最远超标范围 0m²。地下水中氯化物浓度在 1000d 后，最大浓度为低于检出限，最大运移距离为 0m，影响范围 0m²，最远超标距离为 0m，超标范围 0m²。

综上，预测结果表明汞污染物出现较大超标，氰化物整个预测期内都未超标，氯化物污染物在 1500d 时已低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III 类标准值。因此，预测结果符合《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中“10.4 评价结论中”的第二条“在建设项目实施的某个阶段，有个别评价因子出现较大范围超标，但采取环保措施后，可满足 GB/T 14848 或国家（行业、地方）的相关标准要求”。

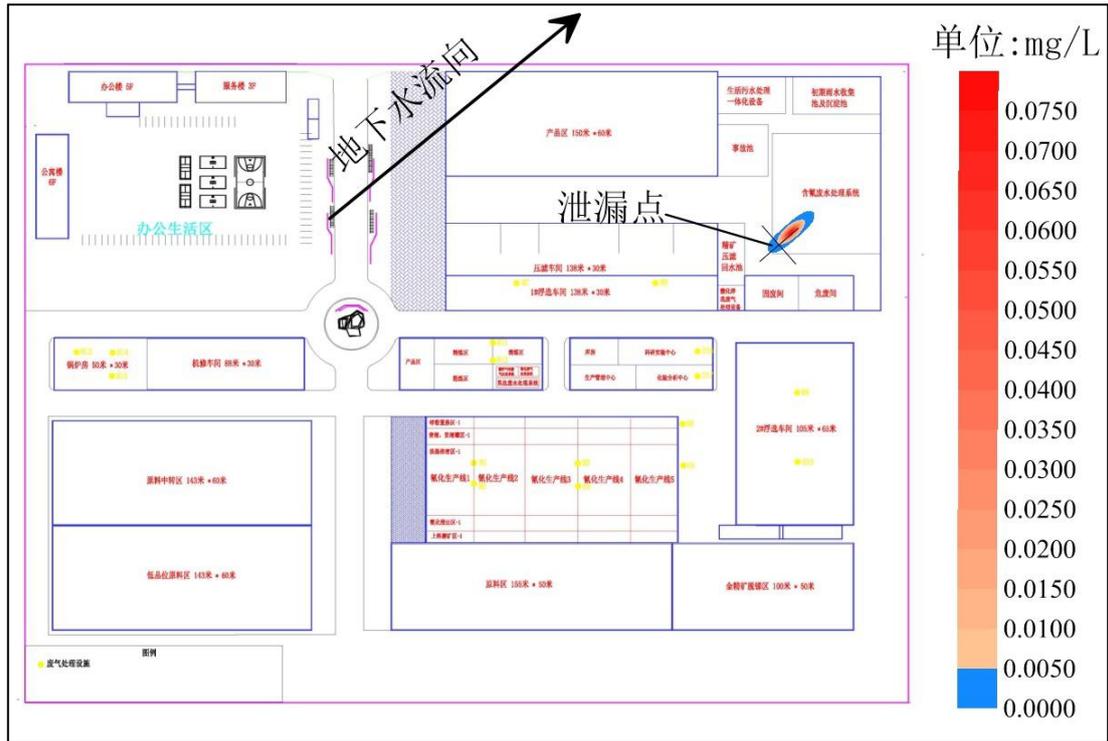


图5. 2. 4-7 含氰废水调节池泄漏100d时汞影响范围图

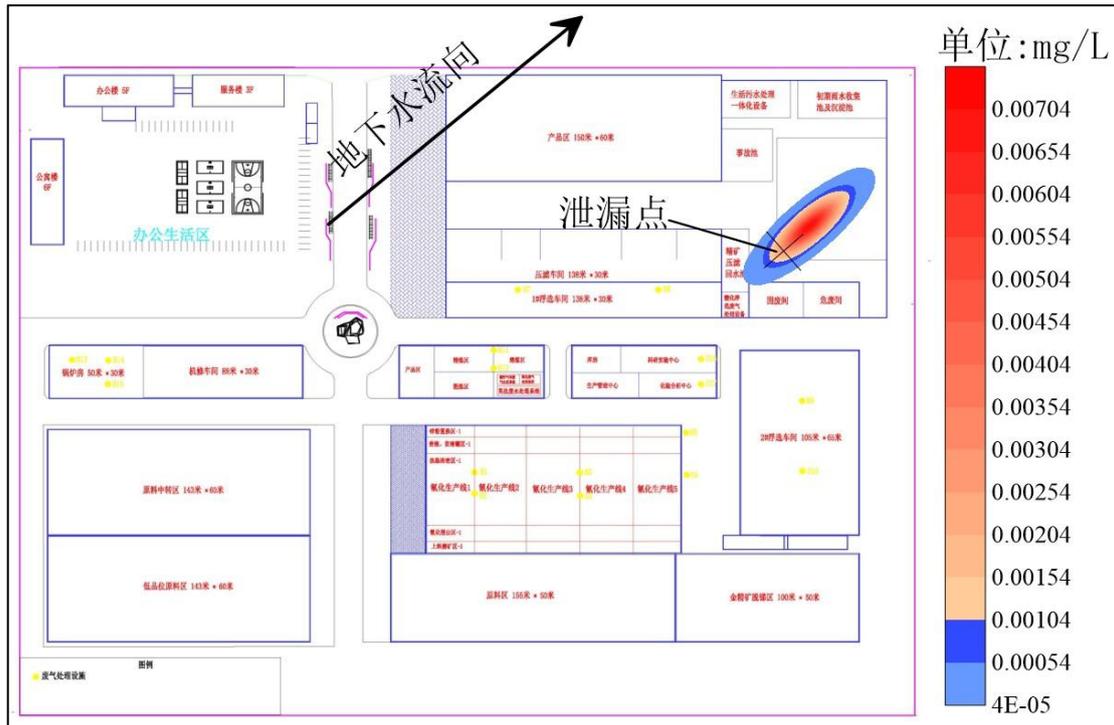


图5. 2. 4-8 含氰废水调节池泄漏1000d时汞影响范围图

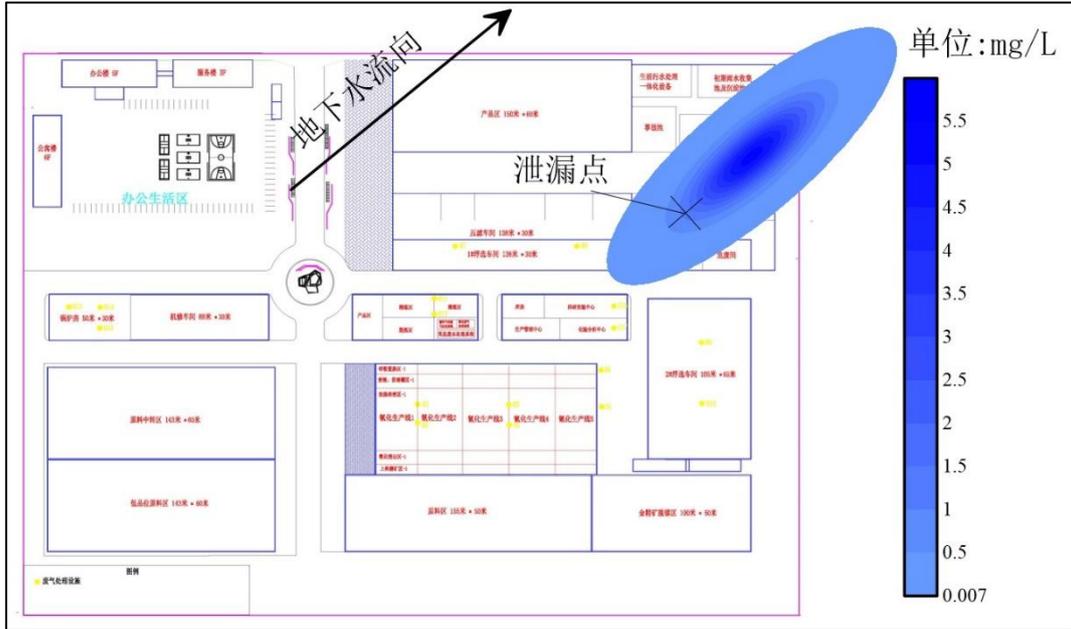


图5. 2. 4-13含氰废水调节池泄漏5000d时氰化物影响范围图

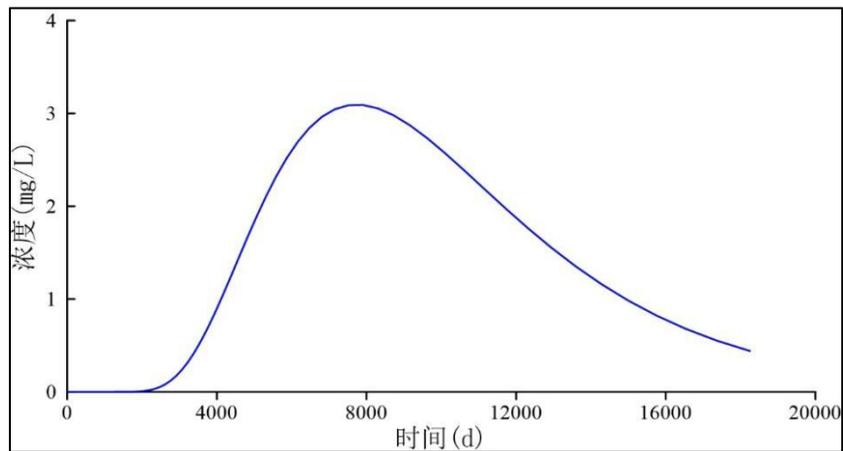


图5. 2. 4-14下游厂界氰化物污染物浓度历时曲线图

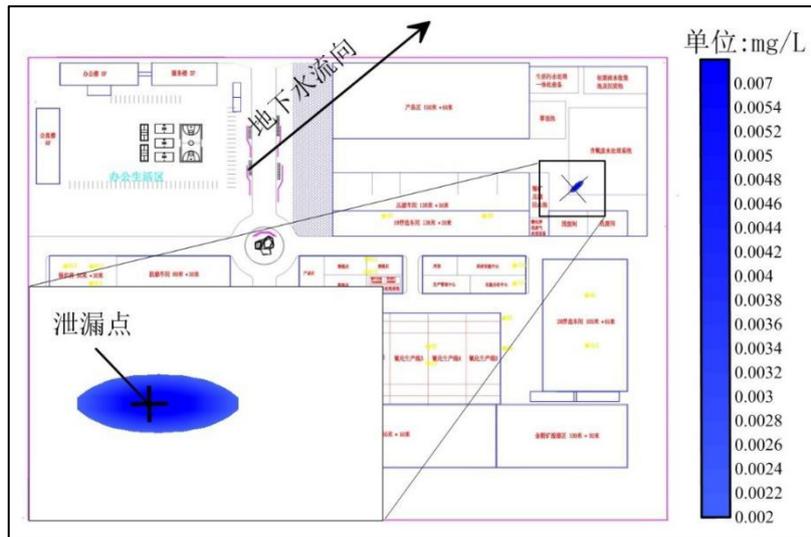


图5. 2. 4-15含氰废水调节池泄漏100d时氰化物影响范围图

综上，预测结果表明氯化物、汞、氰化物污染物在整个预测期已低于《地下水质量标准》(GBT14848-2017)III类标准值。因此，预测结果符合《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中“10.4 评价结论中”的第一条“在建设项目实施的各个不同阶段，除厂界内小范围以外地区，均能满足 GB/T 14848 或国家（行业、地方）的相关标准要求。”和第二条“在建设项目实施的某个阶段，有个别评价因子出现较大范围超标，但采取环保措施后，可满足 GB/T 14848 或国家(行业、地方)相关标准要求的。”

由此可见，含氰废水调节池泄漏工况隐秘性强，不易发现，应设置地下水跟踪监测井，定时监测地下水水质，以便及时发现污水泄漏状况，从而减轻对地下水环境的影响。另外，本项目将建立完善的风险应急预案，一旦发生泄漏，能从污染物的产生入渗、扩散、应急响应进行控制。

5.2.5 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤污染影响类型及影响途径

根据导则要求，土壤环境影响评价在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期和服务期满后（可根据项目情况选择）三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

根据本项目特征，服务期满后对土壤环境无影响，因此本次影响识别仅识别建设期和运营期。根据工程概况及工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型，土壤环境影响识别结果见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1 土壤污染影响类型及影响途径识别表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

5.2.6.2 土壤污染影响源与影响因子

本项目原料为金精矿，辅助原料有氰化钠、硫酸、盐酸、硝酸等，氰化钠、硫酸、盐酸等均在厂区储罐存储，对土壤的影响主要为大气中氰化物、重金属通过大

气沉降方式进入土壤环境，生产过程中废水通过管道、收集池等发生泄漏进入土壤。

表 5.2.5-2 土壤污染影响识别及影响途径分析

污染源	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
氰化浸金工段	大气沉降	HCN、氨	HCN	正常
	垂直入渗	氨氮、Cu、CN ⁻ 、Zn	CN ⁻	事故
浮选回收	大气沉降	硫酸雾	/	正常
	垂直入渗	As、Zn、Pb、Cd、Cr 等	As、Zn、Pb、Cd、Cr	事故
金精炼工段	大气沉降	烟尘（As、Zn、Pb、Cd、Cr 等）、 盐酸雾、硝酸雾、	烟尘（As、Pb、Cd、Cr）	正常
	垂直入渗	As、Zn、Pb、Cd、Cr 等	As、Zn、Pb、Cd、Cr	事故
仓库、半地下矿仓	垂直入渗	重金属等	As、Zn、Pb、Cd、Cr	事故
环保设施	大气沉降	HCN、硫酸雾	HCN	正常
	垂直入渗	As、Zn、Pb、Cd、Cr 等	As、Zn、Pb、Cd、Cr	事故

5.2.6.3 土壤环境敏感目标识别

1、项目周边土地利用类型

项目位于潼关县工业园区内（循环经济园），项目四周原先为耕地，现在是建设用地，目前是人工种植树木。

2、占地规模

建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），占地主要为永久占地。本项目拟建设用地约为 17.33hm^2 ，占地类型属于中型规模。

3、土壤环境保护目标识别

根据现场踏勘，项目周边 1.0km 范围内分布有耕地、寺底村、乌家河村等，根据污染影响敏感程度分级表，项目周边土壤环境敏感程度为“敏感”。

5.2.6.4 土壤现状调查

1、土壤类型分布

根据现场调查，结合中国土壤信息库（中国 1 公里土壤发生分类土壤图）等相关资料，本项目占地范围及土壤评价范围内土壤类型属于《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009）黄棉土（土类代码 C23115101），项目所在区域土壤类型分布图见附图。

2、气象、水文

气象水文资料见自然环境概况和地下水分析预测章节。

3、土壤理化性质调查

(1) 地层结构调查

根据项目工程岩土勘察报告，拟建建筑场地勘探深度范围内地层自上而下由第四纪全新世素填土、第四纪全新世上部冲洪积黄土状土、洪积卵石、粉质粘土及第四纪全新世下部冲洪积黄土状土、冲积卵石、粉质粘土组成，现按层序分述如下

①-素填土 Q_4^{ml} : 杂色。为近期场地挖填方所形成，无序填筑，未经压实处理，以粘性土为主，土质不均，含植物根茎及少量砂砾，局部以卵石为主，夹砂及零星漂石（主要见于一台西侧）。松散-稍密。本层厚度为 0.4-0.6m，层底标高为 429.83~449.52m。

②-黄土状土 Q_4^{2al+pl} : 黄褐~褐黄色，土质较均匀，孔隙较发育，粉粒含量高，含蜗牛壳、钙质结核及白色钙丝，上部夹有少量植物根。本层下部粉粒含量增多，局部夹薄层砂卵石薄层或透镜体。坚硬。具轻微~中等湿陷性（个别土样具自重湿陷性）。属中压缩性土（个别土样呈高压缩）。本层厚度为 0.30m~6.30m，层底埋深为 0.90~6.30m，层底标高为 427.83~434.13m。

③-卵石 Q_4^{2al} : 杂色，母岩以花岗岩为主，磨圆度较好，多呈亚圆形，一般粒径 2cm~7cm，最大超过 20cm。充填物以砂、砾为主，常夹砂、粉质黏土及粉土透镜体。本层局部上部为砂或圆砾薄层，向下相变为卵石。稍密~中密。颗粒级配较差。本层未穿透，最大揭露厚度 8.00m，相应层底标高为 422.31m。

③-1-粉质黏土 Q_4^{2al} : 黄褐~灰黄色，土质较均匀，含较多氧化铁，偶见钙质结核及白色钙丝，夹有砂、砾。坚硬（个别土样硬塑）。属中压缩性土。本层厚度为 0.30m~2.60m，层底埋深为 2.60~7.90m，层底标高为 426.93~432.38m。

④-黄土状土 Q_4^{1al+pl} : 黄褐~棕黄色，土质较均匀，孔隙发育，含蜗牛壳、碳酸钙条纹及结核等，局部碳酸钙条纹富集，夹砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。具轻微~中等湿陷性。属中~高压缩性土，本层厚度为 1.00m~8.30m，层底埋深为 1.00~8.30m，层底标高为 436.95~445.55m。

⑤-黄土状土 Q_4^{1al+pl} : 黄褐~褐黄色，土质较均匀，孔隙较发育，含蜗牛壳、碳酸钙条纹及结核等，局部夹砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。具轻微~中等湿陷性和自重湿陷性。属中压缩性土（部分土样高压缩）。本层厚度为 3.50m~11.10m，层底埋深为 3.50~14.60m，层底标高为 426.91~440.81m。

⑥-黄土状土 Q_4^{1al+pl} : 黄褐~褐黄色，土质较均匀，偶见孔隙及蜗牛壳，局部夹

砂卵石薄层或透镜体。坚硬~硬塑。属中压缩性土。本层厚度为 0.50m~8.60m，层底埋深为 5.50~22.80m，层底标高为 420.50~437.09m。

⑦-卵石 Q₄^{1al}：杂色，母岩以花岗岩为主，磨圆度较好，多呈亚圆形，一般粒径 2cm~7cm，最大超过 20cm。充填物以砾砂为主，常夹砂、粉质黏土及粉土透镜体。本层局部上部为砂或圆砾薄层，向下相变为卵石。稍密~中密。颗粒级配较差。本层未穿透，最大揭露厚度 5.50m，相应层底标高为 419.21m。

⑦-1-粉质黏土 Q₄^{1al}：黄褐~灰黄色，土质较均匀，含较多氧化铁，偶见钙质结核及白色钙丝，夹有砂，本层厚度为 1.60m~1.80m，层底埋深为 7.80~12.50m，层底标高为 430.26~434.79m。

(2) 土壤理化特性调查

根据项目地质勘察报告，本项目场地底层主要由第四系上更新统风积黄土（Q_{3eol}）、残积古土壤（Q_{3el}）、第四系中更新统风积黄土（Q_{2eol}）、残积古土壤（Q_{2el}）构成，项目场地土壤理化性质见下表：

表 5.2.5-3 理特性调查表

层次		0-0.5m
现场记录	颜色	黄棕色
	结构	稍密、块状
	质地	粉土
	砂砾含量	<10%
	其它异物	无
实验室测定	pH 值	8.3~8.95
	阳离子交换量 (Cmol ⁺ /kg)	8.47
	氧化还原电位 (mV)	439~463
	渗滤率 (m/d)	1.332
	土壤容重 (g/cm ³)	1.32
	孔隙度 (%)	38.4

(3) 土壤坡面调查

拟建项目区土壤剖面情况见下表：

表 5.2.5-5 土地构型（土壤剖面图）

景观照片	土壤剖面照片	层次
		①-素填土杂色。为近期场地挖填方所形成，无序填筑，未经压实处理，以粘性土为主，土质不均，含植物根茎及少量砂砾，局部以卵石为主，夹砂及零星漂石，本层厚 6.6m
		②黄土状：黄褐~褐黄色，土质较均匀，孔隙较发育，粉粒含量高，含蜗牛壳、钙质结核及白色钙丝，上部夹有少量植物根本层厚 6.3m

4、影响源调查

根据收集资料及现场调查，对土壤影响的污染源主要为工业园区东侧现有工业企业。

5.2.6.5 土壤环境质量现状监测与评价

根据自然环境章节，土壤现状监测结果可以看出，本项目厂区内各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，场地外农用地监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

5.2.6.6 土壤环境影响预测与评价

一、大气沉降预测

根据前述分析，本项目大气沉降影响主要是各工段正常情况下排放的废气，废气主要污染因子有颗粒物、砷、铅、汞、镉、铬、氰化物等。有害物质通过不断雨淋、洒水抑尘等方式可能进入土壤，重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康，本次评价对其进行预测分析。

（1）预测方法

根据导则要求预测方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（HJ 964-2018）》推荐的 E.1.3:

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算:

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

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；

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；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

本次计算预测范围同大气预测评价范围，即以厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。选取主要的大气可沉降污染物 As、Pb、Cd 为预测因子，计算下风向最大落地沉积率处 Pb、Cd、Hg 在土壤中的增量，并根据公式计算 ΔS 值。土壤污染物增量预测结果见表 5.2.5-6。

表 5.2.5-6 土壤污染物增量计算结果表

预测因子	总沉降量 (g/m ²)	A/m ²	I _s /g	L _s /g	R _s /g	ρ_b /kg/m ³	D/m	N/a	ΔS (g/kg)
Pb	6.5×10^{-4}	5.75×10^6	767	0	0	1.32×10^3	0.2	10	2.47×10^{-5}
Cd	1.26×10^{-5}		151						4.78×10^{-7}
Hg	6.35×10^{-6}		66						2.40×10^{-7}

本项目大气沉降型影响范围均在厂界外下风向处（西、北），下风向贡献值小，污染物增量较小，说明项目对土壤环境影响程度较小。

二、垂直入渗预测

本项目采取了源头控制和分区防渗措施，正常情况下各类物料、固废、废水不会造成下渗影响土壤环境，但对于地下或半地下工程构筑物，在非正常情况下，污染物可能在跑冒滴漏条件下由垂直入渗途径污染土壤环境。

1、模型设定

根据项目场地水文地质条件及土壤采样结果，本项目位于黄土台塬，场地土壤主要为黄绵土，根据地下水现状水位监测结果，厂区地下水埋深为 20.07m，因为预测深度为 20.07m，将模型剖分成 201 个单元，间隔为 10cm，202 个节点。模型上边

界设置为可变量边界（泄漏期间为通量边界，切断污染源后为压强水头边界），下边界设置为压强水头边界（压强水头为 0），取地表为零基准面，坐标轴方向与主渗透系数方向一致，坐标轴向上为正，则渗流区域可表示为： $Z \leq z \leq 0$ ，其中 $Z = -2007\text{cm}$ 。模拟时间为 3650d，即 $0 \leq t \leq T$ ， $T = 3650\text{d}$ 。本次共设置了 3 个输出时间点，编号依次为 $T_0 \sim T_1$ ，分别为 30d、100d、1000d。

①一维非饱和水流运移控制方程：

变饱和均质多孔介质控制方程由理查斯修改得到控制流方程为：

$$\begin{cases} C(h) \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] & z \in \Omega \\ h(z, t) = h_0 & Z \leq z \leq 0, t = 0 \\ h(Z, t) = 0 & t > 0, \text{底部边界} \\ -K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s & z = 0, \text{顶部边界} \end{cases}$$

式中：

h 为压强水头， $C(h) = \frac{\partial \theta}{\partial h}$ 为容水度，表示压强水头降低一个单位时，自单位体

积土体中所释放出来的水的体积(θ 为含水率，与 h 存在函数关系)；

$D(\theta) = k(\theta) \frac{\partial h}{\partial \theta}$ 为水分扩散度；

$K(\theta)$ 为渗透系数，是含水率的函数；

h_0 为初始时刻模型剖面的压强水头；

Ω 为渗流区；

q_s 为地表水分通量。

②一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (\text{E.4})$$

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，%。

a) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (\text{E.5})$$

b) 边界条件

上边界为溶质通量边界：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + qc = q_0 c_0 \quad z=0$$

下边界为溶质通量边界：

$$\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad z=L$$

2、预测软件

本次土壤数值模拟选用 HYDRUS-1D 软件。HYDRUS 软件由美国国家盐土改良中心、美国农业部、农业研究会联合开发，于 1991 年研制成功的 HYDRUS 模型是一套用于模拟变饱和多孔介质中水分、能量、溶质运移的数值模型。经改进与完善，目前已得到广泛认可与应用，能够较好地模拟水分、溶质与能量在土壤中的分布，时空变化，运移规律，分析人们普遍关注的农田灌溉、田间施肥、环境污染等实际问题。

3、情景假设及源强分析

根据表 5.2.5-7 中垂直入渗的污染源情况，针对本项目特点，综合考虑，选择污水处理站调节池作为预测对象。

如果调节池因老化、腐蚀等原因发生泄漏，建设单位检修时间为 30d，则非正常状况情景设置为：调节池因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，污水持续泄漏 30d。采取应急措施后，已泄漏的污染物仍继续向下游运移。

表 5.2.5-7 土壤垂直入渗环境影响预测源强

渗漏位置	预测因子	泄漏浓度 (mg/L)	渗漏量 (m/d)	预测深度	预测时段
生产废水处理站	CN-	0.75	0.083	20m	100d、1000d
	Cl ⁻	2920.7			
	Hg	0.8			

4、模型参数设置

水力模型采用 van Genuchten-Mualem 公式处理土壤的水力特性，无滞磁现象，土壤特性参数参照《关中盆地氮对浅层地下水污染的数值模拟与预警研究》（王晓

丹 2008) 中推荐参数设置, 饱和渗透系数 K_s 根据包气带渗水试验结果设置。土壤水分特征参数表见下表 5.2.5-8。

表 5.2.5-8 土壤水分特征参数取值表

参数	θ_r	θ_s	$Alpha(cm^{-1})$	n	$K_s(cm/d)$	l
黄绵土(粉土)	0.078	0.43	0.001	1.210	27.9	0.5

溶质的空间权重计算方案选择 Galerkin 有限元法, 时间权重计算方案选择 Grank Nicholson 古典显示法。

初始含水率根据研究区气象条件、水文地质条件模拟多年平均稳定流结果获取, 计算结果如图 5.2.6-1 所示。

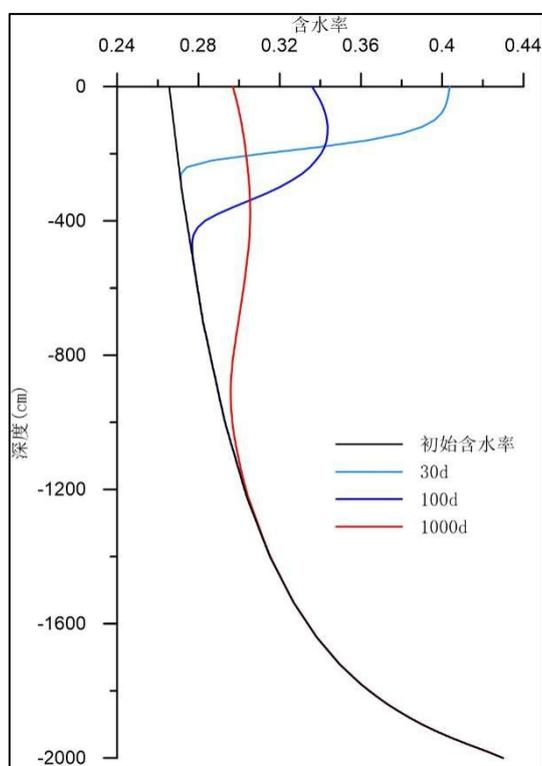


图5.2.6-1 含水率垂向分布(初始条件、泄漏30d、100d、1000d)

5、空间离散

本次模拟研究为更加准确的分析污染物在土壤中的迁移, 将模型剖面剖分成 201 个节点。

6、模拟结果

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018), 土壤污染风险筛选值(第二类用地)中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg , 预测结果为非饱和带土壤水中浓度(单位为 mg/cm^3), 因此需要对计

