

安阳市岷山有色金属有限责任公司

（岷山环能高科股份公司）

退役动力电池梯次利用及回收项目

环境影响报告书

建设单位：岷山环能高科股份公司

评价单位：河南安环环保科技有限公司

编制日期：二〇二一年一月

安阳市岷山有色金属有限责任公司（岷山环能高科股份公司）退役动力电池梯次利用及回收项目

专家技术评审意见修改清单

序号	修改意见		修改内容	修改说明
1、项目概况	1、完善拟建工程依托现有工程的可行性分析。		2-61—2-65	对现有工程污水处理规模、现有污水处置情况及拟建工程建成后废水依托情况进行了核实和补充分析；补充了初期雨水系统依托现有工程的可行性；补充了蒸汽依托现有工程的可行性
	2、细化工程分析，优化一、二期建设方案及污染防治措施方案、平面布置。		2-116、2-125、2-160； 2-61—2.64、2-131、 2-166； 4-48、4-71； 2-139—2-143、2-173— 2-177	优化了废气处理中活性炭吸附与碱液喷淋装置的顺序，完善了高温裂解废气二噁英的污染治理方案分析；对生产废水治理方式、回用冲渣的可行性等进行了完善，对生活污水防治措施、排放情况进行了完善；对地下水污染防治措施、防渗要求进行了补充及优化，补充完善了地下水敏感点分布情况调查；对废塑膜的属性进行了修正，完善了固废的处理措施；针对拟建工程污染治理设施及平面布置方案与建设单位进行核实；
	3、进一步梳理现有工程存在的环保问题，明确整改方案，完善现有污染源达标分析。		2-16—2-27	根据企业年度执行报告数据，对现有工程污染物产生、排放情况进行了重新调查与完善，根据现行环保政策，对现有工程存在环保问题进行了梳理
	4、进一步完善本项目建设的必要性及意义。		0-1—0-2	从经济、环保及行业发展趋势角度进一步论证了本项目建设的必要性及意义
2、产业政策	/		/	/
3、厂址选择及区域环境情况	(一) 规划及规划环评	1、依据产业集聚区规划、规划环评及环保准入要求，完善本项目的相符性分析。	1-28—1-29；1-49—1-62	完善了与《安阳市产业集聚区发展规划（2012-2020）》环境准入政策的对比分析、补充了与《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》（2020—2025 年）的对比分析
		2、对照国家、省、市现行涉重金属管控要求，进一步分析本项目的相符性。	1-34—1-45	完善了与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）、《河南省环境保护厅<关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》（豫环

				文[2018]262号)、《安阳市环境保护局<关于印发安阳市涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》(安环文〔2018〕298号)的对比分析
		3、进一步调查产业集聚区环保基础设施建设及运行情况,分析本项目依托的可行性。	1-30—1-32; 2-62、2-131、2-166	补充了安阳市产业集聚区基础设施建设及本工程的依托情况;完善了岷山公司生活污水入网可行性分析,完善了生活污水排放指标
	(二)环境保护目标	进一步完善地下水、土壤环境保护目标调查。	4-35、4-48; 3-53、4-90	补充了周边分散式地下水井、土壤环境敏感目标的情况调查
	(三)环境质量现状情况及区域污染源调查	1、补充改善区域大气环境质量的对策与措施。	3-30—3-39	结合安阳市2020年最新大气攻坚要求,对改善区域大气环境质量的措施进行了补充
		2、补充区域环境氟因子的监测评价内容。	3-22—3-30	补充了厂址、齐村处的氟化物、锰及其化合物等指标及现状评价
4、工程分析及污染防治措施	(一)废气	细化产污环节分析,进一步核实废气污染源源强,论证污染治理措施可行性。	2-116、2-125、2-160; 5-13—5-29	对各废气产生来源、产生量等进行了核实,补充了高温裂解废气中二噁英产排情况分析,优化了废气处理中活性炭吸附与碱液喷淋装置的顺序; 对各类废气治理方式可行性进行了补充完善。
	(二)废水	细化产污环节分析,进一步核实废水污染源源强,论证污染治理措施可行性。核实初期雨水产生量及处理措施的可行性。	2-61—2.64、2-131、 2-166; 4-29—4-31; 2-64	对生产废水治理方式、回用冲渣的可行性等进行了完善,对工程建成后全厂生活污水产排及治理方式进行了核实,补充了生活污水进入污水处理厂的可行性分析,补充了全厂生活污水排放的总量分析; 完善了生产废水、生活污水处置可行性; 对本工程初期雨水产生量进行了核算,对初期雨水依托现有工程可行性进行了分析。
	(三)噪声	噪声污染防治措施原则可行。	/	/
	(四)固废	完善固体废物产生环节、种类、产生量、性质及处置措施。	2-23—2-25; 2-139—2-143、2-173— 2-177	完善了现有工程固体废物情况、危险废物暂存设施建设情况等; 明确了废塑膜的产生环节、性质及产生量,并对其收集、处置方式进行完善
5、环境影响	(一)大气	需补充环境防护距离	4-27	按照《环境影响评价技术导则•大气环境》(HJ2.2—2018)的要求,补充了本工程大气环境防护距离的相关分析
	(二)水环境	1、进一步分析工艺废水循环利用不外排的可靠	4-28—4-31、5-6、5-10;	对生产废水依托处理设施的可行性、回用水的去向、依

		性。补充区域水系分布情况调查。	附图	托水量及水质的可行性进行完善； 补充了所在的区域水系分布图
		2、结合厂区总图布置，完善地下水污染防治措施。	附图	补充了厂区分区防渗图
	(三) 噪声	评价等级确定正确，评价范围确定合理，预测内容符合导则要求。	/	/
	(四) 固废	结合区域饮用水源分布情况，核实地下水评价等级及评价范围，据此完善地下水环境分析有关内容。	1-18—1-19； 地下水环境影响预测章节	对拟建工程周边饮用水源情况进行补充分析，合理判定 拟建工程地下水评价等级； 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》 (HJ610-2016) 及判定结果对地下水环境影响相关章节 内容进行了完善
	(五) 土壤	结合区域农田分布状况，完善土壤环境影响分析。	3-53、3-59； 4-89—4-98	完善了拟建工程周边土壤环境敏感目标情况表，补充了 西侧耕地土壤环境现状监测与现状评价； 补充了拟建工程营运后对评价范围内土壤环境的污染 物影响预测分析
	(六) 环境影响 结论	项目建成后的环境影响可以接受。	/	/
6、环境 风险	进一步完善环境风险源项分析，据此完善风险评价内容及防控措施。		6-18、6-20—6-21、 6-27—6-31、6-36	补充完善了本工程火灾爆炸风险事故的分析，完善了火 灾爆炸风险的防范措施及应急处置措施
7、总量 控制	按照涉重金属项目污染总量控制、减量替代的原则分析本项目 新增重金属污染负荷替代方案。		9-10	按照《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土 壤[2018]22 号) 中的重金属污染物控制原则，对本工程 排放重金属污染物的替代方案进行了完善
8、其他	1、结合现有工程及本项目实际，补充环境监测监控方案。		8-8、8-9	根据项目污染物特点，补充了周边环境质量的监测计划
	2、完善附图、附表。		附图附表	补充了区域水系分布图、分区防渗图、自查表等

目 录

前 言.....	0-1
第一章 总 论.....	1-1
1.1 编制依据.....	1-1
1.2 评价目的和评价原则.....	1-5
1.3 评价影响因素与评价因子.....	1-6
1.4 评价标准.....	1-8
1.5 评价对象、评价工作等级及评价重点.....	1-16
1.6 评价范围及环境保护目标.....	1-20
1.7 环境功能区划.....	1-23
1.8 相关规划.....	1-23
1.9 评价工作程序.....	1-63
第二章 工程分析.....	2-1
2.1 现有工程回顾.....	2-1
2.2 拟建工程概况.....	2-27
2.3 拟建工程依托可行性.....	2-60
2.4 拟建工程生产工艺及产污环节分析.....	2-65
2.5 拟建工程物料平衡分析.....	2-88
2.6 湿法回收元素平衡.....	2-92
2.7 水平衡.....	2-104
2.8 污染源源强核算.....	2-107
2.9 工程污染物排放“三笔账”分析.....	2-178
第三章 环境现状调查与评价.....	3-1
3.1 自然环境概况.....	3-1
3.2 区域环境质量概况.....	3-20
3.3 区域污染源调查.....	3-60
第四章 环境影响预测与评价.....	4-1
4.1 施工期环境影响分析.....	4-1

4.2	营运期环境影响分析.....	4-5
第五章	污染防治措施分析与评价.....	5-1
5.1	施工期污染防治措施评价.....	5-1
5.2	营运期污染防治措施评价.....	5-5
5.3	环保竣工验收措施汇总.....	5-33
第六章	环境风险评价.....	6-1
6.1	环境风险评价的目的和一般程序.....	6-1
6.2	风险调查.....	6-2
6.3	环境风险潜势初判.....	6-12
6.4	评价工作等级及评价范围.....	6-15
6.5	环境风险识别.....	6-15
6.6	风险事故情形分析.....	6-18
6.7	环境风险影响评价.....	6-22
6.8	环境风险防范措施.....	6-27
6.9	环境风险应急预案.....	6-34
6.10	风险评价结论.....	6-37
第七章	环境经济损益分析.....	7-1
7.1	环境经济损益分析的目的.....	7-1
7.2	工程经济效益分析.....	7-1
7.3	工程社会效益分析.....	7-1
7.4	项目环境经济损益分析.....	7-2
7.5	环境经济损益分析结论.....	7-6
第八章	环境管理与监控计划.....	8-1
8.1	环境管理计划.....	8-1
8.2	环境监测计划.....	8-5
第九章	评价结论与对策建议.....	9-1
9.1	评价结论.....	9-1
9.2	对策与建议.....	9-10
9.3	环评总结论.....	9-10

前 言

1 项目建设背景

随着我国新能源汽车行业的快速发展，退役动力电池的回收利用将成为重要的新兴领域。新能源汽车动力电池的平均使用年限为 5-8 年，其性能随着充电次数的增加而衰减，当电池容量衰减至额定容量的 80%以下，动力电池不再适用于电动汽车。但退役的电池经过检测、维护、重组等环节，仍可进一步在储能、分布式光伏发电、家庭用电、低速电动车等诸多领域进行梯次利用。当电池无法进行梯次利用时，则需要进行回收拆解，做资源化处理。

从经济角度来看，截至 2017 年底，我国市场上新能源汽车的保有量已经超过 160 万辆。据 2011 年以来新能源汽车历年产销数据测算，从 2018-2019 年开始，我国将会有大量的动力电池进入退役期，退役电池将先进行梯级利用、再实施资源再生利用，预计市场总规模在 2020 年将超过 100 亿元，到 2025 年将达到 380 亿元左右，具有较高的经济价值。

从环保角度来看，废旧动力电池含大量重金属和有机物、电解质及其转化物产生的有毒气体，这些都会严重威胁环境和人类的健康，给社会生态环境造成巨大的压力。所以，搞好动力电池梯次利用工作也是一项重大的生态建设任务。

从行业发展趋势看，整个产业链上下游的联盟合作将显著加强。未来梯级利用与电池生产，再生利用与资源材料将融合发展，同时行业内企业需协同合作共建回收网络。伴随行业的正规化发展，未来企业实施动力电池回收利用的外部环境将日益得到改善。

近年来，河南省新能源汽车产业及动力电池产业发展迅速，电池产业起步时间、新能源汽车推广时间较早，大批量的动力蓄电池退役时间也早于其他地区。而且不同车型配备的电池种类较多，对于开展电池的梯级利用技术具备一定的典

型性。该项目的实施符合《生产者责任延伸制度》，同时也是对七部委发布的《新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》的积极响应。

锂离子电池是电子消耗品，其在电动汽车上的使用寿命大约只有 3-5 年。在锂离子电池的大量使用过程中势必会产生大量的废锂离子电池。相比铅酸电池、干电池、Ni-Cd 电池等，锂离子电池对环境的影响相对较小，但电池若被随意抛弃在环境中，有害物质就会进入土壤和水体造成污染，并通过食物链最终进入人和动物体内。因此，如对报废锂离子电池处理处置不当，亦会对环境造成相当大的危害。另一方面，锂电池中所含有的 Co、Cu、Li、Al、Fe 等金属均是宝贵的资源，其中钴、铜及锂的含量高达 20%、7%和 3%。存在于正极上的钴和锂由于价格较高、资源稀少，是锂离子电池中最具回收价值的物质。

在上述背景下，安阳岷山有色金属有限责任公司拟投资 50000 万元建设退役动力电池梯次利用及回收项目，建设地点位于现有工程厂区西侧。本项目拟建 5 万吨/年退役动力电池处理规模，拟分两期建设，一期工程建设规模为处理退役动力电池 2 万吨/年，二期工程建设规模为处理退役动力电池 3 万吨/年。项目已在安阳市产业集聚区管理委员会备案，项目代码为：2019-410506-42-03-008200。

安阳市岷山有色金属有限责任公司始建于 1992 年，地处安阳市产业集聚区，是一家集城市矿产、资源再生、综合利用、新型材料、智慧能源为一体的循环经济清洁生产企业。公司总资产 20 亿元，2017 年实现产值 30 亿元，税收 6200 万元，现有员工 1100 余人。与中国恩菲、中南大学、西北矿冶研究院等建立了长期合作关系，建立产、学、研可持续发展的合作模式。已发展成为设备一流、技术先进、绿色生产、团队过硬、资源综合利用的有色金属冶炼企业。

企业于 2020 年 7 月 13 日更名为安阳岷山环能高科有限公司，其名称变更核准通知书通过了安阳市市场监督管理局的审批，审批文号为（安）名称变核内字[2020]第 13 号（详见附件）。为了管理与发展的需要，企业于 2020 年 9 月 30 日更名为岷山环能高科股份公司，其名称变更核准通知书通过了安阳市市场监督管

理局的审批，审批文号为（国）名内变字[2020]第 24963 号（详见附件），以下简称岷山公司。

岷山公司主要产品及生产能力：国标 1#电解铅 10.7 万吨/a，电解锌 2 万吨/a、延伸工艺综合回收黄金 50 公斤/a、银 300 吨/a（取得商务部白银配额）、铜 3000 吨/a、铋白 500 吨/a、铋 300 吨/a、碲 10 吨/a、铟 10 吨/a、硫酸 7.75 万吨/a 等。

2 建设项目特点

2.1 项目主要特点

安阳岷山退役动力电池梯次利用及回收项目主要特点包括：

（1）岷山公司现有工程采用富氧底吹强化熔炼技术生产粗铅，采用两转两吸烟气制酸技术副产硫酸，年产电解铅 10.7 万 t/a，回收硫酸 7.75 万 t/a。配套建设湿法炼锌生产线年产电解锌 2 万吨，综合回收生产线年产黄金 50 公斤、银 300 吨以及其他价值有色金属等，并建设有年处理 15 万吨铅酸蓄电池拆解生产线 1 条。

本次拟建项目为锂离子电池梯次回收及综合利用，主要产品为电池拆解料及各类化合态金属等，本项目相对于公司现有工程的生产系统相对独立。

（2）本项目属于废弃资源综合利用业，属于国家鼓励发展产业。

（3）本项目拟分两期建设，一期工程建设规模为处理退役动力电池 2 万吨/年，二期工程建设规模为处理退役动力电池 3 万吨/年。

（4）本项目配备了较先进的治污措施，能对各类污染物进行有效收集、合理处置，生产过程均使用电等清洁能源，节约能耗、保护环境。

（5）本项目部分设施依托现有工程的情况。

2.2 所在地环境特点

（1）本项目选址位于安阳市产业集聚区，地处海河流域，区域环境空气功能为二类，地表水体功能为 V 类，地下水功能为 III 类，声功能为 3 类；

(2) 本项目厂址紧邻岷山现有工程;

(3) 本项目厂址周围近距离无自然保护区、风景名胜区。

3 环境影响评价工作过程

2019 年 4 月,安阳市岷山有色金属有限责任公司(现更名为岷山环能高科股份公司)委托河南安环环保科技有限公司(我单位)开展该项目的环境影响评价工作。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》及《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令)中有关规定,该项目需进行环境影响评价,以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价,论证工程实施的可行性,并提出有效的环境保护措施。

接受委托后,我单位组成项目组,在多次实地踏勘、调研和收集分析资料的基础上,开展了该项目环境影响评价工作。工作过程中,我单位对厂址区域环境质量现状进行了调查监测,对工程污染因素、污染防治措施、环境影响等进行了分析。2020 年 7 月完成了《安阳市岷山有色金属有限责任公司(岷山环能高科股份公司)安阳岷山退役动力电池梯次利用及回收项目环境影响报告书》的编制工作。

4 分析判定相关情况

4.1 产业政策判定

(1) 本项目为退役动力电池梯次利用及回收项目,根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)(2019 年修订),本项目属于 C4210 金属废料和碎屑加工处理。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部部令 第 16 号)的规定,本项目属于“三十九、废弃资源综合利用业 42 , 85 金属废料和碎屑加工处理 421; 非金属废料和碎屑加工处理 422(421 和 422 均不含原料为危险废物的,均不含仅分拣、破碎的)”中的“废电池、废油加工处理”,需编制环境影响报告书。

根据国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废（碎）玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”。

(2) 本项目已于 2019 年 3 月 7 日通过了安阳市产业集聚区管理委员会的备案，项目代码为：2019-410506-42-03-008200。

(3) 本项目的建设满足《废电池污染防治技术政策》(环保部公告 82 号, 2016) 及《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》(工业和信息化部公告 2016 年 第 6 号) 中的限定条件要求。

因此，本项目符合国家相关产业政策。

4.2 用地及规划判定

本工程为退役动力电池梯次利用及回收项目，位于安阳市产业集聚区有色金属专业园之内，符合规划要求；拟建项目位于安阳市产业集聚区西北部，占地类型为二类工业用地，与安阳市产业集聚区发展规划的用地规划相符（详见附件）。

4.3 与《废电池污染防治技术政策》的相符性

根据国家环境保护总局发布的《废电池污染防治技术政策》(环保部公告 82 号, 2016) 中的限定条件，对比本项目的拟建情况，相关分析如下：

表 1 《废电池污染防治技术政策》对比一览表

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
1	废电池应采取有效的包装措施，防止运输过程中有毒有害物质泄漏造成污染。	本项目废电池运输前将严格按照规范要求，采取预放电、独立包装的措施，使运输风险降到最低；运输过程中禁止倾倒、丢弃废电池。	相符
	废锂离子电池运输前应采取预放电、独立包装等措施，防止因撞击或短路发生爆炸等引起的环境风险。		
	禁止在运输过程中擅自倾倒和丢弃废电池。		
2	贮 废电池应分类贮存，禁止露天堆放。破损的废电池应	本项目废电池	相符

	存	单独贮存。贮存场所应定期清理、清运。	进厂后将进行分类入库贮存，破损电池单独收集贮存，贮存场所定期清理。	
		废铅蓄电池的贮存场所应防止电解液泄漏。废铅蓄电池的贮存应避免遭受雨淋水浸。	不涉及	相符
		废锂离子电池贮存前应进行安全性检测，避光贮存，应控制贮存场所的环境温度，避免因高温自燃等引起的环境风险。	本项目废电池贮存前先进行安全检测，在控温车间避光贮存。	相符
3	利用	禁止人工、露天拆解和破碎废电池。	本项目将建设自动化拆解生产线，生产在封闭车间进行。	相符
		应根据废电池特性选择干法冶炼、湿法冶金等技术利用废电池。干法冶炼应在负压设施中进行，严格控制处理工序中的废气无组织排放。	不涉及	相符
		废锂离子电池利用前应进行放电处理，宜在低温条件下拆解以防止电解液挥发。鼓励采用酸碱溶解-沉淀、高效萃取、分步沉淀等技术回收有价金属。对利用过程中产生的高浓度氨氮废水，鼓励采用精馏、膜处理等技术处理并回用。	本项目拆解前先对电池放电处理，工艺采用低温湿法放电，采用酸碱溶解-沉淀、高效萃取、分步沉淀技术，废水依托现有污水站处理。	相符
		废含汞电池利用时，鼓励采用分段控制的真空蒸馏等技术回收汞。	不涉及	相符
		废锌锰电池和废镉镍电池应在密闭装置中破碎。	不涉及	相符
		干法冶炼应采用吸附、布袋除尘等技术处理废气。	不涉及	相符
		湿法冶金提取有价金属产生的废水宜采用膜分离法、功能材料吸附法等处理技术。	不涉及	相符
		废铅蓄电池利用企业的废水、废气排放应执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）。其他废电池干法利用企业的废气排放应参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484），废水排放应当满足《污水综合排放标准》（GB 8978）和其他相应标准的要求。	本项目为锂电池湿法利用工艺，生产废水不外排	相符
		废铅蓄电池利用的污染防治技术政策由《铅蓄电池生产及再生污染防治技术政策》规定。	不涉及	相符
4	处置	应避免废电池进入生活垃圾焚烧装置或堆肥发酵装置。	本项目废电池将进行综合利用。	相符
		对于已经收集的、目前还没有经济有效手段进行利用的废电池，宜分区分类填埋，以便于将来利用。	本项目原料为废弃锂离子电池，收集后均可进行综合利用	相符

		在对废电池进行填埋处置前和处置过程中，不应将废电池进行拆解、碾压及其他破碎操作，保证废电池的外壳完整，减少并防止有害物质渗出。	不涉及	相符
5	鼓励研发的新技术	废电池高附加值和全组分利用技术。	本项目电池拆解后各类物料均可得到有效利用	相符
		智能化的废电池拆解、破碎、分选等技术。	本项目使用智能化系统，建成后自动化水平较高	相符
		自动化、高效率和高安全性的废新能源汽车动力蓄电池的模组分离、定向循环利用和逆向拆解技术。	本项目对锂电池逆向拆解，拆解物料可送电池生产企业循环使用	相符
		废锂离子电池隔膜、电极材料的利用技术和电解液的膜分离技术。	本项目隔膜筛选后重复利用，电解液不进行膜分离，收集后可由电池生产企业回收重复使用	相符

经与《废电池污染防治技术政策》（环保部公告 82 号，2016）中的限定条件对比可知，本项目建设完成后可满足文件中各项条款的要求。

4.4 与《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》相符性

根据工业和信息化部发布的《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年 第 6 号）中的限定条件，对比本项目的拟建情况，相关分析如下：

表 2 《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》对比一览表

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
1	企业布局与项目建设条件 新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业必须符合国家产业政策和所在地区城乡规划、生态环境规划、土地利用总体规划、主体功能区规划、环境保护和污染防治规划等要求，其施工建设应有规范化设计要求。	本项目建设性质为扩建，建设地点位于安阳市产业集聚区，符合文件中相关规划的要求	相符
	在自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内（如居民聚集区、易燃易爆单位等），按照法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得新建废旧动力蓄电池综合利用企业。已在上述区域投产运营的废旧动力蓄电池综合利用企业要根据该区域规划	本项目不在条款规定的限制区域内	相符

		要求，在一定期限内，通过依法搬迁、转产等方式逐步退出。		
2	规模、装备和工艺	新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业年综合利用能力应达到适度规模，土地使用手续合法（租用合同不少于 15 年），厂区面积、作业场地面积应与企业综合利用规模相适应。	本项目建设规模适度，土地使用合法，占地面积与建设规模相匹配	相符
		新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业应选择生产自动化效率高、能耗指标先进、环保达标和资源综合利用率高的生产设备设施。具备满足耐腐蚀、坚固、防火、绝缘特性的专用分类收集储存设施；具有安全防护工具、余能检测、放电、机械化或自动化拆解、粉碎筛分、冶炼等综合利用设备；并具备有毒有害气体、废水废渣处理等环境保护设施，以及必备的安全消防设备等。以上设施设备需符合国家、行业相关规定要求，禁止使用高能耗、低效率的设施设备。	本项目将采用本行业先进的工艺技术及装备，生产自动化水平及清洁生产水平高，同步建设废气、废渣处理等环保设施，废水依托现有工程污水站处理，可满足国家、行业相关规定要求	相符
		新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业应采用节能、环保、清洁、高效的新技术、新工艺，淘汰能耗高、污染重的技术及工艺。鼓励综合使用物理法和化学法，探索生物冶金法。	本项目生产工艺属文件中鼓励的物理法和化学法工艺	相符
3	资源综合利用及能耗	基于废旧动力蓄电池实际检测情况及综合利用技术现状，企业应依据相关国家、行业标准，参考新能源汽车和动力蓄电池生产企业提供的拆卸、拆解技术信息，严格遵循先梯级利用后再生利用的原则，提高综合利用水平。	本项目先对能梯级利用的废锂电池进行筛选回收，不能梯级利用则进行再生利用，综合利用水平较高	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应严格按照相关国家、行业标准进行废旧动力蓄电池拆卸、储存、拆解、检测和再生利用等，并积极参与废旧动力蓄电池回收利用标准体系的研究制定和实施工作。	本项目将严格按照国家、行业标准，对废锂电池进行回收利用	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应根据废旧动力蓄电池的容量、充放电特性及安全性评估等实际情况综合判断是否满足梯级利用相关要求，对符合要求的废旧动力蓄电池分类重组利用，如用于 UPS 电源、移动基站等储能备能领域，提高综合利用经济效益。	本项目先对能梯级利用的废锂电池进行筛选回收，不能梯级利用则进行再生利用	相符
		新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业应积极开展针对正负极材料、隔膜、电解液等的资源再生利用技术、设备、工艺的研发和应用，努力提高废旧动力蓄电池中相关元素再生利用水平。其中，湿法冶炼条件下，镍、钴、锰的综合回收率应不低于 98%；火法冶炼条件下，镍、稀土的综合回收率应不低于 97%。同时，应采取措施确保废旧动力蓄电池中的有色金属、石墨、塑料、橡胶、隔膜、电解液等零部件和材料均得到合理回收和处理，不得将其擅自丢弃、倾倒、焚烧与填埋。	本项目建成后镍、钴、锰的综合回收率不低于 98%，拆解得到的副产品均可得到合理回收和处理	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应加强对运输、拆卸、储存、拆解、检测、利用等各环节的能耗管控，努力降低综合能耗，提高能源利用效率；鼓励企业采用先进适用的节能技术工艺及装备。	本项目将采用本行业先进的工艺技术及装备，生产自动化水平及清	相符

			洁生产水平高	
4	环 境 保 护 要 求	废旧动力蓄电池综合利用企业贮存设施的建设和、管理应根据废物的危险性满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》和《危险废物贮存污染控制标准》的要求。	本项目将严格按照相关要求，对各类原辅料、产品进行管理	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业运输过程应符合国家相关法律法规标准要求，尽量保证其电池结构完整，采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热等安全保障措施，并制定应急预案。	本项目物料运输过程严格采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热等安全保障措施，并制定应急预案	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业在综合利用过程中产生的有毒有害、易燃易爆等残余物（包括废料、废气、废水、废渣等）应妥善管理和无害化处理，无相应处置能力的，应按国家有关要求交由相关资质的企业进行集中处理。	本项目建设时将同步建设环保处理设施，废水依托现有工程污水站处理，可满足本条款要求	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应具有废水、废气、工业固废环保收集处理设施设备，符合国家标准要求并保证其正常使用。鼓励企业安装重金属及废气处理在线监测装置。		
		废旧动力蓄电池综合利用企业污染物排放应符合《锅炉大气污染物排放标准》、《大气污染物综合排放标准》、《污水综合排放标准》要求。	本项目建成后各类污染物将进行有效处理，可满足相关标准要求	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》要求，具体标准应根据当地人民政府划定的区域类别执行。	本项目各类产噪声设备将进行减振、隔声等措施，厂界噪声可达标排放	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业在综合利用过程中产生的废物应按一般工业固体废物进行管理，属于危险废物的按照危险废物进行管理。	本项目各类废弃物严格按照国家相关规范进行管理	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应按照《清洁生产促进法》定期开展清洁生产审核，并通过评估验收。	本项目建成后将按要求定期开展清洁生产审核，并按要求通过评估验收	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应设有专职环保管理人员和完善的安全环保制度，建立环境保护监测制度，具有突发环境事件或污染事件应急设施和处理预案。	本项目将制定完善的环保管理制度，设置环保管理专员，并制定突发环境事件应急预案	相符
5	产 品 质 量	废旧动力蓄电池综合利用企业应当设立专门的质量管理部门和专职质量管理人员，构建完善的质量管理制度，编制岗位操作守则和工作流程，明确人员岗位职责和工作权限，保障检验数据完整，并配备经检定合格、符合使用期限的相应检验、检测设备。	本项目建设完成后将严格按照相关规范及本文件条款要求开展日	相符

	和 职业 教育	废旧动力蓄电池综合利用企业应在产品质量方面制订实施不低于国家或行业标准的企业标准，并通过 ISO 质量管理体系认证。	常管理及生产工作，配备相应设备、装备，并设置员工培训管理考核办法，提高企业生产及管理水平	
		废旧动力蓄电池综合利用企业应建立完整的可追溯体系，包括且不限于废旧动力蓄电池来源、主要参数（类型、容量、产品编码等）、拆解检测、综合利用及产品流向等内容，实施信息化生产管理，建立废旧动力蓄电池综合利用数据库，提高企业信息化管理和技术水平。		
		废旧动力蓄电池综合利用企业应建立职业教育培训管理制度及职工教育档案，工程技术人员、生产工人应定期接受培训，做到持证上岗。		
6	安全 生产、 职业 健康 和 社会 责任	废旧动力蓄电池综合利用企业应严格遵守《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国职业病防治法》等法律法规规定，具备相应的安全生产、劳动保护和职业危害防治条件，对作业环境的粉尘、噪声等进行有效治理，达到国家卫生标准，配备相应的安全防护设施、消防设备和安全管理人员，建立、健全安全生产责任制，开展安全生产标准化建设，并按规定限期达标。	本项目将严格遵守国家法律法规要求，对生产过程中产生的各类污染物进行有效治理，达标排放。配备安全防护设施，并建立安全生产责任制	相符
		新建、改扩建废旧动力蓄电池综合利用企业安全设施和职业危害防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；企业安全设施设计、投入生产和使用前，应依法经过安全生产监督管理部门审查、验收。	本项目将同步建设安全设施和职业危害防治设施，并将通过安全生产监督管理部门审查、验收	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业作业环境应符合《工业企业设计卫生标准》、《工作场所有害因素职业接触限值》的要求。	本项目建设完成后，作业环境可满足该条款要求	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应具有健全的安全生产、职业卫生管理体系，建立职工安全生产、职业卫生培训制度和安全生产、职业卫生检查制度，鼓励通过 ISO 职业健康安全管理体系认证。	本项目将严格按照相关规定要求，制定各类制度、体系	相符
		废旧动力蓄电池综合利用企业应按照国家有关要求，积极开展安全生产标准化和隐患排查治理体系建设，确保在规定的期限内达标。		
		废旧动力蓄电池综合利用企业的用工制度应符合《劳动合同法》规定。		

经与《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年第 6 号）中的限定条件对比可知，本项目建设完成后可满足文件中各项条款的要求。

5 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目工程特点及区域环境现状特点，项目运营期产生的主要环境问题包

括废气、废水、噪声、固体废物等方面的环境问题：

（1）本项目生产过程中排放的大气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、镍及其化合物、VOCs、氟化物等，需考虑其对大气环境的影响。

（2）本项目属于废弃资源综合利用，生产过程中涉及重金属，因此，评价过程中需特别关注重金属的收集、去向及处理措施。

（3）本项目生产废水处理将依托企业现有的污酸废水处理站进行处理，其依托可行性是本项目的关注重点之一。

（4）本项目声环境将重点关注实施后高噪声设备对区域声环境的影响。

（5）分析各类环保治理措施可行性分析；项目的环境风险及相关防范措施是否可接受。

6 报告书主要结论

本工程建设符合国家产业政策，通过认真落实评价所提各项环保治理措施后，污染防治措施有效可行，废水、废气、噪声可实现达标排放，固体废物全部得到合理处置，对周围环境影响不大，可以实现其经济效益、社会效益和环境效益的协调发展，同时建设单位公众参与意见调查无反对意见，因此评价认为，在本项目有效落实评价提出的环境保护设施及建议后，从环境保护角度分析，项目可行。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2014.4.24 修订, 自 2015.1.1 实施);
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016.7.2 修正, 2016.9.1 实施);
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2015.8.29 修订公布, 2016.1.1 实施);
- (4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017.6.27 修正, 2018.1.1 实施);
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29 修正);
- (6)《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》(2016.11.07 修正);
- (7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.01.01 实施)
- (8)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.2.29 修正, 2012.7.1 实施);
- (9)《中华人民共和国安全生产法》(2014.8.31 修订, 2014.12.1 实施);
- (10)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 682 号, 2017.10.1 实施);
- (11)《危险化学品安全管理条例》(国务院令 591 号 2011.12.1 施行);
- (12)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);
- (13)《国家危险废物名录(2021 年版)》;
- (14)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部部令 第 16 号)(2021 年 1 月 1 日实施);
- (15)《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》(生态环境部令第 1 号, 2018 年 4 月 28 号发布);
- (16)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令第 4 号);
- (17)《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);
- (18)《关于切实加强风险防护严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98

号);

(19)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发 2014 第 197 号);

(20)《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121 号, 2017 年 9 月 13 日);

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

(22)《控制污染物排放许可制实施方案》(国办发[2016]81 号, 2016 年 11 月 10 日);

(23)《锂电池行业规范条件》(工业部公告 2015 年第 57 号);

(24)《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》(工业和信息化部公告 2016 年第 6 号);

(25)《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》(工信部联[2018]43 号);

(26)《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范公告管理暂行办法》(工业和信息化部公告 2016 年第 6 号);

(27)《废电池污染防治技术政策》(环境保护部公告 2016 年第 82 号);

(28)《河南省建设项目环境保护条例》(2007 年 5 月 1 日);

(29)《关于加强环评管理防范环境风险的通知》(河南省环保厅豫环文【2012】159 号);

(30)《河南省环境保护厅关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见》(豫环【2015】33 号文);

(30) 国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22 号);

(31) 安阳市环境污染防治攻坚战指挥部办公室《关于加强安阳市重点行业

工业大气污染深度治理工作的通知》（安治指办〔2017〕26号）；

（32）《河南省2017年挥发性有机物专项治理工作方案》（豫环文〔2017〕160号）；

（33）《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162号）；

（34）《安阳市重点行业挥发性有机物（VOCs）控制治理指导意见》（安环攻坚办〔2017〕439号）；

（35）《安阳市污染防治攻坚战指挥部关于印发<2018年工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚〔2018〕6号）；

（36）安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205号）；

（37）《安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市2019年工业大气污染治理5个专项实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕196号）。

1.1.2 产业政策、环境功能区划及相关规划

（1）《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013修订）（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，2011年3月27日）；

（2）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，2019年10月30日）；

（3）《安阳市“十三五”生态环境保护规划》；

（4）《安阳市城市总体规划》（2010-2020）；

（5）《安阳市龙安区马投涧镇总体规划》（2011-2030）；

（6）《马投涧镇土地利用总体规划》（2010-2020）；

（7）《安阳市产业集聚区发展规划》（2012-2020）；

（8）《龙安区人民政府关于印发<安阳市龙安区重金属污染综合防控规划>（2018年-2019年）>的通知》（龙环文〔2018〕87号）2018年7月2日；

- (9)《安阳市环境空气质量功能区划》(2016-2020 年);
- (10)《安阳市地表水环境功能区划》(2016-2020 年);
- (11)《安阳市城市声环境功能区划》(2016-2020 年);
- (12)国调办环移[2006]134 号《关于划定南水北调中线一期工程总干渠两侧水源保护区工作的通知》;
- (13)《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室 河南省环境保护厅 河南省水利厅 河南省国土资源厅<关于印发南水北调中线一期工程总干渠(河南段)两侧饮用水水源保护区划的通知>》(豫调办[2018]56 号);
- (14)《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》(2020—2025 年)。

1.1.3 环境影响评价技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (9)《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (10)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (11)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单;
- (12)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (13)《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995);
- (14)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号);
- (15)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及

2013 年修改单；

- (16)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (17)《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)；
- (18)《袋式除尘工程通用技术规范 (HJ2020-2012)》；
- (19)《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》(公告 2013 年第 31 号)；
- (20)《废蓄电池回收管理规范》(WB/T1061-2016)

1.1.4 有关文件及参考文件

- (1)安阳市岷山有色金属有限责任公司关于本工程环境影响评价工作的委托书；
- (2) 安阳市岷山有色金属有限责任公司关于本工程的可行性研究报告；
- (3) 河南省企业投资项目备案证明 (项目代码: 2019-410506-42-03-008200)。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

- (1) 通过对评价区内的自然环境、社会环境、现有污染源现状和环境质量现状的调查, 掌握评价区内的环境质量现状；
- (2) 通过工程分析, 确定拟建项目污染源的种类、源强、排放方式, 拟采取的污染防治措施, 分析污染物达标排放的可行性, 预测拟建项目建成投产后, 排放的污染物对周围环境的影响程度及范围；
- (3) 对拟建项目的污染防治措施的可行性、可靠性进行技术经济论证；
- (4) 按照污染物排放总量控制要求, 分析拟建项目建成投入营运后污染物排放总量控制水平；通过上述分析与评价, 从环境保护的角度, 论述拟建项目建设的可行性, 为上级主管和环境管理部门进行决策、地方环境管理部门和建设单位进行环境管理以及设计单位优化设计提供科学的依据。

1.2.2 评价原则

本次环评工作原则主要有：

(1) 评价工作根据建设项目环境保护管理的有关规定，坚持“清洁生产”、“达标排放”、“污染物排放总量控制”的原则；

(2) 重点做好建设项目的工程分析，最大限度地减少污染物的排放量，不对环境造成重大影响和生态破坏；

(3) 坚持环评工作为环境管理服务的原则、建设项目选址服从城市、区域总体规划和环境规划的原则，坚持以人为本、保护重要生态环境的原则；

(4) 充分利用近年来在建设项目所在地取得的环境监测、环境管理等方面的成果，进行该项目的环境影响评价工作；

(5) 立足区域环境容量，实施污染物排放与总量控制的原则。

1.3 环境影响因素与评价因子

1.3.1 环境影响因素识别

本次评价根据工程特点和区域环境特征，进行环境影响因子识别，以确定工程在施工期和运行期对自然环境、社会环境及生态环境等的影响情况。

工程环境影响因素识别内容见表 1-1。

表 1-1 环境影响因素识别表

项目	施 工 期				运 行 期				
	因素类别	土建	安装	运输	废水	废气	固废	噪声	运输
自然生态环境	地表水	1SP							
	地下水				1LP				
	大气环境	1SP		1SP		1LP			1LP
	声环境	1SP	1SP	1SP				1LP	1LP
	土 壤	1SP			1LP	1LP	1LP		
	植 被	1SP							
	气 候								
社会经济	工 业	1SP							

	农业	1SP					1LP		
	交通	1SP	1SP	1SP					1LP
	土地利用					1LP	1LP		
	公众健康	1SP			1LP	1LP		1LP	
	生活质量				1LP	1LP	1LP	1LP	1LP
备注：影响程度：1-轻微；2-一般；3-显著 影响时段：S-短期；L-长期 影响范围：P-局部；W-大范围									

由表 1-1 可以看出，本工程在施工过程中对周围环境影响较小，并随着施工期的结束而逐渐消失和恢复，本工程在运行期对区域环境空气、地表水环境和声环境等会产生一定的局部的不利影响。

1.3.2 评价因子筛选

本工程评价因子如下：

表 1-2 评价因子一览表

影响评价因子			
类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、VOCs、氟化物、硫酸雾、锰及其化合物	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、VOCs、氟化物	SO ₂ 、NO _x 、VOCs、镍及其化合物
地表水	pH、COD、BOD、SS、HN ₃ -N、氟化物、总磷	pH、镍、钴、锰、COD、NH ₃ -N	COD、NH ₃ -N
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钴、镍、铝、铜、氟化物	硫酸盐、钴、镍、锰	/
声环境	LeqA	LeqA	/
土壤	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]	镍及其化合物	/

	芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡、钴		
固废	/	一般工业固体废物 危险废物 生活垃圾	/
环境风险	/	硫酸、P204、P507、镍及其化合物(以镍计)、钴及其化合物(以钴计)、锰及其化合物(以锰计)	/

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

根据工艺及产排污特点，本次评价执行标准具体见表 1-3 和表 1-4。

表 1-3 环境质量标准一览表

环境要素	标准名称	类别	项目	标准值	
				单位	数值
地表水	《地表水环境质量标准》GB3838-2002	V类	pH	/	6~9
			溶解氧	mg/L	2
			COD	mg/L	40
			BOD	mg/L	10
			氨氮	mg/L	2.0
			铜	mg/L	1.0
			锌	mg/L	2.0
			氟化物	mg/L	1.5
			硒	mg/L	0.02
			砷	mg/L	0.1
			汞	mg/L	0.001
			镉	mg/L	0.1
			六价铬	mg/L	0.1
			铅	mg/L	0.1

			氰化物	mg/L	0.2
			挥发酚	mg/L	0.1
			石油类	mg/L	1.0
			硫化物	mg/L	1.0
			总磷	mg/L	0.4
			阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
地下水	《地下水质量标准》 GB/T14848-93	III类	pH	/	6.5~8.5
			K ⁺	mg/L	/
			Na ⁺	mg/L	/
			Ca ²⁺	mg/L	/
			Mg ²⁺	mg/L	/
			CO ₃ ²⁻	mg/L	/
			HCO ₃ ⁻	mg/L	/
			Cl ⁻	mg/L	/
			SO ₄ ²⁻	mg/L	/
			氨氮	mg/L	≤0.5
			硝酸盐	mg/L	≤20
			亚硝酸盐	mg/L	≤1.0
			挥发性酚类	mg/L	≤0.02
			氰化物	mg/L	≤0.05
			砷	mg/L	≤0.01
			汞	mg/L	≤0.001
			铬（六价）	mg/L	≤0.05
			总硬度	mg/L	≤450

			铅		mg/L	≤0.01
			氟		mg/L	≤1.0
			镉 (μ g/L)		mg/L	≤0.05
			铁		mg/L	≤0.3
			锰		mg/L	≤0.1
			溶解性总固体		mg/L	≤1000
			耗氧量		mg/L	≤3.0
			硫酸盐		mg/L	≤250
			氯化物		mg/L	≤250
			总大肠 菌群(MPN/100ml)		mg/L	≤3.0
			细菌总数		mg/L	≤100
			钴		mg/L	0.05
			镍		mg/L	0.02
环 境 空 气	《环境空气质量标准》 GB3095-2012	二级	SO ₂	24 小时平均	μ g/m ³	150
				1 小时平均	μ g/m ³	500
			NO ₂	24 小时平均	μ g/m ³	80
				1 小时平均	μ g/m ³	200
			PM _{2.5}	24 小时平均	μ g/m ³	75
			PM ₁₀	24 小时平均	μ g/m ³	150
			CO	24 小时平均	mg/m ³	4
				1 小时平均	mg/m ³	10
			O ₃	日最大 8h 平均	μ g/m ³	160
				1 小时平均	μ g/m ³	200

			氟化物	24 小时平均	μ g/m ³	20		
				1 小时平均	μ g/m ³	7		
	《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ 2.2—2018 附录 D	/	硫酸	24 小时平均	μ g/m ³	100		
				1 小时平均	μ g/m ³	300		
			TVOC	8h 平均	μ g/m ³	600		
			锰及其化合物	24 小时平均	μ g/m ³	10		
参照日本环境标准	/	二噁英	年平均	μ g/m ³	0.6×10 ⁻³			
声环境	《声环境质量标准》GB3096-2008	等效声级	3 类	昼间：65dB（A）夜间：55dB（A）				
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）	污染物		CAS 号	筛选值 单位：mg/kg		管制值 单位：mg/kg	
					第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
		重金属和无机物	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
			镉	7440-43-9	20	65	47	172
			铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
			铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
			铅	7439-92-1	400	800	800	2500
			汞	7439-97-6	8	38	33	82
			镍	7440-02-0	150	900	600	2000
		挥发性有机物	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
			氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
			氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
			1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
			1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21

			1,1-二 氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
			顺-1,2- 二氯乙 烯	156-59-2	66	596	200	2000
			反-1,2- 二氯乙 烯	156-60-5	10	54	31	163
			二氯甲 烷	75-09-2	94	616	300	2000
			1,2-二 氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
			1,1,1,2- 四氯乙 烷	630-20-6	2.6	10	26	100
			1,1,2,2- 四氯乙 烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
			四氯乙 烯	127-18-4	11	53	34	183
			1,1,1-三 氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
			1,1,2-三 氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
			三氯乙 烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
			1,2,3-三 氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
			氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
			苯	71-43-2	1	4	10	40
			氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
			1,2-二 氯苯	95-50-1	560	560	560	560
			1,4-二 氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
			乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
			苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
			甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200

			间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
			邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
		半挥发性有机物	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
			苯胺	62-53-3	92	260	211	663
			2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
			苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
			苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
			苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
			苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
			蒎	218-01-9	490	1293	4900	12900
			二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
			茚并[1,2,3-c d]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
		萘	91-20-3	25	70	255	700	
		重金属和无机物	钴	7440-48-4	20	70	190	350
		注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						
		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）	污染物项目①②		风险筛选值 单位：mg/kg			
					pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
			镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
				其他	0.3	0.3	0.3	0.6
			汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
其他	1.3			1.8	2.4	3.4		

		砷	水田	30	30	25	20
			其他	40	40	30	25
		铅	水田	80	100	140	240
			其他	70	90	120	170
		铬	水田	250	250	300	350
			其他	150	150	200	250
		铜	果园	150	150	200	200
			其他	50	50	100	100
		镍		60	70	100	190
		锌		200	200	250	300
		注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。					

1.4.2 污染物排放标准

本工程污染物排放标准如下：

表 1-4 污染物排放标准一览表

污 染 类 型	标准名称		级(类) 别	污 染 因 子	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
废 气	同时 满足	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	表 2 二 级	颗粒物	120	3.5
				氟化物	9.0	0.1
				镍及其化 合物	4.3	0.15
				硫酸雾	45	1.5
		安阳市污染防治攻坚战指挥部办 公室《关于印发<2019 年推进全市工 业企业超低排放深度治理实施方案> 的通知》(安环攻坚办〔2019〕205 号)	其他 行业	颗粒物	10	/
		《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/524-2014)、《安阳市污染防治 攻坚战指挥部办公室<关于印发重点行业挥 发性有机物 VOCs 控制治理指导性意见的 通知>》(安环攻坚办[2017]439 号)	表 2 其 他行 业	VOCs	80	2.0

同时满足	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB41/1066-2020)	表 1 标准限值	颗粒物	30mg/m³	
			SO ₂	200mg/m³	
			NO ₂	300mg/m³	
			氟化物	6.0mg/m³	
			林格曼黑度	1mg/m³	
	《安阳市环境污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市 2019 年工业大气污染治理 5 个专项实施方案>的通知》(安环攻坚办(2019) 196 号) 安阳市 2019 年工业炉窑污染治理实施方案	其他行业工业炉窑	颗粒物	30mg/m³	
			SO ₂	200mg/m³	
NO ₂			300mg/m³		
参考执行	《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)	表 5	二噁英	0.1TEQng/m³	
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 二级	颗粒物	无组织厂界限值 1.0mg/m³		
		硫酸雾	无组织厂界限值 1.2mg/m³		
废 水	生产废水	《铅冶炼工业污染物排放标准》 (DB41/684-2011)	表 1 车间排放口	总铅	0.5mg/L
				总镉	0.05mg/L
				总汞	0.03mg/L
				总砷	0.3mg/L
				总镍	0.5mg/L
				总铬	1.5mg/L
	生活污水	安阳市马投涧污水处理厂进水指标	/	PH	6~9
				COD	360
				BOD5	155
				氨氮	25
				SS	200
				TN	30
				TP	4
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)		3 类	噪声	昼间： 65dB（A） 夜间： 55dB（A）

	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	/	噪声	昼间: 70dB (A) 夜间: 55dB (A)
固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013 修改单); 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 修改单);			

1.5 评价对象、评价工作等级及评价重点

1.5.1 评价对象

本次评价对象为安阳市岷山有色金属有限责任公司(岷山环能高科股份公司)安阳岷山退役动力电池梯次利用及回收项目。

1.5.2 评价工作等级

1.5.2.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关大气环境影响评价工作等级的划分原则,确定本次评价的环境空气评价等级为二级。计算结果及评判依据见表 1-5。

表 1-5 环境空气评价等级依据表

分期	排放方式	排放源	污染物	P _{max} (%)	D _{10%}	评价等级
一期工程	有组织	放电	氟化物	1.71	/	二级
			VOCs	0.41	/	三级
		焊点打孔、切割侧板	颗粒物(PM ₁₀)	0.42	/	三级
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物(PM ₁₀)	4.09	/	二级
			氟化物	1.61	/	二级
			VOCs	0.77	/	三级
		高温裂解	颗粒物(PM ₁₀)	0.43	/	三级
			SO ₂	0.02	/	三级
			NO _x	0.50	/	三级
			氟化物	1.39	/	二级
			VOCs	0.03	/	三级
		高速分解、黑粉筛选	颗粒物(PM ₁₀)	2.45	/	二级
		铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物(PM ₁₀)	2.79	/	二级

二期工程		一段浸出、二段浸出	硫酸雾	0.52	/	三级
		P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	0.54	/	三级
		P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.41	/	三级
		P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	0.92	/	三级
	无组织	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	0.73	/	三级
		P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.38	/	三级
		P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	1.44	/	二级
	有组织	放电	氟化物	2.56	/	二级
			VOCs	0.51	/	三级
		焊点打孔、切割侧板	颗粒物（PM ₁₀ ）	0.59	/	三级
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物（PM ₁₀ ）	6.22	/	二级
			氟化物	2.87	/	二级
			VOCs	1.18	/	二级
		高温裂解	颗粒物（PM ₁₀ ）	0.55	/	三级
			SO ₂	0.02	/	三级
			NO _x	0.55	/	三级
			氟化物	1.79	/	二级
			VOCs	0.04	/	三级
		高速分解、黑粉筛选	颗粒物（PM ₁₀ ）	2.93	/	二级
		铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物（PM ₁₀ ）	4.19	/	二级
		一段浸出、二段浸出	硫酸雾	0.73	/	三级
		P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	0.74	/	三级
		P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.66	/	三级
		P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	1.25	/	二级
	无组织	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	2.23	/	三级
		P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.65	/	三级
		P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	3.83	/	二级

1.5.2.2 地表水评价等级

根据《环境影响评价技术导则--地表水环境》（HJ 2.3-2018）中有关地表水环境影响评价工作等级划分的原则及分级标准，本工程生产废水不外排，生活污水依托现有工程污水处理站处理后与现有工程生活污水一并送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河。确定本工程地表水评价等级为三级 B，划分依据详

见表 1-6。

表 1-6 地表水环境影响评价等级划分表

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

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.5.2.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 评价等级划分依据，本工程属于废弃资源综合利用项目，对照《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），项目属于“155：废弃资源（含生物质）加工、再生利用，其他”，属 III 类建设项目。项目所在地区不属于集中式饮用水水源准保护区、特殊地下水资源保护区，位于集中式饮用水水源补给径流区内，地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。

考虑到本工程生产工艺涉及各类危险化学品的使用，且锂电池拆解后的产品涉及环境风险物质，因此本工程地下水评价等级按照“154：仓储（不含油库、气库、煤炭储存），有毒、有害及危险品的仓储、物流配送项目”进行判定，属 I 类项目，项目所在地区不属于集中式饮用水水源准保护区、特殊地下水资源保护区，位于集中式饮用水水源补给径流区内，地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。

因此综合判定，本工程地下水评价工作等级为一级，具体如下：

表 1-7 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上述地区之外的其它地区。
不敏感	未列上述地区之外的其它地区。
注: a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的 环境敏感区。	

表 1-8 地下水评价等级判别结果表

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一(本工程)	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.2.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区,或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下[不含 3dB(A)],且受影响人口数量变化不大时,按三级评价。”本工程建设地点项目位于声环境 3 类地区,建设项目评价范围内不存在声环境敏感目标,因此确定本工程噪声评价等级为三级,详见表 1-9。

表 1-9 声环境影响评价等级划分一览表

项目	指标
项目区域声环境质量类别	3 类
评价判定依据	建设项目所处的声环境功能区为 3 类地区
评价等级确定	三级

1.5.2.5 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中规定的建设项目分类原则,本工程为污染影响型项目,属环境和公共设施管理业中的废旧资源加工、再生利用类项目,为 III 类建设项目。本工程占地面积约 63200m²,占地规模属于“中型”,西侧土壤类型为耕地,环境敏感程度属于“敏感”,因此可确定得,本工程土壤评价等级为三级。评价等级划分依据如下。

表 1-10 土壤环境影响评价等级划分一览表

规模 等级 敏感度	I			II			III		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小

敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

1.5.2.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)对本工程进行环境风险分析,根据本工程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,确定的项目环境风险潜势划分情况,判断项目环境风险评价等级见下表。

表 1-11 评价工作等级划分

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

表 1-12 综合利用项目环境风险等级划分

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	环境风险评价等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	一	一
地表水环境		E3	III	二	
地下水环境		E2	IV	一	

根据以上判断,大气环境风险评价等级为一级、地表水环境风险评价等级为二级、地下水环境风险评价等级为一级;因此综合利用项目环境风险评价等级为一级。

1.6 评价范围及环境保护目标

1.6.1 评价范围

根据评价分级结果,结合工程特点及项目所在区域环境特征,确定本工程各环境因素的评价范围,详见表 1-13。

表 1-13 工程各环境因素评价范围一览表

环境因素	评价范围
大气环境	以厂区为中心点,边长 5km 的矩形区域
地表水	/
地下水环境	项目所在地周围 6km ² 以内的区域

声环境	项目厂界外 200m
土壤环境	以项目所在地为中心，向南北和东西各扩展 0.05km 的区域，占地面积约 168000m ² 。
环境风险	以厂区为中心点，半径为 5km 的区域

1.6.2 环境保护目标

环境保护目标详见表 1-14。

表 1-14 环境保护目标及保护级别

环境要素	保护对象	方位	距离/m	人口数	功能	保护级别
环境空气	牛家窑村	东南	430	689	居住区	GB3095-2012 二级
	水涧村	西侧	1000	685	居住区	
	坟凹	南侧	1120	1582	居住区	
	齐村	东北	1550	1200	居住区	
	北大岷	东南	1630	892	居住区	
	孙大岷	东南	1930	646	居住区	
	何大岷	东南	1630	740	居住区	
	郭大岷	东侧	1650	380	居住区	
	桑家窑	北侧	1840	50	居住区	
	李家尧村	北侧	2100	180	居住区	
	高小屯村	北侧	2100	1000	居住区	
	下马泉村	西北	1400	490	居住区	
	河东岸	西北	1000	50	居住区	
	宋家堂村	西北	1260	1040	居住区	
	谷驼	西北	1760	380	居住区	
	大四	西北	1990	740	居住区	
	西岸村	西侧	2300	1200	居住区	
	南坡村	西侧	1820	950	居住区	
	水涧村	西侧	960	1430	居住区	
	坟凹村	西南	710	1960	居住区	
	马投涧乡	西南	1620	6370	居住区	
	潘家安村	西南	1700	1340	居住区	
	王小营	南	1500	320	居住区	
	高家窑	南	1860	440	居住区	

	南大岷村	南	1720	3870	居住区	
	杨大岷村	东南	2660	920	居住区	
	黄小屯	东南	2890	205	居住区	
	大屯村	东南	3340	2800	居住区	
	上毛仪涧村	东	3200	4400	居住区	
	阎家河	东北	3000	800	居住区	
	活水村	东北	3660	1660	居住区	
	杜家庵	东北	4050	830	居住区	
	梁张村	北	2750	1500	居住区	
	黄张村	北	3550	1000	居住区	
	许张村	东北	3930	1020	居住区	
	赵张村	北	4170	1500	居住区	
	安家沟	西北	4070	240	居住区	
	张家岗村	西北	3900	780	居住区	
	后庙村	西北	3900	600	居住区	
	前白龙庙	西北	3900	500	居住区	
	大王北河	西北	3990	100	居住区	
	高北河村	西北	4000	1700	居住区	
	牛家庄村	西侧	3000	1660	居住区	
	盘龙寺村	西侧	3700	1060	居住区	
	庵德沟	西南	3980	200	居住区	
	上下涧村	西南	3360	1780	居住区	
	冯家桥	西南	4360	100	居住区	
	元二庄村	南	3080	5950	居住区	
	马投涧镇第一中学	西南	2020	200	学校	
	马投涧中心小学	西南	1720	120	学校	
	马投涧镇南大岷村小学	东南	2140	100	学校	
	马投涧四中	东南	2500	200	学校	
	齐村中心小学	东北	1560	120	学校	
声环境	厂界外 200m 范围内	——	——	——	——	GB3096-2008 2 类
地表水环境	洪河	北	1500	——	地表水	GB3838-2002 V 类
土壤环境	厂址周边 0.05km 范围	——	——	——	——	GB36600-2018 第二类用地筛选 值

1.7 环境功能区划

区域环境功能区划具体为：

（1）地表水环境功能区划

根据《安阳市地表水环境功能区划》（2016-2020 年），评价区内主要河流洪为 V 类水体功能区，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准限值要求。

（2）大气环境功能区划

根据《安阳市环境空气质量功能区划》（2016-2020 年），项目所在地区大气环境功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）声环境功能区划

本工程选址位于安阳市产业集聚区，该区域为声环境 3 类功能区，因此项目所在地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求。

1.8 相关规划

1.8.1 《安阳市城市总体规划（2010-2020）》概述

1.8.1.1 规划期限

规划期限为 2011-2020 年。其中：近期 2011-2015，远期 2016-2020。

1.8.1.2 规划区范围

本次城市总体规划的规划范围分为三个层次，市域、规划区和中心城区。市域：包括四区、一市和四县，面积 7413km²，2008 年市域总人口 542 万人。

规划区：考虑到现行行政管理制度，确定安阳城市总体规划区为市区行政辖区，总面积 543.6km²，总人口 103.5 万人。

中心城区：空间增长边界范围面积 249km²，即洹河分洪渠、北关区北部行政界限、京港澳高速公路、羑河和南水北调输水工程围合的区域。规划 2020 年

城市建设用地面积 130km²。

本工程位于安阳市西部的马投涧镇，不在中心城区建设范围内。

1.8.2 《安阳市龙安区马投涧镇总体规划（2011-2030）》概述

1.8.2.1 规划期限

规划期限为 2011-2030 年。其中：近期 2011-2015，远期 2016-2030。

1.8.2.2 规划区范围

总体规划分为镇域、镇区两个层次。

镇域：整个马投涧的行政辖区，总面积 102km²，编制镇域规划。

镇区规划区：北至南林高速公路，南至肖金河南岸，东至镇域边界，西至马投涧村东，总面积 38.39 km²，其中城市建设用地 16.17km²，规划范围具体情况见附图三。

1.8.2.3 总体发展目标

利用良好的区位优势、交通优势、产业优势，发展新材料、新型装备制造产业为主导的产业园区，并以此为依托，重点发展商贸、商业和现代服务业，提升城镇的综合服务功能。

1.8.2.4 镇区用地布局

（1）空间布局结构规划

镇区总体空间布局结构为“一心、两轴、两廊、两区”。

①“一心”是依托镇政府的建设而发展起来的公共服务中心，集中布置行政办公、商业金融、教育、文化娱乐、医疗休闲等公共服务设施，既是镇区的公共服务中心也是整个镇域的服务中心。

②“两轴”即东西向沿龙康大道形成城市发展轴，同时也是产业发展轴，发展轴有力衔接公共服务中心、工业片区与生活区；南北向沿中州南路形成城镇连接轴，加强镇区与安阳市中心城区的联系。

③“两廊”即南水北调生态廊道和肖金河生态廊道，廊道有机衔接镇区与安

阳市中心城区、镇区与现代农业示范区，并为镇区提供绿色开敞空间。

④“两区”即生产区和生活区两个片区。生产区：位于镇区西部，生产区在现状企业基础上，向东向南延伸发展，构建以装备制造和新材料产业为主导的产业体系，吸纳产业链向下游企业向其集聚。生活区：在镇区东部利用地形的优势，建设一个公共服务配套完善的以居住为主的功能片区。

（2）工业用地规划

规划工业用地 653.28hm²，其中一类工业用地 97.72hm²，二类工业用地 555.56hm²；占建设用地比例 40.41%，人均工业用地 59.39m²/人。

规划用地主要以发展新型装备制造和新材料为主导的产业体系，同时严格控制工业区入驻企业的环保标准和投资门槛，参照河南省国土资源厅《河南省工业项目建设用地控制指标》（豫国土资发〔2008〕21号）要求。

本工程位于马投涧镇西部安阳市产业集聚区内，属镇区范围内的生产区，占地类型为二类工业用地，与规划用地布局相符。

1.8.2.5 给水工程规划

目前，镇居民生活用水以地下水为主，各居民点就近通过机井取用地下水。规划镇域采用“大分散、小集中的供水模式”。规划采用分质供水方式。近期采用镇区西侧规划一水厂，水源取自地下水，供水规模为 6.0 万 m³/d，远期采用安阳市第八水厂供水。

1.8.2.6 排水工程规划

（1）雨水工程规划

镇域排水沟渠应尽量保留，作为雨洪受纳水体，兼作生态景观。规划镇区修建雨水管道，就近排入水体。

（2）污水工程规划

现状镇域内无任何污水处理设施。规划近期沿华中路建污水管道，收集的污水由南向北过南水北调排水涵，且沿途管道基本倒坡，需设提污泵站，排入宗村

污水处理厂处理；远期规划在宝贺公路南侧、南大岷村东侧建镇污水处理厂，处理程度为深度处理，再生水计划回用。处理能力为6.7万 m³/d，占地规模约5.0hm²。

1.8.2.7 供气规划

以天然气为主，以液化石油气为辅。预测天然气年用气量0.29亿 m³，日用气量为8万 m³。

1.8.2.8 供热规划

目前镇域内无供热设施。西部规划一工业区域锅炉房，占地1.5hm²，最大供热量200t/h；东部规划一区域锅炉房1座，占地1.5hm²，最大供热量70兆瓦。两座锅炉房计划于2018年建成使用。

经对比可知，本工程符合《安阳市龙安区马投涧镇总体规划（2011-2030）》中各项条款的要求，与规划相符。

1.8.3 《马投涧镇土地利用总体规划（2010-2020）》

1.8.3.1 建设用地

2009年，建设用地1566.61hm²，占土地总面积的14.79%。至规划期末2020年调整到1409.82hm²，比例调整为13.30%。规划期间建设用地净减少156.79hm²。

城乡建设用地

2009年，城乡建设用地1341.42hm²，占建设用地总规模的85.63%。至规划期末2020年调整到1076.56hm²，占建设用地总规模的比重调整到76.38%。规划期间城乡建设用地净减少264.86hm²。

2009年，城镇工矿用地38.63hm²，占城乡建设用地的2.88%。至规划期末2020年调整到434.55hm²，占城乡建设用地的比重调整到40.37%。规划期间城镇用地增加395.92hm²。

规划期间，建设用地要以马投涧乡为中心，促进工业经济集群化发展，进一步完善提高马投涧乡的工业化水平，形成新材料、现代化产业基地和现代装备制造产业集群，以保护生态为前提，以装备制造业为主要功能。继续加强公共服务

设施建设,包括污水处理、垃圾处理、水、气、热、电以及安全的基础设施建设;提高社会文化生活水平,主要包括商业、文化、体育、休闲等建设。

1.8.3.2 保障重点工程和产业集聚区建设用地

(1) 交通建设重点工程

依据交通等专项规划,落实交通重点建设项目,完善交通基础设施条件。规划期间,中南铁路、省道 S301 等交通项目的建成通车,为马投涧乡大力发展工业经济,奠定了一个良好的交通运输环境基础,使马投涧乡与市区及周边县(市、区)的交通运输更加方便。全乡规划期末交通用地增加 123.04hm²,规划期内共需占用耕地 97.43hm²。

(2) 产业集聚区

依托其工业经济基础优势、交通优势和区位优势,积极发展新兴制造业,沿安马公路和宝贺公路构建的产业集聚区,以发展装备制造业、新材料和物流为主导产业,积极培育空气制冷设备、特种金属功能材料等新兴产业。

做好产业用地发展的布局和规模安排,合理分配各级规划确定的城镇工矿用地指标,规划期内对龙安区各类产业用地结构和布局进行统一调整,逐步使中小型工业企业向产业集聚区集中发展,通过科学规划、开发利用地上地下空间、提高建设用地利用效率等一系列有效措施,使有限的建设用地指标发挥最大效益。并为各类产业用地的发展预留出一定的弹性空间,对基本农田布局进行了合理的调整。

马投涧乡产业集聚区规划总规模 381.42hm²,其中占用耕地面积 377.91hm²。

本工程位于安阳市产业集聚区西北部,马投涧镇西部生产区,符合马投涧镇土地利用总体规划。

1.8.4 《安阳市产业集聚区发展规划(2012-2020)》概述

《安阳市产业集聚区发展规划(2012-2020)环境影响报告书》由郑州大学环境政策规划评价研究中心编制完成,河南省环境保护厅于 2014 年 4 月 18 日

以豫环审[2014]151 号文形成了该报告书的审查意见。

1、环保准入条件

根据规划环评及环评报告书的审查意见相关内容,本工程与安阳市产业集聚区发展规划环境准入条件对比相符性见下表。

表 1-15 与集聚区环保准入条件相符性分析

项目类别	环境准入条件	本工程特征	相符性
产业政策	禁止类	本工程为锂电池综合利用项目,属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废(碎)玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”。 本工程建设符合《废电池污染防治技术政策》、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》等文件的要求。 本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换,不会增加区域重金属污染物排放总量。	符合
	国家产业政策淘汰项目、不符合行业准入条件的项目		
	公众意见较大的项目		
	禁止新建铅蓄电池项目		
	限制类		
	国家产业政策限制类项目		
	高耗水、高排水项目		
	不符合集聚区产业定位的项目		
	严格限制增加重金属污染物排放总量的项目		
	鼓励类		
生产规模和工艺技术要求	装备制造:大型、精密、高速数控机床设备、数控全液压模锻设备等成套设备制造、精密件制造和专用设备制造为核心,并为相关配套基础产业发展提供适当的空间	本工程采用全自动机械破碎,各类生产设施装备先进,对产生的废气均经过处理后达标排放,自动化水平高,工艺先进,具备国内行业领先水平。 本工程的建设符合《废电池污染防治技术政策》、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合	符合
	新材料:以特种金属功能材料、超高性能稀土材料的性能提升和制造为重点,发展各种类型新型材料研发及生产,促进新材料产业的系列化和规模化发展,并为相关配套基础产业及新型材料产业链条的延伸发展提供适当的空间		
	符合国家及地方产业政策、行业准入条件及集聚区产业定位的安阳市区环保搬迁退城进园项目均应进行合理安置,积极支持龙安区现有中小铅锌等重有色金属冶炼、再生铅冶炼、铅蓄电池制造等行业企业整合入园项目		
	1) 在工艺技术水平上,要求入驻集聚区的项目达到国内同行业领先水平、或具备国际先进水平。		
	2) 建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求。		
	3) 环保搬迁入驻集聚区的企业应进行产品和生产技术的升级改造,达到国家相关规定的要求。		
	4) 鼓励现有有色金属冶炼、电池制造等防控重点行业重点企业利用新工艺、新技术、新装备等对现有生产工艺、技术、装备进行以提高资源利用率、		

	节约能源、减少重金属污染物产排量为目的清洁生产技术改造项目，但其建设规模应限制在现有生产规模以内。 5) 支持现有企业利用自产含重金属固废、废液和废气等废弃资源建设有价重金属资源回收或综合利用深加工项目，但规模应限制在现有废弃资源总量以内，并且回收加工过程重金属污染物排放量应限制在全区规划目标排放总量以内。	利用行业规范条件》等文件的要求。 本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。	
清洁生产水平	1) 应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免集聚区大规模建设造成的不良辐射效应。 2) 入集聚区新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平。	本工程为废弃资源利用项目，各类废气废水均可经过有效治理，锂电池拆解后不含铅、镉、汞、砷、铬等重点控制重金属污染物，产业集聚区内不存在大规模锂电池拆解项目建设。 本工程采用全自动机械破碎，各类生产设施装备先进，对产生的废气均经过处理后达标排放，自动化水平高，工艺先进，具备国内行业领先水平。	符合
污染物排放总量控制	1) 新建项目的大气和水污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂。 2) 安阳市区环保搬迁的项目，污染物排放总量指标不能超过 2012 年污染物排放总量（以达标排放计）。 3) 龙安区现有中小铅锌等重有色金属冶炼、再生铅冶炼、铅蓄电池制造等行业企业整合入园项目，重金属污染物排放量不能超过 2007 年污染物排放量指标。 4) 现有有色金属冶炼、电池制造等行业清洁生产技术改造和重金属资源回收或综合利用深加工项目重金属污染物排放量应控制在全区规划目标排放总量以内。 5) 集聚区所有新建、改建、扩建项目重金属污染物排放量应控制在全区规划目标排放总量以内。	本工程位于安阳市产业集聚区内，本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。	符合

由文件对比可知，本工程的建设符合安阳市产业集聚区规划环评环保准入条件的要求。

2、基础设施建设及依托情况

安阳市产业集聚区给水工程、排水工程、热力工程、燃气工程规划建设情况以及本工程的依托情况如下。

(1) 给水工程规划

①水源规划

近期规划：在产业集聚区西侧规划一水厂，水源取自地下水，水厂供水规模为 6.0 万 m³/d；水厂建设用地为 3hm²。

远期规划：西北部，沿太行南路由市区长输供水至产业区；东部，第八水厂给水管网沿龙康大道延伸至集聚区，实现与中心城区的双向联网，保证供水的安全可靠。

②给水管网规划

给水管道的规划应结合总体规划及道路网布置，给水输水管道沿主干道敷设，配水管道沿次干道布置成环网，管径 DN300-DN600，单侧给水管根据道路的走向，设在路东、路北，双侧布管者，则分设路两侧，市政给水官道上应设置消火栓，栓间距不得大于 120m。

本工程所在区域目前尚未接通供水管网，因此本工程由岷山集团现有工程厂区管网提供生产新水、生活用水。根据现场调查，现有工程厂区供水系统共有地下水井 8 眼，目前供水能力为 176m³/h，设有 3000m³ 贮水池一座。现有工程总设计用水量为 130.1m³/h，本工程设计用水量为 3.765m³/h，现有供水设施可满足本工程用水需求。

(2) 排水工程规划

产业集聚区排水系统采用雨污分流制，雨水就近排入现有河渠，各企业废水经厂内部处理达标后，可排入安阳市马投涧污水处理厂进行进一步处理。规划的污水处理厂处理能力为 2 万 m³/d，占地面积 4.0hm²。规划集聚区污水由各路污水支管收集后，汇入污水主次干道，污水干管经污水泵站提升后排入污水处理厂，经“预处理+改良氧化沟+深度处理”处理达标后排入肖金河。生活污水须经化粪池处理后排入污水管网，各工厂的工业废水必须经内部处理达到入网标准后方可排入污水管网。收水范围为马投涧镇区和安阳市产业集聚区（东起东外环，南至宝贺路、工业南路、北至北外环，西至西外环），服务面积 16.18km²。

经现场调研可知，目前污水处理厂已建成，污水厂到岷山公司区域的污水干管已建设完毕，但集聚区大部分企业与污水干管尚未接通，因此污水厂现状收水量较小。目前岷山公司内部污水管道已敷设完毕，但尚未与污水干管接通，考虑到安阳市马投涧污水处理厂目前已初步具备收水运营条件，待公司内部污水管网与集聚区污水干管接通后，岷山公司生活污水具备外排集中处理的条件，岷山公司生活污水可依托安阳市马投涧污水处理厂进行处理。

(3) 供热工程规划

根据规划文本，集聚区供热规划参考安阳市工业用热现状情况及周边市况相当的城市工业用热指标为 $0.3\text{t/h} \cdot \text{hm}^2$ 。工业用汽负荷为 188t/h 。至规划期末，采暖热负荷将达到 57 兆瓦，工业热负荷将达到 188t/h 。

产业集聚区西部规划一工业区域锅炉房 1 座，占地 1.5hm^2 ，最大供热量 200t/h 。东部规划一生活用区域锅炉房 1 座，占地 1.5hm^2 ，最大供热量 70 兆瓦。连接区域热力点的一级管网采用环状管网，提高供热安全可靠程度，二级管网采用枝状管网。

岷山公司现有工程配置余热发电锅炉 4 台，其中底吹炉余热锅炉为 12t/h 、还原炉余热锅炉为 8.8t/h 、烟化炉余热锅炉为 18.8t/h 、直射炉余热锅炉为 3t/h ，余热锅炉利用烟气余热生产蒸汽用于余热发电及制氧站使用（蒸汽温度约 180°C ）。本工程两期建设完成后蒸汽总使用量为 16.51t/h ，因此供热可依托现有工程。

(4) 燃气工程规划

根据安阳市总体规划的要求，规划大力发展天然气，液化石油气作为辅助气源。近期气源一部分为沿中州南路引自市区的中压天然气，管径 $\Phi 315$ 另一部分为途径的西气东输天然气，经规划的天然气储配站调压后输配给镇区各生产生活用户。车用气源一部分取自中丹生物能源所产生的车用沼气。到 2030 年，天然气年用气量 0.23亿 m^3 ，日用汽量为 6.3万 m^3

本项目天然气用量较小，采用工业园区天然气供气，厂区天然气管网采用架空敷设，供气可满足本工程需求。

(5) 供电设施

集聚区现有供电来自岷山集团青山 110KV 变电站（岷山集团公司旁）和马投涧乡 35KV 变电站（位于马投涧村东侧）。

2016-2020 年以现状杜家庵变电站、规划开发区变电站作为主供电源。扩建杜家庵变电站，增加 120 兆伏安主变 1 台，增容至 2×180 兆伏安。规划 110kv 变电站一座，主要容量均为 3×50 兆伏安，从 220 千伏杜家庵变电站接线。

本工程供电电源由厂区外部市政干线引出一路电源，进入本项目总变电站，进线电源点由供电部门提供。高压用电电压采用 10kV 一级电压，其中性点采用低电阻接地方式。低压用电系统采用动力中心(PC)、电动机控制中心(MCC)两级供电方式。

(6) 危废处置

园区未建设危险废物处置中心，产生的危险废物委托周边危废处置资质单位进行处理。

1.8.5 《安阳市“十三五”生态环境保护规划》相符性

(1) 规划目标

到 2020 年，生产方式和生活方式绿色低碳水平上升，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效控制，生物多样性得到有效保护，生态系统稳定性持续增强，生态安全屏障基本形成，生态环境治理体系和治理能力现代化取得重大进展，确保生态环境质量总体改善，生态文明建设水平与全面建成小康社会相适应。

(2) 规划指标

① 环境质量

环境空气：2020 年全市空气质量优良天数不少于 216 天，比例不低于 59.2%，细颗粒物年均浓度不高于 $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物年均浓度不高于 $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，

重污染天数不多于 30 天，较 2015 年下降 30%以上。臭氧、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳浓度全部达标。

水环境：2020 年流域内河流水质优良比例总体达到 50%，所有市辖流域内责任目标断面消除劣 V 类水质，安阳市和县级集中式饮用水水源水质达到或优于 III 类比例不低于 98%，南水北调中线一期工程总干渠（安阳辖区）水质稳定达到 II 类，全面建立洹河、洪河、护城河、婴儿沟、万金南干渠、万金北干渠等河流沟渠河道环境流量改善机制，全市市区及县城 2020 年底前完成黑臭水体治理目标任务，卫河安阳市控制单元由劣 V 类提升到 V 类。

土壤：到 2020 年，全市受污染耕地安全利用率达到 90%左右，污染地块安全利用率不低于 90%。到 2020 年，实现土壤环境质量监测点位所有县（市、区）全覆盖；在工矿企业及其周边、集中式饮用水源地保护区、果蔬菜种植基地等设置土壤环境风险监测点位，定期开展监测。

②达标排放与污染减排

2018 年底前，工业企业要规范排污口设置，实施“阳光排污口”工程，编制年度排污状况报告。

“十三五”期间，化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物重点工程减排量以及挥发性有机物重点工程减排量，按照省、市政府年度考核目标执行。油气回收率提高到 90%，市区、县（市）污水处理率分别达到 95%、88%左右。大力推进城镇污水再生利用，加强城镇污水处理厂污泥处理处置，到 2020 年，安阳市市区城市再生水利用率达到 50%以上，污泥无害化处置率达到 90%以上。

到 2020 年，安阳市、县城和建制镇生活垃圾无害化处理率分别达到 100%、90%和 70%，90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理。2020 年，安阳市市区、林州市市区集中供热率达到 90%以上，汤阴县建成集中供热热源厂。多途径开发气源，充分运用豫北冀南供气枢纽的优势，做好气源互联互通工作，形成常规、备用和应急气源体系，到 2020 年，安阳市、县城和建制镇燃气普及率分别达到 97%、90%、80%以上。

③环境风险

放射性同位素和射线装置 100%落实许可证管理；废旧放射源 100%安全收贮；不发生放射源辐射事故。到 2020 年，全市重点重金属污染物排放总量比 2013 年下降 12%；全市危险废物产生单位和经营单位规范化管理考核抽查合格率不低于 90%，危险废物处理处置能力提高 10%以上。

对照该规划内容，本工程位于安阳市产业集聚区，运营期产生的废气、废水及噪声等污染物经过采取评价要求的防治措施后可以达标排放，对周围环境影响较小，也不会降低区域环境功能区划要求，营运期固体废物可以全部得到妥善处理处置，对周围环境影响不大，符合安阳市“十三五”生态环境保护规划。

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

依据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号），本工程选取相关条款进行相符性分析如下：

表 1-16 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》相符性

项目	文件要求	本工程	符合性
分解落实减排指标和措施	各省(区、市)人民政府要依照《土壤污染防治目标责任书》，将重金属减排目标任务分解落实到有关涉重金属重点行业企业，明确相应的减排措施和工程，建立企事业单位重金属污染物排放总量控制制度；以设区的市为单位汇总各涉重金属企业减排目标任务，并作为对各设区的市重金属污染物减排的考核目标。 减排措施和工程包括淘汰落后产能、工艺提升改造、清洁生产技术改造、实行特别排放限值等。 坚决淘汰铅铋冶炼行业的烧结一鼓风炉炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。 依法全面取缔不符合国家产业政策的制革、炼砷中、电镀等严重污染水环境的生产项目。 加大铅锌和铜冶炼行业工艺提升改造力度，重点包括对铅冶炼企业富氧熔炼鼓风机还原工艺(SKS 工艺)实施鼓风机设备改造，对锌冶炼企业竖罐炼锌设备进行改造替代，对铜冶炼企业实施转炉吹炼工艺提升改造。 对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或封闭循环利用技术改造。 落实《土壤污染防治行动计划》有关要求，对	本工程为锂电池拆解项目，不涉及铅、镉、汞、砷、铬等污染物的产生，本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。不涉及制革、炼砷中、电镀、铅锌冶炼等工段。	符合

	矿产资源开发活动集中的区域，严格执行重点重金属污染物特别排放限值。		
严格 环境 准入	新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，应在本省(区、市)行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。 对全口径清单内的企业落实减排措施和工程削减的重点重金属污染物排放量，经监测并可核实的，可作为涉重金属行业新、改、扩建企业重金属污染物排放总量的来源；实施总量替代的，其替代方案应纳入全口径清单企业信息。 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物排放的项目。现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	本工程不属于涉重金属重点行业建设项目，且不涉及重点重金属污染物产生及排放。 本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。 本工程位于安阳市产业集聚区，不属于优先保护类耕地集中区域。	符合
	开展涉镉等重金属行业企业排查整治。各省(区、市)环保厅(局)要以铅铸铜采选、冶炼集中区域及耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉铺等重金属行业企业，开展污染源排查整治，严厉打击涉重金属非法排污企业，切断重金属污染物进入农田的链条。	本工程不涉及镉的排放，本工程废气废水均经过有效收集处理后排放。	符合
开 展 重 金 属 污 染 整 治	各省(区、市)环保厅(局)依据《关于实施工业污染源全面达标排放计划的通知》(环环监[2016]172号)，推动涉重金属企业实现全面达标排放；依法整治无危险废物经营许可证等非法从事含铅、含铜、含锌等危险废物经营活动的铅锌冶炼、铜冶炼企业；督促涉重金属企业按照排污单位自行监测技术指南总则和分行业指南，开展自行监测，包括对所属涉重金属尾矿库排污口和周边环境进行监测，依法向社会公开重金属污染物排放数据，并对数据真实性负责；加强铅锌采选等有色金属采选行业选矿环节、产品堆存场所等的无组织排放的治理；加强铜、锌湿法冶炼行业浸出渣、堆浸渣等废物渣场的规范化管理，采取防渗漏、防雨淋、防流失措施；开展矿山、冶炼厂周边以低品位矿石或废渣为原料进行选冶等加工后废渣无序排放问题的治理；强化涉重金属尾矿库环境风险管理，完善雨污分流设施，切断尾矿库废水灌溉农田的途径，对周边有耕地等环境敏感体的干排尾矿库要设置防尘网或采取其他扬尘治理措施，采取截洪、截污、防渗等措施严防威胁周边及下游饮用水安全；组织电石法聚氯乙烯行业企业制定并实施用汞强度减半方案。 有关重点地区应组织开展金属矿采选冶炼、钢铁等典型行业和贵州黔西南布依族苗族自治州等典型地区铅污染排放调查，制定铅污染防治方案。	本工程不涉及含铅、含铜、含锌等危险废物经营活动，不涉及重金属矿采选，不涉及铜、锌湿法冶炼，不涉及聚氯乙烯生产。	符合

	各省(区、市)环保厅(局)要督促市县人民政府,以铅锌采选、冶炼等有色金属企业为重点,加强源头装载治理,防治超限超载车辆出厂上路,防范矿石遗洒、碾压导致的重金属污染;指导和督促市县人民政府,以重有色金属矿区为重点,推动矿区重金属污染防控与国土绿化行动、乡村振兴战略、脱贫攻坚有机结合。	本工程建成后严格管理原料及产品的输送,禁止超限超载车辆上路,防止输送过程中产生的重金属污染。	符合

由以上对比分析可以看出,本工程的建设符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22号)中各项条款要求。

1.8.7《河南省环境保护厅<关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》(豫环文[2018]262号)相符性

依据《河南省环境保护厅<关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》(豫环文[2018]262号),本工程选取相关条款进行相符性分析如下:

表 1-17 《河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案》相符性

项目	文件要求	本工程	符合性
工 作 重 点	重点行业:包括重有色金属矿(含伴生矿)采选业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等)、重有色金属冶炼业(铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等)、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业(皮革鞣制加工等)、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)、电镀行业。 特别聚焦铅锌矿采选、铜矿采选以及铅锌冶炼、铜冶炼等涉铅、涉镉行业。	本工程不属于涉重金属重点行业	符合
	重点重金属污染物:铅、汞、镉、铬和类金属砷。特别聚焦铅、镉减排,在各重点重金属污染物排放量下降前提下,原则上优先削减铅、镉。	本工程不涉及重点重金属污染物产生及排放	
	重点区域:聚焦群众反映强烈的重金属污染区域。	本工程所在区域属于重金属重点防治区域	
主 要 任 务	建立全口径涉重金属重点行业企业清单。全省各级环保部门结合排污许可制度的实施,利用环境统计、土壤污染状况详查有关重点污染源信息,做好辖区内涉重金属重点行业企业的排查工作,2018年9月底前建立全口径涉重金属重点行业企业清单(以下简称全口径清单),通过全国排污许可证管理信息平台报送生态环境部,全口径清单主要信息要在省环保厅网站上公布,接受社会监督。 在产企业、停产企业、未纳入环境统计范围的企业、环境影响评价文件不全的企业、2014年及以后已关闭的企业等均应纳入全口径清单。对全口径清单实行动态管理,新、改、扩建涉	岷山公司属涉重金属重点行业企业清单内企业	符合

重金属重点行业生产项目必须及时纳入，已关闭企业名单应在全口径清单中单列。		
严格涉重金属行业项目环境准入，实施总量控制制度。2018年起，新建项目审批实施“增产不增污”或“增产减污”。全省新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现所在区域内重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减。对全口径清单内的企业落实减排措施和工程削减的重点重金属污染物排放量，经监测并可核实的，可作为涉重金属行业新、改、扩建企业重金属污染物排放总量等量来源。建立排污许可证核发部门与重金属环境管理部门协商会议机制，确保涉重金属重点行业企业减排目标和管理要求纳入排污许可证，实现排污许可证核发与重金属减排工作有效衔接，通过排污许可证核发，确定企事业单位重金属污染物排放总量，实现总量控制。	本工程不属于涉重金属重点行业建设项目，且不涉及重点重金属污染物产生及排放。 本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。 本工程建设完成后试运行前，将严格按照国家排污许可相关规范对涉及重金属取证核发工作。	符合
严格执行行业政策，强化涉重金属行业监管。全面排查生产装备水平低、环保设施简陋、污染治理效果差的重点行业小型企业。坚决淘汰铅锌冶炼行业的烧结一鼓风炉炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，依法全面取缔不符合国家产业政策的制革、炼砷、炼汞、电镀、铅酸蓄电池、再生铅等生产企业和生产设施，坚决打击并取缔非法手工和小规模采金、炼金活动。对产能严重过剩的行业，各地要认真执行准入要求，鼓励涉重金属排放企业主动退出市场。 加大铅锌和铜冶炼行业工艺提升力度，包括淘汰铅锌冶炼行业的烧结一鼓风炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或闭路循环利用技术改造，加强铅锌采选等有色金属采选行业选矿环节、产品堆存场所等无组织排放的治理。 结合《关于汞的水俣公约》履约和《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录（2016版）》及其他国家管控要求，禁止进口铬矿石用于铬化合物生产，积极倡导企业开展重金属及有毒有害原料（产品）替代工作，淘汰现有镉镍电池、雄黄和雌黄制砷、含汞电池、水银体温计和血压计、非医用非电子汞测量仪器生产和使用。逐步减少含铅、镉、铬、砷颜料以及铬盐的产能，控制原生铅产能。加强对电石法聚氯乙烯和涉砷行业企业的排查治理。各省辖市环保部门按照相关要求，组织电石法聚氯乙烯行业企业制定并实施用汞强度减半方案。若企业已实施低汞触媒替代，且已达到用汞强度减半的目标，不再另行制定方案。	本工程为锂电池拆解项目，不涉及制革、炼砷、炼汞、电镀、铅酸蓄电池、再生铅生产及采金、炼金活动，不涉及进口铬矿石及铬化物生产活动，不涉及镉镍电池、雄黄和雌黄制砷、含汞电池、水银体温计和血压计、非医用非电子汞测量仪器生产和使用，不属于电石法聚氯乙烯和涉砷行业企业。 岷山公司采用铅锌火法冶炼（富氧底吹液态高铅渣直接还原法）工艺，其采用工艺不属于落后技术。	符合