算结果进行转换，转换公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

- 式中：X1-土壤中污染物浓度，mg/kg；
 X0-土壤水中污染物浓度，mg/cm³；
 Gs-土颗粒容重 g/cm³；
 θ-土壤含水率；

5.2.6.7 预测结果

(1) 汞污染物预测结果

利用 HYDRUS-1D 运行溶质运移模型，将相关土壤参数、污染源参数代入模型中，预测结果详见图 5.2.5-3。

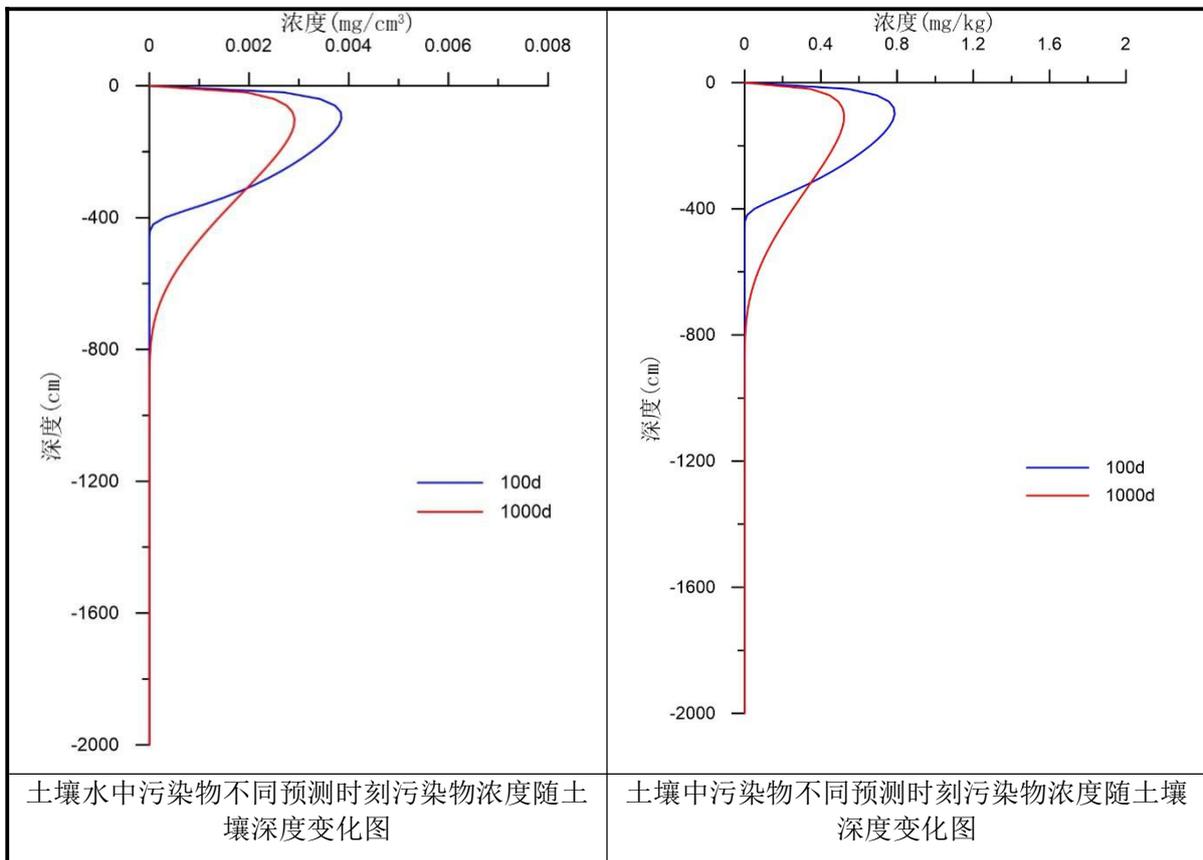


图5. 2. 5-2 含氰废水调节池泄漏后第100d、1000d不同深度汞浓度分布曲线图

由计算结果可知，含氰废水调节池发生非正常状况泄漏，污染物汞浓度在 100d 时，污染物最大迁移 4m，土壤中汞的最大浓度为 0.79mg/kg，未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类工业用地土壤污染风险筛选值（135mg/kg）。1000d 时，污染物最大迁移 7.2m，土壤中汞的最大浓度

为 0.52mg/kg, 未超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类工业用地土壤污染风险筛选值 (135mg/kg)。

(2) 氰化物污染物预测结果

在非正常工况下调节池防渗发生破损, 氰化物渗入土壤并逐渐向下运移, 预测情景 100d、1000d 的污染物运移情况计算结果如图 2.5.2-3 所示。

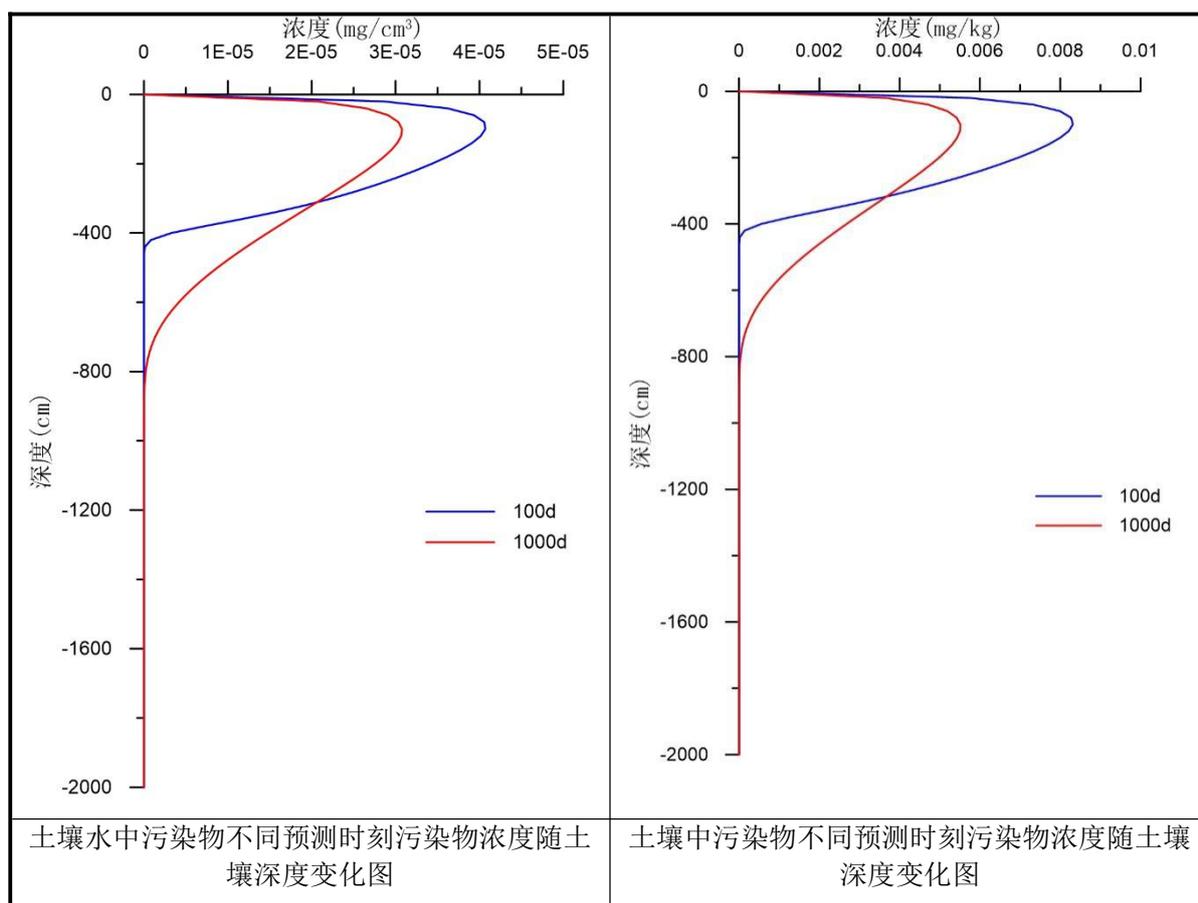


图5. 2. 5-3 污水泄漏后第100d、1000d不同深度氰化物浓度分布曲线图

由计算结果可知, 非正常状况泄漏后, 污染物氰化物浓度在 100d 时, 污染物最大迁移 4.2m, 土壤中氰化物的最大浓度为 0.0083mg/kg, 未超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类工业用地土壤污染风险筛选值 (135mg/kg)。1000d 时, 污染物最大迁移 7.2m, 土壤中氰化物的最大浓度为 0.0055 mg/kg, 未超过《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类工业用地土壤污染风险筛选值 (38mg/kg)。

(3) 氯化物污染物预测结果

在非正常工况下调节池防渗发生破损, 氰化物渗入土壤并逐渐向下运移, 预测情景 100d、1000d 的污染物运移情况计算结果如图 2.5.2-4 所示。

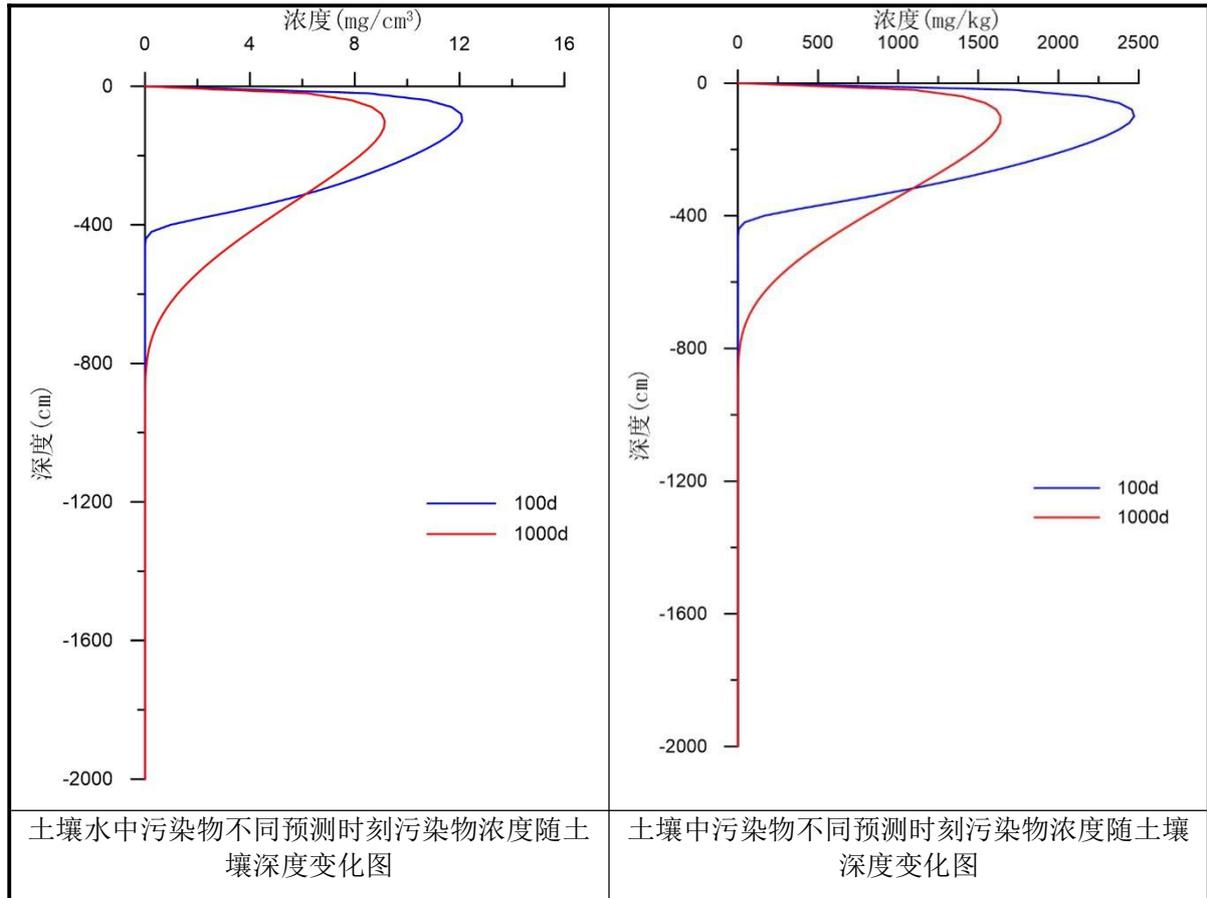


图5. 2. 5-4 污水泄漏后第100d、1000d不同深度氯化物浓度分布曲线图

由计算结果可知，非正常状况泄漏后，污染物氯化物浓度在 100d 时，污染物最大迁移 4.6m，土壤中氯化物的最大浓度为 2471 mg/kg。1000d 时，污染物最大迁移 9.8m，土壤中氯化物的最大浓度为 1638 mg/kg。

通过上述预测结果，在非正常状况下，污染物汞和氯化物在整个预测期内都未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类工业用地土壤污染风险筛选值。此外，由于泄漏位置位于调节池下，当采取措施后没有污染源泄漏，也没有降水等渗入。所以污染物基本滞留在源强截断时下渗的位置，在弥散和分子扩散作用下污染物的浓度逐渐变小。通过 100d 和 1000d 剖面污染物浓度分布图可以看出，两个时段的污染物峰值所处的剖面位置基本一致，但是 1000d 的峰值明显小于 100d 的，仅对浅层土壤有轻微影响。但企业必须加强源头控制和分区防渗措施，杜绝非正常渗漏事故对土壤的影响。

表 5.2.5-9 厂区土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地			
	占地规模	17.334 (hm ²)			
	敏感目标信息	敏感目标（农田）、方位（西侧）、距离（紧邻）			
		敏感目标（农田）、方位（北侧）、距离（紧邻）			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其它（）			
	全部污染物	垂直入渗和大气沉降：砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氰化物			
	特征因子	垂直入渗和大气沉降：砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氰化物			
	项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	黄绵土、团粒、无砂砾、无异物			
	现状监测点		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.2m
		柱状样点数	5	0	0-1.0m
现状监测因子	建设用地；《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）45项基本因子+氰化物 农用地：pH值、铬（六价）、铅、镉、砷、镍、铜、锌、铁、氰化物				
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600）中包括的全部现状监测因子和 pH 值、铬（六价）、铅、镉、砷、镍、铜、锌、铁、氰化物			
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其它（）			
	评价结论	1#-7#土壤监测点位于项目区内，属于建设用地，土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值标准；8#寺底村和 9#乌家河村土壤监测点为村庄内，属于建设用地，4-1#位于项目区内，属于建设用地，3个土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值标准；10#和 11#土壤监测点位耕地，土壤监测指标监测结果满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB156-2018）风险筛选值要求。			
	预测因子	垂直入渗：汞、CN ⁻ 、氰化物			
影响预测	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其它（）			
	预测分析	非正常状况发生泄漏后，污染物汞、CN ⁻ 的浓度在 100d、1000d 时均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值，对土壤环境影响较小。			
	预测结论	达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/>			
	防控措施	地面硬化、分区防渗、定期巡检，设置监控井，按例行监测方案要求定期进行环境质量监测。			
防治措施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		3	砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氰化物	1年一次	
	信息公开指标	特征因子：As、Zn、Pb、Cd、Cr、氰化物			
评价结论		从土壤环境影响角度，项目建设可行			

5.2.6 固体废物环境影响分析

项目固体废物包括一般固废和危险废物。一般固废包括石灰粉仓布袋除尘灰、废 RO 膜（制纯水）、生活垃圾和生活污水站污泥。其中石灰粉仓布袋除尘灰回用于原矿浆化；废 RO 膜（制纯水）厂家回收；生活垃圾和污泥由环卫部门统一收集处理。危险废物包括含氰废水处理站污泥、废滤纸、精炼车间熔炼废气布袋除尘灰、废机油、废电极包边料、废旧滤布、废油漆桶。其中炉渣、精炼车间熔炼废气布袋除尘灰送氰化车间配料回用，其余危废委托有资质单位处置。

一、固体废物收集、暂存

1、一般固体废物的收集、暂存

生活垃圾有生活垃圾桶收集暂存，生活污水站污泥暂存于污泥暂存间，由环卫部门垃圾清运车每天至厂区进行清运。本项目设置一座 180m² 废品间用于存放一般工业固废。

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；二是将已包装或撞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。

项目设置一座 540m² 危险废物暂存库用于储存危险废物，分区存放。危险废物贮存按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《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 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ 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 GB18597-2001 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。

根据《中华人民共和国固体废物污染防治法》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。

二、危险废物环境影响分析

1、选址合理性分析

项目在实验室东侧、污水处理站南侧设1间540m²危废间。

建设单位按照《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》（GB18597-2001）及修改单的要求建设副产品库区及危废暂存间，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。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

危废暂存库也可满足其他危废贮存量。各类危险废物收集暂存后，及时送至专业危废处置单位进行处置，可满足贮存需求。

3、危险废物暂存环境影响分析

危险废物的暂存采取了严格的防雨、防渗、防风、防晒及渗滤液收集等措施，正常情况下对土壤及地下水水体环境影响很小。

4、运输过程环境影响分析

本项目危险废物由有资质单位进行清运、利用和处置。危险废物运输以汽车运输为主，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应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，交有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。项目危废的运输由有资质单位负责，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，本项目副产品各类精矿应单独运输，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、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、外运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。

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。

5、委托处置环境影响分析

本项目委托处置的危险废物主要有废水处理站污泥、废活性炭、废机油、废旧滤布、废 RO 膜，均委托有相应危废处理资质的单位处理。

本项目固废去向明确，均得到妥善处理处置，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，不会对周围环境造成影响。

5.2.7 人体健康风险评价

人体健康风险评价是指识别环境中可能的风险源，评价其与人体发生接触的暴露途径以及定量评价暴露结果对人体健康产生的危害程度。

参照《《环境影响评价技术导则 人体健康》(征求意见稿)》，本次评价仅确定健康影响识别、人体健康影响评价和减缓危害措施评价。

5.2.7.1 确定健康影响识别

(一) 重金属污染对人体健康危害分析

1、铅对人体健康危害分析

铅是一种危害人体健康的金属元素，在人体内的理想水平应为零，无任何生理功能。铅化合物的毒性主要取决于分散度及在人体组织内的溶解度。硫化铅难溶于水，故毒性小。铅烟粒度小，化学活性大，且易经呼吸道吸入，发生中毒的可能性较铅尘为大。铅及其化合物主要以粉尘、烟或蒸气形式经呼吸道进入人体，其次是经消化道。铅的无机化合物不能通过完整皮肤吸收。铅经呼吸道吸收较为迅速，约有 25%~30% 被吸收进入血循环，其余仍随呼气排出。进入消化道的铅，约 5%~10% 被吸收后经门脉入肝，一部分由胆汁排入肠内，随粪便排出，另一部分则进入血液。胆汁中铅浓度可比血浆中高 40~100 倍。进入血液中的铅约占体内总铅量的 2%，其中约 90% 与红细胞结合，其余在血浆中。血浆铅可形成可溶性磷酸氢铅相与蛋白质结合的形态。血液中的铅初期分布于各组织，以肝、肾中含量最高，其次为脾、肺、脑中，数周后约有 95% 的磷酸氢铅离开该组织成为稳定而不溶的磷酸铅，沉积于骨、毛发、牙齿等。铅在骨内先进入长骨小梁部，然后逐渐分布至皮质。人体内 90%~95% 的铅贮存骨内，比较稳定。骨铅的半减期为 2~10 年。铅在体内的代谢与钙相似，当缺钙、血钙降低或由于体波酸碱度改变而使排钙量增加时，骨内的钙可以转移至血液。在感染、饥饿、服用酸性药物而改变体内酸碱平衡时，均可使骨内磷酸铅转化为溶解度增大 100 倍的磷酸氢铅而入血液，常可引起铅中毒症状发作；铅主要随尿液排出，正常人尿铅较稳定，每日约 0.02~0.08mg，小部分随粪、毛发、胆汁、

乳汁、唾液、汗液和月经排出。部分铅烟可由呼吸道排出。血铅可通过胎盘进入胎儿，乳汁内的铅也可影响婴儿。

2、汞对人体健康危害分析

汞剂对消化道有腐蚀作用，对肾脏，毛细血管均有损害作用。急性中毒多半由误服升汞引起，有消化道腐蚀所致的症状，吸收后产生肾脏损害而致尿闭和毛细血管损害而引起血浆损失，甚至发生休克。早期应用二巯基丙醇及其他对症措施，多数有效。慢性中毒一般见于工业中毒，发生口腔炎和中毒性脑病，后者表现为忧郁、畏缩等精神症状和肌肉震颤。

元素汞不引起药理作用，解离后的汞离子能与巯基结合而干扰细胞的代谢及功能。元素汞不能自肠胃道吸收，但其表面暴露于空气中时可形成氧化物或硫化物，因而吞食后有时可引起轻度泻下、利尿。吞食水银的人，大多数并无症状，水银自粪便排出，少数人可有某些症状，而极少数（敏感或其他未知原因）可引起立即死亡。汞剂排泄主要由肾，其次是大肠。

3、砷汞对人体健康危害分析

砷在体内的生化功能还未确定，但研究提示砷可能在某些酶反应中起作用，以砷酸盐替代磷酸盐作为酶的激活剂，以亚砷酸盐的形式与巯基反应作为酶抑制剂，从而可明显影响某些酶的活性。有人观察到，在做血透析的患者其血砷含量减少，并可能与患者中枢神经系统紊乱、血管疾病有关。

单质砷无毒性，砷化合物均有毒性。三价砷比五价砷毒性大，约为 60 倍；有机砷与无机砷毒性相似。人口服三氧化二砷中毒剂量为 5~50mg，致死量为 70~180mg(体重 70kg 的人，约为 0.76~1.95mg/kg，个别敏感者 1mg 可中毒，20mg 可致死，但也有口服 10g 以上而获救者)。人吸入三氧化二砷致死浓度为 0.16mg/m³(吸入 4h)，长期少量吸入或口服可产生慢性中毒。在含砷化氢为 1mg/L 的空气中，呼吸 5~10 分钟，可发生致命性中毒。三价砷会抑制含-SH 的酵素，五价砷会在许多生化反应中与磷酸竞争，因为键结的不稳定，很快会水解而导致高能键(如 ATP)的消失。氢化砷被吸入之后会很快与红血球结合并造成不可逆的细胞膜破坏。低浓度时氢化砷会造成溶血(有剂量-反应关系)，高浓度时则会造成多器官的细胞毒性。

肠胃道、肝脏、肾脏毒性：肠胃道症状通常是在食入砷或经由其它途径大量吸收砷之后发生。肠胃道血管的通透率增加，造成体液的流失以及低血压。肠胃道的

黏膜可能会进一步发炎、坏死造成胃穿孔、出血性肠胃炎、带血腹泻。砷的暴露会观察到肝脏酵素的上升。慢性砷食入可能会造成非肝硬化引起的门脉高血压。急性且大量砷暴露除了其它毒性可能也会发现急性肾小管坏死，肾丝球坏死而发生蛋白尿。

心血管系统毒性：因自杀而食入大量砷的人会因为全身血管的破坏，造成血管扩张，大量体液渗出，进而血压过低或休克，过一段时间后可能会发现心肌病变，在心电图上可以观察到 QRS 较宽，QTinterval 较长，ST 段下降，T 波变的平缓，及非典型的多发性心室频脉。至于流行病学研究显示慢性砷暴露会造成血管痉挛及周边血液供应不足，进而造成四肢的坏疽，或称为乌脚病，在台湾饮用水含量为 10-1820ppb 的一些地区曾有此疾病盛行。有患乌脚的人之后患皮肤癌的机会也较高，不过研究也显示这些饮用水中也有其它造成血管病变的物质，应该也是引起疾病的一部份原因。在智利的 Antotagasta 曾经发现饮用水中的砷含量高到 20-400ppb，同时也有许多人因此而有雷诺氏现象及手足发钳，解剖发现小血管及中等大小的血管已纤维化并增厚以及心肌肥大。

神经系统毒性：砷在急性中毒 24-72 小时或慢性中毒时常会发生周边神经轴突的伤害，主要是末端的感觉运动神经，异常部位为类似手套或袜子的分布。中等程度的砷中毒在早期主要影响感觉神经可观察到疼痛、感觉迟钝，而严重的砷中毒则会影响运动神经，可观察到无力、瘫痪(由脚往上)，然而，就算是很严重的砷中毒也少有波及颅神经，但有可能造成脑病变，有一些很慢性中毒较轻微没有临床症状，但是做神经传导速度检查有发现神经传导速度变慢。慢性砷中毒引起的神经病变需要花也许长达数年的时间来恢复，而且也很少会完全恢复。

追踪长期引用砷污染的牛奶的儿童发现其发生严重失聪、心智发育迟缓、癫痫等等脑部伤害的机率比没有暴露砷的小朋友高。(但失聪并没有在其它砷中毒的研究中发现)。

皮肤毒性：砷暴露的人最常看到的皮肤症状是皮肤颜色变深，角质层增厚，皮肤癌。全身出现一块块色素沈积是慢性砷暴露的指标(曾在长期饮用>400ppb 砷的水的人身上发现)，较常发生在眼睑、颞、腋下、颈、乳头、阴部，严重砷中毒的人可能在胸、背及腹部都会发现，这种深棕色上散布白点的病变有人描述为「落在泥泞小径的雨滴」。

砷引起的过度角质化通常发生在手掌及脚掌，看起来像小粒玉米般突起，直径约 0.4-1cm。在大部分砷中毒的人皮肤上的过度角质化的皮肤病变可以数十年都没有癌化的变化，但是有少部分人的过度角质化病灶会转变为癌症前期病灶，跟原位性皮肤癌难以区分。

呼吸系统毒性：极少见暴露于高浓度砷粉尘的精炼工厂工人会发现其呼吸道的黏膜发炎且溃疡甚至鼻中隔穿孔。研究显示这些精炼工厂工人和暴露于含砷农药杀虫剂的工人有得肺癌机率升高的情形。

血液系统毒性：不管是急性或慢性砷暴露都会影响到血液系统，可能会发现骨髓造血功能被压抑且有全血球数目下降的情形，常见白血球、红血球、血小板下降，而嗜酸性白血球数上升的情形。红血球的大小可能是正常或较大，可能会发现嗜碱性斑点。

生殖危害：砷会透过胎盘而我们发现脐带血中砷的浓度和母体内砷的浓度是一致的，曾有一个怀孕末期服用砷的个案报告，马上生产而新生儿在 12 个小时内就死去，解剖发现肺泡内出血，脑中、肝脏、肾脏中含砷浓度都很高。针对住在附近或在铜精炼厂工作的妇女做的研究发现她们体内的砷浓度都有升高，而她们发生流产及生产后发现先天畸形的机会都较高，先天畸形是一般人的两倍，而多次生产皆发现先天畸形的机会是一般人的五倍，不过因为这些妇女还有暴露于铅、镉、二氧化硫，所以不能排除是其它化学物质引起的。中国科学院城市环境研究所完成的一项研究发现，在日常生活环境中，低剂量暴露的砷可能影响男性精子质量，并因此造成男性不育。

致癌性：在动物实验中并没有发现癌症增加的情形。

急性砷中毒：急性砷中毒多为大量意外地砷接触所致，主要损害胃肠道系统、呼吸系统、皮肤和神经系统。砷急性中毒的表现症状为可有恶心、呕吐、口中金属味、腹剧痛、米汤样粪便等，较重者尿量减少、头晕、腓肠肌痉挛、发绀以至休克，严重者出现中枢神经麻痹症状，四肢疼痛性痉挛、意识消失等。注意：皮肤癌与摄入砷和接触砷有关，肺癌与吸入砷尘有关。

4、镍对人体健康危害分析

金属镍几乎没有急性毒性，一般的镍盐毒性也较低，但羰基镍却能产生很强的毒性。羰基镍以蒸气形式迅速由呼吸道吸收，也能由皮肤少量吸收，前者是作业环

境中毒物侵入人体的主要途径。羧基镍在浓度为 $3.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时就会使人感到有如灯烟的臭味，低浓度时人有不适感觉。吸收羧基镍后可引起急性中毒，10 分钟左右就会出现初期症状，如：头晕、头疼、步态不稳，有时恶心、呕吐、胸闷；后期症状是在接触 12 至 36 小时后再次出现恶心、呕吐、高烧、呼吸困难、胸部疼痛等。接触高浓度时发生急性化学肺炎，最终出现肺水肿和呼吸道循环衰竭而致死亡接触致死量时，事故发生后 4 至 11 日死亡。人的镍中毒特有症状是皮肤炎、呼吸器官障碍及呼吸道癌。

5、铬对人体健康危害分析

对人皮肤：皮肤直接接触铬化合物所造成的伤害为铬性皮肤溃疡（铬疮）和铬性皮炎及湿疹。铬化合物并不损伤完整的皮肤，但当皮肤擦伤而接触铬化合物时即可发生伤害作用。铬性皮肤溃疡的发病率偶然性较高，主要与接触时间长短，皮肤的过敏性及个人卫生习惯有关。铬疮主要发生于手、臂及足部，但只要皮肤发生破损，不管任何部位，均可发生。指甲根部是暴露处，容易积留脏物，皮肤也最易破损，因此这些部位也易形成铬疮。形成铬疮前，皮肤最初出现红肿，具搔痒感，不作适当治疗可侵入深部。溃疡上盖有分泌物的硬痂，四周部隆起，中央深而充满腐肉，边缘明显，呈灰红色，局部疼痛，溃疡部呈倒锥形，溃疡面较小，一般不超过 3mm，有时也可大至 12—30mm，或小至针尖般大小，若忽视治疗，进一步发展可深放至骨部，剧烈疼痛，愈合甚慢。接触六价铬也可发生铬性皮炎及湿疹，患处皮肤搔痒并形成水泡，皮肤过敏者接触铬污染物数天后即可发生皮炎，铬过敏期长达 3—6 月，湿疹常发生于手及前臂等暴露部份，偶尔也发生在足及踝部，甚至脸部、背部等。

对呼吸道：对呼吸道的伤害主要为铬性鼻炎。接触铬盐常见的呼吸道职业病是铬性鼻炎，该病早期症状为鼻粘膜充血，肿胀、鼻腔干燥、搔痒、出血，嗅觉减退，粘液分泌增多，常打喷嚏等，继而发生鼻中隔溃疡，溃疡部位一般在鼻中隔软骨前下端 1.5cm 处，无明显疼痛感。

对眼及耳：眼皮及角膜接触铬化合物可能引起刺激及溃疡，症状为眼球结膜充血、有异物感、流泪刺痛、视力减弱，严重时可导致角膜上皮脱落。铬化合物侵蚀鼓膜及外耳引起溃疡仅偶然发生。

对肠胃道：误食入六价铬化合物可引起口腔粘膜增厚，水肿形成黄色痂皮，反胃呕吐，有时带血，剧烈腹痛，肝肿大，严重时使循环衰竭，失去知觉，甚至死亡。六价铬化合物在吸入时是有致癌性的，会造成肺癌。

全身中毒：此种情况甚少，症状是：头痛消瘦，肠胃失调，肝功能衰竭，肾脏损伤，单接血球增多，血钙增多及血磷增多等。

（二）重金属对人体健康造成危害的主要途径分析

项目在生产过程中，含重金属废水零外排，外排的重金属主要是通过烟气进入环境，随大气扩散传播，影响空气质量，经干沉降和湿沉降污染土壤。人体主要经吸入含重金属的空气和直接接触含重金属的土壤等途径影响健康。

项目建成投产后，切实落实各项环境保护治理措施，颗粒物、二氧化硫及氮氧化物排放浓度满足《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。铅及其化合物、铬及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、汞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 排放浓度限值要求；镍及其化合

物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。

项目重金属污染土壤的途径为含重金属烟（粉）尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤，经预测，项目投产后的 20 年内，项目排放的废气污染物汞、镉、铬、铅、砷，在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献和叠加值的最大值，都低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）其他风险筛选值要求。

综上，切实落实各项环境保护治理措施的前提下，项目外排重金属对人体健康造成危害较小。

5.2.7.2 减缓危害措施评价

（一）人体健康调查应急预案

考虑建设单位长期运行过程中主要对人体的健康影响，公司需建立受影响居民的应急预案。为体现“以人为本”的原则，建设单位应时刻关注公司周围的居民身体健康。重点是公司附近的村庄和公司内的职工。由于大气污染物中的重金属尘对人体健康的影响是长期作用和累积影响的结果；因此，对所关注的居民应定期给予身

体健康状况检查，了解是否是因项目的建设而引起。如发现受影响的居民，应立即去医院就诊，同时要调查受影响居民的范围和人数，必要时要考虑受到影响居民的拆迁安置工作。

采取的防护措施：

对于重金属粉尘，需防止烟尘危害，包括提高中频、高频电炉铸锭时集气罩的收集效率，提高收集粉尘的布袋除尘和水喷淋效率，定期清理布袋和更换水箱中水，确保重金属粉尘达标排放。此外，操作人员应穿着配套的防护服并佩戴好防毒面具，减少重金属在皮肤上的沾染和经鼻吸入。项目项目设置了职工清洁房，更衣室、浴室、洗衣间等卫生设施，建立严格的卫生管理制度，上班更换工作服，下班更衣洗浴，工作服不能带回家，废旧工作服按危险废物进行管理和处置，避免造成接触性污染。

应采取的急救措施包括：

皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。

眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。吸入：脱离现场至空气新鲜处。

食入：给饮足量温水，催吐，就医。灭火方法：干粉、砂土。

采取以上减缓危害措施后，项目对人体健康的影响较小，风险可控。

第六章 环境风险分析

6.1 环境风险评价的目的、重点和工作程序

6.1.1 评价目的

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。

6.1.2 评价内容

(1) 分析建设项目存在的潜在危险及有害因素，摸清本项目火灾、爆炸、易燃易爆物、泄漏等风险的种类、原因。

(2) 结合本工程生产工艺、物料性质及成分，产品特点等因素，识别本项目风险评价的重点和主要风险评价因子。

(3) 计算主要事故污染物排放量，预测风险影响的程度和范围。

(4) 针对本工程的具体情况和环境概况，提出相应的风险防范、应急和减缓措施。

6.1.3 评价重点

本次风险评价重点关注本工程潜在风险的出现，对厂址周围和厂外环境的影响程度和影响范围，提出合理可行的防护措施。

6.1.4 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价的工作程序见下图。

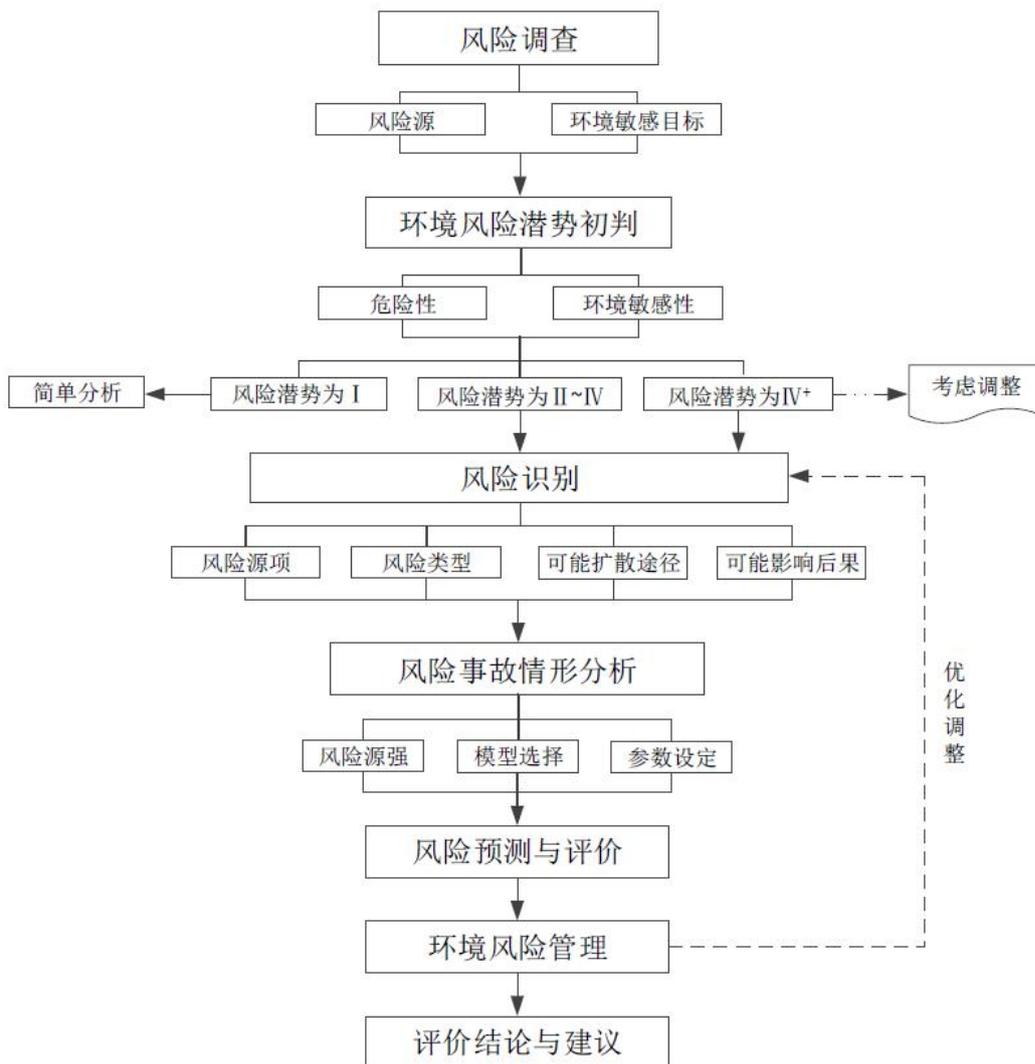


图 6.2-1 环境风险评价工作流程图

6.2 风险调查

6.2.1 风险源调查

本项目工艺采用氰化—锌粉置换流程产出金泥；金泥精炼—盐酸浸出—氯化分金—银置换—两段还原产出金锭、银锭；氰化尾渣经铅浮选—酸化—铜浮选，产出铅精矿、铜精矿以及硫精矿等副产品。生产过程涉及危险化学品，不涉及危险化学工艺。

项目涉及的危险化学品包括硝酸银、硫酸、盐酸、硝酸、氯化氢、氰化氢、二氧化硫、氰化钠和氢氧化钠。其中硝酸银属于 A5.1 腐蚀品，盐酸和硫酸属于 A8.1

类酸性腐蚀品，氢氧化钠属于 A8.2 类碱性腐蚀品，氰化氢和氰化钠属于 A6.1 类有毒品。其理化特性以及危害特性等指标见表 6.2-1。

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，项目风险源见下表。

表 6.2-1 工程危险化学品危险类别

序号	装置区	危险物料		CAS 号	物质危险性
		原料	中间产物		
1	氰化车间	氰化钠	/	143-33-9	剧毒
		/	氰化氢	74-90-8	剧毒
2	多元素车间	硫酸	/	7664-93-9	腐蚀
		/	氰化氢	74-90-8	剧毒
3	精炼车间	硝酸	/	7697-37-2	高毒
		盐酸	/	7647-01-0	腐蚀
		/	氯气	7782-50-5	中毒
4	污水处理	硫酸	/	7664-93-9	腐蚀
		/	氰化氢	74-90-8	剧毒

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）以及《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）作为识别标准，本项目原料、辅助材料及产品中部分物料为易燃易爆、有毒有害物质。各物质风险特性见如下。

表 6.2-2 硫酸理化性质表

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08
	危规号：81007	CAS 号：7664-93-9
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。	
	溶解性：与水混溶。	
	熔点（℃）：10.5	沸点（℃）：330.0
	相对密度（水=1）：1.83	相对密度（空气=1）：3.4
	饱和蒸汽压（kPa）：	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
	临界压力（MPa）：0.13（145.8℃）	临界温度（℃）：
	稳定性：	聚合危害：
危险特性	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品	燃烧性：不燃
	引燃温度（℃）：无意义	闪点（℃）：
	爆炸下限（%）：无意义	爆炸上限（%）：无意义
	最小点火能（mJ）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（kJ/mol）：无意义	燃烧分解产物：氧化硫。
	危险特性：遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、	

	金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。
	灭火剂：干粉、二氧化碳、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。
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 2 前苏联 MAC (mg/m ³) 1 美国 TVL-TWA ACGIH 1mg/m ³ 美国 TLV-STEL ACGIH 3mg/m ³ 急性毒性：LD ₅₀ 2140mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)
危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，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窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合痂痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
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。 个人防护：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；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。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。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：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。
储运	包装标志：20 UN 编号：1830 包装分类：I 包装方法：螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；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。

表 6.2-3 氯化氢理化性质表

标识	中文名	氯化氢	英文名	hydrogen chloride
	分子式	HCl	CAS 号	7647-01-0
	分子量	36.46	UN 编号	1050, 2186
	危险货物编号	22022		
理化特性	外观与性状	无色有刺激性气味的气体。		
	熔点 (°C)	-114.2	沸点 (°C)	-85.0
	相对密度 (水=1)	1.19	相对密度 (空气=1)	1.27
	饱和蒸气压 (kPa)	4225.6 (20°C)	溶解性	易溶于水。
燃爆特性	燃烧性	不燃		
	危险特性	污水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。		

	储运条件与泄露处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃，防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃或可燃物分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。</p> <p>泄露处理：迅速撤离泄露污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄露时隔离 150 米，大泄露时隔离 300 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄露源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其他稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气体或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
	灭火方法	本品不燃。但与其他物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
毒性及健康危害	侵入途径	吸入
	毒性	LD ₅₀ : 400mg/kg (兔经口) ; LC ₅₀ : 4600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)
	健康危害	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而成潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。

表 6.2-4 液碱理化性质

标识	中文名：液碱		危险货物编号：			
	英文名：sodium hydroxide		UN 编号：1823			
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2			
理化性质	外观与性状	无色液体				
	熔点 (°C)	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)		0.13/739°C	
	溶解性	溶于水、醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)。				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性，粉尘刺激眼睛和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼睛直接接触可引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血好休克。				
	急救方法	<p>①皮肤接触：立即脱去污染衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。</p> <p>②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。</p> <p>③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。</p>				
燃烧爆炸	燃烧性	不燃，具有腐蚀性、强刺激性，可致人灼伤				
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/		
	禁忌物	。				

危险性	危险特性	与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆氢气，不燃烧，遇水和水蒸气大量放热，具有强腐蚀性。
	储运条件	注意防潮和雨淋，应与易燃和可燃及酸类分开存放。
	泄漏应急处理	隔离泄漏燃区，限制出入，建议应急处理人员戴防尘面积，穿防酸碱工作服，不要之计接触泄漏物；小量泄漏：避免扬尘，用洁净铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中，也可以用大量水冲洗，稀释水进入废水处理系统。

表 6.2-5 硝酸理化性质

标识	中文名：硝酸	英文名：Nitric acid
	分子式：HNO ₃	分子量：63
	危规号：81002	CAS 号：7697-37-2
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明发烟液体，有酸味。	
	溶解性：与水混溶。	
	熔点（℃）：-42	沸点（℃）：86
	相对密度（水=1）：1.5	相对密度（空气=1）：2.17
	饱和蒸汽压（KPa）：4.4(20℃)	禁忌物：还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。
	临界压力（MPa）：	临界温度（℃）：
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
危险特性	危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品	燃烧性：不燃
	引燃温度（℃）：	闪点（℃）：
	爆炸下限（%）：	爆炸上限（%）：
	最小点火能（mJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：氧化氮。
	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、稻草或废纱头等接触，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：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。	
灭火剂：用二氧化碳、砂土、雾状水、火场周围可用的灭火介质灭火。		
毒性	大鼠 LC50: 67 ppm/4 小时	
危害	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。口服硝酸，引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。</p>	
急救	<p>皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。</p> <p>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。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新 食入：误服者给牛奶、蛋清、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。植物油等口服，不可催吐。立即就医。</p>	
防护	<p>工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全沐浴和洗眼设备。</p> <p>个人防护：可能接触烟雾时，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。穿橡胶耐酸碱工作服。戴化学安全防护眼镜。戴橡胶手套。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>	

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。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，将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水处理系统。大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、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。
储运	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。搬运时应轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按照规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

表 6.2-6 氰化钠理化性质

标识	中文名：氰化钠	英文名：Sodium cyanide
	分子式：NaCN	分子量：49.02
	危规号：61001	CAS 号：143-33-9
理化性质	外观与性状：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、苯、乙醇、乙醚	
	熔点（℃）：563.7	沸点（℃）：1496
	相对密度（水=1）：1.60	相对密度（空气=1）：/
	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（817℃）	禁忌物：酸类、强氧化剂、水。
	稳定性：稳定	聚合危害：不能出现
危险性	危险性类别：第 61 类毒害品	燃烧性：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：氰化氢、氧化氮。
	危险特性：本身不能燃烧。受高热或与酸接触会产生剧毒的氰化物气体。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险	
	灭火方法：干粉、砂土。禁止使用酸碱灭火剂。禁止用二氧化碳。	
毒性	灭火剂：干粉、砂土。	
	属高毒类 LD50：6.4mg / kg(大鼠经口) LC50：	
危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。	
	健康危害：抑制呼吸酶。吸入或口服均可引起急性中毒。大剂量接触可引起骤死。非骤死者临床表现分为 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、皮肤粘膜呈鲜色。	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15 分钟。	
	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。	
	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 1：5000 高锰酸钾或 5% 硫代硫酸钠洗胃。立即就医。	
防护	呼吸系统防护：可能接触毒物时，必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带正压自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。	
	身体防护：穿相应的防护服。手防护：戴防化学品手套。 其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。车间应配备急救设备及药品。有关人员应学会自救互救。	
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。合理通风，不要直接接触泄漏物，避免扬尘，小心扫起，移至大量水中，加过量次氯酸钠，静置 24 小时，稀释后放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
储运	包装标志：13 UN 编号：1689 包装类别：I 储存条件：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、铵化合物等分开存放。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。搬运时要轻装轻卸，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，中途不得停驶。	

表 6.2-7 氰化氢理化性质

标识	中文名： 氰化氢	英文名： hydrogen cyanide
	分子式： HCN	分子量： 27.03
	危规号： 61003	CAS 号： 74-90-8
理化性质	外观与性状： 无色气体或液体，易挥发，有苦杏仁味。	
	溶解性： 能与乙醇、乙醚、甘油、氨、苯、氯仿和水等混溶。	
	熔点（℃）： -13.2	沸点（℃）： 25.7
	相对密度（水= 1）： 0.69	相对密度（空气= 1）： 0.93
	饱和蒸汽压（kPa）： 53.32（10℃）	禁忌物： 强氧化剂、碱类、酸类。
	临界压力（MPa）： 4.95	临界温度（℃）： 183.5
危险特性	危险性类别： 第 61 类毒害品	燃烧性： 易燃、高度
	引燃温度（℃）： 538	闪点（℃）： -17.8
	爆炸下限（%）： 5.6	爆炸上限（%）： 40.0
	燃烧热（kJ/mol）：	燃烧分解产物： 氮氧化物
	危险特性： 易燃、遇明火或高热可引起燃烧爆炸。长期放置则因水分而聚合，聚合物本身有催化作用，可引起爆炸。	
	灭火方法： 消防人员必须穿戴全身专用防护服，佩戴氧气呼吸器，在安全距离以外或有防护措施处操作。	
灭火剂： 灭火剂： 干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳。用水灭火无效，但须用水保持火场容器冷却。用雾状水 驱散蒸气。		
毒性	LC50： 357mg/m ³ （小鼠吸入，5 分钟）	
危害	侵入途径： 吸入、食入、经皮接触	
	健康危害： 抑制呼吸酶，造成细胞内窒息。急性中毒： 短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。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。瘳期全身肌肉松弛，呼吸心跳停止而死亡。可致眼、皮肤灼伤，吸收引起中毒。慢性影响： 神经衰弱 综合征、皮炎。	
急救	皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用流动清水或 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。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。 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。	
防护	工程防护： 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。采用隔离式操作。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： 可能接触毒物时，应该佩戴隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。身体防护： 穿连衣式胶布防毒衣。 手防护： 戴橡胶手套。其他防护： 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。保持良好的卫生习惯。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	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴 自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围 堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，应考虑将其引燃，以排除毒性气体的积聚。或将残余气体或漏 出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
储运	包装标志： UN 编号： 1051 包装分类： 051 储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。避免光照。库温不宜超过 30℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、碱类、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设 施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。	

表 6.2-8 氯气理化性质

标识	中文名： 氯	英文名： chlorine
	分子式： Cl ₂	分子量： 70.91
	危规号： 23002	CAS 号： 7782-50-5
理化性质	外观与性状： 黄绿色、有刺激性气味的气体。	
	溶解性： 易溶于水、碱液。	
	熔点（℃）： -101	沸点（℃）： -34.5
	相对密度（水=1）： 1.47	相对密度（空气= 1）： 2.48
	饱和蒸汽压（kPa）： 506.62(10.3℃)	禁忌物： 易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢。
	临界压力（MPa）： 7.71	临界温度（℃）： 144
	稳定性：	聚合危害：
危险特性	危险性类别： 第 2.3 类有毒气体	燃烧性：
	引燃温度（℃）： 无意义	闪点（℃）： 无意义
	爆炸下限（%）： 无意义	爆炸上限（%）： 无意义
	最小点火能（mJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（kJ/mol）： 无意义	燃烧分解产物：
	危险特性： 本品不会燃烧， 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。	
	灭火方法： 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。	
灭火剂： 雾状水、泡沫、干粉。		
毒性	LD50: 无资料, LC50: 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)	
危害	侵入途径：	
	健康危害： 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒： 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响： 长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。	
急救	皮肤接触： 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。吸入：	
防护	工程控制： 严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护： 空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护： 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护： 穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护： 戴橡胶手套。 其它防护： 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善 处理，修复、检验后再用。	
储运	钢质气瓶。	

6.2.2 环境敏感目标

根据风险源识别，重点调查项目周边 5.0km 范围内敏感点分布情况，具体见下表。

表 6.2-9 项目周围环境敏感目标分布一览表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 m	属性	人数
环境空气	1	寺底村	南	200	潼关县村民	520
	2	乌家河村	西北	250		50
	3	坡头村	北	446		210
	4	西埝村	西北偏北	815		16109
	5	代字营镇	西北	2823		
	6	东马村	东北偏北	3667		
	7	小东马	东北偏北	4147		
	8	西姚村	北	2687		
	9	西姚新村	北	2163		
	10	新民村	西北	3481		
	11	新城子	西北	3445		
	12	川城子村	西北	3082		
	13	姚青村	西	1369		
	14	北埝村	北	1390		
	15	东埝村	西北偏北	695		
	16	北洞村	西	2618		
	17	万仓村	西南	1780		
	18	东峰村	西南	1310		76
	19	青峰村	西南	2080		100
	20	东地村	西北	1970		110
	21	尖角村	西北	2140		100
	22	窑东村	东南	1410		86
	23	窑西村	南	1920		280
	24	碎沟村	南	1480		480
	25	窑上村	南	1020		880
	26	总祗圪塔	北	1160		320
	27	小猫口村	东南偏南	2434		520
	28	东官上村	东南偏南	3382		300
	29	桐峪镇(含桐峪村、马峰峪口、马口村)	南	2895		12130
	30	安上村	西南偏南	2670		150
	31	保障寨子	西南偏南	2944		350
	32	野鹤沟	西南偏南	4341		100
	33	杨家村	西南	4359		110
	34	东庄	西南	3854		150
	35	太要镇(含东太渡)	西南	3119		2250

类别	环境敏感特征					
	36	西太渡村	西南偏西	4320	350	
	37	下保障	西南	2815		350
	38	南洞	西	3041		400
	39	南马	西南偏西	2962		480
	40	南歇马村	西	4070		400
	41	东城子	西	4038		120
	42	小城子	西	4065		120
	43	庄头村	东南	1420	河南省村民	70
	44	董社村	东	1570		450
	45	关家寨	东	2200		1680
	46	下屯村	东南	2050		150
	47	上屯村	东南	2470		170
	48	宋村	东北	1130		190
	49	北头村	东南偏南	2889		610
	50	西峪口	东南偏南	3242		500
	51	文峪村	东南	4117		510
	52	豫灵镇(含镇区、姚子头村、南麻庄、麻庄村、上坞堆头)	东	3631		30000
	53	吉东村	东北	3936		
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					780
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					>5 万
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	双桥河(西峪河)	III		11.23	
	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/km	
	1	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	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
	/		G3	III	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.3 环境风险潜势判定

6.3.1 危险物质及工艺系统危险性分级

6.3.1.1 危险物质数量与临界量比值 Q 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 危险物质数量与临界量比值(Q)指: 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其

临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n—每种危险化学品实际最大存在量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n—每种物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

本项目危险物质计算结果及对比情况见下表。

表 6.3-1 危险物质总量与其临界量比值（Q）确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _n /t	临界量 Q _n /t	该种风险物质 Q 值	备注
1	氰化钠(折纯)	143-33-9	147.6	0.25	590.4	
2	氰化氢	74-90-8	0.00069	1.0	0.00069	废气小时量
3	98%硫酸	7664-93-9	325	10	32.5	
4	盐酸(≥32%)	7647-01-0	4.2	7.5	0.56	
5	硝酸	7697-37-2	0.1	7.5	0.013	
6	机油	/	0.25	2500	0.0001	
项目 Q 值Σ					623.47379	

由上表可知，本项目 Q=623.47379≥100，为 Q1。

6.3.1.2 行业及生产工艺 M 值确定

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C1.2 中表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.3-2 行业及生产工艺（M）

附录 C1.2 要求			本项目情况
行业	评估依据	分值	
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色	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	10/套	/

冶炼等	艺、电石生产工艺、偶氮化工艺		
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	15
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	/
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/
合计			15
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；			
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

由上表可知，本项目行业及生产工艺（M）分值为15，以M2表示。

6.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性等级P值确定

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中表C2确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 6.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

本项目 $100 \leq Q$ ，行业及生产工艺为M2，因此，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P1。

6.3.2 环境敏感程度的分级

6.3.2.1 大气环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D.1，依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，大气环境敏感程度共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，

分级原则见下表。

表 6.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
本项目情况： 周围 500m 范围 260 人，周边 5km 范围内人口大于 5 万人	

由上表可知，项目大气环境敏感程度为 E1。

6.3.2.2 地表水环境

项目位于工业园区，生产废水处理后全部循环使用，生活污水处理达标后外排园区污水处理厂，厂区设置有事故应急池和初期雨水，可有效收集泄漏物料，防止厂区事故废水流出厂区。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.2，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，地表水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表 6.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.3-6、6.3-7。

表 6.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.3-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h

	流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
本项目情况： 项目位于工业园区，生产废水处理后全部循环使用，生活污水处理达标后外排污水处理厂，厂区设置有事故应急池和初期雨水，可有效收集泄漏物料，防止厂区事故废水流出厂区。如若发生事故，厂区事故水池收集不及时，厂区事故废水经乌家河（姚青河）进入双桥河（西峪河），24小时跨省界，故项目地表水环境敏感特征为较敏感 F2。	

表 6.3-7 环境敏感目标分级

分级	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：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；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：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标
项目位于工业园区，生产废水处理后全部循环使用，生活污水处理达标后外排污水处理厂，厂区设置有事故应急池和初期雨水，可有效收集泄漏物料，防止厂区事故废水流出厂区。如若发生事故，厂区事故废水经厂区进入乌家河（姚青河）汇入西峪河（双桥河），24小时会进入河南省，下游10.8km进入黄河，环境敏感目标分级为S3	

由地表水环境敏感程度和环境敏感目标分级判定结果可知，项目地表水敏感性分区属于较敏感 F2，环境敏感目标分级为 S3，因此，确定项目地表水环境敏感程度为 E2。

6.3.2.3 地下水环境

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D.3，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 5.3-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 5.3-9 和表 5.3-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.3-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 6.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	
本项目情况： 项目场地不在集中式饮用水水源（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）准保护区及其补给径流区；地下水评价范围内无集中式饮用水水源地、分散式水源地，因此地下水环境敏感程度属于不敏感 G3	

表 6.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
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。	
本项目情况： 包气带防污性能为D1	

由地下水功能敏感性分区表可知，项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。由包气带防污性能分级表可知，项目厂区的包气带防污性能分级为 D1。因此，确定项目地下水环境敏感程度为 E2。

6.3.3 环境风险潜势确定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下

表确定环境风险潜势。

表 6.3-11 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)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

根据项目周围环境敏感程度确定项目环境风险潜势，具体见下表。

表 6.3-12 本项目环境风险潜势判定表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	建设项目环境风险潜势综合等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	IV ⁺
地表水环境		E2	IV	
地下水环境		E2	IV	

由上表判定结果可知，项目环境风险潜势综合等级为IV⁺。

6.4 评价工作等级及评价范围

6.4.1 评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中评价工作等级划分表如下。

表 6.4-1 评级工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

本项目环境风险潜势综合等级为IV⁺级，因此项目环境风险评价工作等级判定为一级。各环境要素评价等级见下表。

表 6.4-2 项目各环境要素风险评级工作等级一览表

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	各要素环境风险潜势	各要素环境风险评价等级	环境风险综合评价等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	一	一
地表水环境		E2	IV	一	
地下水环境		E2	IV	一	

6.4.2 评价范围

根据本项目环境风险评价等级，确定各环境要素评价范围见下表。

表 6.4-3 本项目环境风险评价范围

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	建设项目边界外 5km
地表水环境	一级	入河口到下游 11.2km 范围
地下水环境	一级	上游边界（西南边界）厂界上游 450m 为界；西北边界以距离厂界 573m（大于 L/2）为界。评价区面积约 2.38km ²

6.5 风险识别

6.5.1 风险识别范围

识别范围包括储运设施风险识别和储存过程所涉及物质风险识别。

（1）储运设施风险识别范围：主要储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助设施等；

（2）物质风险识别范围：主要储存化学品以及储存过程排放的“三废”污染物等。

6.5.2 风险类型

（1）根据有毒有害物质放散起因，分为爆炸和泄漏两种类型。

生产过程和储存中这两种风险类型均会出现，因此考虑由此造成的污染物事故排放，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

（2）向环境转移途径

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着能量和物质的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。本项目若发生物质的泄漏而形成液池，即通过质量蒸发进入空气，泄漏物料截流不足，冲出厂区进入地表水体，污染地表水。

（3）次生/伴生污染

在生产装置发生泄漏时，容器内可燃液体泄出而引起火灾，同时容器中液

体或气体向外环境溢出或散发出。其可能产生的次生污染为火灾消防液、消防土及燃烧废气。

在储存区发生火灾爆炸时，有可能引燃周围易燃物质，产生的伴生事故为其它易燃物质的火灾爆炸，产生的伴生污染为燃烧产物，参考物质化学组分，燃烧产物主要为一氧化碳、二氧化碳和水蒸汽。

6.5.3 风险识别的内容

6.5.3.1 风险物质识别

根据建设项目危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，拟建项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要包括：①原料：氰化钠、盐酸、硝酸、硫酸、锌粉等；②中间物料：贫液、贵液。③污染物：氰化氢废气、氰化废水。

风险装置包括：①氰化浸出系统，装置生产中添加 30%氰化钠，氰化钠在水中会挥发形成 HCN，氰化氢为剧毒物质。②浮选车间活化需要加硫酸，硫酸储存及输送过程发生泄漏，对环境产生影响；③精炼车间氯化除杂需要添加盐酸，盐酸储存及输送过程发生泄漏，对环境产生影响；④硫酸储罐区硫酸储罐发生泄漏对环境产生影响。