各省辖市、省直管县（市）按照《土壤污染防治行动计划》《河南省清洁土壤行动计划》，结合各地全口径涉重金属重点行业企业统计信息，将重金属污染物减排目标分解至重点行业，确保完成2020年全省重点行业的重点重金属排放量要比2013年下降12%的目标。		
全面提升涉重金属行业清洁生产水平。落实清洁生产审核制度，依法开展重点行业企业清洁生产审核，组织清洁生产审核评估验收。重金属污染重点行业企业每五年完成一次强制性清洁生产审核，并将审核评估结果向有关部门报告。对不实施清洁生产审核，或虽经审核但未如实报告审核结果，以及结果未公示，或者未按照规定公开重金属污染物排放情况的企业，有关部门应依法进行行政处罚，确保重金属污染防治重点行业企业清洁生产审核率达到100%。 开展清洁生产技术示范与推广。涉重金属排放行业企业应认真落实《水污染防治重点行业清洁生产技术推行方案》（工信部联节〔2016〕275号）、《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推行方案》（工信部节〔2014〕273号）、《国家涉重金属重点行业清洁生产先进适用技术推广目录》等技术规程，减少含重金属污染物的排放。以有色金属冶炼行业镉、砷高效回收和废气脱汞减排，皮革及毛皮鞣制加工行业企业铬鞣剂替代和封闭循环利用为重点，大力开展重点行业清洁生产技术示范。	本工程所采用的设备为行业内先进装备，生产线自动化水平高，过程控制水平高，清洁生产水平较高。 岷山公司2018年开展了第四轮清洁生产审核，并于2019年通过了备案，本工程完成后企业将依法开展重点行业企业清洁生产审核，并组织清洁生产审核评估验收。 本工程将严格按照《水污染防治重点行业清洁生产技术推行方案》（工信部联节〔2016〕275号）、《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推行方案》（工信部节〔2014〕273号）、《国家涉重金属重点行业清洁生产先进适用技术推广目录》等技术规程，减少含重金属污染物的排放。	符合
深化重金属矿产资源开发利用集中区域污染防治。在栾川、洛宁、汝阳、嵩县、卢氏、灵宝、桐柏、南召等铅锌矿产资源开发利用活动集中区域，实施重点重金属污染物特别排放限值工作。实施特别排放限值的区域行业重点企业应制定整改方案，对废水废气处理设施进行升级改造，2018年底前重点重金属污染物达到特别排放限值指标要求，并通过验收。 在栾川、洛宁、汝阳、嵩县、卢氏、灵宝、桐柏、南召、济源等铅锌矿产资源开发利用活动集中区域，开展历史遗留含重金属废渣现状情况排查，2018年底前完成排查任务，提出含重金属废渣堆存状况清单。2020年底前完成环境风险大、土壤污染影响严重的区域含重金属废渣清理、转运、无害化处理与安全处置工作，并通过评估验收。加强对铅锌采选、冶炼等有色金属企业物料运输的管理。以铅锌采选、冶炼等有色金属企业为重点，加强源头装载治理，防治超限超载、覆盖不到位车辆出厂上路，防范矿石遗洒、碾压导致重金属污染。	本工程建设地点位于安阳市产业集聚区，不属于文件要求的区域，本工程不涉及铅锌采选、冶炼等工作。 岷山公司2018年针对厂区内废气废水治理措施进行了升级改造并通过验收，改造后废气污染物可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）（2013年修改单）中的特别排放限制要求。岷山公司生产中严格对运输车辆进行管理，运输车辆采用篷布进行封闭、遮盖，避免物料撒漏，厂区生产原料运输均采用封闭式皮带输送，可最大程度的降低原料跑冒滴漏现场发生。	符合
严格管控新增重金属污染。加大结构调整力度。根据国家及有关部门要求，加大重金属污染重点行业产业结构调整力度，优化空间布局。积	《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》（2020-2025年）已通过了安阳市龙安区人	符合

极引导、支持皮革及毛皮鞣制加工、铅酸蓄电池制造、电镀加工及其生产线等重点行业企业进入相应工业集聚区、园区，集约化、专业化集聚发展。 按照《关于汞的水俣公约》履约和国家最新环境标准要求，禁止新建、改建、扩建高压汞灯、齿科用银汞合金胶囊生产项目；限制新建、改建、扩建含汞粉生产项目，新建、改建、扩建荧光灯生产项目必须使用固汞，并采用圆排机等自动化和密闭化注汞技术；新建、改建、扩建含汞类扣式碱锰电池、糊式锌锰电池、体温计和血压计等生产项目必须使用无汞原材料；新建、改建、扩建电石法聚氯乙烯项目及其原有企业应全部使用低汞触媒；新建、改建、扩建燃煤电厂和燃煤锅炉、有色金属冶炼等项目，应严格执行国家最新环境标准和要求。对未编制涉重金属行业发展规划、未开展规划环评或规划环评未通过审查的国家及省级重金属污染防控重点区域，环保部门不予受理审批该区域涉重金属排放的建设项目。	民政府的批复，批复文号：龙政文[2020]20号。 本工程建设地点位于安阳市产业集聚区，不属于文件中限制的行业类别。	
开展涉镉等重金属行业企业排查整治。结合农用地详查以及现有排查相关成果，各地环保部门要以铅锌铜采选、冶炼集中区域及耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉镉等重金属行业企业，开展污染源排查，实施涉镉等重金属污染源综合整治，完成一个销号一个，并严厉打击涉重金属非法排污企业，切断重金属污染物进入农田的链条。 工作中边排查边治理，督促责任主体完成综合整治工作，特别是铜、锌湿法冶炼行业浸出渣、堆浸渣等废物渣场等的规范化管理，采取防扬散、防流失、防渗漏措施；开展矿山、冶炼厂周边以低品位矿石或废渣为原料进行选冶等加工后废渣无序排放问题的治理；强化涉重金属尾矿库环境风险管理，完善雨污分流设施，切断尾矿库废水灌溉农田的途径，对周边有耕地等环境敏感受体的干排尾矿库要设置防尘网或采取其他扬尘治理措施，并采取截洪、截污、防渗等措施，严防威胁周边及下游饮用水安全。全省涉重金属行业企业生产废水应按照“清污分流、污污分流”、“循环套用、再生利用”等原则进行达标处理及循环利用。企业废水处理设施的建设及改造应严格按照相应行业废水治理工程技术规范、污染防治技术指南及其它废水治理工程技术要求实施，厂区初期雨水经收集后应与厂区生活废水进入企业综合废水处理设施。综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求。凡执行河南省特别排放标准限值及区域、流域内有地方标准的涉重金属排放行业企业，污染物排放应严格执行相应标准要求。	本工程为锂电池拆解项目，不属于涉镉重金属行业，不属于铜、锌湿法冶炼行业。本工程将严格落实雨污分流制度，切断废水排入农田的途径。 废水严格按照“清污分流、污污分流”、“循环套用、再生利用”等原则进行达标处理及循环利用。 本工程初期雨水经收集后与厂区生活废水均由综合废水处理设施进行处理后回用。综合废水排放口重金属污染物可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）（2013年修改单）中间接排放标准限值要求。 本工程废气均采用有效的收集处理措施进行治理，所采用的治理工艺均为行业内稳定可靠的先进工艺，可确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。	符合

涉重金属废气排放行业企业应采取先进、高效的废气处理技术、工艺或设备深度治理，确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。开展有色金属冶炼及再生铅铅酸蓄电池等行业企业含重金属无组织废气排放污染治理工作，确保厂界无组织废气监测指标能满足相应标准限值要求，2020 年底前完成验收。		
全面实施环境风险防控。严禁在基本农田保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区新建涉重金属污染物排放的建设项目。在上述区域内的现有涉重金属污染物排放企业、严重污染地块等环境风险源应积极实施搬迁、治理修复、隔离阻断等管控措施，消除环境风险隐患。城市建成区（工业园区除外）内涉重金属污染物排放企业不得在现有厂址实施新增重金属污染物排放的新建、改建、扩建项目。 涉重金属重点行业新建项目，原则上应在依法合规设立的工业园区内选址建设，集聚发展。新建、改建、扩建涉重金属污染物排放以及可能对土壤环境造成累积性影响的建设项目，在开展环境影响评价时，建设单位应对建设用地区及其周边土壤和地下水环境质量状况进行调查和环境风险评估。	本工程建设地点位于安阳市产业集聚区，不属于划定的基本农田保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不属于城市建成区。 本工程对厂址周边的土壤、地下水等环境质量进行了调查和风险评估。	符合
提升含重金属危险废物安全处理处置和监管水平。加快含重金属危险废物处理处置设施建设。以产生危险废物种类较为单一的重金属污染防治重点行业企业为突破口，积极鼓励含重金属危险废物产生单位自建或利用无害化处理处置设施。加快完善全省危险废物集中处置设施建设布局规划，在严格环境准入的基础上引入市场竞争机制，引导建设布局合理、管理规范、技术先进、能力充足的含重金属危险废物集中处置设施。加快重点区域内有色金属冶炼废渣、含汞废物等综合利用与无害化处理处置工程建设。重点加强对含铬、镉、砷、汞、铅等危险废物以及位于环境敏感区域的历史遗留含重金属危险废物的无害化综合利用与处理处置，制定综合整治方案，积极推进安全处理处置工程的建设。 加强含重金属危险废物处理处置活动监管。以产生量大、含重金属危险废物产生单位多的重点区域所属县（市、区）为重点，提升含重金属危险废物规范化管理水平，从环境影响评价、危险废物申报登记、规范企业台账资料记录、严格转移审批、加大企业监管检查力度等方面，构建全过程环境监管体系。根据含重金属危险废物产生、利用、处理处置和经营活动特点、工艺装备水平、综合利用与安全处置等实际情况，制定差别化环境监管方案，实行精细化管理。建立含重金属危险废物跨区转移合作机制，严控外省含重金属危险废物入省处理处置量。	本工程营运后产生的固体废物将进行规范化管理，建立危险废物产生处置台账，加强储存及转运中的控制，均可得到合理处置，不涉及含铬、镉、砷、汞、铅等危险废物的产生。	符合

	严厉打击非法倾倒、转移含重金属危险废物等违法犯罪行为。到 2020 年全省含重金属危险废物产生和经营单位规范化管理抽查合格率达到 90%以上。	

由以上对比分析可以看出，本工程的建设符合《河南省环境保护厅<关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》（豫环文[2018]262 号）中各项条款要求。

1.8.8《安阳市环境保护局<关于印发安阳市涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》（安环文〔2018〕298 号）相符性

表 1-18 《安阳市涉重金属重点行业污染防控工作方案》相符性

项目	文件要求	本工程	符合性
工 作 重 点	重点行业：包括重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、化学原料及化学制品制造业、电镀行业。特别聚焦铅锌冶炼等涉铅、涉镉行业。	本工程不属于涉重金属重点行业	符合
	重点重金属污染物：铅、汞、镉、铬和类金属砷。特别聚焦铅、镉减排，在各重点重金属污染物排放量下降前提下，原则上优先削减铅、镉。	本工程不涉及重点重金属污染物产生及排放	
	重点区域：聚焦群众反映强烈的重金属污染区域。	本工程所在区域属于重金属重点防治区域	
主 要 任 务	建立全口径涉重金属重点行业企业清单。全市各级环保部门结合排污许可制度的实施，利用环境统计、土壤污染状况详查有关重点污染源信息，做好辖区内涉重金属重点行业企业的排查工作，2018 年 9 月底前建立全口径涉重金属重点行业企业清单（以下简称全口径清单），通过全国排污许可证管理信息平台报送生态环境部。在产企业、停产企业、未纳入环境统计范围的企业、环境影响评价文件不全的企业、2014 年及以后已关闭的企业等均应纳入全口径清单。对全口径清单实行动态管理，新、改、扩建涉重金属重点行业生产项目必须及时纳入，已关闭企业名单应在全口径清单中单列。	岷山公司属涉重金属重点行业企业清单内企业	符合
	严格涉重金属行业企业项目环境准入，实施总量控制制度。2018 年起，新建项目审批实施“增产不增污”或“增产减污”。全市新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现所在区域内重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减。对全口径清单内的企业落实减排措施和工程削减	本工程不属于涉重金属重点行业建设项目，且不涉及重点重金属污染物产生及排放。本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。本工程建设完成后试运行前，将严格按照国家排污许可相关	符合

的重点重金属污染物排放量，经监测并可核实的，可作为涉重金属行业新、改、扩建企业重金属污染物排放总量等量来源。 建立排污证核发部门与重金属环境管理部门协商会议机制，确保涉重金属重点行业企业减排目标和管理要求纳入排污许可证，实现排污许可证核发与重金属减排工作有效衔接，通过排污许可证核发，确定企事业单位重金属污染排放总量，实现总量控制。	规范对涉及重金属取证核发工作。	
严格执行行业政策，强化涉重金属行业监管。 全面排查生产装备水平低、环保设施简陋、污染治理效果差的重点行业小型企业。坚决淘汰铅锌冶炼行业的烧结一鼓风炉炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备，依法全面取缔不符合国家产业政策的制革、炼砷、炼汞、电镀、铅酸蓄电池、再生铅等生产企业和生产设施，坚决打击并取缔非法手工和小规模采金、炼金活动。对产能严重过剩的行业，各县（市、区）要认真执行准入要求，鼓励涉重金属排放企业主动退出市场。 加大铅锌行业工艺提升力度，包括淘汰铅锌冶炼行业的烧结一鼓风炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。 结合《关于汞的水俣公约》履约和《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录（2016版）》及其他国家管控要求，禁止进口铬矿石用于铬化合物生产，积极倡导企业开展重金属及有毒有害原料（产品）替代工作，控制原生铅产能。各县（市、区）要按照《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》、《安阳市土壤污染防治工作方案》（安政〔2017〕22号）、《安阳市土壤污染防治攻坚战严格管控重金属污染工作实施方案》（安环攻坚办〔2018〕130号）的要求，结合本辖区全口径涉重金属重点行业企业统计信息，将重金属污染物减排目标分解至重点行业企业，2020年10月底前各县（市、区）重点行业的重点重金属排放量要比2013年下降12%，与2015年相比零增长，确保完成全市重点重金属排放量减排目标要求。	本工程为锂电池拆解项目，不涉及制革、炼砷、炼汞、电镀、铅酸蓄电池、再生铅生产及采金、炼金活动，不涉及进口铬矿石及铬化物生产活动。 岷山公司采用铅锌火法冶炼（富氧底吹液态高铅渣直接还原法）工艺，其采用工艺不属于落后技术。	符合
全面提升涉重金属行业清洁生产水平。 落实清洁生产审核制度，依法开展重点行业企业清洁生产审核，组织清洁生产审核评估验收。重金属污染重点行业企业每五年完成一次强制性清洁生产审核，并将审核评估结果向有关部门报告。对不实施清洁生产审核，或虽经审核但未如实报告审核结果，以及结果未公示，或者未按照规定公开重金属污染物排放情况的企业，有关部门应依法进行行政处罚，确保重金属污染防控重点行业企业清洁生产审核率达到100%。涉重金属排放行业企业应认真落实《水污染防治重点行业清洁生产技术推广方案》（工	本工程所采用的设备为行业内先进装备，生产线自动化水平高，过程控制水平高，清洁生产水平较高。 岷山公司2018年开展了第四轮清洁生产审核，并于2019年通过了备案，本工程完成后企业将依法开展重点行业企业清洁生产审核，并组织清洁生产审核评估验收。 本工程将严格按照《水污染防治重点行业清洁生产技术推广	符合

信部联节（2016）275号）、《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推行方案》（工信部节〔2014〕273号）《国家涉重金属重点行业清洁生产先进适用技术推荐目录》等技术规程，减少含重金属污染物的排放。 加强对铅锌冶炼等有色金属企业物料运输的管理。以铅锌冶炼等有色金属企业为重点，加强源头装载治理，防治超限超载、覆盖不到位车辆出厂上路，防范矿石遗洒、碾压导致重金属污染。	方案》（工信部联节（2016）275号）、《大气污染防治重点工业行业清洁生产技术推行方案》（工信部节〔2014〕273号）、《国家涉重金属重点行业清洁生产先进适用技术推荐目录》等技术规程，减少含重金属污染物的排放。 岷山公司生产中严格对运输车辆进行管理，运输车辆采用篷布进行封闭、遮盖，避免物料撒漏，厂区生产原料运输均采用封闭式皮带输送，可最大程度的降低原料跑冒滴漏现场发生。	
严格管控新增重金属污染。 加大结构调整力度。根据国家及有关部门要求，加大重金属污染重点行业产业结构调整力度，优化空间布局。积极引导、支持皮革及毛皮鞣制加工、铅酸蓄电池制造、电镀加工及其生产线等重点行业企业进入相应工业集聚区、园区，集约化、专业化集聚发展。 按照《关于汞的水俣公约》履约和国家最新环境标准要求，禁止新建高压汞灯、齿科用银汞合金胶囊生产项目；限制新建、含汞锌粉生产项目，新建荧光灯生产项目必须使用固汞、并采用圆排机等自动化和密闭化注汞技术；新建含汞类扣式碱锰电池、糊式锌锰电池、体温计和血压计等生产项目必须使用无汞原材料；新建电石法聚氯乙烯项目应全部使用低汞触媒；新建、改建、扩建燃煤电厂和燃煤锅炉、有色金属冶炼等项目，应严格执行国家最新环境标准和要求。对未编制涉重金属行业发展规划、未开展规划环评或规划环评未通过审查的国家及省级重金属污染防控重点区域，环保部门不予受理审批该区域涉重金属排放的建设项目。	《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》（2020-2025年）已通过了安阳市龙安区人民政府的批复，批复文号：龙政文〔2020〕20号。 本工程建设地点位于安阳市产业集聚区，不属于文件中限制的行业类别。	符合
开展涉镉等重金属行业企业排查整治。 结合农用地详查以及现有排查的相关成果，各县（市、区）环保部门要以铅锌冶炼集中区域及耕地重金属污染突出区域为重点，聚焦涉镉等重金属行业企业，开展污染源排查，实施涉重金属污染源综合整治，完成一个销号一个，并严厉打击涉重金属非法排污企业，切断重金属污染物进入农田的链条。 工作中边排查边治理，督促责任主体完成综合整治工作，特别是含镉等重金属废物渣场等的规范化管理，采取防扬散、防流失、防渗漏措施；开展以低品位废渣为原料进行加工后废渣无序排放问题的治理。 全市涉重金属行业企业生产废水应按照“清污分流、污污分流”、“循环套用、再生利用”等	本工程为锂电池拆解项目，不属于涉镉重金属行业，不属于铜、锌湿法冶炼行业。本工程将严格落实雨污分流制度，切断废水排入农田的途径。 废水严格按照“清污分流、污污分流”、“循环套用、再生利用”等原则进行达标处理及循环利用。 本工程初期雨水经收集后与厂区生活废水均由综合废水处理设施进行处理后回用。综合废水排放口重金属污染物可满足《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）（2013年修	符合

原则进行达标处理及循环利用。企业废水处理设施的建设及改造应严格按照相应行业废水治理工程技术规范、污染防治技术指南及其它废水治理工程技术要求实施，厂区初期雨水经收集后应与厂区生活废水进入企业综合废水处理设施。综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求。凡执行河南省特别排放标准限值及区域、流域内的地方标准的涉重金属排放行业企业，污染物应严格执行相应排放标准要求。 涉重金属废气排放行业企业应采取先进、高效的废气处理技术、工艺或设备深度治理，确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。开展有色金属冶炼及再生铅铅酸蓄电池等行业企业含重金属无组织废气排放污染治理工作，确保厂界无组织废气监测指标能满足相应标准限值要求，2020年年底前通过验收。 实施特别排放限值的重点行业企业应制定整改方案，对废水废气处理设施进行升级改造，2018年年底前重点重金属污染物达到特别排放限值指标要求，并通过验收。	改单)中间接排放标准限值要求。 本工程废气均采用有效的收集处理措施进行治理，所采用的治理工艺均为行业内稳定可靠的先进工艺，可确保废气中重金属污染物持续、稳定达标排放。 岷山公司2018年针对厂区内废气废水治理措施进行了升级改造并通过验收，改造后废气污染物可满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)(2013年修改单)中的特别排放限制要求。	
全面实施环境风险防控。 严禁在基本农田保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区新建涉重金属污染物排放的建设项目。在上述区域内的现有涉重金属污染物排放企业、严重污染地块等环境风险源应积极实施搬迁、治理修复、隔离阻断等管控措施，消除其环境风险隐患。城市建成区(工业园区除外)内涉重金属污染物排放企业不得在现有厂址实施新增重金属污染物排放的新建、改建、扩建项目。涉重金属重点行业新建项目，原则上应在依法合规设立的工业园区内选址建设，集聚发展。 新建、改建、扩建涉重金属污染物排放以及可能对土壤环境造成累积性影响的建设项目，在开展环境影响评价时，应对建设用地及其周边土壤和地下水环境质量状况进行调查和环境风险评估。	本工程建设地点位于安阳市产业集聚区，不属于划定的基本农田保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不属于城市建成区。 本工程对厂址周边的土壤、地下水等环境质量进行了调查和风险评估。	符合
提升含重金属危险废物安全处理处置和监管水平。 加快含重金属危险废物处理处置设施建设。以产生危险废物种类较为单一的重金属污染防治重点行业企业为突破口，积极鼓励含重金属危险废物产生单位自建利用或无害化处理处置设施。加快完善全市危险废物集中处置设施建设布局规划，在严格环境准入的基础上引入市场竞争机制，引导建设布局合理、管理规范、技术先进、能力充足的含重金属危险废物集中处置设施。重点加强对含铬、镉、砷、汞、铅等危险废物以及位于环境敏感区域的历史遗留含重金属危险废物的无害化综合利用与处理处	本工程营运后产生的固体废物将进行规范化管理，建立危险废物产生处置台账，加强储存及转运中的控制，均可得到合理处置，不涉及含铬、镉、砷、汞、铅等危险废物的产生。	符合

	置，制定综合整治方案，积极推进安全处理处置工程的建设。 加强含重金属危险废物处理处置活动监管。以产生量大、含重金属危险废物产生单位多的重点区域为重点，提升含重金属危险废物规范化管理水平，从环境影响评价、危险废物申报登记、规范企业台账资料记录、严格转移审批、加大企业监管检查力度等方面，构建全过程环境监管体系。根据含重金属危险废物产生、利用、处理处置和经营活动特点、工艺装备水平、综合利用与安全处置等实际情况，制定差别化环境监管方案，实行精细化管理。严厉打击非法倾倒、转移含重金属危险废物等违法行为。到2020年全市含重金属危险废物产生和经营单位规范化管理抽查合格率达到90%以上。		

由以上对比分析可以看出，本工程的建设符合《安阳市环境保护局<关于印发安阳市涉重金属重点行业污染防控工作方案>的通知》（安环文〔2018〕298号）中各项条款要求。

1.8.9 安阳市龙安区重金属污染综合防控规划（2018年-2020年）相符性

根据安阳市龙安区重金属污染综合防控规划（2018年-2020年）中的要求，选取与本工程相关条款进行对比分析，结果如下：

表 1-19 与《安阳市龙安区重金属污染综合防控规划》相符性

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
1	规划时限与范围 规划时限：基准年 2015 年，规划年限 2016-2020 年。 规划范围：龙安区所辖行政区域，包括 2 乡 3 镇 6 个街道办事处，总面积 373 平方公里。	本工程在规范范围之内	符合
2	规划重点 以重金属污染较为严重的区域、行业、企业为重点，主要是以重点带动全面防治工作。 ①重点防控污染物：铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）和类金属砷（As），兼顾锌（Zn）、铜（Cu）、铊（Tl）等重金属污染物。 ②重点防控行业：有色金属冶炼业（以铅锌冶炼为主）。 ③重点防控企业：结合“十二五”重金属规划以及河南省、安阳市确定的重点排污单位、土壤环境重点监管企业清单，筛选确定龙安区 11 家涉重金属企业为重点防控企业，涉重金属企业分布较为集中的马投涧镇为龙安区重点防控区域。	本工程不属于重点防控行业，涉及的重点防控污染物包括锌、铜等，岷山公司属重点防控企业	符合
3	主要任务 严格涉重金属行业准入 严格涉重金属行业准入：新（改、扩）建涉重金属项目应符合国家产业政策和本地区城乡建设规划、土地利用总体规划、主体功能区规划、相应的环境保护规划（行动计划）、强制性国家标	本工程符合《安阳市龙安区马投涧镇总体规划（2011-2030）》、	符合

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
	管理	准等要求。严禁在饮用水源保护区、基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、人口聚居区等环境敏感区域和其他需要特别保护的区域内新（改、扩）建涉重金属企业。严格控制在未污染土地建设可能对土壤环境造成污染的项目，防止重金属污染物从已污染地区向未污染地区转移。严格涉重金属建设项目审批，新、改（扩）建项目实施排放量“等量置换”或“减量置换”，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。	《马投涧镇土地利用总体规划（2010-2020）》及《安阳市产业集聚区发展规划（2012-2020）》等要求，所在地不属于规划中的保护区，项目排放量按照规划中要求的替代方式执行
		“十三五”期间，原则上不再新建原生有色金属冶炼项目。结合“三线一单”制定工作，坚守生态保护红线，把实现产业化与生态环境协调发展放在第一位，制定涉重金属重点行业负面清单。严格执行《铅锌行业准入条件》或其他行业准入条件的相关规定，新建或者改建的项目必须符合环保、节能、资源管理等方面的法律、法规，符合国家产业政策和规划要求，将环境与健康风险评价作为涉重金属建设项目环境影响评价的重要内容，科学确定环境安全防护距离，保障周边群众健康。	本工程不属于原生有色金属冶炼项目，符合《废电池污染防治技术政策》、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》等文件的要求
		实施涉重产业结构调整：加大落后产能淘汰力度，加快产业结构调整。继续加大落后产能淘汰力度，坚决取缔不符合国家产业政策的涉重金属行业企业。按照相关法律法规、产业政策和强制性标准，全面排查生产水平低、环保设施差、存在环境和安全隐患的铅锌冶炼、含锌二次资源利用等涉重金属企业，对能耗、环保、安全生产和产品不达标产能，责令其限期整改，到期未完成整改或经整改仍不符合要求的，依法关停取缔。	本工程符合国家产业政策要求，建成后污染物将得到有效治理，可满足国家相关标准要求
		加快推进行业资源整合，引导支持龙头企业和优势企业通过兼并重组提高产业集中度以及规模化水平，减少小型含锌二次资源利用企业数量。对现有符合产业政策和相关强制性标准、且处于产业链低端或者市场竞争力相对较弱的低端低效产能，结合产业调整升级需要或资源禀赋和环境承载力要求，运用市场机制和经济手段，鼓励和引导企业主动提前淘汰。	本工程将采用本行业先进的工艺技术及装备，生产自动化水平及清洁生产水平高，可满足行业相关要求，竞争力较强
		依托岷山有色、豫北金铅等龙头企业，以资源高效利用和循环利用为核心，大力提升再生金属产业比重，加快推进铅冶炼生产结构调整，降低原生铅产能。充分利用现有原生铅冶炼技术和装备处理含铅二次资源。	本工程不属于原生铅及再生铅加工
	积极推进涉重企业	依法实施清洁生产强制性审核。贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，严格执行清洁生产审核要求以及涉重金属行业的清洁生产标准。按照省市公布的清洁生产企业清单，涉重金属重	本工程建成后将按照要求定期开展清洁生产审核，并按要求通过评估验收

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
	清洁生产	点企业每 5 年开展一轮强制性清洁生产审核，并依法将审核结果向有关部门报告。区环保局会同有关部门依法组织对对其清洁生产实施情况开展评估验收，对未通过评估验收的企业要限期整改。到 2020 年底，涉重金属重点防控企业在有效期内清洁生产审核率达到 100%。	
		实施清洁生产推广计划。推进清洁生产的激励机制，制定非重点防控企业清洁生产审核计划，明确鼓励措施和工作要求，督促有关工业企业实施清洁生产技术改造，结合相关行业清洁生产标准要求，推广采用先进、成熟、适用的清洁生产技术和装备，全面提升涉重企业的清洁生产水平，进一步降低重金属污染物产生量和排放量。	本工程建成后将按要求定期开展清洁生产审核，并按要求通过评估验收。本工程将采用本行业先进的工艺技术及装备，生产自动化水平及清洁生产水平较高
		结合重点防控企业实施强制性清洁生产审核的契机，以有色金属冶炼行业镉、砷高效回收和废气脱汞减排重点，大力开展重点行业清洁生产技术示范，建设清洁生产示范工程，树立同行业清洁生产先进水平的标杆企业。	本工程无镉、砷、汞等污染物的产生排放，建成后将按照国家要求定期开展清洁生产审核
		加大企业治污减排力度：按照“突出重点、分类指导”的防控思路，根据各重点企业突出环境问题和状况，按照一厂一策确定不同治理要求，实施差异化治理，利用提高排放准入、优化产业结构和加大污染治理等手段，加强重点行业重金属污染物排放量控制，到 2020 年，重点行业的重点重金属排放量不超过 2015 年水平。	本工程将同步建设环保设施，各类污染物均能得到有效治理，可满足标准要求
	深入开展重金属污染治理	对企业规模小、污染物排放量大，治理有难度、经济效益差的工业企业以及靠近敏感水体或环境水质已不能达到指定功能的工业企业要坚决实施“关、停、禁、改、转、搬”。加强有色冶炼企业大气污染治理，加快铅锌冶炼企业脱硫脱硝除尘深度治理，实施有色行业特别排放限值升级改造，确保稳定达到大气污染物特别排放限值要求。严格落实含重金属废水清污分流、雨污分流、分质处理要求，加强废水循环利用，减少废水排放，力争实现含重金属生产废水零排放。严禁含重金属的生产废水进入市政生活污水集中处理设施。全面排查涉重金属为工业污染源排放情况，对超标排放的企业建立整改台账，加大超标排放整治力度，推动实现全面达标排放，2019 年底前，基本完成涉重金属工业污染源超标问题整治工作。	本工程废水不外排，各类废气污染物经有效治理后排放，建设将落实重金属废水清污分流、雨污分流、分质处理等要求，废水进入现有污水处理站处理后回用生产，可实现含重金属废水零排放
		深化行业污染综合整治：加快工业污染防治从末端治理向全过程控制转变，从有组织排放向有组织、无组织排放综合防治推进，重点结合排污许可证制度要求，对企业在线监测设施运行状况、清洁生产水平、无组织排放控制、企业周边环境	本工程从全过程进行污染物控制，水平较高

序号	文件要求	拟建项目情况	相符性
	监测等方面开展整治。		
	2018年起,开展有色金属冶炼及再生铅、铅酸蓄电池等行业企业含重金属无组织废气排放污染治理工作,确保厂界无组织废气能满足相应标准限值要求,2020年10月底前通过验收。加强含锌二次资源利用企业污染治理和监管,改造、新建含锌废料冶炼项目,采用回转窑火法工艺必须配套建设窑渣回收设施、余热回收利用系统、尾气脱硫系统,对于单系列规模小、能耗偏高、污染较重的含锌二次资源利用企业实施限期整改并推进升级改造,到期未完成整改或经整改仍不符合要求的,依法关停取缔。有色金属冶炼企业应开展铊污染排放调查,制定铊污染防治方案,加强铊污染防治。	本工程将严格按照地方文件中的相关要求对污染物进行控制,确保各类污染物的防治可满足文件要求。本工程不涉及含铊废物的产生及排放	符合
	加强有色冶炼企业固体废弃物资源化,提高涉重金属危险废物无害化处理处置水平,加强园区及企业的危险废物收集、储存管理。在严格环境准入的基础上引入市场竞争机制,引导建设布局合理、管理规范、技术先进、能力充足的含重金属危险废物集中处置设施,积极鼓励含重金属危险废物产生单位自建利用或无害化处理处置设施。进一步加强有色冶炼企业废渣治理,采取无害化处理、综合利用等途径,逐步解决有色冶炼废渣的污染问题。以铅锌冶炼企业场址周边区域及耕地重金属污染突出区域为重点,开展镉污染问题排查整治,切断重金属污染物进入农田的链条。	本工程将对废弃锂离子电池进行梯级回收利用,废电池运输前将严格按照规范要求,采取预放电、独立包装的措施,使运输风险降到最低;运输过程中禁止倾倒、丢弃废电池。二段浸出产生的废渣将委托具有危废处理资质单位处置	符合

经与文件中的条款内容进行对比分析,本工程建设完成后可满足文件中各项条款的要求,运营期产生的废气、废水及噪声等污染物经过采取评价要求的防治措施后可以达标排放,对周围环境影响较小,固体废物均可以全部得到妥善处理处置,对周围环境影响不大。

1.8.10 《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》(2020—2025年)概述

《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》与2020年4月1日通过了安阳市龙安区人民政府的审批,规划中提到的重点内容如下:

1.8.10.1 总体要求

1、战略定位和发展目标

“……按照“双转三化四循环”的要求，经过未来六年特别是“十四五”期间的努力，龙安区通过发展具有竞争力的精深加工和新材料产品，形成若干个具有重大影响力的产业集群，建成全国有重要影响力的有色金属节能环保新材料产业集聚区；通过生态文明建设和园区绿色化发展，形成结构合理、链条完整的循环经济产业体系，建成全国有色金属产业循环经济示范区；通过实施创新驱动和技术先导战略，形成以企业为主体的技术创新体系、以产学研结合为格局的技术创新机制、以大中型企业为基础建立的技术创新机构，建成全国有色金属领域技术创新先行区；通过回收网络、服务平台建设，与安阳市静脉产业园协同发展，对回收固废进行无害化、资源化为核心的综合利用，建成服务京津冀晋鲁豫的国内一流的省际再生资源综合利用产业基地……”

“……坚持定量定性相结合，立足实际，制定到“十四五”末我区有色金属产业的主要预期目标是：

——产业结构持续改善。到 2025 年，全区规模以上有色金属精深加工增加值占有色金属企业增加值比重超过 60%，新材料产品比重提高到 40%，循环经济产业主营业务收入达到 100 亿元。

——产业生产稳定增长。到 2025 年，全区有色金属产业年工业总产值突破 200 亿元，年均增长 15%，增加值达到 50 亿元，利税总额达到 15 亿元。

——企业实力不断增强。到 2025 年，培育一批集回收、冶炼、加工一体化、具有较强竞争力的龙头企业，力争实现 3 家以上有色金属企业上市。

——创新能力明显提升。到 2025 年，建立完善的政府引导、企业为主的技术研发体系，行业研发投入占主营业务收入达到 2%以上，冶炼及深加工的工艺装备水平达到世界先进水平，力争创建 1 个国家级科技企业孵化器，建立 1 个省级科技企业孵化器。

——产业体系更趋完善。到 2025 年，建成市场交易活跃、资源配置有效、融资成本低廉、物流网络便利、科技创新有力的更为完善的有色金属产业化体系。

——环境保护成效显著。到 2020 年，全面完成全区重点重金属排放量比 2013 年下降 12% 的目标。到 2025 年，重金属排放总量进一步明显降低，通过产业结构调整，企业实现稳定、达标排放，冶炼渣综合利用水平国内领先，涉重金属污染防控取得全面进步。到 2025 年，全区有色金属产业主要有色金属产品能耗达到世界先进水平，万元工业增加值能耗累计降低 20%，工业废水、废气排放达标率保持 100%，工业固体废弃物安全处置率 100%，工业固体废弃物综合利用率大于 80%，余热余能 100% 利用。到 2025 年，铅熔炼设施利用铅二次资源比例达到 50% 以上……”

2、主要任务

“……紧盯市场需求，结合供给侧结构性改革，以绿色升级和开发新产品为方向，调整产品结构，重点发展精深加工，扩大高质高端产品的有效供给。通过回收多金属废渣和废线路板等物料中的金、银、铜、锡、硒、碲、铟、铋、铊等有价稀散金属，并加大综合回收及深加工力度，推动产业向高端发展。铅锌：以外部市场需求、引导铅锌冶炼产业发展，优先发展有效益的产品，以带动上中游企业分层次发展。开发高性能浸液技术及环保高效的工艺设备，重点发展高收益、高端产品。发展有市场竞争力的压铸锌合金、热镀锌合金等。研发节能型高温渣悬浮旋流电熔融制造矿棉纤维技术。进一步完善冶炼渣（灰）综合利用技术。重点发展新型合金、电池材料、高纯材料、纳米材料等产品，开拓新型铅酸电池储能产业。金银：研发工业用金银制品、靶材等新材料，引进黄金首饰加工及电子银粉银浆深加工项目。钨：重点发展超细晶和纳米硬质合金、高强耐磨超粗晶硬质合金、超大型硬质合金、高纯高性能钨合金、梯度功能材料、纳米钨粉及碳化钨粉、耐磨耐蚀硬面材料、高效精密加工数控刀具及配套工具、长寿命硬质合金采掘齿及配套钻具等产品。铋：重点发展高性能铋合金、铋品深加工和铋系阻燃剂等精细化工产品。铊：重点发展医用化合物、冶金添加剂、催化剂、电子及超导材料等产品。锡：重点发展无铅锡焊料、锡化合物、锡制品等产品。铟：重点

发展卤化铟、氧化铟、高纯硫酸铟等铟精深加工，为液晶显示器、锌锰电池、半导体薄膜等提供基础材料。碲：重点发展碲化铋半导体材料，为半导体器件、合金、化工原料及铸铁、橡胶、玻璃等提供添加剂用料……”

“……通过清洁生产、技术改造、严格准入，组建有色金属生态产业链。增强科技对节能减排的支撑作用，采用先进适用的清洁生产工艺技术和节能环保设备改造现有生产能力，按期淘汰落后产能。深入开展“创建中国有色冶炼标杆企业”活动，对有色金属重点项目进行高效、清洁、低碳、循环、绿色的生态化改造，降低产业能耗、水耗、土地消耗，降低废弃物与污染排放，减少污染增量……”

“……大力发展有色金属循环经济，不仅可以减少矿产资源和能源消耗，变废为宝，化害为利，保护生态和环境，而且是做强做大有色金属产业的又一重要途径。从产业层面推进循环经济，利用企业地理上的临近性以及生产工艺的类似性，通过产业集群内的企业和项目的关联配套互补，以及引入“增链补环”企业，形成具有循环特质的产品链和废物利用链，构建符合循环经济的产业体系。具体建设中，要以市场需求为导向，推动园区着力引进金属资源综合回收利用企业、深加工企业以及链条互补企业，实现规模化生产，满足园区经济发展规模，同时通过企业之间的良性竞争，提高生产工艺水平和产品竞争力，引导企业优势互补、优化产品结构，实现园区企业协同循环利用资源和资源再生利用，逐步提升循环经济产业比重，全面完善多元化、多层次循环经济产业链，培育和构建规模布局合理、功能互补、废弃物循环利用的循环经济产业体系。”

废弃资源再利用是节约资源，实现环境保护、保证国家资源合理再生利用的重要途径，是我国经济可持续发展的重要途径之一。安阳处于河南、山西、河北、山东四省省会中间，京津冀协同战略区和中原经济区交汇处，以安阳为中心的京广线城市经济带上集中了北京、保定、定州、石家庄、邢台、邯郸、安阳、鹤壁、新乡、郑州等 10 个大中型城市，也是全国人口密度最大的地区之一，每年产生的大宗固废如建筑垃圾、市政污泥、报废汽车、电子废物等数量巨大。安阳静脉

产业园选址在龙安区马投涧镇，位于安阳市产业集聚区范围内。根据河南省发展改革委《关于印发河南省大宗工业固废综合利用行动计划的通知》，我区岷山有色金属公司钢灰和含锌固废综合利用项目被列入河南省大宗工业固废综合利用重点项目。

龙安区应与安阳市静脉产业园协同发展，根据国家发展改革委办公厅和工业和信息化部办公厅印发了《关于推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚发展的通知》（发改办环资〔2019〕44号）通知要求，开展大宗固废废弃物综合利用基地建设。以集聚化、产业化、市场化、生态化为导向，以提高资源利用效率为核心，着力技术创新和制度创新，探索大宗固体废弃物区域整体协同解决方案，推进大宗固体废弃物综合利用产业集聚高质量发展。针对大宗固体废弃物的回收再利用，结合现有企业处置设施，建设集规模化、清洁化、产业化、协同处置为一体，涵盖大宗固体废弃物以及“城市矿产”资源所涉及的废旧机电设备、废旧蓄电池、电线电缆、通讯工具、汽车、家电、电子产品、金属、橡胶轮胎等的回收利用基地。将人们生产和生活过程中产生的城市垃圾，如废蓄电池、废CRT含铅玻璃、含锌钢灰、电子线路板等，回收纳入到循环利用过程。构建废旧电池-电池梯级利用-储能电站-废旧电池拆解再利用-新型材料-电池制造的闭路循环，形成协同处置，绿色发展、低碳循环发展的经济体系……”

“……根据龙安区有色金属产业园区企业发展现状和规划期内产业发展方向，结合现有安阳市产业集聚区及安阳市静脉产业园等规划，按照四个片区进行功能布局，西部马投涧重点拓展片区和东部田村优化提升片区双翼齐飞，其它马投涧新镇区功能协作区、生活配套区与之相辅相成。

马投涧重点拓展片区，以有色金属冶炼及精深加工、再生金属回收利用、压延加工等为主，进一步拓展节能环保型新材料、大宗固废综合利用等项目。

田村优化提升片区，以现有产业为基础，进行提质改造优化提升。鉴于该片区与南水北调中线工程较近，不再进一步拓展。

功能协作区，依托安阳市产业集聚区及安阳市静脉产业园等基础条件，主要布置金融、研发、商务、展示交易、商贸物流、人才培养等生产性服务业配套项目。

生活配套区，利用离龙安中心城区较近的优势，主要布局住宿、餐饮、商业等生活配套设施……”



图 1-1 龙安区有色金属产业高质量发展规划功能布局图

3、重大项目

电池及储能类项目

“……年产 3 万吨铅锑合金和 200 万只铅酸蓄电池项目：铅蓄电池产品作为一种已经存在了上百年的产品，由于技术成熟、质量稳定、性价比高，广泛应用于国民经济各行各业，短期内很难被其他产品所取代。未来 10 年内，主要受汽车、电动自行车等行业替换电池刚性需求的带动，我国铅酸蓄电池需求量仍将保持旺盛的增长……”

“……年产 500 万 kVAh 全密封免维护动力铅蓄电池项目：生产工艺主要

由铅膏生产、板栅制造、极板制造、电池组装、电池化成和检测总装 6 个工段组成。预计总投资 90000 万元，达产后年利税 21600 万元……”

“……年产 500 万千伏安时高性能铅炭蓄电池项目：建设规模 500 万千伏安时/年高性能铅炭蓄电池，消耗电铅量 15 万吨/年，本工程预计总投资 36000 万元，投产后预计产值 150000 万元……”

“……退役动力电池梯次利用及回收项目：退役动力电池梯次利用及回收项目，主要回收利用退役动力电池。分两期建设，其中一期 2 万吨/年，二期 3 万吨/年。利用岷山公司现有土地建设，总占地约 6.32 万平米。回收的电池包先进行整包检测，判定合格电池包组装成集装箱储能站，不可梯次利用电池包进入回收工序……”

4、环境保护

环境污染控制

“……污染防治应该从防治装备、水平和实施效果多方面进行统筹，对装备水平高、防治效果的企业进行政策倾斜，新建项目审批时，在同等条件下，应优先审批环保效果好、管理水平高的大型企业。”

铅锌冶炼企业粗铅冶炼须采用先进的富氧强化熔炼-液态高铅渣直接还原等生产效率高、能耗低、环保达标、资源综合利用效果好的先进炼铅工艺，鼓励优先采用具有自主知识产权的先进铅冶炼技术。硫化锌精矿焙烧必须采用硫利用率高、尾气达标的流态化焙烧工艺，根据烟气中二氧化硫浓度，冶炼烟气采用制酸、尾气吸收或组合工艺。硫化锌精矿富氧直接浸出工艺必须同步建设硫渣处理设施。必须具有资源综合利用、余热回收等节能设施，烟气制酸严禁采用热浓酸洗工艺。冶炼烟气余热回收、收尘或尾气低二氧化硫浓度治理工艺及设备必须满足国家设计规范要求，硫捕集率 $\geq 99\%$ ，总硫利用率 $\geq 95\%$ ……”

“……大气环境污染控制：园区严格控制废气排放，污染源必须达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准或相应的行业大气污染物排放

标准后方可排放,严格控制排污总量。

园区实行集中供气,供热原则上不再新建或保留燃煤锅炉,最大限度的减轻燃煤锅炉烟气造成的污染;加强园区机动车管理,严格控制区内油品质量;道路、料场、堆场产生的扬尘,采用喷淋、覆盖等处理方法,确保治理效果和避免二次扬尘的产生;严格控制有毒有害气体排放,并对有毒有害气体排放实施监控。加强管理和监督做好道路和城市区域绿化,减轻大气环境污染影响。

鼓励企业采用密闭性好的生产设备、物料存贮容器和输送管线,最大限度减少无组织废气排放;采用先进的治理或回收措施,严格按照我国有关规定实现稳定达标排放;控制单位工业用地面积的污染物排放源强。

调整和改善能源结构。企业使用的工业燃料应尽可能使用低含硫量的燃油或煤气,推广天然气和煤改气等污染较少的燃料。新工艺中,烟气处理应预留二道脉冲布袋除尘装置、电除尘装置、脱硝装置等的位置及烟气排放指标数据在线监控……”

“……水环境污染控制:园区应积极实施产业整合和升级,推进生产工艺改造和清洁生产;各企业排放的生产废水经过处理,达到相应行业废水排放标准后,经污水收水管网输送到污水处理厂进行深度处理;加强园区污水深度处理设施的工艺改进和运营管理,以满足企业废水、生活废水的处理需要,出水水质严格执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表1一级A标准,出水回用于生产用水、也可用于城区绿化、道路喷洒等,剩余部分排入肖金河;建设肖金河人工湿地工程,促进地表水体水质的改善。收集厂区雨雪水、喷洒水集中处理达标回用。厂区考虑整体防渗措施。园区应加强排水系统和中水回用管网建设,合理分布管道,尽可能使雨水经过雨水管道排入河道,并统筹规划排污管线、中水回用管线,不断提高集中处理率和中水回用率。不断降低园区单位产值的水耗和排污量,提高集中深度处理水平,控制排污总量……”

“……声环境污染控制:加强施工期间的噪声控制。施工期间各种机械设备

及运输车辆应及时维修保养，使之处于良好的工作状态，并应合理调配施工作业时间，尽量减少噪声污染。

生产期间的噪声控制。产生噪声污染的单位应尽量选用低噪音设备，对产生噪声设备采取减震措施或配置隔声或消声装置，使操作空间内噪音控制在国家标准范围内，主要发声设备应尽量置于室内，以减轻对外界环境的影响。有色金属行业的声环境影响主要为噪声，未来几年，新增铅酸蓄电池等项目将围绕马投涧片区布局，厂址远离噪声敏感点，产业的发展对环境基本不会产生影响。

加强对机动车的管理，减小交通噪声，建立禁鸣区和禁鸣路线，改善声学环境质量；在道路两侧设立绿化带，同时交通干线两侧应避免建设居民住宅等噪声敏感建筑物；加强法制建设，严格处罚违法行为。增加绿化面积，设置绿化林带，通过隔音降低噪声的影响……”

“……固体废物污染控制：固体废弃物的处置严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《一般工业废物储存、处置场污染控制标准》，鼓励工业固体废物综合利用，减少废物产生量。

固体污染物主要来自园区企业废旧资源拆解、资源再生过程产生的残渣和污泥。控制固体废物的主要防治措施：提高废旧物资源循环利用率，源头削减固体废物产生量，控制生产过程固体废物产生量；促进园区企业间废物循环利用，延长产业链，实现园区固体废物资源最大化；工业废弃物和生活垃圾分类收集，分类储运，并设立固体废物临时密闭中转站；一般固体废物送入城市固废处理中心进行安全处理；危险废物送到园区危险废物处理中心进行安全处置。

鉴于部分工艺原料属于工业危废，应严格执行相关危废处置国家标准。确保危险化学品安置和危险废弃物处理。园区产生的所有危险废物均送到河南省危险废物处置中心集中处置。园区内各企业要严格执行安全生产的要求，杜绝事故性排放事件的发生；合理布局危险化学品的存储堆放场地，设立明显标志，制定园区《危险化学品管理规定》和环境安全应急预案……”

“……生态环境：通过园区绿地建设、边界绿化隔离、道路绿化，园区内河道整治及周边绿化，厂区绿化等措施，使生态系统得到一定程度的恢复。建立一个多层次的、多方位的、立体化的绿化体系。加强环境监测工作，坚决依法监督管理，实施环保目标责任制和建设项目的环境保护一票否决制……”

“……环境风险控制：相关单位应认真进行环境风险评估，加强风险防范，杜绝事故隐患，建立园区、企业等各个层面的环境事故应急预案，最大程度地减少事故发生时造成的不良影响……”

由本工程与《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划》(2020—2025 年)的对比结果可知，本工程属于规划中重点发展的重大项目，本工程各项环保设施建设符合规划中的各项控制要求，因此符合规划要求。

1.8.12 安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划（2020-2025 年）环评

《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划（2020-2025 年）环境影响报告书》2020 年 12 月由河南安环环保科技有限公司编写完成，并与 2020 年 12 月 15 日取得了安阳市生态环境局龙安分局的技术审查，审查意见为：《安阳市生态环境局龙安分局关于安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划（2020-2025）环境影响报告的审查意见》（龙环函【2020】01 号）。

1.8.12.1 建设项目环境准入条件

规划范围内应按照物质循环再生能量梯级利用、系统性、经济可持续发展、管理绿色化、运行市场化和产业链稳定性的原则引入企业。

项目引进原则如下：

（1）坚持引入项目严格执行项目开工建设“六项必要条件”，即必须符合产业政策、市场准入标准、项目审批核准或备案程序、用地预审、环境影响评价审批、节能评估审查等六项必要条件；

（2）坚持引入清洁化、规模化、特色化企业，在企业中推广清洁生产，形成企业低投入、低消耗、低排放和高效率的生产运营方式；

(3) 注重引入项目的关联度，提高产业关联度，力求发挥各项目间的最佳协同效应；

(4) 科学规划工业企业布局，将规划区域的发展与安阳市经济、科技和社会发展有机结合起来，同时也与区域生态环境综合整治协调。

1.8.12.2 引进项目的具体要求

结合产业规划的定位、区域的资源分布及环境情况，对于规划引进的项目，应本着“高水平、高起点”的原则，提出环境准入门槛，本项目与评价建议的环境准入条件和负面清单相符性分析详见下表。

表 1-20 本项目与入驻项目环境准入条件相符性分析

安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划（2020-2025年）环境准入条件			本项目	符合性
产业	禁止类	国家产业政策淘汰项目、不符合行业准入条件的项目	本工程为锂电池综合利用项目，属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废（碎）玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”。	符合
		公众意见较大的项目	本工程未收到公众的反对意见	符合
		安阳市产业集聚区范围内禁止新建铅蓄电池项目	本工程不属于新建铅蓄电池项目	符合
	限制类	国家产业政策限制类项目	本工程不属于鼓励类建设项目	符合
		高耗水、高排水项目	本工程不属于高耗水、高排水项目，废水经处理后回用于现有工程，不外排	符合
		主要以原生矿为原料的铅冶炼项目	不属于	符合
		增加重金属污染物排放总量的项目	本工程重金属污染物总量从豫北金铅公司污染物削减量中置换，不会增加区域重金属污染物排放总量。	符合

	鼓励类	含有价有色金属废旧资源综合回收利用项目；再生铅锌项目；延伸产业链条的有色金属精深加工项目；现有有色金属企业“三废”治理项目；利用现有冶炼系统协同处置含铅锌危险废物项目；采用先进技术工艺设备进一步提取有色金属冶炼废渣中有价金属的项目；电子信息材料、难熔金属材料及先进硬质材料、航空航天材料、稀有稀散金属材料、新能源材料等项目；基于现有有色金属企业开展的工艺优化、技术提升、节能减排项目。	本工程属含有价有色金属废旧资源综合回收利用项目	符合
		符合国家及地方产业政策、行业准入条件及集聚区产业定位的安阳市区环保搬迁退城进园项目均应进行合理安置，积极支持龙安区现有中小铅锌等重有色金属冶炼、再生铅冶炼、铅蓄电池制造等行业企业整合入园项目。	不属于	符合
生产规模和工艺先进性要求	1) 在工艺技术水平上，要求入驻项目达到国内同行业领先水平、或具备国际先进水平。 2) 建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求。 3) 环保搬迁入驻的企业应进行产品和生产技术的升级改造，达到国家相关规定的要求。 4) 鼓励现有有色金属冶炼、电池制造等防控重点行业重点企业利用新工艺、新技术、新装备等对现有生产工艺、技术、装备进行以提高资源利用率、节约能源、减少重金属污染物产排量为目的清洁生产技术改造项目，但其建设规模应限制在现有生产规模以内。 5) 支持现有企业利用自产含重金属固废、废液和废气等废弃资源建设有价重金属资源回收或综合利用深加工项目。 6) 支持现有冶炼企业利用炉窑协同处置含重金属危险废物，但应控制区域内不新增重金属排放总量。		本工程选用设备为国内同行业领先水平，建设规模符合国家产业政策的最小经济规模要求。	符合
清洁生产水平	1) 应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免规划范围内大规模建设造成的不良辐射效应。 2) 新建项目的单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平。		本工程属国家鼓励类项目，对废旧锂电池进行回收处置可进一步回收其中的可利用资源、降低污染，环境效益显著。单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标达到了国内同行业领先水平。	符合
污染物排放总量控制	1) 新建项目的大气和水污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷削减量或城市污染负荷削减量中调剂。 2) 新、改、扩建项目主要大气污染物颗粒物、SO ₂ 、NO _x 应进行倍量替代。		本项目排放的污染物均进行替代，不新增污染物排放量。	符合

3) 龙安区现有中小铅锌等重有色金属冶炼、再生铅冶炼、铅蓄电池制造等行业企业整合入园项目, 重金属污染物排放量不能超过 2019 年污染物排放量指标。		
4) 现有有色金属冶炼、电池制造等行业清洁生产技术改造和重金属资源回收或综合利用深加工项目重金属污染物排放量应控制在全区规划目标排放总量以内。		
5) 所有新建、改建、扩建项目重金属污染物排放量应进行减量替代。		

表 1-21 本项目与环境准入负面清单相符性分析

安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划 (2020-2025 年) 负面清单			本项目	符合性
1	管理要求	禁止入驻国家产业结构调整指导目录淘汰、限制类项目	本工程为锂电池综合利用项目, 属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废(碎)玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”。	符合
		禁止投资建设列入禁止用地目录、限制用地目录的项目	本项目未列入禁止用地目录、限制用地目录的项目	符合
		禁止建设《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》(国发〔2013〕41 号) 明确产能严重过剩行业的新增产能项目;	不属于	符合
		禁止入驻投资强度较小, 不能满足河南省国土资源厅《河南省工业项目建设用地控制指标》(豫国土资发[2008]21 号) 的有关规定;	本工程总投资 50000 万, 投资强度为 7911.39 万元/公顷, 大于 1800 万元/公顷	符合
		禁止引进三废处理技术不成熟、经济不可行的项目;	本工程三废治理措施成熟、可靠, 建成后经济效益可观	符合
		禁止新增非集中供热性质的燃煤锅炉、生物质锅炉;	不涉及	符合
		禁止破坏自然生态、损害人体健康和公众反对意愿强烈的项目。	本工程未收到公众的反对意见	符合
2	行业要求	禁止入驻未达到清洁生产国内先进水平的新建、扩建的有色金属冶炼项目;	不涉及	符合
		禁止新建以原生矿为原料的铅冶炼项目;	不涉及。	符合
		禁止入驻排放工业废水的项目。	本工程生产过程中无生产废水外排	符合

按照《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 安阳岷山环能高科有限公司

(现更名为岷山环能高科股份公司)退役动力电池梯次利用及回收项目属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废(碎)玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”,符合国家产业政策。

本工程本身为环保正效益类项目,对废旧锂电池进行回收处置可进一步回收其中的可利用资源、降低污染,环境效益显著。单位产品水耗、单位产品污染物排放量等清洁生产指标达到了国内同行业领先水平。

本工程属含有价有色金属废旧资源综合回收利用项目,属于安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划环评环境准入条件中所列的鼓励类项目,生产过程中无生产废水排放,产生的污染物均进行倍量替代,因此本项目建设符合《安阳市龙安区有色金属产业高质量发展规划(2020-2025年)环境影响报告书》的要求。

1.8.13 集中式饮用水水源保护区划

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办【2016】23号),安阳市集中式饮用水水源保护区如下:

(1) 岳城水库地表水饮用水水源保护区

一级保护区:从取水口到五水厂进水口的暗管两侧5米内的区域。

(2) 一水厂刘家庄地下井群饮用水水源保护区(共18眼井)一级保护区:取水井外围200米,京广铁路以西,中州路以东,前进路以北,电业宾馆以南的区域。

二级保护区:一级保护区以外,水井外围2000米以内,东至三道街,南至二十四中,西至梅东路,大司空以南的区域。

准保护区:小南海水库、彰武水库以及洹河吁槽沟口以上的水域。

(3) 二水厂石家沟地下井群饮用水水源保护区(共18眼井)

一级保护区:水井外围200米,平原路以西,文峰小区以北,人民公园以东,

豆腐营以南的区域。

二级保护区：一级保护区以外，水井外围 2000 米以内,高速公路以西，后张村以北，文化宫以东，二机床厂以南的区域。

准保护区：小南海水库、彰武水库以及洹河吁嘈沟口以上的水域。

(4) 三水厂东环路地下井群饮用水水源保护区(共 9 眼井)

一级保护区：水井外围 200 米，东工路以西,文化路以东，相六路以北，151 医院以南的区域。

二级保护区：一级保护区以外，水井外围 2000 米以内，精制粉皮厂以西，后营以北，玻璃钢厂以东，二十中以南的区域。

准保护区：小南海水库、彰武水库以及洹河吁嘈沟口以上的水域。

(5) 四水厂大坡村地下井群饮用水水源保护区(共 9 眼井)

一级保护区：井外围 200 米，梅东路以西,冶金路西以东，文明大道以北，梅园路以南的区域。

二级保护区：一级保护区以外，水井外围 2000 米以内，铁四路以西,南中环以北,骈家庄以东，柴库小学以南的区域。

准保护区：小南海水库、彰武水库以及洹河吁嘈沟口以上的水域。

(6) 五水厂韩王度村地下井群饮用水水源保护区(共 4 眼井)

一级保护区：水井外围 200 米的区域。

二级保护区：一级保护区以外，水井外围 2000 米以内的区域。

准保护区：小南海水库、彰武水库以及洹河吁嘈沟口以上的水域。

(7) 南水北调保护区（本工程所在区域）

一级保护区宽度：左右两岸各 50m。

二级保护区宽度：左右两岸各 500m。

本工程位于安阳市产业集聚区，距离最近饮用水源为东北侧 4160 m 的南水北调干渠（位于渠左岸），因此本工程不在饮用水源保护区范围内。

1.9 评价工作程序

评价工作程序见图 1-1。

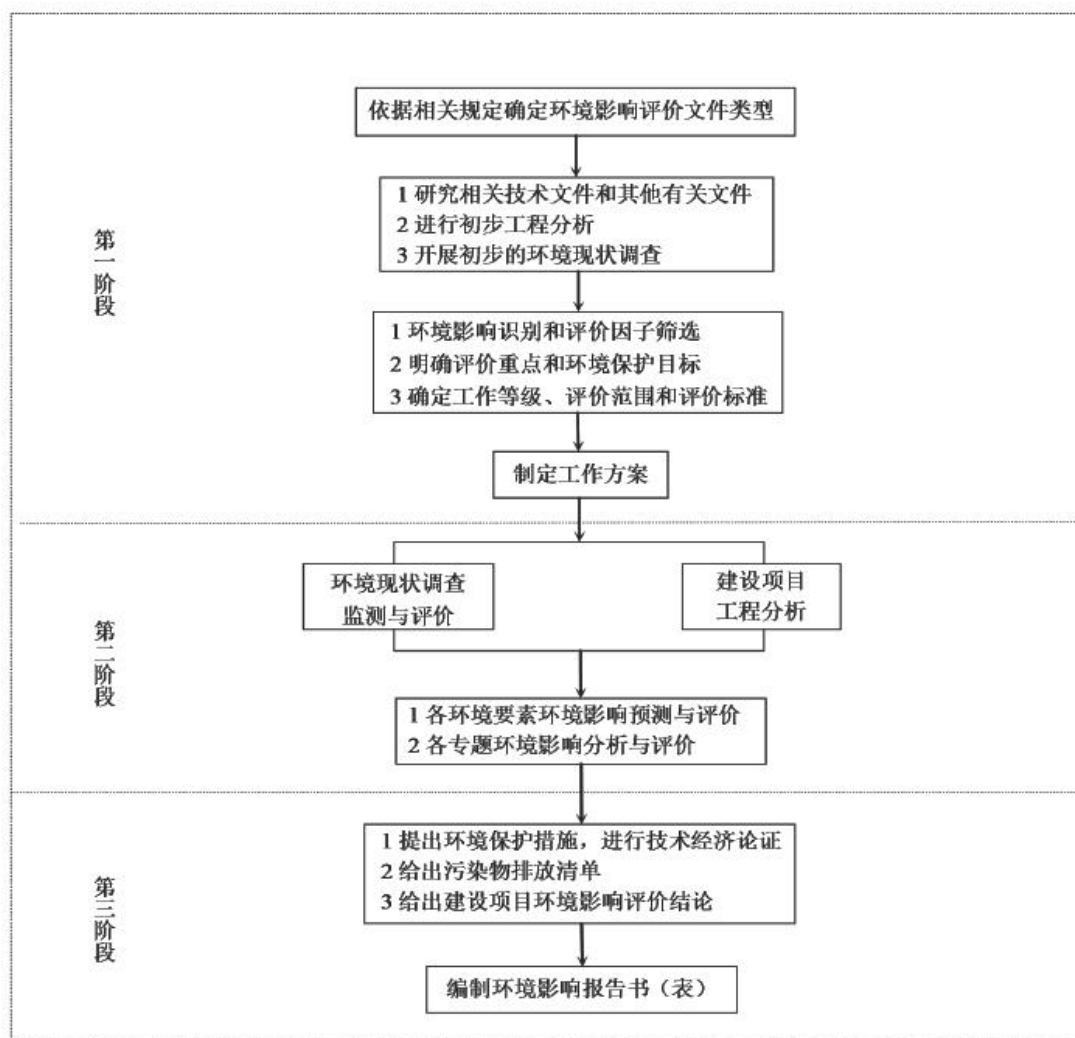


图 1-2 建设项目环境影响评价工作程序图

第二章 工程分析

针对岷山公司现有工程及本工程的特点，本评价分析主要做好以下工作：

①主要依据《安阳市岷山有色金属有限责任公司多金属资源综合回收利用项目环境影响报告书》、《安阳市岷山有色金属有限责任公司清洁生产报告(第四轮)》及《安阳市岷山有色金属有限责任公司 2019 年度执行报告年报》中的相关内容及批复要求，结合现场踏勘情况，对岷山公司各期工程实际建设、产排污情况进行简要分析介绍。

②采用类比分析、物料衡算等方法，对本工程进行工艺、产排污、物料及元素平衡进行详细的分析评价。

③本工程利用现有工程设施的依托可行性。

2.1 现有工程回顾

本评价将对安阳岷山有色金属有限责任公司现有项目进行整体回顾。

2.1.1 现有工程环评制度执行情况

岷山公司始建于 1992 年，原建有 92 m²烧结机-8.5 m²鼓风炉粗铅生产线及非稳态一转一吸烟气制酸系统一套，该项目以《安阳市岷山有色金属有限责任公司铅、金、银技改扩及烟气治理工程项目环境影响报告书》通过了原河南省环境保护局的审批（豫环监[2003]164 号），并于 2006 年通过验收（豫环验[2006]92 号文）。

为适应社会发展，提高企业市场竞争能力，岷山公司淘汰原有生产系统，在原有厂区北侧建设富氧底吹强化熔炼节能技改项目，采用富氧底吹强化熔炼技术生产粗铅，采用两转两吸烟气制酸技术副产硫酸，2008 年 9 月 28 日原河南省环境保护局对《安阳市岷山有色金属有限责任公司富氧底吹强化熔炼节能技改项目环境影响报告书》予以批复（豫环审[2008]227 号）。该项目于 2009 年 7 月开工建设，在建设过程中，为进一步节能减排，岷山公司与中国有色工程设计研究总院联合，开发液态渣无焦炼铅工艺取代原设计鼓风炉工艺，进行液态渣直接还原熔

炼，使技改项目粗铅生产能耗进一步降低，河南省环境保护厅于 2010 年对《安阳市岷山有色金属有限责任公司富氧底吹强化熔炼节能技改项目环境影响变更报告》进行批复（豫环审[2010]133 号文）。

2013 年，企业围绕无焦炼铅技术的优势，在技改项目北侧配套建设综合回收、循环经济项目，从废渣中回收锌，从金银阳极泥中回收锑、铋、碲。该项目委托编制的《安阳市岷山有色金属有限责任公司稀贵金属综合回收项目环境影响报告表》于 2013 年通过安阳市环保局的批复（安环建表[2013]001 号文），于 2017 年通过龙安区环保局验收（龙环验[2017]11 号文）。

为进一步降低能源浪费，提高岷山公司清洁生产水平，企业于 2017 年建设了余热回收项目，对底吹炉、还原炉及烟化炉烟气中的余热进行回收发电，该项目编制的《安阳市岷山有色金属有限责任公司岷山余热电站项目环境影响报告表》于 2017 年通过龙安区环保局的批复（龙环建表[2017]04 号文），于 2017 年通过龙安区环保局验收（龙环验[2017]36 号文）。同年，企业以延长产业链、减少原生矿使用及增加原材料的供应链为目的投资建设了年处理 15 万吨废旧蓄电池综合回收利用建设项目，该项目委托编制的《安阳市岷山有色金属有限责任公司年处理 15 万吨废旧蓄电池综合回收利用建设项目环境影响报告书》于 2017 年通过龙安区环保局的批复（龙环建书[2017]08 号文），于 2018 年组织开展了自主验收。

在综合考虑危废行业现状，目标客户工艺特点及生产规模、企业自身技术特长及发展潜力后，岷山公司在不增加现有粗铅生产规模、工艺设备的前提下，使用含铅、锌废渣替代原料中部分铅精矿生产粗铅，并委托济源蓝天科技有限责任公司编制完成了《安阳市岷山有色金属有限责任公司多金属资源综合回收利用项目环境影响报告书》，该环境影响报告书于 2019 年 6 月 3 日通过了河南省环境保护厅的批复，批复文号为豫环审[2019]27 号，目前该项目为在建状态。

岷山公司现有工程环保手续履行情况见表 2-1。

表 2-1 现有工程环评审批及验收情况一览

序号	项目名称	批复文号	验收文号	备注
1	铅、金、银技改扩及烟气治理工程	豫环监[2003]164 号	豫环保验[2006]92	正常运

	项目		号文	行
2	富氧底吹强化熔炼节能技改项目	豫环审[2008]227 号 豫环审[2010]133 号文	豫环审[2013]479 号文	正常运行
3	稀贵金属综合回收项目	安环建表[2013]001 号文	龙环验[2017]11 号文	正常运行
4	岷山余热电站项目	龙环建表[2017]04 号文	龙环验[2017]36 号文	正常运行
5	年处理 15 万吨废旧蓄电池综合回收利用建设项目	龙环建书[2017]08 号文	自主验收 2018 年 10 月	正常运行
6	多金属资源综合回收利用项目	豫环审[2019]27 号	尚未验收	在建

2.1.2 现有工程建设情况

岷山环能高科股份公司现有工程建设情况见表 2-2。

表 2-2 现有工程建设情况一览

序号	工程名称	工艺和主要设备	主要生产原料	产品	生产能力	备注
1	粗铅冶炼系统	SKS 法粗铅冶炼富氧底吹炉、还原炉、烟化炉	铅精矿、铅膏、铅栅	粗铅 硫酸	11.3 万 t/a 9 万 t/a	已建成
2	电解铅系统	铸电极-电解-铸锭熔铅锅、电解槽、铸锭机	粗铅	电解铅	10.7 万 t/a	已建成
3	稀贵金属系统	还原熔炼-氧化熔炼-电解	阳极泥	金 银	235kg/a 135t/a	已建成
4	电解锌系统	焙烧-浸出-净化-电积-熔铸多膛炉、浸出槽、电解槽、铸锭机	烟化炉粉尘	电解锌	2.0 万 t/a	已建成
5	铟回收系统	萃取-电解法萃取机、中和桶、反应桶等	氧化锌烟尘	铟锭	10t/a	已建成
6	碳酸锌系统	浸出-高浸-加锌置换-干燥中间槽、反应槽、合成槽、压滤机	氧化锌烟尘	碳酸锌	2000t/a	已建成
7	铈回收系统	还原熔炼-电解反射炉、电解槽、坩埚炉	含铈烟灰	精铈	300t/a	已建成
8	碲回收系统	浸出-净化-中和-造液-电积-铸锭雷蒙磨、浸出槽、中和槽、电积槽	贵铅精炼苏打渣	碲锭	4.0t/a	已建成
9	铋回收系统	还原熔炼-精炼-除银-精炼-铸型鼓风机、精炼炉	贵铅精炼后期渣	铋锭	120t/a	已建成
10	铅蓄电池综合回收系统	废酸分类-破碎-水力分选-色选、破碎机、振动筛	废酸蓄电池	铅栅 铅膏 稀硫酸 再生塑料	53600t/a 55000t/a 25500t/a 12500t/a	已建成

				隔板	3400t/a	

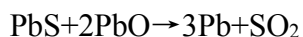
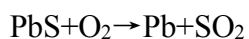
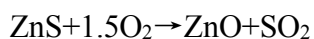
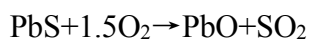
2.1.3 现有工程生产工艺

岷山公司现有工程各生产线生产工艺如下：

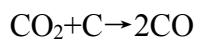
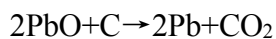
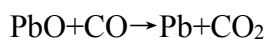
2.1.3.1 熔炼系统生产工艺流程

熔炼系统生产工艺包括：原料贮存及配料系统、富氧底吹炉氧化熔炼、氧气侧吹炉还原熔炼系统、烟化炉吹炼系统及煤粉制备系统，其原料主要为铅精矿、石灰石、石英砂、铅玻璃以及其他含铅物料等，该生产线产品包括粗铅、次氧化锌、铁渣。

富氧底吹熔炼炉内主要化学反应式为：



还原炉内主要化学反应式为：



该生产线生产工艺及产污流程如下：

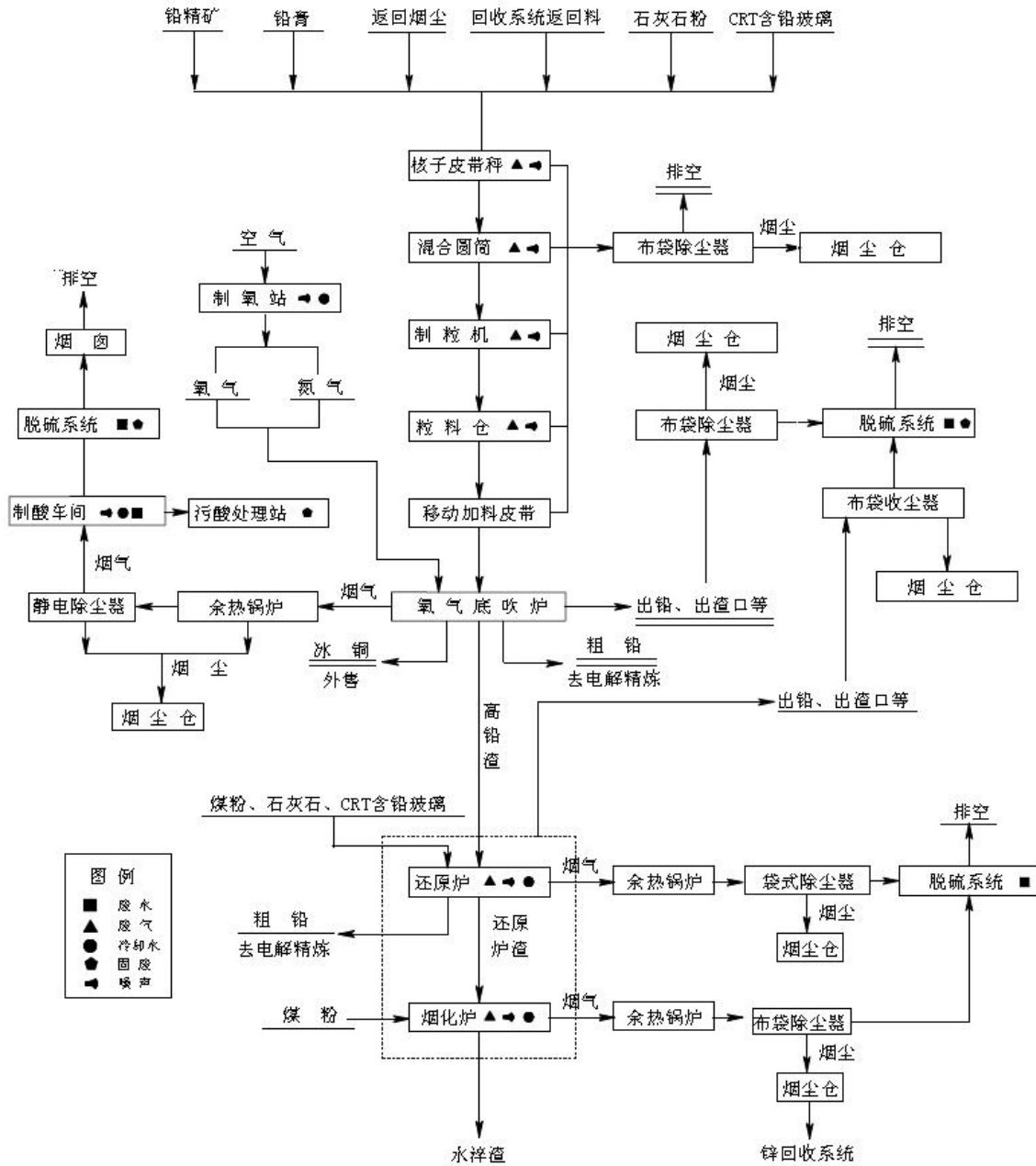


图 2-1 粗铅冶炼生产工艺及产污流程图

2.1.3.2 铅电解生产工艺流程

电解铅生产工艺包括粗铅熔化铸阳极板、电解精炼和电铅熔化铸锭等，原料为熔炼生产线产品粗铅，产品为电铅。

铅电解车间生产工艺流程及产污环节如下：

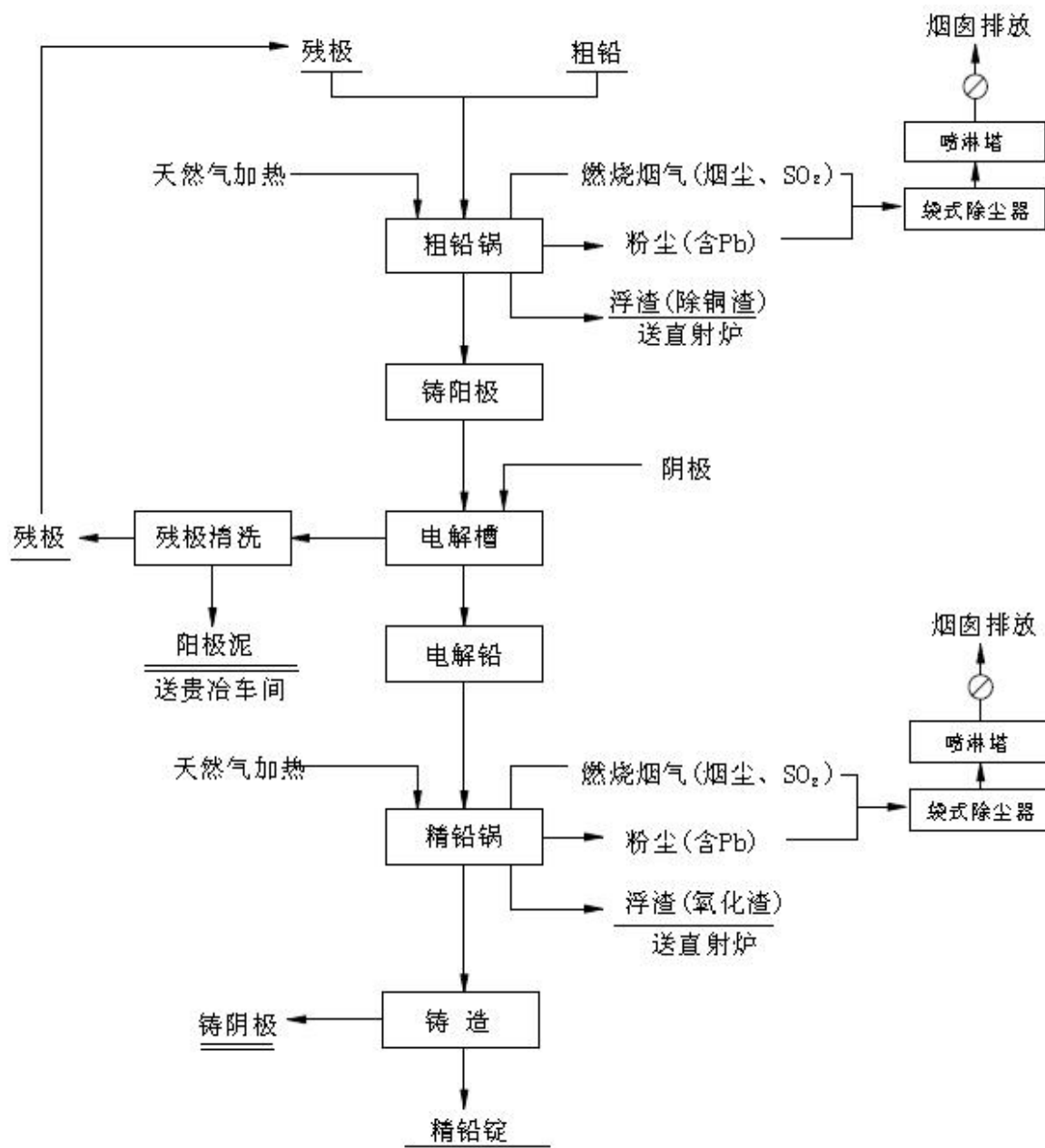


图 2-2 电解和精炼生产工艺流程图

2.1.3.3 金银车间工艺流程

金银车间从电解车间产生的阳极泥中提炼金（Au）银（Ag）等有价金属。阳极泥送到贵冶车间后直接送入贵铅炉熔炼，产生贵铅；贵铅进一步氧化精炼产生合金板和合成渣，合金板送银电解车间精炼，合成渣重新返回贵铅炉熔炉循环使用；银电解后产生的银粉直接铸锭。贵冶车间生产过程中产生的收尘烟灰含有少量的锑、铋是铅冶炼中必不可少的元素成分，收尘烟灰送原料房使用。

生产工艺及产污环节如下：

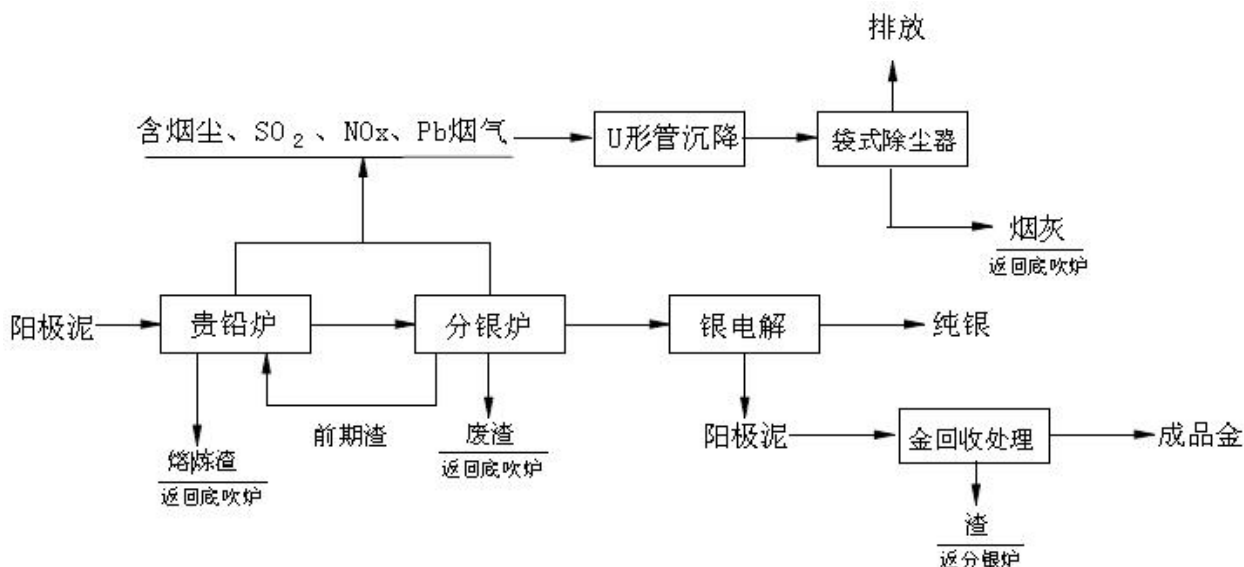


图 2-3 金银车间生产工艺流程图

2.1.3.4 制酸工艺流程

制酸工艺包括烟气净化工序、干吸工序、转化工序、制酸工序、尾吸工序等，产污流程如下：

富氧底吹熔炼炉收尘出口的烟气首先进入硫酸净化工序，依次经过一级洗涤器、填料塔、二级洗涤器及两级玻璃钢电除雾器，将烟气中的烟尘及有害物质除去，并将烟气冷却后送干吸工序。利用浓硫酸的吸水性采用浓度为 93% 的硫酸，将烟气中的水分干燥至 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下。一次转化后的烟气送至一吸塔，用 98% 硫酸喷淋吸收其中的 SO_3 ，吸收后的烟气经二次转化后送至二吸塔，用 98% 硫酸喷淋吸收其中的 SO_3 ，吸收后的烟气送尾吸工序。

由 SO_2 风机送来的干燥烟气经三次转化后送入一吸塔，吸收烟气中的 SO_3 ，换热器和预热电炉分别与转化器四段出口和二段出口高温烟气交换热量后，进入转化器四段进行第二次转化。二次转化 SO_2 转化率为 94.44%，四段累计 SO_2 总转化率为 99.75%。

由于干吸工序地下槽泵来的成品酸，存入成品酸罐。成品酸外售时经酸罐、计量槽、槽车三级计量后装车外运，主要考虑汽车运输。

制酸车间生产工艺及产污环节图如下：

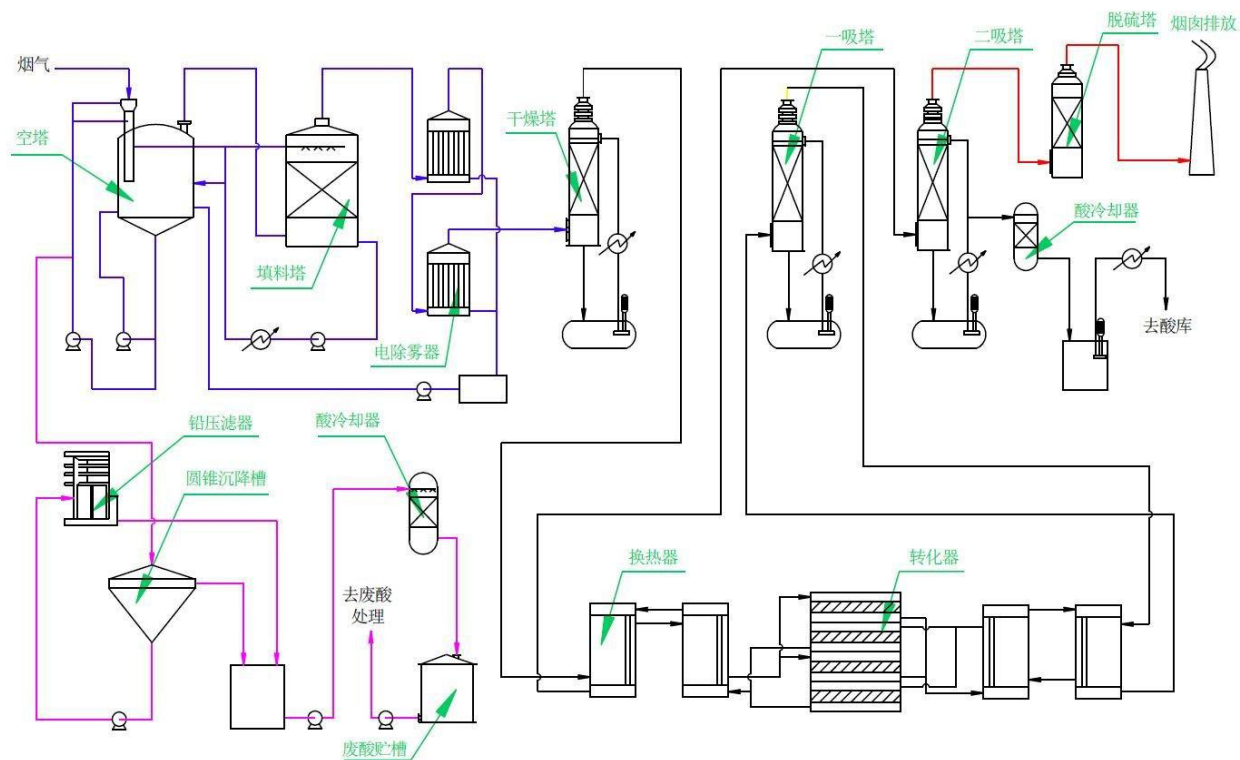


图 2-4 制酸工艺及产污流程图

2.1.3.5 电解锌工艺流程

企业电解锌车间年设计产量为 2 万吨锌/年，采用三段净化工艺，原料为熔炼车间次氧化锌产品，产品为电锌。该车间生产工艺及产污环节见图 2-5。

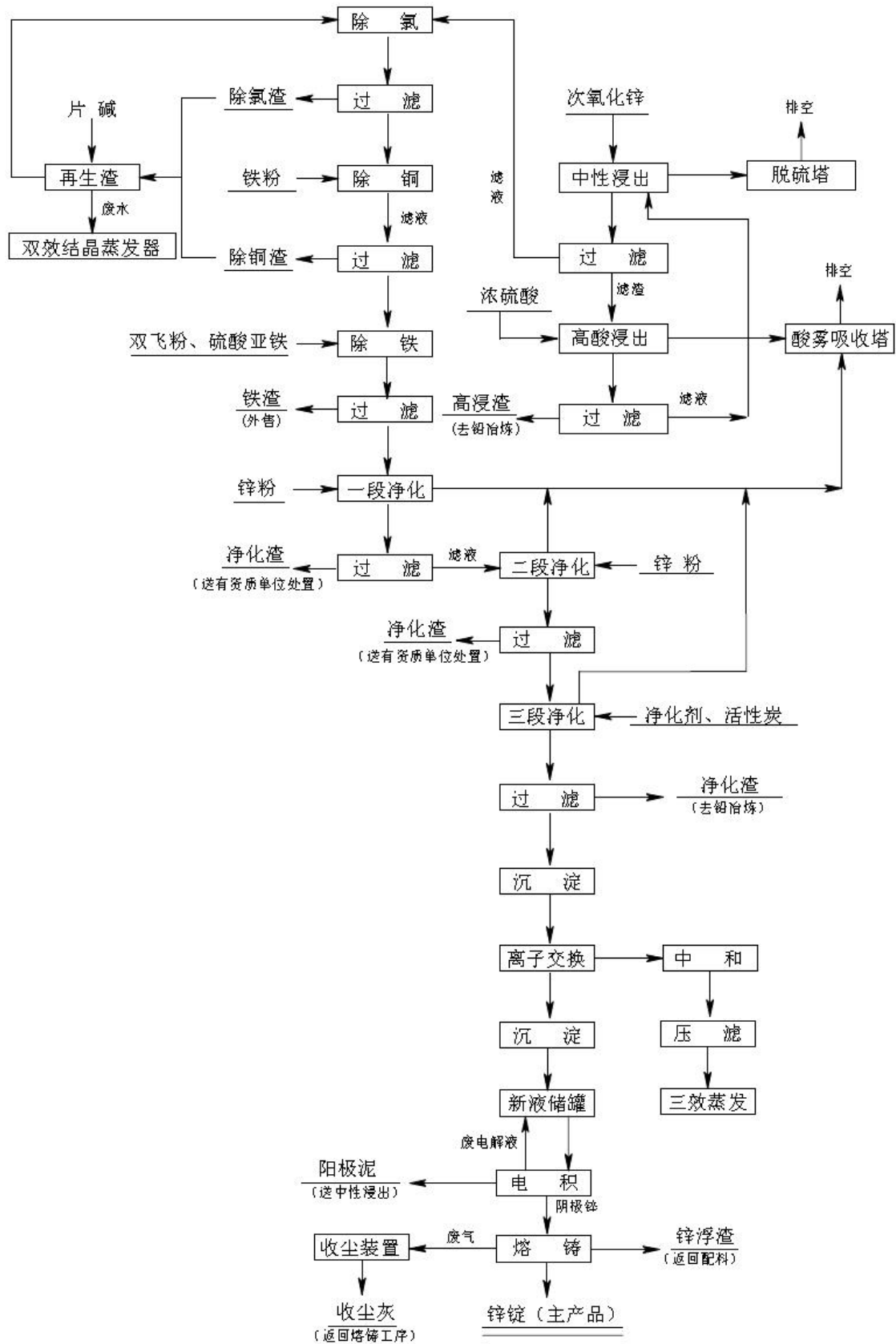


图 2-5 电解锌车间生产工艺流程图

2.1.3.6 浮渣直射炉系统

电解车间产生的除铜浮渣和氧化渣按比例配入纯碱、铁屑混合后加入浮渣直射炉回收粗铅和冰铜。浮渣直射炉生产工艺流程及产污环节如下：

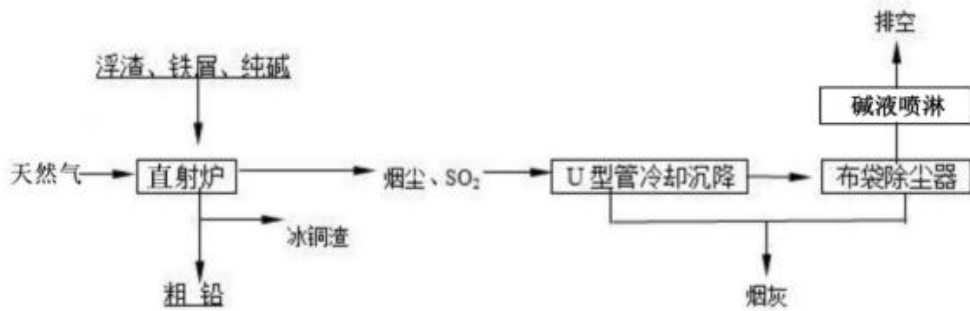


图 2-6 浮渣直射炉生产工艺流程图

2.1.3.7 电池拆解生产线

岷山公司废旧铅酸蓄电池的处理包括四个工序：电池贮存系统、电池破碎系统、物料分选系统和塑料色选系统。

铅蓄电池的破碎分离系统工作原理是根据破碎后的废铅蓄电池的各组份密度与粒度的不同，在水中或其他重介质中运用物理方法将其分开，分别从不同的出口经螺旋输送机获得板栅、铅膏、有机物（包括塑料、橡胶）等。