“三废”涉及的风险物质主要包括：①废气：工艺废气（氰化氢、氯化氢等）；②废水：含氰废水、精炼酸性废水；③固废：废机油、废滤膜等。

6.5.3.2 生产过程危险源识别

生产过程风险识别范围包括主要生产装置、贮运系统、环保设施等。

(1) 生产装置

本项目生产装置存在的危险、有害因素分布见表 6.5-1。

表 6.5-1 本项目存在的危险、有害因素分布

装置或设备	爆炸危险	高温危险	机械伤害危险	化学灼伤、中毒
氰化浸出车间			√	√
浮选回收车间				√
精炼车间			√	√
原料储存				√

生产装置风险识别具体如下：

1) 生产过程：主要为设备损坏破裂、管道破裂导致盐酸、硝酸、硫酸、氰化钠溶液、碱液、氰化氢等的泄漏及火灾事故消防过程所产生的消防废水。其中物料泄漏会导致大气及水环境的影响。氰化氢、氰化钠、氯化氢、硫酸、硝酸等为有毒物质，在发生突发事件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。

2) 储存过程：本企业使用的危险化学品主要为盐酸、硝酸、硫酸、氰化钠溶液、碱液等，在储存过程中，由于储存设施破裂、堆放太高倒塌等因素会引起物料的泄漏事故。

3) 运输过程：企业原料在运输车辆入厂后的装卸、堆放过程中，如果操作失误或操作不慎，容易导致包装物破损，原料泄漏事故。危险化学品运输事故主要运输过程中出现的突发性车辆故障、危险化学品、火灾、人身伤害等。

4) 本项目生产过程中，氰化氢、盐酸、硝酸、硫酸和二氧化硫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。

5) 废气处理设施非正常运转情况，生产过程中所产生的废气，将直接排入大气中，造成一定程度的大气污染。

(2) 储运系统

本项目设硫酸罐区、盐酸罐区，硫酸罐区位于污水处理系统东侧，盐酸储罐位于金精炼车间内，本项目储罐信息见表 6.5-2。

表 6.5-2 储运系统罐区主要危险单元及风险类型一览表

位置	名称	结构	材质	储罐直径/长度(m)	长度(m)	数量(个)	装填系数	盛装量(t/台)	储存介质	风险类型
精炼车间	盐酸储罐	地下卧式	玻璃钢	1.4	3.2	3	75	1.4	32%盐酸	泄漏
罐区	硫酸储罐	露天立式	碳钢	5	6	2	75	162.5	98%硫酸	泄漏
浸出车间	氰化钠储罐	半地下立式	碳钢	4.3	8	5	75	98.4	30%氰化钠	泄漏

(3) 公用工程及辅助设施

本工程辅助设施不涉及危险化学品。

(4) 环保工程

本项目环保工程包括废气治理工程和危险废物暂存。

(5) 事故伴生/次生污染分析

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：各储罐涉及的危险因素主要为储罐泄漏等引起的火灾和爆炸。事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的回收油类、泄漏物等。

①消防污水，消防产生的污水含有少量的悬浮物、pH 等物质；

②燃烧烟气，火灾爆炸时产生的 CO 和烟尘等有毒有害烟气

本项目建设运营后将建立健全环保设施和环境突发事件应急组织，并编制有应急预案，有训练有素的员工，企业有应对火灾、爆炸等突发环境事故的能力，将尽可能减少伴生/次生污染的产生。

(6)事故连锁效应分析

工程可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应，形成石化企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。本项目环境风险评价不进行安全事故连锁效应导致的安全直接影响结果。

6.5.3.3 环境风险影响途径分析

本项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等事故引发的次生环境污染。

直接污染事故通常的起因是设备、管线、阀门或其它设施出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对大气环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标主要为评价范围内的村庄。

次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸产生的 CO 等有毒有害烟气对周围大气环境造成污染，可能影响评价范围内的村庄等敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染

雨水若未采取控制措施或控制措施失效，出厂事故废水可能形成地表径流流入外界环境。若污染物深入土壤，将会对地下水环境造成污染。

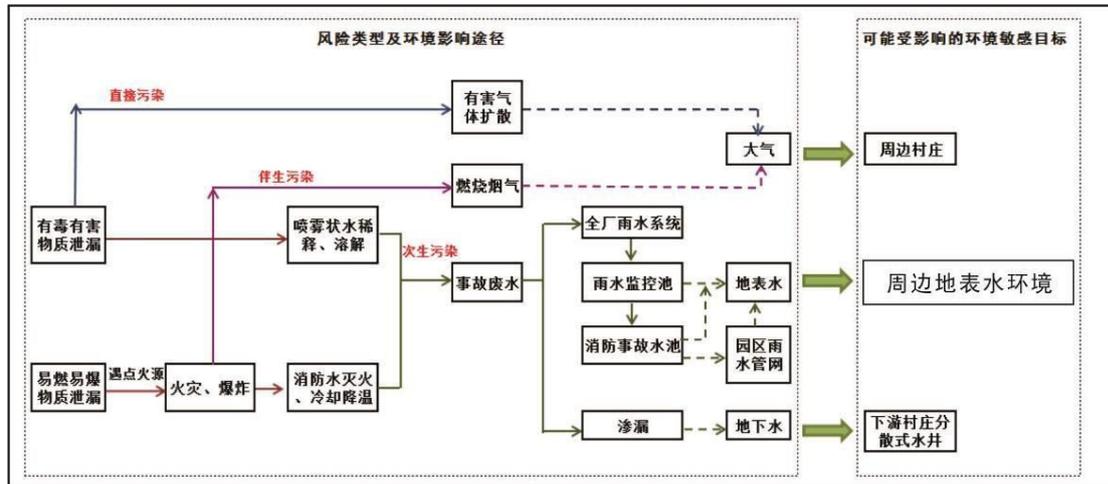


图 6.5-1 本项目环境影响途径示意图

6.5.3.4 风险识别结果

根据危险物质和生产系统危险性识别，本项目主要环境风险为盐酸储罐泄漏事故、氰化钠储罐泄漏事故，本项目氰化钠溶液储存区设置耐碱性托盘，地面进行防渗透处理，并配备储液池（1m³）。风险识别见表 6.5-3。

表 6.5-3 环境风险识别表

序号	危险单元	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境因素	影响可能性
1	盐酸储罐泄漏	盐酸	泄漏	地下水	地下水	污染地下水
2	硫酸储罐泄漏	硫酸	泄漏	地下水	周围地下水	污染地下水
				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
3	氰化钠储罐泄漏	氰化钠、氰化氢	泄漏	地下水	周围地下水	污染周围地下水
				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。
4	危废暂存间	石油类	泄漏	地下水	地下水	污染地下水

6.6 环境风险分析

6.6.1 风险事故情形设定

本项目泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。国内外较常用的泄漏频率如表 6.6-1。

表 6.6-1 常用设备泄漏频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	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	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 > 150 mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$
	全管泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体	泵体最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 泵体最大连接管	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)

一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

根据本项目各生产装置和国内同类企业的类比调查报告，本项目将盐酸储罐泄漏、硫酸储罐泄漏和氰化钠储罐泄漏列为最大可信事故。

表 6.6-2 生产过程中潜在事故及其原因一览表

序号	潜在事故	主要原因
1	管线破裂，泄漏物料	腐蚀，材料不合格
2	各种阀门泄漏物料	密封圈受损，阀门不合格
3	机泵泄漏物料	轴封失效、更换不及时
4	储罐泄漏或容器破损	监控系统失灵、误操作、自然灾害、腐蚀

3、风险事故设定情形

本次评价选取毒性终点浓度较低的氰化钠泄漏作为本次评价的事故类型，泄漏后液体气化并扩散形成氰化钠和氰化氢，引起大气环境污染。

6.6.2 源项分析

项目硝酸采用桶装存储，用量较少，发生事故的概率较小；盐酸采用地下储罐存储，如果发生泄漏，不会发生泄漏液体蒸发，氰化钠和硫酸储罐采用储罐储存，本次泄漏对硫酸储罐、氰化钠储罐溶液泄漏进行计算。

1、液体泄漏

硫酸、盐酸、氰化钠泄漏采用液体泄漏模式，液体泄露速率 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；本项目硫酸储罐、液体氰化钠储罐内介质压力与外界大气压基本相同，可视为 $P=P_0$ ；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄露液体密度，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；

A —裂口面积，m²。以 10mm 孔径计算得 $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ 。

液体泄露系数取值参照表 6.6-3，拟建项目液体泄漏计算参数见表 6.6-4，计算结果见表 6.6-5。

表 6.6-3 液体泄露系数一览表

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 6.6-4 液体泄露计算参数一览表

参数	P	P ₀	ρ	h	C _d	A
单位	Pa	Pa	kg/m ³	m	--	m ²
98%硫酸	101325	101325	1827.9	2.5	0.65	0.0000785
30%氰化钠	101325	101325	1130	2.2	0.65	0.0000785

表 6.6-5 液体泄露计算结果一览表

参数	泄漏速率 (kg/s)	泄漏量 (kg)	泄漏时间 (min)
98%硫酸	0.565	339	10
30%氰化钠	0.52	312	10

2、泄漏液体蒸发速率

泄露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。

根据调查硫酸沸点（330℃）、氰化钠沸点（1496℃）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。

质量蒸发计算公式如下：

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

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；

u—风速，m/s；

r—池液半径，m；

α,n—大气稳定系数。

大气稳定系数取值参照表 6.6-6，蒸发速率取最不利气象条件 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25 °C，相对湿度 50%，其余计算见表 6.6-7。

表 6.6-6 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 6.6-7 液体泄露蒸发计算一览表

物质	98%硫酸
大气稳定度	F
质量蒸发 (kg/s)	0.00000006
30min 蒸发量 (kg)	0.000108
大气稳定度系数 a	5.285×10^{-3}
大气稳定度系数 n	0.3
摩尔质量 M (kg/mol)	0.098
液体表面蒸气压 p (Pa)	8
气体常数 R (J/mol·k)	8.314
环境温度 T ₀ (K)	298.15
U 风速 (m/s)	1.5
液池半径 (m)	6.82
面积 (m ²)	104

6.6.3 源强确定

拟建项目事故源强情况见表 6.6-8。

表 6.6-8 建设项目源强一览表

风险事故情形描述	硫酸储罐泄露	氰化钠溶液泄漏	盐酸储罐泄漏
危险单元	硫酸储罐	氰化钠储罐	盐酸泄漏
危险物质	硫酸	氰化钠	盐酸
影响途径	大气环境、地下水	大气环境、地下水	地下水
释放或泄露速率 (kg/s)	0.565	0.5202	0.1508
释放或泄露时间 (min)	10	10	10
最大释放或泄漏量 (kg)	339	312.0947	90.48
泄露液体蒸发量 (kg)	0.000108	0	0

6.6.5 最大可信事故确定

最大可信事故是指所造成的危害对环境（或健康）危害最严重的重大事故，并且发生该事故的概率的不为零。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其他事故不具备环境风险。在生产、贮存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能仅考虑对环境危害最大的事故风险。

根据本项目各生产装置和国内同类企业的类比调查报告，本项目将硫酸储罐泄漏和氰化钠储罐泄漏列为最大可信事故，但因为硫酸无大气毒性终点浓度值，因此本次风险预测情境设置为氰化钠溶液对环境空气造成的影响进行大气预测、硫酸和盐酸储罐泄漏对地下水的影响。

6.6.6 大气环境风险分析与评价

一、废气处置措施事故排放风险分析

项目氰化废气处理故障或者除尘设施故障时对环境及敏感点的影响，根据前文预测，重金属量很小，事故状态下其下风向敏感点落地浓度均未超标，但是氰化氢在西埝村、坡头村 1 小时平均浓度贡献值超标，最大落地浓度分别为 165.0671 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、36.3915 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但是均远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H.1 中氰化氢毒性重点浓度-1（17000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）和毒性重点浓度-2（7800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），不会对人体造成生命威胁和不可逆伤害。

二、储罐泄露事故大气环境风险分析

1、气体性质判断

根据风险导则预测计算时，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。其中重质气体和轻质气体的判断依据采用附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。

理查德森数定义及计算公式：

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 是个流体动力学参数，连续排放形式计算如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放计算公式如下：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q—连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

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 。假设风速和风险在 T 时间段内保持不变，本项目 10m 高处风速为 1.5m/s 。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

根据调查距离最近村庄为寺底村，寺底村距离硫酸储罐距离为 456m ，距离氰化钠储罐的距离为 365m ；距离盐酸储罐的距离为 400m ，经计算 $T = 304\text{s}$ 、 243s 、 267s 。

硫酸的排放时间 T_d 为泄露蒸发时间， $T_d = 30\text{min}$ ， $T_d > T$ ，为连续排放。理查德森数 $Ri = 0.0017$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算采用 AFTOX 模式。

氰化钠的排放时间 $T_d = 2.4\text{min}$ ， $T_d < T$ ，为瞬时排放。理查德森数 $Ri = 0.0001$ ， $Ri < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算采用 AFTOX 模式。

2、预测范围与计算点

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，最大预测范围为 5km 。计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指

大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。本项目特殊计算点为距离厂区最近居民点如姚青村、西埝村、万仓村、寺底村、乌家河村、东峰村、东埝村、坡头村、窑上村、庄头村，项目一般计算点选取 100m 间距。

3、气象参数

本项目大气风险为一级评价，需选取最不利气象条件进行后果和环境保护目标预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%。本项目气象参数见表 6.6-9。

表 6.6-9 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	硫酸储罐泄露液池蒸发	氰化钠储罐泄露液池蒸发
	事故源经度(°)	110.349309	110.348688
	事故源纬度(°)	34.52114	34.520281
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件	
	风速/(m/s)	1.5	
	环境温度/(°C)	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	0.01	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

4、大气浓度终点值选取

表 6.6-10 危险物质大气毒性终点浓度值一览表

物质名称	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
氰化氢	17	7.8
硫酸	160	8.7
氰化钠	30	14

其中“毒性终点浓度-1”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

5、预测结果

在最不利气象条件(F 类稳定度, 1.5 m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%), 选取 AFTOX 模型对氰化钠、硫酸泄露蒸发进行预测, 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见表 6.6-11、6.6-12、6.6-13。

表 6. 6-11 最不利气象条件氰化钠储罐泄漏下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

氰化钠储罐-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-AFTOX 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	氰化钠	最大存在量(kg)	106248.4414	裂口直径(mm)	10.0000
泄露速率(kg/s)	0.5202	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	312.0947
泄露高度(m)	10.0000	泄露概率(次/年)	0.071	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-AFTOX 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	30.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	14.000000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
乌家河村	-	-	-	-	0.000000
坡头村	-	-	-	-	0.000000
寺底村	-	-	-	-	0.000000
西埝村	-	-	-	-	0.000000
东埝村	-	-	-	-	0.000000
总祇疙瘩	-	-	-	-	0.000000
宋村	-	-	-	-	0.000000
东峰村	-	-	-	-	0.000000
姚青村	-	-	-	-	0.000000
万仓村	-	-	-	-	0.000000
北埝村	-	-	-	-	0.000000
古东村	-	-	-	-	0.000000
董社村	-	-	-	-	0.000000
庄头村	-	-	-	-	0.000000

表 6. 6-13 最不利气象条件硫酸储罐泄漏下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

硫酸储罐-常温常压容器泄漏事故 1-最不利气象条件-aftox 模型					
泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(°C)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物	浓硫酸	最大存在量(kg)	161486.6214	裂口直径	10.0000

质				(mm)	
泄露速率(kg/s)	0.5655	泄露时间(min)	10.00	泄露量(kg)	339.2950
泄露高度(m)	1.5000	泄露概率(次/年)	0.011	蒸发量(kg)	0.0000
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m ³)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	160.000000		-	-	
大气毒性终点浓度-2	8.700000		-	-	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m ³)
乌家河村	-	-	-	-	0.000000
坡头村	-	-	-	-	0.000000
寺底村	-	-	-	-	0.000000
西埝村	-	-	-	-	0.000000
东埝村	-	-	-	-	0.000000
总祗疙瘩	-	-	-	-	0.000000
宋村	-	-	-	-	0.000000
东峰村	-	-	-	-	0.000000
姚青村	-	-	-	-	0.000000
万仓村	-	-	-	-	0.000000
北埝村	-	-	-	-	0.000000
古东村	-	-	-	-	0.000000
董社村	-	-	-	-	0.000000
庄头村	-	-	-	-	0.000000

表 6.6-14 风险源最大影响统计表

最不利气象条件气象条件			
风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m ³)	出现时刻(s)
氰化钠储罐-常温常压容器泄漏事故 1-中性气体扩散模型(SLAB)	8.0000	0.000000	12.00
硫酸储罐-常温常压容器泄漏事故 1-中性气体扩散模型(Aftox)	8.0000	0.001561	12.00

综上所述氰化钠储罐、硫酸储罐泄漏最大浓度分别为 0mg/m³、0.001561mg/m³，均小于“毒性终点浓度-1”和“毒性终点浓度-2”，不会对周围环境产生不可逆影响，出现距离为下风向 8m，位于项目厂区范围内，无需回执预测浓度达到毒性终点浓度的最大影响范围图。

6.6.7 地下水和土壤环境风险分析与评价

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一级，同时考虑到项目评价范围内无地下水敏感点，本次采用解析法进行模拟预测。

拟建项目风险源为硫酸储藏区和氰化钠储罐区、盐酸储罐，盐酸储罐为地下储罐，氰化钠储罐位于氰化钠库内，库采用严格防渗，本次风险预测两者发生泄漏后对地下水水质产生的影响。拟建项目下游评价范围内无集中式地下水饮用水水源地和分散式地下水水源地，居民饮用自来水来安全供水工程，项目下游无地下水敏感点。考虑到项目下游村庄坡头距离较近，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环境影响与预测章节中地下水环境部分内容，此处不再赘述

（三）预测模式

选择《环境影响评价技术导则·地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型预测风险情况下污染物的迁移过程。

瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

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 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M ——潜水含水层的厚度，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_e ——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π ——圆周率。

模型的水文地质参数参照环境影响与预测章节中地下水环境部分内容。按照上述计算的液体泄漏风险源强, 进行模拟预测。

表 6.6-15 非正常状况下地下水污染预测源强计算结果表

泄漏位置	预测因子	泄漏量 (kg)	评价标准(mg/L)	含水层
盐酸罐区	盐酸	90.48	250	潜水
氰化钠储罐	氰化物	312.09	0.05	
硫酸储罐区	硫酸	339	250	

预测结果分别见表 6.6-16、图 6.6-1-图 6.6-4。硫酸盐、氯化物和氰化物的检出限分别为 0.018mg/L、0.007mg/L 与 0.002mg/L, 评价标准按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准限值 硫酸盐为 250mg/L、氯化物为 250mg/L 和氰化物 0.05mg/L。

表 6.6-16 地下水环境风险预测结果统计表

风险源	位置	到达时间 (d)	超标时间 (d)	持续超标时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
硫酸储罐区	下游厂界处	5753	\	\	11.89
盐酸罐区		6375	\	\	2.97
氰化钠储罐		4969	7816	预测期内	10.26
硫酸储存区	下游坡头村处	57769	\	\	0.040
盐酸罐区		58767	\	\	0.010
氰化钠储罐		53059	\	\	0.037

由硫酸罐区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到达时间为发生泄漏后 5753d, 下游厂区边界处污染物未出现超标现象, 污染物最大浓度为 11.89mg/L。由风险源下游坡头村处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图与地下水环境风险预测结果统计表可知, 污染物迁移到此处浓度已经非常小, 远小于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

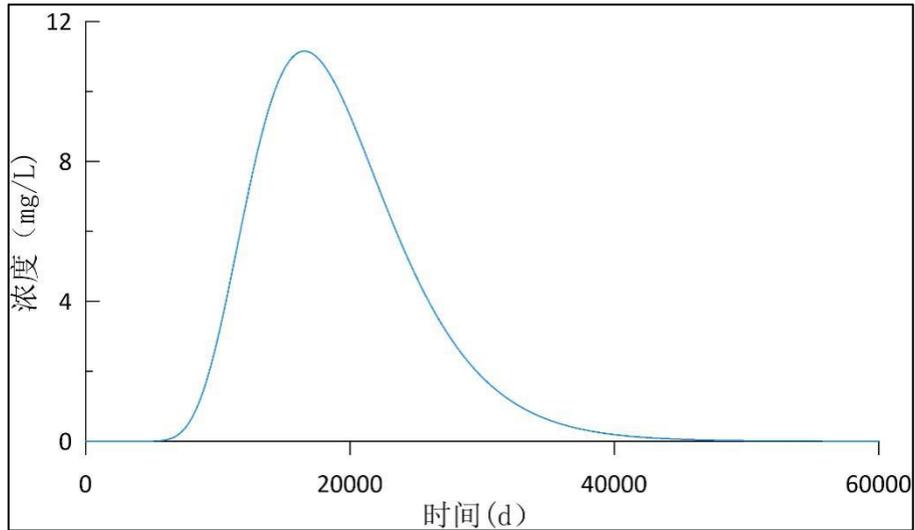


图 6.6-1 硫酸储罐泄漏后下游厂界处地下水浓度历时曲线

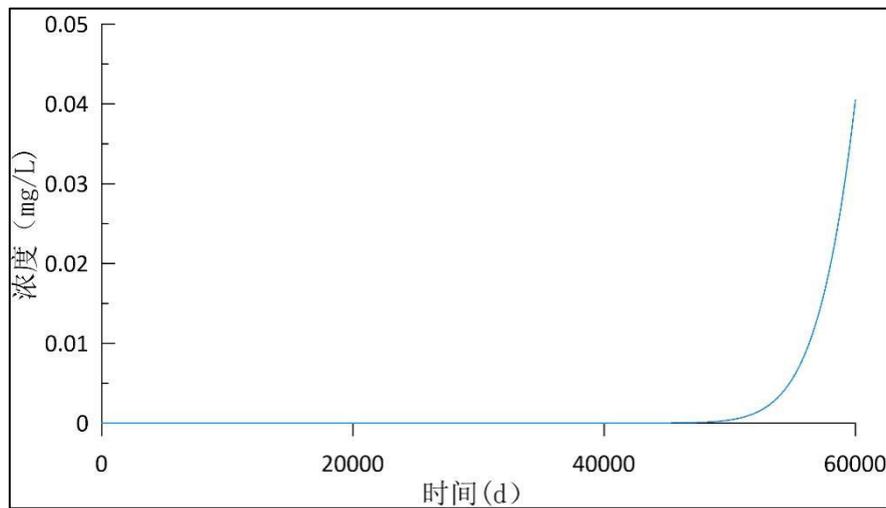


图 6.6-2 硫酸储罐泄漏后下游村庄地下水浓度历时曲线

由盐酸罐区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到达时间为发生泄漏后 6375d，下游厂区边界处污染物最大浓度为 2.97mg/L，未出现超标现象。由风险源下游坡头村处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图与地下水环境风险预测结果统计表可知，污染物迁移到此处浓度已经非常小，远小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

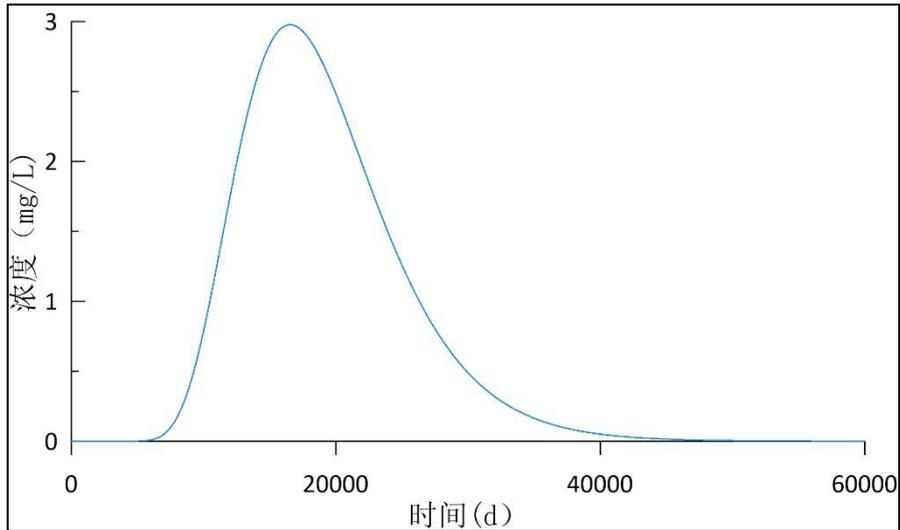


图 6.6-3 盐酸储罐泄漏后下游厂界处地下水浓度历时曲线

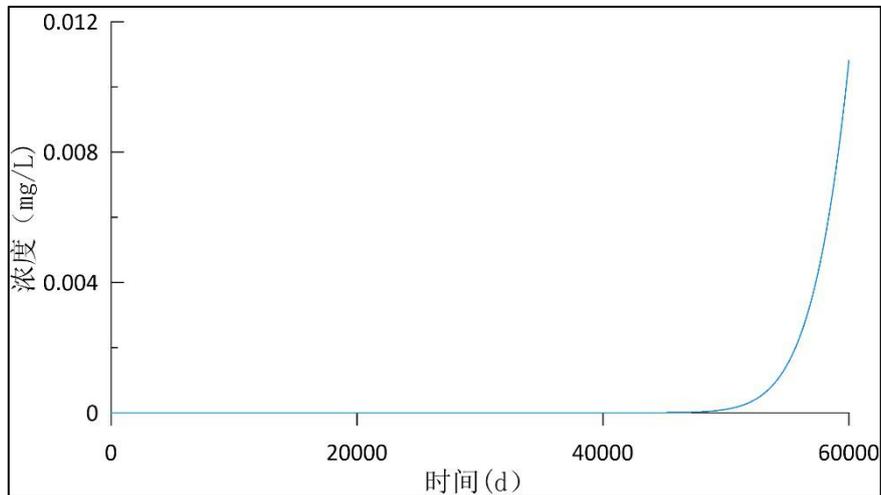


图 6.6-4 盐酸储罐泄漏后下游村庄地下水浓度历时曲线

由氰化钠罐区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到达时间为发生泄漏后 4969d，下游厂区边界处污染物最大浓度为 10.26mg/L，出现超标现象。但是在泄露的整个预测期内，污染物都在厂区内超标。由风险源下游坡头村处地下水中污染物浓度随时间变化曲线图与地下水环境风险预测结果统计表可知，污染物迁移到此处浓度已经非常小，远小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

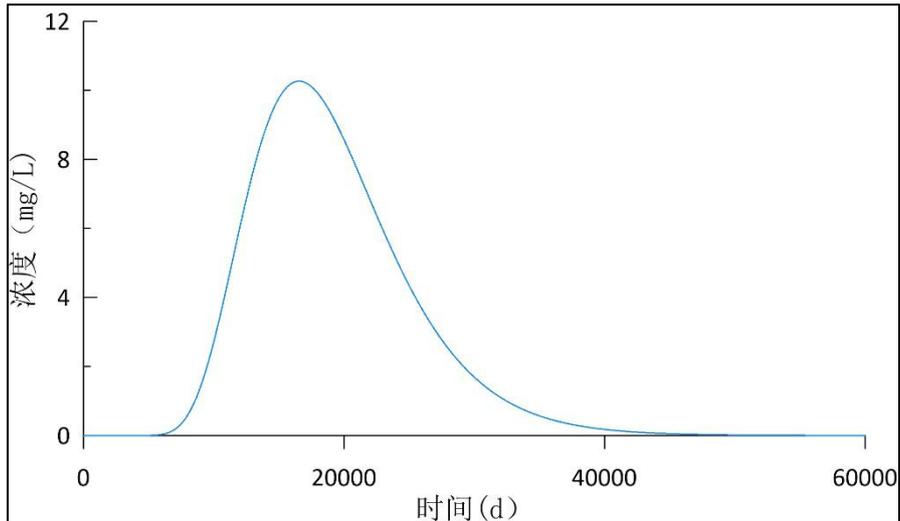


图 6.6-3 氰化钠储罐泄漏后下游厂界处地下水浓度历时曲线

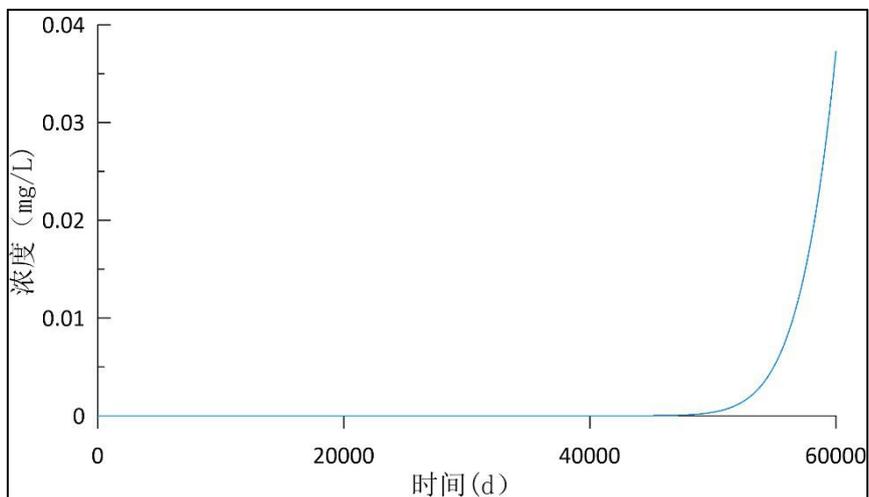


图 6.6-4 氰化储罐泄漏后下游村庄地下水浓度历时曲线

6.6.8 地表水环境风险分析与评价

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 地表水》(HJ2.3-2018)要求,根据项目事故排水进入水体的方式、水体类别及物质的溶解性,选取瞬时排放源河流一维对流扩散模式预测项目事故排水对双桥河地表水体的影响。事故预测情景选取最不利情况考虑,含氰废水发生渗漏进入雨水排放口,半个小时发现,最终排入双桥河。预测因子取氰化物。瞬时排放源河流一维对流扩散方程的浓度分布如下:

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right]$$

式中： $C(x,t)$ ——在距离排放口 x 处， t 时刻的污染物浓度， mg/L ；

x ——离排放口距离， m ；

t ——排放发生后的扩散历时， s ；

M ——污染物的瞬时排放总质量， g ；

u ——断面流速， m/s ；

A ——断面面积， m^2 ；

k ——污染物综合衰减系数， $1/\text{s}$ ；

E_x ——污染物纵向扩散系数， m^2/s 。

事故排放时污水未经处理沿雨水管网直接排入双桥河，氰化物初始最大浓度为 0.075mg/L 。

(2) 预测参数

双桥河水文参数详见表 6.6-16。

表 6.6-16 评价河段水文参数

河流	河宽 (m)	平均水深 (m)	流量 (m^3/s)	流速 (m/s)	比降(%)	综合衰减系数 ($1/\text{s}$)	纵向扩散系数 (m^2/s)
双桥河	9.1	0.2	0.237	0.13	2.53	0.00026	0.468

(3) 预测结果

由于项目事故状态下，项目含氰废水事故排放进入双桥河，峰值浓度为 0.0454mg/L ，未超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求(氰化物 $\leq 0.2\text{mg/L}$)。

6.7 环境风险防范措施

6.7.1 建立安全环境安全保障系统

1、装置区域内及辅助生产设施设置配套的火灾报警探测器、控制室内设火灾报警控制器；

2、重点部位区域安装视频监控设施，并将画面接至中控调度室进行全天候监控；氰化钠等储罐区应设置有毒有害物质报警装置及紧急切断阀，并和自动报警系统连锁。

3、在重点监控区域安装可燃气体和有毒气体报警仪。同时装置区配备事故应急

监测设施和人员，配备初级救护器材和物资。

6.7.1 安全风险防范措施

6.7.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 总图布置上各建、构筑物间的防火间距均按要求设置。各主要通道宽度满足消防、安全卫生、地下管线及管架布置、绿化工程等方面的要求。生产装置区内部以及装置之间的通道和间距根据有关防火和消防规范要求确定。

(2) 生产装置区、化学品库及危险废物、一般废物贮存间内及周边均应为硬化地面，并采取相应的防渗措施。在四周设废水收集沟，收集沟与事故水池相连。确保发生事故时，泄露的化学品及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

(3) 建筑上遵守国家现行的技术规范 and 规定，结合厂区生产特点，建、构筑物的平面布置、空间处理、结构选型、构造措施及材料选用等方面满足防火、防爆、防毒、防腐蚀、防噪音、防水、防潮、防震、隔热、洁净等要求。

6.8.1.2 工艺技术装备和自动控制设计安全防范措施

1、工艺设备

- (1) 所有物料管线、设备必须处于密闭状态；
- (2) 凡带压设备均需设有安全阀或防爆设施，工艺管线上安全阀起跳，采取自动喷淋洗涤，防止污染环境；
- (3) 在高温下运行操作的设备、管道需有保温层加以隔热保温；
- (4) 产品、原材料要正确存放；
- (5) 建筑和结构一定要有墙壁和窗户，并且要清洁、完好、没有其他废弃、不需要的东西。照明系统要清洁并有效。楼梯一定要安全、清洁、没有杂物，并且照明良好，在合适的位置要有扶手和护栏；
- (6) 人行通道一定要有到工作点的通道、灭火器、灭火毯、启动/停止按钮以及水喷淋器等，一定要保证安全，没有任何障碍物，并且要标识清楚；
- (7) 地面要保持清洁，没有障碍物和其他不必要的东西；
- (8) 平台一定要有护栏，要干净、没有杂物并且要照明良好；
- (9) 加强安全管理，建立完善的安全制度，设立工艺设备的巡检路线和巡检记

录。

2、电气

各装置区严格遵循规范设计静电接地和避雷设施系统，系统包括电气系统接地、设备接地、静电接地和防雷保护接地等。防雷保护、防静电接地应接入全厂接地网。用电设备正常不带电的金属外壳均进行接地保护。有爆炸危险介质的设备，输送易燃气体或液体的管道均作防静电接地。贮存可燃气体或液体的金属容器也接至接地系统。接地干线在爆炸危险区的不同方向且不少于两处与接地体相连。

工艺电动阀门、事故照明及 DCS 系统等采用 UPS 供电，以确保系统安全运行。

3、管道防护措施

管道输送的物料均为有毒化学品，因此对输送管道需进行严格的措施。

根据《化工管道设计规范》中“输送 A 类剧毒流体管道”和《石油化工企业综合设计规范》的要求进行设计施工。主要防范措施为：

(1) 使用规格明确的管材，满足原料对管材温度、压力、化学等方面的要求；

(2) 使用管材需经过震动、压力、温度、冲击等性能检测；

(3) 所用阀门、接口均需采用可靠材料防止渗漏；

(4) 安装完成后须对管道进行灵敏泄漏试验，生产过程中加强对输送管线的检查力度，实行专人定时对管线进行检查，发现泄漏立即通知生产部门停止生产，切断输送阀门，直至完全修复；

(5) 对穿过厂区道路的管廊和架空的管线地面均进行严格防渗措施，并在管廊设置收集沟，在出口设收集坑，出现泄漏事故及时收集处理。

6.7.1.3 危险化学品及危险废物储存安全防范措施

危险化学品储存采取严格的防泄漏措施。各危险区域设有毒气体浓度报警器，进行预警和监测。

1、罐区

装卸区设围堰以防止液体物料直接流入路面或水道，围堰应比堰区地面高出 15~20cm，并设有排水设施，排水设施内应设有阀门控制体系，以便于在发生泄漏事故时通过阀门调控，将有害废液引向事故池。

2、氰化钠罐区

①氰化钠罐区单独布置在同一组内，禁止与酸类物质同组布置。

②罐区设置围堤，围堤的有效容积不应小于罐组内 1 个最大储罐的 1.1 倍。罐区地面采取防渗漏和防腐蚀措施。围堰内地面选择防止渗漏的材料，可选用环氧砂浆整体地坪防腐处理。

③选用槽车装卸料的场所，其围堰外的槽车装卸处可能溢出氰化钠的地面亦选择防止渗漏的材料，设置收集管至污水站。为防止氰化物渗漏到地下，收集地管应选用钢制管线经防腐、防渗处理。

④液体氰化钠罐区因其物质为剧毒品，应设置视频监控系统，视频监控图像传至本单位控制室，并保存 30 天以上。

⑤贮罐区应设置防止氰化钠中毒的现场急救用品，并按每套洗眼器、冲淋器防护 15m 的范围，设置洗眼器、淋洗器数量。

⑥各个储罐均配备液位计，用于对贮罐液位进行测量，所有氰化钠贮罐均需设置液位高位报警，安装切断阀，实现控制室远程控制。

⑦根据罐内物料液体氰化钠性质，贮罐须设呼吸阀，顶部加氮封等安全设施，防止有毒气体逸出。

⑧建立健全岗位安全责任制度、安全操作规程、安全管理规章制度、收发管理制度、安全保卫制度等，操作过程中严格执行并加强监督。

3、危险化学品库

①化学危险品贮存在专用仓库、专用场地或专用储存室（柜）内，并设专人管理，建立贮存明细帐目。

②仓库中化学危险物品必须按其性质分库、分类或分堆隔离贮存，堆垛不得过高、过密，堆垛之间以及堆垛和墙壁之间应留出一定间距。

③对相互接触能引起燃烧爆炸或灭火方法不同的化学危险品，不得同库贮存。

④对性质不稳定、容易分解的化学危险物品，每月进行检查，发现情况及时处理，防止自燃爆炸。

⑤对剧毒物品，实行双人双锁保管、双人收发货、双人押运、双人验收、双人使用的规定。

⑥化学危险物品库房，要通风良好，建筑物要有避雷装置，接电电阻不大于 4Ω；并根据物品品质和不同贮存方法，按国家《电气设备防爆规范》选用相应等级的照明和电气设备。

⑦化学危险物品的存放支架、垫板必须用钢板或不燃材料制作。

⑧通道、安全出口以及通向消防设备和水源的道路应保持畅通。

⑨化学危险物品仓库要建立防火安全责任制，指定防火负责人，拟定灭火作战计划。库房内配备消防力量和灭火设施以及通信、报警装置，并保持准确有效。

4、危废暂存间

①危险废物暂存场所必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施。贮存设施的地面与裙角必须用坚固、防渗材料建造，建筑材料与危险废物相容；地面与裙角所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储存量或总储量的五分之一。必须有耐腐蚀的硬化地面、且表面无裂隙。

②危险废物贮存场基础需设 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透吸收小于 10^{-10} cm/s，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

③危险废物暂存场所门口设置 10~15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进。

6.7.2 大气环境风险防范措施

1、风险防范措施

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 6.7-1。

表 6.7-1 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。

2、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。除应在释放源上方设置检（探）测器外，还应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，应设置有毒气体检测报警仪的场所，宜采用固定式，当没有必要或不具备设置固定式的条件时，应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宜使用便携式检测报警仪。二氧化硫、氨、氯化氢及氢氰酸均适宜设置 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。从气体泄漏作出反应到及时修复泄漏处的时间预计约 30min。

3、疏散通道及安置应急建议

根据前文预测结果，在最不利气象条件下，氰化钠储罐、硫酸储罐泄漏最大浓度分别为 0mg/m³、0.001561mg/m³，均小于“毒性终点浓度-1”和“毒性终点浓度-2”，不会对周围等环境产生不可逆影响，最大浓度出现距离为下风向 8m，位于厂区内，范围内无村庄等敏感点。

物料泄漏时，保卫科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。

对于公司内的人员要根据风向情况向上风向撤离，具体撤离路线根据现场实际情况确定。各单位撤离至安全区域时，要以班组为单位，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。

6.7.3 水环境风险防范措施

1、三级防控体系

为确保事故状态下污水能够有效收集、最终不直接排入水体环境，建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

一级防控措施：控制在罐区或装置区。

硫酸和氰化钠罐区及可能发生可燃、有毒、对环境有污染液体漫流的装置单元区周围，建设围堰和导流设施。项目氰化钠库房储存的氰化钠液体为购买的氰化钠一等品，氰化钠含量为 30%，氢氧化钠含量为 1.3%，碳酸钠含量为 1.3%。购买的氰化钠产品中氢氧化钠和碳酸钠起到缓冲液的作用，防止氰化钠溶液中的氰根离子水解产生氢氰酸逸散进入空气。逸散到空气中的氰化氢极少。同时，储槽加盖，库房设置报警装置，液位报警器、开门报警和氰化氢气体含量超 0.03%报警等装置。氰化钠储槽旁设置地坑和软管泵，储槽泄漏氰化钠液体进入地坑，通过软管泵打回槽内。库房设 24 小时通风装置。硫酸储存在硫酸罐区，罐区设置双围堰，围堰尺寸为：13m×8m×1.2m，围堰经防渗防腐处理，设排污井、导流沟与事故池相连接，且罐体安装高、低液位报警仪。

二级防控措施：控制在事故水池。

本项目初步设计新建一座 2250m³ 事故水池和 2250m³ 初期雨水池，设置独立的重力流排水管道使含污雨水进入初期雨水收集池进行储存，同时在排水管道上设有旁路管道及阀门，在降雨后期，通过阀门开关转换，使清静雨水直接排入雨水管网，而不再进入初期雨水池。当发生泄漏事故时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；消防废水全部进入消防水收集池可确保事故废水全部收集。

三级防控措施：控制在污水处理站。

一、二级预防与控制体系的围堰和事故水池无法控制污染物料和废水时，事故废水可排入企业生产废水处理站，处理满足要求后逐步回用。同时对厂区雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水管线排入下游沟渠。

经采取以上措施后，项目对地表水的风险影响是可以被有效控制的。

本项目三级防控体系见图 6.7-1。

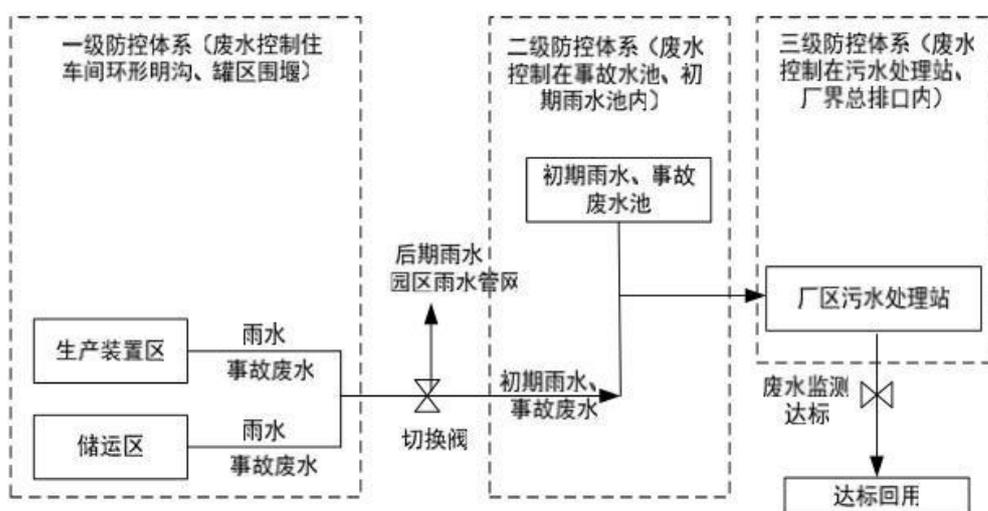


图 6.7-1 三级防控体系及事故废水导排示意图

2、事故废水收集措施

在装置区、罐区、危险废物暂存场所等场所四周设废水收集系统，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，再分批送污水处理站，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。

3、事故池容积核算

厂区设置初期雨水池和事故水池，用于收集生产装置区产生的事故废水、消防废水和初期雨水，保证事故状态废水有足够的缓冲处理空间。

事故池容积计算参考《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》（中国石化建标〔2006〕43），具体公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$$

V_1 ：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，浮选机物料储量最大为 300m^3 ；取最大设备的容量（硫酸储罐）： $V_1 = 117.75\text{m}^3$ ；

V_2 ：发生事故的同时使用的消防设施给水量；消防设施给水量： $V_2 = 864\text{m}^3$ ；（4h，60L/s）

V_3 ：发生事故时可以转输到其他设施的物料量；取 $V_3 = 0\text{m}^3$

V₄: 发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量; V₄=0 (生产区消防时装置已停车, 无正常工艺废水排放)

V₅: 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, V₅=0;

表 6.7-1 项目事故水池核算参数

符号	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
计算值 (m ³)	300+117.75	864	0	0	0

综上, 则项目废水收集池总有效容积核算如下:

$$V_{\text{总}} = (300+117.75+864-0)_{\text{max}}+0+0 \approx 1281.75\text{m}^3。$$

本项目设计建设 2250m³ 事故水池和 2250m³ 初期雨水池, 用以容纳事故状态下排水, 可以满足上述要求。项目装置区在发生事故时, 事故水通过污水或雨水管道, 及末端的切换措施, 最终都进入该厂区污水处理站处理。

4、地下水风险防范措施

厂区所在区域表层第四系素黄土, 分布连续, 水位埋深较浅, 因此在制定防渗措施时从严要求, 具体如下:

本项目装置及排水系统参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 及《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 中防渗要求进行严格的防渗措施, 并采取分区防渗, 具体分区防渗措施见第六章地下水环境影响预测评价小节。

(1) 加强厂区内管理, 杜绝“跑、冒、滴、漏”等, 要有事故排放的应急措施。

(2) 制定地下水应急预案及应急监测计划, 发生地下水异常情况时, 按照定制的地下水应急预案采取应急措施。

采取严格的地下水风险防范措施后, 项目事故状态下污染物泄漏下渗对地下水环境影响不大。

5、控制和处理

对事故水的控制和处理要作到以下几点:

(1) 定期检查储运系统的工作性能, 污水收集与储存池中的废水要及时清理, 经常检查污水收集与储存池的使用安全性和可靠性, 必须设置专人负责。

(2) 污水收集与储存池的水质与正常的生产废水水质会有一定的差别, 事故水要及时进行检测。

事故状态下本工程生产废水保证不外排, 因此事故工况下废水不会对地表水产

生影响。

6.7.5 环境风险管理及应急预案要求

企业应根据《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），《陕西省环境保护厅关于进一步加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（陕环函[2012]764号）等相关文件要求，严格环境风险管理，制定完善的事故应急预案。主要要求如下：

（1）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。

（2）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，《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号）等相关规定执行。

（3）企业应积极配合当地政府和项目所在园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。

（4）建设项目设计阶段，应按照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。

（5）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。

（6）建设单位应加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。有计划组织应急培训和演练，全面提升风险防控和事故应急处置能力。企业应当购买环境污染责任保险。

（7）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，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。

厂内应急预案要求见表 6.7-2。

表 6.7-2 应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	概况	单位基本概况、环境污染事故危险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。
2	风险评价	企业（或事业）单位存在的危险源及环境风险评价结果，以及可能发生事故的后果和波及范围。
3	组织机构和职责	1.明确应急组织形式，构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。 2.明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。
4	预防预警	1.明确本企业（或事业）单位对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。 2.明确事故预警的条件、方式、方法。
5	信息报告和通报	1.明确24小时应急值守电话、事故信息接收和通报程序。确定报警系统及程序；确定现场报警方式，如电话、警报器等；明确相互认可的通告、报警形式和内容；明确应急反应人员向外求援的方式 2.明确事故发生后向上级主管部门和地方人民政府报告事故信息的流程、内容和时限。确定24小时与相关部门的通讯、联络方式。 3.明确可能受影响的区域的通报方式、联络方式、内容及防护措施。
6	应急响应和救援措施	1.针对环境污染事故危害程度、影响范围、企业（或事业）单位内部控制事态的能力以及可以调动的应急资源，将环境污染事故应急行动分为不同的等级。按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故应急响应。 2.根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，需确定以下内容： (1)明确切断污染源的基本方案； (2)明确防止污染物向外部扩散的设施与措施及启动程序；特别是为防止消防废水和事故废水进入外环境而设立的事故应急池的启用程序，包括污水排放口和雨（清）水排放口的应急阀门开合和事故应急排污泵启动的相应程序； (3)明确减轻与消除污染物的技术方案； (4)明确事故处理过程中产生的伴生/次生污染（如消防水、事故废水、固态液态废物等，尤其是危险废物）的消除措施； (5)应急过程中使用的药剂及工具（可获得性说明）； (6)应急过程中采用的工程技术说明； (7)应急过程中，在生产环节所采用应急方案及操作程序；生产过程中可能出现问题的解决方案；应急时紧急停车停产的基本程序；控险、排险、堵漏、输转的基本方法； (8)污染治理设施的应急方案； (9)危险区、安全区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法； (10)明确事故现场人员清点，撤离的方式、方法、及安置地点； (11)明确应急人员进入与撤离事故现场的条件、方式； (12)明确人员的救援方式、方法及安全保护措施； (13)明确应急救援队伍的调度及物质保障供应程序。 3.依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制

		<p>订具有可操作性的处置方案，应包含以下内容：</p> <p>(1)可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员；</p> <p>(2)应急抢救中心、毒物控制中心的列表；</p> <p>(3)抢救药品、医疗器械和消毒、解毒药品等的区域内和区域外的供给情况；</p> <p>(4)根据化学品特性和污染方式，明确伤员的分类；</p> <p>(5)现场救护基本程序，如何建立现场急救站；</p> <p>(6)伤员转运及转运中的救治方案；</p> <p>(7)针对污染物，确定伤员治疗方案；</p> <p>(8)根据伤员的分类，明确不同类型伤员的医院救治机构。</p>
7	应急监测	<p>企业（或事业）单位应根据在事故时可能产生污染物种类和性质，配置必要的监测设备、器材和环境监测人员。</p> <p>(1)明确应急监测方案；</p> <p>(2)明确污染物现场、实验室应急监测方法和标准；</p> <p>(3)明确现场监测与实验室监测所采用的仪器、药剂等；</p> <p>(4)明确可能受影响区域的监测布点和频次；</p> <p>(5)明确根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测的方法，适时调整监测方案；</p> <p>(6)明确监测人员的安全防护措施；</p> <p>(7)明确内部、外部应急监测分工；</p> <p>(8)明确应急监测仪器、防护器材、耗材、试剂等日常管理要求。</p>
8	现场保护与现场洗消	<p>明确现场保护、清洁净化等工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备的清洁净化方法和程序。包括：</p> <p>(1)明确事故现场的保护措施；</p> <p>(2)明确现场净化方式、方法；</p> <p>(3)明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍；</p> <p>(4)明确洗消后二次污染的防治方案。</p>
9	应急终止	<p>(1)明确应急终止的条件；</p> <p>(2)明确应急终止的程序；</p> <p>(3)明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估方案。</p>
10	应急终止后的行动	<p>(1)通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除；</p> <p>(2)维护、保养应急仪器设备；</p> <p>(3)应急过程评价；</p> <p>(4)事故原因调查；</p> <p>(5)环境应急总结报告的编制；</p> <p>(6)环境污染事故应急预案修订；</p> <p>(7)事故损失调查与责任认定。</p>
11	善后处置	<p>受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对环境污染事故中长期环境影响进行评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。</p>
12	应急培训和演习	<p>1.依据对企业（或事业）单位员工能力的评估结果和周边工厂企业、社区和村落人员素质分析结果，制定培训计划，应明确以下内容：</p> <p>(1)应急救援人员的专业培训内容和培训方法；</p> <p>(2)本单位员工环境应急基本知识培训的内容和方法；</p> <p>(3)应急指挥人员、运输司机、监测人员等特别培训内容和培训方法；</p> <p>(4)外部公众环境应急基本知识的宣传和培训的内容和方法；</p> <p>(5)应急培训内容、方式、考核、记录表。</p> <p>2.应明确企业（或事业）单位环境污染应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等。</p> <p>(1)演习准备；</p> <p>(2)演习方式、范围与频次；</p> <p>(3)演习实施过程纪录；</p> <p>(4)应急演习的评价、总结与追踪。</p>
13	奖惩	<p>明确事故应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。</p>
14	保障措施	<p>(1)明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。</p> <p>(2)明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保</p>

		障方案。 (3)明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。 (4)明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。 (5)根据本单位应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：技术保障、交通运输保障、治安保障、医疗保障、后勤保障等）。
15	预案实施和生效的时间	要列出预案实施和生效的具体时间。
16	附件	(1)环境风险评价文件； (2)危险废物登记文件； (3)内部应急人员的职责、姓名、电话清单； (4)外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系单位、人员、电话； (5)单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图； (6)单位重大危险源（生产及储存装置等）分布位置图； (7)应急设施（备）布置图； (8)本单位及周边区域人员撤离路线； (9)危险物质运输（输送）路线及环境保护目标位置图； (10)企业（或事业）单位雨水、清净下水和污水收集、排放管网图； (11)各种制度、程序、方案等； (12)其他。

6.8 风险结论

(1) 本项目涉及的风险物质主要包括硫酸、氯化氢、氰化氢、氰化钠等，各类环境要素风险评价等级为一级。

(2) 本次评价对风险源预测结果表明：在最不利气象条件下，氰化钠储罐、硫酸储罐泄漏最大浓度分别为 $0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001561\text{mg}/\text{m}^3$ ，均小于“毒性终点浓度-1”和“毒性终点浓度-2”，不会对周围环境产生不可逆影响，出现距离为下风向 8m，位于项目厂区范围内，影响范围较小。

(3) 根据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下游厂区边界处，仅氰化物出现超标现象，且污染影响时间较长，总体影响范围不大，均未影响至下游村庄处地下水。

(4) 本项目建设风险防控体系，包括总图布置严格执行相关设计规范及标准；装置选择成熟、可靠的技术，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒可能性。建设 2250m^3 事故水池和 2250m^3 初期雨水池。主要风险源设立风险监控及应急监测系统。

(5) 本项目采用成熟可靠的生产工艺和装备，并建立完善的风险防控体系和应急预案，可及时控制事故并防止事故蔓延，因此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，其环境风险可防可控，项目建设可行。

表 6.8-1 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	硫酸	盐酸	硝酸	氰化钠	
		存在总量/t	325	4.2	0.1	147.6	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 260 人		5km 范围内人口数 >5 万人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV+ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 190m				
	地表水	最近环境敏感目标 (西峪河)，到达时间 (不会进入地表水体)					
	地下水	下游厂区边界到达时间/d 最近环境敏感目标，到达时间/d					
重点风险防范措施		1、三级风险防控体系，设置事故池、初期雨水池、雨水切换阀等防止环境风险事故造成水污染；2、设置有毒有害气体报警设施和管线进口切断阀；					
评价结论与建议		①本项目涉及的风险物质主要包括硫酸、氯化氢、氰化氢、氰化钠等，风险评价等级为二级。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下游厂区边界处，仅氰化物出现超标现象，且污染影响时间较长，总体影响范围不大，均未影响至下游村庄处地下水；③建设风险防控体系，包括总图布置严格执行相关设计规范及标准；装置选择成熟、可靠的技术和是吧，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒可能性。建设 2250m³ 事故水池和 2250m³ 初期雨水池。主要风险源设立风险监控及应急监测系统。④采用成熟可靠的生产工艺和装备，并建立完善的风险防控体系和应急预案，可及时控制事故并防止事故蔓延，因此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，其环境风险可防可控，项目建设可行					
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。							

第七章 污染防治措施可行性分析

7.1 施工期环境保护措施分析

7.1.1 施工期大气污染防治措施

1、扬尘控制措施

施工期扬尘主要是施工交通运输引起的道路扬尘。道路扬尘量的大小与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量等多种因素有关。总体来说，施工期对环境空气的影响主要表现在地表开挖、土地平整、地面构筑物建设、物料运输和设备运行运输产生的扬尘和汽车尾气等，会对周围环境产生一定的负面影响，在采取围栏、遮蔽、洒水等防治措施后，这些影响会得以减缓，并随着施工期的结束逐渐消失。为进一步减少环境影响，环评要求根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》，采取如下防治措施：

(1) 施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实。

(2) 工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

(3) 工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

(4) 施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

(5) 施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

(6) 工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

(7) 施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

(8) 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

(9) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

(10) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运。

(11) 施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

(12) 施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

(13) 施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运。

(14) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业。

另外，还应按照《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》、《渭南市蓝天保卫战 2022 年工作方案》及《潼关县蓝天保卫战 2022 年工作方案》中的相关规定，采取以下管理措施：

(1) 严格执行“禁土令”。

(2) 全面提升施工扬尘管控水平。严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，施工工地安装视频监控设施，并与主管部门管理平台联网。加强渣土车运输监管，车辆必须全部安装卫星定位系统，杜绝超速、超高装载、带泥上路、抛洒泄漏等现象。

(3) 加强物料堆场扬尘监管。严格落实堆土、砂石、石料等堆场抑尘措施，配套建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施。严禁露天装卸作业和物料干法作业。

2、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。

7.1.2 施工期噪声防治措施

为有效降低施工噪声对周围居民的影响，施工期噪声控制措施如下：

- (1) 合理布置施工场地、施工方式控制噪声。
- (2) 使用商品混凝土，不在施工场地设置混凝土搅拌机。
- (3) 施工物料及设备运输车辆应尽可能避开夜间（22:00~次日 6:00）运输，避免沿途出现扰民现象。
- (4) 严格遵守操作规程，降低人为噪声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。
- (5) 严格控制施工时间根据季节制定作息时间表，合理安排施工计划，夜间禁止施工，尽可能避免昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

7.1.3 施工期废水防治措施

施工期废水主要为生产废水和生活污水。施工生产废水主要包括砂石冲洗水、混凝土养护水、场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和清洗废水等。施工区设废隔油沉淀池，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不外排。

施工生活污水主要集中在生活营地区，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS 等。生活污水经临时防渗旱厕收集，定期清掏外运堆肥，生活污水不随意排放；其他生活盥洗水经沉淀池收集处理后用于施工场地洒水，不外排。

施工期废水均经过合理处置利用，不外排。建议施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的相关要求，严禁施工废水乱排、乱流，污染道路和环境。

7.1.4 施工期生态保护措施

为降低施工活动对生态环境的影响，建议采取以下生态保护措施：

- (1) 加强施工管理，严格控制施工范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。
- (2) 加强生态环境保护意识教育，严禁施工人员随意砍伐树木或破坏占地范围