电池拆解车间工程工艺流程及产污环节见下图：

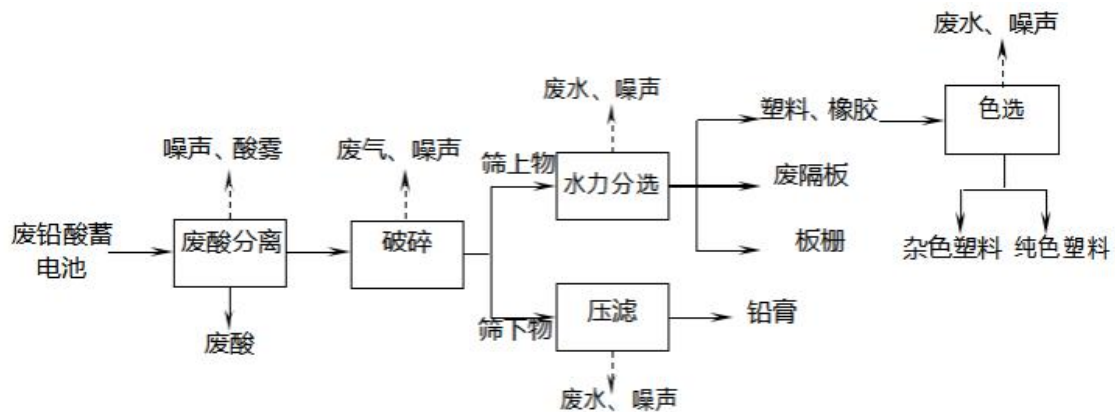


图 2-7 电池拆解车间生产工艺流程图

2.1.3.8 碳酸锌、镉回收生产线

外购次氧化锌使用硫酸进行酸浸，物料中的锌、镉、铋等物质溶解在酸浸液中，铅等物质存在于泥中，经过压滤，将铅泥分离出来，含有镉的铅泥作为海绵镉原料使用，不含镉的铅泥送富氧底吹炉作为冶炼铅的原料使用。液体再经提纯、

置换合成产出碳酸锌和硫酸钠溶液，硫酸钠经三效结晶器结晶产出硫酸钠产品，碳酸钠经闪蒸干燥得到碳酸锌产品。主要生产工艺流程及产污环节如下：

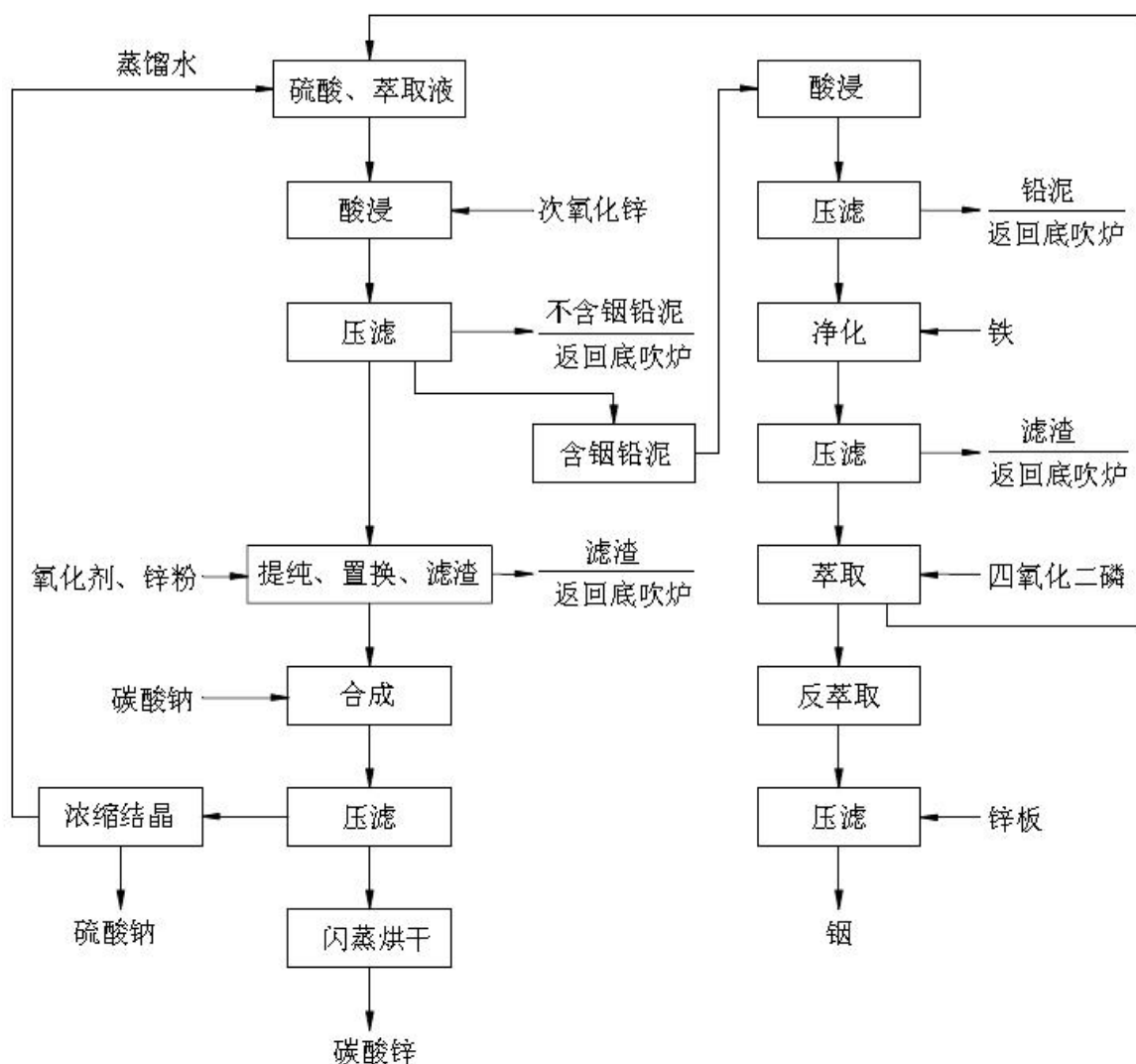


图 2-8 碳酸锌、镉回收生产工艺流程图

2.1.4 现有工程污染治理及达标情况

根据对岷山公司现有工程调查，结合《安阳市岷山有色金属有限责任公司年处理 15 万吨废旧蓄电池综合回收利用建设项目环境影响报告书》、《安阳市岷山有色金属有限责任公司年处理 15 万吨废旧蓄电池综合回收利用建设项目自主验收报告》、《安阳市岷山有色金属有限责任公司多金属资源综合回收利用项目环境影响报告书》及《安阳市岷山有色金属有限责任公司清洁生产报告（第四轮）》中的分析结果，企业现有工程污染物产生及治理措施调查结果如下：

2.1.4.1 现有工程污染物产生及治理情况

岷山公司现有工程污染产生治理情况如下：

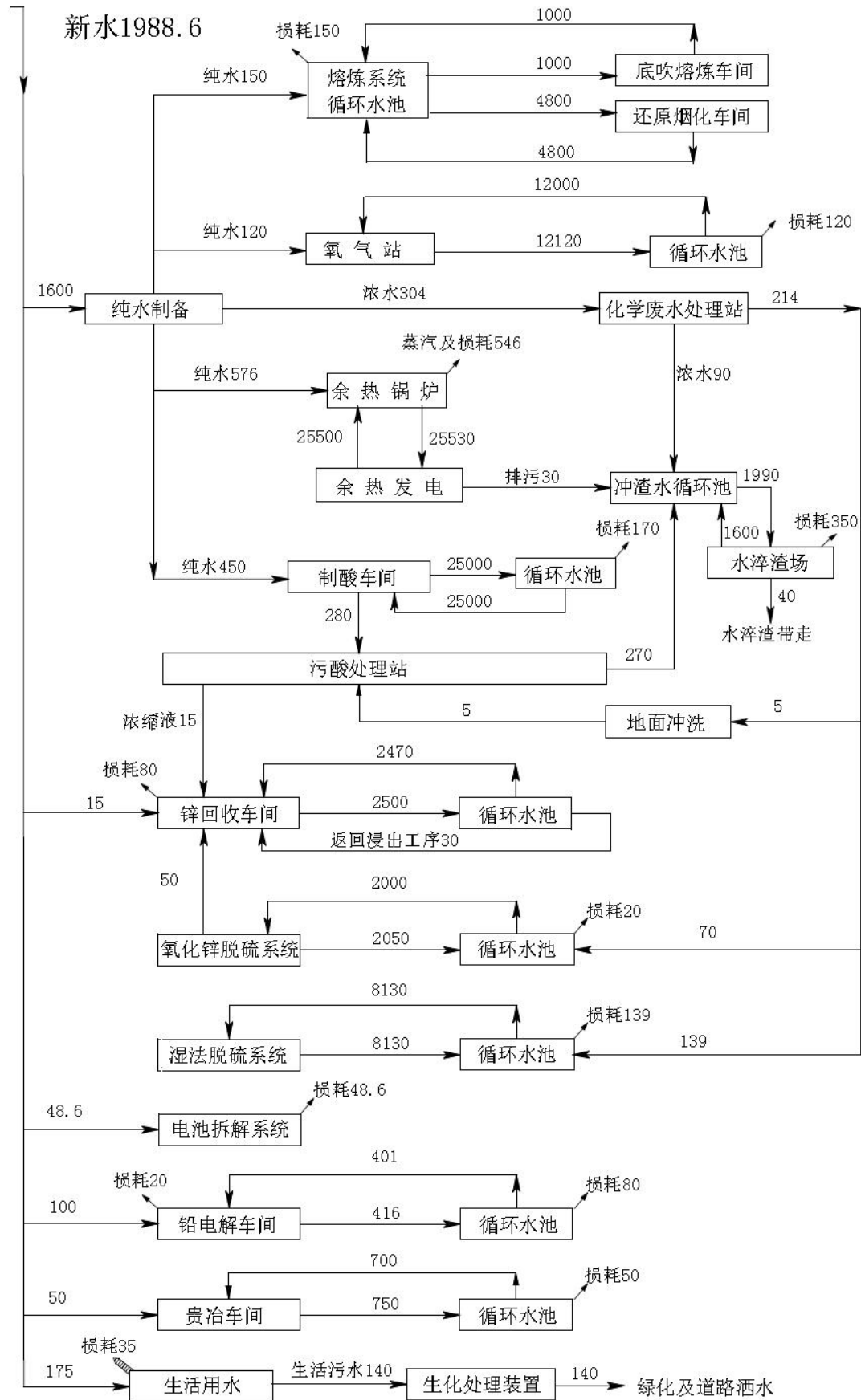
表 2-3 现有工程污染产生治理情况

类型	产污环节	污染物	治理措施
废气	原料配料系统	颗粒物、铅及其化合物	袋式除尘（共 3 台）
	制酸底吹炉	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾	余热锅炉、静电除尘、二转二吸制酸、臭氧脱硝、湿法脱硫、湿式电除尘
	还原炉	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、SO ₂ 、NO _x	冷却烟道、袋式除尘器、臭氧脱硝、氧化锌法脱硫、湿式电除尘
	烟化炉		水冷、表冷、袋式除尘器、臭氧脱硝、双碱法脱硫、湿式电除尘
	环境集烟(岗位收尘)	颗粒物、铅及其化合物、汞及其化合物、SO ₂ 、NO _x	袋式除尘器
	煤粉制备系统	颗粒物	袋式除尘器
	直射炉	颗粒物、铅及其化合物、SO ₂ 、NO _x	袋式除尘器+脱硫塔
	中性浸出工序	硫酸雾	
	高酸浸出工序+上清液储罐工序+净化工序	硫酸雾	酸雾吸收塔
	电解锌感应电炉	颗粒物	袋式除尘器
	北熔铅锅	颗粒物、铅及其化合物	袋式除尘器+碱液喷淋（2 组）
	南熔铅锅	颗粒物、铅及其化合物	布袋除尘器（2 套）+碱液喷淋（1 套）共用 23m 排气筒
	电解槽	硫酸雾	电解液中添加抑制剂，抑制电解液分解及氟化物挥发，同时增加玻璃纤维布覆盖措施
	电铅车间熔铅锅	颗粒物、铅及其化合物	袋式除尘（共 3 台）
	贵冶车间	颗粒物、铅及其化合物	表冷沉降+布袋除尘器+双碱法脱硫
	废电池贮存+破碎分选工序	颗粒物、硫酸雾	酸雾喷淋塔
	碳酸锌生产工艺酸浸工序	硫酸雾	酸雾吸收塔
	海绵钢生产工艺酸浸工序	硫酸雾	酸雾吸收塔
	污酸处理站硫化工序	硫化物	碱液吸收塔
废水	生产废水	pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、总铜、硫化物、总锌、总汞、总镉、总铬、	生产废水处理站

		总砷、总铅、总镍、氟化物（以 F 计）		
	生活污水	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）、五日生化需氧量、动植物油		生活污水处理站（采用生物接触氧化法）
噪声	各类设备	噪声		减振、隔声、消声等
固废	烟化炉	一般固废	水淬渣	外售综合利用
	脱硫系统		废石膏	外售建材厂生产石膏板
	污酸处理站		吹脱渣	返回氧气底吹炉配料用
	除尘系统	危险固废	硫化渣	定期由有资质单位进行处理
			除尘灰	返回氧气底吹炉配料用
			废除尘布袋	返回氧气底吹炉配料用
	还原炉脱硫		脱硫渣	返回氧气底吹炉配料用
	制酸系统		废催化剂	定期由有资质单位进行处理
			酸泥	定期由有资质单位进行处理
	锌回收系统		浸出渣	返回氧气底吹炉配料用
			一、二段净化渣	定期由有资质单位进行处理
			三段净化渣	返回氧气底吹炉配料用
	电解车间		精炼渣	直射炉用
			除铜渣	直射炉用
	贵冶熔炼		炉渣	返回氧气底吹炉配料用
	碳酸锌、铟回收		铅泥、滤渣	返回氧气底吹炉配料用
	铅蓄 电池综合回收系统		隔板	定期由有资质单位进行处理
			废劳保用品	定期由有资质单位进行处理
	设备维护		废矿物油	定期由有资质单位进行处理

2.1.4.2 现有工程物料平衡分析

根据《安阳市岷山有色金属有限责任公司多金属资源综合回收利用项目环境影响报告书》编制期间对岷山公司的调查数据，岷山公司全厂水平衡，粗铅冶炼铅平衡、硫平衡如下：

图 2-9 岷山公司现有工程全厂水平衡 单位 m^3/d

粗铅冶炼工段铅平衡如下：

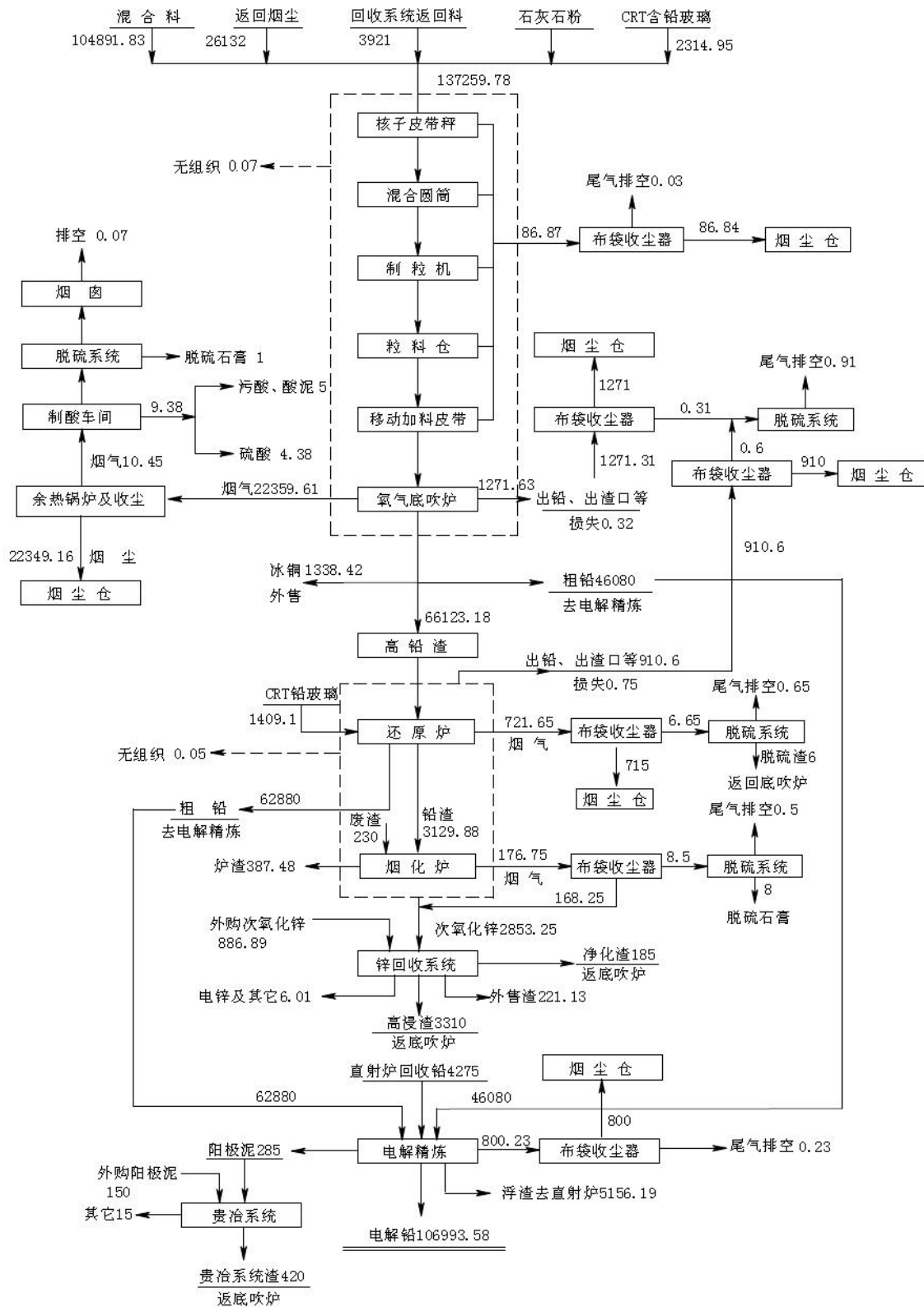


图 2-10 粗铅冶炼工段铅平衡图（单位：t/a）

2.1.4.3 现有工程排污情况分析

根据岷山环能高科股份公司 2019 年排污许可年度执行报告中的污染物核算

数据，企业现有工程废气污染物实际排放情况统计如下：

表 2-4 现有工程有组织废气污染物排放浓度统计表

排放口 编号	污染物种类	监测设 施	许可排放 浓度限值 (mg/m ³)	有效监测 数据(小时 值) 数量	监测结果(折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)	备注
					最小值	最大值	平均值			
DA001	颗粒物	自动	10	7264	0.22	7.91	5.64	0	0	
DA002	颗粒物	手工	10	12	1.8	8.4	4.88	0	0	
DA003	铅及其化合物	手工	5	36	0.03	0.09	0.05	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8411	0.02	71.47	2.82	0	0	
	汞及其化合物	手工	/	36	0.0001	0.00205	0.00047	0	0	
	二氧化硫	自动	100	8411	0.03	79.04	8.78	0	0	
	颗粒物	自动	10	8411	0.08	7.85	3.9	0	0	
DA004	颗粒物	手工	10	12	3.7	8.9	6.77	0	0	
DA005	颗粒物	自动	10	8479	0.14	6.97	3.53	0	0	
	汞及其化合物	手工	/	12	0.00008	0.00211	0.00099	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8479	0.21	78.95	9.51	0	0	
	二氧化硫	自动	100	8479	0.02	76.46	7.79	0	0	
	硫酸雾	手工	/	12	2.81	17.8	9	0	0	
	铅及其化合物	手工	5	12	0.03	0.08	0.057	0	0	
DA006	硫酸雾	手工	/	12	3.98	39.5	20.69	0	0	
DA007	颗粒物	手工	10	12	1.2	8.4	3.61	0	0	
DA009	硫酸雾	手工	45							停产
DA010	硫酸雾	手工	45	12	3.17	21.4	9.04	0	0	
DA011	铅及其化合物	手工	4	12	0.011	0.175	0.069	0	0	
	颗粒物	自动	10	8757	0.01	10	2.58	0	0	

DA012	铅及其化合物	手工	4	12	0.036	0.09	0.06	0	0	
	颗粒物	自动	10	8754	2.83	6.89	4.79	0	0	
DA013	颗粒物	自动	10	8753	0.01	7.88	1.74	0	0	
	铅及其化合物	手工	4	12	0.029	0.272	0.139	0	0	
DA014	颗粒物	自动	10	8600	0.06	6.63	3.24	0	0	
	铅及其化合物	手工	5	12	0.151	0.552	0.328	0	0	
DA015	硫酸雾	手工	10	12	1.52	6.9	4.18	0	0	
	颗粒物	手工	10	12	1.6	5.7	3.4	0	0	
	铅及其化合物	手工	2	12	0.05	0.177	0.09	0	0	
DA016	铅及其化合物	手工	2	36	0.07	1.1	0.27	0	0	
	氮氧化物	自动	100	8227	0.41	79.85	20.86	0	0	
	汞及其化合物	手工	0.05	36	0.00002	0.00145	0.00033	0	0	
	二氧化硫	自动	100	8227	0.01	79.87	10.53	0	0	
	颗粒物	自动	10	8227	0.15	7.97	2.86	0	0	
DA017	铅及其化合物	手工	2	36	未检出	0.213	0.083	0	0	
	氮氧化物	自动	100	6730	0.01	79.72	23.02			
	颗粒物	自动	10	6730	0.11	7.94	2.3	0	0	
	汞及其化合物	手工	0.05	36	$\frac{0.000040}{1}$	0.00111	0.00036	0	0	
	硫酸雾	手工	20	12	9.44	19.7	14.05	0	0	
	二氧化硫	自动	100	6730	0.01	78.49	9.92	0	0	

由污染物统计数据可知，现有工程各排放口污染物排放数据均可满足铅、锌工业污染物排放标准（GB 25466-2010）、铅冶炼工业污染物排放标准（DB41/ 684—2011）、大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）等标准限值要求，同时可满足《安阳市环境污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市 2019 年工业大

气污染治理 5 个专项实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕196 号）文件中有色金属行业污染物排放限值要求，可达标排放。2019 年度有组织污染物排放口各类污染物超标数据数量 0%，超标率 0%。

无组织废气排放情况如下。

表 2-5 现有工程无组织废气污染物排放浓度统计表

序号	生产设施/ 无组织排放 编号	污染物种类	许可排放浓度限值 (mg/m^3)	监测点位/ 设施	浓度监测结果(折 标, 小时浓度, mg/m^3)	是否超标 及超标原因
1	厂界	总悬浮颗粒物(空气 动力学当量直径 $100\mu\text{m}$ 以下)	0.8	下风向	0.28	否
		二氧化硫	0.5	下风向	0.063	否
		硫酸雾	0.3	下风向	0.011	否
		铅及其化合物	0.006	下风向	4.6E-4	否
		汞及其化合物	0.0003	下风向	5.0E-5	否

由污染物统计数据可知，现有工程厂界各因子无组织排放浓度可满足铅冶炼工业污染物排放标准（DB41/ 684—2011）中的限值要求。

现有工程大气污染物年排放量核算见下表。

表 2-6 现有工程大气污染物排放总量统计表

排放口 类型	排放口 编码	排放口 名称	污染物	许可排放量 (吨)	实际排放量 (吨)				
				年度合计	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	年度合计
有组织 废气主 要排放 口	DA003	环境集 烟排气 筒	铅及其化合物	3.3737	0.016283	0.012912	0.022486	0.044292	0.095973
			氮氧化物	49.104	0.54403	0.56835	1.99651	1.49708	4.60597
			汞及其化合物	/	0.000382	0.000145	0.000062	0.000139	0.000728
			二氧化硫	158.4	5.62029	2.41272	2.55602	4.79439	15.38342
			颗粒物	21.4	1.63048	1.12229	1.51309	2.69726	6.96312
	DA016	还原烟 化炉废 气排气 筒	铅及其化合物	1.284	0.024728	0.024232	0.034318	0.124831	0.208109
			氮氧化物	64.2	5.00077	3.46272	3.98503	6.49416	18.94268
			汞及其化合物	0.0133	0.000219	0.000049	0.000053	0.000029	0.00035
			二氧化硫	64.2	2.61104	1.58411	1.79785	2.35356	8.34656

			颗粒物	6.42	1.16733	0.51858	0.45372	0.31952	2.45915	
	DA017	制酸排 气筒	铅及其化合物	0.642	0.00297	0.003072	0.001573	0.009192	0.016807	
			氮氧化物	32.1	0.9039	0.71921	0.89499	2.59889	5.11699	
			颗粒物	3.21	0.14626	0.06882	0.12029	0.07498	0.41035	
			汞及其化合物	0.0133	0.00001	0.000024	0.000016	0.000026	0.000076	
			硫酸雾	/	0	0	0	0	0	
			二氧化硫	32.1	0.54381	0.78388	0.25078	0.33192	1.91039	
其他合计			氮氧化物	/	0	0	0	0	0	
			颗粒物	/	0	0	0	0	0	0
			二氧化硫	/	0	0	0	0	0	0
			硫酸雾	/	0	0	0	0	0	0
			铅及其化合物	/	0	0	0	0	0	0
			总悬浮颗粒物（空气动力学当量直径100μm 以下）	/	0	0	0	0	0	0
			汞及其化合物	/	0	0	0	0	0	0
全厂合计			VOCs	/	0	0	0	0	0	
			颗粒物	31.03	2.94407	1.70969	2.0871	3.09176	9.83262	
			NOx	145.404	6.4487	4.75028	6.87653	10.59013	28.66564	
			SO2	254.7	8.77514	4.78071	4.60465	7.47987	25.64037	
			汞及其化合物	0.0266	0.00061	0.000218	0.000132	0.000193	0.001153	
			铅及其化合物	5.2997	0.04398	0.040216	0.058377	0.178315	0.320888	

由污染物统计数据可知，现有工程 2019 年有组织各类污染物排放总量不超出公司排污许可证中的总量控制要求。

2 废水

岷山公司生产废水包括底吹炉、还原炉、烟化炉等设备冷却循环水，污酸废水，制酸车间地面冲洗废水，锅炉排污及软水制备系统排水，全部回用，不外排。

底吹炉、还原炉、烟化炉等设备冷却为间接冷却，采用处理后的软化水循环使用，只补不排。项目产生的污酸废水、地面冲洗废水、锅炉排污及软水制备系统排水用于水淬渣循环水池补充和脱硫系统补水。

现有工程生活污水经地理式生活污水处理装置处理达标后，用于绿化和道路

洒水。

厂区车间或污染设施排放口水质情况如下：

表 2-7 现有工程废水污染物排放浓度统计表

排放口 编号	污染 物种 类	监测 设施	许可排放浓度限 值 (mg/L)	有效监测数据 (日均值) 数量	浓度监测结果 (日均浓 度,mg/L)			超标数 据数量	超 标 率	备 注
					最小值	最大值	平均值			
DW001	总砷	手工	0.2	365.0	0.01	0.2	0.1	0	0	
	总汞	手工	0.03	365.0	0.005	0.02	0.01	0	0	
	总铬	手工	1.5	36.0	0.0	0.18	0.12	0	0	
	总镉	手工	0.03	365.0	0.01	0.02	0.013	0	0	
	总镍	手工	0.5	36.0	0.0	0.07	0.06	0	0	
	总铅	手工	0.3	365.0	0.01	0.25	0.14	0	0	

由污染物统计数据可知，现有工程车间或污染设施排放口出水各污染物排放浓度可满足铅冶炼工业污染物排放标准（DB41/ 684—2011）中一类污染物的限值要求。超标数据数量 0%，超标率 0%。

（3）噪声

现有工程主要噪声源有罗茨风机、鼓风机、引风机、振动筛、球磨机等，分别采取相应隔声降噪措施，对噪声源分别采取消声、隔声、基础减振等措施，根据河南省正信检测技术有限公司 2019 年 4 月 16 日~22 日对现有工程厂界的监测，现有工程四周昼、夜噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求，说明项目厂址所在区域声环境质量现状良好，监测结果如下。

表 2-8 声环境质量现状监测结果一览表

采样时间	点位	昼间	夜间
2019.4.16	厂界（东）	52.1	42.6
	厂界（南）	51.7	40.5
	厂界（西）	53.4	44.1
	厂界（北）	54.2	43.4
2019.4.17	厂界（东）	51.8	40.9

	厂界（南）	52.3	41.2
	厂界（西）	52.9	43.5
	厂界（北）	53.6	42.7

（4）固废

现有工程生产过程中产生的固体废物主要有各除尘器回收烟尘、废过滤布袋、水淬渣、脱硫石膏、污酸污水处理站硫化渣、吹脱渣、还原炉脱硫废渣、制酸系统废催化剂、锌回收系统废渣等。固体废物采取外售综合利用、返回生产工段、送有资质单位处置等措施进行处理。现有工程固体废物产生情况如下：

表 2-9 现有工程固体废物产生及处置情况表

装置	固体废物名称	固废属性	废物代码	核算方法	产生量				处置措施		最终去向
					产生量 (t/a)	形态	主要成分	有害成分	工艺	处置量 (t/a)	
烟化炉	水淬渣	一般固废	/	实测法	95097	固态	硅酸盐	盐类	水淬渣场暂存	95097	外售给水泥厂
脱硫系统	废石膏	一般固废	/		3500	固态	硫酸钙	盐类	一般固废堆场暂存	3500	外售建材厂生产石膏板
污酸处理站	化学处理污泥	危险固废	321-022-48		1250	固态	硫酸钙	重金属	污酸处理站袋装暂存	1250	返回氧气底吹熔炼炉
还原炉	脱硫含硫酸铅滤渣	危险固废	321-022-48		1200	固态	硫酸铅	重金属	在危废暂存间袋装暂存	1200	返回氧气底吹熔炼炉
除尘系统	除尘灰	危险固废	321-014-48		52880	固态	铅尘	重金属	在原料仓暂存	52880	返回氧气底吹熔炼炉
	废除尘布袋	危险固废	900-041-49		3	固态	纤维素酯	有机物	在原料仓暂存	3	收集后送底吹炉燃烧
制酸系统	废催化剂	危险固废	261-173-50		20 (3~5a)	固态	SiO ₂	五氧化二钒	现有原料仓库桶装暂存	20 (3~5a)	定期由有资质单位进行处理
	酸泥	危险固废	321-103-29		150	固态	铅、砷、汞	重金属	在危废暂存间袋装暂存	150	定期由有资质单位进行处理
锌回收系统	浸出渣	危险固废	321-010-48		12800	固态	铅	重金属	电解锌仓库袋装暂存	12800	返回氧气底吹熔炼炉

	二、二段净化渣	危险固废	321-008-48		500	固态	铜镉	重金属	电解锌仓库袋装暂存	500	定期由有资质单位进行处理
	三段净化渣	危险固废	321-008-48		1000	固态	锌	重金属	电解锌仓库袋装暂存	1000	返回氧气底吹炉配料用
化学水处理站	废离子交换树脂	危险固废	900-015-13		5 (2~3a)	固态	有机高分子	杂质	在现有原料仓库桶装贮存	5 (2~3a)	定期由有资质单位进行处理
电解车间	精炼渣	危险固废	321-018-48		2115	固态	金属氧化物	重金属	在危废暂存间暂存，袋装贮存	2115	去直射炉回收粗铅
	除铜渣	危险固废	321-016-48		5500	固态	金属氧化物	重金属		5500	
贵冶熔炼	炉渣	危险固废	321-013-48		2200	固态	金属氧化物	重金属	贵冶车间袋装暂存	2200	返回氧气底吹熔炼炉
碳酸锌、钢回收	铅泥、滤渣	危险固废	321-013-48		520	固态	金属氧化物	重金属	危废暂存区袋装贮存	520	返回氧气底吹熔炼炉
铅蓄电池综合回收系统	隔板	危险固废	421-001-31		3403.4	固态	玻璃纤维	重金属	危废暂存间袋装贮存	3403.4	送有资质单位处理
	废劳保用品	危险固废	384-004-31		0.1	固态	纤维	重金属	危废暂存间袋装贮存	0.1	送有资质单位处理
设备维护	废矿物油	危险固废	900-249-08		4	液态	矿物油	有机物	危废暂存间桶装贮存	4	送有资质单位处理

岷山公司厂区建设有一般固废堆场及危险废物暂存间，各类固废均可得到分区存放，其中建设有危险原料仓库 1 间、危险废物暂存间 6 间，各危险废物暂存间建设情况如下：

表 2-10 现有工程危废暂存间建设情况表

序号	危险废物名称	贮存场所名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 t	贮存周期
1	除尘器收尘灰	危废原料仓库	HW48	321-014-48	危废原料仓库北侧	35 m ²	袋装	1500	7d
2	废除尘布袋		HW49	900-041-49		35 m ²	/	6	7d
3	脱硫渣		HW48	321-022-48		35 m ²	袋装	1000	7d
4	浸出渣		HW48	321-010-48		35 m ²	袋装	1000	15d

6	三段净化渣		HW48	321-0		75 m ²	袋装	1000	15d
7	贵冶炉渣		HW48	321-013-48		35 m ²	袋装	1000	15d
8	硫化渣	危废暂存间	HW48	321-022-48	危废原料仓库南侧	60 m ²	袋装	1000	半年
9	一、二段净化渣		HW48	321-008-48		60 m ²	袋装	1000	半年
10	制酸废催化剂		HW50	261-173-50		60 m ²	桶装	500	20d
11	精炼渣	危废暂存间	HW48	321-018-48	现有配料车间西北角	36 m ²	袋装	20	3d
12	除铜渣		HW48	321-016-48			袋装	40	3d
11	酸泥	危废暂存间	HW29	321-103-29	制酸系统北侧酸泥间	54 m ²	袋装	300	半年
12	铅泥、滤渣	危废暂存间	HW48	321-013-48	碳酸锌车间	20 m ²	袋装	100	15d
13	隔板	危废暂存间	HW31	421-001-31	蓄电池拆解车间	65 m ²	袋装	250	20d
14	废劳保用品		HW31	384-004-31			袋装		
15	废矿物油	危废暂存间	HW08	900-249-08	危废暂存间	30 m ²	桶装	10	一年

由上表，现有工程危废贮存场所能满足暂存要求

2.1.4.4 现有工程存在环保问题

根据国家及地方最新环保要求，对岷山环能高科股份公司现有工程环保治理设施及达标情况进行对标分析，根据《安阳市环境污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市 2019 年工业大气污染治理 5 个专项实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕196 号），企业对标分析情况如下：

表 2-11 现有工程污染防治对标分析一览表

序号	文件要求	企业现状	是否符合
安阳市 2019 年工业炉窑污染治理实施方案			
1	基本淘汰有色行业燃煤干燥窑、燃煤反射炉、以煤为燃料的熔铅锅和电铅锅	反射炉、熔铅锅、电铅锅燃料均为天然气	符合
2	全面淘汰环保工艺简易、治污效果差的单一重力沉降室、旋风除尘器、多管除尘器、水膜除尘器、生物降尘等除尘设施，水洗法、简易碱法、简易氨法、生物脱硫等脱硫设施	现有环保设施均已更新升级，采用工艺先进、去除效率高的设施	符合
3	2019 年 9 月底前，有色冶炼及压延企业的焙烧炉、冶炼炉、熔炼熔化炉完成提标治理。铜、铝（不含氧化铝）、铅、锌工业烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、50、50 毫克/立方米。	企业于 2018 年进行了超低排放改造，改造后污染物控制水平已可满足现行标准要求	符合
4	所有排气筒颗粒物排放浓度小于 10 毫克/立方米		符合

5	所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度小于 5 毫克/立方米		企业采用臭氧脱硝，废气不涉及氨	符合
安阳市工业企业无组织排放污染治理指导意见 有色冶炼及再生行业				
物料 储存	1	所有物料（包括原辅料、半成品、成品）应采用料仓、储罐、料库等方式密闭储存，并配套安装抑尘、除尘设施，厂界内无露天堆放物料。密闭料场必须覆盖所有堆场料区（堆放区、工作区和主通道区）。	企业原料上料及输送所有产尘点均已封闭并配备除尘设施、干雾抑尘等，无露天堆放物料	符合
	2	密闭料仓或封闭料库内要安装固定的喷干雾装置，干渣堆存要采用干雾抑尘等措施。	原料厂已全部配备干雾抑尘措施	符合
	3	料库内所有地面完成硬化、料库外所有地面完成硬化或绿化，并保证除物料堆放区域和产尘点外，其余区域没有明显积尘。	料库内外地面已全部硬化或绿化，厂区无明显积尘	符合
	4	厂界、车间、料库，通道口安装卷帘门、推拉门等封闭性良好且便于开关的硬质门，在无车辆出入时将门关闭，保证空气合理流动不产生湍流。在满足安全生产的前提下，车间、料库应安装固定窗户，不允许安装活动窗或推拉窗。	厂界、车间、料库，通道口已全部安装封闭性良好的门，车间、料库已安装固定窗户	符合
	5	车间各生产工序必须细化功能分区，各功能区安装固定的喷干雾抑尘装置，干渣堆存要采用干雾抑尘等措施。禁止物品杂乱存放。车间内配备雾炮装置。	车间禁止物品乱放，有合理分区，配备干雾抑尘、雾炮等装置	符合
	6	物料卸料、上料作业处设置抽风除尘装置或干雾抑尘装置，每个上料口、落料口设置独立集气罩，且配套的除尘设施不与其他工序混用。如果产尘点较小、距离较近确需共用除尘器的，除尘器风量必须满足收尘效果要求，不能有可见烟粉尘外逸。	每个物料卸料、上料口、落料点均设施独立集气罩，并配备除尘器处理，无可见烟粉尘外泄	符合
物料 输送	1	所有散状物料运输采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式，禁止二次倒运。	散装物料已全部采用皮带输送并建设封闭皮带廊，不进行二次倒运	符合
	2	在封闭料库内采用皮带廊输送易产尘物料的应对皮带廊进行封闭，输送的含水率大于 5%的湿物料可以不封闭皮带廊。	封闭料库内采用封闭皮带廊输送物料	符合
	3	除尘器卸灰不直接卸落到地面，卸灰区封闭。除尘灰采用管状带式输送机、气力输送、罐车等密闭方式运输，禁止二次倒运。	企除尘器卸灰口已全部进行封闭处理，除尘灰采用密闭方式输送	符合
	4	散状物料卸车、上料、配料、输送必须密闭作业。上料仓设置在封闭料库内，上料仓口设置除尘装置或喷干雾抑尘装置；供料皮带机配套全封闭通廊，通廊底部设档料板，顶部和外侧采用彩钢板或其它形式封闭；转运站全封闭，并设置除尘装置或喷干雾抑尘装置。汽车、火车、皮带输送机等物料输送落料点要设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施。	散装物料采用封闭作业，上料仓设置于封闭料库内，上料口设置由除尘器，皮带机建设封闭皮带廊并配有除尘器，转运站全部封闭处理，设有袋式除尘	符合
	5	对于确需汽车运输的物料、除尘灰等，应使用封闭车厢或苫盖严密，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40 厘米，两侧边缘应	采用封闭车厢设施转运除尘灰，无露天转运散装物料行为	符合

		当低于槽帮上缘 10 厘米，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，禁止厂内露天转运散状物料。		
	6	由于生产工艺的原因，物料跌落点无法封闭的，应在物料跌落点上方安装喷雾抑尘设施，确保跌落点不产生扬尘。	各类物料落料点均已进行封闭或喷雾抑尘处理	符合
生产工艺过程	1	物料破碎、筛分、混料、震动给料、出料系统安装封闭式集气设施，并安装袋式除尘设施。	破碎、筛分、混料、给料、出料处均已安装集气设施，废气由袋式除尘器处理排放	符合
	2	熔铅炉应安装封闭集气罩，配套安装含铅烟气净化设施；如采用天然气为燃料的应安装燃烧废气脱硫脱硝设施。	目前熔铅炉已配备封闭集气罩，废气经除尘、脱硫、脱硝后排放。现场调查发现底吹炉炉体未完全封闭，有无组织废气跑冒滴漏现象发生	符合
	3	电解槽应设置集气罩，安装酸雾净化设施。如因生产工艺原因无法设置集气罩的，应将车间封闭，设置车间屋顶罩并安装酸雾净化设施。	目前电解槽未设置集气设施，车间设置有负压收集装置，废气经酸雾吸收塔净化后排放	符合
	4	烟气冷却装置卸料口应封闭并安装除尘设施。	企业配备有余热锅炉和除尘设施	符合
	5	每套环保治理设备独立安装智能电表，需具备运行状态、实时电压、电流、功率数据采集上传功能，确保生产工艺设备、废气收集系统以及污染治理设施同步运行。	全厂各环保设施均已安装独立电表可满足文件要求	符合
	6	生产环节必须在密闭良好的棚化车间内运行；禁止生产车间内散放原料，需采用全封闭式/地落料仓，并在料仓口设置集尘装置和配备除尘系统。	生产车间内原料全部于封闭设施内存放，生产环节全部在封闭车间进行，料仓口设置有除尘设施	符合
厂容厂貌和车辆	1	厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，厂内无裸露空地，闲置裸露空地绿化。	厂区道路已硬化，无破损积尘等，厂内无裸露空地，空地已绿化	符合
	2	企业出厂口和料场出口处配备自动感应式高压清洗装置，对所有车辆车轮、底盘进行冲洗，严禁带泥上路，保证出场车辆车轮车身干净、运行不起尘。洗车平台四周应设置洗车废水收集防治设施。	厂区出口设置自动感应式高压清洗装置，保证车辆得到有效清洁处理，废水设置沉淀池及循环水池处理	符合
	3	制定科学合理的清扫保洁方案，厂区道路、空地面积超过 2000 平方米的应使用新能源车或国五及以上排放标准的机械化清扫车、洒水车、洗扫车等设施，保证路面清洁。新购置清扫、洒水等车辆应符合国六排放标准或新能源车。	厂区设置有满足国五及以上排放标准机械化清扫车、洒水车等装置	符合
	4	运输车辆采用国五及以上燃气、燃油机动车或新能源车运输；不得使用国三及以下燃油燃气货车运输；新购置运输车辆应符合国六排放标准或新能源车。	厂内运输车辆采用国五及以上燃气、燃油机动车或新能源车，无国三及以下燃油燃气运输车辆使用	符合
	5	燃油非道路移动机械必须符合国家第三阶段排放标准，必须使用国六标准柴油；新增	厂内燃油非道路移动机械可满足国家第三阶段排放	符合

	和更换的装卸作业机械要采用清洁能源和 新能源。	标准，并使用国六标准柴油	

根据现场调查，并于最新环保要求进行对标，企业现有工程各类设施均可满足地方环保政策的要求。

2.2 拟建工程概况

2.2.1 拟建工程基本情况

安阳岷山有色金属有限责任公司拟投资 50000 万元建设退役动力电池梯次利用及回收项目，建设地点位于现有工程厂区西侧。本工程拟建 5 万吨/年退役动力电池破解处理规模，拟分两期建设，一期工程建设规模为破解处理退役动力电池 2 万吨/年，二期工程建设规模为破解处理退役动力电池 3 万吨/年。项目已在安阳市产业集聚区管理委员会备案，项目代码为：2019-410506-42-03-008200。

本工程西侧为荒地，东侧为现有工程南电解车间及办公楼，南侧为林地，北侧为现有工程被电解车间及铅酸蓄电池拆解车间，两期工程总占地 6.32 万 m²。工程基本情况见表 2-12，工程组成内容见表 2-13。

表 2-12 工程基本情况一览表

序号	项目组成	内容
1	项目名称	安阳岷山退役动力电池梯次利用及回收项目
2	拟建地点	安阳市龙安区产业集聚区岷山路（岷山公司现有厂区西侧）
3	建设性质	扩建
4	占地面积	6.32 万 m ²
5	总投资	50000 万元（其中一期 25804.83 万元，二期 30606.19 万元）
6	行业类别	“三十九、废弃资源综合利用业 42，85 金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422（421 和 422 均不含原料为危险废物的，均不含仅分拣、破碎的）”中的“废电池、废油加工处理”
7	生产规模	5 万吨/年退役动力电池处理规模 （其中一期 2 万吨/年，二期 3 万吨/年）
8	劳动定员	员工 543 人（一期 218 人，二期新增 325 人）
9	工作制度	梯次利用车间 330 天，拆解车间 300 天，一天 3 班，每班 8 小时

10	主要原材料	废锂离子电池
11	排水去向	废水依托现有生产及生活污水处理站进行处理。生产废水处理后回用于烟化炉冲渣使用；生活污水处理后回用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河。

表 2-13 工程建设内容组成一览表

序号	类别	建设内容		
		组成	一期	二期
1	主体工程	电池包检测拆解车间	800 m ²	1200 m ²
		模组检测放电拆解车间	2400 m ²	3200 m ²
		电芯破碎分选车间	1800 m ²	2800 m ²
		浸出压滤车间	945 m ²	945 m ²
		萃钴车间	828 m ²	2209.5 m ²
		P204 萃镍车间	1881 m ²	2457 m ²
		蒸发结晶车间	1114.96 m ²	1114.96 m ²
		沉锂车间	237.16 m ²	237.16 m ²
2	辅助工程	循环水泵站	158 m ² （一二期合建），设地上冷水池一座，上面放置冷却塔	
		总降压变电站	10kV 总变电站，包括四台 1250kVA 干式变压器，一期两台，二期两台	
3	储运工程	原料库	2100 m ²	3150 m ²
		产品库	288 m ²	432 m ²
		罐区	1500 m ²	1500 m ²
4	依托现有工程	纯水站	采用脱钙→过滤→超滤→反渗透→电渗析的处理工艺	
		初期雨水收集池	设有 3300m ³ 初期雨水收集池一座，收集的初期雨水经沉降池沉降，上清液回用于生产系统，不外排	
		污酸处理站	采用硫化法除重金属+电渗析回收酸处理工艺，处理规模为 360t/d（15t/h），处理后废水用于回用烟化炉冲渣，不外排	
		生活污水处理站	采用接触氧化法作为主体工艺，处理规模为 10t/h、240t/d，处理后废水用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河	

5	环 保 工 程	废气	采用袋式除尘器、活性炭吸附装置、碱液喷淋塔净化、冷凝回收等处理方式，净化后达标排放	采用袋式除尘器、活性炭吸附装置、碱液喷淋塔净化、冷凝回收等处理方式，净化后达标排放
		废水	生产废水依托现有工程污酸处理站，处理后废水回用烟化炉冲渣，不外排；生活污水处理后回用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河	
		噪声	采用隔声、基础减振、风机泵类消声等处理措施，厂界噪声达标排放	
		固废	建设危险废物暂存库、废渣沉淀池、垃圾收集箱等措施，各类废物分类收集、分区储存、分类处理	
		风险	消防废水池、初期雨水池依托现有工程设施，设置烟雾自动报警装置，罐区设置围堰，有泄漏风险的生产区域设置围堰及导流沟槽；生产区、储罐区运输道地面全部硬化，生产厂区和储罐区安装防雷防静电设备；设置大型灭火装置，小型灭火器等，并配备防毒面具、橡胶手套；罐区配备砂土等应急处理设施；储罐液位显示器、阻火器、喷淋装置等仪表控制系统	

2.2.2 原料处理规模及来源

本工程为退役动力电池梯次利用及回收项目，原料为退役动力电池（废锂离子电池），原料年使用量为 6.25 万吨/年。使用的主要辅助材料有：硫酸、双氧水、液碱、碳酸钠、P204、P507 等。辅助材料基本都可以在本地采购，均采用汽车运输。

退役动力电池回收后先经检测，部分电池包不宜直接拆解，经检测合格后可直接用于储能或低速电动车等领域，可直接梯次利用的电池包约占锂离子电池总回收量的 20%，需要拆解的部分约占总回收量的 80%。项目建成后电池包检测生产线可处理退役动力电池 6.25 万吨/年（其中一期 2.5 万吨/年，二期 3.75 万吨/年）。

本工程拟建 5 万吨/年退役动力电池包拆解线，分两期建设，其中一期拆解退役电池包 2 万吨/年，二期拆解退役电池包 3 万吨/年。电池包经拆解后，约有 60%为电池模组，其余 40%为箱体、BMS 管理模块以及线束、连接件等结构和电子元器件。模组经进一步拆解后，其重量的 90%为电芯，其余 10%为铝外壳和线束等。电芯经破碎分选后，电芯重量的约 41.57%为黑粉，其余为铜箔、铝箔电解液及隔膜等。黑粉进入湿法回收工序，原辅料使用情况及各工序处理规模见下表。

表 2-14 原辅料使用情况表

序号	类型	名称	一期 t/a	二期 t/a	备注
1	原料	退役动力电池 (废旧动力三元锂电) 池)	25000	37500	/
2	辅料	浓硫酸 (98%)	4479.08	6718.72	浸出、反萃
		双氧水 (30%) /m ³ /d	4029.71	6044.56	浸出
		氢氧化钠 (32%)	9980.66	14970.99	中和、皂化
		碳酸钠	2252.45	3828.67	沉锰、沉锂
		P204 即: 二(2-乙基己基)磷酸酯	44.89	67.34	萃取
		P507 即: 2-乙基己基磷酸单2-乙基己基酯	13.47	20.21	萃取

表 2-15 各工序建设处理规模

序号	工序	占退役电池比例%	一期处理量 t/a	二期处理量 t/a
1	电池包检测	100	25000	37500
2	电池包拆解	80	20000	30000
3	模组放电拆解	48	12000	18000
4	电芯破碎分选	43.2	10800	16200
5	湿法回收	18	4490	6735

项目原辅材料理化性质如下:

1、废旧锂电池

本项目废旧动力锂电池组主要来源于电动车市场。

A、废旧锂离子电池环境管理属性分析

根据环境保护部 2016 年 12 月发布的《废电池污染防治技术政策》(公告 2016 年第 82 号), 根据该政策中重点控制的废电池包括废的铅蓄电池、锂离子电池、氢镍电池、镉镍电池和含汞扣式电池, 本项目回收的废电池属于该污染防治技术政策所述的废锂离子电池; 另外, 根据《国家危险废物名录》(2021 年版) 所示, 废铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池属于其他废物, 废物类别分别为: HW31、HW49、HW29, 废物代码分别为: 900-052-31、900-044-49、900-452-29, 本项目回收的电池为废锂离子电池, 不属于废氧化汞电池、废镉镍电池、废铅酸蓄电池, 不在《国家危险废物名录》范畴内。同时《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》(环发函[2014]1621 号) 明确: 废旧锂电池不属于危险废物。

综上，本项目回收利用的废锂离子电池不属于危险废物。

2、硫酸

硫酸（化学式： H_2SO_4 ），硫的最重要的含氧酸。无水硫酸为无色油状液体，本工程硫酸由现有工程供给，主要用于浸出工段。硫酸理化特性如下：

表 2-16 硫酸理化特性表

名称	中文名：硫酸	英文名：Sulfuricacid	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08
	危规号：	UN编号：3264	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			
	熔点(℃)：10.5	溶解性：与水混溶。		
	沸点(℃)：330.0	相对密度(水=1)：1.83	相对密度(空气=1)：3.4	
	饱和蒸气压/kPa：30.66	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：可燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：41	燃烧分解产物：氧化硫	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：1～5.5		禁忌物：还原剂、碱类、碱金属	
	危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。			
	灭火方法：砂土，禁止用水。			

3、氢氧化钠

氢氧化钠，化学式为 NaOH ，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或块状形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质）。其密度 $2.130\text{g}/\text{cm}^3$ 。熔点 318.4°C 。沸点 1390°C 。其理化特性如下：

表 2-17 氢氧化钠理化特性表

标识	中文名：氢氧化钠	英文名：	分子式：NaOH	分子量：40.01
	CN号：82001	UN编号：1823	CAS号：1310-73-2	
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解。			
	熔点 / ℃：318.4	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	沸点 / ℃：1390		相对密度（水=1）：2.12	
	饱和蒸气压 / kPa：无意义		相对密度（空气=1）：无资料	
	临界温度 / ℃：无意义		燃烧热（kJ·mol）：无意义	

	临界压力 / MPa: 无意义	最小引燃能量 / mJ: 无意义
燃烧 爆炸 危险性	燃烧性: 本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。腐蚀品	燃烧分解产物: 可能产生有害的毒性烟雾。
	闪点 / °C: 无意义	聚合危害: 不聚合
	爆炸极限 (体积分数) / %: 无意义	稳定性: 稳定
	引燃温度 / °C: 无意义	禁忌物: 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	危险特性: 第8.2类 碱性腐蚀品。与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	
	灭火方法: 用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。	

4、P204

p204中文称: 名:二(2-乙基己基)磷酸酯、双(2-乙基己基)磷酸酯、磷酸二异辛酯、磷酸二辛酯, 国家CAS登录号: 298-07-7, 是一种无色透明较粘稠的液体。主要用作有机溶剂, 是一种酸性萃取剂, 有机合成中间体。在煤油中以氢键二聚体结构以掩盖其极性磷酸基团存在, 与金属离子络合时通常也以二聚形式参与反应。其理化特性如下:

表 2-18 P204 理化特性表

名称	中文名: 二(2-乙基己基)磷酸酯	英文名: Bis(2-ethylhexyl)phosphate	分子式: C ₁₆ H ₃₅ O ₄ P	分子量: 322.42
	PSA: 65.57000	UN编号:	CAS号: 296-07-7	
理化性质	无气味的淡黄色液体			
	熔点(℃): -60° C	溶解性: 不溶于水		
	沸点(℃): 48° C	密度25° C: 0.965g/mL	折射率: n ₂₀ /D 1.443	
	饱和蒸气压25° C/kPa: 0mmHg	临界温度(℃):	临界压力(MPa): 无资料	
	燃烧热(kJ/mol): 无资料	最小引燃能量/mJ: /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	引燃温度(℃): 无资料	稳定性: 稳定	
	闪点(℃): 206° C	储存条件: 库房通风低温干燥	聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]: 无资料		禁忌物: 强氧化物, 强酸, 强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火; 避免使用直流水灭火, 直流水可能导致可燃性液体的飞溅, 使火势扩散; 消防人员须佩戴携气式呼吸器, 穿全身消防服, 在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处; 处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音, 必须马上撤离; 隔离事故现场, 禁止无关人员进入; 收容和处理消防水, 防止污染环境。			

5、P507

p507 化学名称：2－乙基己基磷酸单 2－乙基己基酯，分子式为 $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{O}][\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2]\text{HPO}_2$ 或 $\text{C}_{16}\text{H}_{35}\text{O}_3\text{P}$ 的一种无色或淡黄色透明油状液体。其理化特性如下：

表 2-19 P507 理化特性表

名称	中文名: 2-乙基己基磷酸酯、稀土萃取剂P507	英文名: Phosphoric Acid 2-Ethylhexyl Ester	分子式: C ₂₄ H ₅₄ O ₈ P ₂	分子量: 532.62800
	PSA: 142.14000	UN编号:	CAS号: 12645-31-7	
理化性质	无色或淡黄色透明油状液体			
	熔点(℃): 26° C	熔点/凝固点: 26° C		
	沸点(℃): 321.8° C	密度25° C: 1,01g/mL	折射率: n20/D 1.443	
	饱和蒸气压25° C/kPa: 无资料	临界温度(℃): 无资料	临界压力(MPa): 无资料	
	燃烧热(kJ/mol): 无资料	最小引燃能量/mJ: /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	引燃温度(℃): 无资料	稳定性: 正常环境温度下储存和使用, 本品稳定。	
	闪点(℃): 196° C	储存条件: 库房通风低温干燥	聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]: 无资料		禁忌物: 强氧化物, 强酸, 强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火, 直流水可能导致可燃性液体的飞溅, 使火势扩散。消防人员须佩戴携气式呼吸器, 穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音, 必须马上撤离。隔离事故现场, 禁止无关人员进入。收容和处理消防水, 防止污染环境。			

2.2.3 工程产品方案

针对退役动力电池，优先进行梯次利用，主要应用在储能、通信基站电源、低速电动车等领域。其中经检测可直接梯次利用的电池包可用于储能电站，用于电网的调峰调频、削峰填谷等。经检测有问题的电池包则对其进行拆解，筛选出合格的电池模组，再次成组后可用于物流车、电动四轮车等产品。不能梯次利用的报废电池包（模组）经预处理后破碎分选得到铝壳、铝粒、铜粒、隔膜以及黑粉（正负极混合料），黑粉采取湿法回收工艺提取其中的有价金属，得到碳酸锂、硫酸镍、硫酸锰和硫酸钴等金属盐类。

本工程分两期建设，主要产品及产能如下表所示：

表 2-20 主要产品及产能

序号	产品名称	一期 t/a	二期 t/a
1	电池包箱体、管理模块、线束及连接件	8000	12000
2	模组盖板及其他塑料	276	414
3	铝外壳	804	1206
4	线束	96	144
5	铝粒	2627.52	3941.28
6	铜粒	1532.5	2298.75
7	隔膜	437.49	656.23
8	电解液	1313.76	1970.64
9	碳酸锂	1039.08	1558.62
10	六水硫酸镍	3808.36	5715.22
11	七水硫酸钴	1510.22	2265.34
12	碳酸锰	592.88	889.32
13	石墨粉	1595.36	2393.05
14	硫酸钠	7526.81	11290.22

1、电解液

主要成份：碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、六氟磷酸锂。

电解液主要理化性质具体如下：

表 2-21 电解液主要成分理化性质表

序号	物质名称	理化性质	毒性毒理
1	LiPF ₆	白色结晶或粉末；相对密度 1.50，熔点 200℃，闪点 25℃；潮解性强，易溶于水，还溶于低浓度甲醇、乙醇、丙酮、碳酸酯类等有机溶剂。	毒性：暴露空气中或加热时迅速分解，放出 LiF 和 PF ₅ 而产生白色烟雾。对眼睛、皮肤，特别是对肺部有侵蚀作用。危险特性：易燃，遇明火、高能燃烧时受高热分解放出有毒气体。粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸。
2	碳酸二甲酯（DMC）	无色透明、略有气味、微甜的液体；熔点 2~4℃，沸点 90.2℃，相对密度(水=1)1.069(20℃)，闪点 17℃；难溶于水	急性毒性：大鼠经口和腹腔注射染毒出现衰弱、共济失调、喘息和昏迷。大鼠在 29.7g/m ³ 浓度下很快发生喘息，共济失调，口、鼻出现泡沫，肺水肿，在 2 小时内死亡。 LD ₅₀ ：6400~12800mg/kg(大鼠经口)； LD ₅₀ ：6000mg/kg(小鼠经口)； LD ₅₀ >5000mg/kg(兔经皮)；吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害，对皮肤有刺激性。
3	碳酸甲乙酯	无色透明液体，不溶于水，可用于有机合成，是一种优良的锂离子电池电解液	急性毒性：经口：无资料，吸入：无资料，经皮：无资料

	(EMC)	的溶剂。熔点: -14 (°C), 沸点: 107 (°C 常压); 不溶于水。	皮肤刺激或腐蚀:无资料。 眼睛刺激或腐蚀: 无资料。 呼吸或皮肤过敏: 无资料。 生殖细胞突变性: 无资料。 致癌性: 无资料。
4	碳酸乙酯 (EC)	透明无色液体(>35°C), 室温时为结晶固体; 243-244°C/740mmHg; 闪点: 160°C; 密度: 1.3218; 折光率 1.4158(50°C); 熔点 : 35-38°C; 易溶于水及有机溶剂。	急性毒性: LD ₅₀ : 10mg/kg(大鼠吞食); LD ₅₀ : 3mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 660mg/kg(兔经皮)。危险特性: 常温常压下稳定, 接触热、火焰、火星或其他引火源时有火灾及爆炸危害。

2、石墨

1) 物理和化学特性:

表 2-22 石墨理化性质表

种类	特性	种类	特性
外观	黑色粉末	气味	无
分子量	12	化学分子式	C
pH	6.5-7.5	沸点	不合适
熔点	不合适	气化压力	1mmHg@20°C
气体密度	3.4	蒸发率	>1
挥发	-100	闪点	此物不燃

2) 稳定性和反应活性:

①化学稳定性: 常温、常压下稳定。

②危害分解物: 无。

③需避免的情况: 避免在潮湿环境存放。

石墨粉为难溶于水的黑色粉末, 容易燃烧, 产生一氧化碳、二氧化碳等, 一般电池生产中将石墨作为电池的负极材料。

3、铜粒、铝粒

即铜箔、铝箔, 一种阴质性电解材料, 沉淀于电路板 (PCB) 基底层上的一层薄的、连续的金属箔, 作为 PCB 的导体。铜箔、铝箔容易粘合于绝缘层, 接受印刷保护层、腐蚀后形成电路图样。

4、隔膜

隔膜是置于正负极板中, 为一微孔性及多孔性之薄膜, 材质以 PE (聚乙烯) 为主, 主要在隔离正负极板, 防止电路短路, 可使离子通过, 并具有保持电解液的

功能。

5、六水合硫酸镍

硫酸镍是一种无机物，有无水物（ NiSO_4 ）、六水物和七水物三种。商品多为六水物，有 α -型和 β -型两种变体，前者为蓝色四方结晶，后者为绿色单斜结晶。加热至 103°C 时失去六个结晶水。易溶于水，微溶于乙醇、甲醇，其水溶液呈酸性，微溶于酸、氨水，有毒。其理化特性如下：

表 2-23 硫酸镍理化特性表

名称	中文名：硫酸镍	英文名：nickel sulfate	分子式：H ₂ NiO ₄ S	分子量：156.77200
	PSA：82.98000	UN编号：		CAS号：7786-81-4
理化性质	无气味的结晶物质			
	熔点(℃)：848° C	溶解性：易溶于水，微溶于乙醇、甲醇，其水溶液呈酸性，微溶于酸、氨水		
	沸点(℃)：330° C	密度25° C： 2.07g/mL	折射率：无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa：0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ： /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定	
	闪点(℃)：无资料	储存条件：库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[%(V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。			

6、七水合硫酸钴

硫酸钴为玫瑰红色结晶。脱水后呈红色粉末，溶于水和甲醇，微溶于乙醇。用于陶瓷釉料和油漆催干剂，也用于电镀、碱性电池、生产含钴颜料和其它钴产品，还用于催化剂、分析试剂、饲料添加剂、轮胎胶粘剂、立德粉添加剂等。七水（合）硫酸钴别名硫酸钴、硫酸亚钴、硫酸钴。是玫瑰红色结晶。脱水后呈红色粉末。其理化特性如下：

表 2-24 硫酸钴（七水）理化特性表

名称	中文名：硫酸钴(七水)	英文名：	分子式：	分子量：281.10300

		cobalt(2+) sulfate	CoH ₁₄ O ₁₁ S	
	PSA: 153.25000	UN编号:	CAS号: 10026-24-1	
理化性质	玫瑰红色结晶，脱水后呈红色粉末			
	熔点(℃): 96~98° C	溶解性: 溶于水和甲醇，微溶于乙醇。		
	沸点(℃): 420° C	密度25° C: 1.948g/mL	折射率: 无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa: 0mmHg	临界温度(℃):	临界压力(MPa): 无资料	
	燃烧热(kJ/mol): 无资料	最小引燃能量/mJ: /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	引燃温度(℃): 无资料	稳定性: 加热至420℃失去七个结晶水，空气中易风化。	
	闪点(℃): 无资料	储存条件: 库房通风低温干燥	聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]: 无资料		禁忌物: 强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。			

7、碳酸锰

碳酸锰中文别名碳酸亚锰, 分子式: MnCO₃, CAS编号: 598-62-9, 新沉淀者为粉红色至几乎白色粉末, 在空气中渐变为浅棕色, 受热分解, 溶于稀酸, 不溶于水和乙醇, 相对密度3.1。其理化特性如下:

表 2-25 碳酸锰理化特性表

名称	中文名：碳酸锰	英文名： Manganese carbonate	分子式：CMnO ₃	分子量：114.94700
	PSA：63.19000	UN编号：	CAS号：596-62-9	
理化性质	新沉淀者为粉红色至几乎白色粉末，在空气中渐变为浅棕色。			
	熔点(℃)：350° C	溶解性：溶于稀酸，不溶于水和乙醇。		
	沸点(℃)：333.6° C	密度25° C：3.125g/mL	折射率：无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa： 0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：潮湿时易氧化，形成三氧化二锰而逐渐变为棕黑色，受热时分解放出二氧化碳。与水共沸时即水解。	
	闪点(℃)：169.8° C	储存条件： 库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[%(V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	

	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。 尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。

2.2.4 工程主要生产设备

本工程生产线主要包括：电池包检测及拆解生产线、模组放电生产线、模组拆解生产线、破碎分选生产线、回收生产线等，各生产线主要设备明细如下：

2.2.4.1 电池包检测及拆解生产线

电池包检测及拆解生产线设备建设情况如下：

表 2-26 电池包检测及拆解生产线设备情况表（一期）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	放电	放电柜	台套	14	放电线需单独考虑，提前完成
2	数据识别与采集	CCD 系统组件	台套	2	
3		十通道数据采集	台套	2	
4	信息管理	MES 系统	台套	2	
5	去除油污	清洗仪工作台	台套	2	
6	电池包检测	电压内阻检测仪	台套	2	
7		相机软件	台套	2	
8	机械手及辅助装置	机械手组件	台套	4	型号：ABB4600
9		机械手组件	台套	2	
10		机械手快换	台套	18	
11		助力臂	台套	8	
12		助力臂抓手	台套	8	
13		AGV 车及管控系统	台套	14	
14		切割机	台套	2	
15	电池包拆解工位	倍速链（含工装板）	台套	2	

表 2-27 电池包检测及拆解生产线设备情况表（二期）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	放电	放电柜	台套	20	放电线需单独考虑，提前完成
2	数据识别与采集	CCD 系统组件	台套	3	
3		十通道数据采集	台套	3	

4	信息管理	MES 系统	台套	3	
5	去除油污	清洗仪工作台	台套	3	
6	电池包检测	电压内阻检测仪	台套	3	
7		相机软件	台套	3	
8	机械手及辅助装置	机械手组件	台套	6	型号：ABB4600
9		机械手组件	台套	3	
10		机械手快换	台套	27	
11		助力臂	台套	12	
12		助力臂抓手	台套	12	
13		AGV 车及管控系统	台套	21	
14		切割机	台套	3	
15	电池包拆解工位	倍速链（含工装板）	台套	3	

2.2.4.2 模组放电生产线

模组放电生产线设备建设情况如下：

表 2-28 模组放电生产线设备情况表（一期）

序号	工序	名称	型号	单位	数量
1	输送	皮带输送机	800-9000	台套	3
2	上料	料仓	1000-1200	台套	3
3	放电	放电罐	2400- 7000	台套	3
4	冷却	水泵	/	台套	6
5	/	放电介质泵	/	台套	3
6	清洗	水泵	/	台套	3
7	输送	皮带输送机	800-9000	台套	3

表 2-29 模组放电生产线设备情况表（二期）

序号	工序	名称	型号	单位	数量
1	输送	皮带输送机	800-9000	台套	4
2	上料	料仓	1000-1200	台套	4
3	放电	放电罐	2400- 7000	台套	4
4	冷却	水泵	/	台套	8
5	/	放电介质泵	/	台套	4
6	清洗	水泵	/	台套	4
7	输送	皮带输送机	800-9000	台套	4

2.2.4.3 模组拆解生产线

模组拆解生产线设备建设情况如下：

表 2-30 模组拆解生产线设备情况表（一期，半自动化拆解线）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	AGV 运输系统	AGV 小车	台套	4	
2		单层滚动线	台套	2	
3	机械手上线	抓取机器人	台套	2	负载 50kg，型号：ABB4600
4		机器人底座	台套	2	
5		定位夹爪机构	台套	2	
6		程控万用表	台套	2	
7		控制柜	台套	2	
8		测试 NG 放置台	台套	2	
9	CCD 模组极性检测系统	机架	台套	2	
10		模组固定块	台套	2	
11		夹爪	台套	2	
12	线体	倍速链（含工装板）	台套	2	负载 100kg
13		模组缓存线	台套	2	
14		拆除盖板工位	台套	4	
15		拆除线束工位	台套	4	
16		拆除侧板工位	台套	4	
17		拆除端板工位	台套	4	
18		分离电芯工位	台套	4	
19	电芯 OCV 检测系统	机架	台套	2	
20		测试探针模块	台套	2	
21		夹爪	台套	2	
22	带电模组排出系统	机架	台套	2	
23		模组固定块	台套	2	
24		夹爪	台套	2	
25	模组切割系统	连接片切割或焊点打孔	台套	2	
26		侧板切割专机	台套	2	
27	托盘	主生产线托盘	台套	12	
28		夹具	台套	12	

29		顶升机构	台套	12	

表 2-31 模组拆解生产线设备情况表（一期，人工拆解线）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	AGV 运输系统	AGV 小车	台套	2	
2		单层滚动线	台套	1	
3	机械手上线	抓取机器人	台套	1	负载 50kg，型号：ABB4600
4		机器人底座	台套	1	
5		定位夹爪机构	台套	1	
6		程控万用表	台套	1	
7		控制柜	台套	1	
8		测试 NG 放置台	台套	1	
9	线体	倍速链（含工装板）	台套	1	负载 100kg
10		模组缓存线	台套	1	
11		拆除盖板工位	台套	2	
12		拆除线束工位	台套	2	
13		电芯电量检测工位	台套	2	
14		带电模组排出工位	台套	2	
15		连接片切割或焊点打孔工位	台套	2	
16		切割侧板工位	台套	2	
17		拆除侧板工位	台套	2	
18		拆除端板工位	台套	2	
19		分离电芯工位	台套	2	
20	托盘	主生产线托盘	台套	6	
21		夹具	台套	6	

表 2-32 模组拆解生产线设备情况表（二期，半自动化拆解线）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	AGV 运输系统	AGV 小车	台套	4	
2		单层滚动线	台套	2	
3	机械手上线	抓取机器人	台套	2	负载 50kg 型号：ABB4600
4		机器人底座	台套	2	
5		定位夹爪机构	台套	2	
6		程控万用表	台套	2	
7		控制柜	台套	2	

8		测试 NG 放置台	台套	2	
9	CCD 模组 极性检测 系统	机架	台套	2	
10		模组固定块	台套	2	
11		夹爪	台套	2	
12	线体	倍速链（含工装板）	台套	2	负载 100kg
13		模组缓存线	台套	2	
14		拆除盖板工位	台套	4	
15		拆除线束工位	台套	4	
16		拆除侧板工位	台套	4	
17		拆除端板工位	台套	4	
18		分离电芯工位	台套	4	
19	电芯 OCV 检测系统	机架	台套	2	
20		测试探针模块	台套	2	
21		夹爪	台套	2	
22	带电模组 排出系统	机架	台套	2	
23		模组固定块	台套	2	
24		夹爪	台套	2	
25	模组切割 系统	连接片切割或焊点打孔	台套	2	
26		侧板切割专机	台套	2	
27	托盘	主生产线托盘	台套	12	
28		夹具	台套	12	
29		顶升机构	台套	12	

表 2-33 模组拆解生产线设备情况表（二期，人工拆解线）

序号	工序	名称	单位	数量	备注
1	AGV 运 输系统	AGV 小车	台套	4	
2		单层滚动线	台套	2	
3	机械手 上线	抓取机器人	台套	2	负载 50kg 型号：ABB4600
4		机器人底座	台套	2	
5		定位夹爪机构	台套	2	
6		程控万用表	台套	2	
7		控制柜	台套	2	
8		测试 NG 放置台	台套	2	
9	线体	倍速链（含工装板）	台套	2	负载 100kg

10		模组缓存线	台套	2	
11		拆除盖板工位	台套	4	
12		拆除线束工位	台套	4	
13		电芯电量检测工位	台套	4	
14		带电模组排出工位	台套	4	
15		连接片切割或焊点打孔工位	台套	4	
16		切割侧板工位	台套	4	
17		拆除侧板工位	台套	4	
18		拆除端板工位	台套	4	
19		分离电芯工位	台套	4	
20	托盘	主生产线托盘	台套	12	
21		夹具	台套	12	

2.2.4.4 破碎分选生产线

破碎分选生产线设备建设情况如下：

表 2-34 破碎分选生产线设备情况表（一期）

序号	工序	名称	型号	单位	数量
1	上料	皮带上料机	750-8000	台套	1
2	电芯破碎	刀破机	750-1000	台套	1
3	低温蒸发	封闭加热螺旋输送机	450-5500	台套	1
4	打散	摩擦打散机	550-3000	台套	1
5	上料	封闭输送机	350-8000	台套	2
6	分选	立式风选组合机	1800-800	台套	1
7	裂解	全封闭高温无氧裂解	3-610-10000	台套	1
8	分选	塑膜旋风集料器	1200-3500	台套	1
9	分选	风选脉冲收尘	15000	台套	1
10	分选	引风机	9-26-5.5	台套	2
11	分选	封闭塑膜筛选	1800-4500	台套	1
12	输送	冷却闭风三套 双层输送机	3-325-5000	台套	1
13	高速分解	极片分解机	900-1000	台套	1
14	分选	水冷集料关风机	1200-4000	台套	1
15	废气处理	脉冲除尘器	15000	台套	1
16	分选	分解料封闭筛选机	1800-4500	台套	2

17	分选	铜铝筛选机	600-3000	台套	1
18	分选	比重分选机		台套	3
19	冷凝	电解液冷凝系统		台套	1
20	PLC 控制系统				1

表 2-35 破碎分选生产线设备情况表（二期）

序号	工序	名称	型号	单位	数量
1	上料	皮带上料机	600-6500	台套	2
2	电芯破碎	刀破机	600-800	台套	2
3	低温蒸发	封闭加热螺旋输送机	350-4500	台套	2
4	打散	摩擦打散机	450-2400	台套	2
5	上料	封闭输送机	300-6500	台套	4
6	分选	立式风选组合机	1500-650	台套	2
7	裂解	全封闭高温无氧裂解	3-377-8000	台套	2
8	分选	塑膜旋风集料器	1000-3000	台套	2
9	分选	风选脉冲收尘	12000	台套	2
10	分选	引风机	9-26-4	台套	4
11	分选	封闭塑膜筛选	1500-3500	台套	2
12	输送	冷却闭风三套 双层输送机	3-220-4000	台套	2
13	高速分解	极片分解机	750-800	台套	2
14	分选	水冷集料关风机	1000-3200	台套	2
15	废气处理	脉冲除尘器	12000	台套	2
16	分选	分解料封闭筛选机	1500-3500	台套	4
17	分选	铜铝筛选机	500-2500	台套	2
18	分选	比重分选机		台套	6
19	冷凝	电解液冷凝系统		台套	2
20	PLC 控制系统				2

2.2.4.5 回收生产线

回收生产线设备建设情况如下：

表 2-36 回收生产线设备情况表（一期）

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量

1	一段浸出槽	$\Phi 2400 \times 2400\text{mm}$	台	2
2	一段压滤泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	2
3	一段压滤机	$F=60\text{ m}^2$	台	1
4	二段浸出浆化槽	$\Phi 2000 \times 2000$	台	1
5	矿浆泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
6	二段浸出槽	$\Phi 2400 \times 2400\text{mm}$	台	1
7	二段压滤泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	1
8	二段压滤机	$F=60\text{ m}^2$	台	1
9	二段浸出渣洗涤浆化槽	$\Phi 2000 \times 2000$	台	1
10	二段洗涤压滤泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	1
11	二段洗涤压滤机	$F=60\text{ m}^2$	台	1
12	二段滤液+洗液槽	$\Phi 3000 \times 3000\text{mm}$	台	1
13	溶液泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
14	除铁铝反应槽	$\Phi 2400 \times 2400\text{mm}$	台	1
15	除铁铝压滤泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	1
16	除铁铝滤液槽	$\Phi 3000 \times 3000\text{mm}$	台	1
17	除铁铝滤液泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	台	1
18	除铁铝压滤机	$F=20\text{ m}^2$	台	1
19	铁铝渣洗涤浆化槽	$\Phi 2000 \times 2000$	台	1
20	铁铝渣洗涤压滤泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	1
21	铁铝渣洗涤压滤机	$F=20\text{ m}^2$	台	1
22	新水槽	$\Phi 3000 \times 3000\text{mm}$	台	1
23	新水泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$	台	2
24	硫酸高位槽	$\Phi 2200 \times 2200$	台	1
25	液碱槽高位槽	$\Phi 2200 \times 2200$	台	1
26	返液槽	$\Phi 3000 \times 3000\text{mm}$	台	1
27	返液泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
28	桥式吊钩起重机	$Q=2\text{t}$, $H=14\text{m}$, $Lk=16.5\text{m}$	台	1
29	电动葫芦	$Q=2\text{t}$, $H=7.5\text{m}$		1
30	除铁后液槽	$\Phi 3600 \times 4500$	台	2
31	除铁后液槽泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
32	P204 萃取槽	混合室 $0.9 \times 0.9 \times 1.2\text{m}$ 澄清室: $0.9 \times 4 \times 1.2\text{m}$	台	32
33	液碱储槽	$\Phi 2000 \times 2500$	台	1

34	液碱储槽泵	$Q=1.0\text{m}^3/\text{h}$ 0.3MPa	台	1
35	P204 萃余液隔油槽		台	1
36	P204 萃余液储槽	$\Phi 3600\times 4500$	台	2
37	P204 萃余液储槽	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
38	P204 反萃后液隔油槽	$0.6\times 2\times 1.2\text{m}$	台	1
39	隔油槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
40	P204 反萃后液槽	$\phi 2000\times 3000$	台	2
41	P204 反萃后液槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
42	有机相槽	$\phi 2000\times 3000$	台	1
43	有机相槽泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$; $H=25\text{m}$	台	2
44	洗铁液槽	$\phi 2000\times 2000$	台	1
45	洗铁液槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
46	硫酸储槽	$\phi 2000\times 2000$	台	1
47	硫酸泵	$Q=1.0\text{m}^3/\text{h}$ 0.3MPa	台	1
48	2M 硫酸溶液储槽	$\phi 3000\times 3000$	台	1
49	反萃液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
50	0.5M 硫酸溶液储槽	$\phi 2000\times 3000$	台	1
51	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
52	反萃后液除油装置	$Q=1.5\text{t/h}$	套	1
53	电动葫芦	$Q=1\text{t}$ $H=9\text{m}$	台	4
54	萃取箱	混合室 $0.9\times 0.9\times .2\text{m}$ 澄清室: $0.9\times 4\times 1.2\text{m}$	个	40
55	P507 萃余液隔油槽	$4.0\times 2.0\times 1.0\text{m}$	个	1
56	P507 萃余液泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
57	洗液储槽	$\phi 2000\times 2000$	个	1
58	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
59	反萃剂储槽	$\phi 3000\times 3000$	个	1
60	反萃剂泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
61	硫酸钴溶液隔油槽	$4.0\times 2.0\times 1.0\text{m}$	个	1
62	硫酸钴溶液隔油槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
63	硫酸钴溶液气浮除油装置	$Q=1.5\text{m}^3/\text{h}$	套	1
64	二次洗液储槽	$\phi 2000\times 2000$	个	1
65	二次洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
66	有机相泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2

67	纯水储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
68	纯水泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
69	配硫酸槽	$\phi 2000 \times 2500$	台	1
70	配硫酸槽泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
71	电动葫芦	$Q=1\text{t}$, $H=10\text{m}$	台	4
72	P507 萃余液储槽	$\Phi 3600 \times 4500$	个	1
73	P507 萃余液泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
74	萃取箱	混合室: $1.2 \times 1.2 \times 1.6\text{m}$	个	28
		澄清室: $6 \times 2.5 \times 1.2\text{m}$	个	28
75	P204 萃余液隔油槽	$5.0 \times 2.0 \times 1.2\text{m}$	个	1
76	P204 萃余液泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	台	2
77	洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
78	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
79	反萃剂储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
80	反萃剂泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
81	硫酸镍溶液隔油槽	$5.0 \times 2.0 \times 1.0\text{m}$	个	1
82	硫酸镍溶液隔油槽泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
83	硫酸镍溶液气浮除油装置	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$	套	1
84	二次洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
85	二次洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
86	有机相泵	$Q=35\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	6
87	液碱槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
88	纯水储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
89	纯水泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
90	配硫酸槽	$\phi 2000 \times 2500$	台	1
91	配硫酸槽泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
92	电动葫芦	$Q=1\text{t}$, $H=10\text{m}$	台	4
93	硫酸钴蒸发结晶装置	$Q=1\text{t/h}$	套	1
94	硫酸镍蒸发结晶装置	$Q=2.5\text{t/h}$	套	1
95	振动流化床干燥机	$Q=500\text{kg/h}$	套	2
96	包装机	$20 \sim 50$ 包/h	台	2
97	MVR 成套设备		套	1
98	沉锂槽	$\varnothing 1500 \times 2000$	台	1
99	洗涤槽	$\varnothing 1000 \times 1500$	台	1

100	碳酸钠配置槽	$\varnothing 1000 \times 1500$	台	1
101	碳酸钠过渡槽	$\varnothing 1000 \times 1500$	台	1
102	沉锂厢式压滤机	30 m ²	台	1
103	洗涤厢式压滤机	20 m ²	台	1
104	沉锂压滤机泵	Q=3m ³ /h, H=13m	台	2
105	洗涤压滤机泵	Q=3m ³ /h, H=13m	台	2
106	碳酸钠溶液泵	Q=3m ³ /h, H=13m	台	3

表 2-37 回收生产线设备情况表（二期）

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量
1	一段浸出槽	$\Phi 2800 \times 2800\text{mm}$		2
2	一段压滤泵	Q=30m ³ /h, H=50m		2
3	一段压滤机	F=80 m ²		1
4	二段浸出浆化槽	$\Phi 2400 \times 2400$		1
5	矿浆泵	Q=30m ³ /h, H=20m		1
6	二段浸出槽	$\Phi 2800 \times 2800\text{mm}$		1
7	二段压滤泵	Q=30m ³ /h, H=50m		1
8	二段压滤机	F=80 m ²		1
9	二段浸出渣洗涤浆化槽	$\Phi 2400 \times 2400$		1
10	二段洗涤压滤泵	Q=30m ³ /h, H=50m		1
11	二段洗涤压滤机	F=80 m ²		1
12	二段滤液+洗液槽	$\Phi 3500 \times 3500\text{mm}$		1
13	溶液泵	Q=30m ³ /h, H=20m		1
14	除铁铝反应槽	$\Phi 2800 \times 2800\text{mm}$		1
15	除铁铝压滤泵	Q=30m ³ /h, H=50m		1
16	除铁铝滤液槽	$\Phi 3500 \times 3500\text{mm}$		1
17	除铁铝滤液泵	Q=30m ³ /h, H=30m	台	1
18	除铁铝压滤机	F=30 m ²		1
19	铁铝渣洗涤浆化槽	$\Phi 2400 \times 2400$		1
20	铁铝渣洗涤压滤泵	Q=30m ³ /h, H=50m		1
21	铁铝渣洗涤压滤机	F=30 m ²		1
22	新水槽	$\Phi 3500 \times 3500\text{mm}$		1

23	新水泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=50\text{m}$		2
24	硫酸高位槽	$\Phi 2000\times 2000$		1
25	液碱槽高位槽	$\Phi 2000\times 2000$		1
26	返液槽	$\Phi 3500\times 3500\text{mm}$		1
27	返液泵	$Q=30\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$		1
28	桥式吊钩起重机	$Q=2\text{t}$, $H=14\text{m}$, $L_k=16.5\text{m}$	台	1
29	电动葫芦	$Q=2\text{t}$, $H=7.5\text{m}$		1
30	除铁后液槽	$\Phi 3600\times 4500$	台	2
31	除铁后液槽泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
32	P204 萃取槽	混合室 $1.1\times 1.1\times 1.60\text{m}$ 澄清室: $1.1\times 6\times 1.2\text{m}$	台	32
33	液碱储槽	$\Phi 2000\times 2500$	台	1
34	液碱储槽泵	$Q=1.0\text{m}^3/\text{h}$ 0.3MPa	台	1
35	P204 萃余液隔油槽		台	1
36	P204 萃余液储槽	$\Phi 3600\times 4500$	台	2
37	P204 萃余液储槽	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
38	P204 反萃后液隔油槽	$0.6\times 2\times 1.2\text{m}$	台	1
39	隔油槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
40	P204 反萃后液槽	$\Phi 2000\times 3000$	台	2
41	P204 反萃后液槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
42	有机相槽	$\Phi 2000\times 3000$	台	1
43	有机相槽泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$; $H=25\text{m}$	台	2
44	洗铁液槽	$\Phi 2000\times 2000$	台	1
45	洗铁液槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
46	硫酸储槽	$\Phi 2000\times 2000$	台	1
47	硫酸泵	$Q=1.0\text{m}^3/\text{h}$ 0.3MPa	台	1
48	2M 硫酸溶液储槽	$\Phi 3000\times 3000$	台	1
49	反萃液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
50	0.5M 硫酸溶液储槽	$\Phi 2000\times 3000$	台	1
51	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=20\text{m}$	台	2
52	反萃后液除油装置	$Q=1.5\text{t/h}$	套	1
53	电动葫芦	$Q=1\text{t}$ $H=9\text{m}$	台	4
54	萃取箱	混合室 $1.1\times 1.1\times 1.6\text{m}$ 澄清室: $1.1\times 6\times 1.2\text{m}$	个	40
55	P507 萃余液隔油槽	$5.0\times 2.0\times 1.0\text{m}$	个	1

56	P507 萃余液泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
57	洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
58	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
59	反萃剂储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
60	反萃剂泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
61	硫酸钴溶液隔油槽	$5.0 \times 2.0 \times 1.0\text{m}$	个	1
62	硫酸钴溶液隔油槽泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
63	硫酸钴溶液气浮除油装置	$Q=1.5\text{m}^3/\text{h}$	套	1
64	二次洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
65	二次洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
66	有机相槽	$\phi 2000 \times 3000$	台	1
67	有机相泵	$Q=12\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
68	纯水储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
69	纯水泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
70	配硫酸槽	$\phi 2000 \times 2500$	台	1
71	配硫酸槽泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
72	电动葫芦	$Q=1\text{t}$, $H=10\text{m}$	台	4
73	P507 萃余液储槽	$\Phi 3600 \times 4500$	个	1
74	P507 萃余液泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
75	萃取箱	混合室: $1.3 \times 1.3 \times 1.9\text{m}$	个	28
		澄清室: $6 \times 2.5 \times 1.2\text{m}$	个	28
76	P204 萃余液隔油槽	$5.0 \times 2.0 \times 1.0\text{m}$	个	1
77	P204 萃余液泵	$Q=15\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$	台	2
78	洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
79	洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
80	反萃剂储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
81	反萃剂泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
82	硫酸镍溶液隔油槽	$5.0 \times 2.0 \times 1.0\text{m}$	个	1
83	硫酸镍溶液隔油槽泵	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	2
84	硫酸镍溶液气浮除油装置	$Q=5\text{m}^3/\text{h}$	套	1
85	二次洗液储槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
86	二次洗液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=15\text{m}$	台	2
87	有机相槽	$\phi 2000 \times 3000$	台	2
88	有机相泵	$Q=35\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	6

89	液碱槽	$\phi 2000 \times 2000$	个	1
90	纯水储槽	$\phi 3000 \times 3000$	个	1
91	纯水泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
92	配硫酸槽	$\phi 2000 \times 2500$	台	1
93	配硫酸槽泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$	台	1
94	电动葫芦	$Q=1\text{t}$, $H=10\text{m}$	台	4
95	硫酸钴蒸发结晶装置	$Q=1\text{t/h}$	套	1
96	硫酸镍蒸发结晶装置	$Q=2\text{t/h}$	套	1
97	振动流化床干燥机	$Q=500\text{kg/h}$	套	2
98	包装机	20~50 包/h	台	2
99	MVR 成套设备		套	1
100	沉锂槽	$\varnothing 1500 \times 2000$	台	1
101	洗涤槽	$\varnothing 1500 \times 2000$	台	1
102	碳酸钠配置槽	$\varnothing 1000 \times 1500$	台	1
103	碳酸钠过渡槽	$\varnothing 1000 \times 1500$	台	1
104	沉锂厢式压滤机	50 m^2	台	1
105	洗涤厢式压滤机	30 m^2	台	1
106	沉锂压滤机泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=13\text{m}$	台	2
107	洗涤压滤机泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=13\text{m}$	台	2
108	碳酸钠溶液泵	$Q=3\text{m}^3/\text{h}$, $H=13\text{m}$	台	3

2.2.5 工程平面布置情况

本工程主要组成包括：原料库、电池包检测拆解车间、模组检测放电拆解车间、电芯破碎分选车间、浸出压滤车间、萃钴车间、P204 萃镍车间、蒸发结晶车间、沉锂车间、产品库、罐区（液碱储罐、双氧水储罐、洗硫酸储罐）、化工试剂库等，一期、二期单独建设。纯水站、废水处理车间、初期雨水收集池等利用老厂区原有设施。根据本工程所在区域位置、周边用地规划、外部运输条件，结合工艺流程，总平面布置如下：

原料库布置在老厂区次氧化锌仓库南侧，靠近厂区货流主通，方便物料运输；

电池包检测拆解车间、模组检测放电拆解车间、电芯破碎分选车间组成联合厂房，布置在原料库南侧，工艺联系紧密，运距较短；

浸出压滤车间布置在电芯破碎分选车间西侧，电芯破碎分选后的物料作为浸出

压滤车间的原料使用，物料运输较为便捷；

萃钴车间、P204 萃镍车间、蒸发结晶车间/沉锂车间，自南向北依次布置在浸出压滤车间北侧；厂区整体地势南高北低，充分利用地形条件，方便车间之间工艺联系及管道连接；

产品库布置在蒸发结晶车间东侧，通过储能车间南侧的通道将产成品运出厂外；

化工试剂库布置在厂区南侧，满足高压线避让要求，充分节约厂区用地，尽量靠近萃取车间，物料运输相对便捷；

循环水泵站布置在浸出车间北侧，靠近主要负荷中心；

罐区布置在厂区北侧，位于常年盛行风向下风侧，此处为厂区地势最低处，对厂区的环境影响较小，减少安全隐患。

2.2.6 工程主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标见表 2-38。

表 2-38 工程主要经济技术指标一览表

项目	项目名称	单 位	数 量（一期）	数量（二期）
建设内容	原料库	m ²	2100	3150
	电池包检测拆解车间	m ²	800	1200
	模组检测放电拆解车间	m ²	2400	3200
	电芯破碎分选车间	m ²	1800	2800
	浸出压滤车间	m ²	945	945
	萃钴车间	m ²	828	2209.5
	萃镍车间	m ²	1881	2457
	蒸发结晶车间	m ²	1114.96	1114.96
	沉锂车间	m ²	237.16	237.16
	产品库	m ²	288	432
	新建建筑面积	m ²	14157	19459
职工工作制度	总定员	人	218	325
	年工作日	天	330	
	生产班制	班/天	3	
资金情况	项目总投资	万元	25804.83	30606.19
	固定资产投资	万元	22440.82	25807.88

	其中：建设投资	万元	22062.45	25372.74
	建设期利息	万元	378.37	435.14
	流动资金	万元	3364.01	479831
	年营业收入	万元	37509	56209
	年总成本费用	万元	33656	48678

2.2.7 收集、储存及运输工程

本工程所收集的废锂电池由公司派车进行收集、运输，对照《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》，参照《废弃电器电子产品处理污染控制技术规范》（HJ527-2010）、《废弃电器电子产品处理企业资格审查和许可指南》和《废弃电器电子产品规范拆解处理作业及生产管理指南（2015年版）》，对本工程物料的收集、运输和贮存过程进行分析并提出相关要求。

（1）收集

本工程所拆解的废锂电池由公司派车进行收集，收集、梯次利用的废锂电池按照用途进行分类收集。

本工程收集的需拆解的废弃物直接运入破解生产线进行拆解、处理。

（2）运输

《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》中要求“废旧动力蓄电池综合利用企业运输过程应符合国家相关法律法规标准要求，尽量保证其电池结构完整，采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热等安全保障措施，并制定应急预案。”《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》中第十六条“运输要求”中明确指出：废旧动力蓄电池运输应遵守国家有关电池包装运输法规和标准要求，采用恰当的包装方式，尽量保证其结构完整，采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热、防腐蚀等安全防护措施，并制定应急预案。出现电解液泄露、经诊断有过充电经历、电压或电阻不在正常范围及经滥用试验的电池宜先进行放电处理后进行运输。

企业自有运输车辆为厢式货车，车辆定期检修，车厢、底板平坦完好，周围栏板牢固可以防散落和防雨。

运进厂区的废锂电池经信息登记后，分类贮存。登记的信息内容按照《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》中的“废旧动力蓄电池综合利用企业应建立完整的可追溯体系，包括且不限于废旧动力蓄电池来源、主要参数（类型、容量、产品编码等）、拆解检测、综合利用及产品流向等内容”。

拆解产生的一般固废外售，梯次利用的储能包作为产品出售。

企业内部废锂电池周转时利用现有叉车进行运送。生产车间及其它厂区范围内宜明确标识车辆、人员通道及其行进方向。

（3）贮存

按照《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》的要求：废旧动力蓄电池综合利用企业贮存设施的建设、管理应根据废物的危险性满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》和《危险废物贮存污染控制标准》的要求。

本工程废锂电池运入厂内后主要集中贮存在 2#厂房，少量待拆解的暂存于 4#厂房一层锂电池拆解车间，便于通过叉车送至各拆解线进行拆解，各种电子废物及拆解产物分类存放于室内，满足上述要求。

《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015 年版）》中第十五条“运输要求”中明确指出：废旧动力蓄电池贮存应有专门的场所，贮存场所应符合法律法规要求及当地消防、环保、安全部门的有关规定，并设有警示标志，且应设在易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线路防护区域以外。废旧动力蓄电池贮存应避免高温、潮湿，保证通风良好，正负极触头应采取绝缘防护。废旧动力蓄电池多层贮存宜采取框架结构并确保承重安全，且能够合理装卸。本工程废锂电池贮存区、拆解区及组装区均采用环氧地坪漆涂覆水泥硬质地面，在车间的门口处均设置围堰，很好的做到防渗、防泄漏等。

2.2.8 公用工程及辅助工程

2.2.8.1 供水系统

（1）给水

本工程位于河南省安阳市龙安产业集聚区西北角，位于岷山集团现有工程厂房西侧。生产用水、生活用水由园区岷山集团原厂区管网供水。水量、水质、水压能够满足项目生产、生活需要。

根据设备对水质、水压、水温及供水安全性等不同要求，本设计给水系统分为生产新水系统、生活水系统、纯水系统、循环水系统、回用水系统以及消防水六个部分。

1) 生产新水、生活水系统

本工程由岷山集团现有工程厂区管网提供生产新水、生活用水。生产新水主要供给生产工艺用水和循环水补充水。生活水系统主要供给厂区内各车间生活用水。拟建工程内设置枝状生产、生活水管网，主干管采用 DN150PE 给水管，热熔连接。

生产新水用水量为 $95.254\text{m}^3/\text{d}$ ，其中一期 $36.14\text{m}^3/\text{d}$ ，二期 $59.114\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 纯水系统

本工程由岷山集团现有工程厂区纯水管网提供纯水。纯水用于萃钴车间、P204 萃镍车间、沉锂车间工艺补给及稀硫酸溶液配制。厂区内设置纯水供水枝状管网，主干管采用 DN90PE 塑料管，热熔连接。

纯水用水量为 $33.724\text{m}^3/\text{d}$ ，一期 $11.78\text{m}^3/\text{d}$ ，二期 $21.944\text{m}^3/\text{d}$ 。

3) 循环水系统

循环水系统分六部分用水点，分别为放电设备冷却循环水、车间热解物料冷却循环水、硫酸铜蒸发结晶循环水、硫酸钴蒸发结晶循环水、沉锂车间冷却循环水、罐区设备冷却循环水，补充水均为生产新水。

循环水用水设计如下：

表 2-39 一期循环水系统

序号	一期用水点	循环水量		供水方式
		(m^3/d)	(m^3/h)	
1	放电设备冷却循环水	600	25	连续供水
2	车间热解物料冷却循环水	680	28.33	连续供水

3	硫酸钴蒸发结晶循环水	7.892	0.329	连续供水
4	沉锂车间蒸发结晶循环水	136.163	5.673	连续供水
总计		1424.055	59.332	--

表 2-40 二期循环水系统

序号	二期用水点	循环水量		供水方式
		(m ³ /d)	(m ³ /h)	
1	放电设备冷却循环水	800	33.33	连续供水
2	车间热解物料冷却循环水	900	37.5	连续供水
3	硫酸钴蒸发结晶循环水	11.838	0.493	连续供水
4	沉锂车间蒸发结晶循环水	204.245	8.51	连续供水
总计		1916.083	79.833	--

4) 生产回水系统

该部分回水来源于各工段循环水系统，在厂区设置枝状回水管网，主干管采用 DN80 焊接钢管，焊接连接。

(2) 排水

1) 生产废水系统

生产废水主要来自车间工艺排水和地面冲洗水等。车间工艺排水、地面冲洗水排至现有工程污酸处理站处理后回用烟化炉冲渣使用，不外排。

2) 生活污水系统

生活污水主要来自卫生间排水，主要成分为 COD、NH₃-N、BOD、SS，设化粪池进行预处理，然后排入现有工程厂区生活污水处理系统处理后回用于厂区绿化及道路洒水使用。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水干管接通，待污水管网接通后，生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河。

本工程生活污水约 26.064m³/d（一期 10.464m³/d、二期 15.6m³/d）。

3) 雨水系统

本工程厂区场地排雨水方式采用明沟有组织排水。前 15min 地面雨水通过雨水沟连接至现有工程厂区雨水系统，排入现有初期雨水收集池（3300m³），15min 后雨水排至集聚区雨水管网。

2.2.8.2 消防系统

本工程消防用水由现有工程厂区消防水池提供，本工程厂区设室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统和建筑灭火器配置。

根据《有色金属工程设计防火规范》，本工程营运期厂区内同时发生火灾次数以一次计。一、二期消防用水量均按原料库（丙类仓库）确定。室外消防用水量标准为 35L/s，室内消防用水量标准为 12.5L/s，火灾延续时间为 3h。原料库另设自动喷水灭火系统，喷水强度建设为 24L/（min·m²），作用面积 280 m²，持续喷水时间 2h。

可计算得本工程一次火灾消防用水量为 1039.44m³，工程建设时将于原料库旁设置 18m³ 高位消防水箱，一、二期工程均设置环状消防管网，接自原厂区消防管网和喷淋管道。消火栓消防主干管采用 DN200 钢丝骨架塑料复合管，喷淋消防主干管采用 DN300 钢丝骨架塑料复合管，电熔连接。

各车间设计消防用水量如下：

表 2-41 一期消防用水量

序号	建筑物名称	室外消火栓设计流量 (L/s)	室内消火栓设计流量 (L/s)	火灾延续时间
1	原料库	35	12.5	3h
2	模组检测放电拆解车间	30	20	3h
3	电芯破碎分选车间	30	20	3h
4	电池包检测拆解测车间	25	20	3h
5	浸出压滤车间	25	20	3h
6	萃钴车间	25	20	3h
7	P204 萃镍车间	25	20	3h
8	化工试剂库	15	10	3h

表 2-42 二期消防用水量

序号	建筑物名称	室外消火栓设计流量 (L/s)	室内消火栓设计流量 (L/s)	火灾延续时间
1	原料库	35	12.5	3h
2	模组检测放电拆解车间	30	20	3h
3	电芯破碎分选车间	30	20	3h
4	电池包检测拆解测车间	25	20	3h
5	浸出压滤车间	25	20	3h

6	萃钴车间	25	20	3h
7	P204 萃镍车间	25	20	3h
8	化工试剂库	20	10	3h

2.2.8.3 供电系统

本项目电压等级为 10kV/0.4kV/0.22kV，供电电源由本项目厂区外部市政干线引出一路电源，进入本项目总变配电站，进线电源点由供电部门提供。

高压用电电压采用 10kV 一级电压，其中性点采用低电阻接地方式。低压用电系统采用动力中心（PC）、电动机控制中心（MCC）两级供电方式。

2.2.8.4 天然气供应系统

本工程天然气来自工业园区天然气供气管道，厂区天然气管网采用架空敷设，管网形式为枝状管网。天然气管道采用无缝钢管，材质为 20#钢(GB/T 8163-2008)；天然气管道补偿方式均采用自然补偿或方形补偿器补偿，管道阀门采用钢制阀门，天然气管道直接供至用气点，用气点处设燃气计量装置。

本工程厂区天然气用气量及压力见表。

表 2-43 天然气用量及参数

序号	用气场所	用气量 Nm ³ /d	用气参数 MPa	备注
B04	电芯破碎分选车间	1100	0.4	一期
B04	电芯破碎分选车间	1400	0.4	二期

2.2.8.5 压缩空气供应系统

本工程压缩空气主要适用于萃钴车间及 P204 萃镍车间，综合考虑附加海拔高度修正、系统漏损及不可预见用气等因素，一、二期工程各选用螺杆式空压机 2 台（新建），流量为 3.1Nm³/min，排气压力 0.75MPa，分别设置在一二期萃钴车间和 P204 萃镍车间。本工程压缩空气用量及参数如下：

表 2-44 一期压缩空气用量及参数

序号	项目	用气量 Nm ³ /min	用气压力 MPa	用途
1	萃钴车间	0.8	0.4	工厂气
2	P204 萃镍车间	0.4	0.4	工厂气
合计		1.2	--	--

表 2-45 二期压缩空气用量及参数

序号	项目	用气量 Nm ³ /min	用气压力 MPa	用途
1	萃钴车间	0.8	0.4	工厂气
2	P204 萃镍车间	0.4	0.4	工厂气
合计		1.2	--	--

2.2.8.6 供热系统

本工程厂区设换热站一座，一、二期工程合用。

一期选用汽-水换热器 2 台，循环水泵 3 台（2 用 1 备）。另选用采暖补水定压水泵 2 台（1 用 1 备），凝结水箱 1 台。二期选用汽-水换热器 2 台，循环水泵 2 台（与一期合用 1 台备用泵）。另选用采暖补水定压水泵 1 台（与一期合用 1 台备用泵），凝结水箱 1 台。

热交换系统热媒为 0.6MPa 饱和蒸汽，来自现有工程厂区蒸汽管道。生产蒸汽使用情况如下：

表 2-46 一期蒸汽用量及参数

序号	项目	蒸汽用量 t/h	蒸汽压力 MPa	凝结水回收 t/h
1	浸出压滤车间	2.08	0.6	0
2	蒸发结晶车间	2.0	0.6	1.6
3	沉锂车间	0.1	0.6	0.08
4	采暖系统	2.9	0.6	2.32
合计		7.08	--	4

表 2-47 二期蒸汽用量及参数

序号	项目	蒸汽用量 t/h	蒸汽压力 MPa	凝结水回收 t/h
1	浸出压滤车间	3.13	0.6	0
2	蒸发结晶车间	2.7	0.6	2.16
3	沉锂车间	0.1	0.6	0.08
4	采暖系统	3.5	0.6	2.8
合计		9.43	--	5.04

2.2.8.7 照明系统

本工程设有正常照明、应急照明，值班照明等照明方式。各车间办公室、会议室、值班控制室、生产厂房内检测间及控制室照明功率密度值均不超过

GB50034-2013《建筑照明设计标准》的要求。

办公、车间等要采用节能型荧光灯，配高效电子镇流器，部分灯具采用 LED 光源，满足设计照度要求，达到节能标准。

在疏散走道、安全出口设置疏散指示标志灯、安全出口标志灯，疏散指示标志灯、安全出口标志灯、部分疏散照明灯均自带镍镉电池，当停电后，自动转换至镍镉电池供电，应急时间不小于 60 分钟；疏散通道的疏散照明最低照度不低于 1.0lx；楼梯间内的疏散照明最低照度不低于 5lx。

照明光源大部分采用分散控制，车间照明采用集中控制，走道等公共区域照明采用光控声控，道路照明采用带有时间控制器的自动控制装置，以达到节能目的。

本工程生产涉及的各种能源实物消耗总量及综合能耗总量（折标准煤）的情况见下表。

表 2-48 项目能源消耗估算表

序号	名称	年消耗量	折标煤系数	折标煤量
1	电	2079.2 万 kWh	1.229 吨标煤/万 kWh(当量)	2555t
2	水	21.4 万吨	0.857 吨标煤/万吨水	18.36t
3	天然气	75 万 m ³	13.3 吨标煤/万 m ³ 天然气	997.5t
4	蒸汽	13.1 万吨	0.109 吨标煤/吨蒸汽	14279t

注：上表中能源用量为两期工程全部建成时使用数据，每期工程用量可按照其产能进行折算。各品种能源折标系数根据国家、省统计局统一规定。

2.3 拟建工程依托可行性

2.3.1 供水依托可行性

本工程用水依托现有工程厂区地下水井供应，根据现场调查，企业现有工程厂区供水系统共有地下水井 8 眼，目前供水能力为 176m³/h，设有 3000m³ 贮水池一座。

现有工程总设计用水量为 130.1m³/h，本工程设计用水量为 3.765m³/h，因此现有供水设施可以满足现有工程和本工程用水需求，依托可行。

2.3.2 废水处理依托可行性

2.3.2.1 生产废水系统依托现有工程可行性

本工程生产废水依托现有工程生产废水处理站处置，处理后的回用于生产使用，不对外排放。

根据现场调查，现有工程厂区污酸废水处理站于 2013 年建成并投入运行，采用“硫化法除重金属+电渗析回收酸”工艺对制酸车间净化工段及地面冲洗时产生酸性废水进行处理，经污酸处理站处理后回收硫酸用于锌回收车间，不能回用的烟化炉冲渣用，不外排。现有污酸废水处理站建设规模为 $360\text{m}^3/\text{d}$ ($15\text{m}^3/\text{h}$)，现有工程处理量为 $285\text{m}^3/\text{d}$ ，因此污水处理站尚有处理余量 $75\text{m}^3/\text{d}$ 。根据测算，本项目两期工程建成后生产废水需处置量为 $57.53\text{m}^3/\text{d}$ 、($2.397\text{m}^3/\text{h}$)，现有污酸处理站废水处置余量可满足本工程排水处置需求。

现有污酸废水处理站工艺如下：

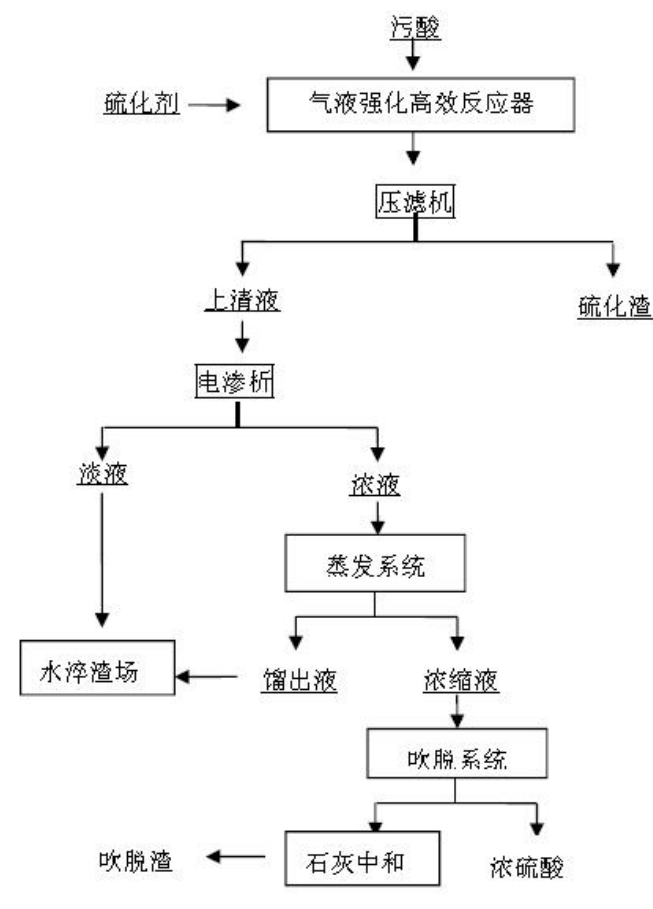


图 2-12 现有污酸处理站工艺流程

本工程建成之前现有烟化炉冲渣水补水主要包括：1、污酸处理站出水（补水量约 285t/d）；2、余热发电锅炉排污浓水（补水量约 30t/d）；3、软水站补充浓水（补水量约 30t/d）。其中软水站补充水、余热发电锅炉排污浓水为清净下水，可直接用于厂区道路洒水、车间抑尘等使用。

本项目两期工程处理后工艺废水总产生量约 57.53t/d，用于代替浓水补充烟化炉冲渣使用可行。

2.3.2.2 生活污水系统依托现有工程可行性

本工程生活污水经新建化粪池处理后依托现有工程生活污水处理站处置，处理后的生活污水用于厂区绿化及道路洒水使用，不对外排放。

根据现场调查，岷山公司现有工程配套建设有规模为 10m³/h 地理式生活污水处理站，主体工艺为生物接触氧化法，现有工程生活污水经生活污水处理装置处理达标后，储存于 2000m³ 蓄水池中，用于绿化和道路洒水使用不外排。

根据对现有工程调查数据，现有工程生活污水处置量 140m³/d（5.83t/h），厂区生活污水处理站尚有余量 100m³/d（4.17t/h），根据测算，本工程两期建成后新增生活污水量为 26.064m³/d（1.086t/h），因此现有生活污水处理站可以满足现有及本工程的处理需求。

现有生活污水处理站工艺流程如下：

**图 2-13 现有生活污水处理站工艺流程**

2.3.2.3 生活污水入管网可行性

安阳市马投涧污水处理厂建设位于安阳市龙安区马投涧镇宝贺路和工业南路交叉口东侧、肖金河以北，服务对象为马投涧规划镇区的生活废水和安阳市产业集聚区的工业废水（集聚区收水东起东外环，南到宝贺路、工业南路，北至北外环，西至西外环）。污水处理厂的设计处理规模为 20000m³/d，采用“预处理+改

良型氧化沟+深度处理”的工艺，总占地面积 26597.9 m²（39.89 亩）。根据《安阳市马投涧污水处理厂工程项目环境影响报告书》中的要求，该污水厂进水水质指标如下：

表 2-49 污水处理厂进水水质指标

指标	BOD ₅	COD	SS	TN	氨氮	TP	PH
进水水质	155	360	200	30	25	4	6~9

考虑到现有企业存在重有色金属冶炼等行业，其废水中含有重金属因子（铅、锌、铜），则设置重金属因子进水指标：铅 1.0mg/L、总锌 5.0mg/L、总铜 2.0mg/L。

污水厂出水水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准执行，出水水质如下：

表 2-50 污水处理厂出水水质指标

指标	BOD ₅	COD	SS	TN	氨氮	TP	PH
出水水质	≤10	≤50	≤10	≤15	≤5	≤0.5	6~9

根据对安阳市产业集聚区及岷山公司现状进行调查，污水厂到岷山公司区域的污水干管已建设完毕，但集聚区大部分企业与污水干管尚未接通，因此污水厂现状收水量较小。

岷山公司内部污水管道已敷设完毕，目前还未与污水干管接通，考虑到安阳市马投涧污水处理厂目前已初步具备收水运营条件，待公司内部污水管网与集聚区污水干管接通后，岷山公司生活污水可具备外排集中处理的条件，因此公司生活污水依托安阳市马投涧污水处理厂处理可行。

2.3.3 纯水依托可行性

岷山公司现有工程使用纯水的工段及用量主要包括：余热锅炉系统、粗铅冶炼系统、氧气站及汽轮动力系统、制酸系统，现有工程纯水的总用量为 1491t/d。

现有化水车间采用比较成熟的“超滤+反渗透”处理工艺对净化水中的盐分进行浓缩，浓水低质回用而实现开路，避免了整个回用水循环过程中盐分不断的累积，系统处于一个动态的平衡过程中，其生产制备能力为 1800t/d。

本工程两期建成后的设计纯水用量为 29.45t/d，因此现有系统余量可满足本工

程设计需求，依托可行。

2.3.4 消防水系统依托可行性

本工程一次火灾消防用水量为 1039.44m^3 ，工程建设时将于原料库旁设置 18m^3 高位消防水箱，一、二期工程均设置环状消防管网，接自原厂区消防管网和喷淋管道。消火栓消防主干管采用 DN200 钢丝骨架塑料复合管，喷淋消防主干管采用 DN300 钢丝骨架塑料复合管，电熔连接。

根据现场调查，现有消防水池位于制氧站西侧，建设规模为 3000m^3 ，设置有消防泵有两台 $45\text{Kw} \times 2$ ，管径 DN150，流量 120 立方/h。本工程建设时架设管道将现有消防水池通至本工程，依托可行。

2.3.5 雨水处理系统依托可行性

本工程雨水收集依托现有初期雨水收集系统，根据现场调查，现有厂区东北角设置有 3300m^3 初期雨水收集池一座，初期雨水收集设施兼作全厂液态物料泄漏的临时贮存设施使用。目前现有工程总占地 327 亩，本工程总占地 6.32万m^2 ，初期雨水量由下式计算：

$$Q = \psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水设计流量，L/s；

ψ —径流系数，大块石铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面取 0.55；

F—汇流面积，公顷；

q—暴雨量，L/（s·公顷），采用安阳地区的暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{3680 \cdot P^{0.4}}{(t + 16.7)^{0.858}}$$

式中：t—时间，集水时间与流行时间取 30min；

p—设计降雨重现期，一般区域取 2 年。

经计算，暴雨量（q）为 $179.47\text{L/s} \cdot \text{公顷}$ ，则现有工程初期雨水产生量 2152.9m^3 ，本工程初期雨水产生量 623.8m^3 ，本工程建成后与现有工程初期雨水合计产生量

2776.7m³。

因此，根据初期雨水量计算可知，现有收集池可以满足本项目和现有工程需要，本项目利用现有工程初期雨水收集池可行。初期雨水经收集后由泵送至厂区生产废水处理站进行处理，处理后回用于烟化炉冲渣使用不外排。

2.3.6 蒸汽系统依托可行性

本工程厂区设换热站一座，一、二期工程合用，蒸汽主要供给浸出压滤车间、蒸发结晶车间、沉锂车间及采暖系统使用，汽-水热交换系统的供回水温度为 95/70℃，热媒采用 0.6MPa 饱和蒸汽，来自现有工程厂区蒸汽管道。

根据调查，现有工程配置余热发电锅炉 4 台，其中底吹炉余热锅炉为 12t/h、还原炉余热锅炉为 8.8t/h、烟化炉余热锅炉为 18.8t/h、直射炉余热锅炉为 3t/h，余热锅炉利用烟气余热生产蒸汽用于余热发电及制氧站使用（蒸汽温度约 180℃）。本工程两期建设完成后蒸汽总使用量为 16.51t/h，蒸汽依托现有工程可行。

2.4 拟建工程生产工艺及产污环节分析

2.4.1 总体工艺方案概述

根据退役动力锂离子电池的特点，本项目将优先筛选出可梯次利用电池包及模组，组装成储能站和低速车电池包或直接外售。不可梯次利用动力电池包或模组采用“放电-拆解-电芯破碎分选”工艺获得隔膜、铝粒、铜粒及正负极粉等产品。正负极粉采用“还原酸浸-除铁铝-P204 除杂-P507 镍钴分离-P204 萃镍-碳酸盐沉锂”工艺回收其中的镍、钴、锰、锂和石墨等有价值组分，实现退役动力电池的最大资源化回收利用。

首先退役动力电池包优先进行整包检测，判定合格电池包组装成集装箱储能站，不可梯次利用电池包进入整包拆解工序。拆解线采用绝缘配置，对退役动力电池系统中电池模组、模块、BMS、结构件、高低压线束、热管理系统等进行全程无害化拆解，各个部件无损精细化拆解，对电池包的可回收资源最大限度的循环利用。

对拆解出的模组进行检测，经检测合格的组装成低速车电池包进行梯次利用，

无法梯次利用模组进入预处理工序。

无法梯次利用的模组经皮带输送机运送至锂电池放电装置中放电处理，本系统采用湿法放电工艺，采用液态的导电介质（本工程使用碳酸钠）进行放电处理。经放电后的模组采用精细化拆解工艺获得塑料盖板、线束、金属外壳、连接片和电芯，电芯进入后端的破碎分选车间，其余产品则进入仓库，打包销售。

无电的电芯直接通过输送装置送进一级破碎机内破碎，电芯外壳和正负极片一同破碎并进入后续的分选工艺中，通过多次破碎和分选分别获得隔膜、铝壳、极柱、正负极混合料、铜粒和铝粒等产品，黑粉则进入后端的冶炼车间进行提纯。

黑粉采用硫酸、双氧水体系进行还原浸出，使有价金属进入溶液，石墨在浸出渣中富集回收。浸出液再经过中和除铁铝，P204 萃取除杂得到含有镍、钴、锂的溶液，再通过萃取、碳酸沉淀的方式回收镍、钴、锂产品。产生的废水进行浸出循环利用、部分废水进行中和处理达标后排放；浸出过程中产生的废气进行碱喷淋中和处理，达标后排空。湿法浸出工艺过程中无粉尘产生。

2.4.2 电池包拆解生产线

本工程电池包拆解生产线工艺流程及产污环节如下：

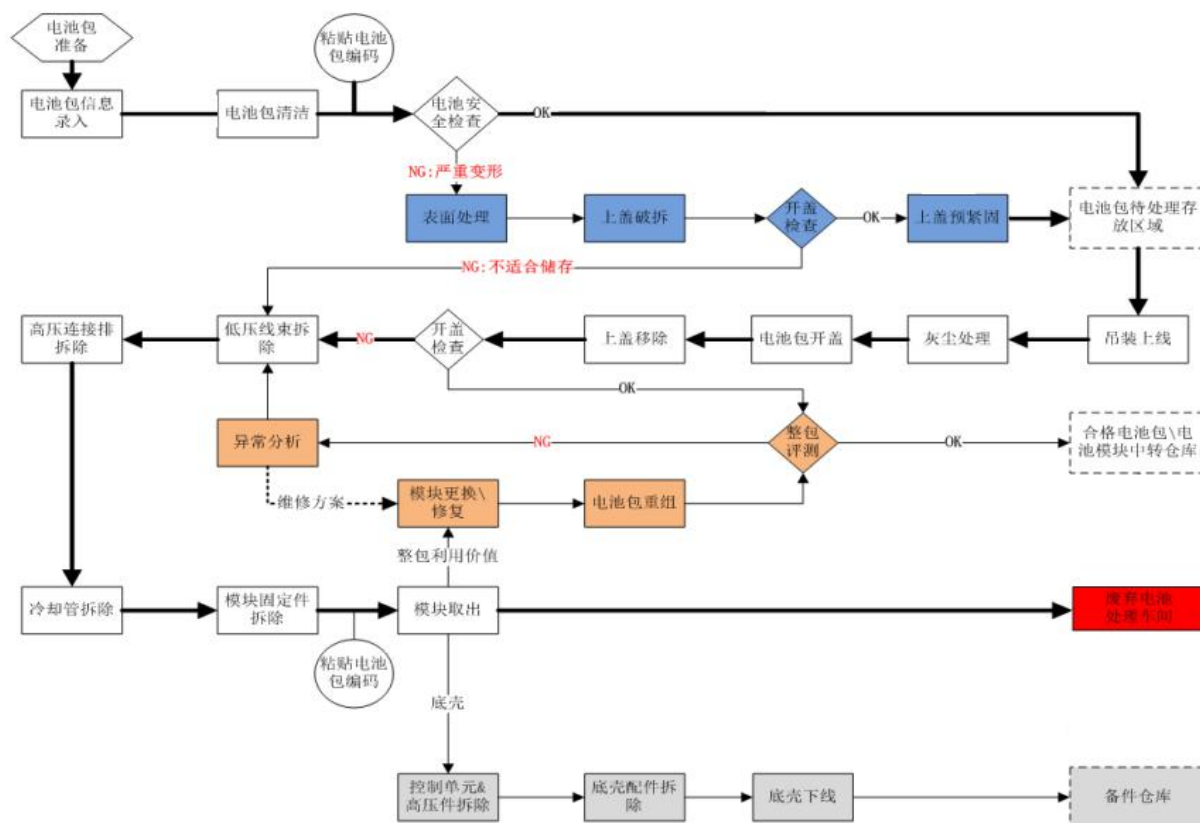


图 2-14 电池包拆解工艺流程图（低速车）

工艺流程叙述：

（1）废电池入场后首先完成对电池包基本信息录入、电池包清洁、编写追溯码、电池安全检查等预处理工作，这些工作全部由人工进行处理，对安全检查合格并适合存储的电池包存入待处理仓库。

（2）严重变形或安全检查不合格的电池包需对其表面清洁，拆除上盖后检查电池包内部情况，若符合储存要求再转入电池包待处理仓库，若经检查仍不满足储存要求，则将电池包送至电池包拆解线等待进一步拆解。

（3）电池包由待处理仓库吊装上线，将电池包表面的灰尘进行擦拭处理，然后通过物流车运送至电池包拆解线开盖检查区，将电池包上盖拆除检查，确认电池包是否可以整包余能检测，可进行余能检测的送至放电检测区待检，不可进行余能检测的则停留在电池包拆解线等待进一步拆解。

对余能检测合格的电池包运送至中转仓库，等待梯次利用配组。不合格的电池包需要进行异常分析，找出异常点，对更换、修复后的电池包进行重组，再复

送进行余能检测。不具备维修条件的输送至电池包拆解线等待进一步拆解。

(4) 不具备余能检测及维修条件的电池包依次进行低压线束拆除、高压连接排拆除、冷却管拆除、模块固定件拆除等工序。电池包在拆解时，除了模块还有一些高价值以及其它一些附属产物（高压件、底壳配件等），在电池包拆解线末端将模块从电池箱体中取出，根据电池包测试分析结果，进行下一步处理。

(5) 经分析判断，如更换或修复模块后电池包仍存在整包梯次利用的价值，则将模块及拆下物送至电池包重组区，进行重组、测试和余能检测，然后送至中转仓库。如电池包仅存在模块利用价值，则将电池进行底壳等配件拆除，拆除后模块送至废气电池处理车间进行报废处理，其它拆下物与电池包箱体则送至备件仓库区分管理。

2.4.3 梯次利用生产线

2.4.3.1 处理情况概述

本工程为设退役动力电池梯次利用及回收项目，据统计回收经检测后，可直接梯次利用的退役电池包约占总回收量的 20%，其余约 80%需要拆解为模组进行梯次利用，模组占电池包总量的 60%。

本工程建成后电池包检测生产线可处理退役动力电池 6.25 万吨/年（其中一期 2.5 万吨/年，二期 3.75 万吨/年），原料年使用量为 6.25 万吨/年，直接梯次利用的部分约 1.25 万吨/年，需进行拆解的部分约 50000 吨/年（其中一期 2 万吨/年，二期 3 万吨/年）。

退役动力电池各回收阶段成分占比如下：

表 2-51 梯次利用车间各工序处理规模

序号	工序	占退役电池比例%	一期处理量 t/a	二期处理量 t/a
1	电池包检测	100	25000	37500
2	电池包拆解	80	20000	30000
3	模组检测拆解	48	12000	18000
4	电芯拆解	43.2	10800	16200

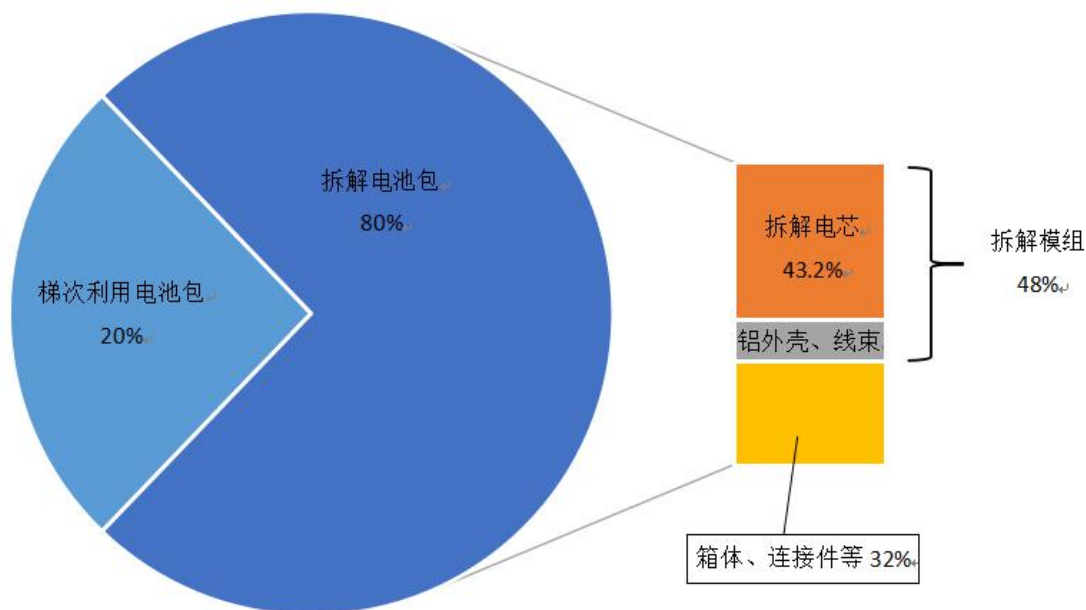


图 2-15 各回收阶段成分占比图

2.4.3.2 电池包梯次利用工艺

本工程电池包梯次利用主要为集装箱储能站，电池包梯次利用生产工艺流程及产污环节如下：

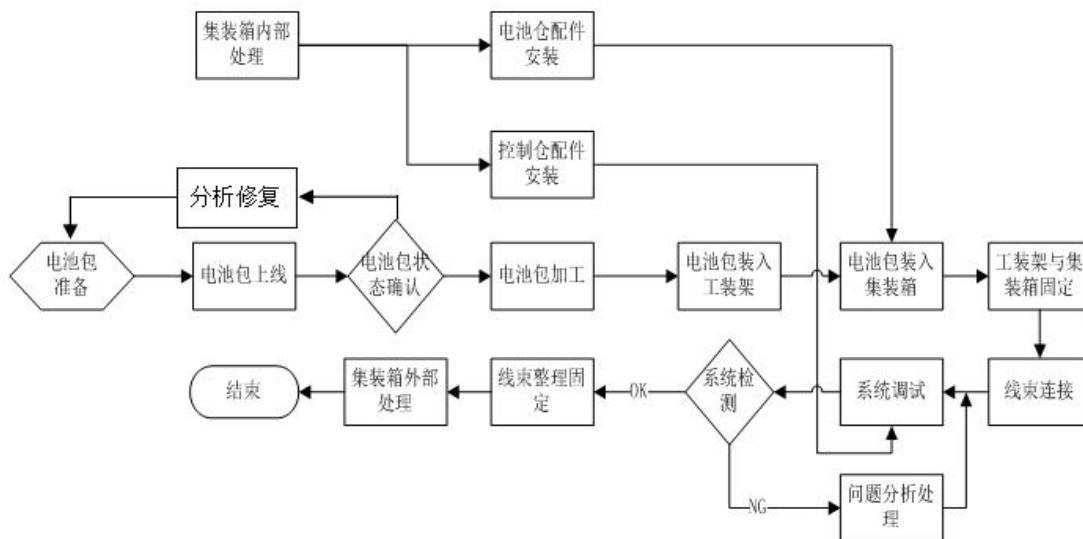


图 2-16 电池包梯次利用工艺流程图（集装箱储能）

工艺流程叙述：

（1）将空集装箱输送至生产线，完成集装箱内部清理工作，安装控制仓和电池仓中必备配件；

（2）在符合可梯次利用的电池包中，按照配组要求选取适合的电池包，并由

物流车运送至储能产品组装区，待梯次利用加工；

(3) 对电池包上料并进行状态评测，确认被选用电电池包实际状态是否符合梯次利用要求，录入电池包追溯信息。对符合可梯次利用的电池包进行改装、消防等前期处理。不符合直接梯次利用的电池包经分析修复之后回送电池包准备阶段。

(4) 将前处理后的电池包安装在工装架上，然后使用专业设备工具将其装入集装箱的电池仓内，并与集装箱紧固；

(5) 将集装箱电池仓内各电池包与集装箱配件、控制仓设备连接，对安装完毕的整个储能系统进行调试、系统检测；

(6) 对测试合格的储能系统内部线束整理固定，集装箱外部根据客户要求粘贴标识，完成后入库。测试不合格的产品进行评测、分析，处理后重新进行调试、检测。

2.4.3.2 模块梯次利用工艺

本工程模块梯次利用主要用于低速车能源，模块梯次利用生产工艺流程及产污环节如下：

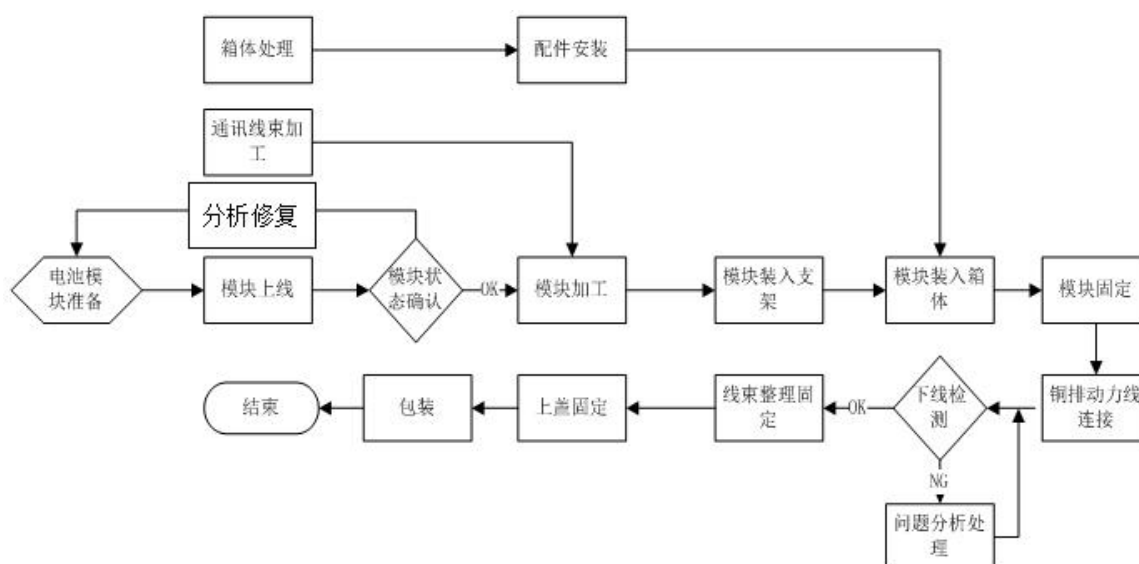


图 2-17 模块梯次利用工艺流程图（低速车）

工艺流程叙述：

(1) 先对电池箱体进行整理，完成箱体内部隔热、绝缘、防护等方面的处理，安装箱体中必备配件；

(2) 在符合可梯次利用的电池模块中，按照配组要求选取适合的电池模块，并由物流车运送至低速车 PACK 线物料存储区，待梯次利用加工；

(3) 对电池模块进行状态评测，确认被选用电池模块实际状态是否符合梯次利用要求，录入电池模块追溯信息。按照产品的设计要求对模块进行前处理，不符合梯次利用要求的进行分析修复，然后回送模块分析工段。

(4) 将前处理后的电池模组装入工装架，然后使用专业设备工具装入电池箱体并与箱体进行固定。

(5) 将电池箱体安装铜排动力线，并进行检测，检测合格的电池箱体进行线束及上盖固定，经包装、粘贴标识后入库。检测不合格的产品则进行评测、分析，问题处理后进行重新检测。

2.4.4 模组放电、模组拆解生产线

为了确保模组拆解作业人员的人身安全和设备财产安全，在模组拆解前进行放电处理，模组放电至安全电压以下方可进行拆解，电芯处于安全电压以下方可进行破碎分选。

模组放电、模组拆解生产线一期工程处理量为 12000t/a(占电池包比重的 60%，其余 40%为箱体、BMS 管理模块以及线束、连接件等结构和电子元器件)，电芯破碎分选处理量为 10800t/a(占模组比重的 90%，其余 10%为铝外壳和线束等)；二期工程处理量为 18000t/a(占电池包比重的 60%，其余 40%为箱体、BMS 管理模块以及线束、连接件等结构和电子元器件)，电芯破碎分选处理量为 16200t/a(占模组比重的 90%，其余 10%为铝外壳和线束等)。

模组放电、模组拆解阶段成分占比如下：

表 2-52 梯次利用车间各工序处理规模

序号	工序	占退役电池比例%	一期处理量 t/a	二期处理量 t/a
1	电池包拆解	80	20000	30000
2	模组检测	48	12000	18000
3	模组放电拆解	48	12000	18000

2.4.4.1 模组放电生产线

电池包检测及拆解后得到无法梯次利用的模组需进行进一步处理。

本系统采用湿法放电工艺，采用的导电介质为饱和碳酸钠溶液，模组经皮带输送机运送至锂电池放电装置中放电处理，带电模组浸泡在密闭放电容器的导电介质中，慢速搅拌后静置放电。待放电完成后，先排出导电介质，然后排出模组。将模组清洗后运至仓库晾干，然后输送至模组拆解生产线。

模组放电生产线工艺流程及产污环节如下：

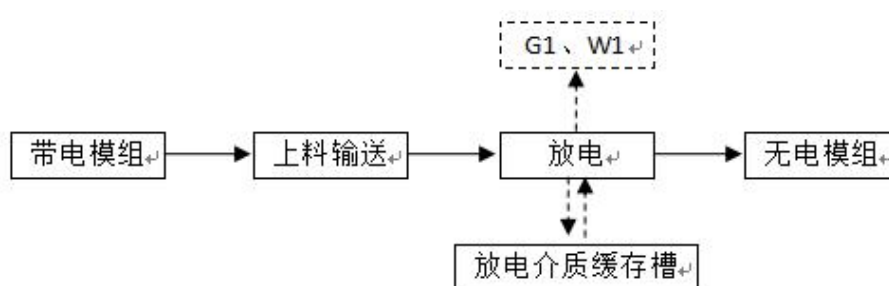


图 2-18 模组放电工艺流程图（低速车）

该系统由密闭输送系统、给料系统、冷却系统、放电罐总成系统、密闭排料系统、清洗系统、放电介质缓存槽、废气处理系统等组成。

工艺流程叙述：

（1）模组上料

带电模组采用重型封闭输送系统上料，输送重型皮带为隔断槽型，防止金属壳动力电池互相碰撞，将动力电池模组输送至绝缘料仓，模组经料仓进入放电罐体中。

（2）模组放电

模组进入放电罐后浸泡在液态放电介质中，放电罐缓慢转动，促使模组与导电介质充分接触，缓慢放电。本工程采用湿法放电工艺，使用饱和碳酸钠溶液作为导电介质，带电模组浸泡在密闭放电容器的导电介质中，慢速搅拌后静置放电。模组放电时间与模组自身的电量有关，一般需要 10-20 小时不等，放至电压在 2~2.5V 以下为止。

模组放电期间罐体发热，在放电罐外围设计冷却水套，对罐体进行间接冷却降温。

(3) 排料系统

模组放电完成后，首先排出罐内的放电介质，之后经液压升降系统将出料口倾斜并排出模组。排出放电介质至缓存槽循环使用，排出模组送至仓库储存，等待拆解。

放电处理原理图如下:

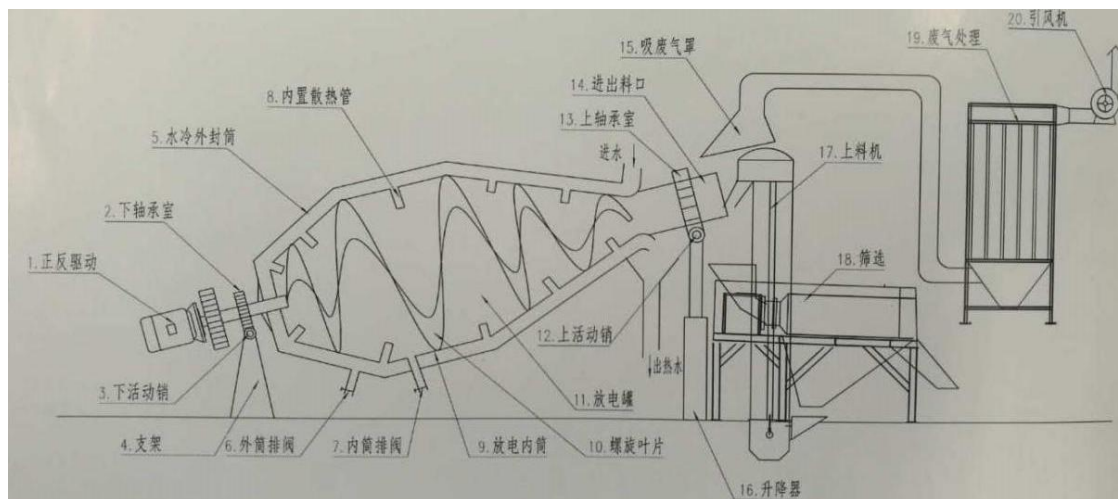


图 2-19 放电系统设备简图

2.4.4.1 模组拆解生产线

经放电后的模组采用精细化拆解工艺获得塑料盖板、线束、金属外壳、连接片和电芯，电芯进入后端的破碎分选车间，其余产品则进入仓库，打包销售。

本工程模组拆解采用半自动化拆解线和手工拆解线两种工艺技术，大约 50% 的外形和规格相近模组进入半自动化拆解线，其余模组进入纯人工拆解线。

模组拆解生产线工艺流程及产污环节如下:

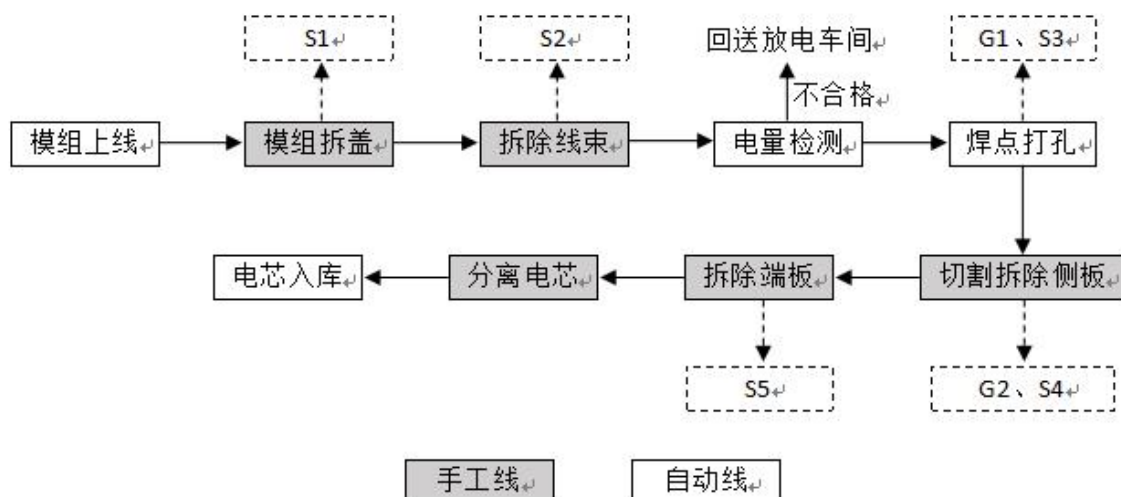


图 2-20 模组拆解工艺流程图

工艺流程叙述：

(1) 模组上线：此工序由自动工位完成，采用 AGV 小车输送来料，由六轴机器人把模组放到倍速链工装板夹具中。采用无杆气缸为升降机提供动力，皮带为托盘提供动力。模组上线时，为方便后续焊点及侧板切割，模组上线时同时采用 CCD 图像识别技术，视觉检测模组极性，在放置工装板夹具前调整为正确位置。

(2) 模组拆盖：此工序由人工完成，并将拆除的塑料盖板放置在指定的收纳箱中，箱满后送至相应的仓库留存，之后定期对外销售。

(3) 拆除线束：此工序由人工完成，对电芯上方焊接或者粘接的温控线/信号采集线进行拆除收集，并放置在指定区域的收纳箱中，箱满后送至仓库留存，之后定期销售。

(4) 电量检测：此工序由机械手自动检测完成，采用金属探针测量各电芯是否带电，以及电量大小，电芯不带电则直接进入下一个拆解工位，若经检测发现模组中含有带电（电压高于安全范围）的电芯，则该模组将进入模组排出工序。

(5) 模组排出：此工序是由机械手将带电的模组剔除，不允许带电的模组进入后续的拆解回收环节。带电模组将进入废品仓库，需再次放电后方可返回拆解工序。

(6) 焊点打孔：主要是采用激光对模组铝排焊点外侧进行圆周切割（或切断连接片），使模组上的铝排与极柱相进行分离。

(7) 切割侧板：切割侧板是采用激光对铝外壳侧板和端板之间焊缝进行垂直切割，使电池模组与铝外壳进行分离。

(8) 模组下线：利用机器人抓取模组放入传送带，依次往前传输，采用无杆气缸为升降机提供动力，利用皮带为托盘提供动力。

(9) 拆除侧板：此工序为人工作业，分别拆除侧板和连接片，根据侧板和连接片的材质分别放入指定区域的移动收纳箱中，收集满后送至相应的仓库，之后定期对外销售。

(10) 拆除端板：此工序为人工作业，将模组周边的端板拆除，之后方能将电芯分离。拆除的端板进入指定区域的移动收纳箱中，收集满后送至相应的仓库，之后定期对外销售。

(11) 分离电芯：此工序为人工作业，拆除盖板、线束、侧板、连接片和端板之后剩余电芯，人工手动将模组电芯进行分离为单体电芯，电芯通过皮带输送至后续流程。

2.4.5 破碎分选生产线

模组拆解完成后得到塑料盖板、金属外壳、线束等作为半产品对外销售，而无电的电芯送入破碎分选车间，经破碎分选后分别得到大片隔膜、正负极黑粉、铜粒和铝粒等产品，黑粉则进入后端的冶炼车间进行提纯，而其它产品进入仓库并作为半产品对外销售。

破碎分选生产线工艺流程及产污环节如下：

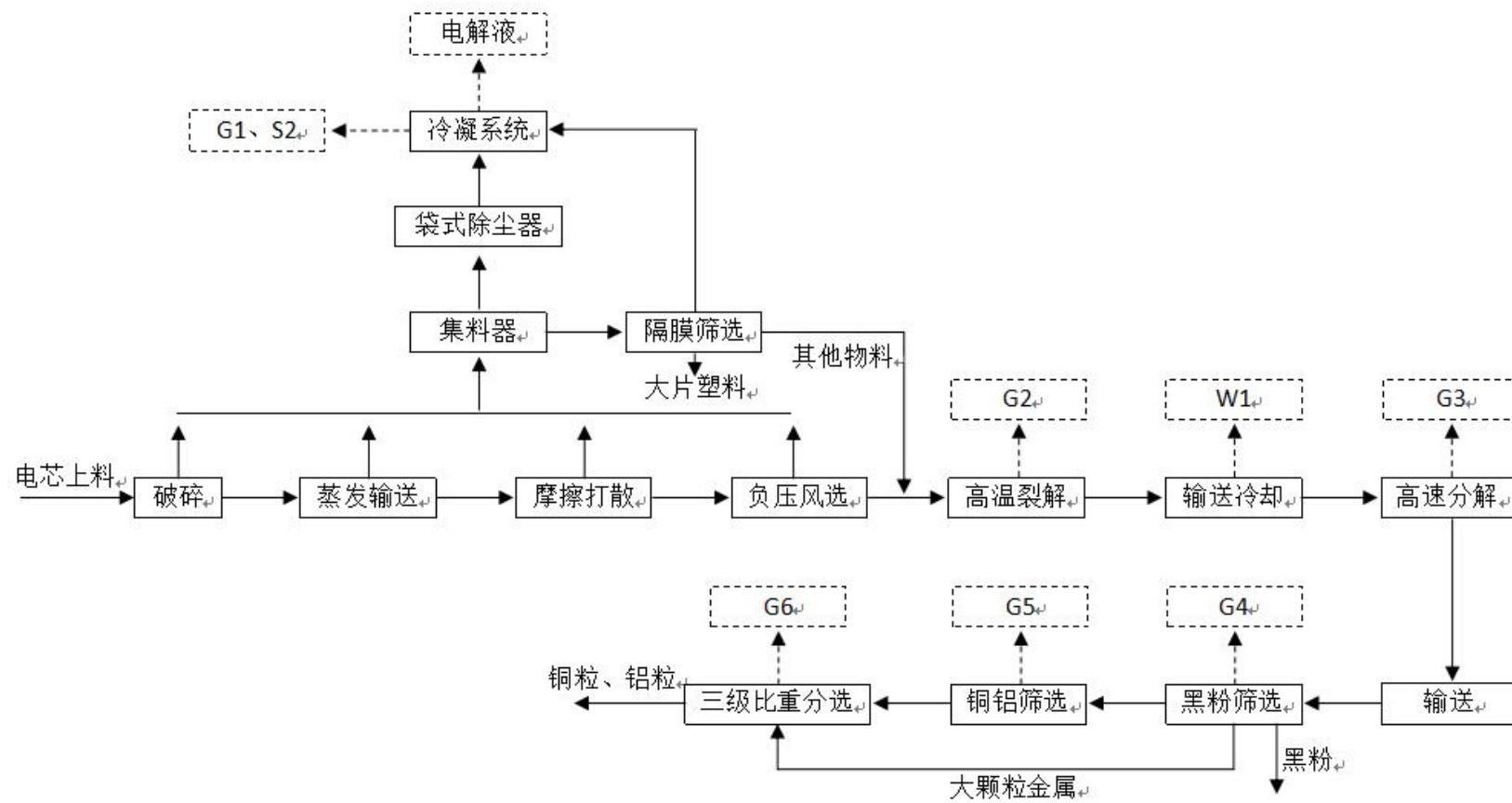


图 2-21 破碎分选工艺流程图

工艺流程叙述:

1) 电芯上料

将无电的废锂离子电池电芯经抓斗装入震动式加料机料仓, 使用皮带输送机将电芯送入一级破碎系统中。皮带输送机为防酸防滑皮带, 延长皮带的使用寿命, 同时表面带有料斗防止电池滑落, 提高系统的输送效率。

2) 电芯破碎

电芯破碎系统为刀式破碎机, 电芯在高速旋转的动刀和定刀的剪切力作用下被剪切为隔膜、正负极片、黑粉及电解液等细小物料, 破碎机为封闭式结构, 顶部设置集气装置对废气进行收集, 合格粒度物料经筛孔排出并进入低温蒸发工序, 系统将根据进料的大小调节刀片的数量、材质和规格, 确保满足不同种类、不同规格电芯的切割需求, 筛孔尺寸一般为 15-30mm。

3) 低温蒸发

该工段采用加热式螺旋输送机, 输送装置采用蒸汽进行间接加热, 物料在输送期间加热 100-130℃左右使得电解液挥发, 并通过负压收集进入后续的冷凝回收系统中集中处理, 减少对操作人员的危害和环境的污染。去除大部分电解液后的干燥物料送入摩擦打散机中。

4) 摩擦打散

摩擦打散主要通过转子及其耙子的高速旋转将成沓未松散的物料进行充分摩擦打散, 使得已经被剪切的物料进一步分离, 松散的物料分选后可得到大片的隔膜、黑粉及电解液等, 采用底部进气、顶部吸气可将脱落的黑粉等细小颗粒物收集。

5) 负压风选

负压风选主要对摩擦打散后的轻质物料进行充分收集, 将已分离的黑粉、极片和塑膜等轻质物料经负压送入集料器中待下步分选, 同时将电池中可能含有的等磁性物分选出来, 重质物料直接输送至高温裂解工段。

集料器可根据物料的细度、质量等不同从而对物料进行分离, 经电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选工段收集的物料经集料器分离后, 大块及较重的

物料送至气流分选机进行隔膜筛选，电解液及部分黑粉则经脉冲袋式除尘器净化后送冷凝回收系统，废气经碱液喷淋、活性炭吸附装置净化后排放。

6) 隔膜筛选

该系统采用气流分选机，主要是将摩擦打散后碎料中的大部分隔膜分离出去，作为半成品销售，其余物料返回高温裂解系统。

7) 电解液冷凝

冷凝处理经低温蒸发后挥发的电解液气体，之后收集废渣/废液并送往专业的电解液处理机构。

8) 裂解系统

正负极片、部分脱落的黑粉及少量残留的电解液，经自动输送系统进入裂解系统，该系统由炭化炉主体、烟气集冷系统、闭风排料系统和自动压力控制系统等构成，高温裂解炭化炉燃料使用天然气，采用间接加热的加热方式，物料进入炭化炉后在高温不燃烧的缺氧环境下实现粘结剂和隔膜塑料的炭化。

电池的电解液的主要成分为六氟磷酸锂和碳酸酯类有机溶剂，物料经煅烧后，溶剂类基本分解，六氟磷酸锂会气化分解变成 PF_5 气体， PF_5 进入喷淋装置遇水变成 HF 。本工程裂解系统是在无氧或者少氧的环境中经过 $450-600^\circ\text{C}$ 高温裂解，使得物料中的有机组分（少量塑膜和电解液）炭化，从而减少废气 VOCs 的产生，高温废气经过集冷后进入尾气处理系统(碱液喷淋+活性炭吸附)处置后达标排放。

该工艺可以有效的除去废锂离子电池破碎后碎料中存在的有机杂质，将残余的隔膜纸以及电解液有机物在低温下进行炭化处理，实现了无污化处理，同时电解液中的 F 通过低温炭化进入尾气中，避免了电极材料中 F 的存在；残余隔膜材料经过低温炭化实现无污化处理；低温炭化炉内气氛保持还原气氛，对集流体铜铝箔进行保护，在炭化炉中避免铜铝氧化现象的发生，经过炭化炉之后的铜铝可直接回收再利用。

9) 物料冷却

裂解炉出来的物料在双层水冷输送机中采用间接冷却的方式，外表采用双层结构，双层之间通循环冷水，通过传热降低物料的温度，冷却后的物料则进入高

速分解系统中。

10) 高速分解

裂解后的物料经过冷却后进入高速分解机中，高速转子内部产生高强风涡流使物料间相互碰撞产生摩擦粉碎作用，使正负极粉从铜铝箔中脱落，使得在炭化阶段没有完全脱落的物料在本工段进行再处理，提高黑粉的脱落，增加回收率。因铜铝的柔韧性和延展性较好，在互相碰撞和摩擦过程中形成团状颗粒。

水平安装的转子后侧有一个引风上料风轮，在风压和离心力的作用下粉碎的物料及时从粉碎机中排出，因铜铝的物理性质差异，在机内停留时间长短不一，形成颗粒的大小不同而得到分离。

11) 黑粉筛选

该系统采用气流振荡分选机，由于细碎后铜铝颗粒相对于黑粉粒径较大，通过风力筛选可将粒度区间为 2-3mm 的铝粒和-80 目的正负极黑粉混合料分出，剩余的铜铝混合物进入后续的分选作业。

12) 铜铝筛选

该系统主要将铜铝混合料按-1mm、+1~2mm、+2~3mm 等多个粒级区间进行筛选，筛选之后各个粒级区间分别进入后续的比重分选机中进行分离。

13) 比重分选

该系统采用比重分选机，根据物料密度不同、同种物料不同粒度或不同形状的分选设备。将铜铝筛选后的铜铝混合料送入分选机中，物料通过风的吸浮作用，把不同比重物料和不同粒度、形状的材料，进行比重风选分离，获得不同区间的铜粒和铝粒。

整个破碎分选系统均为封闭的负压系统，确保粉尘、废气等均得到有效的处理，得到的最终产品包括大片塑膜、正负极黑粉、铜粒和铝粒。

2.4.6 湿法回收生产线

根据废锂离子电池材料的特点，本生产线采用湿法回收的先进生产工艺进行无害化处理，实现有价金属分离与回收。

首先进行硫酸、双氧水浸出有价金属，再经过中和除铁铝，P204 萃取除杂得到含有镍、钴、锂的溶液，再通过萃取、碳酸沉淀的方式回收镍、钴、锂产品。产生的废水进行浸出循环利用、部分废水进行中和处理达标后排放；浸出过程中产生的废气进行碱喷淋中和处理，达标后排空；湿法处理工艺过程中无粉尘产生。

本生产线原料为废锂离子电池破碎工艺得到的正负极黑粉，黑粉主要化学成分见下表。

表 2-53 黑粉化学成分/%

元素	Co	Li	Mn	Ni	Fe
含量	7.18	4.39	7.94	19.12	2.53

本生产线使用的主要辅助材料包括：硫酸、双氧水、液碱、碳酸钠、P204、P507 等。辅助材料基本都可以在本地采购，均采用汽车运输。一期年处理 2 万吨退役动力电池和二期年处理 3 万吨退役动力电池湿法处理工艺辅助材料如下表所示。

表 2-54 辅助材料一览

名称	一期 t/a	二期 t/a	来源	备注
浓硫酸（98%）	4479.08	6718.72	当地	浸出、反萃
双氧水（30%）/m ³ /d	4029.71	6044.56	当地	浸出
液碱（32%）	9980.66	14970.99	当地	中和
碳酸钠	2252.45	3828.67	当地	沉锰、沉锂
P204	44.89	67.34	当地	萃取
P507	13.47	20.21	当地	萃取

湿法回收生产线工艺流程及产污环节如下：

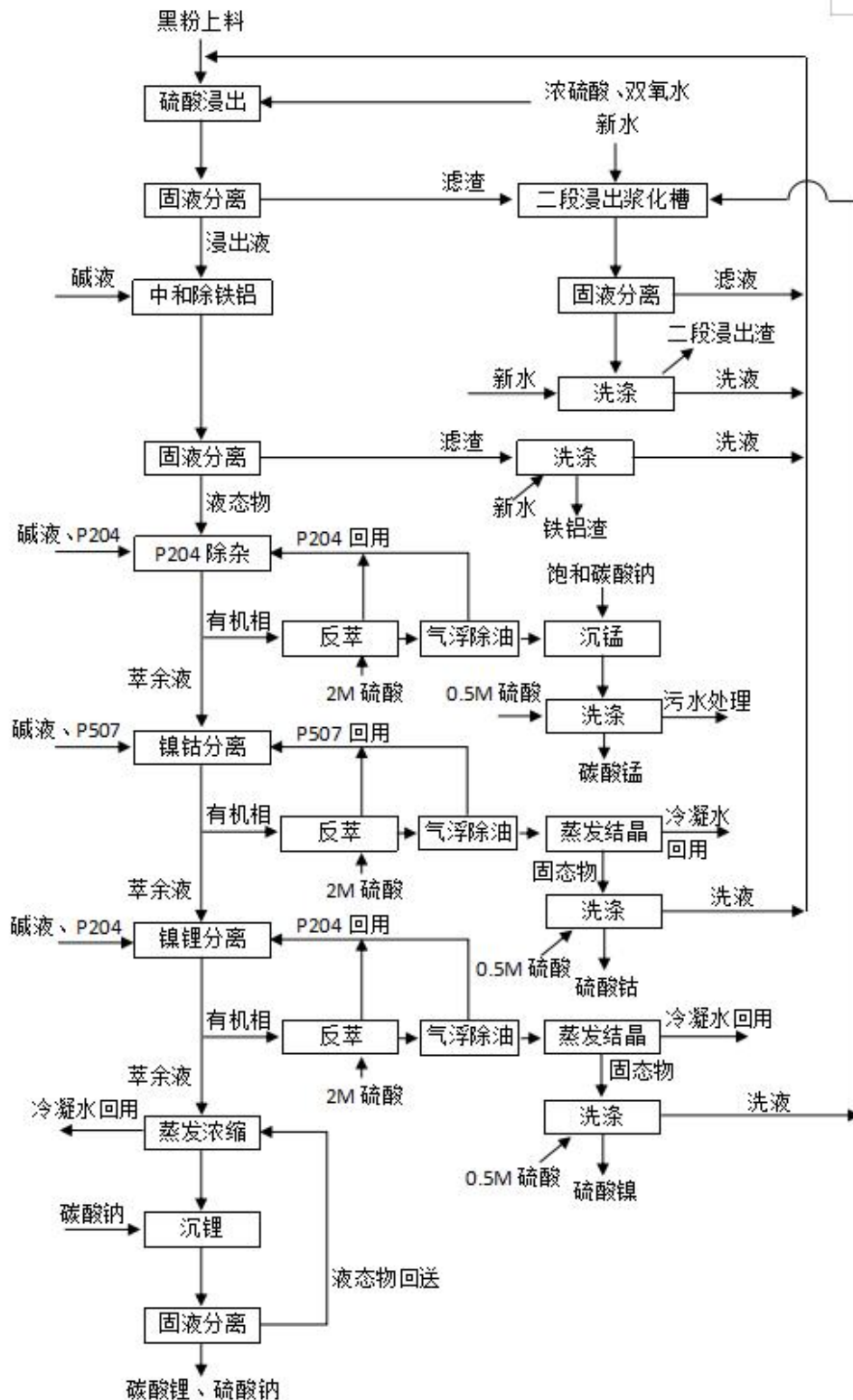


图 2-22 湿法回收工艺流程图

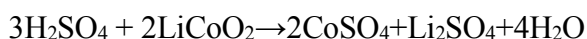
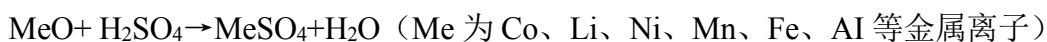
工艺流程叙述：

(1) 浸出

黑粉浸出采用两段间歇浸出工艺，黑粉先在原料库加水进行浆化（液固比为

1:1), 泵送至浸出车间浸出槽, 加入浓硫酸、双氧水、二段浸出滤液和洗液、萃取车间返液和新水进行浸出, 浸出矿浆经压滤机压滤, 滤液送除铁铝工段中和除铁铝。滤渣进二段浸出浆化槽浆化, 矿浆泵送至二段浸出槽。二段浸出槽中加入一段浸出渣矿浆、浓硫酸、双氧水、P204 萃镍车间返液、二段浸出渣洗水和新水进行浸出, 浸出矿浆经压滤机压滤、洗涤, 滤液和洗液返回一段浸出, 滤渣堆存或外售。

一段浸出槽工作时温度维持在 70℃, 其浸出周期控制为 4h; 二段浸出较一段浸出温度略有提高, 工作温度维持在 90℃, 其浸出周期控制为 4h。该工序主要反应方程式如下:

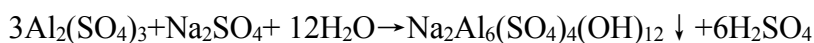
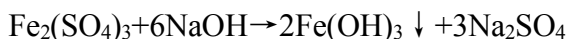
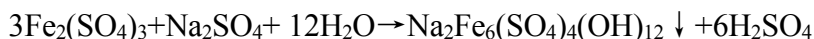


浸出工序所产生的污染物主要为酸浸废气和二段浸出渣, 二段浸出渣经压滤机压滤、洗涤后成为碳粉, 收集暂存后交由具有危险废物处理资质的单位回收处置。

(2) 除铁铝

浸出液在 90℃ 下, 用液碱调节 pH 值来中和沉淀除铁铝, 维持终点 pH 在 3 左右, 使二价铁全部氧化成三价铁后, 再加入氮氧化钠溶液调节 pH 值使之生成铁铝渣沉淀, 然后采用压滤机进行固液分离, 得到铁铝渣水洗后送危废暂存间暂存, 然后交有资质单位回收处置, 洗液送一段浸出工序。除铁铝后液送入萃取系统。

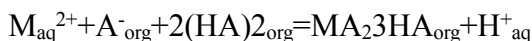
中和除铁铝工序采用连续操作, 每天工作 24 小时, 工作温度维持在 90℃, 反应时间控制在 2h。该工序主要反应方程式如下:



(3) P204 除杂

回收工序酸浸后的溶液通常含有多种金属离子, 为了实现废旧材料再利用,

采用溶剂萃取法回收其中的有价金属。萃取反应的方程式如下：



除铁铝后液按照一定相比和 pH 用 P204 萃取脱除其中锰、铜等杂质离子，有机相用硫酸溶液反萃，然后饱和碳酸钠溶液中和沉淀，经清水洗涤后废液送污水处理系统，产品粗制碳酸锰送产品库储存。萃余液送入 P507 镍钴分离系统。

P204 除杂工序料液的 PH 控制在 4.0-5.0，萃取温度控制不低于 15℃，物料在混合室停留时间控制在 5 分钟。沉锰工序采用间断操作，每天处理一槽，加料时间约需 1h，反应时间 2h，压滤时间按 1h 计，则沉锰周期为 4h。

（4）P507 镍钴分离

P204 除杂萃余液调整 pH 后用 P507 萃取来分离镍钴，有机相用 2M 硫酸溶液反萃得到硫酸钴溶液；硫酸钴溶液经蒸发结晶，然后洗涤干燥后得到七水合硫酸钴产品，萃余液送入 P204 镍锂分离系统，洗涤液送一段浸出工序，蒸发冷凝水回送循环使用。

P507 镍钴分离工序萃取温度控制不低于 20℃，物料在混合室停留时间控制在 5 分钟。

（5）P204 镍锂分离

P507 镍钴分离萃余液调整 pH 后用 P204 萃取来分离镍锂，有机相用 2M 硫酸溶液反萃得到硫酸镍溶液，硫酸镍溶液经蒸发结晶得到结晶硫酸镍产品，萃余液送入浓缩、碳酸沉锂系统，水洗液送二段浸出工序，蒸发冷凝水回送循环使用。

P507 镍钴分离工序料液的 PH 控制在 4.0-5.0，萃取温度控制不低于 15℃，物料在混合室停留时间控制在 5 分钟。

（6）碳酸盐沉锂

由于 P204 镍锂分离后萃余液中锂离子浓度低，所以先采用蒸发浓缩的方式，使锂的浓度富集后再用饱和碳酸钠溶液沉锂，用压滤机固液分离后得到碳酸锂产品，蒸发后的 P204 冷凝回用，沉锂后液送污水处理系统。

本工序温度维持在 90℃，反应时间控制在 2h。

2.4.7 工程产污环节

本工程营运期一期工程和二期工程产污环节相同，主要污染环节见下表。

表 2-55 营运期废气产污环节一览表

生产线	产生环节	污染因子	排放情况	处理措施
模组放电生产线	放电	氟化物 VOCs	有组织，间断	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
			无组织，间断	加强车间通风
模组拆解生产线	焊点打孔	颗粒物	有组织，连续	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒
	切割侧板	颗粒物	有组织，连续	
电芯破碎分选生产线	电芯破碎	颗粒物 VOCs 氟化物 镍及其化合物	有组织，连续	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
	蒸发输送			
	摩擦打散			
	负压风选			
	隔膜筛选			
	高温裂解	颗粒物 SO ₂ NO _x VOCs 氟化物 镍及其化合物 二噁英	有组织，连续	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
	高速分解	颗粒物 镍及其化合物	有组织，连续	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒
	黑粉筛选			
	铜铝筛选	颗粒物 镍及其化合物	有组织，连续	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒
	三级比重分选			
湿法回收生产线	一段浸出	硫酸雾	有组织，连续	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
	二段浸出	硫酸雾	有组织，连续	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
	P204 反萃（沉锰）	硫酸雾	有组织，连续	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒

	洗涤	硫酸雾		
			无组织，间断	加强车间通风
	P507 反萃	硫酸雾	有组织，连续	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
	洗涤	硫酸雾		
			无组织，间断	加强车间通风
	P204 反萃 (沉锂)	硫酸雾	有组织，连续	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
	洗涤	硫酸雾		
			无组织，间断	加强车间通风

表 2-56 营运期废水产污环节一览表

生产车间	产生环节	污染因子	排放情况	处理措施
模组检测放电拆解车间	放电罐冷却循环水	/	循环	间接冷却水，循环使用，补充散失
	地面冲洗废水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
电芯破碎分选车间	炭化炉冷却循环水	/	循环	间接冷却水，循环使用，补充散失
	物料冷却循环水	/	循环	间接冷却水，循环使用，补充散失
	地面冲洗水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
浸出车间	一段浸出液	/	循环	送除铁铝工序
	二段浸出渣洗液	/	循环	回送一段浸出使用
	碱液喷淋塔液	/	循环	循环使用，补充散失
	铁铝渣洗液	/	循环	回送一段浸出使用
	碳酸锰洗液	PH、SS、钴、镍、锰、盐分	连续	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
	地面冲洗废水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
萃钴车间	蒸发结晶冷凝水	/	循环	回送补水系统使用
	硫酸钴洗液	/	循环	回送一段浸出使用
	地面冲洗废水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）

萃镍车间	蒸发结晶冷凝水	/	循环	回送补水系统使用
	硫酸钴洗液	/	循环	回送一段浸出使用
	地面冲洗废水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
沉锂车间	蒸发浓缩冷凝水	/	循环	回送补水系统使用
	固液分离废水	PH、锂、盐分	连续	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
	地面冲洗废水	SS	间断	送现有工程生产废水处理站（污酸处理站）
碱液喷淋塔	喷淋废水	PH、SS、盐类	连续	工艺内循环使用
生活区	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	连续	送现有工程生活污水处理站

表 2-57 营运期固废、副产品和噪声产污环节一览表

生产线	产生环节	污染因子	排放情况	处理措施
电池包拆解生产线	开盖检查	电池包箱体（上盖）	连续	送入备件仓库待出售
	线束拆除	线束	连续	
	高压线、冷却管、固定件拆除	连接件	连续	
	控制单元拆除	BMS 管理模块	连续	
	底壳拆除	电池包箱体（底壳）	连续	
模组放电及拆解生产线	模组拆盖	塑料、盖板	连续	送入备件仓库待出售
	拆除线束	线束	连续	
	切割拆除侧板、拆除端板	铝外壳	连续	
	放电	废活性炭	间断	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
	切割拆除侧板、拆除端板	除尘灰	连续	收集后出售给废旧物资回收公司
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后外售水泥厂利用
电芯破碎分选生产线	破碎 蒸发输送 摩擦打散 负压风选	废活性炭	间断	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
		电解液	连续	由专用容器收集后，送副产品仓库待出售

		除尘灰	连续	收集后送湿法回收工序
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
	隔膜筛选	塑膜	连续	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
	高温裂解	废活性炭	间断	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
		除尘灰	连续	收集后送湿法回收工序
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
	高速分解	除尘灰	连续	收集后送湿法回收工序
	黑粉筛选	正负极黑粉	连续	收集后送湿法回收工序
		除尘灰	连续	收集后送湿法回收工序
	铜铝筛选 三级比重分选	铜粒、铝粒	连续	收集后送副产品仓库待出售
		除尘灰	连续	收集后送湿法回收工序
湿法回收 生产线	一段浸出、 二段浸出	一段浸出渣	循环	送二段浸出
		二段浸出渣	连续	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后外售水泥厂利用
	除铁铝	铁铝渣	连续	收集后送产品仓库待出售
	沉锰	碳酸锰	连续	收集后送产品仓库待出售
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后外售水泥厂利用
	镍钴分离	七水合硫酸钴	连续	收集后送产品仓库待出售
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后外售水泥厂利用
	镍锂分离	六水合硫酸镍	连续	收集后送产品仓库待出售
		喷淋塔沉淀废渣	间断	压滤后外售水泥厂利用
	沉锂	碳酸锂	连续	收集后送产品仓库待出售
		硫酸钠	连续	收集后送副产品仓库待出售

各车间	噪声	机械设备工作	—	减振、隔声等

2.5 拟建工程物料平衡分析

2.5.1 电池包检测及拆解物料平衡

电池包检测及拆解后的产品包括模组、电池包箱体、BMS 管理模块、高低压线束及连接件等，电池包检测及拆解线一期为 2 万吨/年，二期为 3 万吨/年，一个电池包约 300kg，即一期工程每年处理 6.67 万个电池包，一期工程设计检测及拆解能力为 10 个包/小时，设计为 2 条线；二期工程设计检测及拆解能力为 14 个包/小时，设计为 3 条线。物料的回收产品平衡计算如下表所示。

表 2-58 电池包检测及拆解产物去向表（一期）

类别	产物名称	重量/t	合计/t	占比/%	去向
投入	电池包	20000	20000	/	/
产出	模组	12000	20000	60	放电拆解
	电池包箱体	8000		40	对外销售
	BMS 管理模块				对外销售
	线束				对外销售
	连接件				对外销售

表 2-59 电池包检测及拆解产物去向表（二期）

类别	产物名称	重量/t	合计/t	占比/%	去向
投入	电池包	30000	30000	/	/
产出	模组	18000	30000	60	放电拆解
	电池包箱体	12000		40	对外销售
	BMS 管理模块				对外销售
	线束				对外销售
	连接件				对外销售

电池包检测拆解线物料平衡图如下：

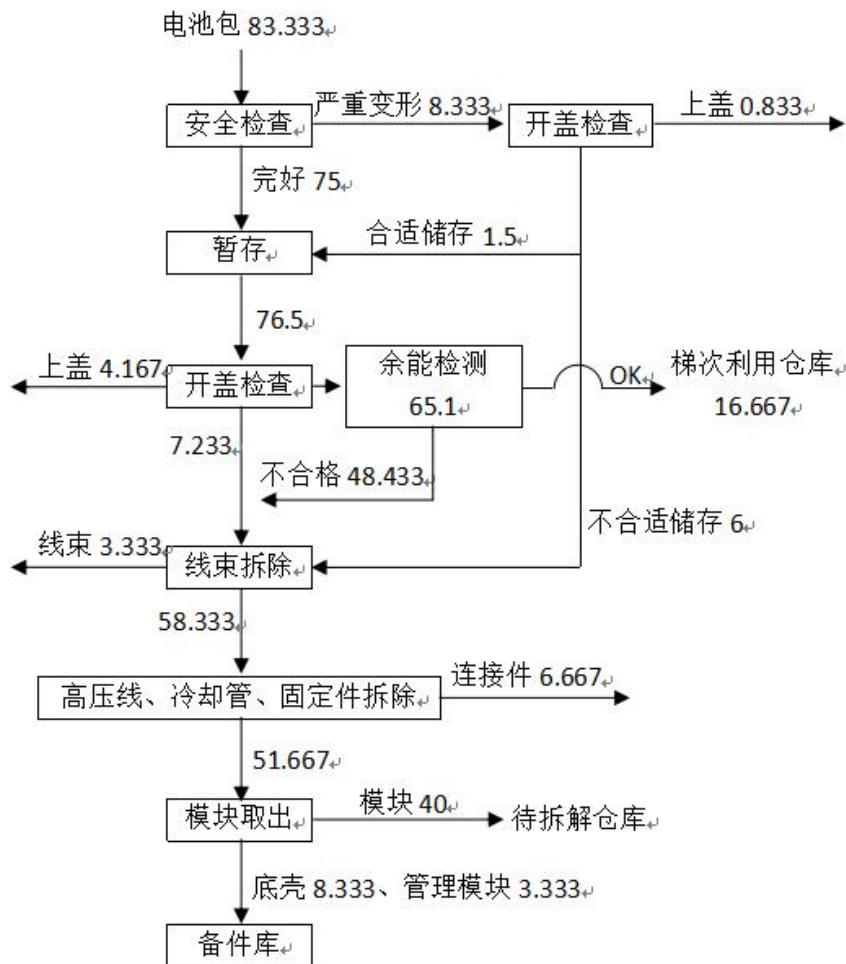


图 2-23 电池包检测及拆解物料平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程各类物料的产能为一期工程的 1.5 倍，本平衡不再分析。