外的植被。

(3) 合理组织土方调配、及时填平压实。

(4) 施工结束后，及时恢复植被，利用空地实施绿化，改善厂区生态环境。

7.1.5 施工期固废防治措施

项目施工期采取的固废防治措施应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律的要求。

①对于建筑垃圾等堆放区域设置洒水、围挡等环保措施。

②施工现场设固定的垃圾存放区域，及时清运、处置建筑施工过程中产生的垃圾，防止污染环境。

③及时清运施工弃土和弃渣，在收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的过程中，采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。建立登记制度，在运输过程中沿途不丢弃、遗撒固体废物。

在采取上述污染防治措施后，建设期施工扬尘、施工噪声和固废等将得到有效控制。

7.2 运营期环境保护措施分析

7.2.1 废气污染防治措施

各生产车间的废气以及治理措施情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 废气治理措施一览表

序号	污染源	治理措施	排放高度 m	排气筒 编号
1	石灰装卸废气	仓顶除尘器，除尘效率98%以上	/	/
2	氰化提金废气	密闭设备顶部设集气口，收集后经二级碱液喷淋；HCN的吸收效率可到99%，氨经过氢氧化钠水溶液中水吸收，吸收效率95%	25	DA001
3	浮选酸化废气	密闭设备顶部设集气口，收集后经二级碱液喷淋；HCN的吸收效率可到99%，硫酸雾吸收效率90%	25	DA002
4	酸性废气	收集后经“双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾处理”；去除效率分别为HCl 90%、Cl ₂ 90%、NO _x 80%。	25	DA003
5	熔炼废气治理	双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附，颗粒物去除效率≥99%	25	DA004

6	实验室废气	收集后经二级碱液喷淋；HCN的吸收效率可到99%，硫酸雾吸收效率60%	25	DA005
7	污水处理脱氰废气	收集后经二级碱液喷淋；HCN的吸收效率可到99%，硫酸雾吸收效率90%	25	DA006
8	食堂废气	油烟净化器，净化效率不低于75%	屋顶排放	DA007

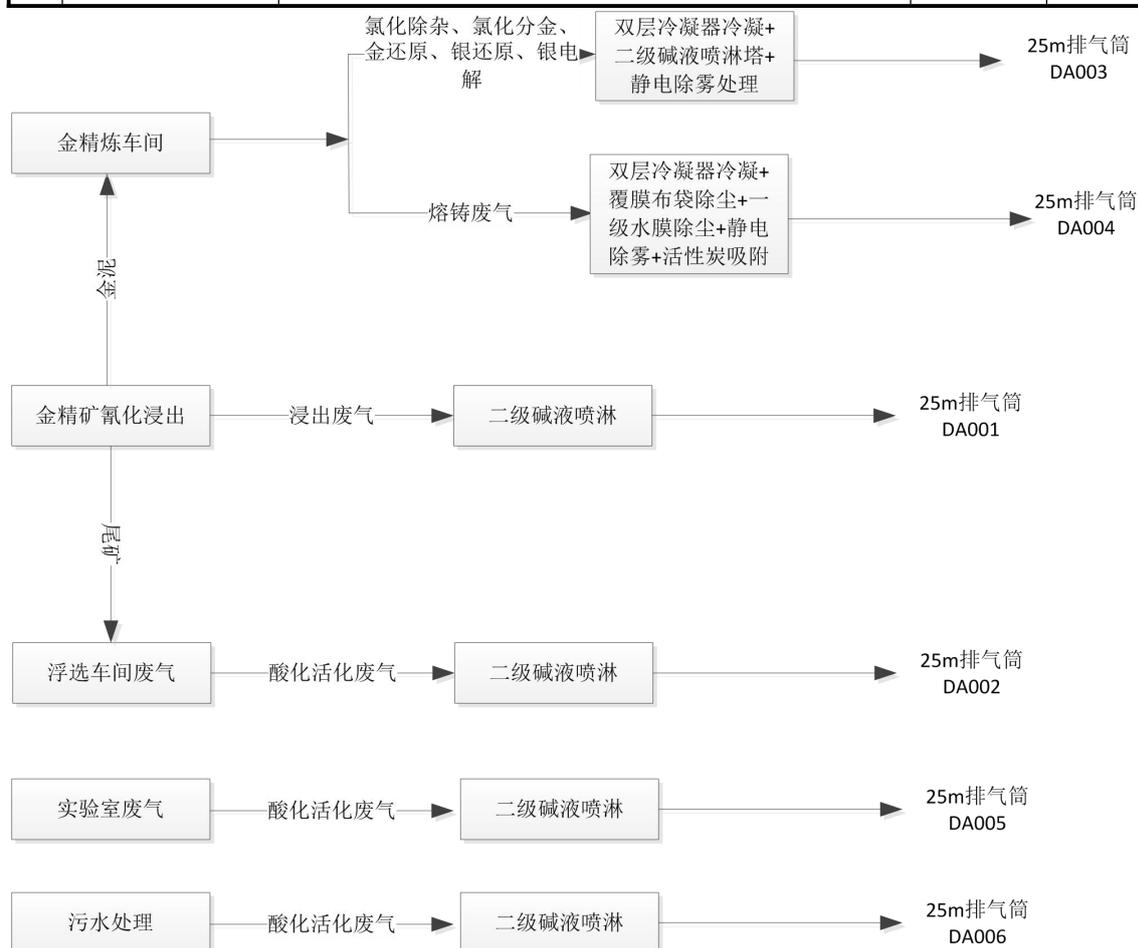


图 7.2-1 项目大气污染防治措施流程

7.2.1.1 石灰装卸废气

石灰采用筒仓存储，石灰装卸过程会产生粉尘，石灰罐顶部设置有仓顶除尘器，仓顶除尘器比较成熟，去除石灰装卸过程产生的扬尘，除尘效率最高可达到 98% 以上，根据工程分析，石灰装卸粉尘经仓顶除尘器处理后，出口浓度为 $9.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941-2018）表 4 黄金工业（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ），石灰石装卸粉尘采用仓顶除尘器是可行的。

7.2.1.2 氰化提金废气

氰化提金废气主要污染因子为 HCN、 NH_3 ，项目调浆搅拌槽、旋流分级器、球磨机、浸出罐、脱氧塔全部为密闭设备，顶部排气口收集废气，浓密设备无法密闭，

设计对氰化提金系统密闭设备排气口通过管道集中收集废气，收集废气通过风机送废气处理装置，处理达标后通过 1 根 25m 排气筒排放。

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

吸收法是工业中应用最广泛、工艺最成熟的一种方法，该方法先将含有 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 CO_2 和 H_2O 存在时会重新释放 HCN。

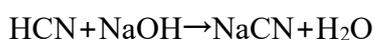
②吸附法

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 N_2 的过程。直接燃烧法主要针对 HCN 体积分数在 3%~6% 的高浓度 HCN 气体。

针对本项目含氰废气设计采用两级碱喷淋吸收。主要目的为通过 NaOH 吸收可将 HCN 转变为 NaCN，吸收液返回到氰化工段继续作为补水回用。



本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，塔内有两层填料，一层斜波纹板，二层阶梯环，具有较大的气液接触表面积，传质效率较高。为进一步提高吸收效率，通常采用多级吸收。

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%，本项目采用二级碱喷淋，对

HCN 的吸收效率可到 99%。氨经过氢氧化钠水溶液中水吸收，吸收效率 95%。采用二级碱液喷淋技术吸收 HCN 技术已成熟可靠，已在国内多家金精炼企业熟练运行，可保证 HCN 的吸收效率可到 99%以上，技术可行。

项目氰化浸出废气处理工艺与潼关县太洲矿业有限责任公司金精粉回收项目工艺相同，潼关县太洲矿业有限责任公司日处理金精矿量为 200t/d，根据其验收监测、例行监测数据，本项目浮选废气采用二级碱液喷淋处理，排气筒出口氰化氢、硫酸雾浓度、速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准的要求，技术可行。

7.2.1.3 浮选废气

氰化提金后尾矿（底流矿浆）在铜浮选过程需要对矿浆管道加浓硫酸酸化，会产生硫酸雾和 HCN 废气。根据设计资料，酸化槽、浮选槽均为密闭设备，废气经设备顶部排气口管道集中收集，经二级碱液双层喷淋塔吸收后通过 1 根高 25m 的排气筒（DA002）排放。

碱液吸收塔是废气从碱液吸收塔的外部进入塔体内，要先经过气体分布器，然后经过气体分布器分布之后，气体向塔的上方运行，在运行的过程中，会遇到从塔顶向下打入吸收液，气体和液体行成逆流吸收，进行完全饱和接触并进行物理吸收和化学反应，中和或吸收之后的液体会流入贮液箱，之后再由水泵抽走，进入酸性废水处理站处理，而气体经塔内除雾段后通过排气筒排入大气中。

浮选废气均为酸性废气，易溶于碱性溶液，采用二级喷淋塔进行处理，碱液采用氢氧化钠溶液，吸收液返回氰化浸金工段回用。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%，本项目采用二级碱喷淋，对 HCN 的吸收效率可到 99%、硫酸雾的去除效率可到 90%。

本项目氰化浸出和氰化废水工序产生的氰化氢气体，经过吸收塔内的碱液喷淋吸收后通过排气筒排放到大气环境中，本项目采用碱液（氢氧化钠）对产生的氰化氢进行吸收处理，其碱液对氰化氢气体的吸收率在 99%以上，反应方程式如下： $\text{HCN} + \text{NaOH} = \text{H}_2\text{O} + \text{NaCN}$ ，原理是氰化氢和氢氧化钠反应生成水和氰化钠，达到吸收氰化氢废气的目的，氰化钠回流生成工艺，经碱液吸收后的废气通过排气筒达标排放。

酸化浮选工序废气处理工艺与潼关县太洲矿业有限责任公司金精粉回收项目工艺相同，潼关县太洲矿业有限责任公司金精粉回收项目对金精矿氰化浸金后尾矿（底流矿浆）进行酸化浮选铜矿，日处理金精矿量为 200t/d，根据其验收监测、例行监测数据，本项目浮选废气采用二级碱液喷淋处理，排气筒出口氰化氢、硫酸雾浓度、速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准的要求，技术可行。

7.2.1.4 精炼废气

1、酸性废气

精炼车间酸性废气产生环节主要涉及盐酸除杂、电控氯化等环节，酸浸除杂主要污染因子为盐酸雾、氯化分金主要污染因子为 Cl₂、银电解主要污染物因子为少量硝酸雾（以 NO_x 计），以上酸性废气分别采用集气管道进行收集，收集后经“双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾”处理后通过 1 根 25m 排气筒（DA003）排放。本项目酸性废气主要有 NO_x、HCl、Cl₂ 等，二级碱液喷淋塔采用 NaOH 碱液。主要原理是中和反应生成钠盐，NO_x 净化效率一般不低于 80%，HCl 净化效率一般不低于 90%，Cl₂ 净化效率一般不低于 90%，项目氯化除杂、电控氯化、银电解废气经二级碱液喷淋吸收后，排气筒出口氯化氢、Cl₂、NO_x 的排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）表 2 中规定的污染物排放限值要求。

2、熔炼废气

精炼车间熔炼废气主要来自银制板银、金、银熔铸废气，污染物主要有烟尘（重金属），银制板、金银熔铸废气均采用集气罩收集，收集废气经“双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附”，达标后经 25m 高排气筒（DA004）排放。

收集废气首先进入集气箱进行冷却，主要针对汞蒸气，汞蒸气遇冷由气态变为液态汞珠，可实现汞珠的回收，冷凝对汞的去除率约 90%。冷却后废气进入覆膜布袋除尘，进一步去除重金属颗粒，而后进入一级水膜除尘、活性炭吸附，以去除中频炉废气中颗粒物、重金属。

袋式除尘器是利用纤维性滤袋捕集粉尘的除尘设备。其工作原理是：用滤袋进行过滤与分离粉尘颗粒时，可以让含尘气体从滤袋外部进入到内部，把粉尘分离在滤袋外表面，也可以使含尘气体从滤袋内部流向外部，将粉尘分离在滤袋内表面。

随着滤尘过程不断进行，滤袋内表面捕集的粉尘越来越厚，粉尘层阻力增大，当阻力达到一定值时，除尘器就清除滤袋上的积尘。袋式除尘器除尘效率高，对细颗粒粉尘去除率高；袋式除尘器粉尘适应性强，不受粉尘比电阻等性质的影响；在新建或改造电厂中都适用，并可在范围很宽的温度、压力和粉尘负荷条件下运行，可去除烟气中的颗粒物和重金属。

精炼车间熔炼废气中铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、铬及其化合物镍及其化合物排放浓度、速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求，技术可行。

7.2.1.5 实验及化验室废气

化验室废气主要污染物为硫酸雾和氰化氢，检测中心废气处理采用二级碱喷淋，确保废气各污染物达标排放。

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%，本项目采用二级碱喷淋，对 HCN 的吸收效率可到 99%。氨经过氢氧化钠水溶液中水吸收，吸收效率 95%。采用二级碱液喷淋技术吸收 HCN 技术已成熟可靠，已在国内多家金精炼企业熟练运行，可保证 HCN 的吸收效率可到 99%以上，技术可行。

7.2.1.6 废水处理酸化废气

含氢废水酸化破氰废气污染物主要为 HCN 和硫酸雾，破氰废气经二级碱液喷淋塔吸收处理，吸收液采用氢氧化钠溶液，废气处理后经 25m 高排气筒（DA006）排放。根据工程分析，HCN 和硫酸雾排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级排放标准要求，排气筒高度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中“排放氰化氢的排气筒不得低于 25m”的要求。

废水处理工艺与潼关县太洲矿业有限责任公司金精粉回收项目工艺相同，根据潼关县太洲矿业有限责任公司污水处理系统酸化脱氰废气处理设施验收监测、例行监测数据，本项目生产废水酸化吹脱脱氰废气采用二级碱液喷淋处理，污染物可达标排放，措施可行。

7.2.1.7 食堂油烟

项目食堂采用天然气或电能等清洁能源，食堂油烟采用油烟净化器处理后屋顶外排，油烟净化器处理油烟是较成熟可靠的工艺，实践证明，经处理后，油烟浓度

满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001），即 $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.2.1.8 备用发电机尾气

项目有1台柴油发电机（220kw）应急发电，使用过程中产生少量 SO_2 、 NO_x 、烟尘，发电机组燃油尾气通过发电机内置尾气处理设施处理后引至机房房顶排放，排放尾气中林格曼黑度 < 1 级，则本项目备用柴油发电机尾气对周边环境的影响不大。

7.2.2 废水污染防治措施

本项目废水采取了清污分流、污污分流的措施，分别设置了雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统。

7.2.2.1 生活污水

项目生活废水量为 $22.24\text{m}^3/\text{d}$ ，主要物主要为COD和氨氮、总磷、总氮及动植物油等。食堂废水隔油处理后与其他生活污水经化粪池预处理，出水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1B级标准，经园区市政排水管网进入潼关县工业园区污水处理厂处理。

潼关县工业园区污水处理厂位于工业园区东北（G310国道以南、金城大道以东，双桥河以北、陕豫省界以西），距离本项目730m，污水处理厂服务范围为污水处理厂周边 1.5km^2 ，设计总规模为1.8万 m^3/d ，分四期建设，一期规模为 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用CASS处理工艺，除中水回用外尾水排入双桥河（IV类水体）下游，污泥送至潼关县垃圾填埋场处理。尾水排放执行《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）一级A标准。

潼关县工业园区污水处理厂已完成竣工环保验收，已于2022年8月正式运行，本项目建成运行时间预计2023年年底，时间上完全可以进入潼关县工业园区污水处理厂进行处理。园区目前已有企业以及周边将纳入的村庄生活污水总量为 $560\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目生活污水量为 $22.24\text{m}^3/\text{d}$ ，占一期污水处理规模余量的4.7%。

综上所述，本项目生活污水处理后进入潼关县工业园区污水处理厂处理，不会对污水处理厂进水水质、水量造成冲击，且接纳时间可行，故本项目生活污水处理措施可行。

7.2.2.2 生产废水

(1) 生产废水处置方式

氰化提金车间中氰化前加 NH_4HCO_3 、 NaOH 磨矿，在碱性条件下浸出，氰化浸出加入氰化物，置换工序加入锌，上述过程产生的过滤、洗涤贫液，主要污染物为 pH、 CN^- 、铜、铅、锌等，大部分直接回用于球磨工段和上料调浆工序，一段时间由于铜积累，需经氰化贫液处理系统处理后，除去铜、氰化物及其他杂质后回用。

浮选车间产生的压滤水全部回用，但是随着循环次数的增加，废水中铜、铁、砷、钠和硫酸根逐渐累积，含盐量增加，同时由于铜浮选中加入了大量的酸，中和后废水中的含盐量也很高，游离硫酸根会与重金属离子结合为氰的络合物，对氰化浸金工艺会造成不利影响。故需要部分进入生产废水进行中和沉淀处理。

精炼车间酸性废水包括金还原后液、沉 AgCl 后滤液、银置换后液，属于酸性废水，主要污染物有为硝酸废液、盐酸废液、氨氮、SS、全盐量、COD、镉、银、铜、镍、铅、锌，属于酸性高盐废水。

项目拟建设生产废水处理系统一座，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选、氰化提金工序回用，沉淀污泥等属于危险废物，送有资质单位进行处置。

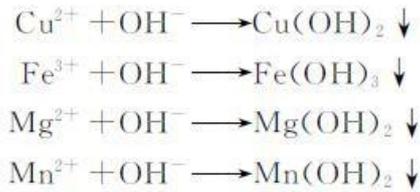
(2) 生产废水处理工艺流程

①生产废水处理规模

厂区设计建设生产废水处理系统一套，位于厂区东北角，项目需要处理的废水量为 $1735.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水处理系统设计处理规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，满足本项目废水处理规模。

②生产废水处理工艺

酸化法处理高浓度含氰废水在国内已有较长历史，技术最为成熟，本项目生产废水处理采用“半酸化+吹脱+中和曝气沉淀”工艺对氰化废水进行处理，处理后的尾水返回氰化工段，尾水不外排。即在氰化废水中加入硫酸，将 CN^- 转化为 HCN ，酸化后废水泵送至发生塔进行 HCN 吹脱， HCN 吹脱气体进吸收塔吸收，吸收产物为 NaCN 溶液，剩余废水与铜浮选产生的酸性废水和金精炼车间产生的少量酸性废水送入生产废水处理中和曝气池内进行中和沉淀处理，废水中金属离子（ Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} ）与氢氧根反应，形成不溶于废石的固体沉淀在水底。



沉淀过程中投加 PAC 和 PAM 使水中的微小颗粒杂质形成大颗粒，加速沉降。
中和沉淀后上清液送清水池泵送氰化系统回用。

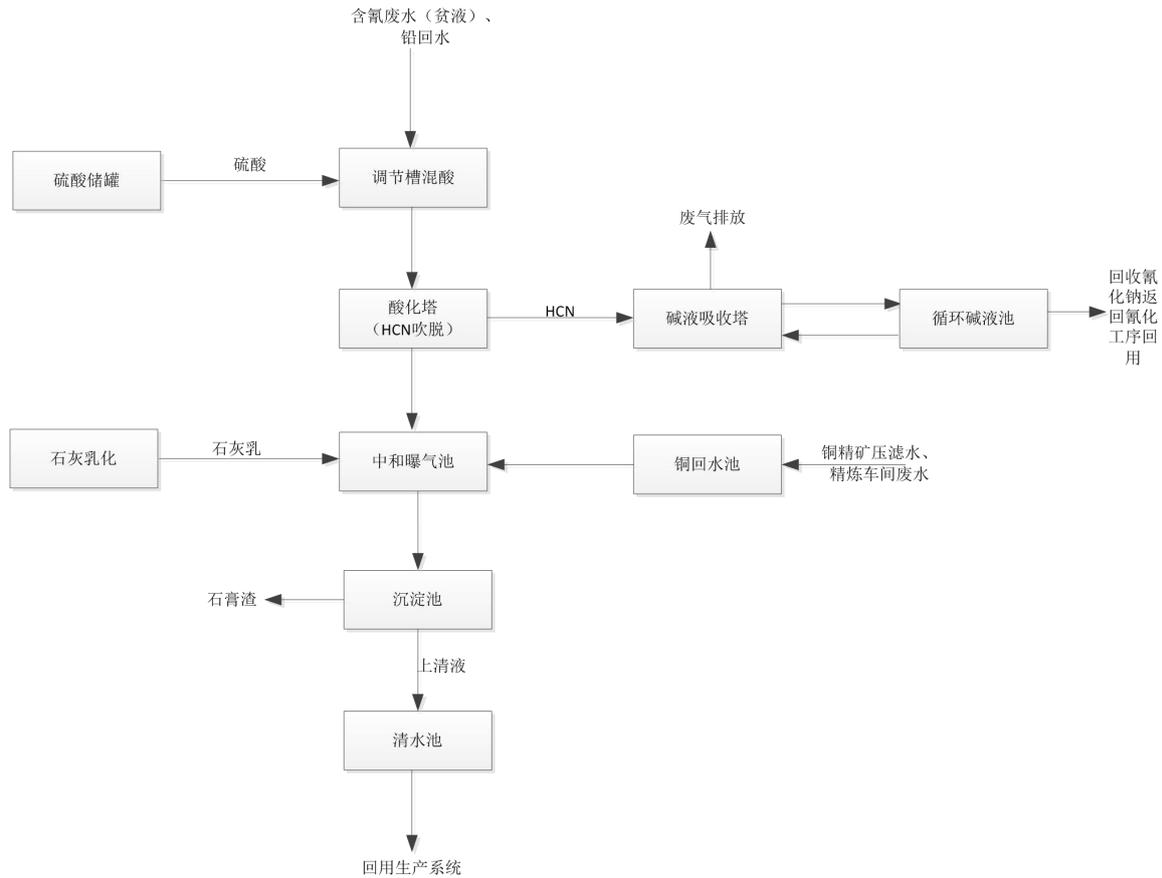


图 7.2-2 生产废水处理工艺流程示意图

(3) 生产废水回用可行性分析

项目生产废水采用“半酸化+吹脱+中和曝气沉淀”处理，处理后废水回用至生产工序调浆、洗涤等，该工序对用水水质无要求，且废水处理系统将废水中 CN⁻以 HCN 脱出，重金属与 OH⁻形成沉淀析出，不会造成废水中铜离子累积，对工艺产生影响，回用可行。根据工程分析中水量平衡，项目废水可以做到完全循环利用，不外排。且设计设计建设 1 座 2250m³ 事故水池和 1 座 2250m³ 初期雨水水池，可保证废水不外排。

7.2.3 噪声污染防治措施

本项目噪声源主要是氰化提金系统的磨矿机、鼓风机、压滤机、风机、贵液压滤机、置换压滤机、泵类，废水处理系统曝气风机、泵类、压滤机、输送泵、污水泵，金精炼车间的鼓风机、银风机等设备运行时产生的噪声。本次评价主要针对主要噪声源提出降噪措施，具体如下：

(1) 降低噪声源，即在采购风机、循环泵和压滤机等设备时优先选用低噪声设备。

(2) 风机噪声主要来自进出口部位辐射的空气动力性噪声。主要控制措施：在满足风机特性参数的情况下优选低噪声设备，在设备进、出风口加装消声器，采用基础减振、管路选用弹性软连接。同时对风机电机部分加装隔声罩。采取以上措施后，降噪量可达约 20dB(A)。

(3) 位于室内的循环泵采取基础减振设施、加装弹性垫片、管道处实施软连接，降噪量可达约 15dB(A)。

(4) 洗涤液压滤机采取基础减振设施，降噪量可达 5dB(A)。

(5) 在本项目投产运行后，企业应加强设备维护，确保项目运行中设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象发生。

建设项目通过实施上述噪声污染防治措施之后，由预测结果可知本项目投产后厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，措施可行。

7.2.4 固废污染防治措施

7.2.4.1 拟采取的固废污染防治措施

(1) 生活垃圾

厂区设垃圾桶和分类收集设施，生活垃圾分类收集后委托环卫处置；餐厨垃圾收集后委托市政厨余垃圾收集处理。

(2) 一般固废

石灰收尘回用于原矿调浆，废 RO 膜由厂家直接更换回收，无污染的包装袋外售废品回收站回收处理。过筛渣分拣后外卖废品回收站或掺入生活垃圾处理。

(3) 危险废物

金精炼车间铸锭产生的炉渣全部返回浸出磨矿工序回用；铸锭中频炉布袋回收废气全部返回原料配料中回用，项目危险废物有废机油、废抹布、实验室废物、废滤膜和废滤布、污水处理站污泥，在危险废物暂存间内分类存储，定期交由有资质单位进行处理。

7.2.4.2 危险废物管理要求

(1) 危险废物的收集和运输

在危险废物的收集和运输过程中，严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等有关规定执行，危险废物收集容器和暂存场所设置标识，容器、包装及运输车辆按危险废物的种类不同按相关要求执行，运输车辆设置相应的标识并配备相应的事故应急措施。

另外，评价提出以下要求：

①危险废物采用覆膜吨袋或符合国家标准的专门容器分类收集，要求不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。同时装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损，而且材质和衬里要与危险废物相容（不互相反应）。在容器上还要粘贴符合标准的标签，在标签上详细表明危险废物的名称、质量、成分、特性以及发生泄漏污染事故时的应急措施。

②危险废物收集运输委托有危废运输资质的车队进行收集和运输工作，危险废物运送人员在接受危险废物时，外观检查危险废物盛装容器是否符合标准，标识类型是否属于建设单位危险废物经营许可证核准经营范围，是否标识有危险废物主要危害成分，同时检查危险废物转移者是否按照规定填写《危险废物转移联单》并签章，以上手续确认无误后，收取《危险废物转移联单》第三、四、五、六联并将危险废物妥善装车后开始运输，对于未按照规定填写《危险废物转移联单》者，拒绝收运。

③为了防止洒落和雨淋，危险废物运输车辆采用密闭厢车。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，防止车辆行驶过程发生洒落。货厢在关闭时应确认锁好，防治行驶过程厢门因振动打开。危险废物运输车辆出发前应检查 GPS 是否正常及车辆工况，防止因车辆工况发生运输事故。

④在运输过程中要严格按照危险废物运输的管理规定，按照《危险废物转移联

单管理办法》等其它有关规定的要求安全运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

⑤运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运。

⑥危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》及《陕西省危险废物转移电子联单管理办法（试行）》（陕环函[2012]777号）执行，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。

⑦危险废物运输路线应尽可能避开居民集中区、自然保护区等敏感区域。

⑧危险废物收集、贮存、运输过程中一旦发生意外事故，收集、贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取措施消除火灾减轻对环境的污染危害，及时通报可能收到污染危害的单位和居民，并向有关部门报告。

（2）危险废物贮存

项目新建危险废物贮存间一座，危废暂存间建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的要求进行，具体要求如下：

①严格按照危险废物贮存设施（仓库式）的要求进行设计，采取“防风、防雨、防晒、防渗漏”等四防措施；

②地面及内墙均采取防渗措施，选择复合衬层作为防渗层，渗透系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；

③危废暂存桶下方设置防渗、防溢流托盘，托盘容积不小于单个危废桶容积。

（3）危险废物贮存设施的运行管理

①危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

②须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；

③必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

④危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；

⑤危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；

⑥危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

⑦危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

⑧厂区要建立危险废物管理台账，如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项，危险废物管理台账至少应保存 3-5 年。

⑨建设单位应向渭南市生态环境局潼关分局申报危险废物种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项，于每年 1 月 15 日前将本年度危险废物申报登记材料报送至渭南市生态环境局澄城分局，并于每年 12 月 15 日前将下一年度危险废物管理计划报渭南市生态环境局潼关分局备案。

(4) 服务期满处置设施关闭环境保护措施

本项目处置设施的关闭应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

本项目服务期满前应提交关闭计划书，经批准后方可执行；应采取措施消除污染，包括残留的危险废物的处置，贮存容器、管道、墙壁的处理和清洗，地面的处理、清洗，废弃包装物、废弃容器的处理以及污染土壤的治理与修复等；现场无法处理的残留危险废物、容器设备、污染土壤及处理后的残余物应运至具有危险废物经营许可证的单位进行贮存或处置；应委托有资质的监测部门对清理后的危险废物处理装置区及暂存库场地进行环境监测，监测结果表明已存在污染时，方可摘下警示标志、撤离留守人员。

危险废物原料以及生产过程中产生的危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单（公告 2013 年第 36 号）、《危险废物收集、贮存、运输 技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）等文件中相关要求对其进行收集、暂存及处置。

在严格执行上述固废污染防治措施尤其是危险废物相关管理要求的基础上，固体废物的影响能够得到有效的控制，对周围环境影响较小，措施可行。

7.2.5 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

7.2.5.1 源头控制

为了防止本期工程对地下水造成污染，结合建设项目建筑物的特点，建设时选择了先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废、污水进行了合理的治理和回用，从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂界内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理。