2.5.2 模组放电及拆解物料平衡

模组放电及拆解后的产品包括塑料盖板、金属外壳、线束及电芯，物料的回收产品平衡计算如下表所示。

表 2-60 模组拆解产物及去向表（一期）

类别	产物名称	重量/t	合计/t	物质占比/%	去向
投入	模组	12000	12000	/	/
产出	盖板及其它塑料	276	12000	2.3	对外销售
	铝外壳	804		6.7	对外销售
	线束	96		0.8	对外销售
	电芯	10800		90	破碎分选

	粉尘	24		0.2	集中处理

表 2-61 模组拆解产物及去向表（二期）

类别	产物名称	重量/t	合计/t	物质占比/%	去向
投入	模组	18000	18000	/	/
产出	盖板及其它塑料	414	18000	2.3	对外销售
	铝外壳	1206		6.7	对外销售
	线束	144		0.8	对外销售
	电芯	16200		90	破碎分选
	粉尘	36		0.2	集中处理

模组放电及拆解物料平衡图如下：

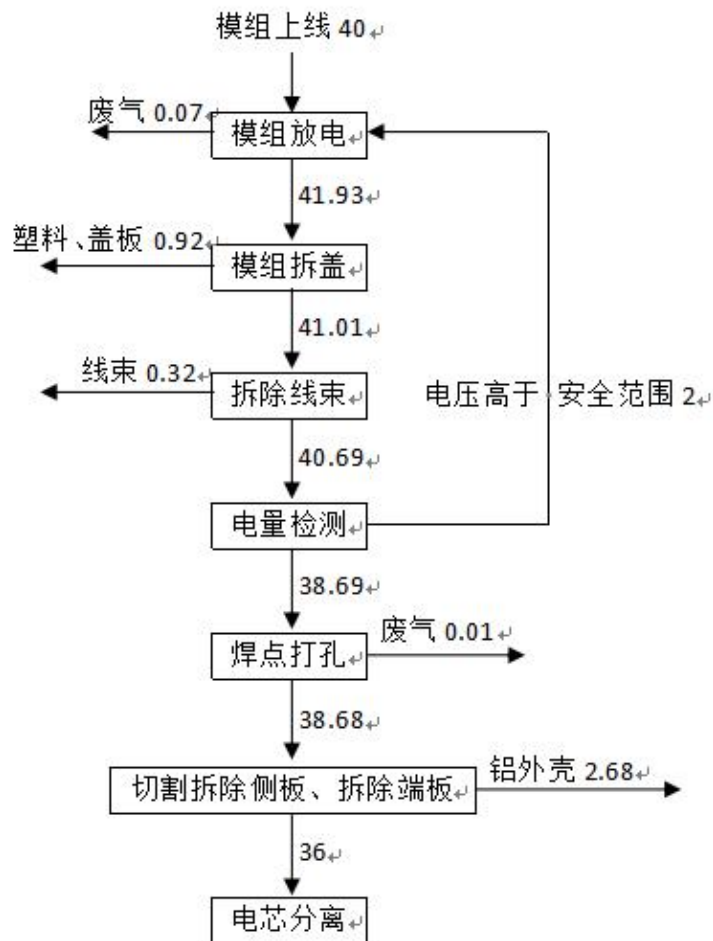


图 2-24 模组放电及拆解物料平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程各类物料的产能为一期工程的 1.5 倍，本平衡不再分析。

2.5.3 电芯破碎分选物料平衡

电芯破碎分选的产品包括塑膜、黑粉、铜粒及铝粒，一期项目年处理量为

12960t, 二期项目年处理量 19440t, 按每年工作 300 天、24 小时计算, 一期处理量为 1.8t/h, 二期处理量为 2.7t/h。物料的回收产品平衡图如下。

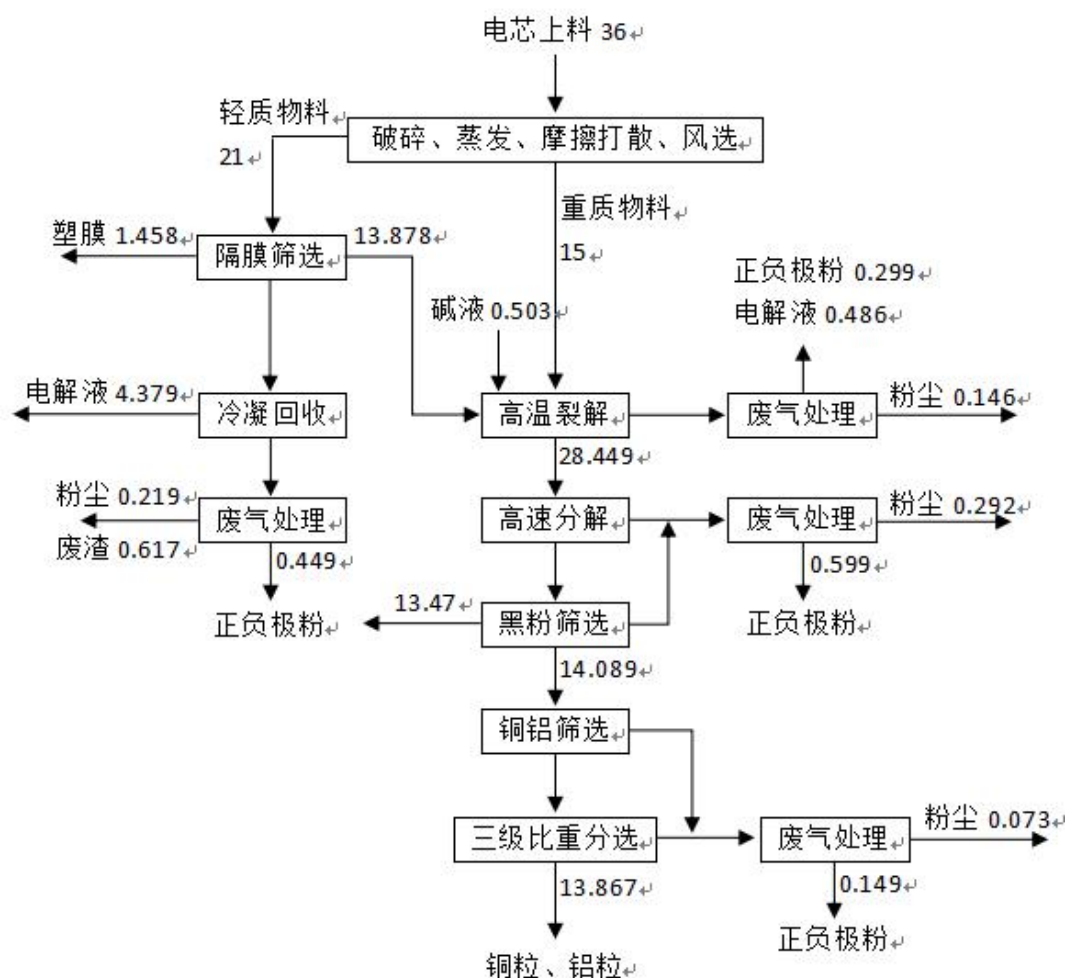


图 2-25 电芯破碎分选物料平衡图（一期） 单位：t/d

物料种类及产量表如下:

表 2-62 电芯破碎分选产物及去向表 (一期)

类别	产物名称	重量/t	合计/t	回收率/%	去向
投入	电芯	10800	10948.7	/	/
	碱液 (NaOH 溶液)	148.7		/	/
产出	塑膜	437.49	10948.7	95	资质单位处置
	黑粉	4490		95	回收处理
	铜粒	1532.5		95	对外销售
	铝粒	2627.52		95	对外销售
	电解液	1313.76		95	冷凝回收

	其它物料	329.25		/	对外销售

表 2-63 电芯破碎分选产物及去向表（二期）

类别	产物名称	重量/t	合计/t	回收率/%	去向
投入	电芯	16200	16426.5	/	/
	碱液 (NaOH 溶液)	226.5		/	/
产出	塑膜	656.23	16426.5	95	资质单位处置
	黑粉	6735		94	回收处理
	铜粒	2298.75		90	对外销售
	铝粒	3941.28		90	对外销售
	电解液	1970.64		90	冷凝回收
	其它物料	497.32		/	对外销售

二期工程各类物料的产能为一期工程 1.5 倍，本平衡不再分析。

2.6 湿法回收元素平衡

根据本工程原料的化学成分和冶金过程的指标进行计算，一期年处理 2 万吨退役动力电池和二期年处理 3 万吨退役动力电池湿法处理工艺年物料及主要金属元素平衡见下表。

2.6.1 一期元素平衡

表 2-64 一段浸出工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d
加入	黑粉	13.606	7.183	0.9 77	4.392	0.5 98	7.939	1.0 80	19.12 2	2.6 02	2.534	0.345
	硫酸	10.737	/	0.0 00	/	0.0 00	/	0.0 00	/	0.0 00	/	/
	双氧水	9.194	/	0.0 00	/	0.0 00	/	0.0 00	/	0.0 00	/	/
	二段浸出液	17.691	6.275	0.11 1	2.022	0.0 36	12.21 8	0.2 16	13.63 1	0.2 41	3.899	0.069
	二段洗渣水	14.503	0.407	0.0 06	0.131	0.0 02	0.793	0.0 12	0.885	0.0 13	0.253	0.004
	铁渣洗水	4.898	0.672	0.0 03	0.131	0.0 01	0.592	0.0 03	1.801	0.0 09	0.000 02	0.000 00
	P507 萃钴洗水	3.470	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

	新水	44.342	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.0 98	/	0.6 36	/	1.3 11	/	2.8 65	/	0.417
产 出	一段浸出 渣	6.233	1.764	0.11 0	0.473	0.0 29	6.933	0.4 32	3.498	0.2 18	2.213	0.138
	一段浸出 渣带走液 量	1.298	10.73 7	0.0 14	6.608	0.0 09	9.554	0.0 12	28.77 4	0.0 37	3.039	0.004
	一段浸出 压滤液量	90.678	10.73 7	0.9 74	6.608	0.5 99	9.554	0.8 66	28.77 4	2.6 09	3.039	0.276
	小计	/	/	1.0 98	/	0.6 37	/	1.3 11	/	2.8 65	/	0.417

表 2-65 二段浸出工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d
加 入	一段浸出 渣	6.233	1.764	0.11 0	0.473	0.02 9	6.933	0.43 2	3.498	0.21 8	2.213	0.13 8
	一段浸出 液	1.298	10.73 7	0.01 4	6.608	0.00 9	9.554	0.01 2	28.77 4	0.03 7	3.039	0.00 4
	硫酸	3.114	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	/
	双氧水	1.808	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0
	P204 萃 镍洗涤水 量	9.048	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	新水	21.465	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0
	小计	/	/	0.12 4	/	0.03 8	/	0.44 5	/	0.25 5	/	0.14 2
产 出	二段浸出 渣	4.834	0.135	0.00 7	0.005	0.00 0	4.469	0.21 6	0.011	0.00 1	1.426	0.06 9
	二段浸出 压滤液量	17.691	6.275	0.11 1	2.022	0.03 6	12.21 8	0.21 6	13.63 1	0.24 1	3.899	0.06 9
	二段浸出 渣洗水量	14.503	0.407	0.00 6	0.131	0.00 2	0.793	0.01 2	0.885	0.01 3	0.253	0.00 4
	二段浸出 渣带走液 量	1.007	0.407	0.00 0	0.131	0.00 0	0.793	0.00 1	0.885	0.00 1	0.253	0.00 0
	小计	/	/	0.12 4	/	0.03 8	/	0.44 5	/	0.25 5	/	0.14 2

表 2-66 除铁铝工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d
加	一段浸	90.678	10.73 7	0.97 4	6.608	0.59 9	9.554	0.86 6	28.77 4	2.60 9	3.039	0.27 6

入	出液量											
	液碱量	2.720	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0
	新水	4.898	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0
	小计	/	/	0.97 4	/	0.59 9	/	0.86 6	/	2.60 9	/	0.27 6
产出	铁铝渣	1.633	0.440	0.00 7	0.270	0.00 4	0.950	0.01 6	1.180	0.01 9	16.87 5	0.27 6
	除铁后 液量	93.059	10.34 7	0.96 3	6.369	0.59 3	9.109	0.84 8	27.73 0	2.58 1	0.000	0.00 0
	铁铝渣 洗水量	4.898	0.672	0.00 3	0.131	0.00 1	0.592	0.00 3	1.801	0.00 9	0.000	0.00 0
	铁铝渣 带走水 量	0.340	0.672	0.00 0	0.414	0.00 0	0.592	0.00 0	1.801	0.00 1	0.000	0.00 0
	小计	/	/	0.97 4	/	0.59 9	/	0.86 6	/	2.60 9	/	0.27 6

表 2-67 P204 萃取除杂工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d	%(g/ L)	t/d
加入	除铁后液量	93.059	10.34 7	0.96 3	6.369	0.59 3	9.109	0.84 8	27.73 0	2.58 1	0.000	0.00 0
	液碱量	11.039	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0	/	0.00 0
	有机相量	93.059	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	7.158	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	11.632	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	碳酸钠溶液量	4.488	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.96 3	/	0.59 3	/	0.84 8	/	2.58 1	/	0.00 0
产出	P204 萃余液量	104.09 8	9.232	0.96 1	5.682	0.59 2	0.001	0.00 0	24.74 0	2.57 5	0.000	0.00 0
	碳酸锰量	1.797	0.107	0.00 2	0.102	0.00 1	47.18 3	0.84 8	0.287	0.00 5	0.000	0.00 0
	碳酸锰含水	0.200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	沉锰后液	15.921	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

	量											
	小计	/	/	0.96 3	/	0.59 3	/	0.84 8	/	2.58 1	/	0.00 0

表 2-68 P507 萃取钴工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d (m ³ /d)	Co		Li		Ni		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P204 萃余液	104.098	9.232	0.961	5.682	0.59 2	24.74 0	2.57 5	6.810	0.70 9
	液碱量	4.483	/	0.000	/	0.00 0	/	0.00 0	18.4	0.82
	有机相量	104.098	/	/	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	3.470	/	/	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	13.012	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.961	/	0.59 2	/	2.57 5	/	1.53
产出	P507 萃余液量	108.580	0.001	0.000 1	5.447	0.59 2	23.71 8	2.57 5	13.43	1.46
	洗涤水量	3.470	/	0.000	/	0.00 0	/	0.00 0	/	/
	七水硫酸钴量	4.576	20.99 6	0.961	0.000	0.00 0	0.000	0.00 0	/	/
	七水合硫酸钴含结晶水	2.052	/	/	/	/	/	/	/	/
	七水合硫酸钴夹带水	0.508	/	/	/	/	/	/	/	/
	蒸发冷凝水	7.892	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.961	/	0.59 2	/	2.57 5	/	1.46

表 2-69 P204 萃取镍工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Li		Ni		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P507 萃余液	108.580	5.447	0.591	23.718	2.575	13.43	1.46
	液碱量	11.320	/	0.000	/	0.000	18.4	2.08
	有机相量	271.451	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	9.048	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	30.161	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.591	/	2.575	/	3.54
产出	P204 萃余液量	119.900	4.933	0.591	0.000	0.000	28.996	3.48
	洗涤水量	9.048	/	0.000	/	0.000	/	/

	六水合硫酸镍	11.541	0.000	0.000	22.316	2.575	/	/
	六水合硫酸镍含结晶水	4.739	/	/	/	/	/	/
	六水合硫酸镍夹带水	1.282	/	/	/	/	/	/
	蒸发结晶水量	18.158	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.591	/	2.575	/	3.48

表 2-70 碳酸盐沉锂工序主要金属元素平衡表（一期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Li		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P204 萃余液	119.900	4.933	0.592	28.996	3.477
	碳酸钠量	5.420	/	/	43.439	2.355
	小计	/	/	0.592	/	5.831
产出	碳酸锂	3.149	18.780	0.592	/	/
	碳酸锂含水	0.787	/	/	/	/
	硫酸钠	40.802	/	0.000	14.290	5.831
	硫酸钠夹带水	6.528	/	0.000	/	/
	产出冷凝水量	136.163	/	/	/	/
	小计	/	/	0.592	/	5.831

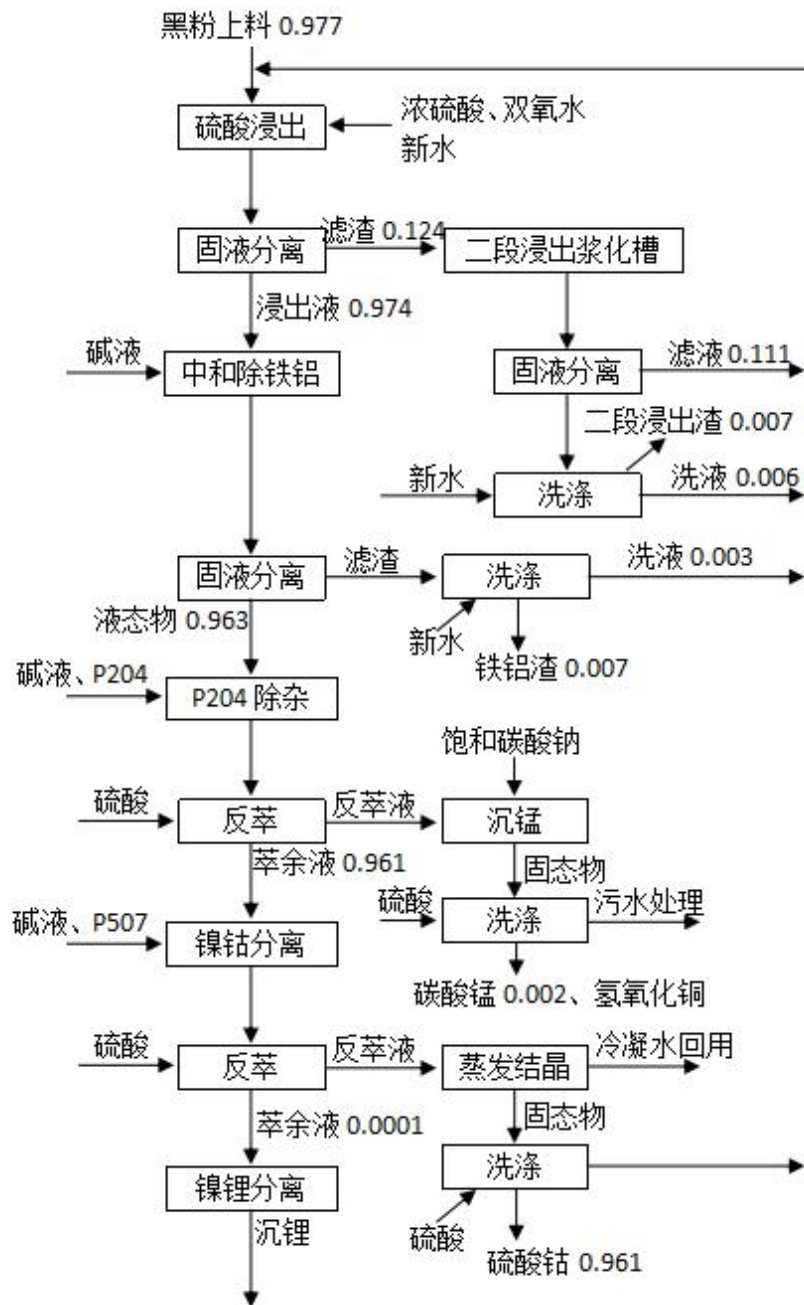


图 2-26 湿法回收车间钴元素平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程产能为一期工程 1.5 倍，其平衡不再分析。

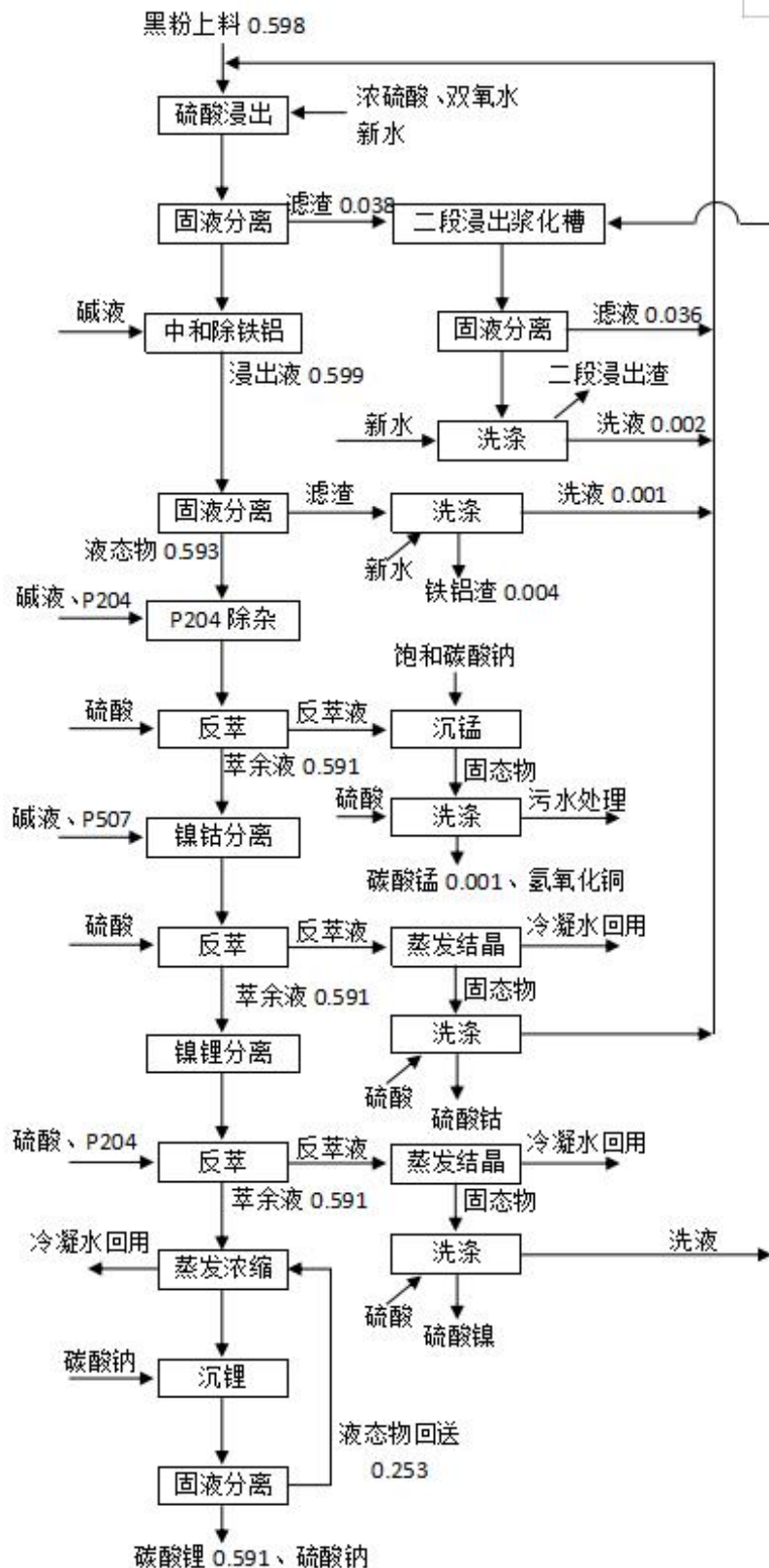


图 2-27 湿法回收车间锂元素平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程产能为一期工程 1.5 倍，其平衡不再分析。

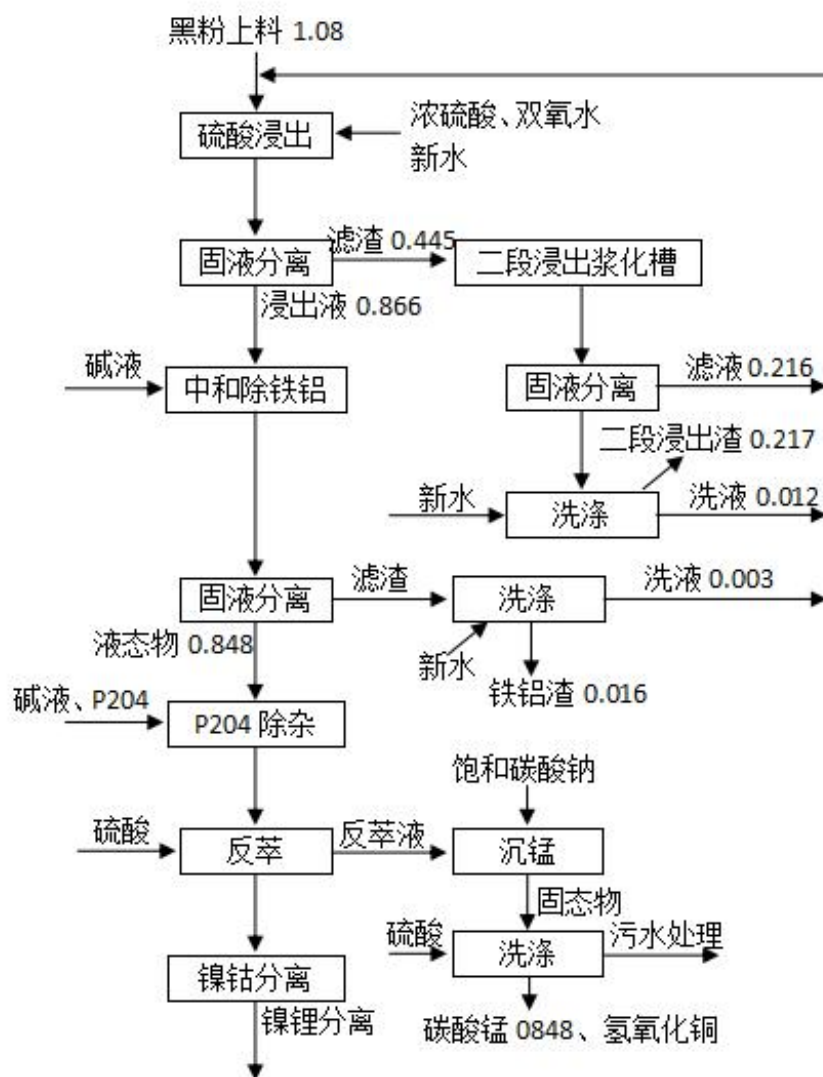


图 2-28 湿法回收车间锰元素平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程产能为一期工程 1.5 倍，其平衡不再分析。

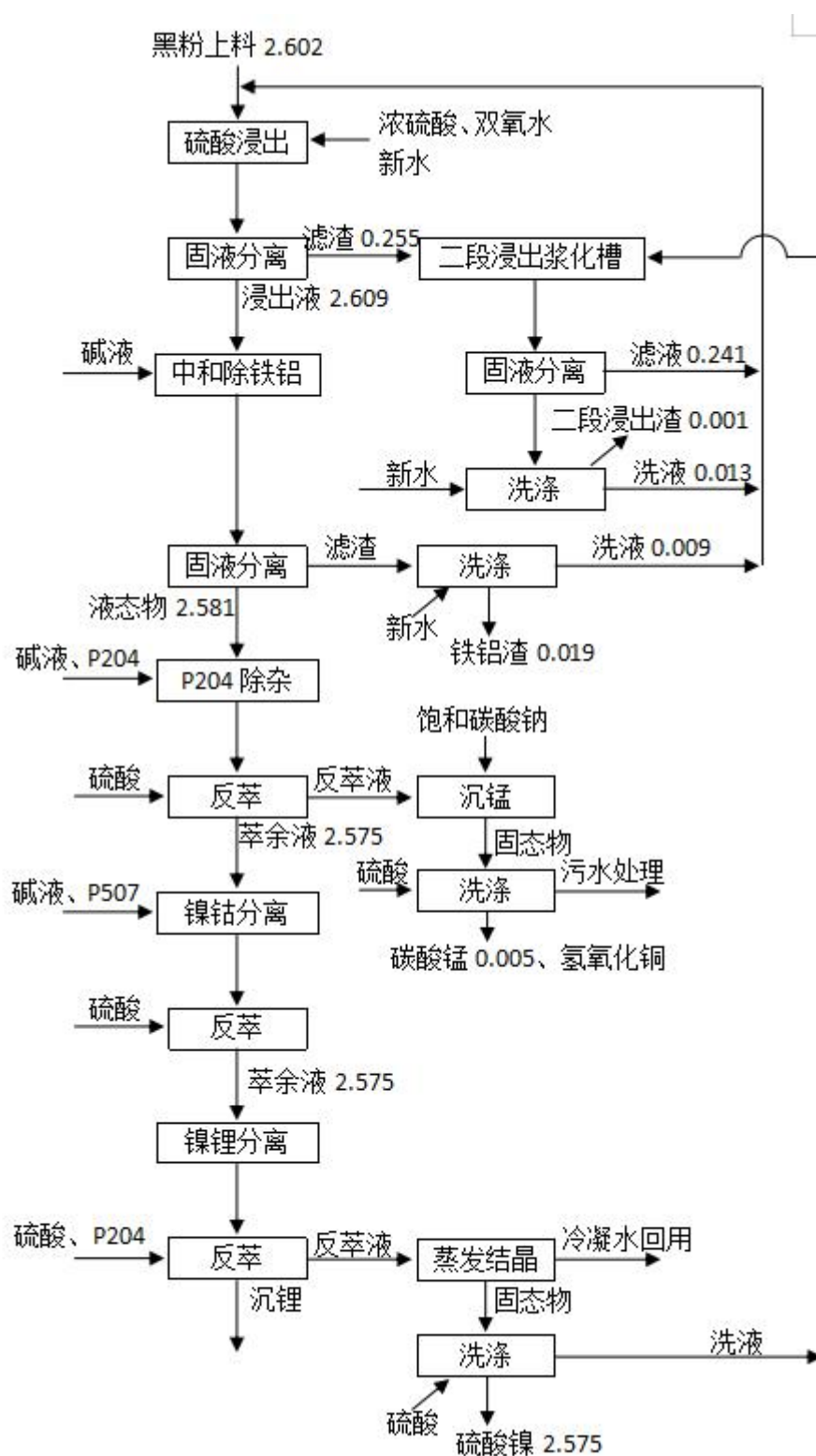


图 2-29 湿法回收车间镍元素平衡图（一期） 单位：t/d

二期工程产能为一期工程 1.5 倍，其平衡不再分析。

2.6.2 二期元素平衡

表 2-71 一段浸出工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	黑粉	20.409	7.183	1.466	4.392	0.896	7.939	1.620	19.122	3.903	2.534	0.517
	硫酸	16.105	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	/
	双氧水	13.790	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	/
	二段浸出液	26.537	6.275	0.167	2.022	0.054	12.218	0.324	13.631	0.362	3.899	0.103
	二段洗渣水	21.755	0.407	0.009	0.131	0.003	0.793	0.017	0.885	0.019	0.253	0.006
	铁渣洗水	7.347	0.672	0.005	0.131	0.001	0.592	0.004	1.801	0.013	0.00002	0.00000
	P507 萃钴洗水	5.205	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	新水量	66.513	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.646	/	0.954	/	1.966	/	4.297	/	0.626
产出	一段浸出渣	9.349	1.764	0.165	0.473	0.044	6.933	0.648	3.498	0.327	2.213	0.207
	一段浸出渣带走液量	1.948	10.737	0.021	6.608	0.013	9.554	0.019	28.774	0.056	3.039	0.006
	一段浸出压滤液量	136.018	10.737	1.460	6.608	0.899	9.554	1.299	28.774	3.914	3.039	0.413
	小计	/	/	1.646	/	0.956	/	1.966	/	4.297	/	0.626

表 2-72 二段浸出工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	一段浸出渣	9.349	1.764	0.165	0.473	0.044	6.933	0.648	3.498	0.327	2.213	0.207
	一段浸出液	1.948	10.737	0.021	6.608	0.013	9.554	0.019	28.774	0.056	3.039	0.006
	硫酸	4.671	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	/
	双氧水	2.711	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000
	P204 萃镍洗涤水量	13.573	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	新水	32.198	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000
	小计	/	/	0.186	/	0.057	/	0.667	/	0.383	/	0.213
产出	二段浸出渣	7.252	0.135	0.010	0.005	0.000	4.469	0.324	0.011	0.001	1.426	0.103

	二段浸出压滤液量	26.537	6.275	0.167	2.022	0.054	12.218	0.324	13.631	0.362	3.899	0.103
	二段浸出渣洗水量	21.755	0.407	0.009	0.131	0.003	0.793	0.017	0.885	0.019	0.253	0.006
	二段浸出渣带走液量	1.511	0.407	0.001	0.131	0.000	0.793	0.001	0.885	0.001	0.253	0.000
	小计	/	/	0.186	/	0.057	/	0.667	/	0.383	/	0.213

表 2-73 除铁铝工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	一段浸出液量	136.018	10.737	1.460	6.608	0.899	9.554	1.299	28.774	3.914	3.039	0.413
	液碱量	4.081	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000
	新水	7.347	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000
	小计	/	/	1.460	/	0.899	/	1.299	/	3.914	/	0.413
产出	铁铝渣	2.449	0.440	0.011	0.270	0.007	0.950	0.023	1.180	0.029	16.875	0.413
	除铁后液量	139.588	10.347	1.444	6.369	0.889	9.109	1.272	27.730	3.871	0.000	0.000
	铁铝渣洗水量	7.347	0.672	0.005	0.131	0.003	0.592	0.004	1.801	0.013	0.000	0.000
	铁铝渣带走水量	0.510	0.672	0.000	0.414	0.000	0.592	0.000	1.801	0.001	0.000	0.000
	小计	/	/	1.460	/	0.899	/	1.299	/	3.914	/	0.413

表 2-74 P204 萃取除杂工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Mn		Ni		Fe	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	除铁后液量	139.588	10.347	1.444	6.369	0.889	9.109	1.272	27.730	3.871	0.000	0.000
	液碱量	16.559	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	0.000
	有机相量	139.588	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	10.738	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	17.449	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	碳酸钠溶液量	6.732	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.444	/	0.889	/	1.272	/	3.871	/	0.000
产出	P204 萃余液量	156.146	9.232	1.441	5.682	0.887	0.001	0.000	24.740	3.863	0.000	0.000

	碳酸锰量	2.695	0.107	0.003	0.102	0.002	47.183	1.272	0.287	0.008	0.000	0.000
	碳酸锰含水	0.299	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	沉锰后液量	23.881	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.444	/	0.889	/	1.272	/	3.871	/	0.000

表 2-75 P507 萃取钴工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Co		Li		Ni		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P204 萃余液	156.146	9.232	1.441	5.682	0.887	24.740	3.863	6.810	1.063
	液碱量	6.724	/	0.000	/	0.000	/	0.000	18.4	1.24
	有机相量	156.146	/	/	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	5.205	/	/	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	19.518	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.441	/	0.887	/	3.863	/	2.30
产出	P507 萃余液量	162.871	0.001	0.0001	5.447	0.887	23.718	3.863	13.43	2.19
	洗涤水量	5.205	/	0.000	/	0.000	/	0.000	/	/
	七水合硫酸钴量	6.865	20.996	1.441	0.000	0.000	0.000	0.000	/	/
	七水合硫酸钴含结晶水	3.078	/	/	/	/	/	/	/	/
	七水合硫酸钴夹带水	0.763	/	/	/	/	/	/	/	/
	蒸发冷凝水	11.838	/	/	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	1.441	/	0.887	/	3.863	/	2.19

表 2-76 P204 萃取镍工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Li		Ni		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P507 萃余液	162.871	5.447	0.887	23.718	3.863	13.43	2.19
	液碱量	16.979	/	0.000	/	0.000	18.4	3.12
	有机相量	407.176	/	/	/	/	/	/
	洗涤水量	13.573	/	/	/	/	/	/
	反萃液量	45.242	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.887	/	3.863	/	5.31
产出	P204 萃余液量	179.850	4.933	0.887	0.000	0.000	28.996	5.21
	洗涤水量	13.573	/	0.000	/	0.000	/	/

	六水合硫酸镍	17.311	0.000	0.000	22.316	3.863	/	/
	六水合硫酸镍含结晶水	7.109	/	/	/	/	/	/
	六水合硫酸镍夹带水	1.923	/	/	/	/	/	/
	蒸发结晶水量	27.237	/	/	/	/	/	/
	小计	/	/	0.887	/	3.863	/	5.21

表 2-77 碳酸盐沉锂工序主要金属元素平衡表（二期）

项目	名称	数量 t/d(m ³ /d)	Li		Na	
			%(g/L)	t/d	%(g/L)	t/d
加入	P204 萃余液	179.850	4.933	0.887	28.996	5.215
	碳酸钠量	8.131	/	/	43.439	3.532
	小计	/	/	0.887	/	8.747
产出	碳酸锂	4.723	18.780	0.887	/	/
	碳酸锂含水	1.181	/	/	/	/
	硫酸钠	61.203	/	0.000	14.290	8.746
	硫酸钠含水	9.792	/	0.000	/	/
	产出冷凝水量	201.245	/	/	/	/
	小计	/	/	0.887	/	8.746

2.7 水平衡

本工程位于岷山集团现有南电解厂房西侧，生产用水、生活用水、纯水、消防水等由园区岷山集团原厂区管网供水。

根据生产设备对水质、水压、水温及供水安全性等不同要求，本设计给水系统分为生产新水系统、生活水系统、纯水系统、循环水系统、回用水系统等。本项目一期工程、二期建成后总体工程水平衡各自如下。

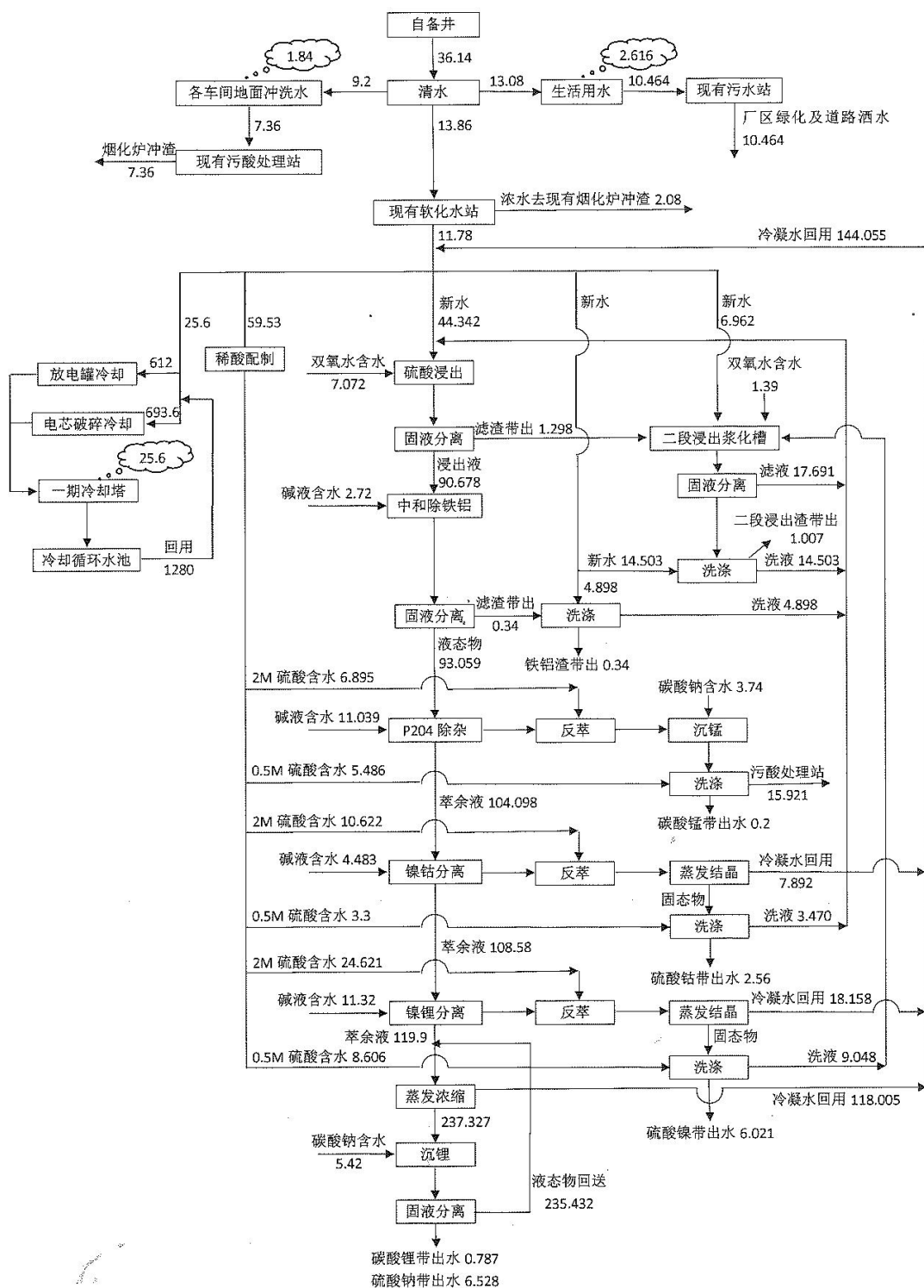


图 2-30 一期工程水平衡图 单位: t/d

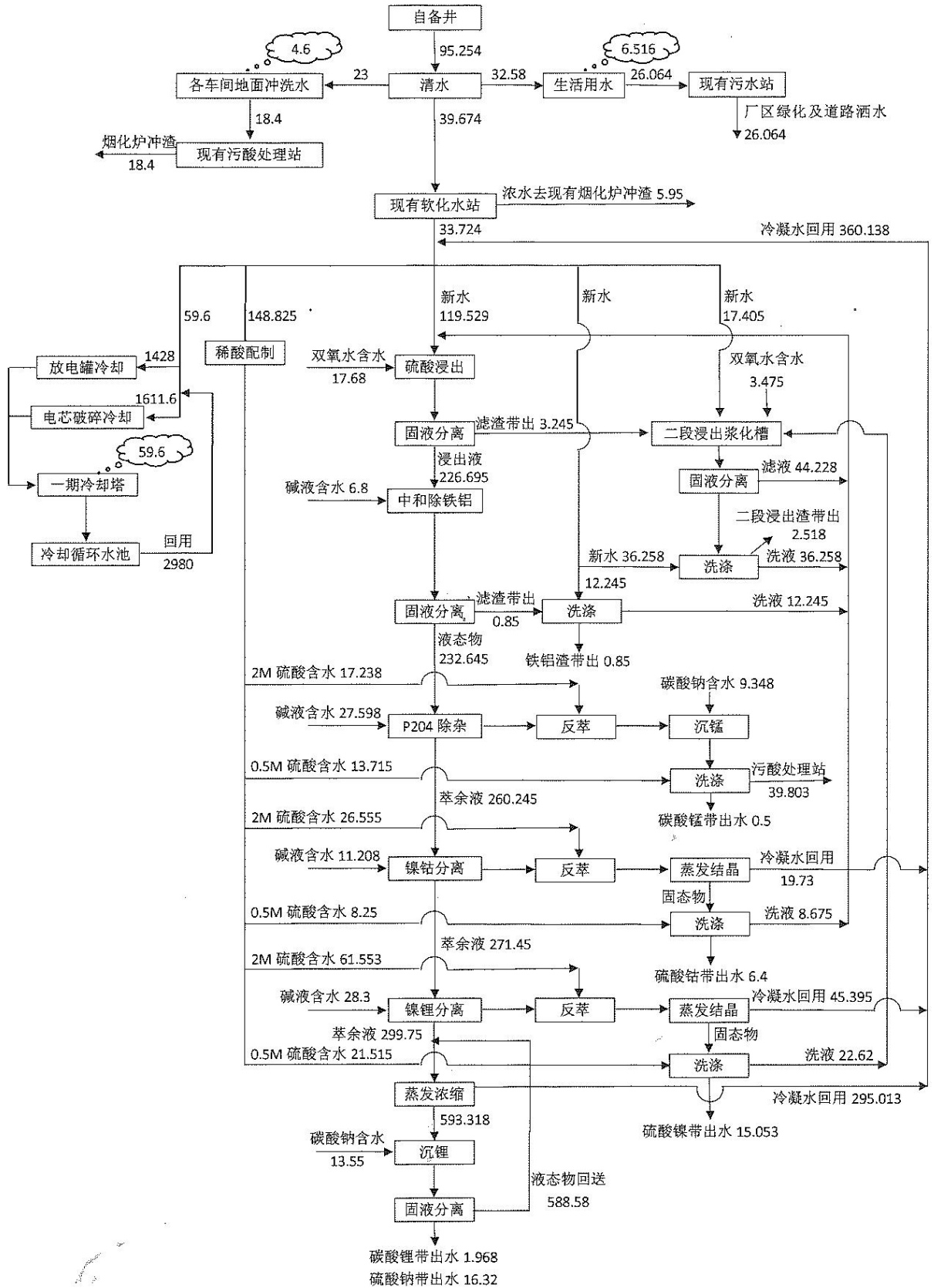


图 2-31 二期建成后总体工程水平衡图 单位: t/d

2.8 污染源强核算

2.8.1 施工期污染源强核算

建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土方阶段，包括挖槽、运输工程土等；基础工程阶段，包括钻桩、浇注基础等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程、砌体工程等；扫尾阶段，包括回填土方、修路、清理现场等。易产生扬尘的施工阶段主要是土地平整、土石方、基础和扫尾阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。因此，本工程在施工过程中产生的污染主要为扬尘和噪声。

本项目施工期污染环节如下：

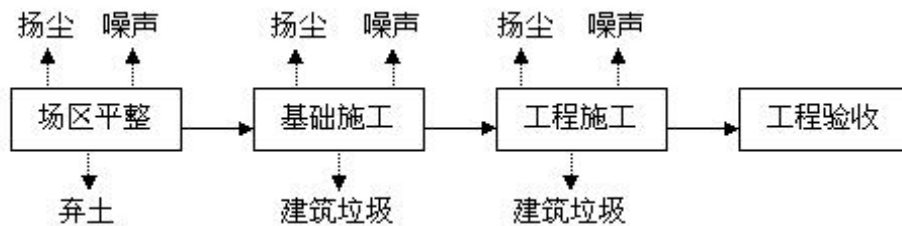


图 2-32 项目施工流程及产污节点示意图

2.8.1.1 大气污染源分析

施工现场是一个排放尘埃的污染源，可在短期内明显影响当地环境空气质量。在施工过程中土方挖掘和工程土、建筑垃圾、砖和水泥等建筑材料的运输都会产生扬尘，而现场堆放的砂、土、灰、砖等建筑材料遇大风天气也会产生大量扬尘。根据同类工程现场监测，工地内扬尘浓度为 $0.3\sim 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2.8.1.2 水污染源分析

施工人员均为附近住户，不在厂区食宿，只有少量洗漱废水，施工期废水主要为施工机械设备冲洗废水，成分相对比较简单，主要污染物是 SS，由于水量小，收集后泼洒场区地面抑尘不外排。施工期生活污水主要污染物为 COD、 NH_3N ，对于在施工场地周围有生活设施的地段，施工人员可以利用厂区现有的生活污水处理设施，经过现有的处理设施处理后，用于厂区绿化及道路洒水使用，不外排。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水干管接通，待污水管网接通后，生活污

水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，排入肖金河。

2.8.1.3 噪声污染源分析

施工期噪声来自三个阶段，土石方阶段、基础阶段和主体施工阶段。土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源。基础施工阶段的主要噪声源是各种打桩机、装载机等。主体施工阶段多使用振捣棒、卷扬机和各种木工机械（如：电锯、电刨等），噪声特点是持续时间长、强度高。这三个阶段所占施工时间比例较大，采用的施工机械较多，噪声污染也较严重，不同阶段又各有其独立的噪声特性。经对其他施工现场的类比监测和资料统计，本工程施工期主要噪声源作业时的噪声源强见表 2-78。

表 2-78 施工期阶段主要噪声值一览表 单位：dB（A）

施工阶段	声源	声级
土石方阶段	推土机	84
	挖掘机	86
	装载机	80
打桩阶段	打桩机	95
结构阶段	振捣棒	88
	电锯	81

物料运输车辆引起的噪声见表 2-79。

表 2-79 施工期交通运输车辆噪声值 单位：dB（A）

施工各阶段	运输内容	车辆类型	噪声值
土方阶段	土方外运	大型载重车	90
结构阶段	钢筋、混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85

2.8.1.4 固废污染源分析

施工期间产生的固废主要为建筑垃圾、工程弃土。在开挖、地面平整、结构等施工过程中，将产生一定量的建筑垃圾，成分主要为：废弃的沙石、水泥、木屑、弃砖、废金属、废瓷砖等，由建筑垃圾清运公司运至市政部门指定的建筑垃圾堆放场。

本次评价参考《洛阳市建筑垃圾量计算标准》（洛阳市建设委员会印发，文号洛建〔2008〕232 号）中的计算标准，新建钢筋混凝土结构工程建筑垃圾产生量

为 0.03t/m^2 ，则可得本工程施工期建筑垃圾产生情况见下表。

表 2-80 施工期建筑垃圾产生情况一览表

序号	工程类别	产生系数	数量	固废产生量
1	新建项目	0.03t/m^2	建筑面积 33616.2 m^2	1008.49t

本工程挖方产生于场地整理、基础开挖等，开挖土方量为 25000m^3 ，填方总量为 24200m^3 ，项目地表清基、基础开挖所产生的土方经综合利用后最终弃土量 800m^3 ，本工程不设置专门的弃土堆场，弃土是一种宝贵的资源，由建筑方随时外运出售。土石方综合平衡见下表。

表 2-81 土石方平衡一览表

序号	项目	挖方量 (m^3)	填方量 (m^3)	弃土量 (m^3)
1	建筑区	25000	24200	800

2.8.2 营运期污染源强核算

2.8.2.1 一期工程污染物源强核算

1、一期工程废气排放情况

一期工程有组织废气主要包括：放电工序废气、焊点打孔废气、切割侧板废气、电芯破碎废气、蒸发输送废气、摩擦打散废气、负压风选废气、隔膜筛选废气、高温裂解废气、集料器收集废气、黑粉筛选废气、铜铝筛选废气、三级比重分选废气、一段浸出废气、二段浸出废气、中和除铁铝废气、P204 反萃（沉锰）废气、P507 反萃废气、P204 反萃（沉锂）废气等。

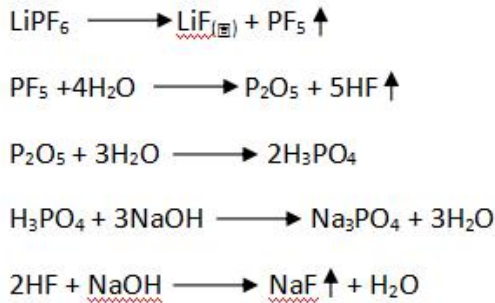
无组织废气包括：模组检测放电拆解车间废气、浸出车间废气、萃钴车间废气、萃镍车间废气等。

（1）放电工序废气

本工程采用湿法放电工艺，即采用液态的导电介质（本工艺采用碳酸钠）进行放电处理。带电模组浸泡在密闭放电容器的导电介质中，慢速搅拌后静置放电。待放电完成后，先排出导电介质，之后排出模组。模组放电过程中会产生大量的热气，若模组中的电芯破损，则会导致电池中的电解液泄露，从而释放含氟化氢、VOCs 的气体，这部分有害气体在模组排出时经出料口排放入大气，为减小其污

染影响，需对其进行治理。

三元动力锂电池电解液成分主要为导电介质（六氟磷酸锂）、碳酸酯类有机溶剂、添加剂（阻燃剂、稳定剂）等，六氟磷酸锂暴露在空气中或加热时易与水蒸气作用而迅速分解释放出五氟化磷（ PF_5 ），五氟化磷是活性极大的化合物，在潮湿空气中会剧烈水解产生有毒和腐蚀性的氟化氢白色烟雾。其反应方程式如下：



查阅《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学]，商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%；电解液添加剂用量极小，一般不超过质量比的 5%；商用电池有机溶剂（一般为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯配比组成，比例约为 1:1:1）占电解液组分约 60%。根据设计资料，电解液约占废弃三元锂电池总重量的 11.524%，放电过程中破损的电池数量极少，按放电电池的 1%计，则放电过程电解液泄漏量为 13.829t/a（其中六氟磷酸锂占 4.84t/a，有机溶剂占 8.297t/a），六氟磷酸锂在空气中受热极易分解，则评价按全部分解计算，分解产物氟化锂为固态，则放电工序氟化物的挥发量为 3.19t/a。为保证放电时电池温度在可控范围，放电罐体周围设置冷却管，可保证放电温度在 50℃ 以下，锂电池有机溶剂的沸点远高于 50℃，挥发量保守按 50%估计，则有机废气产生量为 4.148t/a。有机溶剂理化性质如下：

表 2-82 商用锂电池有机溶剂理化性质表

溶剂种类	分子量	熔点℃	沸点℃	黏度 cP	介电常数	闪燃点℃	密度 g/ml
碳酸乙烯酯	88	36.4	248	1.9	89.78	160	1.321
碳酸甲乙酯	90	4.6	91	0.59	3.107	18	1.063
碳酸二甲酯	104	-53	110	0.65	2.958	26.7	1.006

本工程放电罐进、出料口共用一个排料口，排料口上方设置全封闭型集气罩对废气进行收集，废气经碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排

气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。集气罩由两半部分组成，为可移动式，排料时放电罐全部置于封闭集气罩下，废气的捕集效率按 100%计，碱液会与有机溶剂中的酯发生反应，因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用，碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90%计，碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99%以上，风机风量取 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。则可算得本项目一期工程氟化物排放浓度： $0.443\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.004\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.032\text{t}/\text{a}$ ；VOCs 排放浓度： $5.762\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.058\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.415\text{t}/\text{a}$ 。

综上，经治理后氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

（2）焊点打孔、切割侧板废气

焊点打孔主要是采用激光对模组铝排焊点外侧进行圆周切割，使模组上的铝排与极柱相进行分离；切割侧板是采用激光对铝外壳侧板进行切割，使电池模组与铝外壳进行分离。

使用激光切割的过程中，因高温作用会产生部分金属粉尘废气，参照《机加工作业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍）中等离子切割粉尘产生系数取 1%，一期工程切割件使用量为 $12000\text{t}/\text{a}$ ，则焊点打孔、切割侧板过程中粉尘产生量为 $12\text{t}/\text{a}$ 。

本工程焊点打孔、切割侧板在专用设备内进行，设备采用玻璃罩进行全封闭，设备顶部设置吸气装置，废气经袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放。封闭设施废气捕集效率按 100%计，袋式除尘器对粉尘的净化效率大于 99%，除尘器设计风量取 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，焊点打孔、切割侧板工位每年运行 300d，每日运行 24h，则可算得本项目一期工程焊点打孔、切割侧板废气颗粒物排放浓度： $5.56\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.017\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.12\text{t}/\text{a}$ 。

经治理后废气中颗粒物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 2 二级中排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，污染物可达标排放。

（3）电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气

1) 氟化物及 VOCs

电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选阶段主要对电芯破碎后的各组分进行分离，电解液经蒸发输送冷凝后回收，由专用容器收集后送副产品仓库待售。根据设计资料，铝壳电芯拆解后电解液的回收效率 $\geq 95\%$ ，未被回收电解液（约 5%）随物料进入后续工序或蒸发排放，电解液在废电芯中的占比为 12.805%，一期工程废电芯中电解液含量为 1382.94t/a。

电解液大部分附着在物料上送高温裂解工段，本工序蒸发电解液按整个工艺流程散失总量的 20%计，根据《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学]，商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%；电解液添加剂用量极小，一般不超过质量比的 5%；商用电池有机溶剂占电解液组分约 60%。则可计算得，一期工程本工序电解液蒸发量为 13.829t/a（其中六氟磷酸锂占 4.84t/a，有机溶剂占 8.297t/a），六氟磷酸锂在空气中受热极易分解，本评价按全部分解计算（分解方程式见前述内容），则氟化物的挥发量为 3.188t/a；有机溶剂以全部挥发计，则 VOCs 的挥发量为 8.298t/a。

本工程电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选均为封闭式设备，废气收集效率按 100%计，废气经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。碱液会与有机溶剂中的酯发生反应，因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用，碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90%计，碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99%以上，风机风量取 $25000\text{m}^3/\text{h}$ 。则可算得一期工程本工段氟化物排放浓度： $0.177\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.004\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 0.032t/a；VOCs 排放浓度： $4.61\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.115\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 0.83t/a。

综上，经治理后一期工程本工段氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，15m排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg/h}$ 的限值要求；VOCs满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求；污染物可达标排放。

2) 颗粒物、镍及其化合物

本工段颗粒物主要为正负极黑粉的排放，黑粉中碳主要存在于电极中，电极主要由石墨及金属化合物组成（包括镍、钴、锰、铁、锂、铜等）。根据设计资料，铝壳电芯拆解后电极黑粉的回收效率 $\geq 95\%$ ，未被回收黑粉经治理后由排气筒排放。类比《江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目环境影响报告书》中电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选阶段的颗粒物、镍及其化合物的产生情况（按污染物吨产生量进行折算），类比项目情况如下：

表 2-83 本工段污染物产生情况表

类比工程						本工程		
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	颗粒物吨产生量	颗粒物产生浓度	原料及用量	颗粒物产生量	颗粒物产生浓度
江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目	拆解锂离子电池400t/a	电芯破碎	物料量400t/a	0.0003t/t	8.93 mg/m ³	物料量10800t/a	3.240t/a	18.003 mg/m ³
		蒸发输送		0.0002t/t	4.46 mg/m ³		1.620t/a	8.991 mg/m ³
		摩擦打散		0.0045t/t	133.93 mg/m ³		48.600t/a	270.003 mg/m ³
		负压风选		0.0255t/t	758.18 mg/m ³		275.13 t/a	1528.491 mg/m ³

本项目一期工程电芯破碎颗粒物产生浓度为 18.003mg/m^3 ，蒸发输送颗粒物产生浓度为 8.991mg/m^3 ，摩擦打散颗粒物产生浓度为 270.003mg/m^3 ，负压风选与隔膜筛选的颗粒物产生浓度为 1528.491mg/m^3 。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则本项目一期工程电芯破碎镍及其化合物产生浓度为 3.442mg/m^3 ，蒸发输送镍及其化合物产生浓度为 1.719mg/m^3 ，摩擦打散镍及其化合物产生浓度为 51.625mg/m^3 ，负压风选与隔膜筛选的镍及其化合物产生浓度为

292.247mg/m³。

本工程电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选均为封闭式设备，废气收集效率按 100%计，废气经高效脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置对颗粒物的去除效率按 99.5%计，除尘器风量按 25000m³/h 计，则一期工程本工段颗粒物排放浓度 9.127mg/m³，排放速率 0.228kg/h，排放量 1.643t/a；镍及其化合物的排放浓度 1.745mg/m³，排放速率 0.044kg/h，排放量 0.314t/a。

综上，经治理后一期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度≤120mg/m³、15m 排气筒排放速率≤3.5kg/h，镍及其化合物排放浓度≤4.3mg/m³、15m 排气筒排放速率≤0.15kg/h 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 10mg/m³ 要求，污染物可达标排放。

（4）高温裂解废气

经分选后的物料送入高温裂解系统，本工段原料主要为正负极黑粉、极片（主要为铜、铝及粘接剂等）、物料携带的电解液、未被回收的隔膜等。本工程高温裂解炭化炉燃料使用天然气，采用间接加热的加热方式，物料进入炭化炉后在高温不燃烧的缺氧环境下实现粘结剂和隔膜塑料的炭化。

炭化炉为封闭式结构，本工段废气主要于天然气燃烧及炭化时产生，废气中的污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、镍及其化合物、氟化物、VOCs 等。

1) 天然气燃烧污染物产生量

颗粒物来源于天然气燃烧和物料炭化产生，一期工程炭化炉天然气消耗量为 1100m³/d、33 万 m³/a，工段每年运行 300d，日运行 24h，炭化炉天然气燃烧过程中烟气产生量采用《环境保护计算手册》中提供的计算方法进行计算。

实际烟气量（单位：Nm³/Nm³-燃料）

$$V_y = (0.38 + 0.075 \times Q \div 1000) + \alpha \times (1.105 \times Q \div 1000 + 0.02)$$

Q 代表燃料热量，单位： kcal/Nm^3 -燃料，天然气热值 $9310\text{kcal}/\text{Nm}^3$ -燃料。

α 代表空气过剩系数，取 1.75。

可计算得，炭化炉燃烧烟气产生系数为 $19.1112\text{Nm}^3/\text{Nm}^3$ -燃料，则其燃烧烟气产生量为 $875.93\text{m}^3/\text{h}$ 、 630.67 万 m^3/a 。 SO_2 产生系数取 $0.02\text{Skg}/\text{万 Nm}^3$ （S 取 60），根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材 社会区域类》（中国环境科学出版社）中所提供的数据：每燃烧 1 万立方米天然气， NO_x 的产生量为 17.6kg ，烟尘的产生量为 1.4kg 。

则炭化炉天然气燃烧产生颗粒物量 0.046t/a ，产生 SO_2 量 0.04t/a ，产生 NO_x 量 0.581t/a 。

2) 炭化污染物产生量

物料在炭化炉内炭化产生污染物包括颗粒物、镍及其化合物、氟化物、VOCs、二噁英等。

①颗粒物、镍及其化合物

经回收隔膜、电解液后入炭化炉物料约 8950t/a ，炭化炉为封闭结构，且物料为间接加热，因此颗粒物产生量较小，按物料使用量的 1%计，则本工段炭化过程颗粒物产生量为 89.5t/a ；经回收隔膜、电解液后计算物料中镍元素含量约为 23.07%，则本工段镍及其化合物产生量为 20.648t/a 。

②氟化物、VOCs

氟化物主要来源于物料中残留的电解液、正极粘结剂等，携带的电解液组分按工艺流程散失总量的 80%计，根据《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学]，商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%；电解液添加剂用量极小，一般不超过质量比的 5%；商用电池有机溶剂占电解液组分约 60%。

则可计算得，一期工程炭化炉电解液蒸发量为 55.316t/a （其中六氟磷酸锂占 19.361t/a ，有机溶剂占 33.191t/a ），六氟磷酸锂在空气中受热极易分解，本评价按全部分解计算（分解方程式见前述内容），则氟化物的挥发量为 12.751t/a ；商用锂电池有机溶剂成分主要为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯，在炭化阶段反

应生成水和二氧化碳。锂电池正极粘结剂的成分主要为聚偏氟乙烯 PVDF，其分子式为 $-(CH_2-CF_2)_n-$ ，具有良好的耐高温性，其在电池中的含量低于 1%，本评价以 1%计（约 0.553t/a），PVDF 开始发生分解的温度为 315℃，高温炭化反应生成炭和氟化氢，本工程炭化炉内反应温度 450-600℃，对有机组分的炭化率可达 95%以上，本评价以炭化率 95%计，未反应的有机组分以 VOCs 的形式随废气排放，则本工段氟化物总产生量 12.979t/a，VOCs 产生量为 1.687t/a。

③二噁英

本工程所使用物料中含有有机碳源，但基本不含氯源，保守考虑会有少量杂质含或外壳塑料混入，考虑高温裂解及污染物排出的过程中可能会有少量二噁英的产生。

考虑到本工程煅烧温度控制在 450-600℃，避开了二噁英从头合成反应的温度范围（250℃~450℃），且在无氧或少氧环境时可大大降低二噁英的产生概率；此外烟气经收集后首先进入急冷装置使温度迅速降低至 200℃以下，避开二噁英生成最剧烈的温度区域，从而最大程度的避免了二噁英的产生；烟气最终经活性炭吸附处理，活性炭可对烟气中残存的二噁英组分进行捕集，可进一步降低排放废气中二噁英的水平。采取以上措施后，可保证本工程排放烟气中的二噁英可满足参照标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的限值要求，对环境影响不大。

3) 炭化炉污染物排放情况

本工程炭化炉为封闭式结构，上方设置废气收集管路，收集效率按 100%计，废气先进入急冷设置进行间接冷却，然后经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。由前述分析可知，颗粒物总产生量 89.546t/a，二氧化硫总产生量 0.04t/a，氮氧化物总产生量 0.581t/a，镍及其化合物总产生量 20.648t/a，氟化物总产生量 12.979t/a，VOCs 总产生量 1.687t/a。

脉冲袋式除尘器对颗粒物净化效率按 99%计（镍及其化合物协同作用），碱液会与有机溶剂中的酯发生反应，因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用，

碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90%计，碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99%以上，风机风量取 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。则可算得一期工程本工段颗粒物排放浓度： $7.834\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.124\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.895\text{t}/\text{a}$ ；镍及其化合物排放浓度： $1.806\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.029\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.206\text{t}/\text{a}$ ；二氧化硫排放浓度： $0.35\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.006\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.04\text{t}/\text{a}$ ；氮氧化物排放浓度： $5.083\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.081\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.581\text{t}/\text{a}$ ；氟化物排放浓度： $1.135\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.018\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.13\text{t}/\text{a}$ ；VOCs 排放浓度： $1.476\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $0.023\text{kg}/\text{h}$ 、排放量 $0.169\text{t}/\text{a}$ 。

综上，经治理后一期工程炭化炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、氟化物可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）中排放浓度颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ 、林格曼黑度 $\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化物（以总 F 计） $\leq 6.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求；镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 4.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，同时满足《安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市 2019 年工业大气污染治理 5 个专项实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕196 号）安阳市 2019 年工业炉窑污染治理实施方案中颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 300\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求；

VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求；污染物可达标排放。

（5）高速分解、黑粉筛选废气

高速分解利用高强风涡流使物料间相互碰撞产生摩擦粉碎作用，从而使黑粉与铜铝箔充分分离，铜铝箔受风力作用形成团状颗粒。经高速分解后的物料送黑粉筛，黑粉收集后送回收车间待用，直径小于 2mm 铜铝箔送铜铝筛选，直径大于 2mm 的铜铝箔送三级比重分选。

物料在高速分解、黑粉筛选阶段产生污染物主要为颗粒物和镍及其化合物，其污染物产生系数类比摩擦打散及隔膜筛选工段，则高速分解颗粒物产生浓度为

270.003mg/m³，黑粉筛选颗粒物产生浓度为 1528.491mg/m³。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则本项目一期工程高速分解工段镍及其化合物产生浓度为 51.625mg/m³，黑粉筛选工段镍及其化合物产生浓度为 292.247mg/m³。

本工程高速分解、黑粉筛选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效袋式除尘器对颗粒物的去除效率按 99.5%计，除尘器风量按 15000m³/h 计，则一期工程本工段颗粒物排放浓度 8.992mg/m³，排放速率 0.135kg/h，排放量 0.971t/a；镍及其化合物的排放浓度 1.719mg/m³，排放速率 0.026kg/h，排放量 0.186t/a。

综上，经治理后一期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度≤120mg/m³、15m 排气筒排放速率≤3.5kg/h，镍及其化合物排放浓度≤4.3mg/m³、15m 排气筒排放速率≤0.15kg/h 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 10mg/m³ 要求，污染物可达标排放。

（6）铜铝筛选、三级比重分选废气

铜铝筛选主要用于直径小于 2mm 的金属颗粒与黑粉的充分分离，三级比重分选主要通过风力吸浮作用，使不同粒度的铜粒和铝粒分离。

该过程产生的主要污染物为颗粒物和镍及其化合物。其污染物产生系数类比《江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目环境影响报告书》中筛选、比重分选阶段的颗粒物、镍及其化合物的产生情况（按污染物吨产生量进行折算），类比计算过程如下。

表 2-84 铜铝筛选、三级比重分选污染物产生情况表

类比工程						本工程		
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	颗粒物吨产生量	颗粒物产生浓度	原料及用量	颗粒物产生量	颗粒物产生浓度
江苏远沃新能源有	拆解锂电	铜铝	物料量 400t/a	0.0162t/t	482.89 mg/m ³	物料量 10800t/a	175.23t/a	1622.51 mg/m ³

限公司三元动力锂电池回收再利用项目	子 电 池 400t/a	筛 选						
		三 级 比 重 分 选		0.0043t/t	127.98 mg/m ³		46.44t/a	430.013 mg/m ³

一期工程铜铝筛选颗粒物产生浓度为 1622.51mg/m^3 ，三级比重分选颗粒物产生浓度为 430.013mg/m^3 。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则一期工程铜铝筛选镍及其化合物产生浓度为 310.224mg/m^3 ，三级比重分选镍及其化合物产生浓度为 82.218mg/m^3 。

本工程铜铝筛选、三级比重分选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效袋式除尘器对颗粒物的去除效率按 99.5%计，除尘器风量按 $16000\text{m}^3/\text{h}$ 计，则一期工程本工段颗粒物排放浓度 9.763mg/m^3 ，排放速率 0.154kg/h ，排放量 1.108t/a ；镍及其化合物的排放浓度 1.962mg/m^3 ，排放速率 0.029kg/h ，排放量 0.212t/a 。

综上，经治理后一期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg/h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg/h}$ 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 10mg/m^3 要求，污染物可达标排放。

（7）一段浸出、二段浸出废气

本工程浸出采用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）进行酸浸除杂，浸出过程在密闭反应槽中进行，一期工程一段浸出选取 $\Phi 2400 \times 2400$ 浸出槽 2 台，二段浸出选取 $\Phi 2400\text{mm} \times 2400\text{mm}$ 浸出槽 1 台，一期工程浸出工段硫酸用量约 4570.83t/a ，物料通过密闭管道输送至反应槽，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆

解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况（按硫酸雾吨产生量进行折算），类比项目情况如下：

表 2-85 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	污染物吨产生量	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	一段浸出 二段浸出	浓硫酸 19150t/a	硫酸雾 0.000579 t/a	浓硫酸 4570.83t/a	硫酸雾 2.647t/a

因此，可计算得一期工程一段浸出、二段浸出硫酸雾产生浓度 41.778mg/m^3 ，产生速率 0.334kg/h ，产生量为 2.647t/a 。

本项目每个封闭反应槽上方均设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95%计，设备风量按 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 计，则一期工程本工段硫酸雾排放浓度 2.089mg/m^3 ，排放速率 0.017kg/h ，排放量 0.132t/a 。

经治理后一期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 1.5\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

浸出、除铁铝工段洗涤用清水，无硫酸雾产生。

（8）P204 反萃（沉锰）、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

沉锰使用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）作为反萃溶剂，一期工程稀硫酸用量约 3838.56t/a ，P204 萃取除杂萃取箱为封闭结构，物料通过密闭管道输送至萃取箱，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况，酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计，类比项目情况如下：

表 2-86 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 30000t/a	0.03%	2M 硫酸 3838.56t/a	硫酸雾 1.152t/a

因此，可计算得一期工程 P204 反萃（沉锰）过程中硫酸雾产生量为 1.152t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 2362.14t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 0.709t/a。

3) 废气排放情况

一期工程 P204 萃取除杂萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100% 计；压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95% 计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95% 计，设备风量按 5000m³/h 计。

则一期工程 P204 反萃（沉锰）、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 63.098mg/m³，产生速率 0.315kg/h，产生量为 1.825t/a；排放浓度 3.155mg/m³，排放速率 0.016kg/h，排放量 0.091t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.004kg/h，产生排放量为 0.035t/a。

经治理后一期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度 ≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率 ≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

（9）P507 反萃、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

本工段主要进行镍钴分离工作，使用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）作为反萃溶剂，一期工程稀硫酸用量约 4293.96t/a，P507 镍钴分离萃取箱为封闭式结构，物料通过密闭管道输送至萃取箱，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆

解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况，酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计，类比项目情况如下：

表 2-87 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 30000t/a	0.03%	2M 硫酸 4293.96t/a	硫酸雾 1.288t/a

因此，可计算得一期工程 P507 反萃过程中硫酸雾产生量为 1.288t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 1145.1t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 0.344t/a。

3) 废气排放情况

一期工程 P507 镍钴分离萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计；压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95%计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95%计，设备风量按 5000m³/h 计。

则一期工程 P507 反萃、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 49.035mg/m³，产生速率 0.245kg/h，产生量为 1.615t/a；排放浓度 2.452mg/m³，排放速率 0.012kg/h，排放量 0.081t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.002kg/h，产生排放量为 0.017t/a。

经治理后一期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

(10) P204 反萃（沉锂）、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

本工段主要进行镍锂分离工作，使用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）作为反萃溶剂，一期工程稀硫酸用量约 9953.13t/a，P204 镍锂分离萃取箱为封闭结构，物料通过

密闭管道输送至萃取箱，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况，酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计，类比项目情况如下：

表 2-88 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 60000t/a	0.03%	2M 硫酸 9953.13t/a	硫酸雾 1.152t/a

因此，可计算得一期工程 P204 反萃（沉锂）过程中硫酸雾产生量为 2.986t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 2985.84t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 0.896t/a。

3) 废气排放情况

一期工程 P204 镍锂分离萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计；洗涤工序压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95%计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95%计，设备风量按 8000m³/h 计。

则一期工程 P204 反萃（沉锂）、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 73.995mg/m³，产生速率 0.592kg/h，产生量为 3.837t/a；排放浓度 3.7mg/m³，排放速率 0.03kg/h，排放量 0.192t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.006kg/h，产生排放量为 0.045t/a。

经治理后一期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

一期工程建成后，各类型废气产排情况统计如下：

表 2-89

一期工程有组织大气污染物产生及排放情况一览表

序号	污染源	污染物	排放参数				防治措施	单线产生情况		总产生量 t/a	净化效率%	单线排放情况		总排放量 t/a	排放标准		排放方式
			排放高度 m	排气筒个数	出口内径 m	单线排气量 m ³ /h		产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
P1-1	放电废气	氟化物	15	1	0.5	10000	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	44.247	0.442	3.188	99	0.443	0.004	0.032	9.0	0.1	间断
		VOCs					集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	57.62	0.576	4.149	90	5.762	0.058	0.415	80	2.0	
P1-2	焊点打孔、切割侧板废气	颗粒物	15	1	0.3	3000	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	555.6	1.667	12	99	5.56	0.017	0.12	120	3.5	连续
P1-3	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气	颗粒物	15	1	0.8	25000	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	1825.49	45.637	328.588	99.5	9.127	0.228	1.643	120	3.5	连续
		VOCs						46.098	1.152	8.298	90	4.61	0.115	0.83	80	2.0	
		氟化物						17.71	0.443	3.188	99	0.177	0.004	0.032	9.0	0.1	
		镍及其化合物						349.03	8.726	62.826	99.5	1.745	0.044	0.314	4.3	0.15	
P1-4	高温裂解	颗粒物	15	1	0.7	15876	封闭集气+废	783.38	12.437	89.546	99	7.834	0.124	0.895	30	/	连

		SO ₂					气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	0.35	0.006	0.04	/	0.35	0.006	0.04	200	/	续
		NO _x						5.08	0.081	0.581	/	5.08	0.081	0.581	400	/	
		VOCs						295.2	4.687	33.744	90	1.476	0.023	0.169	80	2.0	
		氟化物						113.55	1.803	12.979	99	1.135	0.018	0.130	6.0	/	
		镍及其化合物						180.64	2.868	20.648	99	1.806	0.029	0.206	4.3	0.15	
P1-5	高速分解、黑粉筛选	颗粒物	15	1	0.6	15000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	1825.5	26.977	328.588	99.5	8.992	0.135	0.971	120	3.5	连续
		镍及其化合物						349	5.158	62.826	99.5	1.719	0.026	0.186	4.3	0.15	
P1-6	铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物	15	1	0.6	15000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	2052.5	30.788	221.67	99.5	10.26	0.154	1.108	120	3.5	连续
		镍及其化合物						392.47	5.887	42.384	99.5	1.962	0.029	0.212	4.3	0.15	
P1-7	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	15	1	0.5	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	41.778	0.334	2.647	95	2.089	0.017	0.132	45	1.5	连续
P1-8	P204 反萃(沉锰)、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	5000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	63.098	0.315	1.825	95	3.155	0.016	0.091	45	1.5	连续

P1-9	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	5000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	49.035	0.245	1.615	95	2.452	0.012	0.081	45	1.5	连续
P1-10	P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	15	1	0.5	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	73.995	0.592	2.986	95	3.7	0.03	0.192	45	1.5	连续

表 2-90 一期工程无组织大气污染物产生及排放情况一览表

污染源序号	污染源	污染物	排放参数（长×宽×高，m）	防治措施	总产生情况		净化效率%	总排放情况		排放方式
					产生速率 kg/h	产生量 t/a		排放速率 kg/h	排放量 t/a	
P204 反萃（沉锰）洗涤（2#）	洗涤	硫酸雾	20×48×15	加强车间通风	0.004	0.035	/	0.004	0.035	间断
P507 反萃洗涤（3#）	洗涤	硫酸雾	20×42×15		0.002	0.017	/	0.002	0.017	间断
P204 反萃（沉锂）洗涤（4#）	洗涤	硫酸雾	12×50×15		0.006	0.045	/	0.006	0.045	间断

2、一期工程废水排放情况

本项目一期工程生产废水主要来自车间工艺排水和地面冲洗水等。车间工艺排水、地面冲洗水由现有工程污酸处理站处理后用于烟化炉水淬冲渣，不外排。

生活污水主要来自卫生间排水，设置化粪池进行预处理，然后排入现有工程厂区生活污水处理站，废水处理后可用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

（1）模组检测放电拆解车间废水

本工程采用湿法放电工艺，采用液态的导电介质（本工艺采用碳酸钠）进行放电处理。模组放电过程中会产生大量的热，因此需要对发电装置进行冷却降温。本项目一期工程建设 3 台放电罐，罐体设置有冷却水管，采用间接冷却的方式对设备进行冷却。每台放电罐生产能力为 12t/d，三台循环冷却水总需求量为 600m³/d、180000m³/a。

一期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统，建设玻璃钢冷却塔 1 台（Q=150m³/h，湿球温度 27.6℃， $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ ），循环水泵站为一二期合建，设地上冷水池一座，容积约 300m³，上面放置冷却塔。间接冷却水水质清洁，循环水用，仅定期补充蒸发散失，冷却水蒸发量按循环水用量的 2%计，则可计算得一期工程放电装置循环水补充量为 12m³/d、3600m³/a。

（2）电芯破碎分选车间废水

本车间废水主要为物料输送过程中的循环冷却水。一期工程建设封闭式炭化炉对物料进行高温无氧裂解，高温裂解过后的物料温度较高，需要进行冷却。电芯破碎分选车间物料采用封闭式铰刀输送，输送机为双层结构，采用间接冷却的方式对输送物料进行冷却。其输送能力与炭化炉生产能力配套 1.8t/h，根据企业设计资料，其循环冷却水需求量为 680m³/d、204000m³/a。

一期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统，间接冷却水水质清洁，循环水用，仅定期补充蒸发散失，冷却水蒸发量按循环水用量的 2%计，则可计算得一期工程高温裂解炭化炉循环水补充量为 13.6m³/d、4080m³/a。

（3）浸出车间废水

本项目浸出车间进行的工艺主要包括：一段浸出、二段浸出、中和除铁铝等，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（一段浸出液、二段浸出渣洗液、铁铝渣洗液）。

一段浸出经固液分离后浸出液送中和除铁铝工段，滤渣送二段浸出工段，物料于系统中循环，无废水外排；二段浸出经固液分离后滤液回送一段浸出循环利用，滤渣经新水洗涤后送危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置，洗液送一段浸出循环利用，无废水外排；除铁铝后物料固液分离后滤液送后续工段使用，滤渣洗涤后洗液送一段浸出工段，铁铝渣收集后送副产品仓库待出售，无废水外排。

因此，本车间液体全部于工艺内循环，无废水外排。

（4）萃钴车间废水

本项目萃钴车间进行的工艺主要包括：P204 除杂、P507 镍钴分离等，主要对浸出液中的锰、铜、钴等元素进行分离，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（萃余液、洗涤液等）。

1) 萃余液

P204 除杂工序萃余液送镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液使用饱和碳酸钠溶液进行中和，溶液经固液分离后，固态物（碳酸锰）收集后送副产品仓库待出售，洗涤液送现有工程污水处理系统处理，然后用于现有工程烟化炉冲渣使用，不外排。

P507 镍钴分离萃余液送 P204 镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液经蒸发结晶、固液分离后，硫酸钴产品收集后送副产品仓库待出售，洗涤液回送一段浸出循环使用，无废水外排。

2) 蒸发冷凝结晶水

反萃得到的硫酸钴溶液经气浮出去残余有机相后需进行蒸发结晶，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

3) 洗涤废水

根据设计方案，污水液态成分来源于反萃液及洗涤液成分，液态组分的使用

量为 $6200\text{m}^3/\text{a}$ ，污水产生量 $15.921\text{m}^3/\text{d}$ 、 $5253.93\text{m}^3/\text{a}$ （其他部分随碳酸锰产品带出），主要污染因子为 PH、钴、镍、锰、盐分等，随洗涤液带出的污染物含量较低（低于 0.01%），根据物料平衡，进入废水中的钴产生浓度： 2.793mg/L 、产生量： 0.015t/a ；镍产生浓度： 28.773mg/L 、产生量： 0.151t/a ；锰产生浓度： 1.092mg/L 、产生量： 0.006t/a ，废水 PH 约 4.0-5.0。

（5）萃镍车间废水

本项目萃钴车间进行的工艺主要包括：P204 镍锂分离、蒸发结晶、洗涤等，主要对浸出液中的镍、锂元素进行分离，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（萃余液、洗涤液等）。

1) 萃余液

P204 除杂工序萃余液送镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液经蒸发结晶、固液分离后，硫酸镍产品收集后送副产品仓库待出售，洗涤液回送二段浸出循环使用，无废水外排。

2) 蒸发冷凝结晶水

反萃得到的硫酸镍溶液经气浮出去残余有机相后需进行蒸发结晶，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

（6）沉锂车间

1) 蒸发冷凝结晶水

来自萃镍车间的萃余液由于含锂浓度较低，需先进行蒸发浓缩，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

2) 固液分离废水

浓缩后的溶液加入饱和碳酸钠溶液，然后进行固液分离，碳酸锂、硫酸钠产品收集后送副产品仓库待出售，沉锂后溶液与镍锂分析萃余液汇合送蒸发浓缩工段循环使用，无废水外排。

（7）各车间地面冲洗废水

本项目一期工程投入运营后每天需对车间地面进行冲洗，需进行地面冲洗的车间包括：模组检测放电拆解车间、电芯破碎分选车间、浸出压滤车间、萃钴车

间、萃镍车间、蒸发结晶车间、沉锂车间等，一期工程上述车间总建筑面积约 9200 m²，其中生产区需要冲洗的区域约 4600 m²，项目冲洗水用量按 2L/m²计，则一期工程各车间冲洗水用量为 9.2m³/d、3036m³/a。废水产生量按清水用量的 80%计，可得该部分废水产生量为 7.36m³/d、2428.8m³/a。

本工程各类原料采用封闭容器储存，采用泵进行输送，反应均在密闭容器进行，因此不会有物料散落地面的情况发生。类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中的污染物产生情况，冲洗废水污染因子主要为 SS，产生浓度 350mg/L，产生量 0.85t/a，该部分废水由车间导流沟送至现有工程污水处理站处理后用于烟化炉冲渣使用，不外排。

(8) 生活污水产排情况

本项目一期工程新增职工共计 218 人，职工采用附近居民，不提供食宿（职工用餐依托外部食堂），生活用水主要为办公楼用水，根据《安阳市用水定额》，本项目生活用水按 60L/人·d 计，则一期工程生活用水量为 13.08m³/d、4316.4m³/a，污水产生量按用水量 80%计，则一期工程生活污水量为 10.464m³/d、3453.12m³/a。

岷山公司现全厂职工人数为 760 人，全厂用水总量为 175m³/d，生活污水产生量为 140m³/d、46200m³/a，可计算得本项目一期工程建成后全厂生活污水量为 150.464m³/d、49653.12m³/a，岷山公司现有生活污水处理站规模为 10t/h、240t/d，余量完全可满足本工程处理需求。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水主管接通，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

本工程及现有工程生活污水产生与治理情况如下表所示。

表 91 一期建成后全厂生活污水污染物情况一览表

项目		COD	NH ₃ -N	SS	TP
产生情况	生活污水产生浓度 (mg/L)	350	30	200	5
	污染物产生量 (t/a)	17.379	1.490	9.931	0.248

出厂 指标	出厂排放浓度 (mg/L)	200	20	50	3
	出厂排放量 (t/a)	9.931	0.993	2.483	0.149
	《污水综合排放标准》三级 (mg/L)	500	--	400	--
	安阳市马投涧污水处理厂收水指标 (mg/L)	300	25	200	4
污水 厂排 放指 标	安阳市马投涧污水处理厂出水指标 (mg/L)	50	5	10	0.5
	出污水厂排放量 (t/a)	2.483	0.248	0.497	0.025

由上表可知，本项目一期建成后生活污水污染物排放浓度可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及安阳市马投涧污水处理厂进水水质要求。

(9) 生产废水处置情况

本项目一期工程营运期需要排入现有污水处理站（污酸处理站）处理的废水包括：萃钴车间洗涤废水、沉锂车间固液分离废水、各车间地面冲洗废水。

现有工程污水处理站采用“硫化法除重金属+电渗析回收酸”工艺对制酸车间净化工段及地面冲洗时产生酸性废水进行处理，酸性废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排，工艺流程图详见2.3.2.1。现有污水处理站各类污染物产生浓度、处理效率如下：

表 2-92 现有污水站废水处置情况一览表

装置	现有污染源	污染物	产生情况			治理措施		排放情况	DB41/684-2011 排放限值	
			废水产生量(m ³ /h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	治理工艺	效率 (%)	出口浓度 (mg/L)	mg/L	达标情况
污 酸 废 水 处 理 站	制酸系 统	PH	12	2.28	/	污 酸 气 液 强 化 硫 化 除 砷 及 重 金 属 + 电 渗 析 回 收 酸	/	7.93	/	/
		悬浮物		216	2.592		90	21.6	/	/
		铅		3.82	0.046		97	0.1	0.3	达标
		锌		7.45	0.089		99.9	0.008	/	/
		铜		0.102	0.001		90	0.010	/	/
		汞		0.021	0.001		99	0.0002	0.03	达标
		砷		185	2.22		99.95	0.093	0.2	达标
		镉		10.1	0.121		99.8	0.02	0.03	达标
		总铬		0.381	0.005		97.5	0.01	1.5	达标
		镍		0.058	0.001		96.5	0.002	0.5	达标

本项目一期工程建成后污水处理站污染物产排情况如下：

表 2-93 本项目一期工程废水产生情况一览表

废水产生量 (m³/a)	污染物	萃钴车间洗涤废水		各车间地面冲洗废水		各废水综合情况	
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
7682.73	PH	4.0	/	/	/	4	/
	悬浮物	/	/	350	0.85	110.648	0.85
	钴	2.793	0.015	/	/	1.952	0.015
	镍	28.773	0.151	/	/	19.654	0.151
	锰	1.092	0.006	/	/	0.781	0.006

表 2-94 一期工程建成后生产废水处置情况表

装置	污染源	污染物	产生情况			治理措施		排放情况	DB41/684-2011 排放限值	
			废水产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (kg/h)	治理工艺	效率 (%)	出口浓度 (mg/L)	mg/L	达标情况
污酸废水处理站	现有工程及本项目一期工程	PH	12.97	2.28	/	污酸强化硫酸除砷及重金属+电渗析回收酸	/	7.93	/	/
		悬浮物		208.121	2.699		90	20.812	/	/
		铅		3.547	0.046		97	0.106	0.3	达标
		锌		6.862	0.089		99.9	0.007	/	/
		铜		0.077	0.001		90	0.008	/	/
		汞		0.077	0.001		99	0.001	0.03	达标
		砷		171.164	2.220		99.95	0.086	0.2	达标
		镉		9.329	0.121		99.8	0.019	0.03	达标
		总铬		0.386	0.005		97.5	0.010	1.5	达标
		镍		1.542	0.020		96.5	0.054	0.5	达标
		钴		0.154	0.002		96	0.006	/	/
		锰		0.077	0.001		96	0.003	/	/