本项目产生的废水包括生产废水、生活污水和初期雨水。生产废水包括氰化、浮选车间含氰废水和精炼车间酸性废水。本项目废水采取了清污分流、雨污分流的措施，分别设置了雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统。其中生产废水采取分流分质的收集处理措施，生产废水及初期雨水经生产废水处理站处理后，全部回用于生产过程，不外排。生活污水处理达标后外排污水处理厂。

针对本建设项目地下水污染防治的重点是对污染物存贮建筑物采取相应的防渗措施，并建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测，把地下水污染控制在源头或起始阶段，防止有害物质渗入地下水。

7.2.5.2 分区防渗

根据本项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度及污染物的类型，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。由前述分析可知，厂区包气带的防污性能为弱，再根据各区的污染控制难易程度，对全厂可能会影响地下水的区域进行防渗处理，其划定的具体防渗分区见表 7.2-1。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水污染分区防渗的要求，对这些区域的地面采用相应的措施进行防渗处理，以达到各防渗区的防渗技术要求，防止污染物下渗造成地下水污染。

表7.2-1 本项目分区防渗措施一览表

区域或构筑物名称	天然包气带防污性能	污染物控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
生产废水处理区	弱	难	重金属、其他类型	重点防渗区（等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）	等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、《危险废物贮存污染
精矿库		易	重金属、其他类型		
浮选车间		难	重金属、其他类型		
氰化浸出车间		难	重金属、其他类型		
原料区、原料中转		易	重金属、其他类型		

区					控制标准》 (GB18597-2001)及其修改单中要求
危废间		难	其他类型、重金属	一般防渗区(等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$)	等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$, 防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。 《一般工业固废贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中要求
事故池		难	其他类型、重金属		
机修车间		易	其他类型		
化粪池		难	其他类型		
初期雨水池		难	其他类型		
固废间		易	其他类型		
办公区	弱	易	其他类型	简单防渗	水泥硬化

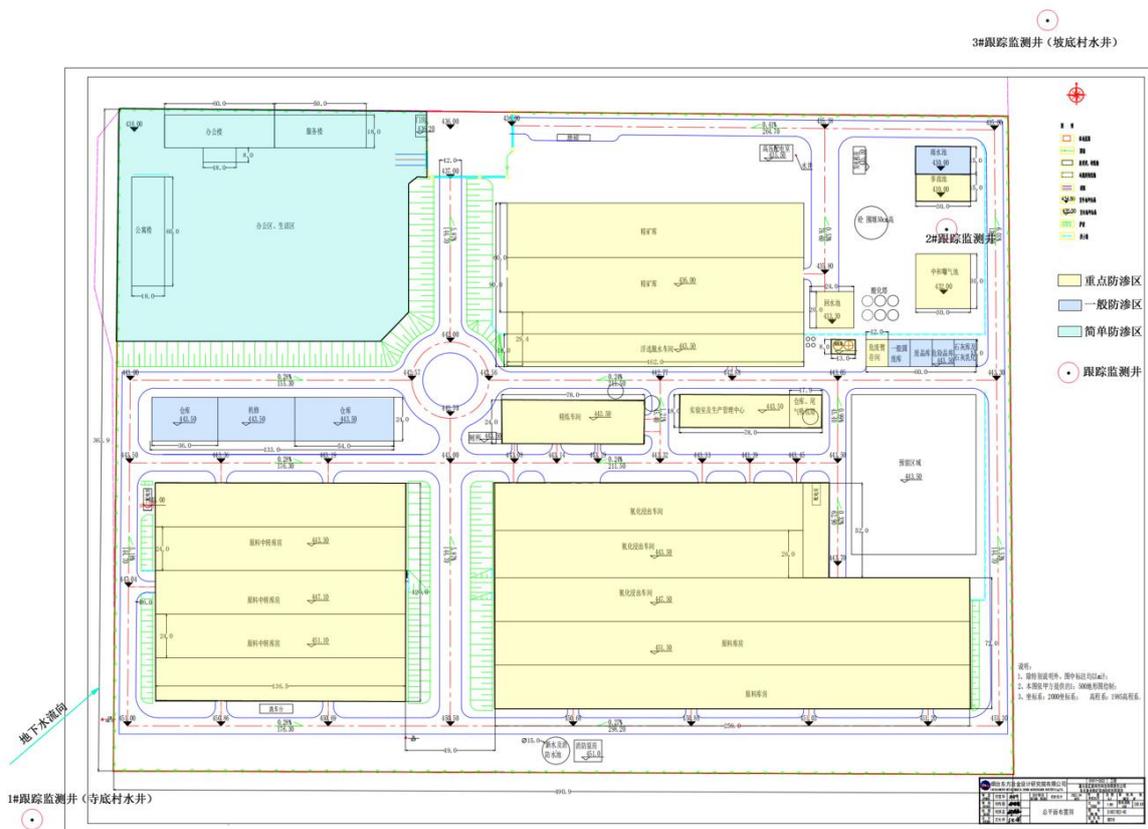


图 7.2-2 厂区分区防渗图

根据防渗技术要求，参照相关的标准和规范，结合施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下。具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

1、重点污染防治区

对于位于地下或者半地下的生产功能单元，发生物料泄漏后不容易及时发现和处理的区域或部位，将其划分为重点污染防治区，通常包括污水处理站地下管道、

地下容器、储罐及设备，（半）地下污水池、危险废物临时贮存场等，针对该项目的特点及产污特性分述如下：

（1）埋地管道

埋地管道均应满足以下条件：

项目厂区内污水输送埋地管道均应满足以下条件：

①含污染物介质管道尽量选用钢管，焊接连接；

②加大管道设计腐蚀余量；

③管道设计壁厚的腐蚀余量不小于 2mm；

④含盐污水、含酸碱污水、污染雨水等管道外防腐均采用特加强级环氧煤沥青冷缠带防腐，防腐层总厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ ；

⑤埋地污水管道全部采用钢管焊接+内防腐设计，最小管径 $\geq 100\text{mm}$ 。含盐污水、含酸碱污水、污染雨水管道内壁防腐均采用耐磨损环氧陶瓷涂料喷涂（厚度 $\geq 300\mu\text{m}$ ）；

⑥所有穿越地下污水系统构筑物的管道穿越处均设防水套管；

（2）污水处理站

主要包括项目污水处理站处理系统收集池、暂存池、中和曝气池、事故水池等。

混凝土池采用防渗钢筋混凝土，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。其中水池混凝土抗渗等级：所有水池均为 S8 级。混凝土中掺入微膨胀剂；掺入量以适配结果为准；混凝土需有良好的级配，严格控制沙石的含泥量，并振捣密实，混凝土浇筑完成后加强养护。通常地下污水管道一般属于非压力管道，管道连接部位是产生泄露的薄弱环节，参照 GB50141《给水排水构筑物工程施工及验收规范》及 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》的标准规范，同时为了提高地下污水管道防泄露能力，进入污水池的管道宜采取钢质管道，接口宜采取焊接，且外防腐采用特加强级。

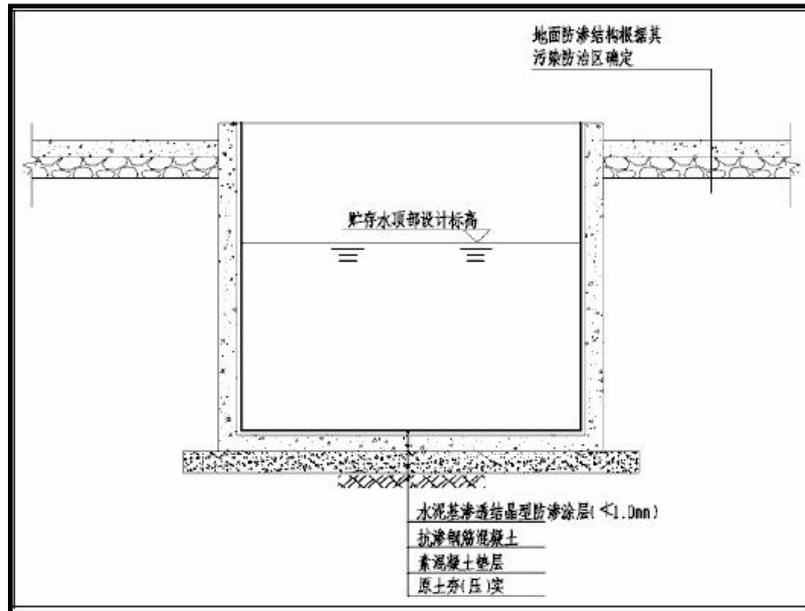


图 7.2-3 污水池防渗结构示意图

(2) 原料库、车间及危废间

环评建议可从上至下依次采用“砂垫层+长丝无纺土工布+2mm厚HDPE防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+1.0m厚度粘土或原土夯实”的防渗方式。具体做法可参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）执行，要求确保防渗性能应与6m厚的粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

2、一般污染防治区

一般污染防治区是裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。该项目一般污染防治区包括除重点防渗区外的其余部分地面，包括雨水池、一般固废暂存间等，均参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），一般污染防治区地坪混凝土防渗层抗渗等级不应小于 P6，其厚度不宜小于 100mm，其防渗层性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效，如图 7.2-6 所示，同时污染防治区地面应坡向排水口或排水沟。

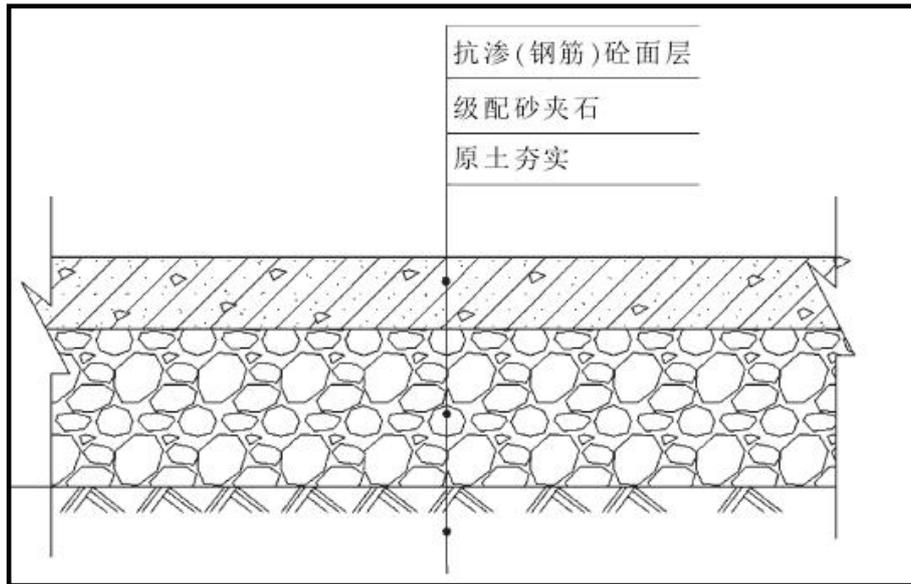


图 7.2-4 一般污染防治区防渗工程示意图

3、简单污染防治区

厂址区道路、办公生活区和配电房等简单防渗区地面需原土进行夯实，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，表面采用水泥硬化即可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

7.2.5.3 地下水污染监控

1、跟踪监测

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）中的有关规程，建立地下水环境管理监测体系，包括制定地下水环境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。项目评价等级为二级评价，跟踪监测点位一般不少于 3 个。地下水跟踪监测计划见表 7.2-2。

表7.2-2 跟踪监测计划一览表

序号	1#	2# (新建)	3#
位置 (坐标)	寺底村水井 (E110°20'35.84", N34° 30' 41.05")	污水处理站附近监控井 (E110°21'19.37", N34° 31' 13.16")	坡头村灌溉井 (E110°21'28.18", N34° 31' 23.21")
与本项目 关系	厂区上游	厂区内	厂区下游
功能	背景值监测点	地下水环境影响跟踪监测点	污染扩散监测井
建井要求	/	符合《地下水环境监测技术规范》	/

序号	1#	2# (新建)	3#
		(HJ164-2020), 监测层位为潜水含水层, 井深不低于 40m, 设置井口保护装置。	
监测频率	1 次/年		
监测层位	潜水		
监测因子	pH、氨氮、氰化物、镍、铜、锌、铅、镉、汞、砷、六价铬、氯化物		
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率, 10 天一次。		

同时在建议建设单位委托具有监测资质的单位进行地下水跟踪监测, 出具地下水跟踪监测报告。报告需包括以下内容:

(1) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据, 排放污染物的种类、数量、浓度;

(2) 生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录及维护记录。

2、信息公开

地下水跟踪监测结果应按项目有关规定及时建立档案, 并定期向厂区安全环保部门汇报, 对于常规监测数据应进行公开, 特别是对项目所在区域的居民进行公开。如发现异常或发生故障, 加密监测频次, 并分析污染原因, 确定泄漏污染源, 及时采取应急措施。

项目应制定地下水环境跟踪监测与信息公开计划, 内容应包括:

①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据, 排放污染物的种类、数量、浓度。

②生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

7.2.5.4 应急响应

环评要求一旦发生废液渗漏事故, 立刻启动以下环境应急预案。

(1) 根据地下水水质事故状态影响预测、地下水流向和场地的分布特征及污染类型, 应在地下水流向的下游设置地下水监测设施和抽排水设施。检测井应安置报警系统, 当检测出地下水水质出现异常时, 报警系统及时报警, 同时相关人员应及时采取应急措施。

(2) 一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

(3) 假设场地内发生地下水突发污染事故，为将场地突发污染事故对下游地下水可能产生的影响降到最低，在发生污染事件时，建设单位首先尽快对地表污染物进行收集和处理，修缮发生污染的设施和防渗结构。同时，对已经渗入地下的污染物，建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。截获井分为以下几种，配合使用。

上游水流截获井：设置在污染点的上游，用以截取上游水流（未污染）防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用。

中心污染截获井：设置在污染点处，用以抽出受污染的地下水，并对受污染的地下水进行处理。

下游污染截获井：设置在污染点下游，通过抽水在下游形成一个水槽，防止受污染地下水向下游运移和扩散。

一旦厂区发生事故泄漏，通过设置水污染截获井，对污染的地下水进行抽出处理后回用，力将地下水污染控制在有限范围内，做到地下水污染早发现，早治理、污染范围不出厂，将项目对地下水的污染降到最低。（见图 7.2-5）

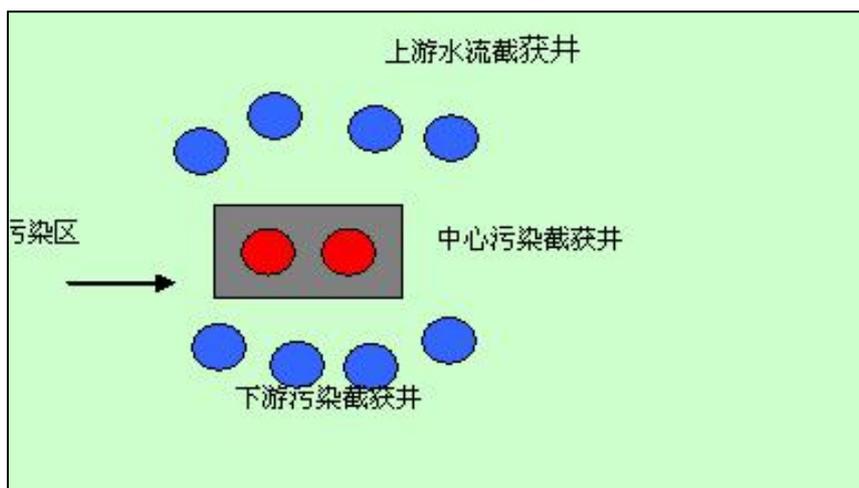


图 7.2-5 水污染截获井布置示意图

水污染截获井的结构、布局、数量和抽水量由有资质的水文地质勘查单位详细勘察后，结合过场地设施布局、污染物的物化性质和运移特性进行设计。

(4) 组织管理及检查要求

项目建设单位要加强应急预防和应急措施的监督管理工作，一旦发生事故，做好地下水应急工作和公开信息工作。

前述监测结果，应按项目有关规定及时建立档案，并定期向公司安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

为了及时准确地掌握项目厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖全矿区的地下水长期监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现，及时控制

7.2.6 土壤污染防治措施

(1) 源头控制措施

各类车间生产装置、储罐、污水处理站等，应严格落实废水收集和处置措施，加强初期雨水的收集，从源头上减少污染物排放；严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设。

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事

故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水、生活污水、事故废水等进行妥善处理，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

在建设中应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时应尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数，避免污染物经过长时间迁移而穿过防渗层从而污染地下水的可能。防渗层虽有效的阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。

（2）过程防控措施

除绿地外，厂区全部地面均应硬化，罐区、生产车间应设置围堰或围墙、以及初期雨水、事故水收集导排设施。结合各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入土壤环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

工程建设时尽可能根据项目所在地地形特点及周边敏感目标的分布情况优化地面布局，对厂区内可能产生土壤污染的构筑物采取人工防渗、地面硬化、围堰等措施。在保证安全生产的前提下，占地范围内按规定进行绿化，以种植具有较强吸附能力的植物为主。绿化带应高于普通路面，以防止废水从绿化带下渗造成土壤环境污染。

本项目构筑物均已建成，应按照地下水防渗整改要求及规范做好厂区防渗，建设单位应加强每日巡检，确保第一时间发现跑冒滴漏，并及时采取措施，防止废水垂直入渗污染土壤。同时应加强大气污染物监测，保证污染物达标排放，防止大气沉降对下风向农田及环境敏感点的影响。

（3）跟踪监测措施

为了及时准确地掌握厂区土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，应对项目所在区域土壤环境质量进行长期监测。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求，在项目厂区内及周围敏感点附近共布设4个土壤监测点。土壤环境监测点位置、监测因子及监测频率见表7.2-3。

表7.2-3 土壤跟踪监测计划

序号	位置	监测因子	监测频次	执行标准
1	污水处理站、氰化车间北侧	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、氰化物	1次/年	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
3	厂界外乌家河村附近农田(下风向)	砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氰化物		土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)
企业作为重点监管单位, 监测频次按1次/年				

要求企业加强土壤环境质量跟踪监测, 掌握周围农田中砷铅镉等主要污染物浓度及变化规律, 当监测值超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》中风险筛选值标准限值时, 应及时向当地生态环境主管部门报告, 并对周围农用地采取农艺调控、替代种植等安全利用措施。制定土壤污染隐患排查治理制度, 定期对各类生产装置、储罐等设施开展隐患排查, 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, 并如实记录归档。

第八章 环境影响经济损益分析

本章节将通过对该工程的经济效益、社会效益和环境效益进行分析比较，得出环境保护与经济之间的相互促进，相互制约的关系；分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

8.1 项目经济效益分析

本项目总投资 65262 万元，工程建设投资 28480 万元，铺底流动资金 35000 万元。根据本项目可研报告内容，全部投资所得税前财务内部收益率为 20.33%，财务净现值为 42863 万元（ $i=12\%$ ）；所得税后财务内部收益率为 18.77%，财务净现值为 35135 万元（ $i=12\%$ ）。财务内部收益率均大于行业基准收益率，财务净现值均大于零，说明盈利能力满足行业要求，项目在经济效益可行。

8.2 项目社会效益分析

项目的建设为当地提供了多个工作岗位，对于推动地方经济发展，促进就业，具有深远的意义。项目建成投产后，将需要一批高技术型、高素质型的专业人才，可刺激当地科学教育的发展及建设，有利于提高周围人群的文化修养；因此项目建设，不仅可以增加地方税收，带动当地经济的发展，同时可以带动当地一些相关产业的快速发展，因此，本项目的建成具有较好的社会效益。

8.3 项目环境效益分析

8.3.1 环保投入估算

根据工程分析和环境影响预测结果可知，拟建项目建成投产后，产生的废气、噪声将对周围环境产生一定的影响，因此必须采取相应的环境保护措施加以控制，并保证相应的环保资金投入，使项目建成后生产过程中产生的各类污染物对周围环境影响降低到最小程度。根据初步估算，项目总投资 65262 万元，其中环保投资约 1947 万元，占总投资的 2.98%，拟建项目的环保投资估算见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目环保投资估算表

类别		污染治理措施名称	投资估算 (万元)	
废气	氰化提金车间	氰化废气	二级碱液吸收塔+25m 排气筒	60
		备用浮选设备浮选废气	二级碱液吸收塔+25m 排气筒	60
	浮选回收车间	酸性活化废气	二级碱液吸收塔+25m 排气筒	60
	金精炼车间	酸浸除杂废气、氯化分金废气、金粉还原废气、银电解废气	双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾处理+25m 排气筒	310
		烘干熔炼废气	双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附+25m 排气筒	270
	实验室	实验室废气	二级碱液吸收塔+25m 排气筒	60
	废水处理	酸化脱氰废气	二级碱液吸收塔+25m 排气筒	60
	食堂	油烟	油烟净化器	2
	石灰装卸	装卸废气	仓顶除尘器	设备自带
废水	生活污水	生活污水	1 座隔油池+1 座 50m ³ 化粪池	2
	生产废水	贫液、浮选压滤废水、金精炼废水、化验室废水、废气净化碱液吸收废水	生产废水处理系统（采用“半酸化+吹脱+中和曝气沉淀工艺），规模不低于 2000m ³ /d，构筑物包括调节池、中和曝气沉淀池、酸化喷淋塔等	1000
地下水	地面硬化、防渗		按照分区防渗要求对厂区进行防渗	纳入工程投资
	污染监控及应急预案		3 个监控井，监控计划，制定应急预案	8
风险	事故水池		1 座，容积 2250m ³	纳入工程投资
	初期雨水收集池		1 座，容积 2250m ³	
	防控系统		车间设置有毒有害气体警报装置、氰化钠储罐设液位报警器等	20
	储罐		分别设置围堰，围堰容积不低于单个贮罐容积的 1.1 倍	纳入工程投资
固废	一般固废暂存库 180m ²		5	
	危废暂存库 540m ²			
噪声	生产设备、风机类、泵类	基础减震、消声、隔声、设置弹性垫片		10
	振动筛、磨矿机、压滤机、泵类等	基础减震，隔声罩、进出口安装消声器弹性垫片，管道软连接		
	空气压缩机	基础减振、消声措施		
绿化	厂区绿化面积为 8500m ²		20	
合计			1947	

8.3.2 环保投资与基本建设投资的比例 (HJ)

$$HJ = \frac{HT}{JT} \times 100\%$$

式中：HJ—环保投资比例，%；

HT—环保建设投资，万元；

JT—基本建设投资，万元。

项目基本建设投资为 65262 万元，环保建设投资约为 2045 万元，由此可得 HJ=3.13%。

8.3.3 投产后环保费用

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算：

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中：CH—“三废”处理成本费，包括“三废”处理的材料费、运行费等，万元/年；

J—“三废”处理的车间经费，包括每年环保设备维修、管理、折旧费，危险废物处置费用，技术措施及其它不可预见费，万元/年；

i—成本费用的项目数；

k—车间经费的项目数。

(1) 环保设施运行费 C_1

工程污染防治措施主要的运行费用为废气、废水及固废处理费用。运行费 306.75 万元（按环保总投资 15%计）。

(2) 环保设施折旧费 C_2

$$C_2 = a \times C_0 / n = 95\% \times 2045 / 10 = 184.05 \text{ (万元)}$$

式中，a——固定资产残值取 95%；

n——折旧年限，取 10 年；

C_0 ——环保投资。

(3) 环保管理费 C_3

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费和技术咨询费等，按环保设施投资折旧费用与运行费用之和的 8.5% 计算。

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 8.5\% = (306.75 + 184.05) \times 8.5\% = 41.72 \text{ (万元)}$$

(4) 环保设施运行支出

环保设施运营支出费用为：

$$C = C_1 + C_2 + C_3 = 306.75 + 184.05 + 41.72 = 532.52 \text{ (万元)}$$

8.3.4 环境代价和环境系数的计算

8.3.4.1 环境代价 (Hd)

环境代价是为了减少或消除因从环境中获取生产、生活所必须的物质资料，而改变环境的状况所付出的经济代价。

环境代价由两部分组成——直接代价和间接代价，前者指开发项目本身应付出的代价，包括为消除项目建设所造成的环境危害必须付出的代价，后者指项目建设对所在地造成的损失和为消除这些不良影响所付出的代价。即：

$$Hd=Pd+Pid$$

式中：Hd —环境代价，万元；

Pd —开发项目的直接代价，万元；

Pid—开发项目的间接代价，万元。

本项目的直接代价是指为防治因生产过程中所造成的污染而投入的年环境保护费用，为 532.52 万元；项目在采取环境污染防治措施后，对所在地环境造成的损失可忽略不计，即间接代价为 0 元。故本工程的环境代价为 532.52 万元。

8.3.4.2 环境系数 (Hx)

环境系数指年环境代价与年工业产值之比值，即单位产值的环境代价：

$$HZ = \frac{HF}{GE} = 532.52/35135 = 1.52\%$$

从上述计算可知，项目投产后，每年付出的环境代价为 532.52 万元，而项目年工业总产值为 35135 万元，即单位产值的环境代价为 1.52，环境系数相对较小，说明项目生产采取的环境治理措施比较合理，符合当前技术发展水平。

8.4 小结

综上所述，本项目建成后，将产生良好的社会效益，一方面促进经济发展和社会进步，另一方面由于具有较强的竞争能力，使企业能产生很好的经济效益。另外，本项目拟采取的环保措施使生产过程中产生的污染物达到减量化、资源化，具有良好的环境效益。因此，评价认为本项目是一项社会效益、环境效益和经济效益改善的工程。

第九章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的意义

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。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“三废”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。

9.1.2 建立和完善环境管理制度

(1) 建立健全企业环境管理台账和资料

按照“规范、真实、全面、细致”的原则，建立环境管理台账和资料。企业环境管理档案分类分年度装订，资料和台账完善整齐，装订规范，排污许可证齐全，污染物处理装置日常运行状况和监测记录连续、完整，指标符合环境管理要求。环境管理档案有固定场所存放，资料保存应在3年及以上，确保环保部门执法人员随时调阅检查。

(2) 建立和完善企业内部环境管理制度

企业内部管理制度主要包括：企业环境综合管理制度、企业环境保护设施设备运行管理制度、企业环境应急管理制度、企业环境监督员管理制度、企业内部环境监督管理制度、危险化学品和危险废物管理制度等。

(3) 建立和完善企业内部环境管理体系

企业设置环境监督管理机构，建立企业领导、环境管理部门、车间负责人和车间环保员组成的企业环境管理责任体系，定期或不定期召开企业环保情况报告会和专题会议，专题研究解决企业的环境保护问题，共同做好本企业的环境保护工作。

9.1.3 环境管理机构和职能

(1) 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，公司总经理不仅是公司的法定负责人，也应是控制环境污染、保护环境的法律负责者。项目建成后，应重视环境保护工作，从事环境管理的机构应配备专职环保人员，负责环境监督管理工作，定期做好检测、巡查、维护工作，同时要加强对管理人员的环保培训，不断提高管理水平。对监测结果应按厂区有关规定及时建立档案，并抄送环境保护行政主管部门，对于常规检测数据应该进行公开，特别是对厂址所在区域的居民公开，满足法律中关于知情权的要求。发现污染、水质恶化、土壤污染时，要及时进行处理，开展系统调查及相应措施，并上报有关部门。

(2) 环境管理机构主要职能

环境管理机构主要职责及管理内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程环境管理主要内容

环境 管理 内容	环境管理计划	1、制定企业环境保护管理计划
		2、制定施工期环境监理计划和运营期环境管理计划
	环境质量管理	1、建立排污口定期监测制度
		2、实行排污口规范管理、立标、建档、申报排污许可证
		3、处理非正常排放状况
	环境技术管理	1、组织制定环境保护技术操作规程
		2、开展综合利用，减少三废排放
		3、参与编制、组织和实施清洁生产审计
	环保设备管理	1、建立健全环保设备管理制度和管理措施
		2、对环保设备定期检查、保养和维护，确保其正常运行
		3、非正常排放、事故状态，工艺气经氮稀释后高空防空排放
	环保宣传教育	1、宣传环保法律、法规和方针政策、严格执行环保法规和标准
		2、组织企业环保专业技术培训，提高人员素质水平
		3、提高企业职工的环保意识

(3) 环境管理计划

环境管理计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
项目建设前期	①积极配合可研及环评单位进行现场调研； ②积极协调环评单位与可研编制单位的信息沟通； ③办理环评报批手续。
设计阶段	①委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； ②协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； ③与设计单位及时沟通； ④在设计中落实批复后的环境影响报告书中提出的环保对策措施意见和建议。
施工阶段	①严格执行“三同时”制度； ②按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工期环境管理实施计划，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书； ③认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施、运行； ④施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； ⑤施工中造成的地表破坏，土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； ⑥设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工作进展情况和环保投资落实情况。
试运行阶段	①检查好施工项目是否按照设计、环评报告书及其批复规定的环保措施全部完工； ②做好环保设施运行记录； ③向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告； ④环保部门和当地主管部门对环保工程进行现场检查； ⑤记录各项环保设施的试运转情况，针对出现问题提出完善的修改意见； ⑥总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。
生产运行期	①严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； ②设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理； ③向环保主管部门申请排污许可证，按时交纳排污费； ④重视公众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，提高企业环境管理水平； ⑤积极配合环保部门的检查、验收。