废水经处置后回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排。

(10) 碱液喷淋塔废水

本项目模组放电废气，电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气，高温裂解废气，一段浸出废气，二段浸出废气，P204 反萃（沉锰）废气，

P507 反萃废气，P204 反萃（沉锂）废气等均需使用钠碱法对酸雾进行净化。

碱液喷淋塔均采用 NaOH 溶液作为吸收剂，钠碱法具有脱硫效率高，占地省，设备投资低，工艺简单、操作简便的特点，碱液喷淋塔溶液吸收酸雾后循环使用，定期向系统内补充，无废水排放。

本项目一期工程建成后，各类废水产生及治理方式汇总如下：

表 2-95 一期工程废水产生及处置情况表

产污环节	污染因子	治理方式	排放去向
放电罐冷却水	SS	间接冷却水，循环使用，补充散失	不外排
电芯破碎分选车间物料冷却水	SS	间接冷却水，循环使用，补充散失	不外排
一段浸出液	/	系统内循环	送除铁铝工序使用
二段浸出渣洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用
铁铝渣洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用
碳酸锰洗涤水	PH、SS、钴、镍、锰、盐分	送现有工程污水处理站	废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排
萃钴车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
硫酸钴洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用
萃镍车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
硫酸镍洗涤水	/	系统内循环	回送二段浸出使用
沉锂车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
沉锂车间固液分离水	/	系统内循环	不外排
各车间地面冲洗水	SS	送现有工程污水处理站	废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排
碱液喷淋塔废水	PH、SS、盐分	系统内循环	不外排
生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	送现有工程生活污水处理站	处理后回用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

3、一期工程噪声污染因素分析

工程噪声污染源主要有切割机、刀破机、输送设备、筛分机、压滤机、各类

风机、泵类等。主要噪声设备及源强见下表。

表 2-96 工程主要噪声源及治理措施一览表 单位：dB (A)

所属车间、生产线	设备名称	数量(台)	治理前声源值 dB (A)	治理后声源值 dB (A)	降噪措施
电池包检测及拆解生产线	机械手	6	65	45	隔声、基础减振
	机械臂	8	65	45	
	切割机	2	85	65	
模组放电生产线	皮带输送机	3	65	45	隔声、基础减振
	放电罐	3	70	50	
	引风机	3	90	65	隔声、基础减振、消声
	泵类	12	80	50	隔声、基础减振、消声
模组拆解生产线	抓取机器人	3	65	45	隔声、基础减振
	连接片切割机	4	85	65	
	侧板切割专机	4	85	65	
	除尘风机	4	90	65	隔声、基础减振、消声
破碎分选生产线	皮带上料机	1	65	45	隔声、基础减振
	刀破机	1	90	65	
	封闭加热螺旋输送机	1	65	45	
	摩擦打散机	1	90	65	
	封闭输送机	2	65	45	
	冷却闭风三套双层输送机	1	65	45	
	极片分解机	1	75	55	
	封闭筛选机	4	85	65	
	比重分选机	3	85	65	
	引风机	4	90	65	隔声、基础减振、消声
回收生产线	一段压滤泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	一段压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	矿浆泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	二段压滤泵	1	80	50	
	二段压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	二段洗涤压滤泵	1	80	55	隔声、基础减

					振、消声
	二段洗涤压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	溶液泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	除铁铝压滤泵	1	80	50	
	除铁铝滤液泵	1	80	50	
	除铁铝压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	铁铝渣洗涤压滤泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	铁铝渣洗涤压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	新水泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	返液泵	1	80	50	
	桥式吊钩起重机	1	85	65	隔声、基础减振
	除铁后液槽泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	液碱储槽泵	1	80	50	
	隔油槽泵	2	80	50	
	P204 反萃后液槽泵	2	80	50	
	有机相槽泵	2	80	50	
	洗铁液槽泵	2	80	50	
	硫酸泵	1	80	50	
	反萃液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	
	P507 萃余液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	
	反萃剂泵	2	80	50	
	硫酸钴溶液隔油槽泵	2	80	50	
	二次洗液泵	2	80	50	
	有机相泵	2	80	50	
	纯水泵	1	80	50	
	配硫酸槽泵	1	80	50	
	P507 萃余液泵	2	80	50	
	P204 萃余液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	

	反萃剂泵	2	80	50	
	硫酸镍溶液隔油槽泵	2	80	50	
	二次洗液泵	2	80	50	
	有机相泵	6	80	50	
	纯水泵	1	80	50	
	配硫酸槽泵	1	80	50	
	振动流化床干燥机	2	80	60	隔声、基础减振
	包装机	2	80	60	
	沉锂厢式压滤机	1	80	60	
	洗涤厢式压滤机	1	80	60	
	沉锂压滤机泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	洗涤压滤机泵	2	80	50	
	碳酸钠溶液泵	3	80	50	
	引风机	4	90	65	

各类产噪声设备均经过隔声、基础减振处理，风机、各类泵加装消声器进行处理，可有效降低噪声源强。

4、一期工程固废、产品产生与排放情况

本项目产品及固体废物的产生环节较多，其一期工程产、处置生情况如下：

(1) 产生及处置情况

1) 电池包拆解生产线

本生产线无固体废物产生，拆解物均为可回收利用的零件，按副产品进行管理。

拆解产生的物料包括：电池包箱体（上盖）、线束、连接件、BMS 管理模块、电池包箱体（底壳）等。

其中电池包箱体（上盖）产生于开盖检查工段，线束主要产生于线束拆除工段，连接件主要产生于高压件、冷却管、固定件拆除工段，BMS 管理模块及电池包箱体（底壳）主要产生于模块取出工段。

一期工程电池包加工量 20000t/a，其中电池包箱体（上盖）拆解产生量约为 1500t/a，线束拆解产生量约为 1000t/a，连接件拆解产生量约为 2000t/a，电池包箱

体（底壳）拆解产生量约为 2500t/a，BMS 管理模块拆解产生量约为 1000t/a。

以上物料产生收集后全部送入备件仓库待出售。

2) 模组放电及拆解生产线

本生产线原料为拆解模组，产生的固体废物包括：废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等，其中废活性炭属于危险废物，其他均属于一般固废。

副产品包括：塑料、盖板、线束、铝外壳等。

其中废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣产生于废气治理过程中，塑料、盖板主要产生于模组拆盖工段，线束主要产生于线束拆除工段，铝外壳主要产生于切割拆除侧板、拆除端板工段。

一期工程模组拆解量 12000t/a，废活性炭、喷淋塔沉淀废渣产生于放电设备废气治理过程中，1t 活性炭可吸附有机废气约 350kg，废活性炭产生量为自身质量与吸附有机废气量之和，根据污染物排放数据核算可计算得，一期工程放电过程废活性炭产生量为 13.681t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约 5t/a。除尘灰产生于切割拆除侧板、拆除端板废气处理过程中，其产生量约 11.88t/a。塑料、盖板拆解产生量约为 276t/a，线束拆解产生量约为 96t/a，铝外壳拆解产生量约为 804t/a。

除尘灰属于一般固废，收集后出售给废旧物资回收公司；喷淋塔沉淀废渣属于一般固废，收集经压滤后外售水泥厂利用；废活性炭属于危险废物，于危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置。塑料、盖板、线束、铝外壳属于副产品，产生收集后全部送入备件仓库待出售。

3) 电芯破碎分选生产线

本生产线产生的固体废物包括：废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣、塑膜等，均属于危险废物。

副产品包括：电解液、铜粒、铝粒。

其中废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣产生于废气治理过程中。塑膜主要产生于负压风选工段，电解液主要产生于蒸发冷凝工段，铜粒、铝粒产生于铜铝筛选过程中。

一期工程电芯拆解量 10800t/a，根据污染物排放数据核算可计算得，一期工

程电芯破碎、高温裂解、高速分解、筛选过程中废活性炭产生量为 158.31t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约 57t/a。除尘灰产生量约 698.65t/a。

一期工程塑膜拆解产生量约为 437.49t/a，电解液产生量约为 1313.76t/a，铜粒、铝粒产生量分别为 1532.5t/a、2627.52t/a。

喷淋塔沉淀废渣属于危险废物，收集经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置；塑膜属于危险废物，产生收集由危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置；除尘灰属于危险废物，收集后与黑粉一起送回收车间做原料使用；废活性炭属于危险废物，于危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置。

电解液属于副产品，产生后由专用容器收集，送副产品仓库待出售；铜粒、铝粒为副产品，产生经收集后收集后送副产品仓库待出售。

4) 湿法回收生产线

本生产线产生的固体废物包括：二段浸出渣、铁铝渣、喷淋塔沉淀废渣，其中二段浸出渣、铁铝渣属于危险废物，喷淋塔沉淀废渣属于一般固废。

产品包括：碳酸锰、七水合硫酸钴、六水合硫酸镍、碳酸锂。

副产品包括：硫酸钠。

二段浸出渣产生于二段浸出洗涤过程中（其主要成分为石墨粉，含有少量钴、镍、锰、锂、铁等成分），铁铝渣产生于中和除铁铝滤渣洗涤过程中。碳酸锰产生于 P204 除杂洗涤过程中，七水合硫酸钴产生于 P507 镍钴分离洗涤过程中，六水合硫酸镍产生于 P204 镍锂分离洗涤过程中，碳酸锂、硫酸钠产生于沉锂固液分离过程中。

一期工程黑粉使用量 4490t/a，根据物料平衡核算数据，一期工程二段浸出渣产生量为 1595.36t/a，铁铝渣产生量为 538.9t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约为 12t/a。产品碳酸锰的产生量为 592.88t/a，产品七水合硫酸钴产生量为 1510.22t/a，产品六水合硫酸镍产生量为 3808.36t/a，产品碳酸锂产生量为 1039.08t/a，副产品硫酸钠产生量为 7526.81t/a。

二段浸出渣、铁铝渣产生后由危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置；喷淋塔沉淀废渣收集经压滤后外售水泥厂利用。

碳酸锰、七水合硫酸钴、六水合硫酸镍、碳酸锂属于产品，产生收集后送产品仓库待出售；硫酸钠属于副产品产生收集后送副产品仓库待出售。

5) 职工生活

本项目一期工程新增职工共计 218 人，职工采用附近居民，不提供食宿（职工用餐依托外部食堂），生活垃圾按 $0.5\text{kg/d} \cdot \text{人}$ 计，则一期工程职工办公生活垃圾产生量为 0.109t/d ， 35.97t/a 。生活垃圾委托环卫部门定期处理。

(2) 产物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2007)，固体废物是指：“在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。”

根据 5.2：“利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理（按照 5.1 条进行利用或处置的除外）：a)符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准；b)符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值；当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件；c)有稳定、合理的市场需求。”

根据上述文件要求，对本项目生产全流程产物进行属性判定，结果如下：

表 2-97 一期工程生产产物属性判定表

序号	产物名称	产生工序	形态	种类判断		
1	电池包箱体（上盖）	开盖检查	固态	固体废物	产品、副产品	判定依据
2	线束	线束拆除	固态	×	√	《固体废物鉴别标准》
3	连接件	高压线、冷却管、固定件拆除	固态	×	√	
4	BMS 管理模块	控制单元拆除	固态	×	√	

5	电池包箱体（底壳）	底壳拆除	固态	×	√	准 通 则 》 （ GB 34330 -2017 ）
6	塑料、盖板	模组拆盖	固态	×	√	
7	线束	拆除线束	固态	×	√	
8	铝外壳	切割拆除侧板、拆除 端板	固态	×	√	
9	废活性炭	放电	固态	√	×	
10	除尘灰	切割拆除侧板、拆除 端板	固态	√	×	
11	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
12	废活性炭	破碎 蒸发输送 摩擦打散 负压风选	固态	√	×	
13	电解液		液态	×	√	
14	除尘灰		固态	√	×	
15	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
16	塑膜	隔膜筛选	固态	√	×	
17	废活性炭	高温裂解	固态	√	×	
18	除尘灰		固态	√	×	
19	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
20	除尘灰	高速分解	固态	√	×	
21	除尘灰	黑粉筛选	固态	√	×	
22	铜粒、铝粒	铜铝筛选 三级比重分选	固态	×	√	
23	除尘灰		固态	√	×	
24	二段浸出渣	一段浸出、 二段浸出	固态	√	×	
25	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
26	铁铝渣	除铁铝	固态	√	×	
27	碳酸锰	沉锰	固态	×	√	
28	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
29	七水合硫酸钴	镍钴分离	固态	×	√	
30	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
31	六水合硫酸镍	镍锂分离	固态	×	√	
32	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
33	碳酸锂	沉锂	固态	×	√	
34	硫酸钠		固态	×	√	

（3）固体废物产生及处置情况

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43

号)中要求:“环评阶段不具备开展危险特性鉴别条件的可能含有危险特性的固体废物,环境影响报告书(表)中应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分,并明确暂按危险废物从严管理,并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别,环境影响报告书(表)中应按《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298)、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2007)等要求给出详细的危险废物特性鉴别方案建议”,本项目产生的二段浸出渣、铁铝渣以及电芯破碎、回收阶段产生的除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等均属于疑似危险废物,评价要求暂按危险废物从严管理。

一期工程固体废物产生及处置情况如下:

2-98 一期工程固体废物产生及处置统计表

序号	固废类别	固废名称	产生工段	主要成分	产生量(t/a)	危险特性	废物类别	废物代码	处置措施
1	一般固废	除尘灰	放电	粉尘	11.88	无	/	/	收集后出售给废旧物资回收公司
2		喷淋塔沉淀废渣		氟化钠、氢氧化钠	5	无	/	/	收集经压滤后外售水泥厂利用
3	危险废物	废活性炭	放电	含钴、镍、锂的废活性炭	13.681	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
4		废活性炭	破碎		28.805	T	HW49	900-041-49	
5		塑膜	蒸发输送摩擦	含钴、镍、锂的废塑膜	437.49	T	待鉴别	待鉴别	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
6		喷淋塔沉淀废渣	打散负压风选	含钴、镍、锂的废碱渣	21	/			经压滤后送危废暂存间暂存,然后交有资质单位回收处置
7		废活性炭	高温裂解	含钴、镍、锂的废活性炭	129.5	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
8		喷淋塔沉淀废渣		含钴、镍、锂的废碱渣	36	/	待鉴别	待鉴别	经压滤后送危废暂存间暂存,然后交有资质单位回收处置
9		二段浸出渣		含钴、镍、锂的炭黑粉	1595.2	/			危废暂存间暂存,然后交有资质单位回收处置
10		喷淋塔沉淀废渣		含钴、镍、锂的废碱渣	3.5	/			经压滤后送危废暂存间暂存,然后交有资质单位回收处置
11		铁铝渣	除铁	氢氧化铝、	538.9	/			危废暂存间暂存,

			铝	氢氧化铁					然后交有资质单位回收处置
12		喷淋塔沉淀废渣	沉锰		1.5	/			
13		喷淋塔沉淀废渣	镍 钴 分离	含钴、镍、锂的废碱渣	2.5	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
14		喷淋塔沉淀废渣	镍 锂 分离		4.5	/			

注：“危险特性”是指腐蚀性（Corrosivity，C）、毒性（Toxicity，T）、易燃性（Ignitability，I）、反应性（Reactivity，R）和感染性（Infectivity，In）。

本项目投入运营后，在产生上述废物时，应按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）相关要求对废物进行鉴别，对确属于危险废物的固体废物依法依规从严管理。

5、非正常工况

非正常工况包括开停车、设备故障和检修、生产装置和环保设施达不到设计参数等情况的排污，不包括恶性事故排放。

（1）开、停车污染源强分析

本项目为间歇性操作，对于开、停车，企业需做到：

- 1) 车间开工时，首先运行对应的废气处理装置，然后再进行人工或机械操作；
 - 2) 车间停工时，废气处理装置继续运转，待产生的废气排出之后才逐台关闭。
- 车间在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

（2）生产设备故障和检修

本项目遇设备故障或设备检修时需立即停止作业，停止作业后污染物不再产生。

（3）环保设施出现故障

本项目为间歇性操作，在开工前要求先运行对应的废气处理装置，检查风机以及处理设施是否正常，在确保废气处理设施正常情况下再进行人工或机械操作。

考虑最不利情况，在生产过程中废气处理装置故障，导致处理能力下降，最

坏情况为处理效率为 0 的情况下，大气污染物直接排放。

在生产过程中采取以下措施以有效防控环保措施失效，避免非正常工况。

- 1) 根据现有项目的生产运行经验，企业对环保设备进行定期例行检查；
- 2) 活性炭期更换，活性炭填充量和更换频率根据实际项目拆解量而定；
- 3) 严格按照操作规程添加喷淋药剂，避免药剂喷量减小，从而使环保设施达不到设计指标的情况发生。

综上，治理设施异常导致的污染物超标排放为非正常工况最严重的情况，本项目一期工程治理设施异常时废气污染物排放情况如下：

表 2-99 非正常工况废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(ug/m³)	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
放电废气	治理设施异常	氟化物	44.274	0.443	0.5	1	立即停机检修，待治理设备恢复正常后再启动生产
		VOCs	57.62	0.576			
焊点打孔废气 切割侧板废气	治理设施异常	颗粒物	555.6	1.667	0.5	1	
电芯破碎、蒸发 输送、摩擦打散、 负压风选、隔膜 筛选废气	治理设施异常	颗粒物	1825.5	45.637	0.5	1	
		VOCs	76.8	1.152			
		氟化物	29.533	0.443			
		镍及其化合物	349	8.726			
高温裂解	治理设施异常	颗粒物	783.38	12.437	0.5	1	
		SO ₂	0.35	0.006			
		NOx	5.08	0.081			
		VOCs	295.2	4.687			
		氟化物	113.55	1.803			
		镍及其化合物	180.64	2.868			
高速分解、 黑粉筛选	治理设施异常	颗粒物	1825.5	26.977	0.5	1	
		镍及其化合物	349	5.158			
铜铝筛选、 三级比重分选	治理设施异常	颗粒物	2052.5	30.788	0.5	1	
		镍及其化合物	392.47	5.887			
一段浸出、 二段浸出	治理设施异常	硫酸雾	41.778	0.334	0.5	1	
P204 反萃（沉	治理设施	硫酸雾	63.098	0.315	0.5	1	

锰)、洗涤	异常						
P507 反萃、洗涤	治理设施异常	硫酸雾	49.035	0.245	0.5	1	
P204 反萃（沉锂）、洗涤	治理设施异常	硫酸雾	73.995	0.592	0.5	1	

2.8.2.2 二期工程污染物源强核算

二期工程与一期生产工艺相同，生产规模略大，污染防治措施相同，设计净化效率相同，因此采用相同的系数进行计算产排污量。

1、二期工程废气排放情况

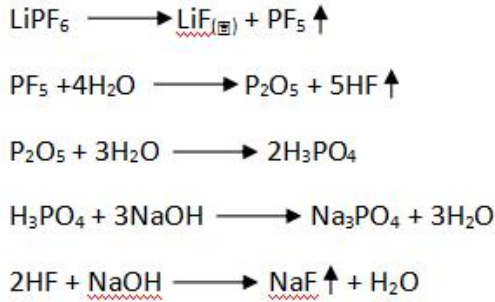
二期工程有组织废气主要包括：放电工序废气、焊点打孔废气、切割侧板废气、电芯破碎废气、蒸发输送废气、摩擦打散废气、负压风选废气、隔膜筛选废气、高温裂解废气、集料器收集废气、黑粉筛选废气、铜铝筛选废气、三级比重分选废气、一段浸出废气、二段浸出废气、中和除铁铝废气、P204 反萃（沉锰）废气、P507 反萃废气、P204 反萃（沉锂）废气等。

无组织废气包括：模组检测放电拆解车间废气、浸出车间废气、萃钴车间废气、萃镍车间废气等。

（1）放电工序废气

本项目二期与一期工程工艺完全相同，采用液态的导电介质（本工艺采用碳酸钠）湿法放电工序对电池进行放电处理。带电模组浸泡在密闭放电容器的导电介质中，慢速搅拌后静置放电。待放电完成后，先排出导电介质，之后排出模组。模组放电过程中会产生大量的热气，若模组中的电芯破损，则会导致电池中的电解液泄露，从而释放含氟化氢、VOCs 的气体，这部分有害气体在模组排出时经出料口排放入大气，为减小其污染影响，需对其进行治理。

三元动力锂电池电解液成分主要为导电介质（六氟磷酸锂）、碳酸酯类有机溶剂、添加剂（阻燃剂、稳定剂）等，六氟磷酸锂暴露在空气中或加热时易与水蒸气作用而迅速分解释放出五氟化磷（ PF_5 ），五氟化磷是活性极大的化合物，在潮湿空气中会剧烈水解产生有毒和腐蚀性的氟化氢白色烟雾。其反应方程式如下：



查阅《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学], 商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%; 电解液添加剂用量极小, 一般不超过质量比的 5%; 商用电池有机溶剂(一般为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯配比组成, 比例约为 1:1:1) 占电解液组分约 60%。根据设计资料, 电解液约占废弃三元锂电池总重量的 11.524%, 放电过程中破损的电池数量极少, 按放电电池的 1% 计, 则放电过程电解液泄漏量为 20.743t/a (其中六氟磷酸锂占 7.26t/a, 有机溶剂占 12.446t/a), 六氟磷酸锂在空气中受热极易分解, 则评价按全部分解计算, 分解产物氟化锂为固态, 则放电工序氟化物的挥发量为 4.782t/a。为保证放电时电池温度在可控范围, 放电罐体周围设置冷却管, 可保证放电温度在 50℃ 以下, 锂电池有机溶剂的沸点远高于 50℃, 挥发量保守按 50% 估计, 则有有机废气产生量为 6.223t/a。有机溶剂理化性质如下:

表 2-100 商用锂电池有机溶剂理化性质表

容积种类	分子量	熔点℃	沸点℃	黏度 cP	介电常数	闪燃点℃	密度 g/ml
碳酸乙烯酯	88	36.4	248	1.9	89.78	160	1.321
碳酸甲乙酯	90	4.6	91	0.59	3.107	18	1.063
碳酸二甲酯	104	-53	110	0.65	2.958	26.7	1.006

本工程放电罐进、出料口共用一个排料口, 排料口上方设置集气罩对废气进行收集, 废气经碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后, 由不低于 15m 排气筒排放, 工段每年运行 300 天, 每天 24 小时。为减小无组织废气排放量, 要求加大集气罩面积及抽风量, 集气罩对废气的捕集效率不低于 95%, 碱液会与有机溶剂中的酯发生反应, 因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用, 碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90% 计, 碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99% 以上, 风机风量取 12000m³/h。则可算得本项目二期工程氟化物排放浓度:

0.553mg/m³、排放速率：0.006kg/h、排放量 0.048t/a；VOCs 排放浓度：7.203mg/m³、排放速率：0.072kg/h、排放量 0.662t/a。

综上，经治理后氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg/h}$ 的限值要求，VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

（2）焊点打孔、切割侧板废气

焊点打孔主要是采用激光对模组铝排焊点外侧进行圆周切割，使模组上的铝排与极柱相进行分离；切割侧板是采用激光对铝外壳侧板进行切割，使电池模组与铝外壳进行分离。

使用激光切割的过程中，因高温作用会产生部分金属粉尘废气，参照《机加工作业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》（许海萍）中等离子切割粉尘产生系数取 1%，二期工程切割件使用量为 18000t/a，则焊点打孔、切割侧板过程中粉尘产生量为 18t/a。

本工程焊点打孔、切割侧板在专用设备内进行，设备采用玻璃罩进行全封闭，设备顶部设置吸气装置，废气袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放。封闭设施废气捕集效率按 100%计，袋式除尘器对粉尘的净化效率大于 99%，除尘器设计风量取 4000m³/h，焊点打孔、切割侧板工位每年运行 300d，每日运行 24h，则可算得本项目二期工程焊点打孔、切割侧板废气颗粒物排放浓度：6.25mg/m³、排放速率：0.025kg/h、排放量 0.18t/a。

经治理后废气中颗粒物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg/h}$ 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 10mg/m³ 要求，污染物可达标排放。

（3）电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气

1) 氟化物及 VOCs

电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选阶段主要对电芯破碎后的各组分进行分离，电解液经蒸发输送冷凝后回收，由专用容器收集后送副产品仓库待售。根据设计资料，铝壳电芯拆解后电解液的回收效率 $\geq 95\%$ ，未被回收电解液随物料进入后续工序或蒸发排放，电解液在废电芯中的占比为 12.805%，二期工程废电芯中电解液含量为 2074.41t/a。

电解液大部分附着在物料上送高温裂解工段，本工序蒸发电解液按整个工艺流程散失总量的 20%计，根据《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学]，商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%；电解液添加剂用量极小，一般不超过质量比的 5%；商用电池有机溶剂占电解液组分约 60%。则可计算得，二期工程本工序电解液蒸发量为 20.744t/a（其中六氟磷酸锂占 7.26t/a，有机溶剂占 12.446t/a），六氟磷酸锂在空气中受热极易分解，本评价按全部分解计算（分解方程式见前述内容），则氟化物的挥发量为 4.782t/a；有机溶剂以全部挥发计，则 VOCs 的挥发量为 12.446t/a。

本工程电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选均为封闭式设备，废气收集效率按 100%计，废气经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。碱液会与有机溶剂中的酯发生反应，因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用，碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90%计，碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99%以上，风机风量取 35000m³/h。则可算得二期工程本工段氟化物排放浓度：0.19mg/m³、排放速率：0.007kg/h、排放量 0.048t/a；VOCs 排放浓度：9.604mg/m³、排放速率：0.173kg/h、排放量 1.245t/a。

综上，经治理后二期工程本工段氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg/h}$ 的限值要求；VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求；污染物可达标排放。

2) 颗粒物、镍及其化合物

本工段颗粒物主要为正负极黑粉的排放，电极主要由石墨及金属化合物组成（包括镍、钴、锰、铁、锂、铜等）。根据设计资料，铝壳电芯拆解后电极黑粉的回收效率 $\geq 95\%$ ，未被回收黑粉经治理后由排气筒排放。类比《江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目环境影响报告书》中电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选阶段的颗粒物、镍及其化合物的产生情况（按污染物吨产生量进行折算），类比计算过程如下：

表 2-101 本工段污染物产生情况表

类比工程						本工程		
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	颗粒物吨产生量	颗粒物产生浓度	原料及用量	颗粒物产生量	颗粒物产生浓度
江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目	拆解锂离子电 400t/a	电芯破碎	破碎料 400t/a	0.0003t/t	8.93 mg/m ³	破碎料 16200t/a	4.86t/t	19.286 mg/m ³
		蒸发输送		0.0002t/t	4.46 mg/m ³		2.43t/t	9.643 mg/m ³
		摩擦打散		0.0045t/t	133.93 mg/m ³		72.90t/t	289.286 mg/m ³
		负压风选		0.0255t/t	758.18 mg/m ³		412.695 t/t	1637.679 mg/m ³

本项目二期工程电芯破碎颗粒物产生浓度为 19.286mg/m³，蒸发输送颗粒物产生浓度为 9.643mg/m³，摩擦打散颗粒物产生浓度为 289.286mg/m³，负压风选与隔膜筛选的颗粒物产生浓度为 1637.679mg/m³。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则本项目二期工程电芯破碎镍及其化合物产生浓度为 3.687mg/m³，蒸发输送镍及其化合物产生浓度为 1.844mg/m³，摩擦打散镍及其化合物产生浓度为 55.311mg/m³，负压风选与隔膜筛选的镍及其化合物产生浓度为 313.124mg/m³。

本工程电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选均为封闭式设备，废气收集效率按 100%计，废气经高效脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置对颗粒物的去除效率按

99.5%计，除尘器风量按 $35000\text{m}^3/\text{h}$ 计，则二期工程本工段颗粒物排放浓度 $9.779\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.342\text{kg}/\text{h}$ ，排放量 $2.464\text{t}/\text{a}$ ；镍及其化合物的排放浓度 $1.87\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.065\text{kg}/\text{h}$ ，排放量 $0.471\text{t}/\text{a}$ 。

综上，经治理后二期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205号）中其他行业颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，污染物可达标排放。

（4）高温裂解废气

经分选后的物料送入高温裂解系统，本工段原料主要为正负极黑粉、极片（主要为铜、铝及粘接剂等）、物料携带的电解液、未被回收的隔膜等。本工程高温裂解炭化炉燃料使用天然气，采用间接加热的加热方式，物料进入炭化炉后在高温不燃烧的缺氧环境下实现粘结剂和隔膜塑料的炭化。

炭化炉为封闭式结构，本工段废气主要于天然气燃烧及炭化时产生，废气中的污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、镍及其化合物、氟化物、VOCs等。

1) 天然气燃烧污染物产生量

颗粒物来源于天然气燃烧和物料炭化产生，二期工程炭化炉天然气消耗量为 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 、 $42\text{万 m}^3/\text{a}$ ，工段每年运行 300d ，日运行 24h ，炭化炉天然气燃烧过程中烟气产生量采用《环境保护计算手册》中提供的计算方法进行计算。

实际烟气量（单位： $\text{Nm}^3/\text{Nm}^3\text{-燃料}$ ）

$$V_y = (0.38 + 0.075 \times Q \div 1000) + \alpha \times (1.105 \times Q \div 1000 + 0.02)$$

Q 代表燃料热量，单位： $\text{kcal}/\text{Nm}^3\text{-燃料}$ ，天然气热值 $9310\text{kcal}/\text{Nm}^3\text{-燃料}$ 。

α 代表空气过剩系数，取 1.75。

可计算得，炭化炉燃烧烟气产生系数为 $19.1112\text{Nm}^3/\text{Nm}^3\text{-燃料}$ ，则其燃烧烟气产生量为 $1114.82\text{m}^3/\text{h}$ 、 $802.67\text{万 m}^3/\text{a}$ 。 SO_2 产生系数取 $0.02\text{Skg}/\text{万 Nm}^3$ （S 取 60），根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材 社会区域类》（中国环境

科学出版社)中所提供的数据:每燃烧 1 万立方米天然气,NO_x 的产生量为 17.6kg,烟尘的产生量为 1.4kg。

则炭化炉天然气燃烧产生颗粒物量 0.059t/a,产生 SO₂ 量 0.05t/a,产生 NO_x 量 0.739t/a。

2) 炭化污染物产生量

物料在炭化炉内炭化产生污染物包括颗粒物、镍及其化合物、氟化物、VOCs、二噁英等。

①颗粒物、镍及其化合物

经回收隔膜、电解液后入炭化炉物料约 13430t/a,炭化炉为封闭结构,且物料为间接加热,因此颗粒物产生量较小,按物料使用量的 1%计,则本工段炭化过程颗粒物产生量为 134.3t/a;经回收隔膜、电解液后计算物料中镍元素含量约为 23.07%,则本工段镍及其化合物产生量为 30.983t/a。

②氟化物、VOCs

氟化物主要来源于物料中残留的电解液、正极粘结剂等,携带的电解液组分按工艺流程散失总量的 80%计,根据《锂离子电池新型电解液组分选择及其与石墨负极相容性》卢秋建[苏州大学],商用电池电解液中导电介质约占电解液成分的 35%;电解液添加剂用量极小,一般不超过质量比的 5%;商用电池有机溶剂占电解液组分约 60%。

则可计算得,二期工程炭化炉电解液蒸发量为 82.976t/a(其中六氟磷酸锂占 29.042t/a,有机溶剂占 49.786t/a),六氟磷酸锂在空气中受热极易分解,本评价按全部分解计算(分解方程式见前述内容),则氟化物的挥发量为 19.127t/a;商用锂电池有机溶剂成分主要为碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯,在炭化阶段反应生成水和二氧化碳。锂电池正极粘结剂的成分主要为聚偏氟乙烯 PVDF,其分子式为-(CH₂-CF₂)_n-,具有良好的耐高温性,其在电池中的含量低于 1%,本评价以 1%计(约 0.83t/a),PVDF 开始发生分解的温度为 315℃,高温炭化反应生成炭和氟化氢,本工程炭化炉内反应温度 450-600℃,对有机组分的炭化率可达 95%以上,本评价以炭化率 95%计,未反应的有机组分以 VOCs 的形式随废气排放,

则本工段氟化物总产生量 19.469t/a，VOCs 产生量为 2.531t/a。

③二噁英

本工程所使用物料中含有有机碳源，但基本不含氯源，保守考虑会有少量杂质含或外壳塑料混入，考虑高温裂解及污染物排出的过程中可能会有少量二噁英的产生。

考虑到本工程煅烧温度控制在 450-600℃，避开了二噁英从头合成反应的温度范围（250℃~450℃），且在无氧或少氧环境时可大大降低二噁英的产生概率；此外烟气经收集后首先进入急冷装置使温度迅速降低至 200℃以下，避开二噁英生成最剧烈的温度区域，从而最大程度的避免了二噁英的产生；烟气最终经活性炭吸附处理，活性炭可对烟气中残存的二噁英组分进行捕集，可进一步降低排放废气中二噁英的水平。采取以上措施后，可保证本工程排放烟气中的二噁英可满足参照标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的限值要求，对环境影响不大。

3) 炭化炉污染物排放情况

本工程炭化炉为封闭式结构，上方设置废气收集管路，收集效率按 100%计，废气先进入急冷设置进行间接冷却，然后经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。由前述分析可知，颗粒物总产生量 134.359t/a，二氧化硫总产生量 0.05t/a，氮氧化物总产生量 0.739t/a，镍及其化合物总产生量 30.983t/a，氟化物总产生量 19.469t/a，VOCs 总产生量 2.531t/a。

脉冲袋式除尘器对颗粒物净化效率按 99%计（镍及其化合物协同作用），碱液会与有机溶剂中的酯发生反应，因此碱液喷淋塔对有机废气处理具有协同作用，碱液喷淋塔与活性炭吸附装置对有机废气的综合净化效率按 90%计，碱液喷淋塔对氟化物的净化效率在 99%以上，风机风量取 20000m³/h。则可算得二期工程本工段颗粒物排放浓度：8.838mg/m³、排放速率：0.187kg/h、排放量 1.344t/a；镍及其化合物排放浓度：2.038mg/m³、排放速率：0.043kg/h、排放量 0.31t/a；二氧化硫排放浓度：0.329mg/m³、排放速率：0.007kg/h、排放量 0.05t/a；氮氧化物排放

浓度：4.861mg/m³、排放速率：0.103kg/h、排放量 0.739t/a；氟化物排放浓度：1.281mg/m³、排放速率：0.027kg/h、排放量 0.195t/a；VOCs 排放浓度：1.665mg/m³、排放速率：0.035kg/h、排放量 0.253t/a。

综上，经治理后二期工程炭化炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、氟化物可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）中排放浓度颗粒物≤30mg/m³、二氧化硫≤200mg/m³、氮氧化物≤300mg/m³、林格曼黑度≤1mg/m³、氟化物（以总 F 计）≤6.0mg/m³ 的限值要求；镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度≤4.3mg/m³、15m 排气筒排放速率≤0.15kg/h 的限值要求，同时满足《安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发<安阳市 2019 年工业大气污染治理 5 个专项实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕196 号）安阳市 2019 年工业炉窑污染治理实施方案中颗粒物≤30mg/m³、二氧化硫≤200mg/m³、氮氧化物≤300mg/m³ 的限值要求；

VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度≤80mg/m³，15m 排气筒排放速率≤2.0kg/h 的限值要求；污染物可达标排放。

（5）高速分解、黑粉筛选废气

高速分解利用高强风涡流使物料间相互碰撞产生摩擦粉碎作用，从而使黑粉与铜铝箔充分分离，铜铝箔受风力作用形成团状颗粒。经高速分解后的物料送黑粉筛，黑粉收集后送回收车间待用，直径小于 2mm 铜铝箔送铜铝筛选，直径大于 2mm 的铜铝箔送三级比重分选。

物料在高速分解、黑粉筛选阶段产生污染物主要为颗粒物和镍及其化合物，其污染物产生系数类比摩擦打散及隔膜筛选工段，则高速分解颗粒物产生浓度为 270.003mg/m³，黑粉筛选颗粒物产生浓度为 1528.491mg/m³。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则本项目二期工程高速分解工段镍及其化合物产生浓度为 51.625mg/m³，黑粉筛选工段镍及其化合物产生浓度为 292.247mg/m³。

本工程高速分解、黑粉筛选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排

放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效袋式除尘器对颗粒物的去除效率按 99.5%计，除尘器风量按 18000m³/h 计，则二期工程本工段颗粒物排放浓度 8.992mg/m³，排放速率 0.162kg/h，排放量 1.165t/a；镍及其化合物的排放浓度 1.719mg/m³，排放速率 0.031kg/h，排放量 0.223t/a。

综上，经治理后二期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度≤120mg/m³、15m 排气筒排放速率≤3.5kg/h，镍及其化合物排放浓度≤4.3mg/m³、15m 排气筒排放速率≤0.15kg/h 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 10mg/m³ 要求，污染物可达标排放。

（6）铜铝筛选、三级比重分选废气

铜铝筛选主要用于直径小于 2mm 的金属颗粒与黑粉的充分分离，三级比重分选主要通过风力吸浮作用，使不同粒度的铜粒和铝粒分离。

该过程产生的主要污染物为颗粒物和镍及其化合物。其污染物产生系数类比《江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目环境影响报告书》中筛选、比重分选阶段的颗粒物、镍及其化合物的产生情况（按污染物吨产生量进行折算），类比计算过程如下。

表 2-102 铜铝筛选、三级比重分选污染物产生情况表

类比工程						本工程		
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	颗粒物吨产生量	颗粒物产生浓度	原料及用量	颗粒物产生量	颗粒物产生浓度
江苏远沃新能源有限公司三元动力锂电池回收再利用项目	拆解锂离子电池 400t/a	铜铝筛选	物料量 400t/a	0.0162t/t	482.89 mg/m ³	物料量 10800t/a	262.845t/a	1825.313 mg/m ³
		三级比重分选		0.0043t/t	127.98 mg/m ³		69.66t/a	483.75 mg/m ³

二期工程铜铝筛选颗粒物产生浓度为 1825.313mg/m³，三级比重分选颗粒物

产生浓度为 $483.75\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据设计资料，黑粉中镍元素的含量为 19.12%，则二期工程铜铝筛选镍及其化合物产生浓度为 $349\text{mg}/\text{m}^3$ ，三级比重分选镍及其化合物产生浓度为 $92.493\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本工程铜铝筛选、三级比重分选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 300 天，每天 24 小时。高效袋式除尘器对颗粒物的去除效率按 99.5%计，除尘器风量按 $22000\text{m}^3/\text{h}$ 计，则二期工程本工段颗粒物排放浓度 $9.345\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.231\text{kg}/\text{h}$ ，排放量 $1.663\text{t}/\text{a}$ ；镍及其化合物的排放浓度 $2.207\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.044\text{kg}/\text{h}$ ，排放量 $0.318\text{t}/\text{a}$ 。

综上，经治理后二期工程本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，同时满足安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室《关于印发<2019 年推进全市工业企业超低排放深度治理实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕205 号）中其他行业颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，污染物可达标排放。

（7）一段浸出、二段浸出废气

本工程浸出采用 $2\text{mol}/\text{L}$ 稀硫酸（17.5%）进行酸浸除杂，浸出过程在密闭反应槽中进行，二期工程一段浸出选取 $\Phi 2400 \times 2400$ 浸出槽 2 台，二段浸出选取 $\Phi 2400\text{mm} \times 2400\text{mm}$ 浸出槽 1 台，二期工程浸出工段硫酸用量约 $6856.08\text{t}/\text{a}$ ，物料通过密闭管道输送至反应槽，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况（按硫酸雾吨产生量进行折算），类比项目情况如下：

表 2-103 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	污染物吨产生量	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环	拆解锂	一	浓硫酸 $19150\text{t}/\text{a}$	硫酸雾 $0.000579\text{t}/\text{a}$	浓硫酸 $6856.08\text{t}/\text{a}$	硫酸雾 $3.97\text{t}/\text{a}$

利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	离子电池 10 万吨/a	段浸出 二段浸出				

因此,可计算得二期工程一段浸出、二段浸出硫酸雾产生浓度 $50.132\text{mg}/\text{m}^3$,产生速率 $0.501\text{kg}/\text{h}$,产生量为 $3.97\text{t}/\text{a}$ 。

本项目每个封闭反应槽上方均设置集气管道,废气收集效率按 100%计,废气经酸雾净化器处理后,由不低于 15m 排气筒排放,工段每年运行 330 天,每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95%计,设备风量按 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 计,则二期工程本工段硫酸雾排放浓度 $2.507\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率 $0.025\text{kg}/\text{h}$,排放量 $0.199\text{t}/\text{a}$ 。

经治理后二期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级中硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求,污染物可达标排放。

浸出、除铁铝工段洗涤用清水,无硫酸雾产生。

(8) P204 反萃(沉锰)、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

沉锰使用 $2\text{mol}/\text{L}$ 稀硫酸(17.5%)作为反萃溶剂,二期工程稀硫酸用量约 $5758.17\text{t}/\text{a}$,P204 萃取除杂萃取箱为封闭结构,物料通过密闭管道输送至萃取箱,可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况,酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03%计,类比项目情况如下:

表 2-104 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子动力电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 $30000\text{t}/\text{a}$	0.03%	2M 硫酸 $5758.17\text{t}/\text{a}$	硫酸雾 $1.727\text{t}/\text{a}$

因此，可计算得二期工程 P204 反萃（沉锰）过程中硫酸雾产生量为 1.727t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 3543.54t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 1.063t/a。

3) 废气排放情况

二期工程 P204 萃取除杂萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100% 计；压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95% 计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95% 计，设备风量按 8000m³/h 计。

则二期工程 P204 反萃（沉锰）、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 59.143mg/m³，产生速率 0.473kg/h，产生量为 2.737t/a；排放浓度 2.957mg/m³，排放速率 0.024kg/h，排放量 0.137t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.007kg/h，产生排放量为 0.053t/a。

经治理后二期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度 ≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率 ≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

（9）P507 反萃、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

本工段主要进行镍钴分离工作，使用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）作为反萃溶剂，二期工程稀硫酸用量约 6640.94t/a，P507 镍钴分离萃取箱为封闭式结构，物料通过密闭管道输送至萃取箱，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况，酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，类比项目情况如下：

表 2-105 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量

湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 30000t/a	0.03%	2M 硫酸 6640.94t/a	硫酸雾 1.992t/a

因此，可计算得二期工程 P507 反萃过程中硫酸雾产生量为 1.992t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 1717.65t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 0.515t/a。

3) 废气排放情况

二期工程 P507 镍钴分离萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100% 计；压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95% 计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95% 计，设备风量按 6000m³/h 计。

则二期工程 P507 反萃、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 62.528mg/m³，产生速率 0.375kg/h，产生量为 2.482t/a；排放浓度 3.126mg/m³，排放速率 0.019kg/h，排放量 0.124t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.003kg/h，产生排放量为 0.026t/a。

经治理后二期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

（10）P204 反萃（沉锂）、洗涤废气

1) 反萃过程废气产生情况

本工段主要进行镍锂分离工作，使用 2mol/L 稀硫酸（17.5%）作为反萃溶剂，二期工程稀硫酸用量约 14929.86t/a，P204 镍锂分离萃取箱为封闭结构，物料通过密闭管道输送至萃取箱，可防止进料及反应过程中的无组织废气排放。

类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中浸出工段酸雾产生情况，酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，类比项目情况如下：

表 2-106 浸出工段污染物产生情况表

类比工程					本工程	
项目名称	建设规模	工段	原料及用量	酸雾产生系数	原料及用量	污染物产生量
湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目	拆解锂离子电池 10 万吨/a	P204 反萃	2M 硫酸 60000t/a	0.03%	2M 硫酸 14929.86t/a	硫酸雾 4.479t/a

因此，可计算得二期工程 P204 反萃（沉锂）过程中硫酸雾产生量为 4.479t/a。

2) 洗涤过程废气产生情况

本工段采用 0.5M 稀硫酸溶液在常温下进行洗涤，因此硫酸雾的产生量较小。评价酸雾产生量以硫酸消耗量的 0.03% 计，本工段 0.5M 稀硫酸使用量为 4479.09t/a，则可计算得本工段洗涤过程中硫酸雾产生量为 1.344t/a。

3) 废气排放情况

二期工程 P204 镍锂分离萃取箱为封闭结构，上方设置集气管道，废气收集效率按 100% 计；压滤机上方设置集气罩，废气捕集效率按 95% 计；废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，工段每年运行 330 天，每天 24 小时。酸雾净化器对硫酸雾的去除效率按 95% 计，设备风量按 12000m³/h 计。

则二期工程 P204 反萃（沉锂）、洗涤有组织硫酸雾产生浓度 73.99mg/m³，产生速率 0.888kg/h，产生量为 5.755t/a；排放浓度 3.7mg/m³，排放速率 0.044kg/h，排放量 0.288t/a。无组织硫酸雾产生排放速率 0.008kg/h，产生排放量为 0.067t/a。

经治理后二期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度 ≤45mg/m³、15m 排气筒排放速率 ≤1.5kg/h 的限值要求，污染物可达标排放。

二期工程建成后，各类型废气产排情况统计如下：

表 2-107

二期工程有组织大气污染物产生及排放情况一览表

序号	污染源	污染物	排放参数				防治措施	单线产生情况		总产生量 t/a	净化效率 %	单线排放情况		总排放量 t/a	排放标准		排放方式
			排放高度 m	排气筒个数	出口内径 m	单线排气量 m ³ /h		产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
P2-1	放电	氟化物	15	1	0.5	12000	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	55.342	0.664	4.782	99	0.553	0.006	0.048	9.0	0.1	间断
		VOCs						72.025	0.864	6.223	90	7.203	0.072	0.622	80	2.0	
P2-2	焊点打孔、切割侧板	颗粒物	15	1	0.35	4000	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	625	25	18	99	6.25	0.025	0.18	120	3.5	连续
P2-3	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物	15	1	1.0	35000	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	1955.89	68.456	492.89	99.5	9.779	0.342	2.464	120	3.5	连续
		VOCs						49.391	1.729	12.446	90	4.939	0.173	1.245	80	2.0	
		氟化物						18.975	0.664	4.782	99	0.19	0.007	0.048	9.0	0.1	
		镍及其化合物						373.97	13.089	94.24	99.5	1.87	0.065	0.471	4.3	0.15	
P2-4	高温裂解	颗粒物	15	1	0.8	21115	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性	883.79	18.661	134.359	99	8.838	0.187	1.344	30	/	连续
		SO ₂						0.329	0.007	0.05	/	0.329	0.007	0.05	200	/	

		NOx					炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	4.861	0.103	0.739	/	4.861	0.103	0.739	400	/	
		VOCs						332.94	7.030	50.616	90	1.665	0.035	0.253	80	2.0	
		氟化物						128.06	2.704	19.469	99	1.281	0.027	0.195	6.0	/	
		镍及其化合物						203.80	4.303	30.983	99	2.038	0.043	0.31	4.3	0.15	
P2-5	高速分解、黑粉筛选	颗粒物	15	1	0.6	18000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	1825.5	32.373	233.09	99.5	8.992	0.162	1.165	120	3.5	连续
		镍及其化合物						349	6.190	44.566	99.5	1.719	0.031	0.223	4.3	0.15	
P2-6	铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物	15	1	0.8	20000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	2309.06	46.181	332.505	99.5	11.545	0.231	1.663	120	3.5	连续
		镍及其化合物						441.493	8.83	63.575	99.5	2.207	0.044	0.318	4.3	0.15	
P2-7	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	15	1	0.5	10000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	50.132	0.501	3.970	95	2.507	0.025	0.199	45	1.5	连续
P2-8	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	59.143	0.473	2.737	95	2.957	0.024	0.137	45	1.5	连续
P2-9	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	6000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	62.528	0.375	1.992	95	3.126	0.019	0.124	45	1.5	连续

P2-10	P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	15	1	0.5	12000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	73.990	0.888	4.479	95	3.700	0.044	0.288	45	1.5	连续

表 2-108

二期工程无组织大气污染物产生及排放情况一览表

污染源序号	污染源	污染物	排放参数(长×宽×高, m)	防治措施	总产生情况		净化效率%	总排放情况		排放方式
					产生速率 kg/h	产生量 t/a		排放速率 kg/h	排放量 t/a	
P204 反萃（沉锰）洗涤	洗涤	硫酸雾	20×48×15	加强车间通风	0.007	0.053	/	0.007	0.053	间断
P507 反萃洗涤	洗涤	硫酸雾	25×90×15		0.003	0.026	/	0.003	0.026	间断
P204 反萃（沉锂）洗涤	洗涤	硫酸雾	12×20×15		0.008	0.067	/	0.008	0.067	间断

2、二期工程废水排放情况

本项目二期工程生产废水主要来自车间工艺排水和地面冲洗水等。车间工艺排水、地面冲洗水由现有工程污酸处理站处理后用于烟化炉水淬冲渣，不外排。

生活污水主要来自卫生间排水，设置化粪池进行预处理，然后排入现有工程厂区生活污水处理站，废水处理用于厂区绿化及道路洒水使用。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水干管接通，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

(1) 模组检测放电拆解车间废水

本工程采用湿法放电工艺，采用液态的导电介质（本工艺采用碳酸钠）进行放电处理。模组放电过程中会产生大量的热，因此需要对发电装置进行冷却降温。本项目二期工程建设 4 台放电罐，罐体设置有冷却水管，采用间接冷却的方式对设备进行冷却。每台放电罐生产能力为 18t/d，三台循环冷却水总需求量为 800m³/d、240000m³/a。

二期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统，建设玻璃钢冷却塔 1 台（Q=250m³/h，湿球温度 27.6℃， $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ ），循环水泵站为一二期合建，设地上冷水池一座，容积约 300m³，上面放置冷却塔。间接冷却水水质清洁，循环水用，仅定期补充蒸发散失，冷却水蒸发量按循环水用量的 2%计，则可计算得二期工程放电装置循环水补充量为 16m³/d、4800m³/a。

(2) 电芯破碎分选车间废水

本车间废水主要为物料输送过程中的循环冷却水。二期工程建设封闭式炭化炉对物料进行高温无氧裂解，高温裂解过后的物料温度较高，需要进行冷却。电芯破碎分选车间物料采用封闭式铰刀输送，输送机为双层结构，采用间接冷却的方式对输送物料进行冷却。其输送能力与炭化炉生产能力配套 2.7t/h，根据企业设计资料，其循环冷却水需求量为 900m³/d、270000m³/a。

二期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统，间接冷却水水质清洁，循环水用，仅定期补充蒸发散失，冷却水蒸发量按循环水用量的 2%计，则可计算得二期工程高温裂解炭化炉循环水补充量为 18m³/d、5400m³/a。

（3）浸出车间废水

本项目浸出车间进行的工艺主要包括：一段浸出、二段浸出、中和除铁铝等，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（一段浸出液、二段浸出渣洗液、铁铝渣洗液）。

一段浸出经固液分离后浸出液送中和除铁铝工段，滤渣送二段浸出工段，物料于系统中循环，无废水外排；二段浸出经固液分离后滤液回送一段浸出循环利用，滤渣经新水洗涤后送危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置，洗液送一段浸出循环利用，无废水外排；除铁铝后物料固液分离后滤液送后续工段使用，滤渣洗涤后洗液送一段浸出工段，铁铝渣收集后送副产品仓库待出售，无废水外排。

因此，本车间液体全部于工艺内循环，无废水外排。

（4）萃钴车间废水

本项目萃钴车间进行的工艺主要包括：P204 除杂、P507 镍钴分离等，主要对浸出液中的锰、铜、钴等元素进行分离，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（萃余液、洗涤液等）。

1) 萃余液

P204 除杂工序萃余液送镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液使用饱和碳酸钠溶液进行中和，溶液经固液分离后，固态物（碳酸锰）收集后送副产品仓库待出售，洗涤液送现有工程污水处理系统处理，然后用于现有工程烟化炉冲渣使用，不外排。

P507 镍钴分离萃余液送 P204 镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液经蒸发结晶、固液分离后，硫酸钴产品收集后送副产品仓库待出售，洗涤液回送一段浸出循环使用，无废水外排。

2) 蒸发冷凝结晶水

反萃得到的硫酸钴溶液经气浮出去残余有机相后需进行蒸发结晶，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

3) 洗涤废水

根据设计方案，污水液态成分来源于反萃液及洗涤液成分，液态组分的使用

量为 $9301.71\text{m}^3/\text{a}$ ，污水产生量 $23.881\text{m}^3/\text{d}$ 、 $7880.73\text{m}^3/\text{a}$ （其他部分随碳酸锰产品带出），主要污染因子为 PH、钴、镍、锰、盐分等，随洗涤液带出的污染物含量较低（低于 0.01%），根据物料平衡，进入废水中的钴产生浓度： 3.202mg/L 、产生量： 0.025t/a ；镍产生浓度： 21.494mg/L 、产生量： 0.169t/a ；锰产生浓度： 2.596mg/L 、产生量： 0.02t/a ，废水 PH 约 4.0-5.0。

（5）萃镍车间废水

本项目萃钴车间进行的工艺主要包括：P204 镍锂分离、蒸发结晶、洗涤等，主要对浸出液中的镍、锂元素进行分离，工艺过程中会有各种含金属元素的液体产生（萃余液、洗涤液等）。

1) 萃余液

P204 除杂工序萃余液送镍钴分离工段使用，有机相经反萃后回用萃取循环使用，反萃液经蒸发结晶、固液分离后，硫酸镍产品收集后送副产品仓库待出售，洗涤液回送二段浸出循环使用，无废水外排。

2) 蒸发冷凝结晶水

反萃得到的硫酸镍溶液经气浮出去残余有机相后需进行蒸发结晶，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

（6）沉锂车间

1) 蒸发冷凝结晶水

来自萃镍车间的萃余液由于含锂浓度较低，需先进行蒸发浓缩，蒸发冷凝水较为清洁，直接回送生产工序进行配水使用，无废水外排。

2) 固液分离废水

浓缩后的溶液加入饱和碳酸钠溶液，然后进行固液分离，碳酸锂、硫酸钠产品收集后送副产品仓库待出售，沉锂后溶液与镍锂分析萃余液汇合送蒸发浓缩工段循环使用，无废水外排。

（7）各车间地面冲洗废水

本项目二期工程投入运营后每天需对车间地面进行冲洗，需进行地面冲洗的车间包括：模组检测放电拆解车间、电芯破碎分选车间、浸出压滤车间、萃钴车

间、萃镍车间、蒸发结晶车间、沉锂车间等，二期工程上述车间总建筑面积约 12960 m²，其中生产区需要冲洗的区域约 6480 m²，项目冲洗水用量按 2L/m²计，则二期工程各车间冲洗水用量为 12.96m³/d、4276.8m³/a。废水产生量按清水用量的 80% 计，可得该部分废水产生量为 10.368m³/d、3421.44m³/a。

本工程各类原料采用封闭容器储存，采用泵进行输送，反应均在密闭容器进行，因此不会有物料散落地面的情况发生。类比《湖南金源新材料循环利用有限公司 10 万吨/年废旧锂离子动力电池拆解综合回收项目环境影响报告书》中的污染物产生情况，冲洗废水污染因子主要为 SS，产生浓度 350mg/L，产生量 1.198t/a，该部分废水由车间导流沟送至现有工程污水处理站处理后用于烟化炉冲渣使用，不外排。

(8) 生活污水产排情况

本项目二期工程新增职工共计 325 人，职工采用附近居民，不提供食宿（职工用餐依托外部食堂），生活用水主要为办公楼用水，根据《安阳市用水定额》，本项目生活用水按 60L/人·d 计，则二期工程生活用水量为 19.5m³/d、6435m³/a，污水产生量按用水量 80%计，则二期工程生活污水量为 15.6m³/d、5148m³/a，本工程两期工程建成后总体生活污水量为 26.064m³/d、8601.12m³/a。

岷山公司现全厂职工人数为 760 人，全厂用水总量为 175m³/d，生活污水产生量为 140m³/d、46200m³/a，可计算得本项目两期工程建成后全厂生活污水量为 166.064m³/d、54801.12m³/a。岷山公司现有生活污水处理站规模为 10t/h、240t/d，余量完全可满足本工程处理需求。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水主管接通，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

本工程及现有工程生活污水产生与治理情况如下表所示。

表 109 两期建成后全厂生活污水污染物情况一览表

项目		COD	NH ₃ -N	SS	TP
产生情况	生活污水产生浓度 (mg/L)	350	30	200	5
	污染物产生量 (t/a)	19.180	1.644	10.960	0.274

出厂 指标	出厂排放浓度 (mg/L)	200	20	50	3
	出厂排放量 (t/a)	10.960	1.096	2.740	0.164
	《污水综合排放标准》三级 (mg/L)	500	--	400	--
	安阳市马投涧污水处理厂收水指标 (mg/L)	300	25	200	4
污水 厂排 放指 标	安阳市马投涧污水处理厂出水指标 (mg/L)	50	5	10	0.5
	出污水厂排放量 (t/a)	2.740	0.274	0.548	0.027

由上表可知，本项目两期建成后生活污水污染物排放浓度可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及安阳市马投涧污水处理厂进水水质要求。

（9）生产废水处置情况

本项目二期工程营运期需要排入现有污水处理站（污酸处理站）处理的废水包括：萃钴车间洗涤废水、沉锂车间固液分离废水、各车间地面冲洗废水。

现有工程污水处理站采用“硫化法除重金属+电渗析回收酸”工艺对制酸车间净化工段及地面冲洗时产生酸性废水进行处理，酸性废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排。

现有污水处理站各类污染物产生浓度、处理效率详见一期工程分析描述。二期工程生产废水污染物产生情况汇总如下：

表 2-110 本项目二期工程废水产生情况一览表

废 水 产 生 量 (m³/a)	污 染 物	萃钴车间洗涤废水		各车间地面冲洗废水		各废水综合情况	
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
11302.17	PH	4	/	/	/	4	/
	悬 浮 物	/	/	350	1.198	105.997	1.198
	钴	3.202	0.025	/	/	2.212	0.025
	镍	21.596	0.169	/	/	14.953	0.169
	锰	2.596	0.020	/	/	1.769	0.020

本项目二期工程建成后污水处理站污染物产排情况如下：

表 2-111 二期工程建成后全厂生产废水处置情况表

装置	污染源	污染物	产生情况			治理措施		排放情况	DB41/684-2011 排放限值	
			废 水 产 生 量 (m³/h)	产生浓度	产生量 (kg/h)	治理工 艺	效 率 (%)	出口浓 度	mg/L	达标情 况

			³ /h)	(mg/L)			(mg/L)			
污酸废水处理站	现有工程及本项目主体工程	PH	14.4	2.28	/	污酸气液强化硫化除砷及重金属+电渗析回收酸	/	7.93	/	/
		悬浮物		197.957	2.851		90	19.796	/	/
		铅		3.194	0.046		97	0.096	0.3	达标
		锌		6.181	0.089		99.9	0.006	/	/
		铜		0.069	0.001		90	0.007	/	/
		汞		0.069	0.001		99	0.001	0.03	达标
		砷		154.167	2.220		99.95	0.077	0.2	达标
		镉		8.403	0.121		99.8	0.017	0.03	达标
		总铬		0.347	0.005		97.5	0.009	1.5	达标
		镍		2.880	0.041		96.5	0.101	0.5	达标
		钴		0.350	0.005		90	0.014	/	/
		锰		0.230	0.003		97	0.009	/	/

废水经处置后回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排。

(10) 碱液喷淋塔废水

本项目模组放电废气，电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气，高温裂解废气，一段浸出废气，二段浸出废气，P204 反萃（沉锰）废气，P507 反萃废气，P204 反萃（沉锂）废气等均需使用钠碱法对酸雾进行净化。

碱液喷淋塔均采用 NaOH 溶液作为吸收剂，钠碱法具有脱硫效率高，占地省，设备投资低，工艺简单、操作简便的特点，碱液喷淋塔溶液吸收酸雾后循环使用，定期向系统内补充，无废水排放。

本项目二期工程建成后，各类废水产生及治理方式汇总如下：

表 2-112 二期工程废水产生及处置情况表

产污环节	污染因子	治理方式	排放去向
放电罐冷却水	SS	间接冷却水，循环使用，补充散失	不外排
电芯破碎分选车间物料冷却水	SS	间接冷却水，循环使用，补充散失	不外排
一段浸出液	/	系统内循环	送除铁铝工序使用
二段浸出渣洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用
铁铝渣洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用

碳酸锰洗涤水	PH、SS、钴、镍、锰、盐分	送现有工程污水处理站	废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排
萃钴车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
硫酸钴洗涤水	/	系统内循环	回送一段浸出使用
萃镍车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
硫酸镍洗涤水	/	系统内循环	回送二段浸出使用
沉锂车间蒸发冷凝水	/	回送生产工序进行配水使用	不外排
沉锂车间固液分离水	PH、锂、盐分	系统内循环	不外排
各车间地面冲洗水	SS	送现有工程污水处理站	废水经处理后，回收的硫酸用于现有工程锌回收车间，废水用于烟化炉水淬冲渣，不外排
碱液喷淋塔废水	PH、SS、盐分	系统内循环	不外排
生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	送现有工程生活污水处理站	处理后回用于厂区绿化及道路洒水使用；待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

3、二期工程噪声污染因素分析

工程噪声污染源主要有切割机、刀破机、输送设备、筛分机、压滤机、各类风机、泵类等。主要噪声设备及源强见下表。

表 2-113 工程主要噪声源及治理措施一览表 单位：dB（A）

所属车间、生产线	设备名称	数量(台)	治理前声源值 dB（A）	治理后声源值 dB（A）	降噪措施
电池包检测及拆解生产线	机械手	9	65	45	隔声、基础减振
	机械臂	12	65	45	
	切割机	3	85	65	
模组放电生产线	皮带输送机	8	65	45	隔声、基础减振
	放电罐	4	70	50	
	引风机	4	90	65	隔声、基础减振、消声
	泵类	16	80	50	
模组拆解生产线	抓取机器人	4	65	45	隔声、基础减振
	连接片切割机	6	85	65	

	侧板切割专机	6	85	65	
	引风机	6	90	65	隔声、基础减振、消声
破碎分选生产线	皮带上料机	2	65	45	隔声、基础减振
	刀破机	2	90	65	
	封闭加热螺旋输送机	2	65	45	
	摩擦打散机	2	90	65	
	封闭输送机	4	65	45	
	冷却闭风三套双层输送机	2	65	45	
	极片分解机	2	75	55	
	封闭筛选机	8	85	65	
	比重分选机	6	85	65	
	引风机	4	90	65	隔声、基础减振、消声
回收生产线	一段压滤泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	一段压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	矿浆泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	二段压滤泵	1	80	50	
	二段压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	二段洗涤压滤泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	二段洗涤压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	溶液泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	除铁铝压滤泵	1	80	50	
	除铁铝滤液泵	1	80	50	
	除铁铝压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	铁铝渣洗涤压滤泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声
	铁铝渣洗涤压滤机	1	80	60	隔声、基础减振
	新水泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	返液泵	1	80	50	
	桥式吊钩起重机	1	85	65	隔声、基础减振
	除铁后液槽泵	2	80	50	隔声、基础减振

	液碱储槽泵	1	80	50	振、消声
	隔油槽泵	2	80	50	
	P204 反萃后液槽泵	2	80	50	
	有机相槽泵	2	80	50	
	洗铁液槽泵	2	80	50	
	硫酸泵	1	80	50	
	反萃液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	
	P507 萃余液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	
	反萃剂泵	2	80	50	
	硫酸钴溶液隔油槽泵	2	80	50	
	二次洗液泵	2	80	50	
	有机相泵	2	80	50	
	纯水泵	1	80	50	
	配硫酸槽泵	1	80	50	
	P507 萃余液泵	2	80	50	
	P204 萃余液泵	2	80	50	
	洗液泵	2	80	50	
	反萃剂泵	2	80	50	
	硫酸镍溶液隔油槽泵	2	80	50	
	二次洗液泵	2	80	50	
	有机相泵	6	80	50	
	纯水泵	1	80	50	
	配硫酸槽泵	1	80	50	
	振动流化床干燥机	2	80	60	隔声、基础减振
	包装机	2	80	60	
	沉锂厢式压滤机	1	80	60	
	洗涤厢式压滤机	1	80	60	
	沉锂压滤机泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声
	洗涤压滤机泵	2	80	50	
	碳酸钠溶液泵	3	80	50	
	引风机	4	90	65	

各类产噪声设备均经过隔声、基础减振处理，风机、各类泵加装消声器进行处理，可有效降低噪声源强。

4、二期工程固废、产品产生与排放情况

本项目产品及固体废物的产生环节较多，其二期工程产、处置生情况如下：

(1) 产生处置情况

1) 电池包拆解生产线

本生产线无固体废物产生，拆解物均为可回收利用的零件，按副产品进行管理。

拆解产生的物料包括：电池包箱体（上盖）、线束、连接件、BMS 管理模块、电池包箱体（底壳）等。

其中电池包箱体（上盖）产生于开盖检查工段，线束主要产生于线束拆除工段，连接件主要产生于高压件、冷却管、固定件拆除工段，BMS 管理模块及电池包箱体（底壳）主要产生于模块取出工段。

二期工程电池包加工量 30000t/a，其中电池包箱体（上盖）拆解产生量约为 2250t/a，线束拆解产生量约为 1500t/a，连接件拆解产生量约为 3000t/a，电池包箱体（底壳）拆解产生量约为 3750t/a，BMS 管理模块拆解产生量约为 1500t/a。

以上物料产生收集后全部送入备件仓库待出售。

2) 模组放电及拆解生产线

本生产线原料为拆解模组，产生的固体废物包括：废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等，其中废活性炭属于危险废物，其他均属于一般固废。

副产品包括：塑料、盖板、线束、铝外壳等。

其中废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣产生于废气治理过程中，塑料、盖板主要产生于模组拆盖工段，线束主要产生于线束拆除工段，铝外壳主要产生于切割拆除侧板、拆除端板工段。

二期工程模组拆解量 12000t/a，废活性炭、喷淋塔沉淀废渣产生于放电设备废气治理过程中，1t 活性炭可吸附有机废气约 350kg，废活性炭产生量为自身质量与吸附有机废气量之和，根据污染物排放数据核算可计算得，二期工程放电过

程废活性炭产生量为 20.524t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约 7.5t/a。除尘灰产生于切割拆除侧板、拆除端板废气处理过程中，其产生量约 17.82t/a。塑料、盖板拆解产生量约为 414t/a，线束拆解产生量约为 144t/a，铝外壳拆解产生量约为 1206t/a。

除尘灰属于一般固废，收集后出售给废旧物资回收公司；喷淋塔沉淀废渣属于一般固废，收集经压滤后外售水泥厂利用；废活性炭属于危险废物，于危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置。塑料、盖板、线束、铝外壳属于副产品，产生收集后全部送入备件仓库待出售。

3) 电芯破碎分选生产线

本生产线产生的固体废物包括：废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣、塑膜等，均属于危险废物。

副产品包括：电解液、铜粒、铝粒。

其中废活性炭、除尘灰、喷淋塔沉淀废渣产生于废气治理过程中。塑膜主要产生于负压风选工段，电解液主要产生于蒸发冷凝工段，铜粒、铝粒产生于铜铝筛选过程中。

二期工程电芯拆解量 10800t/a，根据污染物排放数据核算可计算得，二期工程电芯破碎、高温裂解、高速分解、筛选过程中废活性炭产生量为 237.46t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约 85.5t/a。除尘灰产生量约 865.012t/a。

二期工程塑膜拆解产生量约为 656.23t/a，电解液产生量约为 1970.64t/a，铜粒、铝粒产生量分别为 2298.75t/a、3941.28t/a。

喷淋塔沉淀废渣属于危险废物，收集经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置；塑膜属于危险废物，产生收集由危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置；除尘灰属于危险废物，收集后与黑粉一起送回收车间做原料使用；废活性炭属于危险废物，于危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置。

电解液属于副产品，产生后由专用容器收集，送副产品仓库待出售；铜粒、铝粒为副产品，产生经收集后收集后送副产品仓库待出售。

4) 湿法回收生产线

本生产线产生的固体废物包括：二段浸出渣、铁铝渣、喷淋塔沉淀废渣，其

中二段浸出渣、铁铝渣属于危险废物，喷淋塔沉淀废渣属于一般固废。

产品包括：碳酸锰、七水合硫酸钴、六水合硫酸镍、碳酸锂。

副产品包括：硫酸钠。

二段浸出渣产生于二段浸出洗涤过程中（其主要成分为石墨粉，含有少量钴、镍、锰、锂、铁等成分），铁铝渣产生于中和除铁铝滤渣洗涤过程中。碳酸锰产生于 P204 除杂洗涤过程中，七水合硫酸钴产生于 P507 镍钴分离洗涤过程中，六水合硫酸镍产生于 P204 镍锂分离洗涤过程中，碳酸锂、硫酸钠产生于沉锂固液分离过程中。

二期工程黑粉使用量 6735t/a，根据物料平衡核算数据，二期工程二段浸出渣产生量为 2393.05t/a，铁铝渣产生量为 808.17t/a，喷淋塔沉淀废渣产生量约为 18t/a。产品碳酸锰的产生量为 889.32t/a，产品七水合硫酸钴产生量为 2265.34t/a，产品六水合硫酸镍产生量为 5715.22t/a，产品碳酸锂产生量为 1558.62t/a，副产品硫酸钠产生量为 11290.22t/a。

二段浸出渣、铁铝渣产生后由危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置；喷淋塔沉淀废渣收集经压滤后外售水泥厂利用。

碳酸锰、七水合硫酸钴、六水合硫酸镍、碳酸锂属于产品，产生收集后送产品仓库待出售；硫酸钠属于副产品产生收集后送副产品仓库待出售。

5) 职工生活

本项目二期工程新增职工共计 325 人，职工采用附近居民，不提供食宿（职工用餐依托外部食堂），生活垃圾按 0.5kg/d·人计，则二期工程职工办公生活垃圾产生量为 0.163t/d，53.79t/a。生活垃圾委托环卫部门定期处理。

（2）产物属性判定

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007），固体废物是指：“在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。”

根据 5.2：“利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的，不作为固体废物

管理，按照相应的产品管理（按照 5.1 条进行利用或处置的除外）：a)符合国家、地方制定或行业通行的被替代原料生产的产品质量标准；b)符合相关国家污染物排放(控制)标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质限值和该产物中有害物质的含量限值；当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含有害成分含量不高于利用被替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有被替代原料时，不考虑该条件；c)有稳定、合理的市场需求。”

根据上述文件要求，对本项目生产全流程产物进行属性判定，结果如下：

表 2-114 二期工程生产产物属性判定表

序号	产物名称	产生工序	形态	种类判断		
1	电池包箱体（上盖）	开盖检查	固态	固体废物	产品、副产品	判定依据
2	线束	线束拆除	固态	×	√	《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）
3	连接件	高压线、冷却管、固定件拆除	固态	×	√	
4	BMS 管理模块	控制单元拆除	固态	×	√	
5	电池包箱体（底壳）	底壳拆除	固态	×	√	
6	塑料、盖板	模组拆盖	固态	×	√	
7	线束	拆除线束	固态	×	√	
8	铝外壳	切割拆除侧板、拆除端板	固态	×	√	
9	废活性炭	放电	固态	√	×	
10	除尘灰	切割拆除侧板、拆除端板	固态	√	×	
11	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
12	废活性炭	破碎 蒸发输送 摩擦打散 负压风选	固态	√	×	
13	电解液		液态	×	√	
14	除尘灰		固态	√	×	
15	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×	
16	塑膜	隔膜筛选	固态	√	×	
17	废活性炭	高温裂解	固态	√	×	
18	除尘灰		固态	√	×	

19	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×
20	除尘灰	高速分解	固态	√	×
21	除尘灰	黑粉筛选	固态	√	×
22	铜粒、铝粒	铜铝筛选	固态	×	√
23	除尘灰	三级比重分选	固态	√	×
24	二段浸出渣	一段浸出、二段浸出	固态	√	×
25	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×
26	铁铝渣	除铁铝	固态	√	×
27	碳酸锰	沉锰	固态	×	√
28	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×
29	七水合硫酸钴	镍钴分离	固态	×	√
30	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×
31	六水合硫酸镍	镍锂分离	固态	×	√
32	喷淋塔沉淀废渣		固态	√	×
33	碳酸锂	沉锂	固态	×	√
34	硫酸钠		固态	×	√

(3) 固体废物产生及处置情况

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）中要求：“环评阶段不具备开展危险特性鉴别条件的可能含有危险特性的固体废物，环境影响报告书（表）中应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，并明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别，环境影响报告书（表）中应按《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）、《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2007）等要求给出详细的危险废物特性鉴别方案建议”，本项目产生的二段浸出渣、铁铝渣以及电芯破碎、回收阶段产生的除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等均属于疑似危险废物，评价要求暂按危险废物从严管理。

二期工程固体废物产生及处置情况如下：

2-115 二期工程固体废物产生及处置统计表

序号	固废类别	固废名称	产生工段	主要成分	产生量(t/a)	危险特性	废物类别	废物代码	处置措施
1	一般	除尘	放电	粉尘	17.82	无	/	/	收集后出售给废旧

	固废	灰							物资回收公司
2		喷淋塔沉淀废渣		氟化钠、氢氧化钠	7.5	无	/	/	收集经压滤后外售水泥厂利用
3	危险废物	废活性炭	放电	含钴、镍、锂的废活性炭	20.524	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
4		废活性炭	破碎	含钴、镍、锂的废活性炭	43.2	T	HW49	900-041-49	
5		塑膜	蒸发输送摩擦打膜	含钴、镍、锂的废塑膜	656.23	T	待鉴别	待鉴别	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
6		喷淋塔沉淀废渣	负压风选	含钴、镍、锂的废碱渣	25	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
7		废活性炭	高温裂解	含钴、镍、锂的废活性炭	194.257	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
8		喷淋塔沉淀废渣		含钴、镍、锂的废碱渣	65.5	/	待鉴别	待鉴别	经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
9		二段浸出渣		含钴、镍、锂的炭黑粉	2393.05	/			危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
10		喷淋塔沉淀废渣	二段浸出	含钴、镍、锂的废碱渣	3	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
11		铁铝渣	除铁铝	氢氧化铝、氢氧化铁	808.17	/	待鉴别	待鉴别	危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
12		喷淋塔沉淀废渣	沉锰		3	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
13		喷淋塔沉淀废渣	镍钴分离	含钴、镍、锂的废碱渣	5	/			
14		喷淋塔沉淀废渣	镍锂分离		7	/			

注：“危险特性”是指腐蚀性（Corrosivity, C）、毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）、反应性（Reactivity, R）和感染性（Infectivity, In）。

本项目投入运营后，在产生上述废物时，应按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3—2007）相关要求对废物进行鉴别，对确属于危险废物的固体废物依法依规从严管理。

5、非正常工况

非正常工况包括开停车、设备故障和检修、生产装置和环保设施达不到设计参数等情况的排污，不包括恶性事故排放。

（1）开、停车污染源强分析

本项目为间歇性操作，对于开、停车，企业需做到：

- 1) 车间开工时，首先运行对应的废气处理装置，然后再进行人工或机械操作；
- 2) 车间停工时，废气处理装置继续运转，待产生的废气排出之后才逐台关闭。

车间在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

（2）生产设备故障和检修

本项目遇设备故障或设备检修时需立即停止作业，停止作业后污染物不再产生。

（3）环保设施出现故障

本项目为间歇性操作，在开工前要求先运行对应的废气处理装置，检查风机以及处理设施是否正常，在确保废气处理设施正常情况下再进行人工或机械操作。

考虑最不利情况，在生产过程中废气处理装置故障，导致处理能力下降，最坏情况为处理效率为 0 的情况下，大气污染物直接排放。

在生产过程中采取以下措施以有效防控环保措施失效，避免非正常工况。

- 1) 根据现有项目的生产运行经验，企业对环保设备进行定期例行检查；
- 2) 活性炭期更换，活性炭填充量和更换频率根据实际项目拆解量而定；
- 3) 严格按照操作规程添加喷淋药剂，避免药剂喷量减小，从而使环保设施达不到设计指标的情况发生。

综上，治理设施异常导致的污染物超标排放为非正常工况最严重的情况，本项目二期工程治理设施异常时废气污染物排放情况如下：

表 2-116 二期工程非正常工况废气排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/(ug/m³)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
放电废气	治理设施异常	氟化物	52.575	0.631	0.5	1	立即停机检修，待治理设备恢复正常后再启动生产
		VOCs	68.424	0.821			
焊点打孔废气 切割侧板废气	治理设施异常	颗粒物	625	25	0.5	1	
电芯破碎、蒸发 输送、摩擦打散、 负压风选、隔膜 筛选废气	治理设施异常	颗粒物	1825.5	32.859	0.5	1	
		VOCs	96.038	1.729			
		氟化物	36.897	0.664			
		镍及其化合物	349	6.283			
高温裂解	治理设施异常	颗粒物	883.79	18.661	0.5	1	
		SO ₂	0.329	0.007			
		NOx	4.861	0.103			
		VOCs	332.94	7.030			
		氟化物	128.06	2.704			
		镍及其化合物	203.80	4.303			
高速分解、 黑粉筛选	治理设施异常	颗粒物	1825.5	32.373	0.5	1	
		镍及其化合物	349	6.190			
铜铝筛选、 三级比重分选	治理设施异常	颗粒物	2052.5	36.945	0.5	1	
		镍及其化合物	392.47	7.064			
一段浸出、 二段浸出	治理设施异常	硫酸雾	50.132	0.501	0.5	1	
P204 反萃（沉 锰）、洗涤	治理设施异常	硫酸雾	59.143	0.473	0.5	1	
P507 反萃、洗涤	治理设施异常	硫酸雾	62.528	0.375	0.5	1	
P204 反萃（沉 锂）、洗涤	治理设施异常	硫酸雾	73.990	0.888	0.5	1	

2.9 工程污染物排放“三笔帐”分析

本项目一期工程污染物产生及排放情况见表 2-117，二期工程完成后全厂污染物产生及排放情况见表 2-118。

表 2-117 一期工程污染物产生及排放状况一览表

项 目	污染物	现有工程 排放量 (t/a)	本项目一期 工程排放量 (t/a)	“以新带 老” 削减量 (t/a)	全厂排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
废气	颗粒物	34.7847	4.737	0	39.5217	+4.737
	Pb	3.0717	/	0	3.0717	0
	As	0.1681	/	0	0.1681	0
	Hg	0.0029	/	0	0.0029	0
	Cd	0.0004	/	0	0.0004	0
	Cr	0.2600	/	0	0.2600	0
	Ni	/	0.918	0	0.918	+0.918
	SO ₂	79.0947	0.04	0	79.1347	+0.04
	NO _x	106.1704	0.581	0	106.7514	+0.581
	硫酸雾	3.1887	0.593	0	3.7817	+0.593
	氟化物	0.25	0.194	0	0.444	+0.194
	H ₂ S	0.079	/	0	0.079	0
	VOCs	/	1.414	0	1.414	+1.414
废水	<u>COD</u>	<u>0</u>	<u>2.483</u>	<u>0</u>	<u>2.483</u>	<u>+2.483</u>
	<u>NH₃-N</u>	<u>0</u>	<u>0.248</u>	<u>0</u>	<u>0.248</u>	<u>+0.248</u>
固体废物		0	0	0	0	0

表 2-118 二期工程完成后全厂污染物产生及排放状况一览表

项 目	污染物	现有工程 排放量 (t/a)	本项目两期 工程排放量 (t/a)	“以新带 老” 削减量 (t/a)	全厂排放量 (t/a)	增减量 (t/a)
废气	颗粒物	34.7847	11.553	0	46.3377	+11.553
	Pb	3.0717	/	0	3.0717	0

	As	0.1681	/	0	0.1681	0
	Hg	0.0029	/	0	0.0029	0
	Cd	0.0004	/	0	0.0004	0
	Cr	0.2600	/	0	0.2600	0
	Ni	/	2.24	0	2.24	+2.24
	SO ₂	79.0947	0.09	0	79.1847	+0.09
	NO _x	106.1704	1.32	0	107.4904	+1.32
	硫酸雾	3.1887	1.487	0	4.6757	+1.487
	氟化物	0.25	0.485	0	0.735	+0.485
	H ₂ S	0.079	/	0	0.079	0
	VOCs	/	3.543	0	3.543	+3.543
废水	<u>COD</u>	<u>0</u>	<u>2.740</u>	<u>0</u>	<u>2.740</u>	<u>+2.740</u>
	<u>NH₃-N</u>	<u>0</u>	<u>0.274</u>	<u>0</u>	<u>0.274</u>	<u>+0.274</u>
固体废物		0	0	0	0	0

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

安阳市位于河南省最北部，黄河中下游北岸，东经 $113^{\circ} 37'$ 至 $114^{\circ} 58'$ 、北纬 $35^{\circ} 12'$ 至 $36^{\circ} 22'$ 之间，东西长 125km，南北宽 100km，总面积 7413km²。地处晋、冀、豫三省交汇处，西依太行山与山西接壤，北隔漳河与河北省邯郸市相望，东与濮阳市毗邻，南与鹤壁、新乡连接，位于我国中、东、西三大经济带的结合部，在全国经济发展中起着承东启西，沟通南北的作用。安阳市交通条件便利，京广铁路纵贯市区，京珠高速、107 国道、安林高速公路交汇于此，构成豫北交通十字架。

龙安区位于安阳市区西南部，总面积 236 平方公里，是安阳市面积最大的城区。安阳市龙安产业集聚区位于安阳市龙安区马投涧新镇区，面积 10.5km²。北至北外环路南 90m，南至工业南路-宝贺公路，东至华隆路东 206m，西至西外环路。

本项目厂址位于安阳市产业集聚区岷山环能高科股份公司现有工程西侧，项目厂址地理位置图详见附图。

3.1.2 地形地貌

安阳市西依太行山东麓，东部接华北平原，为山区与平原的过渡地带，地势西高东低，自西向东呈阶梯式下降，安阳市西部为山丘区，建有小盆地，东部为冲积平原。地形复杂多样，平原、山地、丘陵、泊洼分别占总面积的 53.8%、29.7%、10.8%、5.7%。最高峰在林州境内的四方垴，海拔 1632m；最低处在滑县境内的金堤河沿岸，海拔 50m。整个地貌特征大致可分为低山、丘陵、平原 3 种类型。

低山区：位于林州市盆地以东，多为奥陶系杰岩，火成岩零星分布。由于长期侵蚀与剥蚀风化作用的结果，岩层大面积裸露。岩层倾角较小，构造节理发育，

具备了地下水径流及岩溶发育的有利条件。在林州市盆地，洹河以接受裂隙溶洞泉水为源头，沿途河水在岩溶洞穴区多处成为暗河，地势绝对标高 800~600m。

丘陵区：位于水冶镇以西，倾斜平原区的南北两翼及韩陵山等地。主要由石炭二迭系煤系地层及第三系砾岩、红粘土组成，地形起伏不平，冲沟发育，地势绝对标高 100~300m。

倾斜平原区：位于水冶以东，洹河两岸，系洹河冲洪形成之冲洪积扇，下部为砂砾石、地表为第四系粘土及沉积物复盖，地形西北高、东南低，坡度较平缓，地势绝对标高 60~150m。

龙安区地处于安阳市区西南部分，境内 78.8%是浅山丘陵地貌，浅山丘陵面积为 186 平方公里，海拔在 65.7m 至 242m 之间。龙安区深处大陆内部，属四季分明的暖温带半湿润大陆性季风气候。

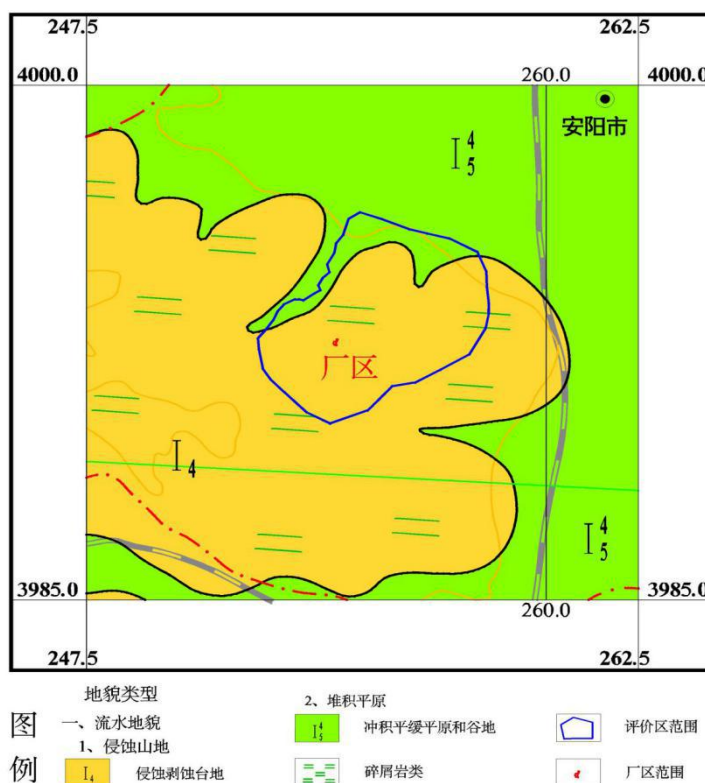


图 3-1 区域地貌图

3.1.3 地质特征

3.1.3.1 地层

本区地处太行山东麓波状复背斜与华北平原的过渡地带，沉积地层属华北型地层区。根据区域地质及部分钻孔资料，主要地层有：寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗—白垩系、古近系、新近系、第四系。地表出露地层主要为新近系及第四系。

地层				岩性简述	厚度
界	系	统	组（段）		
新生界	第四系			土黄色粘土	103
	新近系		明化镇组 馆陶组	棕红色泥岩夹灰白色砂岩 灰白色砂岩，棕红色泥岩	200-450 280
	古近系		沙二段	灰白色砂砾岩夹薄层棕红色泥岩	186
			沙三段 沙四段	浅棕色粉砂，紫红色泥岩互层 浅棕色粉砂岩，紫红色泥岩不等厚互层	2099 379
中生界	侏罗—白垩系			紫红色泥岩，浅棕色砂岩，浅灰色砂砾岩	362-526
	三叠系	上统		浅灰色，紫色砂岩与紫红色泥岩互层	1517
		中统 下统		棕色粉细砂岩，紫红色泥岩 棕色，灰色砂岩，紫红色泥岩互层	706 >119
古生界	二叠系	上统 下统		灰紫色泥岩，灰白色砂岩，上部为紫红色砂泥岩 灰色砂泥岩互层夹碳质页岩及煤层	>1000 260
	石炭系	上统 下统		黑灰色泥岩，灰色砂岩夹石灰岩及煤层 灰黑色泥岩夹灰色砂岩，石灰岩，铝土页岩	126 18.40
	奥陶系	中统 下统		灰色石灰岩，白云质石灰岩夹钙质页岩，泥灰岩 灰黑色含燧石团块白云岩	587 75-176
	寒武系	上统		深灰色白云质石灰岩，泥质白云岩，鲕状石灰岩	167
		中统 下统		深灰色鲕状石灰岩，下部有紫色页岩 灰色白云岩，泥灰岩，下部有紫色页岩	327 69
元古界				浅紫，灰黄色砂岩，上部浅黄色白云岩，石英砂岩	150
太古界				黑云二长片麻岩，黑云斜长片麻岩	

表 3-2 地层情况简表

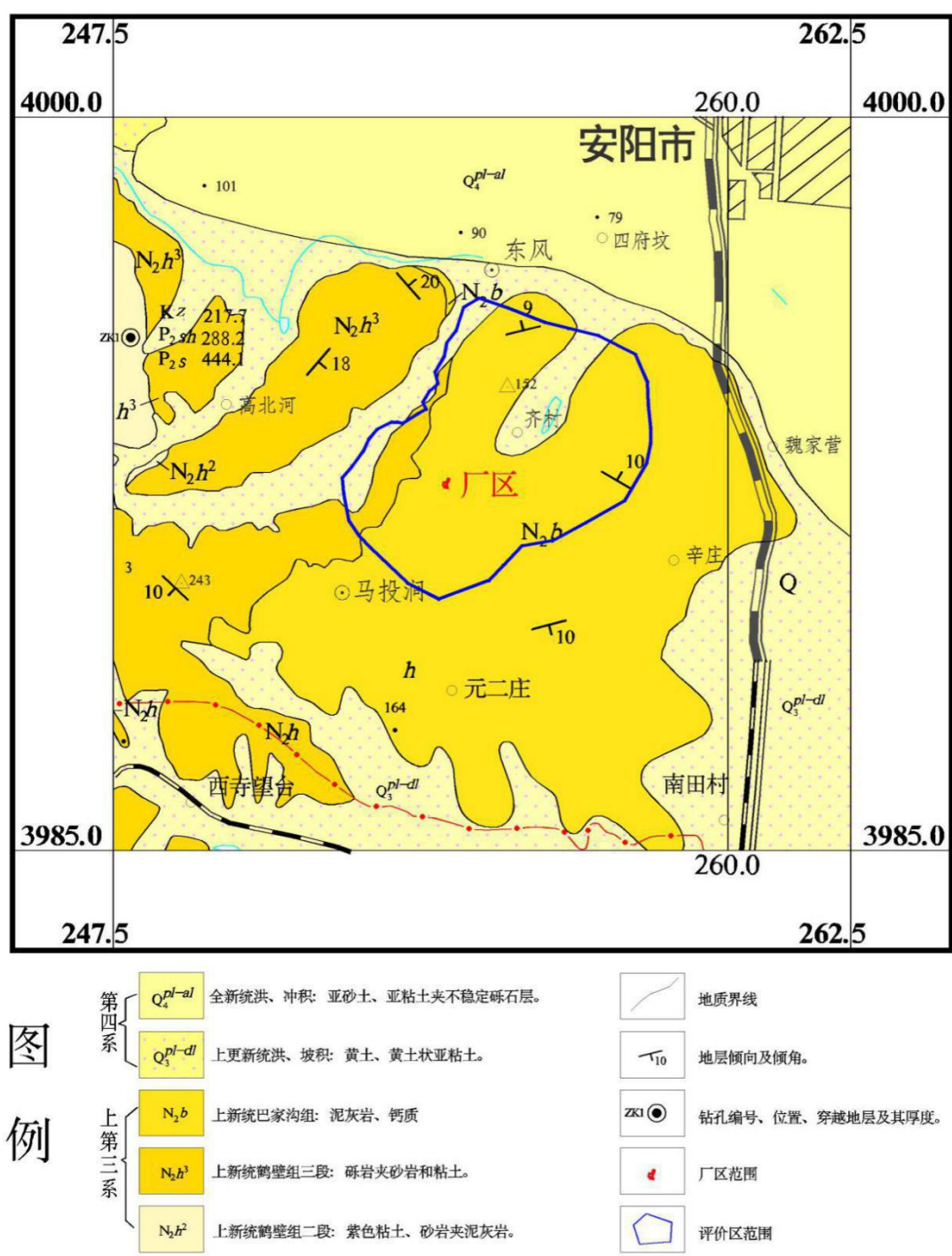


图 3-3 区域地质图

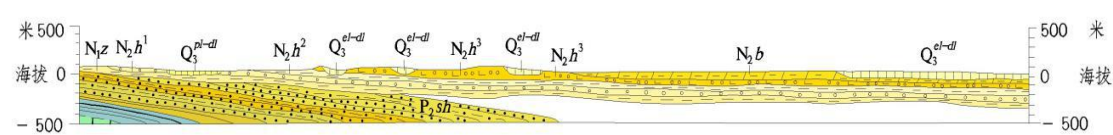


图 3-4 区域地质剖面图

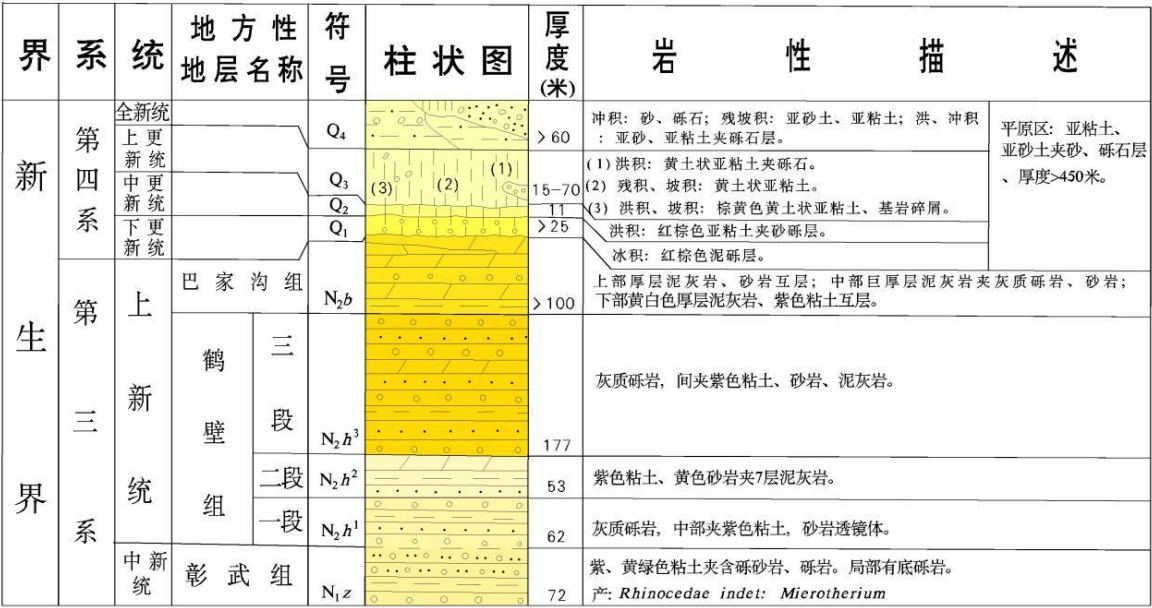


图 3-5 区域综合地层柱状剖面图

1、寒武系（Є）

未见露头，仅见于钻孔资料内，下部为一套紫色粉砂岩、砂岩、硅质白云岩、泥岩、泥灰岩，厚度 94.8m，中部为青灰色厚层鲕状灰岩，夹薄层灰岩及属礁灰岩，厚 150m 左右，上部为中薄层细晶白云岩，厚 60m。总厚度 304.8m。寒武系与下伏中元古界为角度不整合接触，与上覆奥陶系为整合接触。

2、奥陶系（O）

未见露头，仅见于钻孔资料内，下统（O₁）为灰白色巨厚层中粗晶白云岩，中厚层含燧石条带白云岩及细晶白云岩，厚 176.4m。中统（O₂）共分七段，下部为灰黄色薄板状钙质页岩与泥质灰岩互层，中部为灰白色、砖红色角砾状灰岩，中厚层状纹带状灰岩，上部为巨厚层、厚层纯灰岩与花斑状灰岩，厚 398m，总厚度 574.4m。奥陶系与上覆石炭系为平行不整合接触。

3、石炭系（C）

未见露头，仅见于钻孔资料内，底部为鸡窝状、透镜状或层状山西式铁矿，最厚可达 3m。往上为浅灰色铝土页岩、灰色石英砂岩、灰黑色砂质泥岩、泥岩、砂岩夹 1-2 层石灰岩，局部夹有薄层煤，含煤 1-2 层；大部分不可采，仅下部的 C₃、

C_3^2 、 C_3^1 部分可采；厚 138~180m，石炭系与上覆二叠系为整合接触。

4、二叠系（P）

下统（P₁）由山西组和下石盒子组组成，前者由砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤组成，含煤 1-2 层，底部为二 1 煤（大煤），厚 4~5m，分布稳定，本层厚度 79~155m。后者由紫斑泥岩和灰白灰绿色砂岩组成，厚度 90~104.5m。

上统（P₂）由上石盒子组和石千峰组组成，前者由紫色或斑状泥岩、砂质泥岩以及灰白—灰绿色砂岩组成，厚 417.75m。后者由紫红色、暗紫色泥岩、砂质泥岩和砂岩组成，底部为一厚层状泥岩或砂质泥岩，层面上有一层石膏，厚 682.8m。

二叠系厚度较大，在安阳市龙安区埋藏较浅，在龙安区西北部有少量出露地表，评价区内未见露头。

5、三叠系（T）

未见露头，仅见于钻孔资料内，厚度已达 2223.9 米仍未钻穿。岩性由下至上由粗变细成一正旋回，与济源盆地三叠系变化规律一致。未发现化石，根据岩性、电性、地震反射等特征与区域对比，划为中统和上统。

（1）中统：下部棕色、局部浅灰色细砂岩、粉砂岩夹紫红泥岩、泥质泥岩。上部棕、灰色粉砂岩、夹紫红色泥岩、砂质泥岩，厚 706.9 米。

（2）上统：下部紫红色泥岩、砂质泥岩与粉砂岩互层。上部浅灰、灰白色粉砂岩夹紫红色泥岩、砂质泥岩及高岭土质粉砂岩，厚 1517 米。

6、侏罗—白垩系（J+K）

未见露头，仅见于钻孔资料内，厚度为 362 米。主要岩性为紫红色泥岩、砂质泥岩与浅棕色粉砂岩互层。古生物分析结果，各单位对其时代归属仍存在分歧。

中原油田勘探开发研究院化验室介形虫组发现有金星介、美丽金星介、缩短金星介、拟星介、中华扁卷螺等化石，认为属沙四段或孔店组。孢粉分析结果：裸子类含量高（51%）、被子类含量低（30%）、蕨类最低（19%），被子类的三沟类型花粉少量出现，应划归晚白垩世至古新世。

江汉油田化验室对该段岩芯也作了孢粉分析，结果被子类含量 45.2%，裸子类

40.4%，蕨类 13.5%，被子类中以榆粉属、栎粉属为主，并见古老被子植物鹰粉属，还见到个体较大的单孔粉，裸子类克拉梭粉属含量较高，皱体双囊粉在江汉盆地晚白垩世发现，认为应属中生代，很可能属晚白垩世。综合地震剖面反射特征、电性特征、岩性组合及化石组合等，该段地层以属晚白垩世为合理。向下有无侏罗系无资料证实，故暂定为侏罗—白垩系。

7、古近系（E）

分布仅局限于凹陷之内，顶部剥蚀，残留有沙河街组二段下部—沙四段。沙四段为一套曲流河沉积，至沙二段则有少量辫状河心滩沉积。凹陷中心可能有短暂的滨、浅湖沉积，钻孔内，厚达 2665 米，与下伏地层呈不整合接触。

（1）沙四段：浅棕色粉砂岩与紫红色泥岩呈不等厚互层夹钙质粉砂岩、高岭土质粉砂岩、钙质泥岩等。含轮藻、介形虫化石，厚 379.5 米。

（2）沙三段：下部以浅棕色粉砂岩与紫红色泥岩互层，夹薄层砾状砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩，含介形虫化石。上部为浅棕色粉砂岩与紫红色泥岩不等厚互层，夹薄层砾状砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩，总厚 2099 米。

（3）沙二段：上部剥蚀，仅存下部。岩性以灰白色砾岩、砾状砂岩为主，夹薄层紫红棕红泥岩、砂质泥岩，厚 186.5 米。

8、新近系（N）

新近系广泛分布于安阳市龙安区各地，在区内分布不连续，直接不整合于二叠系之上，其上多被第四纪黄土覆盖。主要为一套河流相坳陷型沉积，区域总厚度 450m。

（1）中新统彰武组（N_{1z}）

主要出露在彰武水库东侧，在郭里村～皇甫屯以西地区以及在东北部韩陵山有零星分布，岩性为紫红色泥岩（粘土岩）、含砾砂岩。在彰武水库一带可见与下伏地层石千峰组或上石盒子组呈角度不整合接触。

（2）上新统鹤壁组（N_{2h}）

出露在龙泉一带，西起西高平—吴家洞，东至马投涧，出露面积大于 75km²。岩性灰黄色砂岩、泥岩、泥灰岩。鹤壁组（N_{2h}）按岩性自下而上大致可分为三段：

①鹤壁组一段（N_{2h1}）：主要分布于彰武水库东侧牛家岗一带，与中新统彰武组

(N1z) 为平行不整合接触。岩性为灰质砾岩，中部夹紫色泥岩、砂岩透镜体。厚度 52m。

②鹤壁组二段 (N_{2h2}): 主要分布于龙泉镇东侧西上庄—于串村一带，岩性为紫色泥岩，黄白色砂岩夹数层泥灰岩。厚度 53m。

③鹤壁组三段 (N_{2h3}): 呈梳状出露于龙泉镇洪沟、白龙庙—马投涧一带，为一套河湖相至滨湖相沉积，岩性为灰质砾岩，间夹紫色泥岩、砂岩、泥灰岩。厚度 177m。

(3) 上新统巴家沟组 (N_{2b})

分布于马投涧以东至下毛仪涧一带，与鹤壁组为连续沉积。岩性为灰白色灰质砾岩、泥灰岩、钙质砂岩等。总体产状微向东倾，厚度约 450m，孔隙、裂隙较发育，风化剥蚀强裂。

9、第四系 (Q)

广泛分布于调查区东北部冲洪积平原区，在西南部丘陵区冲沟内有零星分布，岩性岩相变化大，厚度由西向东逐渐变薄，颗粒逐渐变细。区内地层发育齐全，包括更新统 (Q₃) 和全新统 (Q₄)。

(1) 更新统 (Q₃)

出露的地层为下更新统 (Q_{1gl}) 和上更新统 (Q_{3pl-dl}、Q_{3pl-al})；据钻孔揭露，在下更新统 (Q₁) 之上还有中更新统 (Q_{2pl-al})。

①下更新统冰碛层 (Q_{1gl}): 出露西北部及韩陵山顶部。为一套暗棕红色冰碛泥砾层。砾石成分以石英岩、石英砂岩为主，灰岩、泥灰岩为次；砾径大小不一，一般为 20~50cm，分选性差；砾石磨圆度较好，多为浑圆状；砾石普遍具有压裂、压坑等冰川动力结构，砾间多被红色粘土充填或包围，厚度 15~30m，风化强烈。

②中更新统 (Q_{2al-pl}): 据钻孔揭露，上部岩性为紫红色、棕红色粉质粘土、粘土，富含铁锰结核及钙核，短柱状节理发育，厚度 15~25m；下部为卵砾石及砂层，砾石成分主要为灰岩，次为石英岩，砾径一般 0.4~5cm，最大者 10cm；分选性差；砾石磨圆度较好；局部钙质胶结成岩，节理发育，厚度 5~25m。

③上更新统 (Q₃): 分为洪坡积层 (Q_{3pl-dl}) 和洪冲积层 (Q_{3pl-al})

洪坡积层 (Q_{3pl-dl}): 主要分布于南西部的丘间谷地、丘前斜地。岩性为灰黄色

黄土状粉土及粉质粘土，垂直节理发育，含钙质结核及少量的小角砾。最大可见厚度 10m。

洪冲积层 Q_3^{pl-al} ：主要分布于安丰、梁布大营及南流寺一带。上部为卵砾石及砂层，砾石成分以灰岩为主，次为石英岩及次生钙核，局部钙质胶结成岩（俗称钙板），厚度 10~40m；下部为灰黄色粉土、粉质粘土为主，含钙核，局部可见淋滤淀积层。厚度 10~20m。

（2）全新统（ Q_4^{al} ）

为安阳河近代冲洪积物，岩性为浅灰、灰褐色粉土、粉质粘土，有机质含量高，多见植物根系，底部为砂及砂砾石层，亦具二元结构，构成新一期冲洪积扇叠置于上更新世冲积扇之上。厚度 8~15m。

3.1.3.2 地质构造

本区地处华北地层区山西分区太行山小区和华北平原分区豫北小区交接部位，主要受北北东和北东向构造体系所控制。对本区有影响的构造均为隐伏构造，以断裂为主，按其切割的深度和规模分为深大断裂和局部断裂两种类型。

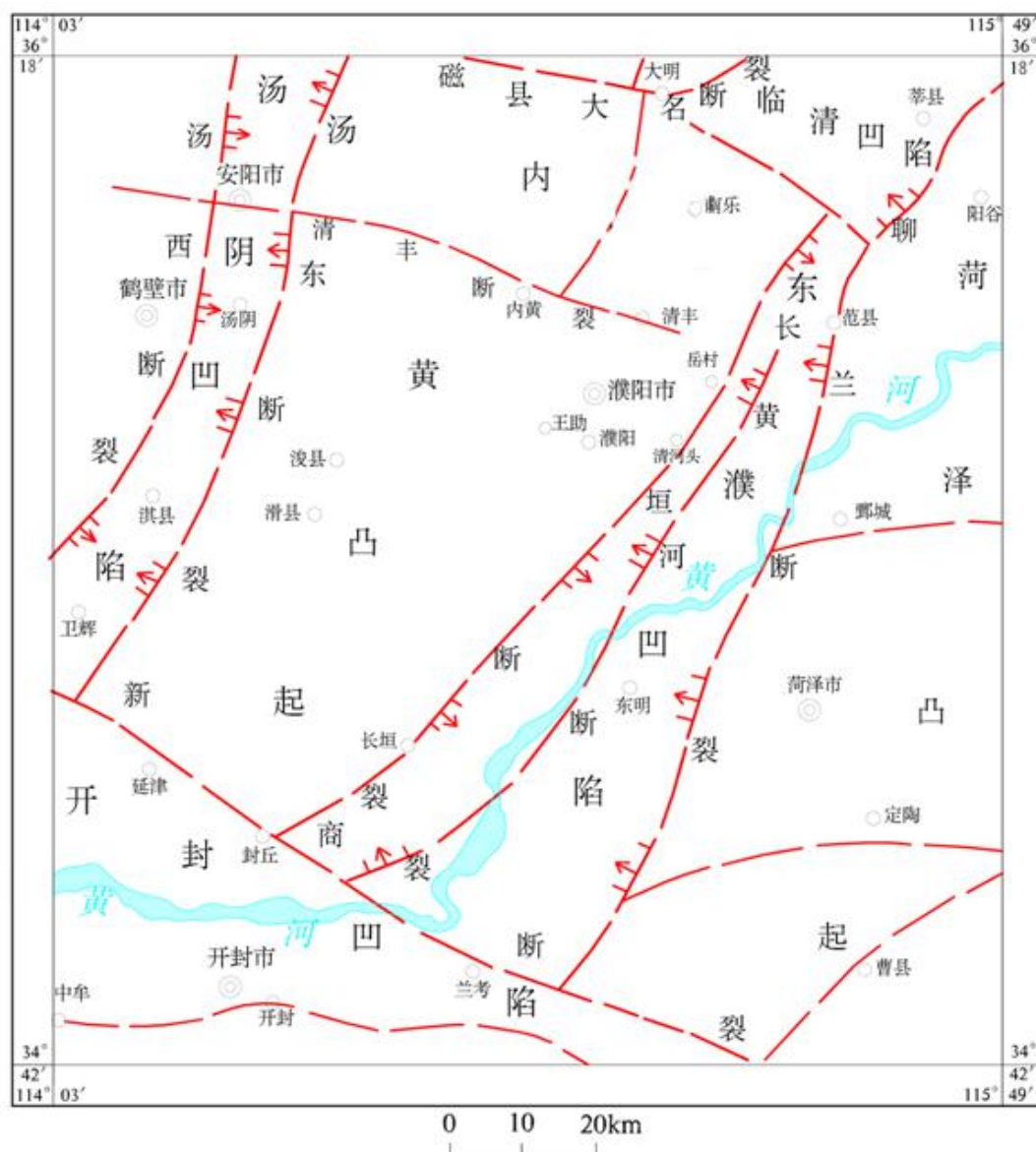


图 3-6 区域地质构造图

1、北北东向和北东向断裂

(1)汤东断裂

该断裂是汤阴地堑东侧断裂，南起延津榆林，向北经浚县巨桥，至白壁，走向北北东，倾向北西西，倾角陡，为一正断层，长度为 100 公里。该断裂于上新统最大断距达 200 米，第四系活动幅度数米至 20 余米。该断裂曾发生过中等强度的地震，1814 年汤阴—浚县发生的 5.5 级地震与此断裂有关，该断裂及次级断裂于龙安区附近经过。

(2)汤西断裂

该断裂为汤阴地堑西侧断裂。断裂南起新乡西鲁堡，向北延伸经青羊口，北至汤阴宜沟附近，全长 70km，走向北北东，倾向南东东，地表倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，为一正断层，该断层晚第三纪活动强烈，第四纪以来仍有活动。1587 年卫辉 6 级地震，1978 年汤阴 3.9 级地震与该断裂活动有关。

(3) 韩陵山断裂

该断裂北起辛店乡，南到汤阴菜园附近，南段走向北北西，北段走向北北东，在安阳北面呈弧形弯曲。据人工地震资料，断层错断新近系。根据钻孔资料和地表地质调查，韩陵山以西下更新统红色砾岩潜伏于地面以下 30 余米，在韩陵山地表出露。

(4) 磁县断裂

该断裂为太行山山前断裂带的组成部分，总体走向北东 20° 倾向东。断裂北起河北永年以北，南经邯郸、磁县、马头进入安阳西。沿断裂重磁异常梯级带明显，由钻孔资料也可以证明它的存在。断裂北段，西盘基 1 孔于 398.5 米深见基岩，东盘的邯 1 孔在深度 1004 米时尚未穿过新近系(两孔距 6 公里)；断裂南段，西盘的磁西 2 孔在 21.45 米处穿过早更新世红土砾石层，而东盘的磁县招待所内的磁 1 孔中，该红土砾石层被中、晚更新统沉积掩埋。断裂在第四纪后期也有较强的活动；邯郸市一带该断裂西侧的赵王城残留地表，断裂东侧的春秋战国时代的大北城现今掩埋地下 6—9 米。

(5) 临漳断裂

根据重力和人工地震勘探资料，临漳断裂被第四系沉积物所覆盖，它控制了广宗—成安隆起及内黄隆起上的回龙镇凸起。该断裂主要活动于早第三纪，使邯郸凹陷表现为东断西超的形态，并在凹陷内沉积了 2000—3400 米的沉积物，晚第三纪以来活动较弱。根据人工地震资料反映，该断裂始新统底部落差可达 3000m，新近系落差 2000m。该断裂时有小震活动，是近年来安阳附近活动性最显著的断裂之一。

2、北西西向断裂

(1) 安阳南断裂

本断裂西起水冶许家沟附近，东经安阳市龙安区以南直到内黄一带，长度约 70

公里。断裂走向北西西或近东西，倾向北。由北面下降盘看，显示出一沉降带，并且第四系沉积厚度可达 70 余米，南盘的上升盘上，上新统湖相泥灰岩裸露地表。近年来，在安阳进行的地震、电法测深反映了断层的存在，在东段的安阳县与汤阴交界处的菜园集附近进行的地球化学汞气测量，反映了该断层从此通过。

(2) 安阳北断裂

安阳北断裂西起安阳县蒋村北，东经安阳桥附近，推测再向东可到安阳县白壁镇附近，走向北西西。该断裂具有以下特征：

- ①地貌特征：安阳河南岸地势低平，河北岸地势逐渐抬高，称之为“北岭”；
- ②地表地质特征：断层在贾家庄——大正一带控制着安阳河的走向，河北为新近系出露，河南为上更新统，而新近系隐伏于地下；
- ③钻孔资料揭示新近系被切断，断裂存在。

据上所述，确定安阳北断裂存在，且第四纪以来有明显活动。

3、厂区附近断裂

厂区附近断裂见图 3.1-6 和表 3.1-2。

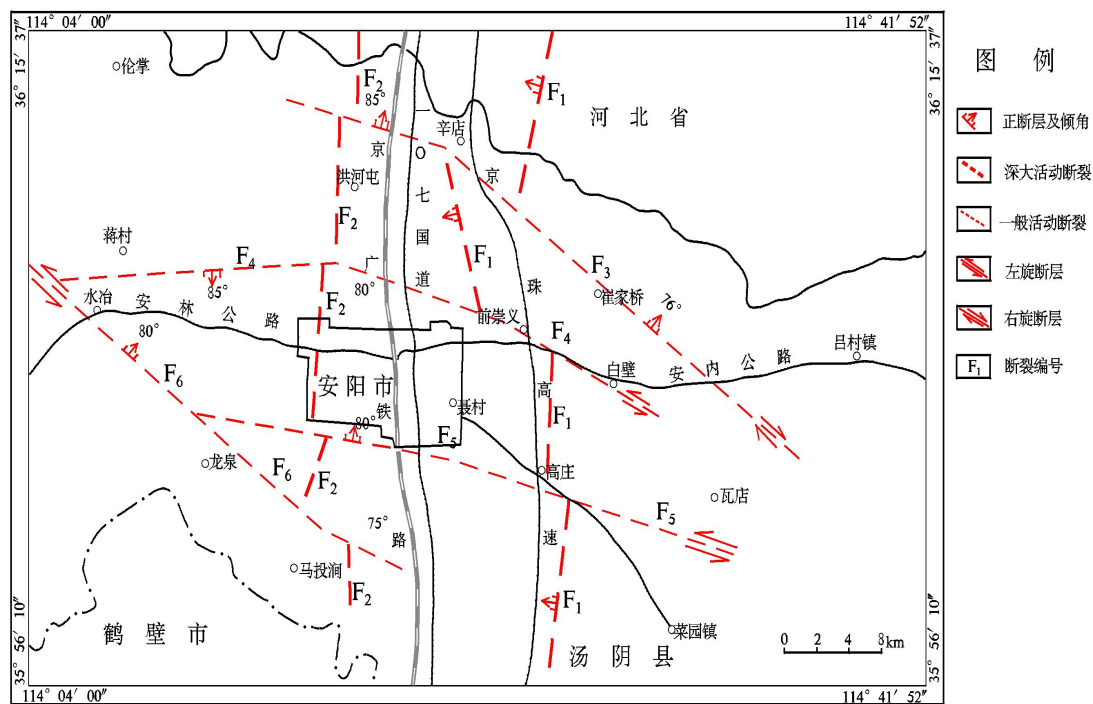


图 3-7 安阳区域构造图

表 3-1 安阳区域断裂一览表

断裂名称	分 布	产 状	性 质	活 动 标 志
汤东断裂 (F ₁)	高庄—辛店一带	倾向西, 倾角 70° ~80°	走滑正断层	为汤阴断陷和内黄凸起的分界。两侧地壳形变速率差异大, 韩陵山一带将下更新统错断 60 m 左右。
汤西断裂 (F ₂)	经马投涧东侧向洪河屯方向延伸	倾向东, 倾角 80° ~85°		为太行山隆起和汤阴断陷的分界。漳河阶地在丰乐镇一带突然消失, Q ₁ 在断层西侧出露地表, 以东埋藏于地下 50m 深, 大坡附近上更新统卵砾石层突然下跌; 邻区地震震中沿断裂线分布明显。
辛店断裂 (F ₃)	由安丰经辛店至崔家桥	倾向北, 倾角 70° ~85°	左旋正断层	漳河、辛店断裂之间, 出现了第四纪小凹陷, 基本控制了全新统的堆积; 辛店断裂下降盘为 Q ₄ , 上升盘为 Q ₃ 。
安阳北断裂 (F ₄)	经曲沟沿安阳方向延伸	倾向南, 倾角 70° ~85°	右旋正断层	安阳河现代河床展布大致平行于断裂走向, 断裂上升盘为 Q ₃ , 下降盘为 Q ₄ 。
安阳南断裂 (F ₅)	西段与郭村断裂合并, 东段向高庄方向延伸	倾向北, 倾角 75° ~85°		与安阳北断裂构成的断陷(地堑)是安阳河第四纪堆积的场所
郭村断裂 (F ₆)	自彰武水库经大屯向区外延伸	倾向北, 倾角 70~75°	正断层	沿断裂汞气异常明显。

以上断层埋深均大于 1000m, 对区内浅、中深含水层均不构成控制作用。

3.1.4 气候气象

3.1.4.1 气候特征

安阳市地处北暖温带大陆性季风区, 兼有山地高原向平原过渡的地方性气候特征, 气候温和、日照充足、四季分明、雨量集中, 7~9 月降水量占全年的 70% 以上。本次评价采用的气象资料来自安阳气象站。

距本项目最近的国家气象站是东侧 10km 处的安阳气象站, 安阳气象站属于国家一般站, 观测站位于安阳西郊, 经纬度坐标为 36.05° N、114.14° E, 海拔高度 194.8m。

安阳市多年平均气温 14.2℃, 平均气压 1007hPa, 平均风速 2.3m/s。安阳市近 20 年来基本气象资料统计详见下表。

表 3-2 安阳市 1996 年~2015 年基本气象资料

月份	单位	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
平均气温	℃	-1.0	2.6	9.0	15.3	21.2	26.2	27.4	25.5	21.0	15.3	7.2	0.7	14.2
平均相对湿度	%	63	65	65	68	68	66	80	82	79	70	70	64	70
平均气压	hPa	101 7	101 4	101 0	1005	100 0	995	994	997	100 4	101 0	101 4	101 7	1007
平均降雨量	mm	12.2	18.4	33.1	47.6	87.3	110. 5	221. 0	151. 7	95.7	45.2	37.3	11.5	869.9
平均蒸发量	mm	51.0	64.6	109. 1	141. 6	181. 1	214. 2	158. 9	142. 5	115. 0	100. 6	69.7	55.2	1403. 5
平均风速	m/s	2.0	2.4	2.9	3.0	2.7	2.6	2.1	2.0	1.9	2.0	2.1	2.0	2.3

安阳气象站近 20 年来风向风频统计详见表 3.1-2 和图 4.1-1。安阳年主导风向为 SSE~SSW，风频之和为 30.3%。

表 3-3 安阳市 1996 年~2015 年风向风频统计

风向	N	NNE	N E	ENE	E	ESE	SE	SS E	S	SS W	S W	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	7.3	8.5	5.2	2.7	2. 2	3.0	4.3	11. 5	20.0	7.7	3.0	3.2	3. 0	3.2	3.0	5.0	7.4
夏季	6.8	7.8	6.3	3.3	2. 7	3.7	4.8	10. 3	15.5	6.8	3.0	3.3	2. 7	3.2	3.8	5.5	10. 4
秋季	8.5	7.8	5.2	2.5	1. 8	2.7	3.5	8.5	12.0	6.2	2.8	3.3	3. 2	4.3	4.2	7.8	15. 7
冬季	10. 5	9.8	5.7	3.5	2. 8	2.3	4.5	7.5	10.5	4.8	3.0	3.8	2. 8	3.8	4.2	7.8	12. 5
年均	8.3	8.5	5.6	3.0	2. 4	2.9	4.3	9.5	14.5	6.4	3.0	3.4	2. 9	3.6	3.8	6.5	11.5

3.1.4.2 常规气象资料分析

(1) 温度

安阳 2015 年月平均气温统计结果见下表。

表 3-4 年平均温度的月变化 (℃)

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	1.5	3.5	10.5	15.5	21.2	26.3	27.4	26.1	21.3	15.8	5.2	2.0

(2) 风速

2015 年安阳年平均风速 1.85m/s，年平均风速的月变化见表 3-4，各季小时风速的日变化见表 3-5。安阳每天 20:00~8:00 的平均风速大多在 2m/s 以下，春季平均风速明显高于其余三季。

表 3-5 年平均风速的月变化 (m/s)

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	1.68	1.77	2.53	2.55	2.25	2.07	1.68	1.45	1.47	1.56	1.75	1.44

表 3-6 季小时平均风速的日变化 (m/s)

小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.02	1.96	1.92	1.80	1.97	1.90	1.91	2.07	2.34	2.65	2.84	2.99
夏季	1.41	1.36	1.31	1.27	1.23	1.25	1.38	1.48	1.72	1.94	2.08	2.23
秋季	1.34	1.28	1.29	1.35	1.35	1.39	1.32	1.46	1.59	1.81	1.99	2.18
冬季	1.22	1.26	1.28	1.18	1.26	1.22	1.35	1.34	1.46	1.74	2.05	2.23
小时	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.10	3.24	3.36	3.45	3.31	2.84	2.45	2.28	2.16	2.09	2.02	1.91
夏季	2.24	2.13	2.14	2.14	2.06	1.95	1.86	1.73	1.73	1.67	1.58	1.54
秋季	2.17	2.13	2.05	2.00	1.74	1.53	1.51	1.47	1.37	1.31	1.31	1.26
冬季	2.35	2.43	2.38	2.32	2.06	1.76	1.55	1.45	1.26	1.28	1.29	1.27

(3) 风向风频

安阳 2015 年各月、四季及全年风向风频统计结果见表 3-7 和表 3-8。

表 3-7 年平均风频的月变化 (%)

风向	N	NNE	N E	E NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.0	7.8	8.6	6.6	3.9	3.9	1.9	3.6	14.9	7.5	5.0	2.2	1.6	2.3	7.4	7.7	6.2
二月	5.7	5.8	9.8	9.7	6.4	3.3	2.8	4.9	18.9	9.8	3.6	1.3	0.7	2.5	4.8	4.8	5.2
三月	6.7	6.9	4.6	2.4	4.3	2.7	2.0	11.4	27.8	12.8	6.6	2.2	0.5	1.6	3.1	2.4	2.0
四月	8.9	8.8	8.5	5.3	2.8	1.5	2.8	21.7	16.9	10.6	3.3	0.3	0.7	1.3	2.2	2.9	1.7
五月	6.0	7.1	7.4	3.5	2.3	1.6	4.0	18.4	21.4	12.2	3.6	1.2	2.0	2.6	3.1	2.8	0.7
六月	4.4	6.1	8.5	5.0	3.1	2.8	4.3	12.9	19.4	12.1	5.3	1.9	1.4	5.4	1.4	3.6	2.4
七月	7.5	6.6	8.6	3.9	7.0	5.4	5.8	15.9	10.5	5.9	3.5	2.3	2.6	3.8	3.8	5.0	2.2
八月	7.8	6.2	6.3	8.2	6.9	5.0	5.1	15.3	8.7	5.6	4.7	1.9	1.3	5.0	4.8	4.4	2.7
九月	14.3	9.3	6.4	3.5	3.3	2.8	3.8	11.4	10.0	4.9	2.9	1.1	0.4	4.2	5.0	6.5	10.3
十月	11.6	7.3	6.7	3.6	2.7	1.3	2.4	8.6	13.7	9.0	4.0	2.6	2.4	3.5	4.8	7.0	8.7

十一月	18.3	12.1	9.0	5.1	6.4	4.7	4.9	10.4	7.9	4.2	0.6	0.3	0.0	1.7	3.2	6.1	5.1
十二月	6.2	5.2	6.9	4.2	4.7	3.9	3.0	8.9	8.2	5.4	2.2	0.9	1.7	11.8	8.2	8.9	9.8

表 3-8 年平均风频的季变化及年平均风频 (%)

风向	N	NNE	N E	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	7.2	7.6	6.8	3.7	3.1	1.9	2.9	17.1	22.1	11.9	4.5	1.2	1.1	1.8	2.8	2.7	1.4
夏季	6.6	6.3	7.8	5.7	5.7	4.4	5.1	14.7	12.8	7.8	4.5	2.0	1.8	4.7	3.4	4.3	2.4
秋季	14.7	9.5	7.4	4.1	4.1	2.9	3.7	10.1	10.6	6.0	2.5	1.3	1.0	3.1	4.3	6.5	8.1
冬季	7.0	6.3	8.4	6.7	5.0	3.7	2.5	5.8	13.8	7.5	3.6	1.5	1.4	5.6	6.9	7.2	7.1
年平均	8.9	7.4	7.6	5.0	4.5	3.2	3.6	12.0	14.9	8.3	3.8	1.5	1.3	3.8	4.3	5.2	4.7

根据表 3-8，本工程所在区域 2015 年主导风向为 SSE~SSW，与常年主导风向一致。

3.1.5 生态环境

安阳市地形复杂，地貌类型多样，受多种小地形、小气候环境的影响，生物物种繁多，是鸟类重要的迁徙停歇地和繁殖地。但由于长期人类开发利用，生态环境多呈现次生化、人工化特征。安阳市植被类型主要为北暖温带落叶阔叶林，森林覆盖率为 24%，现有木本植物 70 余科、500 余种，西部太行山区以栎类次生林为主，东部平原区以泡桐、杨树间作林网为主，稀有野生树种有白皮松、红豆杉、大果榉、青檀、臭檀。

3.1.6 水资源

安阳市地表水资源贫乏，多年平均地表水资源 8.67 亿 m³。河流属于雨水补给，年际变化大。流经安阳市区的主要有洹河、洪河和羑河 3 条河流，是海河流域水系，总流域面积 2777.3km²，总长度 246km，市区总长度 67.9km；安阳市区为洹河冲洪积扇区，地下水为洹河松散岩类孔隙水，主要接受大气降水补给和河渠渗漏补给，由于近几年对地下水的集中开采，逐渐形成了以安阳市为中心的区

域性水位降落漏斗。

3.1.4.1 地表水

流经安阳市的地表径流主要有：洹河（安阳河）、洪河、汤河等。过境河流有漳河、卫河，均属海河流域漳卫河水系。

卫河：中国海河流域南运河的支流。发源于山西太行山，流经河南新乡、安阳，沿途接纳淇河、安阳河等，至河北馆陶与漳河汇合称漳卫河。再流经山东临清入南运河，至天津入海河。卫河水体功能区划为V类。

汤河：汤河发源于鹤壁市牟山麓，自西向东流经汤阴县城，于任固镇故村东南注入卫河，河流全长 69.2km，其中汤阴县域内河段长 51.2km，总流域面积 1190km²，其上游为汤河水库，目前水质较好。汤河汤阴段水体规划为V，控制断面为石辛庄市控断面。

羑河：发源于鹤壁市鹤山区，自西向东流经鹤壁市鹤壁集镇、石林镇，入安阳市韩庄乡、宝莲寺镇，与洪河相汇后注入汤河，流域面积 625km²。羑河在韩庄乡王佐村入汤阴县，经 107 国道出韩庄乡境，韩庄乡境内全长 7.2km。

洪河：流经安阳市的两大河流之一，洪河是汤河流域内羑河的一条支流，发源于安阳县马投涧乡郭家村的浅山丘陵地带，自西向东从安阳市区南侧穿过，在安阳县高庄乡的汪流屯入羑河，全长 32km，流域范围涉及安阳市郊区东风乡、龙泉乡，安阳县曲沟镇、马投涧乡、宝莲寺镇、高庄乡。京广铁路、107 国道、京珠高速公路穿河而过。水体功能区划为V类。

距离本工程最近的河流为洪河，最近距离位于北侧 1300m。

3.4.1.2 地下水

安阳市地下水较为丰富，主要来源于太行山麓，市区位于洹河冲洪积扇中心强富水带，地下水多年平均补给量 42.6 万 m³/d，实际采水量为 44 万 m³/d。洹河冲洪积扇位于水冶镇西山前地带，三面被陵岗地环绕，向东敞开，封闭条件较好，构成一个完整的水文地质单元。区域内地形平坦，表层多为粉土，含水介质由中上更新成砂砾、卵石组成，含水层厚度一般为 20~50m，分布规律是扇中部较厚，颗粒较粗，向西侧及下部逐渐变薄、变细。

安阳市水文地质条件受自然地理、地址构造等因素的控制，主要是由安阳河冲积扇以及西部部分丘陵和山地所组成。由于不同地貌单元物质组成的差异，不同部位含水介质及其富水性各不相同，按地貌形态、地表岩性、含水介质等空间差异，划分为安阳河冲洪积松散层孔隙水区（I区）、漳河冲洪积扇松散层孔隙水区（II区）、善应——水冶低山岩溶裂隙水区（III区）、马投涧缓丘地带孔隙裂隙水区（IV）及上柏树缓丘地带孔隙裂隙水区（IV）五个水文地质区。

区内主要接受大气降水和田间回渗水补给，地下水主要径流运移在砂岩、砾岩的孔隙、裂隙中，径流强度弱，径流方向受地貌控制明显。其西部与岩溶水不发生直接水力联系，北部、东部和冲洪积扇孔隙水之间为隔水边界。地下水水平流向由丘陵指向平原，在平原地区进入深循环系统，并形成承压水，排泄方式是侧向深部径流排泄和零星的农业及村落居民生活开采。

本工程所在的安阳市产业集聚区位于马投涧镇内，属于丘陵地带，地下水自西向东方向流动。本区含水层为胶结坚硬的第三纪砾岩、薄层砂岩及石炭二叠纪、三叠纪地层，此层裂隙很不发育，含水极微。区域浅层地下水含量极小，地下水主要以承压层水为主，水位埋深在 50~160m 以上，区域地下水埋藏较深，属弱富水区或贫水区，地下水利用困难。

3.4.7 矿产资源

安阳资源充足，有丰富的农副产品和矿产资源。西部山丘地区已先后发现矿点 150 余处，有煤、煤层气、铁、锰、铅、铜、钾、镁、磷及霞石正长岩、长灰岩、白云岩、熔剂灰岩、水泥灰岩、长石、大理石和瓷土、石膏等金属或非金属矿藏 30 余种，储量之大，在省内名列前茅。

马投涧地质条件优越，矿产资源丰富，主要有煤、白石、子母石、花纹石、沙石等多种矿物质和镍、钨等重金属。

本工程厂址位置没有矿产资源，不存在压矿问题。

3.4.8 社会环境概况

岷山公司位于龙安区马投涧乡牛家窑村西北，评价区内主要村庄及人口分布

情况见下表。

表 3-9 评价区主要村庄及人口分布情况

序号	敏感目标	方位	距离/m	属性	人口数
1	牛家窑村	东南	430	居住区	689
2	水涧村	西侧	1000	居住区	685
3	坟凹	南侧	1120	居住区	1582
4	齐村	东北	1550	居住区	1200
5	北大岷	东南	1630	居住区	892
6	孙大岷	东南	1930	居住区	646
7	何大岷	东南	1630	居住区	740
8	郭大岷	东侧	1650	居住区	380
9	桑家窑	北侧	1840	居住区	50
10	李家尧村	北侧	2100	居住区	180
11	高小屯村	北侧	2100	居住区	1000
12	下马泉村	西北	1400	居住区	490
13	河东岸	西北	1000	居住区	50
14	宋家堂村	西北	1260	居住区	1040
15	谷驼	西北	1760	居住区	380
16	大凹	西北	1990	居住区	740
17	西岸村	西侧	2300	居住区	1200
18	南坡村	西侧	1820	居住区	950
19	水涧村	西侧	960	居住区	1430
20	坟凹村	西南	710	居住区	1960
21	马投涧乡	西南	1620	居住区	6370
22	潘家安村	西南	1700	居住区	1340
23	王小营	南	1500	居住区	320
24	高家窑	南	1860	居住区	440
25	南大岷村	南	1720	居住区	3870
26	杨大岷村	东南	2660	居住区	920
27	黄小屯	东南	2890	居住区	205
28	大屯村	东南	3340	居住区	2800
29	上毛仪涧村	东	3200	居住区	4400
30	阎家河	东北	3000	居住区	800

31	活水村	东北	3660	居住区	1660
32	杜家庵	东北	4050	居住区	830
33	梁张村	北	2750	居住区	1500
34	黄张村	北	3550	居住区	1000
35	许张村	东北	3930	居住区	1020
36	赵张村	北	4170	居住区	1500
37	安家沟	西北	4070	居住区	240
38	张家岗村	西北	3900	居住区	780
39	后庙村	西北	3900	居住区	600
40	前白龙庙	西北	3900	居住区	500
41	大王北河	西北	3990	居住区	100
42	高北河村	西北	4000	居住区	1700
43	牛家庄村	西侧	3000	居住区	1660
44	盘龙寺村	西侧	3700	居住区	1060
45	庵德沟	西南	3980	居住区	200
46	上下洞村	西南	3360	居住区	1780
47	冯家桥	西南	4360	居住区	100
48	元二庄村	南	3080	居住区	5950
49	马投涧镇第一中学	西南	2020	学校	200
50	马投涧中心小学	西南	1720	学校	120
51	马投涧镇南大岷村小学	东南	2140	学校	100
52	马投涧四中	东南	2500	学校	200
53	齐村中心小学	东北	1560	学校	120

3.2 区域环境质量概况

3.2.1 环境空气质量概况

本次环境空气质量现状评价采用主管部门发布的数据及部分自行监测数据。

3.2.1.1 基本污染物环境质量现状

1、评价基准年

根据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性因子等因素，本次环境空气质量评价基准年为 2018 年。

2、基本污染物环境质量现状

环境空气质量现状基本污染物评价数据采用安阳市监测站 2018 年主要污染物的统计数据资料。

安阳市 2018 年国控点监测资料监测结果如下：

表 3-10 项目所在地环境空气质量现状（常规因子）

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	超标频率%	达标情况
安阳市	SO ₂	年平均	60	22	36.67	/	达标
	NO ₂	年平均	40	44	110.0	10.0	超标
	PM ₁₀	年平均	70	123	175.7	75.7	超标
	PM _{2.5}	年平均	35	74	211.4	114.4	超标
	CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	2700	0.675	/	达标
	O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位数	160	196	122.5	22.5	超标

3、空气质量达标区判定

根据监测资料结果,2018 年安阳市城市环境空气质量优良天数为 160 天,PM₁₀ 年日均浓度值 123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM_{2.5} 年日均浓度值 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO₂ 年日均浓度值 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, O₃ 年日均浓度值 196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 上述四项因子保证率浓度均存在超标现象。

综上,评价基准年评价范围内保证率评价因子部分超标,因此本项目评价区域属于不达标区。

3.2.1.2 特征污染物环境质量现状

本项目环境空气补充监测其他污染物包括硫酸雾、氟化物、锰及其化合物及 VOCs, 其中厂址所在地硫酸雾、氟化物、VOCs, 齐村硫酸雾等引用河南省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据; 齐村氟化物、锰及其化合物及厂址锰及其化合物引用河南新网检测服务有限公司于 2019 年 12 月 19 日~25 日的监测数据; 齐村 VOCs 引用河南益民环境监测有限公司 2018 年 4 月 2 日~8 日的监测数据。

1、监测项目及频率

本次特征污染物环境空气质量数据引用河南省正信检测技术有限公司、河南新网检测服务有限公司、河南益民环境监测有限公司的监测数据。

表 3-11 监测项目及频率表

采样点位	检测项目	检测频率	监测执行单位
厂址	硫酸雾、氟化物、VOCs	连续 7 天, 4 次/天 (4 次/天, 每次连续采样 1h)	河南省正信检测技术有限公司
	锰及其化合物		河南新网检测服务有限公司
齐村	硫酸雾		河南省正信检测技术有限公司
	VOCs		河南益民环境监测有限公司
	氟化物		河南新网检测服务有限公司
	锰及其化合物		

2、监测布点情况

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018, 以近 20 年统计的当地主导风向为轴向, 在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。具体监测点位根据局地地形条件, 风频分布特征以及环境功能区、环境空气保护目标所在位置作适当调整。本次环境空气质量现状监测在评价范围内共布设 2 个监测点, 各测点位置见附图, 因此本次监测能够代表区域的大气环境质量现状。

表 3-12 大气现状监测点位置与厂址的距离及方位

序号	监测点名称	与厂址的方位距离	监测项目
1	厂址	二	硫酸雾、氟化物、锰及其化合物及 VOCs
2	下马泉	NE, 约 1676m	硫酸雾、氟化物、锰及其化合物及 VOCs

3、监测方法

针对本项目排污特点及评价区域环境特征, 本次环境空气质量现状监测因子为: 硫酸雾、氟化物、锰及其化合物及 VOCs, 监测因子及分析方法见下表。

表 3-13 环境空气检测方法与方法来源结果表 (正信)

项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016	离子色谱仪 CIC-D100	0.005 mg/m ³
氟化物	滤膜采样氟离子选择电极法	HJ/T 480-2009	氟离子选择电极 pHSJ-4F	0.0009mg/m ³
VOCs	气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	气相色谱-质谱仪 7890B+5977B MSD	0.0105 mg/m ³

表 3-14 环境空气检测方法与方法来源结果表 (益民)

项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
VOCs	环境空气 挥发性有机物的测定吸附管采样-热脱附/气相色谱	HJ 644-2013	GC-9790 II 气象色谱仪	0.07mg/m ³

	谱-质谱法			

表 3-15 环境空气检测方法与方法来源结果表（新网）

项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
锰及其化合物	锰原子吸收分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）第三篇 第二章 十二	原子吸收分光光度计/AA-7003	0.0002mg/m ³
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》	HJ955-2018	紫外可见分光光度计/UV-5500PC	0.5×10 ⁻³ mg/m ³

4、监测期间气象资料

本次环境空气质量现状监测期间的同步气象资料见下表。

表 3-16 气象参数统计一览表（正信）

测量时间		温度 (℃)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	低云量	总云量	天气状况
2019.4.16	02: 00	13.7	101.8	0.7	S	4/10	6/10	多云
	08: 00	18.4	101.3	1.2	S	3/10	5/10	多云
	14: 00	26.1	100.5	1.7	S	6/10	8/10	多云
	20: 00	20.5	101.1	1.5	S	4/10	6/10	多云
2019.4.17	02: 00	14.1	101.7	1.8	S	2/10	4/10	晴
	08: 00	20.7	101.1	2.1	S	4/10	6/10	晴
	14: 00	28.4	100.3	2.6	S	3/10	5/10	晴
	20: 00	21.8	101.0	2.3	S	2/10	4/10	晴
2019.4.18	02: 00	13.0	101.8	1.4	N	4/10	6/10	多云
	08: 00	18.3	101.3	2.6	N	6/10	8/10	多云
	14: 00	25.0	100.6	2.3	N	3/10	5/10	多云
	20: 00	19.6	101.2	1.7	N	2/10	4/10	多云
2019.4.19	02: 00	9.2	101.9	2.4	N	3/10	5/10	多云
	08: 00	10.9	101.8	2.7	N	5/10	7/10	多云
	14: 00	15.7	101.1	2.3	N	6/10	8/10	多云
	20: 00	11.3	101.6	2.1	N	4/10	6/10	多云
2019.4.20	02: 00	11.4	102.0	1.7	N	4/10	6/10	多云
	08: 00	14.6	101.6	1.8	N	7/10	9/10	多云
	14: 00	22.5	100.8	2.5	N	6/10	8/10	多云
	20: 00	19.5	101.1	1.4	N	2/10	4/10	多云
2019.4.21	02: 00	10.9	101.8	2.6	NE	8/10	9/10	阴

测量时间		温度 (℃)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向	低云量	总云量	天气状 况
	08: 00	13.8	1015	2.4	NE	6/10	8/10	阴
	14: 00	18.7	100.9	1.8	NE	7/10	9/10	阴
	20: 00	16.0	101.2	2.5	NE	4/10	6/10	阴
2019.4.22	02: 00	13.5	101.7	1.7	S	2/10	4/10	多云
	08: 00	15.1	101.5	2.1	S	4/10	6/10	多云
	14: 00	20.2	101.0	2.4	S	6/10	8/10	多云
	20: 00	14.3	101.6	2.2	S	2/10	4/10	多云

表 3-17 气象参数统计一览表（新网）

监测点位		厂址				
监测时间		温度 (℃)	大气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)	天气 状况
2019.12.19	02:00	-5.2	101.5	北	1.2	晴
	08:00	1.2	101.3	北	1.2	
	14:00	7.5	101.1	北	1.2	
	20:00	-1.4	101.2	北	1.2	
2019.12.20	02:00	-4.1	101.7	北	1.6	晴
	08:00	2.5	101.5	北	1.6	
	14:00	11.2	101.1	北	1.6	
	20:00	4.4	101.3	北	1.6	
2019.12.21	02:00	-1.4	101.6	东北	1.5	多云
	08:00	3.5	101.4	东北	1.5	
	14:00	11.8	101.2	东北	1.5	
	20:00	2.4	101.5	东北	1.5	
2019.12.22	02:00	-4.1	101.5	北	0.8	多云
	08:00	3.5	101.4	北	0.8	
	14:00	11.5	101.2	北	0.8	
	20:00	2.6	101.1	北	0.8	
2019.12.23	02:00	-2.4	101.6	东北	1.1	多云
	08:00	3.8	101.4	东北	1.1	
	14:00	12.4	101.1	东北	1.1	
	20:00	3.1	101.5	东北	1.1	
2019.12.24	02:00	-2.4	101.8	北	0.8	多云
	08:00	2.4	101.6	北	0.8	

	14:00	11.5	101.4	北	0.8	
	20:00	3.8	101.5	北	0.8	
2019.12.25	02:00	-2.6	101.7	北	0.6	阴
	08:00	2.1	101.5	北	0.6	
	14:00	11.2	101.3	北	0.6	
	20:00	3.6	101.4	北	0.6	

5、评价标准

本评价硫酸雾、锰及其化合物、VOCs 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的浓度限值要求；氟化物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 A.1 中的浓度限值要求，具体限值见下表。

表 3-18 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	备注
硫酸雾	小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
VOCs (参照 TVOC)	8 小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	600	
锰及其化合物	日均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	
氟化物 (F)	小时均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 A.1

6、评价方法

根据监测结果，采用单因子污染指数法，对照评价标准对环境空气质量现状进行评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i ——i 污染物的单因子污染指数

C_i ——i 污染物的实测浓度，单位： $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

S_i ——i 污染物的评价标准，单位： $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

7、监测结果统计及评价

本次环境空气质量现状监测数据统计分析结果见下表。

表 3-19 环境空气检测结果一览表（正信）

采样地点	采样时间	硫酸雾 (小时均值) (mg/m^3)	氟化物 (小时均值) (mg/m^3)	VOCs (小时均值) (mg/m^3)

厂址	2019.4.16	02:00~03:00	未检出	未检出	0.217
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.322
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.418
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.339
	2019.4.17	02:00~03:00	未检出	未检出	0.253
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.371
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.424
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.408
	2019.4.18	02:00~03:00	未检出	未检出	0.296
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.366
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.418
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.310
	2019.4.19	02:00~03:00	未检出	未检出	0.326
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.423
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.517
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.464
	2019.4.20	02:00~03:00	未检出	未检出	0.281
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.352
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.437
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.419
	2019.4.21	02:00~03:00	未检出	未检出	0.283
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.374
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.408
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.392
	2019.4.22	02:00~03:00	未检出	未检出	0.311
		08:00~09:00	未检出	未检出	0.417
		14:00~15:00	未检出	未检出	0.485
		20:00~21:00	未检出	未检出	0.460
备注	“未检出”表示检测结果小于方法检出限				

表 3-20 环境空气检测结果一览表（新网）

采样地点	采样时间		锰及其化合物
厂址	2019.4.2	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}

		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.3	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.4	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.5	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.6	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.7	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}
	2019.4.8	02:00~03:00	1×10^{-4}
		08:00~09:00	1×10^{-4}
		14:00~15:00	1×10^{-4}
		20:00~21:00	1×10^{-4}

表 3-21 环境空气检测结果一览表（正信）

采样地点	采样时间		硫酸雾 (小时均值) (mg/m ³)
齐村	2019.4.16	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.17	02:00~03:00	未检出

		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.18	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.19	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.20	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.21	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出
	2019.4.22	02:00~03:00	未检出
		08:00~09:00	未检出
		14:00~15:00	未检出
		20:00~21:00	未检出

表 3-22 环境空气检测结果一览表（益民）

采样地点	采样时间		VOCs (小时均值) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
齐村	2019.4.2	02:00~03:00	180
		08:00~09:00	368
		14:00~15:00	183
		20:00~21:00	376
	2019.4.3	02:00~03:00	354
		08:00~09:00	318
		14:00~15:00	293
		20:00~21:00	252

	2019.4.4	02:00~03:00	303
		08:00~09:00	381
		14:00~15:00	278
		20:00~21:00	187
	2019.4.5	02:00~03:00	308
		08:00~09:00	310
		14:00~15:00	363
		20:00~21:00	381
	2019.4.6	02:00~03:00	264
		08:00~09:00	319
		14:00~15:00	325
		20:00~21:00	243
	2019.4.7	02:00~03:00	163
		08:00~09:00	308
		14:00~15:00	316
		20:00~21:00	205
	2019.4.8	02:00~03:00	247
		08:00~09:00	383
		14:00~15:00	315
		20:00~21:00	337

表 3-23 环境空气检测结果一览表（新网）

采样地点	采样时间		氟化物 (小时均值) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	锰及其化合物
齐村	2019.12.19	02:00~03:00	6.8×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	7.3×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	7.7×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	7.7×10^{-3}	1×10^{-4}
	2019.12.20	02:00~03:00	6.8×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	6.9×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	7.2×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	6.8×10^{-3}	1×10^{-4}
	2019.12.21	02:00~03:00	7.4×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	7.3×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	7.4×10^{-3}	1×10^{-4}

	2019.12.22	20:00~21:00	6.9×10^{-3}	1×10^{-4}
		02:00~03:00	6.4×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	6.7×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	6.5×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	6.8×10^{-3}	1×10^{-4}
	2019.12.23	02:00~03:00	6.0×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	6.0×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	6.1×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	5.8×10^{-3}	1×10^{-4}
	2019.12.24	02:00~03:00	8.1×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	8.3×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	8.1×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	8.5×10^{-3}	1×10^{-4}
	2019.12.25	02:00~03:00	7.6×10^{-3}	1×10^{-4}
		08:00~09:00	8.1×10^{-3}	1×10^{-4}
		14:00~15:00	8.1×10^{-3}	1×10^{-4}
		20:00~21:00	8.3×10^{-3}	1×10^{-4}

由现状监测结果可知：硫酸雾、锰及其化合物、VOCs 浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值要求，氟化物浓度可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 A.1 中浓度限值要求。

3.2.1.3 区域大气环境质量改善措施

针对部分环境空气质量因子不达标现象，安阳市污染防治攻坚战指挥部办公室于 2020 年 3 月 3 日发布了《关于印发安阳市 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（安环攻坚办[2020]73 号），文件指出了改善安阳市区域环境空气质量的措施与要求，涉及内容具体如下：

表 3-24 改善安阳市区域环境质量的政策要求汇总表

项目	措施
指导思想	以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实省委省政府和市委市政府坚决打好大气污染防治攻坚战决策部署，以改善环境空气质量为核心，坚持方向不变、力度不减，突出精准治污、科学治污、依法治污，大力推进产业结构、能源结构、运输结构和用地结构调整优化，持续深化“三散”、柴油货车、工业炉窑、挥发性有机物（VOCs）污染治理，全面提升重污染天气应急应对能力和环境监测监控能力，着力破解制约环境空气质量改善的深层次矛盾和问题，坚决打赢蓝天保卫战，为全面建成小康社会奠定坚实基础。

工作目标	完成2019—2020年秋冬季目标	2019年10月1日至2020年3月31日，细颗粒物（PM _{2.5} ）平均浓度同比下降6.5%以上，重污染天气同比减少3天。
	完成2020年省定年度目标	2020年全市细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度同比下降4.0%以上，可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）年均浓度同比下降2.5%以上，优良天数符合省定要求。全市主要污染物排放总量和重度及以上污染天数明显减少。
主要任务	打好产业结构调整战役	着力调整产业布局。按照《产业结构调整指导目录（2019年本）》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录》，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录，加快调整不符合生态环境功能定位的产业布局、产业规模和产业结构。对钢铁、水泥、电解铝、玻璃等行业严格落实国家、省有关产能置换规定，加快推进全市钢铁行业产能整合。
	推进建成区污染企业搬迁改造	加快市建成区内污染企业退城入园或关闭退出，有效解决工业围城问题。建成区内40家汽车维修企业喷涂工序全部停产，2020年3月底前拆除喷涂设备，逾期未拆除的关停整治。2020年4月底前22家包装印刷企业完成退城入园。12家混凝土、沥青搅拌站企业全部停产，并于2020年5月底前完成退城入园。2020年9月底前27家工业企业完成退城入园。逾期未完成退城入园的实施关停。
	加快四大传统产业整合入园	加快铸造、铁合金、印染、豆制品四大传统产业整合入园、升级改造。加快专业园区建设步伐，推进企业搬迁入园，9月底前基本完成整合入园工作。其中，林州市要于2020年4月底前制定汽车配件（铸造）产业园区综合整治方案，进一步明确产业发展定位、规模、清洁运输方式等，积极培育扶持树立标杆企业，引领集群转型升级。对于2020年9月底前未按照方案要求完成整治的铸造企业，纳入季节性生产调控，实施停产治理。
	加大过剩和落后产能压减力度	2020年4月底前完成摸底排查，建立淘汰类工业产能和装备清单台账，并在政府门户网站公布，接受社会监督，12月底前关停淘汰完毕，对于限制类工业产能和装备，因地制宜采取资金奖补、产能置换等政策措施，鼓励提前淘汰。2020年6月底前，淘汰2000吨/日及以下通用水泥熟料生产线，直径3米及以下水泥粉磨装备（特种水泥除外）；淘汰不符合环保、安全要求的独立炭素企业产能，退出10万吨/年以下的独立铝用炭素企业；淘汰砖瓦轮窑以及立窑、无顶轮窑、马蹄窑等土窑。2020年9月底前安化集团淘汰固定床间歇式煤气化炉，退出单套装置30万吨/年以下的合成氨产能。2020年12月底前所有炭化室高度在4.3米及以下焦炉淘汰到位，力争全市炼焦产能与钢铁产能比达到0.4左右。依法关停退出热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化水平低，布局分散、规模小、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后的工业炉窑。
	严格建设项目准入管理	构建“三线一单”空间管控、项目环境准入、排污许可管理新框架，从源头预防环境污染和生态破坏。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料等行业产能，原则上禁止新建燃料类煤气发生炉和35蒸吨/时及以下燃煤锅炉。新建涉工业炉窑的建设项目要入园，配套建设高效环保治理设施。新建、改建、扩建涉及大宗物料运输（150万吨/年及以上）的建设项目，原则上不得采用公路运输。
	加强排污许可管理	深入实施固定污染源排污许可清理整顿工作，全面摸清2017—2019年排污许可证核发的重点行业排污单位情况，核准固定污染源底数，清理无证排污单位，实行登记管理，做到应发尽发。2020年12月底前所有固定污染源全部纳入排污许可管理。严格依证监管，规范排污行为，

	加大执法处罚力度，对无证排污单位，依法严厉查处。
严控煤炭消费总量	持续加强煤炭消费监测预警，分类实施煤炭、钢铁、化工、有色、建材等重点行业煤炭消费总量管控，深化重点领域节能改造，持续优化电力行业用煤，推动煤炭清洁高效利用。2020年全市煤炭消费总量控制在2359万吨以内。
实施煤炭减量替代	所有新建、改建、扩建耗煤项目一律实施煤炭减量或等量替代，电力行业新增耗煤项目实行等量替代，非电行业新上耗煤项目新增燃料煤总量实行2倍减量替代。除热电联产项目以外，全市不再核准“十三五”期间新投产燃煤发电项目。
加快内黄县陶瓷园区煤改气	按照中央、省环保督察整改要求，加快完成陶瓷园区天然气或集中煤制气改造。已完成煤改气的贝利泰、新时代、丰源3家企业按管控要求组织生产。对于未完成天然气改造的陶瓷企业，在完成天然气或集中煤制气改造前停止生产。
开展高污染燃料设施拆改	2020年4月底前全面排查以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，10月底前完成清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等替代改造。
实施煤电机组优化升级	加快推进30万千瓦及以上热电联产机组供热半径15公里范围内的燃煤锅炉关停，鼓励有条件并网的自备电厂按自愿原则并网运行。提升电煤利用效率，2020年12月底前全市统调公用煤电机组供电煤耗力争控制在300克标准煤/千瓦时以内。
大力推动集中供暖建设	加快供热设施建设，提升供暖保障能力。2020年10月底前安阳市建成区和林州市建成区集中供暖普及率均达到90%以上；对县（市）集中供热规划外的区域，鼓励推广地热能、电取热、空气源热泵等多种清洁供暖方式。
有效推进清洁取暖建设	按照“宜电则电、宜气则气、不立不破、先立后破”的原则，在保证温暖过冬的前提下，集中资源大力推进清洁取暖。2020年10月底前滑县完成“电代煤”“气代煤”9.1万户以上。平原地区散煤取暖基本清零。同步推动建筑节能改造，提高能源利用效率。加大财政补贴和宣传引导力度，规范高效使用奖补资金，按要求兑现补贴资金，推行居民峰谷分时电价，将电能替代“打包交易”政策扩大到“高污染燃料禁燃区”内所有电供暖用户，保障清洁取暖设备“买的起”“用得上”，增强城乡居民使用清洁取暖的自觉性、主动性。积极推广集中式电取暖、蓄热式电暖器、空气源热泵等可持续的“煤改电”技术。要运用大数据技术，精准管控取暖设备用能情况，提高设备安全稳定运行水平。
提高天然气供应保障能力	2020年11月15日前，形成政府不低于保障全市日均3天用气量的应急储备能力、城市燃气企业和不可中断用户形成不低于其全年用气量5%的应急储气能力。2020年天然气占全市能源消费总量的比重达到省定要求。
积极发展可再生能源	扩大可再生能源开发利用规模，持续落实可再生能源发电全额保障性收购管理办法；推进华润新能源安阳县250MW风电、国能林州50MW风电等风力发电项目建设和风电、太阳能发电项目有序并网。2020年新增可再生能源发电装机40万千瓦，风电装机规模累计突破136万千瓦，实现风电、光伏发电累计装机规模280万千瓦，可再生能源占全市能源消费总量的比重达到8%以上。
提升现有铁路运输能力	2020年全市铁路货物运输量比2017年增加910万吨，增长40%以上。
推动“公转铁”重点项目建设	在政府门户网站公示需要建设的铁路专用线清单。2020年5月底前完成滑县专用铁路建设；6月底前完成安阳万庄公铁物流园、安阳象道物流园铁路专用线建设；12月底前完成安李铁路线安阳西站至水冶站电气

		化改造、顺成专用线建设；加快瓦日铁路水冶南站至安李铁路联络线（安西联络线）建设。大宗货物年货运量150万吨以上的大型工矿企业和新建物流园区，铁路专用线接入比例达到80%以上；拥有铁路专用线的大型工矿企业和新建物流园区，大宗货物中长距离运输铁路占比达到80%以上。年货运量150万吨以上的新建项目，应配套建设铁路专用线的，大宗货物中长距离运输铁路占比达到80%以上。2020年10月底前，未按照环评批复建设铁路专用线、未达到铁路专用线运输比例的工业企业冬季取暖季纳入季节性生产调控清单。
	加强铁路运输组织	2020年4月底前，组织我市煤炭、矿石、钢铁等行业重点企业铁路运输企业签订运量运能互保协议；针对大宗货物年货运量150万吨以上或拥有铁路专用线的大型工矿企业和物流园区，逐家制定铁路运输方案。
	推进干线公路规划和建设	2020年12月底前开工建设S302汤阴境一级公路改建工程；开展G107东移工程前期工作；完成S302与G4京港澳高速公路互通出入口、太行路与S22南林高速互通出入口、G341与G4京港澳及S22南林高速互通出入口规划工作。
	推动货运行业集约高效发展	推进城市配送体系和农村物流网络节点体系建设，提升货运“最初一公里”和“最后一公里”服务效率，加快建设国家级城市绿色货运配送示范工程。2020年12月底前，培育2-3家城乡配送骨干企业，完成3个干支衔接的物流园区、4个分拨中心、50个以上末端共同配送站点建设，新能源物流配送车辆达到1200辆以上，实现建成区内物流配送车、快递车辆纯电动化。
	加快城市充电（加气）站（桩）建设	加快物流园、产业园、工业园、大型商业购物中心、农贸批发市场等物流集散地集中式充电桩和快速充电桩建设，解决推广新能源车面临的充电难等问题。2020年12月底前，基本建成适度超前、车桩相随、智能高效的充换电基础设施体系，充电设施基本覆盖高速公路服务区，公共充电桩与电动汽车比例不低于1:8，城市核心区公共充换电服务半径小于1公里，满足电动汽车充换电需求及新能源汽车城际出行需求。
	加快推进机动车结构升级	城市建成区新增和更新的公交、环卫、邮政车辆等基本采用新能源或清洁能源汽车；铁路货场新增或更换的转运车、叉车、牵引车等作业车辆采用新能源或清洁能源。2020年12月底前完成国三及以下排放标准柴油货车淘汰任务。
	加强城市绿化建设	深入开展国土绿化提速行动，加快建设森林安阳，完善提升农田防护林体系，协调开展森林城市和森林乡村建设，积极开展省级森林城市创建。2020年4月10日前完成京广高铁、京港澳高速（人民大道以北至省界）、G341龙安区段沿线共78.5公里防护林提升改造；12月10日前完成龙安区、殷都区、汤阴县共5处片区造林绿化，沿汤河、永通河绿化19.1公里，79个森林特色小镇和乡村建设。2020年完成造林9.02万亩、森林抚育13.1万亩。
	强化城市绿色建设	按照省要求开展生态园林城市（县城）创建工程，实现省级园林城市（县城）全覆盖，开展国家园林城市复查工作。对城市公共区域、临时闲置建设用地、城区道路两侧和城区河道两侧、城乡结合部的裸露土地进行绿化，对国省干道、铁路等城区段路界内两侧裸露地实施绿化，建设绿化景观好、生态功能强、综合效益高的绿色长廊，大力提高城市建成区绿化覆盖率。2020年12月底前完成45个城区口袋公园绿化项目，完成省定城市新增绿地、城市绿色廊道任务，城市建成区绿地率达35.9%，城市绿地内裸露土地绿化治理80%以上。
	推进露天矿山综合整治	推行市场化运作、开发式治理、科学性利用模式，坚持自然恢复为主、人工修复为辅，加强综合治理、系统治理、源头治理，加速推进露天矿山生态修复。充分利用“季度+年度”矿产卫片执法、矿业权人勘查

		信息公示制度及12336违法举报线索等机制，及时发现无证开采、有证露天矿山违法开采问题，依法查处整改到位。2020年6月底前完成安林高速北侧可视范围内整合后的矿区环境整治项目。积极参加省级绿色矿山评选，2020年12月底前，力争全市在产大中型露天矿山完成绿色矿山建设。
	强化秸秆禁烧工作	不断完善秸秆收储体系，加快推进秸秆综合利用产业化，全市秸秆综合利用率达到90%以上。建立完善网格化监管制度，落实属地管理责任，开展秸秆禁烧专项巡查，严控秸秆和垃圾露天焚烧行为，实现全市夏秋两季“零火点”目标。强化实施全年全域禁烧秸秆荒草、垃圾杂物，严控建成区、区域境内高速两侧、“双环六廊”城市防护林等重点地段焚烧行为。加快农用机械防尘措施升级改造，减少作业扬尘。
	严格全域禁放烟花爆竹	全年持续开展烟花爆竹禁放工作，建立监管分片包干机制，严厉查处非法生产、销售、运输、储存、燃放烟花爆竹等行为，确保各项禁燃禁放措施落实到位。2020年9月底前积极稳妥消化全市现有库存烟花爆竹。
	严格餐饮油烟治理	落实《河南省城市建成区餐饮服务业油烟净化设施安装与运行维护监督管理办法（试行）》要求，建立餐饮油烟治理工作台账，严格餐饮油烟污染防治设施运行监管，依法查处不正常使用、超标排放等违法行为。每月对餐饮场所、经营商户油烟排放情况巡查率不低于20%，每季度对餐饮服务单位油烟达标排放情况检测率不低于25%，对未安装油烟净化装置及油烟净化设施未正常使用、未定期清洗的餐饮企业和经营商户，责令暂停营业并限期改正，确保餐饮油烟达标排放。结合城市规模、监控餐饮单位数量等情况，2020年6月底前，合理制定餐饮油烟在线监控平台建设方案，大力推进餐饮油烟在线监控工作。
	持续开展“散乱污”企业动态清零	建立“散乱污”企业动态清零机制，进一步夯实网格化管理，落实乡镇（街道）属地管理责任，以农村、城乡结合部、行政区域交界等为重点，强化多部门联动，创新监管方式，充分运用电量数据以及卫星遥感、无人机等技术，持续开展“散乱污”企业排查整治专项行动，坚决打击遏制“散乱污”企业死灰复燃、异地转移等反弹现象。
	深入开展散煤污染专项整治	各县（市、区）人民政府要依法将已完成清洁取暖改造的地区划分为高污染燃料禁燃区，并制定实施相关配套政策措施。健全网格化管理体系，建立监测、监控、检查、督查、问责机制，以行政村（社区）为单元，层层压实监管责任，以城中村、城乡结合部和农村地区为重点开展燃煤散烧治理专项行动，开展逐户排查，2020年10月底前完成全市“禁煤区”散煤和燃煤炉具清查、收缴、消化处理。严禁生产、运输、销售、使用散煤，严防散煤复烧。对使用煤为燃料的农业生产、畜禽养殖、果蔬、食用菌生产等，要尽快完成燃煤设施改造或清洁能源替代。
	全面提升“散尘”污染治理水平	持续开展城市清洁行动，突出城中村、城乡结合部和重点乡镇，提升城市环境质量，安阳市区、各县城平均降尘量不得高于9吨/月·平方公里 加强施工扬尘控制，严格落实施工工地扬尘防治“八个百分之百”，严格执行开复工核查验收和“三员”管理制度。加快“两个禁止综合信息监管平台”建设，实施动态监管；推动扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒信用体系建设，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。 加强道路扬尘综合整治，推进道路清扫保洁高标准、精细化，推广湿扫作业模式，全面提升道路清扫、增湿、抑尘效果，实施“以克论净”

		考核，主次干道达到“双10”标准。加强城乡结合部干线公路扬尘防治精细化作业。加强道路两侧裸土、长期闲置土地绿化、硬化，对国道、省道及物流园区周边等地柴油货车临时停车场实施路面硬化，落实城区、城乡结合部等各类堆场、料堆、土堆等苫盖抑尘措施。
	完善工业炉窑大气污染综合治理	认真宣传贯彻落实《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》，确保工业炉窑大气污染物稳定达标排放。2020年9月底前，平板玻璃、建筑陶瓷企业取消脱硫脱硝烟气旁路或设置备用脱硫脱硝等设施。在保证生产安全前提下，城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理；具备条件的焦化企业实施干熄焦改造。加强工业炉窑企业无组织排放全流程治理和精细化管理，生产工序无可见烟粉尘外逸。
	提升钢铁行业超低排放改造水平	2020年9月底前，安阳钢铁集团有限责任公司全面完成超低排放改造，并通过超低排放评估监测；2020年12月底前，全市其他钢铁企业完成超低排放改造，加快推进钢铁企业大宗物料产品清洁运输改造。钢铁企业申报绿色环保引领企业和生态环境部《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措施的指导意见》A、B级绩效分级管控企业时，应完成有组织、无组织、大宗物料运输、监测监控等全面超低排放改造，并通过超低排放评估监测。企业经评估确认全面达到超低排放要求的，按有关规定执行税收、奖励、差别化电价等激励政策，在重污染天气预警期间实施差别化应急减排措施；对在评估工作中弄虚作假的企业，一经发现，取消相关优惠政策，企业应急绩效等级降为C级。
	提升水泥行业超低排放改造水平	按照《河南省水泥行业超低排放改造实施方案》要求，2020年9月底前，推动实施水泥行业超低排放，打造全国水泥行业示范工程，实现有组织烟气、无组织排放监测监控、物料运输和绿色矿山等全流程、全过程环境管理，大幅削减主要大气污染物排放量。
	开展生活垃圾焚烧行业提标治理	全市在建垃圾焚烧发电企业要确保建成后，大气污染物浓度稳定达到以下排放标准：焚烧炉烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度（1小时均值）在基准氧含量11%的条件下分别不高于10、35、100毫克/立方米，采用氨法脱硝、氨法脱硫工艺的垃圾焚烧废气氨逃逸浓度不高于8毫克/立方米。
	强化工业企业污染治理成效	2020年5月底前各县（市、区）要组织工业企业全面完成2019年工业企业深度治理任务验收及备案工作，对未完成验收任务或验收不合格的工业企业依法依规实施停产治理。6月底前完成对本辖区工业企业治理情况再排查和核查评估。
	推进工业企业氨排放控制	在电力、水泥、钢铁、焦化等重点行业，鼓励各企业进一步完善脱硝工程设施，优化喷氨工艺，提升控制效率，完善氨逃逸监控，降低氨逃逸率。
	加大源头替代	按照工业和信息化部、市场监管总局关于低VOCs含量涂料产品的技术要求，大力推广使用低VOCs含量涂料、油墨、胶黏剂，在技术成熟的家具、集装箱、整车生产、机械设备制造、汽修、印刷等行业，全面推进源头替代。企业采用符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料VOCs含量（质量比）低于10%的工序，可不要求采取无组织排放收集措施。
	推进挥发性有机物排放综合整治	推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用密闭空间作业的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放

		位置，控制风速应不低于0.3米/秒，有行业要求的按相关规定执行。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs初始排放速率大于等于2千克/小时，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%。加大煤气发生炉VOCs治理力度，酚水系统应封闭，产生的废气应收集处理，其他区域采用直接水洗冷却方式的，造气循环水集输、储存、处理系统应封闭，收集的废气送至三废炉处理，吹风气、弛放气应全部收集利用。完成VOCs排放量减排10%目标任务。
	深入实施 精细化管 控	围绕改善空气质量，根据O ₃ 、PM _{2.5} 来源解析，结合行业污染排放特征和VOCs物质光化学反应活性等，确定VOCs控制的重点行业 and 重点污染物，兼顾恶臭污染物和有毒有害物质控制等，提出有效管控方案。对采用RTO、RCO等高效处理效率的治理设施可适当放宽管控要求。要加强对企业帮扶指导，对VOCs排放量较大的企业，组织专家提供专业化技术支持，2020年6月20日前，指导企业编制切实可行的“一厂一策”污染治理方案，并适时开展治理效果后评估工作。鼓励对重点行业推行强制性清洁生产审核。
	强化设施 运行管理	企业应系统梳理VOCs排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。2020年10月底前开展活性炭集中再生处置中心试点建设工作。
	加大重型 柴油车排 放监管力 度	依法查处机动车超标排放行为。实施超标柴油车及所属企业黑名单和信用惩戒制度，生态环境、公安、交通运输等部门共享超标柴油车企业信息、车辆基础信息及营运车辆定位信息等，并实施联合惩戒。生态环境部门将路检路查发现的超标车辆以及经治理后复检合格的车辆，及时移交通报公安部门；公安部门依据6063代码实施超标车辆处罚，将未在规定期限内复检合格且未解除黑名单锁定状态的车辆，纳入缉查布控及道路监控系统进行查处；交通运输部门负责将未在规定期限内复检合格且未解除黑名单锁定状态的车辆，纳入高速路网收费系统进行查处。
	强化入市 口和重点 道路执法	2020年3月底前，8个主要道路入市口检查站要完成标准化路检路查点位建设，设置固定的检测站房、配备检测设备至少3台。全天24小时开展检验，每个站点位每天检测车辆不得低于50辆次，对超载超限、尾气超标等违法车辆依法处理。
	加大入户 执法检查 力度	要加大入户执法检查力度，对检查发现的排放超标且污染控制装置未加装或者未正常使用的车辆依法查处；对排放不达标车辆，纳入辖区重点监管对象台账，交通运输部门监督车辆企业立即维修，确保逐一销账。
	开展柴油 机（车）专 项治理	开展柴油机（车）摸底调查、信息采集、定位系统安装工作；2020年10月底前组织对柴油机（车）开展排放检测，严查超标排放行为，对不达标的机（车）依法完成淘汰和治理。
	强化非道 路移动机 械执法监 管	2020年9月底前，完成在用非道路移动机械排查登记、排放监测、贴标挂牌、安装实时定位监控装置，与生态环境部门监控平台联网，对非道路移动机械使用情况实现远程动态监控。强化销售和新购置非道路移动机械监管，新购置或者转入的未进行信息采集非道路移动机械，应在购置或转入之日起30日内完成编码登记。对施工工地、物流园区、大型工矿企业等开展全面排查，对于未悬挂号牌、张贴信息采集卡的非道路移动机械，一律封存停用；强化高排放非道路移动机械禁用区管理，对禁用区内使用国三以下机械、超标排放机械等违法行为，依法予以查处。

开展矿山移动源专项集中整治	2020年6月底前，完成非煤矿山内部使用运输车辆、非道路移动机械排查登记，对保有的报废车、拼装车等无牌无证车辆进行封存，对使用冒黑烟等非道路移动机械和超标车的要依法查处，对使用超标车、机的绿色矿山，取消其绿色矿山称号。大力推广新能源车、机使用，2020年10月底前，绿色矿山清洁能源车、机保有量要占到矿山车、机使用量的80%以上，其他矿山要达到50%以上。
加强排放检测检验机构管理	生态环境部门督促排放检测机构按照标准要求对汽油车检测线进行升级改造，监督检测机构规范开展氮氧化物检测及OBD检查，严厉打击排放检测机构伪造检验结果、出具虚假报告等违法行为，情节严重的，依法依规移送市场监管及公安部门。 严格高排放柴油车检测监管，认真落实高排放营运车辆检测预约制度，生态环境部门安排专人对高排放车辆检测过程进行人工审核；使用遥感检测车等检测设备对已检测车辆进行抽检，对超标车辆，倒查检测过程；制定相应的配套考核办法，对于日常检查发现违规或者平台预警检测过程异常较为频繁的排放检测机构，取消其高排放营运车辆检测预约资格。 推进I/M体系建设，生态环境部门配合交通运输部门做好排放检测（I站）与维修治理（M站）信息共享工作，监督检测机构对复检车辆进行严格检测。交通运输、生态环境、市场监管等部门对维修单位开展联合执法行动，督促维修单位按照技术规范要求对超标车辆进行维修，并将最终的维修信息进行记录、上报。
持续加强油气排放日常执法监管	要将储油库、加油站纳入固定污染源进行管理，强化对储油库、加油站和油罐车油气排放日常执法监管，确保油气回收设施正常运行；2020年12月底前，至少组织一次对辖区内所有汽油储油库、20%以上的汽油加油站和油罐车进行监督性检测，对未按要求安装、管理、运行油气回收设备或检查结果不合格的单位，要依法查处。储油库、加油站和油罐车业主单位每季度按规范对油气回收治理系统进行检测和维护，按照国家规范填写自检报告，检修/维护记录、定期检测的原始结果数据至少保留两年以上；业主单位要安装卸油区视频监控，保证清晰监控到卸油情况，视频数据保留一年以上。
强化油品质量监管	要坚持“挖幕后、断链条、打黑油、端窝点”要求，严厉打击违法生产、销售、运输、储存和使用不合格油品和车用尿素行为，依法追责并向社会公开。加强对储油库、加油站等成品油生产、销售和储存环节，以及高速公路、国省道沿线加油站和尿素加注点质量检查，提高抽检比例和频次，严厉处罚违法行为；持续深入开展油品质量专项检查行动，以物流基地、货运车辆停车场和休息区、油品运输车、施工工地等为重点，集中打击和清理取缔黑加油站点、流动加油车；对不达标的油品、尿素追踪溯源，查处劣质油品、尿素存储销售集散地和生产加工企业，对有关涉案人员依法追究相关法律责任。
加强重点企业自有油库（加油站、油罐车）油品质量监管	对全市重点工业企业、运输公司、物流公司等重点用车单位的自有油库、加油站或油罐车油品质量开展专项检查，摸清基本情况，厘清监管职责，制定管理规范，加强常态化监管，监督重点企业确保车用汽油、柴油符合国六标准。对无证无照或证照不全非法经营成品油、销售假冒伪劣及不达标油品的企业自有油库、加油站或油罐车，列入“黑加油站”，依法取缔。
实施目标管理	完善空气质量预报预警会商机制，加强重污染天气气象条件精细化预报，提升重污染天气应对技术支撑能力，坚持目标导向，逐月下达PM _{2.5} 空气质量、重点污染源排放量、用电量“三项”控制指标，强化重污染天气应急管控，持续开展污染区域传输分析，加强区域应急协同，充分利用大数据分析、信息化科技手段，提高应对能力和管控实效。

完善应急减排措施	2020年9月底前完成大气污染源清单编制工作，建立完善重污染天气应急管控清单动态更新机制，动态调整完善重污染天气应急减排清单，进一步细化管控措施，将减排措施落实到具体单位、企业、工地、生产环节，实施“一厂一策”清单化管理，做到减排措施全覆盖，保障应急减排措施可操作、可核查。要对应急预案启动和重点区域、重点行业、重点企业减排措施落实情况及时进行评估，视情调整预警级别，强化应急减排措施，最大限度减少污染物排放。
实施差异化应急管理	依据生态环境部《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》，落实重点行业绩效分级差异化管控，突出科学精准减排。对较集中、成规模的特色产业，统筹采取应急减排措施，确保同一区域、同一行业内，同等绩效水平的企业减排措施相对一致。
实施应急运输响应	2020年10月底前对涉及大宗物料运输的重点用车企业进行筛查，制定应急运输响应方案。涉大宗物料运输的重点用车企业合理安排运力，提前做好生产物资储备，橙色及以上预警期间，实施应急运输响应，除保证安全生产运行、运输民生保障物资或特殊需求产品外，原则上禁止国四及以下柴油货车运输物料。要通过厂区门禁系统数据和视频监控等方式，监督重点企业应急运输响应执行情况。
强化季节性生产调控	2020年9月底前制定季节性生产调控方案，秋冬季重污染天气预警期间，对钢铁、焦化、水泥、耐材、陶瓷、砖瓦窑、玻璃等生产工序不可中断或短时间难以完成停产的，对污染较重、排放较大、区域产能过剩的行业，预先调整生产计划，实施秋冬季生产调控。
建设完善环境监管大数据平台	2020年6月底前，对空气质量、重点污染源在线、城市天眼、机动车排放检测、机动车遥感监测与黑烟抓拍、非道路移动机械、施工工地、露天矿山、渣土车管理、秸秆禁烧、道路扬尘等现有与大气污染防治相关的监测监控系统进行整合，形成信息全面、要素齐全、处置高效、决策科学的环境污染防治监管大数据平台。
完善空气质量监测网络覆盖	完善市、县、乡（镇）网格化环境监管体系，实现对各级网格和各类污染源的集中自动监测。开展VOCs监测工作。优化城乡空气质量监测网络体系，组织监测网络运维，加强监测基础条件保障，确保监测设备正常运行和自动监测数据稳定传输。龙安区、北关区各完成1座六参数空气自动站建设，与市平台联网。
建设机动车“天地人车”一体化监控系统	完成遥感监测设备联网对接，保障遥感监测设备正常使用，做好日常校准和年度计量校准工作；完成重点企业运输车辆管控门禁和视频监控系统建设，监控数据至少保存一年以上。2020年6月底前全市50%以上柴油货车完成车载在线监控系统安装工作。2020年12月底前，交通运输部门协助生态环境部门完成主要物流通道空气质量监测站建设，并完成省、市两级联网，监控并分析评估交通运输污染情况。将遥感监测、定期排放检验、柴油车在线监控、重点物流通道检测、监控门禁系统等系统平台进行整合，形成“天地人车”一体化的在线监控系统。
完善施工工地空气质量监控平台建设	全市建筑面积1万平方米及以上的施工工地、长度200米以上的市政、国省道干线公路、中标价1000万元以上且长度1公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程重点扬尘防控点安装扬尘在线监测监控设备并与属地政府监控平台联网。建立全市各类施工工地监控监测信息的交互共享机制，实现信息共享。
完善工业企业监测监控体系	2020年6月底前完成34家112套（台）有组织排放废气自动监控设施安装。 2020年9月底前，重点排污单位及其他符合河南省污染源自动监控设施建设联网要求的排污单位，安装完成污染源在线监控设施并与生态环境部门联网。2020年10月底前，采用氨法脱硫脱硝的企业应在相应排