9.1.4 环境管理台账

根据本项目工艺特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据，具体见表 9.1-3。

表 9.1-3 项目环境管理台账

序号	名称	内容
1	项目文件资料台账	建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查
2	环境管理制度台账	包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人及联系方式等内容
3	“三废”管 废气管理台账	记录装置各工艺过程废气产生、处理等内容

序号	名称		内容
	理台账	废水管理台账	记录装置废水污染物产生、处理等内容
		固废管理台账	记录装置各工艺过程固废产生、处理等内容
4	环保设施(措施)台账	施工期环保设施(措施)台账	建立施工期施工场地等临时工程环保设施(措施)台账,记录施工期废气、废水、固废防治设施
		废气、废水、噪声防治措施, 固废收集设施台账	记录废气处理设施数量、规模, 污水处理站运行情况, 噪声防治设施数理等, 固废收集设施规模
5	环保设施维护清单	废气、废水、噪声污染防治设施运行维护台账	废气处理设施、污水处理站和降噪减振设施等运行情况、维护维修情况记录
6	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
7	事故风险管理台账	风险防范设施台账	项目消防栓、灭火器、事故池等风险防范设施名称、数量和规格
		风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账, 记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

9.1.5 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道, 强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一, 也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(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结合本项目污染物排放的特点, 大气污染物、水污染物为管理的重点;
- ③烟囱设置应便于采样与计量监测, 便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术要求

- ①烟囱设置应符合《污染源监测技术规范》的采样口要求;
- ②污水排放口进行规范化管理;
- ③设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

(3) 排污口立标管理

- ①各污染物排放口, 应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-95)与 GB15562.2-95

的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；

②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近排放点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

表 9.1-4 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置
5	/		危险废物	危险废物贮存、处置场

(4) 排污口建档管理

①要求使用国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理档案内容要求，项目投产后，将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

9.1.6 企业环评与排污许可证衔接

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）要求，环境影响报告书（表）2015年1月1日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证；建设项目的环境影响报告书（表）经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批环境影响评价文件，并在申请排污许可时提交重新报批的环评批复（文号）。

按照《排污许可管理办法（试行）》规定，排污单位必须持证排污、按证排污，企业应在环评文件取得批复文件后，启动生产设施或实际排污之前完成填报排污许可相关手续，取得相应许可后，方可实际排污。

9.1.7 企业信息公开

根据《关于〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发[2015]162号）和《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号），企业应建立信息公开和披露机制，建设项目建成后，建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开如下内容。

（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（3）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息。

9.2 环境监测计划

环境监测（包括污染源监测）是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

9.2.1 污染源监测计划

本项目环境监测工作委托有资质的环境监测部门进行，监测结果按次、月、季、年编制报表，并派专人管理并存档。环评要求项目建设单位应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网，以及按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），同时参照《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）中的规定，确定项目具体监测计划。

本项目运营期监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目污染源监测计划表

类别	监测因子	监测布点	监测频次	控制标准	
废气	有组织	NH ₃ 、HCN	氰化车间 氰化废气 排气筒	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准 和《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
		盐酸雾、Cl ₂	金精炼车 间废气排 气筒	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
		铅	金精炼车 间冶炼废气排 气筒	1 次/半年	《关中地区重点行业大气污染物 排放 限值》(DB61/941-2018)表 4 有色行业 排放浓度限值
		烟尘		1 次/月	
		砷、镉		1 次/季	
		HCN、硫酸雾	废水处理系 统排气筒	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2 二级标准
	NH ₃ 、HCN	实验室废气 排气筒	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中的二级标准、 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
无组织	盐酸雾、Cl ₂ 、NO _x 、颗粒 物、铅、砷、镉、HCN、 硫酸雾、NH ₃	厂界	1 次/季	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中的二级标准、 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	
废水	生活污水	pH、BOD、COD、氨氮、 动植物油、SS	隔油池+化粪 池	1 次/半年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级和《污水排入城镇下水道水质标 准》(GB/T31962-2015) 表 1B 级标准 限值
噪声	厂界 噪声	Leq[dB(A)]	厂界	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008) 3 类区标准

9.2.2 环境质量监测计划

本项目建成后，需定期对项目所在区域范围内大气、地表水、地下水和土壤环境质量进行监测，环境质量监测计划见表 9.2-2。

9.2-2 本项目环境质量监测计划表

类别	监测因子	监测布点	监测频次	控制标准
环境空气	HCN、盐酸雾、氨、镉及其化合物、砷及其化合物、硫酸雾	坡头村	1次/半年	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准
地表水	pH、铅、铜、砷、镉、汞、锌、银、锑、硫化物、石油类、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、氰化物、挥发酚	西峪河	1次/季度	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
地下水	pH、氨氮、氰化物、镍、铜、锌、铅、镉、汞、砷、六价铬、氯化物	寺底村水井	1次/年	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
		污水处理站附近 监控井(新建)		
		坡头村灌溉井		
土壤	砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、氰化物	污水处理站、氰化车间北侧	1次/年	《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)
	砷、镉、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氰化物	厂界外乌家河村附近农田(下风向)		《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)

9.3 环境保护竣工验收

建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中有关规定,及时向有审批权环保行政主管部门提出环保设施竣工验收申请,进行验收。验收清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保设施验收建议清单

类型	污染源		环保设施	数量	执行标准
废气	石灰装卸	装卸废气	仓顶除尘器	1 座	
	氰化浸金车间	氰化废气	集气+二级碱液吸收塔+25m 排气筒	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	浮选车间	酸化浮选废气	集气+二级碱液吸收塔+25m 排气筒	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准
	金精炼车间	酸浸除杂废气、氯化分金废气、金粉还原废气、银电解废气	收集后经“双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾处理+25m 排气筒	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准
		金银熔铸废气	双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附+25m 排气筒	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准、《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB61/941-2018）表4 有色行业排放浓度限值
	实验室	实验室废气	集气+二级碱液吸收塔+25m 排气筒	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 二级标准
	生产废水处理	酸化脱氰废气	集气+二级碱液吸收塔+25m 排气筒	1 套	
	食堂	油烟	油烟净化器（≥75%）	1 套	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型标准
废水	生活污水	生活污水	1 座隔油池+1 座 50m ³ 化粪池	1 套	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准
	生产废水	碱液吸收塔排水、废电解液、还原液、置换液、化验室废水、浮选压滤废水、软水制备浓水	生产废水处理系统（采用“半酸化+吹脱+中和曝气沉淀工艺），规模不低于 2000m ³ /d，构筑物包括调节池、中和曝气沉淀池、酸化喷淋塔等	1 套	全部综合利用，不外排
固废	一般固废	石灰收尘、过筛渣	一般固废暂存库 180m ²	1 座	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
	危险废物	废机油、废抹布、实验室废物、废滤膜和废滤布、污水处理站污泥	危废暂存库 540m ²	1 座	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求
	生活垃圾	生活垃圾、餐厨垃圾	垃圾桶，收集后环卫处置	若干	/
噪声	生产设备、风机类、泵类		基础减震、消声、隔声、设置弹性垫片	若干	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

类型	污染源	环保设施	数量	执行标准
	振动筛、磨矿机、压滤机、泵类等	基础减震，隔声罩、进出口安装消声器弹性垫片，管道软连接	若干	(GB12348-2008) 3 类标准
	空气压缩机	基础减振、消声措施	若干	
风险	事故水池	容积 2250m ³	1 座	/
	初期雨水收集池	容积 2250m ³	1 座	
	防控系统	车间设置有毒有害气体警报装置、氰化钠储罐设液位报警器等	配套	
	储罐	分别设置围堰，围堰容积不低于单个贮罐容积的 1.1 倍	2 座	
地下水	地面防渗	按照分区防渗要求对厂区进行防渗		满足防渗要求
	污染监控及应急预案	3 个监控井，按监控计划监测，制定应急预案		/

9.4 污染物排放清单

表 9.4-1 项目污染物排放清单

环境要素	工序	污染源	污染物	污染物排放			治理措施	排放去向	执行标准
				排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)			
废气	石灰装卸	装卸废气	颗粒物	0.029	0.059	9.84	仓顶除尘器	仓顶排放	《关中地区重点行业大气污染物排放标准》(DB61/941-2018)表4黄金工业
	氰化提金废气	氰化浸出	NH ₃	0.62	0.09	3.47	二级碱液吸收塔	25m 排气筒 DA001	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)
			HCN	0.05	0.01	0.26			
			NH ₃	0.72	0.01	/	无组织排放		
			HCN	0.039	0.0054	/			
	浮选酸化废气	铜浮选活化	硫酸雾	0.020	0.019	0.19	二级碱液吸收塔	25m 排气筒 DA002	
			HCN	0.008	0.001	0.25			
		浮选	HCN	0.00053	0.00007	/	无组织排放		
	金精炼酸性废气	氯化除杂、氯化还原、金还原、银电解	HCl	0.0216	0.0144	0.576	双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾处理	25m 排气筒 DA003	
			Cl ₂	0.0009	0.0006	0.024			
			NO _x	0.037	0.0247	0.987			
	金精炼熔炼废气	银铸版、金熔铸、银熔铸	颗粒物	5.061 kg/a	0.014	0.115	双层冷凝器冷凝+覆膜布袋除尘+一级水膜除尘+静电除雾+活性炭吸附	25m 排气筒 DA004	
			汞及其化合物	0.0365 kg/a	0.000096	0.00080			
			镉及其化合物	0.0073 kg/a	0.000020	0.00017			
			铬及其化合物	0.0024 kg/a	0.000007	0.00006			
砷及其化合物			0.00008 kg/a	0.0000002	0.0000018				
铅及其化合物			0.27 kg/a	0.0007	0.0060				
金精炼熔炼废气		NO _x	3.7kg/a	0.074	/	无组织排放			
		颗粒物	101.218	0.092	/				

			kg/a					
			汞及其化合物	0.182kg/a	0.0002	/		
			镉及其化合物	0.036kg/a	0.000009	/		
			铬及其化合物	0.012kg/a	0.000007	/		
			砷及其化合物	0.0004 kg/a	0.0000047	/		
			铅及其化合物	5.36kg/a	0.0054	/		
实验室废气	实验	硫酸雾	0.0063	0.00088	0.129	二级碱液喷淋塔	25m 排气筒 DA005	
		HCN	0.0024	0.00034	0.05			
物料装卸废气		颗粒物	0.81	0.338	/	封闭车间	无组织	
污水处理	含氰废水酸化脱氢	硫酸雾	0.0049	0.0007	0.1	二级碱液喷淋塔	25m 排气筒 DA006	
		HCN	0.0003	0.00004	0.006			
储罐呼吸废气	盐酸储罐	HCl	0.00214	0.0003	/	无组织	无组织	
食堂	食堂	油烟	0.018	0.015	1.85	油烟净化器	屋顶排放	
	油烟							
备用发电机		CO	0.0031	0.775	/	屋顶排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《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)》(GB20891-2014)及修改单中要求	
		HC	0.000167	0.042	/			
		NOx	0.0018	0.45	/			
		PM	0.000022	0.0055	/			
废水	生活污水	水量	6672t/a	/	6672t/a	隔油池+化粪池预处理后, 外排工业园区污水处理厂处理	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表1B 级标准限值	
		COD	2.839t/a	/	340mg/L			
		氨氮	0.38t/a	/	45mg/L			

	生产废水	除杂废水、置换废水、金还原废水、银电解废电解液、铅浮选、铜浮选、贫液、废气喷淋、化验室废水	pH、COD、氨氮、Pb、Zn、Cr 等重金属	0	0	0	采用“酸化+吹脱+中和曝气沉淀处理”，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选、氰化提金工序回用，不外排	回用，不外排
噪声	设备噪声	等效声级	70~95dB (A)			低噪设备、减振、软管、厂房隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准	
固废（处置量）	熔炼	炉渣	6.15	/	/	至调浆磨矿回用		
	熔炼收尘	收尘灰	1.002	/	/			
	贫液过滤、金精炼抽滤	废滤膜、废滤纸	2	/	/	建设危废暂存间暂存，委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求	
	实验室	实验室废物	0.5	/	/			
	设备维护	废机油	1.5	/	/			
	液压油更换	废液压油	0.1	/	/	外售废品	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	
	生产废水处理	污泥	700	/	/			
	调浆过筛	筛渣	158.4	/	/	回收站		
	软水制备	废RO膜	0.6	/	/	更换厂家回收		
	辅料	废包装袋	1.2	/	/	外售废品回收站		
	职工生活	生活垃圾	83.4	/	/	环卫统一处置		
食堂	厨余垃圾	33.36	/	/	厨余垃圾处置单位处置			

9.5 总量控制

项目生产废水处理后全部回用，不外排，生活污水经厂区隔油池+化粪池预处理，出水水质满足标准后经污水管网排入园区污水处理厂处理后排入双桥河，排放的COD、氨氮总量指标纳入污水处理厂管理指标。

银电解液配置及电解工序会产生NO_x，金精炼车间熔炼会产生重金属，废气通过“集气箱冷却+布袋除尘+一级水膜除尘+活性炭吸附”废气处理设施处理后经25m高排气筒排放。

按照《陕西省“十四五”生态环境保护规划》及《陕西省涉重金属行业污染防控工作方案（2018-2020年）》（陕环发〔2018〕30号），陕西省对COD、NH₃-N、NO_x、挥发性有机物和重金属实行总量控制。结合拟建项目的情况，本次评价的主要污染物总量控制对象确定为：常规污染物COD、NH₃-N、NO_x和重金属污染物汞及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物。

本次环评申请总量指标见表9.5-1。

表 9.5-1 项目申请总量汇总表

分类		污染物	申请总量
常规污染物 总量指标	废水	COD(t/a)	0.40
		氨氮(t/a)	0.06
	废气	NO _x (t/a)	0.0407
重金属总量指标	有组织废气	汞及其化合物(kg/a)	0.21857
		镉及其化合物(kg/a)	0.0433
		铬及其化合物(kg/a)	0.0144
		砷及其化合物(kg/a)	0.000381
		铅及其化合物(kg/a)	5.632

第十章 结论

10.1 项目基本情况

潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目位于潼关县工业园区（循环经济区）内，项目占地 265 亩，建设氰化提金生产线和氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收生产线，配套建设有原料库、氰化浸出车间、浮选车间、金精炼车间、实验室、产品库以及废气和污水处理装置，投产后可日处理多元素金精矿 600 吨（年处理 18 万吨），年生产金 7.797 吨，银 11.767 吨，并回收尾渣中的有价金属（铜精矿、铅精矿）和非金属元素（硫精矿），项目总投资 65262 万元，其中环保投入为 1947 万元，占总投资的 2.98%。

10.2 政策符合性分析

本项目位于潼关县工业园区（循环经济区），对金精矿进行氰化提金，对氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素精矿，符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）要求；占地类型属于该规划中的第三类工业用地，项目属于规划中的再生资源产业聚集组团，符合《潼关县工业园区（循环经济区）总体规划（2018-2035）》、规划环评及审查意见，符合《渭南市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要二〇三五年远景目标纲要》，符合陕西省、渭南市十四五生态环境保护规划。项目建设符合“三线一单”及《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。

项目遵循资源综合利用原则，对金精矿进行氰化浸出，氰化提金后尾矿（底流矿浆）浮选回收有价元素，原料、产品均在封闭车间内堆放，生产废水全部综合利用，生活污水处理达标后外排园区污水处理厂，废气经收集处理后达标排放，同时厂区内设置有事故水池和初期雨水池，保证厂区初期雨水和事故废水不出厂，符合陕西省 2022 年蓝天保卫战、渭南市 2021 年蓝天保卫战、《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》等相关政策要求。

10.3 环境质量现状

10.3.1 环境空气质量

陕西省环境保护厅办公室 2022 年 1 月 13 日于环保快报发布的《2021 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》空气质量状况统计表中潼关县环境空气质量统计情况，潼关县 2021 年度 SO₂、NO₂ 年平均浓度值、CO 小时平均第 95 百分位数的浓度、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，项目所在区域属于达标区域。

根据陕西华信检测技术有限公司对评价区监测点位的现状监测结果，评价区氨、氯化氢、氯气和硫酸雾小时浓度均满足《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。铅、镉、汞、砷、六价铬满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定的《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求(折算)，HCN 日均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。监测点位寺底村 3 月 30 日 TSP 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，最大超标倍数为 1.5 倍，偶然超标的原因是因为监测期间雾霾天气，且碰到附近施工扬尘较大。

10.3.2 声环境质量

监测期间，项目厂界四周噪声昼间、夜间监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求，寺底村昼夜声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

10.3.3 地下水环境质量

根据陕西华信检测技术有限公司对区域地下水监测结果，区域 1#监测点位地下水监测因子中总硬度、硝酸盐氮不满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，最大超标倍数分别为 0.135、0.324，总硬度超标与当地地质条件有关，硝酸盐氮超标与浅层地下水受到生活及农业面源污染有关；2#、3#、4#、7#监测点位地下水水质监测结果满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准。

10.3.4 土壤环境质量

根据陕西华信检测技术有限公司对区域土壤环境质量现状监测结果，1#-7#、11#土壤监测点位属于建设用地，土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值标准；8#寺底村和9#乌家河村土壤监测点为村庄内，属于建设用地，4-1#位于项目区内，属于建设用地，3个土壤监测点指标监测结果满足《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类工业用地筛选值标准；10#土壤监测点位耕地，土壤监测指标监测结果满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB156-2018）风险筛选值要求。

10.3.5 生态环境

项目位于潼关县工业园区内，项目区植被主要为农作物和荒草地，区域内动物组成以常见动物群区组成为主，优势类群为啮齿类，动物种类少，生态环境不敏感，生态环境质量一般。

10.4 施工期环境影响及措施

1、大气

项目施工期地基平整、开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成一定影响。评价要求施工现场执行扬尘预防治理专项方案，并制定专人落实，施工现场封闭围挡，现场出入口配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场，堆放的土方必须覆盖，严禁裸露，建立洒水清扫制度或雾化降尘措施及加强物料堆场扬尘监管，降低施工扬尘对大气环境的影响。

2、废水

施工期废水主要为生产废水和生活污水。施工生产废水主要包括砂石冲洗水、混凝土养护水、场地冲洗水、机械设备运转的冷却水和清洗废水等。施工区设废隔油沉淀池，施工生产废水经隔油沉淀处理后回用，不外排。施工生活污水主要集中在生活营地区，生活污水经临时防渗旱厕收集，定期清掏外运堆肥，生活污水不随意排放；其他生活盥洗水经沉淀池收集处理后用于施工场地洒水，不外排。施工单

位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的相关要求，严禁施工废水乱排、乱流，污染道路和环境。

3、噪声

施工期噪声对环境的影响主要表现为施工机械噪声和运输车辆的交通噪声，施工期主要噪声源有挖掘机、装载机、搅拌机、振捣棒等施工机械设备；项目周边 100m 范围内无居民点分布，环评要求合理布置施工场地、施工方式控制噪声。使用商品混凝土，不在施工场地设置混凝土搅拌机；施工物料及设备运输车辆应尽可能避开夜间运输，运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。

4、固废

对于建筑垃圾等堆放区域设置洒水、围挡，及时清运、处置建筑施工过程中产生的垃圾、弃土和弃渣，在收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的过程中，采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。建立登记制度，在运输过程中沿途不丢弃、遗撒固体废物。

5、生态

为降低施工活动对生态环境的影响，建议加强施工管理，严格控制施工范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。加强生态环境保护意识教育，严禁施工人员随意砍伐树木或破坏占地范围外的植被。合理组织土方调配、及时填平压实。施工结束后，及时恢复植被，利用空地实施绿化，改善厂区生态环境。

10.5 运营期环境影响及措施

10.5.1 大气

1、环境影响

经预测，NO_x、PM₁₀、铅、汞、镉、砷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）中二级标准要求，氯化氢、氯气与氨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，氰化氢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。本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%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

叠加现状值后，氯化氢、氯气与氨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，铅、汞、镉、砷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）中二级标准要求。

从大气环境影响角度考虑，本项目对评价区环境空气质量的影响是可以接受的，即在切实落实各项环境保护治理措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，该工程建设具有环境可行性。

2、污染防治措施

项目有组织废气包括石灰粉仓装卸废气、氰化废气、脱氧废气、多元素回收车间废气和精炼车间酸性废气、熔炼废气及化验室废气。

石灰粉仓装卸废气经仓顶除尘器处理后排放。氰化废气经二级碱液双层喷淋塔吸收后通过 1 根 25m 排气筒排放。酸化、浮选区废气通过管道引入二级碱液喷淋塔，经二级碱液双层喷淋塔吸收后通过 1 根 25m 排气筒排放。精炼车间酸性废气经双层冷凝器冷凝+二级碱液喷淋塔+静电除雾后通过 1 根 25m 排气筒排放。精炼车间熔炼废气经集气箱冷却+布袋除尘+一级水膜除尘+活性炭吸附后通过一根 25m 排气筒排放。化验室废气经布袋除尘后通过 1 根 25m 排气筒排放。生产废水处理站酸化脱氰废气经二级碱喷淋后通过 1 根 25m 排气筒排放。食堂油烟经油烟净化器处理后屋顶排放。

3、卫生防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）推荐的 AERMOD 预测模型的进一步预测结果，项目污染物贡献值均满足相应标准中的限值要求，根据预测结果，本项目不设置大气环境防护距离。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中有关有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法所推荐的模式核算卫生防护距离，确定卫生防护距离以生产区边界为起点设置 100m 卫生防护距离，与本项目厂区内厂区边界距离最近的村庄为厂区南侧 200m 的寺底村，可见本项目卫生防护距离内无居民居住，不涉及居民搬迁。

10.5.2 噪声

1、环境影响

本项目噪声源主要是氰化提金系统的磨矿机、鼓风机、压滤机、风机、贵液压滤机、置换压滤机、泵类，废水处理系统曝气风机、泵类、压滤机、输送泵、污水泵，金精炼车间的鼓风机、中频炉等设备运行时产生的噪声，噪声源强在 70~95dB (A)之间。在采取提出的降噪措施后，本项目厂界昼、夜间噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。

2、防治措施

建设单位尽量选用低噪声设备，总图布置时，合理布局，对产噪设备采取减振、隔声、软连接、风机口加装消声器等措施后，对区域声环境影响较小，噪声防治措施可行。

10.5.3 固废

厂区设垃圾桶和分类收集设施，生活垃圾分类收集后委托环卫处置；餐厨垃圾收集后委托市政厨余垃圾收集处理。

石灰收尘回用于原矿调浆，废 RO 膜由厂家直接更换回收，无污染的包装袋外售废品回收站回收处理。过筛渣分拣后外卖废品回收站或掺入生活垃圾处理。

金精炼车间铸锭产生的炉渣全部返回浸出磨矿工序回用；铸锭中频炉布袋回收废气、污泥全部返回原料配料中回用，项目危险废物有废机油、废抹布、实验室废物、废滤膜和废滤布、污水处理站污泥，在危险废物暂存间内分类存储，定期交由有资质单位进行处理。

综上所述，项目固体废物均得到了合理处置，影响较小。

10.5.4 地表水

本项目废水采取了清污分流、污污分流的措施，分别设置了雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统。

(1) 项目食堂废水隔油处理后与其他生活污水经化粪池预处理后，出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1B 级标准，经园区市政排水管网进入潼关县工业园区污水处

理厂处理。

(2) 本项目生产废水包括碱液吸收塔排水、废电解液、酸浸除杂液、还原液、置换液、化验室废水等，项目拟建设生产废水处理系统一座，含氰废水（贫液和铅回水池排水）经调节槽混酸酸化吹脱破氰后，与铜浮选废水、精炼车间酸性废水经中和沉淀池沉淀处理后，处理后废水返回浮选、氰化提金工序回用，沉淀污泥等属于危险废物，送有资质单位进行处置。

综上所述，本项目工艺废水经处理后全部回用，均不外排。正常情况下的污水排放对地表水影响较小。

10.5.5 地下水

本项目生产废水包括氰化浸出车间、浮选回收车间的含氰废水和精炼车间产生的酸性高盐废水。项目采取了清污分流、雨污分流的措施，分别设置了雨水排水系统、生产废水排水系统和生活污水排水系统，其中含氰废水与酸性高盐废水经污水处理站处理后回用，初期雨水经管道排入污水处理站处理。厂区各功能区均设计有良好的排水系统，厂区可能接触污水的地面及污水处理站均按相关要求进行了防渗处理，从而在源头上减少了污染物进入地下水。因此，正常状况下，项目产生的各类废水均不会进入外环境，项目对地下水的影响较小。非正常状况下，在企业做好地下水污染跟踪监控，发现并及时切断污染源，启动应急响应机制前提下，根据模拟计算，项目非正常工况下的渗漏会造成场区及下游部分地区地下水受污染，但影响范围较小，由于场区地下水流下游方向无地下水水源地，场区下游村庄居民饮用自来水，因此不会对水源地及居民饮水安全产生严重影响。地下水环境影响可以接受。

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”的原则，采取相应的地下水环境保护措施，可有效防止污染地下水，措施可行。

10.5.6 土壤

本项目原料为金精矿，辅助原料有氰化钠、硫酸、盐酸、硝酸等，氰化钠、硫酸、盐酸、硝酸等均在厂区储罐存储，对土壤的影响主要为大气中氰化物、重金属通过大气沉降方式进入土壤环境，生产过程中废水通过管道、收集池等发生泄漏进入土壤。

本项目大气沉降型影响范围均在厂界外下风向处，下风向贡献值小，污染物增量较小，说明项目对土壤环境影响程度较小，污染物汞和氰化物在整个预测期内都未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类工业用地土壤污染风险筛选值。此外，由于泄漏位置位于调节池下，当采取措施后没有污染源泄漏，也没有降水等渗入。所以污染物基本滞留在源强截断时下渗的位置，在弥散和分子扩散作用下污染物的浓度逐渐变小。通过 100d 和 1000d 剖面污染物浓度分布图可以看出，两个时段的污染物峰值所处的剖面位置基本一致，但是 1000d 的峰值明显小于 100d 的，仅对浅层土壤有轻微影响。但企业必须加强源头控制和分区防渗措施，杜绝非正常渗漏事故对土壤的影响。

10.5.7 环境风险

本项目风险装置包括氰化浸出系统挥发形成 HCN、硫酸、盐酸储罐发生泄漏对环境的影响以及废气、废水处理过程发生泄漏对环境的影响。涉及的风险物质主要包括硫酸、氯化氢、氰化氢、氰化钠等，环境要素风险评价综合等级为一级，经预测，氰化钠储罐、硫酸储罐泄漏最大浓度分别为 $0\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001561\text{mg}/\text{m}^3$ ，均小于“毒性终点浓度-1”和“毒性终点浓度-2”，不会对周围环境产生不可逆影响，出现距离为下风向 8m，位于项目厂区范围内，影响范围较小。风险源发生泄漏后，下游厂区边界处污染物最大浓度均出超标，对地下水环境影响较小。

本项目建设三级风险防控体系，包括总图布置严格执行相关设计规范及标准；装置选择成熟、可靠的技术和是吧，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化生产，减少泄漏、火灾、爆炸和中毒可能性。建设 2250m^3 事故水池和 2250m^3 初期雨水池，主要风险源设立风险监控及应急监测系统。

综上，本项目采用成熟可靠的生产工艺和装备，并建立完善的风险防控体系和应急预案，可及时控制事故并防止事故蔓延，因此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，其环境风险可防可控，项目建设可行。

10.6 环境经济损益分析

通过本项目生产过程中采取的废气、废水、固废及噪声治理等措施后，大幅度降低项目污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，

项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。综上，在经济效益、环境效益和社会效益三方面达到了较好的统一。

10.7 公众参与

项目于 2021 年 3 月 1 日在环评互联网（<http://www.eiabbs.net/forum.php?mod=viewthread&tid=418884&page=1&extra=#pid846912>）进行了第一次公示，在认真调查研究了收集的相关资料基础上，结合工程特征和项目拟建区的环境状况，对工程环境影响进行了识别、分析，按照《环境影响评价技术导则》（总纲、大气环境、地面水环境、声环境、地下水环境、环境风险、土壤等）有关要求，编制完成了《潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目环境影响报告书》（征求意见稿），于 2022 年 8 月 25 日在三秦都市报网站平台进行了全本公示（https://epaper.sanqin.com/html/2022-08/25/content_2984_6637991.htm），同时分别于 2022 年 8 月 25 日和 8 月 30 日在三秦都市报进行了报纸公示，期间在项目厂址进行了张贴公示，公示期间未收到反对意见。

10.8 结论

潼关县汇能有色科技有限责任公司多元素金精矿综合回收利用项目位于潼关县工业园区（循环经济园）内，对金精矿原料进行氰化浸出提金，提金底流矿浆进一步进行浮选回收铅精矿、铜精矿及硫精矿，外售相关企业作为原料，项目建设既减少了金精矿氰化浸出渣对环境带来的安全隐患，又进一步提高了资源利用效率，选址符合潼关县城镇总体规划以及潼关县黄金工业产业园用地规划、产业定位和准入条件。项目采取的工艺技术与设备可行，符合有色工业的可持续发展、循环经济和改善生态环境要求。在认真落实本次环评提出的各项污染防治措施，强化环境管理、确保环保设施 正常稳定运转，主要污染物可达标排放。从环境保护角度分析，项目建设环境影响较小。