		放口加装氨气在线监控设施，并与生态环境部门联网。
		强化工业企业科技监管。建立省、市、县三级视频监控平台，充分运用视频监控、空气质量监测站、污染源在线监测、TSP自动监测、降尘缸监测、无人机等科技监管手段，实现全方位、全时段、全过程工业企业污染物排放实时监测监控。
	开展涉气排污单位污染治理设施用电监管	继续推进应急管控清单中排污单位用电监管设备安装和联网，管控清单内不能安装自动监控的排污单位要实现用电监管全覆盖、全联网，排污许可证、环评报告、应急管控清单中涉气的生产设施和污染治理设施均应独立安装用电监管设备。
	强化污染源在线监控数据应用	将污染源自动监控数据应用于全市重污染天气应急减排和季节性生产调控。充分利用排放量、用电量在线监控数据，对企业落实重污染天气应急管控措施进行监管，对违反管控的严厉查处。因污染源自动监控违法被各级生态环境部门立案处罚的企业，一年以内不得申报“绿色环保引领企业”。未按要求安装污染源自动监控设施（含用电监管设施）或未与生态环境部门联网的，污染源自动监控设施未按要求覆盖全部排放口或用电监管设施未覆盖主要生产设施和治污设施的涉气企业不得被评为“绿色环保引领企业”。
	强化监测监控数据质量控制	加强对社会环境监测和运维机构监管，建立质控考核与手工比对等机制，健全环境监测量值传递溯源体系，建立“谁出数谁负责、谁签字谁负责”的责任追溯制度。开展环境监测数据质量监督检查专项行动，严厉惩处环境监测数据弄虚作假行为。对不当干预监测行为的，监测机构运行维护不到位、篡改、伪造、干扰监测数据的，排污单位弄虚作假的，依法依规从严处罚，追究责任。

完成上述目标后，预计安阳市的大气环境质量将得到极大的改善，对安阳市大气环境质量提升具有深远意义。

3.2.2 地表水环境质量概况

距离本工程最近的地表水体为洪河。根据《安阳市人民政府办公室关于印发安阳市环境空气质量功能区划（2016—2020年）等三个功能区划的通知》（安政办〔2016〕4号），洪河六孔桥以上地表水环境质量执行V类标准。

本次地表水质量评价数据引用安阳市环境保护局编制的《2017年河南省安阳市环境质量报告》中洪河六孔桥断面的监测结果统计，统计结果如下。

表 3-25 地表水监测结果统计表（年均值）

河流	断面	pH	溶解氧	COD _{Mn}	COD	BOD	氨氮	铜	锌
洪河	六孔桥	7.61	6.4	5.0	22	4.1	3.30	0.04	0.023
V类标准		6~9	2	15	40	10	2.0	1.0	2.0
标准指数		0.463	2.2	0.333	0.55	0.41	1.65	0.04	0.0115

是否达标		达标	超标	达标	达标	达标	超标	达标	达标
河流	断面	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物
洪河	六孔桥	0.61	0.0002	0.0003	0.00002	0.0002	0.002	0.002	0.006
V类标准		1.5	0.02	0.1	0.001	0.1	0.1	0.1	0.2
标准指数		0.407	0.01	0.003	0.02	0.002	0.02	0.02	0.03
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
河流	断面	挥发酚	石油类	硫化物	总磷	阴离子表面活性剂		/	/
洪河	六孔桥	0.0028	0.14	0.003	0.41	0.09		/	/
V类标准		0.1	1.0	1.0	0.4	0.3		/	/
标准指数		0.028	0.14	0.003	1.025	0.3		/	/
是否达标		达标	达标	达标	超标	达标		/	/

根据数据统计结果可知，除溶解氧、氨氮、总磷外，其他因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。其中溶解氧超标 10%，氨氮超标 65%，总磷超标 2.5%。

与Ⅲ类水质标准比较：2017 年，洪河断面监测氨氮年均值浓度为 3.30mg/L，超Ⅲ类水质标准 2.3 倍；生化需氧量年均值浓度为 4.1mg/L，超Ⅲ类水质标准 0.03 倍；高锰酸盐指数年均值浓度为 5.0mg/L，符合Ⅲ类水质标准；化学需氧量年均值浓度为 22mg/L，超Ⅲ类水质标准 0.1 倍；石油类年均值浓度为 0.14mg/L，超Ⅲ类水质标准 1.8 倍；总磷年均值浓度为 0.41mg/L，超Ⅲ类水质标准 1.1 倍。

3.2.3 地下水环境质量概况

为了解调查评价区地下水水质现状，岷山公司对区内地下水进行了水质采样分析。本项目地下水环境监测污染因子包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钴、镍等共 31 项，同步监测井深、水位、水温。

其中厂址所在地、郭大岷村水井中挥发性酚类、总硬度、氟、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 9 项因子监测数据引用河南

省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据；水涧村总硬度、氟、耗氧量、氯化物、细菌总数及各监测点井深、水位、水温数据引用河南省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据；其他因子引用河南益民环境监测有限公司 2018 年 4 月 2 日~4 日的监测数据及河南宜测科技有限公司 2018 年 1 月 11 日的监测数据。对地下水井的井深、水位、水温等的调查采用河南乐奇水文地质调查有限公司的调查数据。

3.2.3.1 地下水环境质量现状监测

1、监测点位布设

为了了解项目周围地下水环境质量现状，地下水监测点位选取 1#水涧村、2#厂区地下水井、3#郭大岷村、4#下马泉村、5#坟凹村、6#齐村、7#牛家窑村共 7 口水井，具体布点情况详见下表：

表 3-26 地下水监测点布设情况表

序号	监测点位	相对厂址方位	距厂址距离 (m)	备注
1#	水涧村	W	970	水质及水位监测点
2#	厂区地下水井	/	/	水质及水位监测点
3#	郭大岷村	E	1870	水质及水位监测点
4#	下马泉村	NNW	1720	水位监测点
5#	坟凹村	S	590	水位监测点
6#	齐村	NE	1850	水位监测点
7#	牛家窑村	SE	475	水位监测点

2、监测因子

地下水现状监测选取 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钴、镍等共 31 项，同步监测井深、水位、水温。

3、监测时间、监测频率及监测方法

河南省正信检测技术有限公司监测时间为 2019 年 4 月 16 日~22 日，监测一

天，每天一次；河南益民环境监测有限公司监测时间为2018年4月2日~4日，连续三天，每天一次；河南宜测科技有限公司2018年1月11日监测数据，监测一天，每天一次。具体监测方法见下表。

表 3-27 地下水监测分析方法一览表（正信）

序号	项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
1	水温	温度计测定法	GB/T 13195-1991	液体温度计	-6℃
2	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006	酸式滴定管	0.05 mg/L
3	总硬度（以CaCO ₃ 计）	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006	滴定管	1.0 mg/L
4	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	电子天平 FA2104	4.0 mg/L
5	挥发酚类（以苯酚计）	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	GB/T 5750.4-2006	紫外可见分光光度计 756PC	0.002 mg/L
6	硫酸盐	铬酸钡分光光度法热法	GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 756PC	5.0 mg/L
7	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪 CICD100	0.002 mg/L
8	氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.5-2006	滴定管	1.0 mg/L
9	细菌总数	平皿计数法	GB/T 5750.12-2006	智能恒温培养箱 DHP303-3A	/
10	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006	智能恒温培养箱 DHP303-3A	/

表 3-28 地下水监测分析方法一览表（益民）

序号	监测因子	监测分析方法	方法标准来源	监测分析仪器及编号	检出限/测定下限
1	CO ₃ ²⁻	酸碱指示剂滴定法（B）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护局 2002 第三篇 第一章 十二（一）	/	/
2	HCO ₃ ⁻	酸碱指示剂滴定法（B）	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护局 2002 第三篇 第一章 十二（一）	/	/
3	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-933 原子荧光分光光度计 ZY006	0.3 μg/L
4	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-933 原子荧光分光光度计 ZY006	0.04 μg/L
5	铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T7467-1987	T6-新悦可见分光光度计/ZY066	0.004mg/L
6	总硬	水质 钙和镁的测定	GB/T7477-1987	/	0.05mmol/L

	度	EDTA 滴定法			
7	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法(第二部分螯合萃取法)	GB/T 7475-1987	TAS-990 原子吸收分光光度计 ZY005	10 μ g/L
8	氟化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-90 型 离子色谱仪 ZY067	0.006mg/L
9	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法(第二部分螯合萃取法)	GB/T 7475-1987	TAS-990 原子吸收分光光度计 ZY005	1 μ g/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计 ZY005	0.03mg/L
11	耗氧量	水质 高锰酸盐指数的测定	GB/T 11892-1989	DK-98-ⅡA 电热恒温水浴锅 /FZ022	0.5mg/L
12	氯化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-90 型 离子色谱仪 ZY067	0.007mg/L
13	细菌总数	生活饮用水 标准检验方法 微生物指标(1.1 菌落总数 平皿计数法)	GB/T 5750.12-2006	SPX-250B-Z 生化培养箱 / 180293/ZY063	
14	K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计 /ZY005	0.05mg/L
15	Na ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计 /ZY005	0.01mg/L
16	Ca ²⁺	水质 钙的测定 EDTA 滴定法	GB/T7476-1987	/	2mg/L
17	Mg ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计 /ZY005	0.002mg/L
18	Cl ⁻	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	ICS-90 型 离子色谱仪 ZY067	0.007mg/L
19	SO ₄ ²⁻	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)	HJ/T 342-2007	T6 新世纪紫外可见分光光度计 /ZY001	8 mg/L
20	pH	pH 值便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇第一章	pHB-4 型便携式 pH 计/ZY031	

			六（二）		
21	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	T6-新悦可见分光光度计/ZY066	0.025 mg/L
22	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	GB/T 7480-1987	T6 新世纪紫外可见分光光度计/ZY001	0.02 mg/L
23	亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB/T 7493-1987	T6 新世纪紫外可见分光光度计/ZY001	0.001 mg/L
24	挥发性酚类	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法）	HJ 503-2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计/ZY001	0.01 mg/L
25	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法（方法 2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法）	HJ 484-2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计/ZY001 DK-98- II A 电热恒温水浴锅/FZ022	0.004 mg/L
26	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	TAS-990 原子吸收分光光度计/ZY005	0.01 mg/L
27	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标（8.1 溶解性总固体 称量法）	GB/T 5750.4-2006	ME-204型电子天平/ZY033	
28	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）	HJ/T 342-2017	T6 新世纪紫外可见分光光度计/ZY001	8 mg/L
29	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标（2 总大肠菌群 2.1 多管发酵法）	GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 ZY063/ 灭菌锅 FZ030/生物显微仪 / ZY070/菌落计数器 ZY064	

表 3-29 地下水监测分析方法一览表（宜测）

序号	检测项目	检测标准	使用仪器	检出限/测定下限
1	氟化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪 CIC-260HNZYT/SB-HJ-095	0.1mg/L
2	钾	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.07mg/L
3	钠	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.03mg/L
4	钙	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.02mg/L
5	镁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.02mg/L
6	碳酸盐	《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-1993	滴定管	5mg/L
7	重碳酸	《地下水水质检验方法滴定法测定碳酸	滴定管	5mg/L

	酸盐	根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-1993		
8	氯化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪 CIC-260HNZYT/SB-HJ-095	0.15mg/L
9	硫酸盐	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪 CIC-260HNZYT/SB-HJ-095	0.75mg/L
10	pH	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (5.1)	数显酸度计 PHS-3CHNZYT/SB-HJ-031	--
11	氨氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (9.1)	紫外可见分光光度计 TU-1810HNZYT/SB-HJ-082	0.02mg/L
12	硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(3.2)	离子色谱仪 CIC-260HNZYT/SB-HJ-095	0.15mg/L
13	亚硝酸盐氮	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (10.1)	紫外可见分光光度计 TU-1810HNZYT /SB-HJ-082	0.001mg/L
14	氟化物	《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (4.1)	紫外可见分光光度计 TU-1810HNZYT /SB-HJ-082	0.002mg/L
15	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF32HNZYT/SB-HJ-081	0.3 μg/L
16	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF32HNZYT/SB-HJ-081	0.04 μg/L
17	六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T 5750.6-2006 (10.1)	紫外可见分光光度计 TU-1810HNZYT/SB-HJ-082	0.004mg/L
18	铅	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T 5750.6-2006(11.1)	原子吸收分光光度计 AA-6880HNZYT/SB-HJ-112	2.5 μg/L
19	镉	《生活饮用水标准检验方法金属指标》GB/T 5750.6-2006(9.1)	原子吸收分光光度计 AA-6880HNZYT/SB-HJ-112	0.5 μg/L
20	铜	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.04mg/L
21	锌	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.009mg/L
22	镍	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.007mg/L
23	锑	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF32HNZYT/SB-HJ-081	0.2 μg/L
24	铋	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF32HNZYT/SB-HJ-081	0.2 μg/L
25	砷	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS 2000B	5×10^{-5} mg/L
26	铟	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS 2000B	3×10^{-5} mg/L
27	锡	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.04mg/L
28	硒	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 PF32HNZYT/SB-HJ-081	0.4 μg/L
29	钴	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.02mg/L

30	锆	《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 ICP-MS 2000B	$2 \times 10^{-5} \text{mg/L}$
31	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》GBIT 5750.7-2006	滴定管	0.05mg/L
32	铁	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.01mg/L
33	锰	《水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	等离子发射光谱仪 icap7200HNZYT/SB-HJ-II0	0.01mg/L
34	石油类	《水质石油类和动植物油类的测定红外分光光度法》HJ 637-2012	红外分光测油仪 OIL480HNZYT/SB-HJ -096	0.01mg/L

3.2.3.2 地下水环境质量现状评价

1、评价因子

详见上文描述。

2、评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

标准指数的计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{0i} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

$$P_{\text{pH}} = (7.0 - \text{pH}) / (7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}) \quad (\text{pH} \leq 7.0)$$

$$P_{\text{pH}} = (\text{pH} - 7.0) / (\text{pH}_{\text{su}} - 7.0) \quad (\text{pH} > 7.0)$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

3、评价方法

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准限值

见下表。

表 3-30 地下水环境质量评价标准一览表 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值 (mg/L)
1	K ⁺	/
2	Na ⁺	/
3	Ca ²⁺	/
4	Mg ²⁺	/
5	CO ₃ ²⁻	/
6	HCO ₃ ⁻	/
7	Cl ⁻	/
8	SO ₄ ²⁻	/
9	pH	6.5~8.5
10	氨氮	≤0.5
11	硝酸盐	≤20
12	亚硝酸盐	≤1.0
13	挥发性酚类	≤0.02
14	氰化物	≤0.05
15	砷	≤0.01
16	汞	≤0.001
17	铬（六价）	≤0.05
18	总硬度	≤450
19	铅	≤0.01
20	氟	≤1.0
21	镉（μg/L）	≤0.05
22	铁	≤0.3
23	锰	≤0.1
24	溶解性总固体	≤1000
25	耗氧量	≤3.0
26	硫酸盐	≤250
27	氯化物	≤250
28	总大肠 菌群(MPN/100ml)	≤3.0
29	细菌总数	≤100

30	钴	0.05
31	镍	0.02

4、监测结果

本次地下水井井深、水位、水温等参数采用河南乐奇水文地质调查有限公司于 2019 年 12 月的调查结果（报告见附件），如下：

表 3-31 地下水水位监测表

编号	位置	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位 (m)
1#	厂区	114.270387	36.02859	172.64	35	29.5	143.14
2#	水涧村	114.256079	36.027174	141.07	175	17.4	123.67
3#	郭大岷村	114.292891	36.0268	148.7	160	25.2	123.5
4#	马投涧镇	114.256247	36.012761	181.25	230	36.9	144.35
5#	王古道村	114.304032	36.046893	119.44	65	21.6	97.84
6#	上毛仪涧村	114.310837	36.031378	138.28	50	18.2	120.08
7#	孙大岷村	114.296479	36.015956	129.22	200	45.6	83.62
8#	宋家堂村	114.257735	36.042597	129.38	220	35.6	93.78
9#	梁张庄村	114.276234	36.058453	106.31	35	14.6	91.71
10#	南张家庄村	114.275765	36.065285	113.37	170	18.5	94.87
11#	南大岷村	114.283004	36.006444	137.27	50	19.5	117.77
12#	坟凹村	114.263177	36.016189	166.17	210	28.8	137.37
13#	下马泉村	114.265533	36.045788	118.08	200	22.9	95.18
14#	齐村	114.288842	36.038862	142.99	180	40.3	102.69
15#	桑家窑村	114.272882	36.051139	115.04	180	15.6	99.44

地下水水质监测结果见下表。

表 3-32 地下水水质监测表（1）

监测项目 监测点位		1#水涧村水井			数据来源
		检测结果	标准指数	超标率	
1	K ⁺ (mg/L)	2.38~2.58	/	/	河南益民 环境监测 有限公司 2018 年 4 月 2 日~4 日监测数 据
2	Na ⁺ (mg/L)	11.3~12.5	/	/	
3	Ca ²⁺ (mg/L)	106~112	/	/	
4	Mg ²⁺ (mg/L)	8.33~8.56	/	/	
5	锰(mg/L)	未检出	0	0	
6	溶解性总固体(mg/L)	512~540	0.670~0.682	0	

7	Cl ⁻ (mg/L)	117~125	/	/	河南宜测 科技有限 公司 2018.1.11 监测数据
8	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	203~216	/	/	
9	pH	6.7~6.8	0.2~0.4	0	
10	氨氮(mg/L)	0.486~0.491	0.906~0.916	0	
11	硝酸盐(mg/L)	3.66~3.86	0.187~0.192	0	
12	亚硝酸盐(mg/L)	0.03~0.04	0.02~0.07	0	
13	挥发性酚类(mg/L)	未检出	0	0	
14	氰化物(mg/L)	0.02~0.03	0.4~0.8	0	
15	硫酸盐(mg/L)	114~115	0.456~0.46	0	
16	总大肠菌群 (MPN/100ml)	<3	<1	0	
17	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	0	0	
18	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	376	/	/	
19	砷(μg/L)	未检出	0.41	0	
20	汞(μg/L)	未检出	0	0	
21	铬(六价)(mg/L)	未检出	0	0	
22	总硬度(mg/L)	199	0.969	0	
23	铅(μg/L)	未检出	0	0	
24	氟(mg/L)	0.550	0.6	0	
25	镉(μg/L)	2	0	0	
26	铁(mg/L)	未检出	0.467	0	
27	耗氧量(mg/L)	0.6	0.367	0	
28	氯化物(mg/L)	38.9	0.18	0	
29	细菌总数(CFU/mL)	1	<0.35	0	
30	钴(mg/L)	<0.005	0.05	0	
31	镍(mg/L)	<0.005	0.02	0	

表 3-33 地下水水质监测表(2)

监测项目 监测点位		1#厂区地下水井			数据来源
		检测结果	标准指数	超标率	
1	K ⁺ (mg/L)	1.33	/	/	河南宜测 科技有限 公司 2018.1.11 监测数据
2	Na ⁺ (mg/L)	77.8	/	/	
3	Ca ²⁺ (mg/L)	149	/	/	
4	Mg ²⁺ (mg/L)	42.1	/	/	

5	锰(mg/L)	<0.10	0	0	
6	Cl ⁻ (mg/L)	101	/	/	
7	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	69.1	/	/	
8	pH	7.22	/	0	
9	氨氮(mg/L)	<0.02	0.004	0	
10	硝酸盐(mg/L)	2.36	0.118	0	
11	亚硝酸盐(mg/L)	<0.001	0.001	0	
12	氰化物(mg/L)	<0.002	0.4	0	
13	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	/	0	
14	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	159	/	/	
15	砷(μg/L)	<1.0	0.1	0	
16	汞(μg/L)	<0.1	0.1	0	
17	铬(六价)(mg/L)	<0.004	0.08	0	
18	铅(μg/L)	<2.5	0.25	0	
19	镉(μg/L)	<0.5	0.1	0	
20	铁(mg/L)	<0.30	0	0	
21	钴(mg/L)	<0.005	0.1	0	
22	镍(mg/L)	<0.005	0.1	0	
23	溶解性总固体(mg/L)	583	0.583	0	河南省正信检测技术有限公司 2019 年 4 月 16 日~22 日监测数据
24	挥发性酚类(mg/L)	<0.002	0.1	0	
25	硫酸盐(mg/L)	108	0.432	0	
26	总大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	0	0	
27	总硬度(mg/L)	364	0.809	0	
28	氟(mg/L)	0.350	0.35	0	
29	耗氧量(mg/L)	0.85	0.283	0	
30	氯化物(mg/L)	57.2	0.229	0	
31	细菌总数(CFU/mL)	18	0.18	0	

表 3-34 地下水水质监测表 (3)

监测项目 监测点位		1#郭大岷村水井			数据来源
		检测结果	标准指数	超标率	
1	K ⁺ (mg/L)	1.28	/	/	河南宜测科技有限公司 2018.1.11
2	Na ⁺ (mg/L)	20.4	/	/	
3	Ca ²⁺ (mg/L)	66.1	/	/	

4	Mg ²⁺ (mg/L)	24.2	/	/	监测数据
5	锰(mg/L)	<0.10	0	0	
6	Cl ⁻ (mg/L)	24.6	/	/	
7	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	26.4	/	/	
8	pH	7.25	/	0	
9	氨氮(mg/L)	<0.02	0.04	0	
10	硝酸盐(mg/L)	2.25	0.113	0	
11	亚硝酸盐(mg/L)	<0.001	0.001	0	
12	氰化物(mg/L)	<0.002	0.04	0	
13	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	0	/	0	
14	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	135	/	/	
15	砷(μg/L)	<1.0	0.1	0	
16	汞(μg/L)	<0.1	0.1	0	
17	铬(六价)(mg/L)	<0.004	0.08	0	
18	铅(μg/L)	<2.5	0.25	0	
19	镉(μg/L)	<0.5	0.1	0	
20	铁(mg/L)	<0.30	0	0	
21	钴(mg/L)	<0.005	0.1	0	
22	镍(mg/L)	<0.005	0.1	0	
23	溶解性总固体(mg/L)	430	0.430	0	河南省正信检测技术有限公司 2019 年 4 月 16 日~22 日 监测数据
24	挥发性酚类(mg/L)	<0.002	0.1	0	
25	硫酸盐(mg/L)	30.9	0.124	0	
26	总大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	0	0	
27	总硬度(mg/L)	273	0.607	0	
28	氟(mg/L)	0.403	0.403	0	
29	耗氧量(mg/L)	0.44	0.147	0	
30	氯化物(mg/L)	30.1	0.12	0	
31	细菌总数(CFU/mL)	10	0.1	0	

由现状监测结果可知，水涧村水井、厂区地下水井及郭大岷村水井各因子监测结果均可满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求，地下水环境质量较好。

3.2.4 声环境质量概况

3.2.4.1 现状布点及监测

1、监测点位布设

根据本项目厂址周围环境实况，本次声环境评价拟在项目四周厂界各设置一个监测点，共 4 个监测点。

2、监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行，采用积分声级计或具有相同功能的测量仪器测量等效连续 A 声级。

3、监测时间及监测频率

声环境质量委托河南省正信检测技术有限公司进行监测，监测时间 2019 年 4 月 16 日~22 日，连续监测 2 天，每天昼、夜各监测一次。

3.2.4.2 声环境质量现状评价

1、评价方法

根据声环境现状监测结果，采用等效声级法，结合噪声评价标准，对声环境质量现状进行评价。

2、评价标准

项目厂界执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准要求，评价标准值见下表。

表 3-35 声环境质量现状评价标准表

声环境功能区类别	执行标准限值	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
3 类	65	55

3、监测结果统计及评价

声环境质量现状监测结果统计分析见下表。

表 3-36 声环境质量现状监测结果一览表

采样时间	点位	昼间	夜间
2019.4.16	厂界（东）	52.1	42.6

	厂界（南）	51.7	40.5
	厂界（西）	53.4	44.1
	厂界（北）	54.2	43.4
2019.4.17	厂界（东）	51.8	40.9
	厂界（南）	52.3	41.2
	厂界（西）	52.9	43.5
	厂界（北）	53.6	42.7

由监测结果可以看出：项目厂址四周昼、夜噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求，说明项目厂址所在区域声环境质量现状良好。

3.2.5 土壤环境质量现状概况

本次土壤环境质量现状引用河南省正信检测技术有限公司、中持依迪亚（北京）环境检测分析股份有限公司的监测数据。

3.2.4.1 现状布点及监测

1、监测布点

本次现状监测于占地范围内取3个土壤表层样、占地范围外取1个表层样，采样点位置见附图，采样布点见内容下表：

表 3-37 土壤监测点布设位置一览

监测点位	监测点名称	调查范围	监测层位	布点目的
S1	拟建厂址内（1#）	占地范围内	0.2m	了解项目区及现有厂区内土壤质量现状
S2	现有南电解车间附近（2#）		0.2m	
S3	现有危废暂存间（3#）		0.2m	
S4	厂区外西侧土壤（4#）	占地范围外	0.2m	了解西侧耕地土壤质量现状

2、监测单位及采样时间

监测单位：河南省正信检测技术有限公司、中持依迪亚（北京）环境检测分析股份有限公司。

监测时间：土壤采样时间为2018年10月8日、2018年11月30日、2019年4月16日、2020年3月14日、2020年4月16日。

3、监测项目及评价标准

监测项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞，镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、钴。

本评价适用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准，具体标准限值详见评价适用标准章节。

4、监测分析方法

本次监测分析方法如下：

表 3-38 土壤检测方法、方法来源和所用仪器设备一览表

项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
阳离子交换量	滴定法	NY/T 295-1995	酸式滴定管	/
容重	重量法	NY/T1121.4-2006	电子天平 FA2104	/
氧化还原电位	电位法	HJ 746-2015	pH 计 pHSJ-4F	/
汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-230E	0.002 mg/kg
砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 AFS-230E	0.01 mg/kg
铅	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.1 mg/kg
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.01 mg/kg
六价铬	碱消解/火焰原子吸收分光光度法	HJ 687-2014	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	2 mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1 mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	5 mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg

氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 735-2015	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	3×10^{-4} mg/kg
苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.1×10^{-3} mg/kg
氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.9×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.6×10^{-3} mg/kg
1,4-二氯苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	4.3×10^{-3} mg/kg
乙苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	4.6×10^{-3} mg/kg
苯乙烯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.0×10^{-3} mg/kg
甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.2×10^{-3} mg/kg
间二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	4.4×10^{-3} mg/kg

对二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	3.5×10^{-3} mg/kg
邻二甲苯	顶空/气相色谱法	HJ 742-2015	气相色谱仪 GC9790 II	4.7×10^{-3} mg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	0.09 mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	0.1 mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 7890B/5977B	0.06 mg/kg
苯并[a]蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	3×10^{-4} mg/kg
苯并[a]芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	4×10^{-4} mg/kg
苯并[b]荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	5×10^{-4} mg/kg
苯并[k]荧蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	4×10^{-4} mg/kg
蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	3×10^{-4} mg/kg
二苯并[a,h]蒽	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	5×10^{-4} mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	5×10^{-4} mg/kg
萘	高效液相色谱法	HJ 784-2016	液相色谱仪 Waters2695	3×10^{-4} mg/kg

3.2.4.2 现状评价

1、评价方法及标准

评价方法采用单因子标准指数法进行评价。

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —土壤中 i 污染物的标准指数；

C_i —土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

S_i —土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

土壤环境评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。

2、监测统计及评价结果

表 3-39 土壤检测结果表（1）

检测项目	单位	拟建厂址内（1#）	数据来源
		36° 01' 41.02" N, 114° 16' 09.32" E	
		0.2m	
砷	mg/kg	53.6	河南省正信

镉	mg/kg	30.7	检测技术有限公司。采样时间：2019年4月16日~22日
六价铬	mg/kg	未检出	
铜	mg/kg	140	
铅	mg/kg	741	
汞	mg/kg	0.470	
镍	mg/kg	144	
四氯化碳	mg/kg	0.069	
氯仿	mg/kg	0.045	
氯甲烷	mg/kg	未检出	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.005	
二氯甲烷	mg/kg	5.00	
1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	
四氯乙烯	mg/kg	0.003	
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.009	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.024	
三氯乙烯	mg/kg	0.002	
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.223	
氯乙烯	mg/kg	未检出	
苯	mg/kg	未检出	
氯苯	mg/kg	未检出	
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	
1,4-二氯苯	mg/kg	未检出	
乙苯	mg/kg	未检出	
苯乙烯	mg/kg	未检出	
甲苯	mg/kg	未检出	
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	
邻二甲苯	mg/kg	未检出	

硝基苯	mg/kg	未检出
苯胺	mg/kg	未检出
2-氯酚	mg/kg	未检出
苯并[a]蒽	mg/kg	0.028
苯并[a]芘	mg/kg	0.045
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.037
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.052
蒽	mg/kg	未检出
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出
萘	mg/kg	未检出
备注	“未检出”表示检测结果小于方法检出限	

表 3-40 土壤检测结果表（2）

检测项目	单位	现有南电解车间附近（2#）	现有危废暂存间（3#）	数据来源
		36° 01' 31" N, 114° 16' 11" E	36° 01' 31" N, 114° 16' 11" E	
		0.2m	0.2m	
砷	mg/kg	24.1	45.1	河南省正信检测技术有限公司。采样时间：2018年11月30日
镉	mg/kg	41.2	45.0	
六价铬	mg/kg	未检出	未检出	
铜	mg/kg	46.7	49.4	
铅	mg/kg	692	254	
汞	mg/kg	1.66	1.16	
镍	mg/kg	73.4	44.2	
四氯化碳	mg/kg	0.017	0.025	河南省正信检测技术有限公司。采样时间：2018年10月8日
氯仿	mg/kg	未检出	0.047	
氯甲烷	mg/kg	未检出	未检出	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出	
二氯甲烷	mg/kg	1.69	0.356	

1,2-二氯丙烷	mg/kg	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出
四氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	未检出	未检出
三氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	未检出	未检出
氯乙烯	mg/kg	未检出	未检出
苯	mg/kg	未检出	未检出
氯苯	mg/kg	未检出	未检出
1,2-二氯苯	mg/kg	未检出	未检出
1,4 二氯苯	mg/kg	未检出	未检出
乙苯	mg/kg	未检出	未检出
苯乙烯	mg/kg	未检出	未检出
甲苯	mg/kg	未检出	未检出
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	未检出	未检出
邻二甲苯	mg/kg	未检出	未检出
硝基苯	mg/kg	未检出	未检出
苯胺	mg/kg	未检出	未检出
2-氯酚	mg/kg	未检出	未检出
苯并[a]蒽	mg/kg	0.051	0.049
苯并[a]芘	mg/kg	0.067	0.071
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.032	0.047
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.029	0.030
蒽	mg/kg	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	未检出	未检出
萘	mg/kg	未检出	未检出
备注	“未检出”表示检测结果小于方法检出限		

由监测结果可知，本项目厂区内土壤和现有南电解车间附近、现有危废暂存

间土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地标准筛选值，土壤环境质量较好。

表 3-41 土壤检测结果表（3）

检测项目	单位	厂区外西侧农田（4#）	数据来源
		0.2m	
pH	无量纲	8.44	中持依迪亚 （北京）环境 检测分析股 份有限公司。 采样时间： 2019年3月 14日
氟化物	mg/kg	190	
铜	mg/kg	27.8	
锌	mg/kg	61	
镍	mg/kg	33	
铅	mg/kg	72	
镉	mg/kg	0.53	
砷	mg/kg	5.73	
汞	mg/kg	0.0217	
六价铬	mg/kg	≤2.00	
铬	mg/kg	61	

由监测结果可知，本项目厂区外西侧土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准要求，土壤环境质量较好。

3.3 区域污染源调查

本项目拟建厂址位于安阳市产业集聚区内、岷山公司现有工程西侧，根据项目周围企业生产状况，通过资料收集统计出评价区域内主要污染物排放情况。评价区域内主要污染物排放情况详见下表。

表 3-42 评价区主要污染源调查情况一览表

项目	污染物排放量(t/a)					
	颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	COD	NH ₃ -N
安阳市中丹生物能源有限责任公司	/	10.3	/	/	/	/
安阳洹祥医疗废弃物综合处理有限公司	4.9	19.62	9.68	0.0725	/	/
河南安彩高科股份有限公司（在建）	16.45	136.12	423.21	22.8	73.77	7.38

美星蓄能有限责任公司	/	0.65	6.48	/	0.52	0.03
安阳市恒盛再生资源回收有限公司	/	14.664	23.8383	/	/	/
安阳市恒利废渣再生有限公司	/	/	21.27	/	/	/
安阳市恒河冶金有限责任公司	/	67.09	134.18	/	/	/

第四章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：土方阶段，包括挖槽、运输工程土等；基础工程阶段，包括钻桩、浇注基础等；主体结构工程阶段，包括钢筋工程、混凝土工程、钢结构工程、砌体工程等；扫尾阶段，包括回填土方、修路、清理现场等。易产生扬尘的施工阶段主要是土地平整、土石方、基础和扫尾阶段，而施工噪声在整个施工过程中都会产生。因此，本项目在施工过程中产生的污染主要为扬尘和噪声。

4.1.1 环境空气影响分析

(1) 施工扬尘

施工期的大气污染源主要来自于施工扬尘、施工机械废气、建筑物装修过程中产生的挥发性非甲烷总烃。

施工期扬尘主要影响环节为：场地平整、土方挖掘、建筑垃圾及建筑材料的运输，产尘环节较多。施工场地及运输车辆是完全干燥情况下均会产生大量扬尘，对施工场地及周围环境影响较大。影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆带泥沙量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

扬尘不仅严重影响大气环境质量和景观，并影响在施工现场的作业人员 and 附近的群众的健康。浮于空气中的扬尘被施工人员和周围居民吸入后，可引起各种呼吸道疾病，而且，粉尘会夹带大量的病源菌，还会传染其他各种疾病，严重威胁人们的身体健康。

在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

施工扬尘在场地内通过采取洒水抑尘措施可得到减少，对外环境影响不大，施工场地扬尘及汽车道路运输扬尘在采取洒水措施后，抑尘率可达到 80%左右，

可有效抑制扬尘对外环境影响。

(2) 汽车尾气

施工阶段频繁使用机动车辆运输建筑材料、施工设备及器材、建筑垃圾等，运输车辆一般是大型柴油车，作业过程中会产生汽车尾气，废气污染物为 CO、NO_x、HC 等。由于车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少，汽车尾气对周边环境及居民影响较小。

4.1.2 水环境影响分析

施工期废水污染源主要有施工废水、进出车辆冲洗水以及施工人员的生活污水，其中以施工人员生活污水为主，污染物主要为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。

(1) 施工废水

施工废水主要包括施工机械冲洗废水、施工现场清洗、建材清洗、混凝土浇筑灌梁、养护、冲洗等环节产生的泥浆废水，产生量约为 5m³/d，主要污染成分为水泥碎粒、沙土和一定量的油污等。泥浆废水是一种含有微细颗粒的悬浮浑浊液体，外观呈土灰色，含泥量 30~50%。施工根据类比调查结果，项目施工期产生的施工废水中 SS 浓度可达 300~4000mg/L。施工单位在易出现漏油的机械设备下方设集油槽，收集后外售处理，并在施工现场设置集水池、隔油沉淀池等临时性污水简易处理设施，将施工废水进行处理后可用于施工场地及道路洒水和抑尘，不外排。

(2) 生活污水

施工人员排放的生活污水中各污染物浓度为 COD: 280mg/L、BOD₅: 180mg/L、NH₃-N: 25mg/L、SS: 220mg/L。项目场地设置旱厕，生活污水经化粪池处理后农田堆肥。

本项目产生的施工废水经沉淀池处理后回用，生活污水农田堆肥，因此项目施工期产生的废水对周围地表水环境无明显影响。

4.1.3 噪声环境影响分析

由于各施工阶段均有大量设备交互作业，设备在施工场地内的位置、使用率

有较大变化，因此，无法准确预测出不同施工阶段的达标距离。假设各施工机械处于距离敏感点或场界最近的施工地点进行单独施工时，对各施工机械产生的噪声到达敏感点及场界的噪声影响值进行预测。

施工器械噪声预测模式如下：

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg r_2/r_1$$

式中： ΔL ——距离增加产生的噪声衰减量(dB)；

r_1 、 r_2 ——点声源至受声点的距离(m)；

L_1 ——距点声源 r_1 处的噪声值 dB(A)；

L_2 ——距点声源 r_2 处的噪声值 dB(A)；

各种机械噪声值预测结果见表 4-1，各种施工机械场界噪声达标衰减距离见下表。

表 4-1 噪声衰减量与距离的关系

序号	声源名称	噪声级 dB(A)	备注
1	挖掘机	91	距声源 1m
2	推土机	90	距声源 1m
3	振捣棒	100	距声源 1m
4	切割机	95	距声源 1m
5	电钻	92	距声源 1m
6	吊车	85	距声源 1m
7	载重汽车	85	距声源 1m

表 4-2 各种施工机械场界噪声达标的衰减距离

施工阶段	施工机械	达标所需衰减的距离(m)	
		昼间	夜间
土石方	推土机	28	158
	装载机	50	281
	平地机	50	281
	压路机	9	50

	挖掘机	28	158
打桩	打桩机(振拔灌注桩)	158	889
结构	砼输送泵	16	89
	振捣棒	16	89
	混凝土搅拌机	9	50
	切割机(搭临时机棚)	50	281
	电锯(搭临时机棚)	28	158
装修	吊车	28	158
	升降机	9	50

从表 4-1、4-2 中的预测结果可以看出：

昼间打桩机衰减距离需要 158m,装载机、平地机和切割机衰减距离需要 50m,其他机械的衰减距离在 30m 以内,施工场界噪声可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的要求。项目施工时,注意将各机械尽量置于靠近地块中部位置工作,距离各场界 50m 以上,仅在必须时至地块边缘工作,这样本项目施工时场界噪声基本可以达标。

夜间,施工噪声可能会对周围环境产生较大影响,尤其是装载机、平地机、打桩机、切割机等噪声较大的施工机械操作时,影响最大时其衰减距离在 281m。本项目施工时应严格遵守。同时做好施工安排,不得夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。并加强施工期间的管理,尽可能避免大量高噪声设备同时施工,施工设备选型时尽量采用低噪声设备,如振捣器采用高频振捣器等,对动力机械设备定期进行维修和养护,避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级。

本项目与主要噪声敏感点的方位距离见下表。

表 4-3 主要噪声敏感点位置距离表

序号	最近环境敏感点	方位	距离 (m)

1	牛家窑村	SE	430m

由表 4-3 可以看出，项目周围存在的居民点距项目较远，施工期间，除了上述防治噪声污染的措施外，建设单位还应会同施工单位做好周边居民工作，并公布施工期限，施工现场应当设有居民来访接待场所，并有专人值班，负责随时接待来访居民，协调解决因施工噪声扰民带来的影响。

采取上述措施后，施工期噪声对周围环境影响较小。

4.1.4 固体废物环境影响分析

施工期间垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。在施工期间也将有一定数量废弃的建筑材料如砂石、石灰、混凝土、木材、废砖、土石方等；因本工程工作量较小，施工人员较少，其日常生活将产生一定数量生活垃圾。

施工过程中建筑垃圾要及时清运、加以利用，防止其因长期堆放而产生扬尘。所产生生活垃圾如不及时清运处理，会腐烂变质、滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，从而对周围环境和作业人员的健康带来不利影响。因此应及时清运并进行处置。

施工期固体废物采取措施后，不会产生二次污染，固体废物对周围环境影响较小。

4.2 营运期环境影响分析

4.2.1 大气环境影响预测与评价

4.2.1.1 评价因子的筛选

根据工程大气污染物产排特征及《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2008)的规定，本次评价选取 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 、TSP、VOCs、氟化物、硫酸雾为本次环境空气影响评价因子。

本项目 $SO_2+NO_x=1.41t/a < 500t/a$ ，因此评价因子不需增加二次 $PM_{2.5}$ 。

4.2.1.2 预测参数

根据工程分析，本项目废气有组织排放及无组织排放参数如下：

表 4-4 一期工程有组织废气排放参数表

编号	排放源	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y									
1	放电	117	62	188	15	0.5	14.15	25	7200	正常排放	氟化物	0.004
											VOCs	0.058
2	焊点打孔、切割侧板	135	107	188	15	0.3	11.79	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.017
3	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	111	42	186	15	0.8	13.82	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.228
											氟化物	0.004
											VOCs	0.115
4	高温裂解	152	16	183	15	0.7	11.46	80	7200	正常排放	PM ₁₀	0.124
											SO ₂	0.006
											NO _x	0.081
											氟化物	0.018
											VOCs	0.023
5	高速分解、黑粉筛选	47	29	183	15	0.6	14.74	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.135
6	铜铝筛选、三级比重分选	88	16	184	15	0.6	14.74	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.154
7	一段浸出、二段浸出	35	101	181	15	0.5	11.32	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.017

8	P204 反萃 (沉锰)、 洗涤	44	156	178	15	0.4	11.05	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.016
9	P507 反萃、 洗涤	56	273	175	15	0.4	11.05	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.012
10	P204 反萃 (沉锂)、 洗涤	91	521	173	15	0.4	11.32	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.03

表 4-5 一期工程无组织废气排放参数表

序号	面源名称	面源中心坐标 /m		面源海拔高度 /m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹 角/°	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y									
1	P204反萃 (沉锰)洗 涤(2#)	26	111	178	48	20	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.004
2	P507反萃洗 涤(3#)	70	290	175	42	20	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.002
3	P204反萃 (沉锂)洗 涤(4#)	82	498	173	20	12	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.006

表 4-6 二期工程有组织废气排放参数表

编号	排放源	排气筒底部中心 坐标/m		排气筒底部海拔 高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温度 /℃	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y									
1	放电	211	68	188	15	0.5	11.79	25	7200	正常排放	氟化物	0.006
											VOCs	0.072

2	焊点打孔、 切割侧板	205	114	188	15	0.35	11.55	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.025
3	电芯破碎、 蒸发输送、 摩擦打散、 负压风选、 隔膜筛选	211	42	186	15	1.0	12.38	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.342
											氟化物	0.007
											VOCs	0.173
4	高温裂解	170	42	183	15	0.8	11.67	80	7200	正常排放	PM ₁₀	0.187
											SO ₂	0.007
											NO _x	0.103
											氟化物	0.027
											VOCs	0.035
5	高速分解、 黑粉筛选	175	23	183	15	0.7	12.99	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.162
6	铜铝筛选、 三级比重分 选	88	16	184	15	0.8	11.05	25	7200	正常排放	PM ₁₀	0.231
7	一段浸出、 二段浸出	47	173	181	15	0.6	9.82	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.025
8	P204 反萃 (沉锰)、 洗涤	53	296	178	15	0.5	11.32	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.024
9	P507 反萃、 洗涤	88	433	175	15	0.5	8.49	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.019
10	P204 反萃 (沉锂)、 洗涤	123	531	173	15	0.6	11.79	25	7920	正常排放	硫酸雾	0.044

表 4-7 二期工程无组织废气排放参数表

序号	面源名称	面源起点坐标 /m		面源海拔高度 /m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/ °	面源有效排 放高度/m	年排放小时 数h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y									
1	P204反萃 (沉锰)洗 涤(2#)	29	195	178	48	20	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.007
2	P507反萃洗 涤(3#)	70	290	175	90	25	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.003
3	P204反萃 (沉锂)洗 涤(4#)	82	498	173	20	12	0	10	7920	正常排放	硫酸雾	0.008

4.2.1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中的评价等级判据,采用国家环境保护环境影响评价数字模拟重点实验室发布的 AERSCREEN 预测软件,根据估算模式预测数据,拟建项目 $P_{\max}$ 计算结果见下表。拟建项目各污染源污染因子 $P_{\max}=6.22<10\%$, 因此确定环境空气评价等级为二级。

表 4-8 环境空气评价工作等级判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据	备注
一级	一级: $P_{\max}\geq 10\%$	不涉及电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业, 不涉及高污染燃料。
二级	二级: $1\%\leq P_{\max}<10\%$	
三级	三级: $P_{\max}<1\%$	

一期工程主要污染物最大落地浓度占标率计算结果如下:

表 4-9 一期工程主要有组织污染源估算模型计算结果表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大质量浓度占标率/%	最大浓度距离/m	$D_{10\%}$ 最远距离/m
放电	氟化物	3.42E-04	1.71	92	/
	VOCs	4.96E-03	0.41		
焊点打孔、切割侧板	PM_{10}	1.91E-03	0.42	74	/
电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	PM_{10}	1.84E-02	4.09	94	/
	氟化物	3.23E-04	1.61		
	VOCs	9.28E-03	0.77		
高温裂解	PM_{10}	1.92E-03	0.43	275	/
	SO_2	9.28E-05	0.02		
	NO_x	1.25E-03	0.50		
	氟化物	2.75E-04	1.39		
	VOCs	3.55E-04	0.03		
高速分解、黑粉筛选	PM_{10}	1.10E-02	2.45	96	/
铜铝筛选、三级比重分选	PM_{10}	1.26E-02	2.79	96	/
一段浸出、二段浸出	硫酸雾	1.56E-03	0.52	86	/
P204 反萃(沉锰)、洗涤	硫酸雾	1.63E-03	0.54	75	/

P507 反萃、洗涤	硫酸雾	1.22E-03	0.41	80	/
P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	2.76E-03	0.92	86	/

表 4-10 一期工程主要无组织污染源估算模型计算结果表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大质量浓度占标率/%	最大浓度距离/m	$\text{D}_{10\%}$ 最远距离/m	周边 1m 处浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	2.20E-03	0.73	34	/	1.51E-03
P507 反萃、洗涤	硫酸雾	1.14E-03	0.38	30	/	7.76E-04
P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	4.31E-03	1.44	19	/	3.88E-03

一期工程各类废气污染物评价等级估算结果如下：

表 4-11 一期工程环境空气评价等级估算结果

排放方式	排放源	污染物	P_{max} (%)	评价等级
有组织排放	放电	氟化物	1.71	二级
		VOCs	0.41	三级
	焊点打孔、切割侧板	颗粒物 (PM_{10})	0.42	三级
	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物 (PM_{10})	4.09	二级
		氟化物	1.61	二级
		VOCs	0.77	三级
	高温裂解	颗粒物 (PM_{10})	0.43	三级
		SO_2	0.02	三级
		NO_x	0.50	三级
		氟化物	1.39	二级
		VOCs	0.03	三级
	高速分解、黑粉筛选	颗粒物 (PM_{10})	2.45	二级
	铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物 (PM_{10})	2.79	二级
	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	0.52	三级
	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	0.54	三级
	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.41	三级
	P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	0.92	三级
无组织	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	0.73	三级

排放	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.38	三级
	P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	1.44	二级

二期工程主要污染物最大落地浓度占标率计算结果如下：

表 4-12 二期工程主要有组织污染源估算模型计算结果表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大质量浓度占标率/%	最大浓度距离/m	$D_{10\%}$ 最远距离/m
放电	氟化物	5.13E-04	2.56	92	/
	VOCs	6.15E-03	0.51		
焊点打孔、切割侧板	PM_{10}	2.64E-03	0.59	75	/
电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	PM_{10}	2.80E-02	6.22	88	/
	氟化物	5.73E-04	2.87		
	VOCs	1.42E-02	1.18		
高温裂解	PM_{10}	2.48E-03	0.55	300	/
	SO_2	9.29E-05	0.02		
	NO_x	1.37E-03	0.55		
	氟化物	3.58E-04	1.79		
	VOCs	4.64E-04	0.04		
高速分解、黑粉筛选	PM_{10}	1.32E-02	2.93	96	/
铜铝筛选、三级比重分选	PM_{10}	1.88E-02	4.19	96	/
一段浸出、二段浸出	硫酸雾	2.27E-03	0.73	87	/
P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	2.21E-03	0.74	86	/
P507 反萃、洗涤	硫酸雾	1.97E-03	0.66	79	/
P204 反萃（沉锂）、洗涤	硫酸雾	3.76E-03	1.25	86	/

表 4-13 二期工程主要无组织污染源估算模型计算结果表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大质量浓度占标率/%	最大浓度距离/m	$D_{10\%}$ 最远距离/m	周边 1m 处浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	6.69E-03	2.23	26	/	4.93E-03
P507 反萃、	硫酸雾	1.94E-03	0.65	47	/	1.44E-03

洗涤						
P204 反萃 (沉锂)、 洗涤	硫酸雾	1.15E-02	3.83	17	/	1.02E-02

二期工程各类废气污染物评价等级估算结果如下：

表 4-14 二期工程环境空气评价等级估算结果

排放方式	排放源	污染物	Pmax (%)	评价等级
有组织 排放	放电	氟化物	2.56	二级
		VOCs	0.51	三级
	焊点打孔、切割侧板	颗粒物 (PM ₁₀)	0.59	三级
	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物 (PM ₁₀)	6.22	二级
		氟化物	2.87	二级
		VOCs	1.18	二级
	高温裂解	颗粒物 (PM ₁₀)	0.55	三级
		SO ₂	0.02	三级
		NOx	0.55	三级
		氟化物	1.79	二级
		VOCs	0.04	三级
	高速分解、黑粉筛选	颗粒物 (PM ₁₀)	2.93	二级
	铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物 (PM ₁₀)	4.19	二级
	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	0.73	三级
	P204 反萃 (沉锰)、洗涤	硫酸雾	0.74	三级
	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.66	三级
	P204 反萃 (沉锂)、洗涤	硫酸雾	1.25	二级
无组织 排放	P204 反萃 (沉锰)、洗涤	硫酸雾	2.23	三级
	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	0.65	三级
	P204 反萃 (沉锂)、洗涤	硫酸雾	3.83	二级

4.2.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)，评价范围以排放源为中心点，以 D_{10%}为半径或者 2×D_{10%}为边长的矩形作为大气环境影响评价范围，评价范围的直径或边长一般不应小于 5km，本项目大气环境影响范围取边长 5km 的矩形区域。本项目周边 3km 范围内大部分区域属于农田或村庄，因此城市/农村选项选择农村。本项目附近 3km 范围内无大型水体，不考虑岸线熏烟。估

算模型参数见下表:

表 4-15 大气环境影响预测估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/℃		43.2
最低环境温度/℃		-21.7
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	☐ 是 ☒ 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

4.2.1.5 评价标准

本次评价 PM₁₀、SO₂、NO_x、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3094-2012) 二级标准,硫酸雾、VOCs 按照《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中浓度限值执行, 具体评价标准见下表。

表 4-16 评价因子和评价标准表

序号	评价因子	标准时段	标准值 (μg/m ³)	标准来源
1	PM ₁₀	三倍日均值	450	《环境空气质量标准》 (GB3094-2012) 二级标准
2	SO ₂	1h 小时均值	500	
3	NO _x	1h 小时均值	250	
4	氟化物	1h 小时均值	20	
5	硫酸雾	1h 小时均值	300	《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
6	VOCs	二倍 8h 均值	1200	

4.2.1.6 大气环境保护目标

环境空气保护目标调查见下表, 敏感点分布见附图。

表 4-17 环境空气保护目标一览表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
1	牛家窑村	SE	430	居住区	689

2	坟凹村	S	552	居住区	1752
3	水涧村	W	920	居住区	500
4	马投涧乡	SW	931	居住区	3200
5	宋家堂村	NW	1388	居住区	1040
6	北大岷村	SE	1296	居住区	927
7	下马泉村	NNW	1676	居住区	806
8	齐村	NE	1745	居住区	2213
9	南大岷村	SSE	1734	居住区	1551
10	潘家庵村	SSW	1556	居住区	920
11	郭大岷村	ESE	1811	居住区	580
12	南坡村	W	1768	居住区	720
13	李家窑村	N	2422	居住区	117
14	何大岷村	SE	1824	居住区	1725
15	高小屯村	NNW	2422	居住区	1223
16	西岸村	W	2288	居住区	920
17	杨大岷村	SE	2679	居住区	683
18	牛家庄村	W	2968	居住区	951
19	后河村	W	1958	居住区	352
20	上毛仪涧村	NE	3546	居住区	2280

4.2.1.7 预测模式及预测结果

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐的 AERSCREEN 估算模式,结合本项目的实际情况,选择推荐模式中的估算模式对大气环境评价工作进行分级,确定一期及二期工程大气评价等级为二级,不进行一步预测只对污染物排放量进行核算。

一期工程大气环境影响预测结果如下:

表 4-18 一期工程有组织点源估算模型计算结果表(1)

下风向距离 /m	放电废气排气筒				焊点打孔、切割侧板废气 排气筒	
	氟化物		VOCs		颗粒物(PM ₁₀)	
	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度 / μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%
50	1.91E-04	0.96	2.77E-03	0.23	1.47E-03	0.33
75	3.27E-04	1.63	4.74E-03	0.39	1.91E-03	0.42

100	3.39E-04	1.70	4.92E-03	0.41	1.72E-03	0.38
200	2.46E-04	1.23	3.56E-03	0.30	1.04E-03	0.23
300	2.71E-04	1.35	3.92E-03	0.33	1.15E-03	0.26
400	2.36E-04	1.18	3.42E-03	0.28	1.00E-03	0.22
500	1.98E-04	0.99	2.86E-03	0.24	8.40E-04	0.19
1000	1.54E-04	0.77	2.24E-03	0.19	6.56E-04	0.15
2500	6.83E-05	0.34	9.91E-04	0.08	2.90E-04	0.06
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	3.42E-04	1.71	4.96E-03	0.41	1.91E-03	0.42
	92m				74m	
评价等级	二级				三级	

表 4-19 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（2）

下风向距离 /m	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气排气筒					
	颗粒物（PM ₁₀ ）		氟化物		VOCs	
	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度 / μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%
50	1.20E-02	2.67	2.11E-04	1.06	6.07E-03	0.51
75	1.77E-02	3.93	3.10E-04	1.55	8.93E-03	0.74
100	1.83E-02	4.08	3.22E-04	1.61	9.25E-03	0.77
200	1.40E-02	3.11	2.46E-04	1.23	7.06E-03	0.59
300	1.54E-02	3.43	2.71E-04	1.35	7.78E-03	0.65
400	1.34E-02	2.99	2.36E-04	1.18	6.78E-03	0.56
500	1.13E-02	2.50	1.98E-04	0.99	5.68E-03	0.47
1000	8.80E-03	1.96	1.54E-04	0.77	4.44E-03	0.37
2500	3.89E-03	0.87	6.83E-05	0.34	1.96E-03	0.16
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.84E-02	4.09	3.23E-04	1.61	9.28E-03	0.77
	94m					
评价等级	二级					

表 4-20 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（3）

下风向距离 /m	高温裂解废气排气筒					
	颗粒物（PM ₁₀ ）		氟化物		VOCs	
	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度 / μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%
50	1.01E-03	0.22	1.46E-04	0.73	1.87E-04	0.02
75	1.39E-03	0.31	2.02E-04	1.01	2.58E-04	0.02

100	1.61E-03	0.36	2.34E-04	1.17	2.99E-04	0.02
200	1.72E-03	0.38	2.49E-04	1.25	3.18E-04	0.03
300	1.91E-03	0.42	2.78E-04	1.39	3.55E-04	0.03
400	1.76E-03	0.39	2.56E-04	1.28	3.27E-04	0.03
500	1.58E-03	0.35	2.29E-04	1.15	2.93E-04	0.03
1000	1.05E-03	0.23	1.52E-04	0.76	1.94E-04	0.02
2500	6.30E-04	0.14	9.15E-05	0.46	1.17E-04	0.01
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.92E-03	0.43	2.75E-04	1.39	3.55E-04	0.03
	275m					
评价等级	二级					

表 4-21 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（4）

下风向距离/m	高温裂解废气排气筒			
	SO ₂		NO _x	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	4.87E-05	0.01	6.58E-04	0.26
75	6.74E-05	0.01	9.09E-04	0.36
100	7.81E-05	0.02	1.05E-03	0.42
200	8.31E-05	0.02	1.12E-03	0.45
300	9.25E-05	0.02	1.25E-03	0.50
400	8.52E-05	0.02	1.15E-03	0.46
500	7.65E-05	0.02	1.03E-03	0.41
1000	5.06E-05	0.01	6.83E-04	0.27
2500	3.05E-05	0.01	4.12E-04	0.16
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	9.28E-05	0.02	1.25E-03	0.50
	275m			
评价等级	三级			

表 4-22 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（5）

下风向距离/m	高速分解、黑粉筛选废气排气筒		铜铝筛选、三级比重分选废气排气筒	
	颗粒物（PM ₁₀ ）		颗粒物（PM ₁₀ ）	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	6.31E-03	1.40	7.20E-03	1.60
75	1.04E-02	2.31	1.19E-02	2.64

100	1.10E-02	2.44	1.25E-02	21.25.79
200	8.29E-03	1.84	9.46E-03	2.10
300	9.14E-03	2.03	1.04E-02	2.32
400	7.95E-03	1.77	9.08E-03	2.02
500	6.67E-03	1.48	7.61E-03	1.69
1000	5.21E-03	1.16	5.94E-03	1.32
2500	2.31E-03	0.51	2.63E-03	0.58
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.10E-02	2.45	1.26E-02	2.79
	96m		96m	
评价等级	二级		二级	

表 4-23 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（6）

下风向距离/m	一段浸出、二段浸出废气排气筒		P204 反萃（沉锰）、洗涤废气排气筒	
	硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	9.34E-04	0.31	1.11E-03	0.37
75	1.53E-03	0.51	1.62E-03	0.54
100	1.53E-03	0.51	1.54E-03	0.51
200	1.04E-03	0.35	9.82E-04	0.33
300	1.15E-03	0.38	1.08E-03	0.36
400	1.00E-03	0.33	9.43E-04	0.31
500	8.40E-04	0.28	7.90E-04	0.26
1000	6.56E-04	0.22	6.17E-04	0.21
2500	2.90E-04	0.10	2.73E-04	0.09
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.56E-03	0.52	1.63E-03	0.54
	86m		75m	
评价等级	三级		三级	

表 4-24 一期工程有组织点源估算模型计算结果表（7）

下风向距离/m	P507 反萃、洗涤废气排气筒		P204 反萃（沉锂）、洗涤废气排气筒	
	硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	8.29E-04	0.28	1.65E-03	0.55
75	1.21E-03	0.40	2.70E-03	0.90

100	1.15E-03	0.38	2.70E-03	0.90
200	7.37E-04	0.25	1.84E-03	0.61
300	8.12E-04	0.27	2.03E-03	0.68
400	7.07E-04	0.24	1.77E-03	0.59
500	5.93E-04	0.20	1.48E-03	0.49
1000	4.63E-04	0.15	1.16E-03	0.39
2500	2.05E-04	0.07	5.12E-04	0.17
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.22E-03	0.41	2.76E-03	0.92
	80m		86m	
评价等级	三级		三级	

表 4-25 一期工程无组织面源估算模型计算结果表（1）

下风向距离 /m	P204 反萃（沉锰）洗涤车间 废气		P507 反萃洗涤车间废气		P204 反萃（沉锂）洗涤车间 废气	
	硫酸雾		硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%
50	1.84E-03	0.61	9.12E-04	0.30	2.78E-03	0.93
75	1.43E-03	0.48	7.18E-04	0.24	2.23E-03	0.74
100	1.21E-03	0.40	6.06E-04	0.20	1.85E-03	0.62
200	6.70E-04	0.22	3.35E-04	0.11	1.01E-03	0.34
300	4.88E-04	0.16	2.44E-04	0.08	7.32E-04	0.24
400	3.96E-04	0.13	1.98E-04	0.07	5.94E-04	0.20
500	3.37E-04	0.11	1.69E-04	0.06	5.06E-04	0.17
1000	2.27E-04	0.08	1.14E-04	0.04	3.40E-04	0.11
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	2.20E-03	0.73	1.14E-03	0.38	4.31E-03	1.44
	34m		30m		19m	
评价等级	三级		三级		二级	

二期工程大气环境影响预测结果如下：

表 4-26 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（1）

下风向距离 /m	放电废气排气筒				焊点打孔、切割侧板废气 排气筒	
	氟化物		VOCs		颗粒物（PM ₁₀ ）	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	2.87E-04	1.43	3.44E-03	0.29	1.89E-03	0.42

75	4.90E-04	2.45	5.88E-03	0.49	2.64E-03	0.59
100	5.09E-04	2.55	6.11E-03	0.51	2.46E-03	0.55
200	3.68E-04	1.84	4.42E-03	0.37	1.53E-03	0.34
300	4.06E-04	2.03	4.87E-03	0.41	1.69E-03	0.38
400	3.54E-04	1.77	4.24E-03	0.35	1.47E-03	0.33
500	2.96E-04	1.48	3.56E-03	0.30	1.23E-03	0.27
1000	2.32E-04	1.16	2.78E-03	0.23	9.65E-04	0.21
2500	1.03E-04	0.51	1.23E-03	0.10	4.27E-04	0.09
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	5.13E-04	2.56	6.15E-03	0.51	2.64E-03	0.59
	92m				75m	
评价等级	二级				三级	

表 4-27 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（2）

下风向距离 /m	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气排气筒					
	颗粒物 (PM ₁₀)		氟化物		VOCs	
	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%
50	2.02E-02	4.49	4.14E-04	2.07	1.02E-02	0.85
75	2.75E-02	6.10	5.62E-04	2.81	1.39E-02	1.16
100	2.77E-02	6.16	5.68E-04	2.84	1.40E-02	1.17
200	2.10E-02	4.67	4.30E-04	2.15	1.06E-02	0.89
300	2.31E-02	5.14	4.74E-04	2.37	1.17E-02	0.98
400	2.02E-02	4.48	4.12E-04	2.06	1.02E-02	0.85
500	1.69E-02	3.75	3.46E-04	1.73	8.55E-03	0.71
1000	1.32E-02	2.93	2.70E-04	1.35	6.68E-03	0.56
2500	5.84E-03	1.30	1.20E-04	0.60	2.96E-03	0.25
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	2.80E-02	6.22	5.73E-04	2.87	1.42E-02	1.18
	88m					
评价等级	二级					

表 4-28 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（3）

下风向距离 /m	高温裂解废气排气筒					
	颗粒物 (PM ₁₀)		氟化物		VOCs	
	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%	预测质量浓度/ μg/m ³	占标率/%
50	1.16E-03	0.26	1.68E-04	0.84	2.17E-04	0.02

75	1.72E-03	0.38	2.49E-04	1.24	3.22E-04	0.03
100	2.00E-03	0.44	2.88E-04	1.44	3.74E-04	0.03
200	2.10E-03	0.47	3.03E-04	1.52	3.93E-04	0.04
300	2.48E-03	0.55	3.58E-04	1.79	4.64E-04	0.04
400	2.38E-03	0.53	3.43E-04	1.72	4.45E-04	0.04
500	2.15E-03	0.48	3.11E-04	1.55	4.03E-04	0.03
1000	1.37E-03	0.30	1.98E-04	0.99	2.56E-04	0.02
2500	8.31E-04	0.18	1.20E-04	0.60	1.56E-04	0.01
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	2.48E-03	0.55	3.58E-04	1.79	4.64E-04	0.04
	300m					
评价等级	二级					

表 4-29 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（4）

下风向距离/m	高温裂解废气排气筒			
	SO ₂		NO _x	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	4.35E-05	0.01	6.40E-04	0.26
75	6.45E-05	0.01	9.48E-04	0.38
100	7.47E-05	0.01	1.10E-03	0.44
200	7.87E-05	0.02	1.16E-03	0.46
300	9.27E-05	0.02	1.36E-03	0.55
400	8.90E-05	0.02	1.31E-03	0.52
500	8.06E-05	0.02	1.19E-03	0.47
1000	5.13E-05	0.01	7.55E-04	0.30
2500	3.11E-05	0.01	4.58E-04	0.18
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	9.29E-05	0.02	1.37E-03	0.55
	275m			
评价等级	三级			

表 4-30 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（5）

下风向距离/m	高速分解、黑粉筛选废气排气筒		铜铝筛选、三级比重分选废气排气筒	
	颗粒物（PM ₁₀ ）		颗粒物（PM ₁₀ ）	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	7.63E-03	1.69	1.08E-02	2.40

75	1.24E-02	2.77	1.78E-02	3.96
100	1.31E-02	2.92	1.88E-02	4.18
200	9.95E-03	2.21	1.42E-02	3.15
300	1.10E-02	2.44	1.56E-02	3.47
400	9.55E-03	2.12	1.36E-02	3.03
500	8.00E-03	1.78	1.14E-02	2.54
1000	6.25E-03	1.39	8.92E-03	1.98
2500	2.77E-03	0.61	3.95E-03	0.88
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.32E-02	2.93	1.88E-02	4.19
	96m		96m	
评价等级	二级		二级	

表 4-31 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（6）

下风向距离/m	一段浸出、二段浸出废气排气筒		P204 反萃（沉锰）、洗涤废气排气筒	
	硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	1.33E-03	0.44	1.32E-03	0.44
75	2.20E-03	0.73	2.16E-03	0.72
100	2.22E-03	0.74	2.16E-03	0.72
200	1.53E-03	0.51	1.47E-03	0.49
300	1.69E-03	0.56	1.62E-03	0.54
400	1.47E-03	0.49	1.41E-03	0.47
500	1.23E-03	0.41	1.19E-03	0.40
1000	9.65E-04	0.32	9.26E-04	0.31
2500	4.27E-04	0.14	4.10E-04	0.14
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	2.27E-03	0.73	2.21E-03	0.74
	87m		86m	
评价等级	三级		三级	

表 4-32 二期工程有组织点源估算模型计算结果表（7）

下风向距离/m	P507 反萃、洗涤废气排气筒		P204 反萃（沉锂）、洗涤废气排气筒	
	硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	预测质量浓度/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%
50	1.37E-03	0.46	2.10E-03	0.70

75	1.96E-03	0.65	3.59E-03	1.20
100	1.84E-03	0.61	3.73E-03	1.24
200	1.17E-03	0.39	2.70E-03	0.90
300	1.29E-03	0.43	2.98E-03	0.99
400	1.12E-03	0.37	2.59E-03	0.86
500	9.39E-04	0.31	2.17E-03	0.72
1000	7.33E-04	0.24	1.70E-03	0.57
2500	3.25E-04	0.11	7.51E-04	0.25
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	1.97E-03	0.66	3.76E-03	1.25
	79m		86m	
评价等级	三级		三级	

表 4-33 二期工程无组织面源估算模型计算结果表 (1)

下风向距离 /m	P204 反萃 (沉锰) 洗涤车间 废气		P507 反萃洗涤车间废气		P204 反萃 (沉锂) 洗涤车间 废气	
	硫酸雾		硫酸雾		硫酸雾	
	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%	预测质量浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 /%
50	5.34E-03	1.78	1.94E-03	0.65	6.51E-03	2.17
75	3.94E-03	1.31	1.71E-03	0.57	4.57E-03	1.52
100	2.82E-03	0.94	1.26E-03	0.42	3.23E-03	1.08
200	1.65E-03	0.55	7.02E-04	0.23	1.90E-03	0.63
300	1.42E-03	0.47	6.06E-04	0.20	1.63E-03	0.54
400	1.29E-03	0.43	5.50E-04	0.18	1.48E-03	0.49
500	1.20E-03	0.40	5.11E-04	0.17	1.37E-03	0.46
1000	9.28E-04	0.31	3.98E-04	0.13	1.06E-03	0.35
下风向最大 质量浓度及 占标率/%	6.69E-03	2.23	1.94E-03	0.65	1.15E-02	3.83
	26m		47m		17m	
评价等级	二级		三级		二级	

4.2.1.8 污染物排放量核算

根据工程分析, 本项目大气污染物排放量核算见下表:

表 4-34 一期工程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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	P1-1	氟化物	0.443	0.004	0.032

		VOCs	5.762	0.058	0.415
2	P1-2	颗粒物	5.56	0.017	0.12
3	P1-3	颗粒物	9.127	0.228	1.643
		VOCs	4.61	0.115	0.83
		氟化物	0.177	0.004	0.032
		镍及其化合物	1.745	0.044	0.314
4	P1-4	颗粒物	7.834	0.124	0.895
		SO ₂	0.35	0.006	0.04
		NOx	5.08	0.081	0.581
		VOCs	1.476	0.023	0.169
		氟化物	1.135	0.018	0.130
		镍及其化合物	1.806	0.029	0.206
5	P1-5	颗粒物	8.992	0.135	0.971
		镍及其化合物	1.719	0.026	0.186
6	P1-6	颗粒物	10.26	0.154	1.108
		镍及其化合物	1.962	0.029	0.212
7	P1-7	硫酸雾	2.089	0.017	0.132
8	P1-8	硫酸雾	3.155	0.016	0.091
9	P1-9	硫酸雾	2.452	0.012	0.081
10	P1-10	硫酸雾	3.7	0.03	0.192
一般排放口合计		颗粒物			4.737
		SO ₂			0.04
		NOx			0.581
		VOCs			1.414
		氟化物			0.194
		镍及其化合物			0.918
		硫酸雾			0.496
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			4.737
		SO ₂			0.04
		NOx			0.581
		VOCs			1.414
		氟化物			0.194
		镍及其化合物			0.918
		硫酸雾			0.496

表 4-35 一期工程大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 /（t/a）
					标准名称	浓度限值/ （mg/m³）	
1	--	P204 反萃 （沉锰）洗 涤	硫酸雾	加强车 间通风	《大气污染物综合 排放标准》 （GB16297-1996）	1.2	0.035
2	--	P507 反萃 洗涤	硫酸雾	加强车 间通风			0.017
3	--	P204 反萃 （沉锂）洗 涤	硫酸雾	加强车 间通风			0.045
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫酸雾		0.097	

表 4-36 一期工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 / (t/a)
1	颗粒物	4.737
2	SO ₂	0.04
3	NO _x	0.581
4	VOCs	1.414
5	氟化物	0.194
6	镍及其化合物	0.918
7	硫酸雾	0.593

表 4-37 二期工程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 / (μg/m ³)	核算排放速率 / (kg/h)	核算年排放量 / (t/a)
一般排放口					
1	P2-1	氟化物	0.553	0.006	0.048
		VOCs	7.203	0.072	0.622
2	P2-2	颗粒物	6.25	0.025	0.18
3	P2-3	颗粒物	9.779	0.342	2.464
		VOCs	4.939	0.173	1.245
		氟化物	0.19	0.007	0.048
		镍及其化合物	1.87	0.065	0.471
4	P2-4	颗粒物	8.838	0.187	1.344
		SO ₂	0.329	0.007	0.05
		NO _x	4.861	0.103	0.739

		VOCs	1.665	0.035	0.253
		氟化物	1.281	0.027	0.195
		镍及其化合物	2.038	0.043	0.31
5	P2-5	颗粒物	8.992	0.162	1.165
		镍及其化合物	1.719	0.031	0.223
6	P2-6	颗粒物	11.545	0.231	1.663
		镍及其化合物	2.207	0.044	0.318
7	P2-7	硫酸雾	2.507	0.025	0.199
8	P2-8	硫酸雾	2.957	0.024	0.137
9	P2-9	硫酸雾	3.126	0.019	0.124
10	P2-10	硫酸雾	3.700	0.044	0.288
一般排放口合计		颗粒物			6.816
		SO ₂			0.05
		NO _x			0.739
		VOCs			2.129
		氟化物			0.291
		镍及其化合物			1.322
		硫酸雾			0.748
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			6.816
		SO ₂			0.05
		NO _x			0.739
		VOCs			2.129
		氟化物			0.291
		镍及其化合物			1.322
		硫酸雾			0.748

表 4-38 二期工程大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污 染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 / (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)	
1	--	P204 反萃 (沉锰)洗 涤	硫酸雾	加强车 间通风	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)	1.2	0.053
2	--	P507 反萃 洗涤	硫酸雾	加强车 间通风			0.026
3	--	P204 反萃 (沉锂)洗	硫酸雾	加强车 间通风			0.067

		漆					
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫酸雾		0.146	

表 4-39 二期工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	6.816
2	SO ₂	0.05
3	NO _x	0.739
4	VOCs	2.129
5	氟化物	0.291
6	镍及其化合物	1.322
7	硫酸雾	0.894

两期工程完成后，全厂大气污染物年排放量如下：

表 4-40 全厂大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	11.553
2	SO ₂	0.09
3	NO _x	1.32
4	VOCs	3.543
5	氟化物	0.485
6	镍及其化合物	2.24
7	硫酸雾	1.487

4.2.1.9 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2—2018) 中的要求，本工程大气环境影响评价等级为二级，无需进行进一步预测，且根据预测结果，本工程厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境保护距离。

4.2.1.10 大气环境影响评价结论

经预测，拟建工程最大地面浓度占标率均较小，敏感点处预测值满足环境空气二级标准及《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中限

值要求，本项目对周围环境及敏感目标的影响较小，厂界达标排放。

4.2.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.2.1 废水产排、处置情况

本项目厂址位于安阳市龙安区产业集聚区岷山路（岷山公司现有厂区西侧），本工程所产生的废水主要为生活污水、生产废水。

生产废水主要来自车间工艺排水和地面冲洗水等。车间工艺排水、地面冲洗水由现有工程污酸处理站处理后用于烟化炉水淬冲渣，不外排。生活污水主要来自卫生间排水，设置化粪池进行预处理，然后排入现有工程厂区生活污水处理站，废水处理用于厂区绿化使用。目前岷山公司厂内生活污水管网尚未与集聚区污水主管接通，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。

4.2.2.2 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则--地表水环境》（HJ 2.3-2018）对本项目水环境影响预测与评价等级进行判定，分级判据如下：

表 4-41 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

根据《环境影响评价技术导则--地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价等级判定依据，确定本项目地表水评价等级为三级 B，因此可不进行水环境影响预测，主要对依托现有污水处理设施、安阳市马投涧污水处理厂的可行性进行分析。

4.2.2.3 污水处置依托可行性分析

（1）生产废水处置依托可行性分析

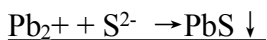
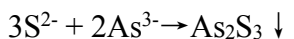
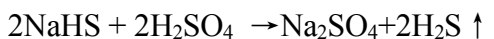
1) 建设规模及处置情况

现有工程污酸处理站采用“污酸气液强化硫化除砷及重金属+电渗析回收酸”工艺，工艺流程图详见 2.3.2.1，该处理工艺原理如下：

①硫化工序

污酸废水经收集后初步沉淀分离其中的悬浮物，首先进入强化硫化处理系统。污酸中含有硫酸、重金属离子进入气液强化反应器，通过循环泵对废水进行循环使硫化氢气体与污酸中的重金属进行反应生成沉淀，硫化沉淀渣进入沉淀池，再通过板框压滤机进行压滤分离，上清液送入电渗析工序。沉淀的硫化渣经脱水后交有资质单位进行处置。硫化氢气体采用稀释后的硫酸定量加入气体发生器中，与其中备用的硫化钠发生反应生成。

主要化学反应方程式如下：



现有污水处理站采用的硫化法的工艺为环保部发布的技术文件《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》中推荐的方法之一，对污酸中的砷及其它重金属的去除效率较高。污水经设计硫化工段脱砷后，出水经过电渗析工序进一步脱除其中的重金属，综合去除率砷 $\geq 99.99\%$ ，其它重金属去除率均在 96%以上。

②电渗析工序

污酸经气液强化硫化处理后，砷及大部分重金属均被高效去除，上清液再进入到电渗析工序，电渗析过程是电化学过程和渗析扩散过程的结合；在外加直流电场的驱动下，利用离子交换膜的选择透过性，阴、阳离子分别向阳极和阴极移动。离子迁移过程中，若膜的固定电荷与离子的电荷相反，则离子可以通过；如果它们的电荷相同，则离子被排斥，从而实现溶液淡化、浓缩、精制或纯化等目的。经过电渗析循环浓缩和淡化过程后，污酸上清液中的硫酸在浓液中富集回收，而淡液直接用于烟化炉冲渣用。

③蒸发吹脱

电渗析过程后将浓缩液送至蒸发吹脱系统，蒸发浓缩装置采取顺流蒸发，冷却水压力保持在 0.2MPa，进入表面冷凝器。整套蒸发器在-0.080MPa 真空度状态下，开启原料液进料泵，使物料经预热器通过液位自动控制系统依次进入 I、II、III 效分离室，各效分离室内的物料液位被设定在适当的参数范围内。当第 II 效和第 III 效分离室内物料达到一定浓度时，控制系统自动开启出料泵进行出料。

蒸发后的浓缩母液送催化吹脱系统进一步处理，冷凝水用于烟化炉水淬冲渣。蒸发后的母液进入吹脱系统，吹脱塔选用填料塔。在塔内安装一定高度的填料层，废水自上而下喷淋，热空气由下而上逆向接触，实现热交换。塔底安装循环泵，将液体多次循环吹脱，吹脱产生的 HCl、HF 气体经石灰中和产生含 CaF、CaCl₂ 吹脱渣，为一般固废，外售综合利用。

2) 废水特点及处理出水情况

现有污酸处理站处理规模为 360m³/d(15m³/h)，现有废水收集处置量为 285m³/d，本项目两期工程建成后生产废水需处置量为 57.53m³/d、(2.397m³/h)，现有污酸处理站废水处置余量可满足本工程排水处置需求。

本项目工艺排水为萃钴车间洗涤废水，其废水中主要污染因子为 PH、SS、钴、镍、锰及盐分等；地面冲洗水主要污染因子为 SS。现有工程污酸处理站废水执行《铅冶炼工业污染物排放标准》(DB41/684-2011) 中表 1 标准限值，根据工程分析结果，本项目及现有工程生产废水产生及处置情况如下：

表 4-42 废水产生及处置情况一览表

废 水 产 生 量 m ³ /h	污 染 物	一期废水产生情 况		二期废水产生情 况		现有工程+本工程 两期		处 理 效 率%	DB41/684-2011	
		产生浓度 mg/L	产 生 量 t/a	产生浓度 mg/L	产 生 量 t/a	产生浓度 mg/L	产 生 量 t/a		排 放 浓 度 mg/L	标准限 值
14.397	PH	4	/	4	/	4	/	/	7.93	6~9
	悬浮物	110.648	0.85	105.997	1.198	197.957	22.58	90	19.796	30
	钴	1.952	0.015	2.233	0.025	0.350	0.04	96	0.014	/
	镍	19.654	0.151	14.988	0.169	2.880	0.325	96.5	0.101	0.5

	锰	0.781	0.006	1.810	0.020	0.230	0.024	96	0.009	/

生产废水经处理后，各类污染物可满足《铅冶炼工业污染物排放标准》（DB41/684-2011）表 1 中规定的标准限值要求。

（2）生活污水处置依托可行性分析

1）依托厂区现有生活污水处理站可行性

本项目两期建成后新增职工共计 553 人，职工采用附近居民，不提供食宿（职工用餐依托外部食堂），生活用水主要为办公楼用水。岷山公司现全厂职工人数为 760 人，全厂生活用水总量为 175m³/d，生活污水产生量为 140m³/d，根据工程分析结果，两期工程生活污水量共计 26.064m³/d、8601.12m³/a，因此两期工程建成后全厂生活污水共计 166.064m³/d、54801.12m³/a，废水经生活排水管网收集后，排入生活污水处理系统，经生化设施处理后暂用于厂区绿化，待污水管网接通后，生活污水可送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，最终排入肖金河。

岷山公司现有生活污水处理站规模为 10t/h、240t/d，采用接触氧化法作为主体工艺，余量完全可满足现有工程及本工程处理需求。

2）依托安阳市马投涧污水处理厂可行性

根据对安阳市产业集聚区及岷山公司现状进行调查，集聚区到岷山公司区域的污水干管已建设完毕，但集聚区大部分企业与污水干管尚未接通，因此污水厂现状收水量较小。

岷山公司内部污水管道已敷设完毕，目前还未与污水干管接通，考虑到安阳市马投涧污水处理厂目前已初步具备收水运营条件，待公司内部污水管网与集聚区污水干管接通后，岷山公司生活污水可具备外排集中处理的条件，且目前安阳市马投涧污水处理厂可满足岷山公司生活污水的水量处理要求，因此公司生活污水依托安阳市马投涧污水处理厂处理是可行的。

4.2.3 地下水环境影响预测与评价

4.2.3.1 评价工作等级

本项目属于废弃资源综合利用项目，对照《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),项目属于“155:废弃资源(含生物质)加工、再生利用”中的“其他”,编制报告书属 III 类建设项目。考虑到本工程各类生产设施涉及硫酸、有毒有害原料的储存与反应,因此地下水环境影响评价参照附录 A “154、仓储(不含油库、气库、煤炭储存)”中“有毒、有害及危险品的仓储、物流配送项目”开展,属 I 类建设项目。

本项目建设地点位于安阳市龙安区产业集聚区岷山路(岷山公司现有厂区西侧),根据现场踏勘,项目厂址周边及地下水下游方向(地下水流向为西南流向东北)分布多处分散式饮用水水源地,项目周围无国家和地方政府设定的与地下水环境相关的如热水、矿泉水、温泉等其他保护区。因此,根据地下水环境敏感程度分级表,本项目属于地下水环境“较敏感”地区。

综上,本项目地下水评价工作等级为一级,敏感程度评判及分级原则如下表所示。

表 4-43 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上述地区之外的其它地区。
不敏感	未列上述地区之外的其它地区。
注:a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 4-44 地下水评价等级判别结果表

环境敏感程度 I	类项目 II	类项目 III	类项目
敏感	二	二	二
较敏感	一(本项目)	二	三
不敏感	二	三	三

4.2.3.2 评价范围及工作内容

根据环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中要求,项目评价范围包括项目建设区、地下水上游背景区及项目建设地下水可能影响区域和相关地

地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价要求。

地下水评价范围参照表见下表。

表 4-45 地下水环境评价范围参照表

评价等级	调查评价面积(k m ²)	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6-20	
三级	≤6	

根据导则要求，对其下游迁移距离进行计算，公式计算法公式：

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

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，场地潜水层以第三系上新统的半固结砾岩、砂岩为主，厚度 10-20m，渗透系数 2.2m/d。

I—水力坡度，根据场地特点，水力坡度为 2.5%；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

n_e —有效孔隙度，参考导则 HJ610-2016 附件 B.2，取值 0.35。

经计算下游迁移距离 $L=3571m$ 。

考虑到水文地质特点，本次项目调查评价区范围以项目场地为中心，向东北延伸 786m，结合项目所在区域水文地质条件，确定评价范围为南延伸至马投涧，向北延伸至市区，向东延伸至上毛仪涧，向西延伸至牛家庄村，面积 64k m²。

4.2.3.2 地下水环境保护目标

根据导则，地下水环境保护目标包括潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本次评价涉及的地下水环境保护目标包括潜水含水层、取水的承压水含水层、

集中式饮用水源和分散式饮用水源。

调查期间发现厂区周边分布有分散式饮用水水井共 14 眼，其分布见下表和下图。

表 4-46 地下水环境保护目标一览表

编号	位置	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水温 (°C)	结构	成井时间	使用功能
1#	厂区	114.270387	36.02859	172.64	35	29.5	16.5	铁管井	2008	工业水源
2#	水涧村	114.256079	36.027174	141.07	175	17.4	22.3	铁管井	2003	饮用水源
3#	郭大岷村	114.292891	36.0268	148.7	160	25.2	21.8	铁管井	2003	饮用水源
4#	马投涧镇	114.256247	36.012761	181.25	230	36.9	23.5	铁管井	2006	饮用水源
5#	王古道村	114.304032	36.046893	119.44	65	21.6	16.8	水泥管井	2013	生活用水
6#	上毛仪涧村	114.310837	36.031378	138.28	50	18.2	16.5	水泥管井	2014	生活用水
7#	孙大岷村	114.296479	36.015956	129.22	200	45.6	20.6	铁管井	2006	饮用水源
8#	宋家堂村	114.257735	36.042597	129.38	220	35.6	23.8	铁管井	2006	饮用水源
9#	梁张庄村	114.276234	36.058453	106.31	35	14.6	16.1	铁管井	2015	饮用水源
10#	南张家庄村	114.275765	36.065285	113.37	170	18.5	22.5	铁管井	2004	饮用水源
11#	南大岷村	114.283004	36.006444	137.27	50	19.5	16.3	水泥管井	2014	生活用水
12#	坟凹村	114.263177	36.016189	166.17	210	28.8	22.8	铁管井	2006	饮用水源
13#	下马泉村	114.265533	36.045788	118.08	200	22.9	22.5	铁管井	2004	饮用水源
14#	齐村	114.288842	36.038862	142.99	180	40.3	22.3	铁管井	2005	饮用水源
15#	桑家窑村	114.272882	36.051139	115.04	180	15.6	21.9	铁管井	2006	饮用水源

4.2.3.3 区域水文地质特征

含水岩组的分布特征及其富水性：

安阳市水文地质条件受自然地理、地质构造等因素的控制。第四纪以来的新构造运动非常活跃，以差异升降运动为主，其结果使汤阴地堑以西的丘陵山区继续抬升，遭受侵蚀剥蚀，以东的平原地区继续沉降，接受了较厚的松散岩类沉积，给地下水的赋存创造了良好的场所。

区域地下水主要储存运移在西部山区碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层和安阳河冲洪积扇、漳河冲洪积扇的松散岩类孔隙含水层组之中，部分储存在北部和南部缓丘的碎屑岩类裂隙、孔隙含水层之中。

总体来看，规划区主要是由安阳河冲洪积扇和漳河冲洪积扇以及西部部分丘陵和山地所组成。由于不同地貌单元物质组成的差异，不同部位含水介质及其富水性各不相同。按地面形态、地表岩性、含水介质等的空间差异，将规划区分为五个水文地质区，各区分述如下：

(1) 安阳河冲洪积扇松散层孔隙水区（I 区）

安阳河冲洪积扇扇顶位于水冶镇西山前地带，三面被丘陵岗地环绕，向东散开，封闭条件较好，构成一完整的水文地质单元，地形平坦，表层多为粉土，有利于大气降水的补给，含水介质由中上更新统砂砾、卵石层组成，分布规律是扇的主流带较厚，颗粒较粗，向两侧及下部逐渐变薄、变细。考虑含水层空间分布、地下水流场等条件的差异，将安阳河冲洪积扇孔隙水区分分为三个水文地质亚区，其特征如下：

I₁ 区：位于南流寺~安阳钢铁厂以及市区一带，该区属安阳河冲洪积扇的主体带，含水层厚 9~40m，含水介质为卵砾石，成分为灰岩、石英砂岩、磨圆度较好，分选一般。单井涌水量一般 3000~5000m³/d，水位埋深 20~35m，而该区的边缘部分，尤其是东部边缘水位埋深则相对较浅，一般在 20~25m 之间。

I₂ 区：位于曲沟乡北固现~西高平一线以东，西梁庄~南流寺~郭里村一线以西、南北缓丘之间的平坦地带，属安阳河冲洪积扇的上部，含水介质较粗，大部分由

卵砾石组成，透水性良好，厚度在 8.0~13.0m 之间，水位埋深 7.20~14.8m，富水性呈南北两侧弱、中间地带强的特点。西梁庄~南流寺~郭里村一带受新构造断裂影响，第三系抬升，第四系卵砾石含水层厚度突然变薄，仅为 3~4m，致使该地带等水位线密集分布，水力坡度很大。

I₃ 区位于规划区东部和东南部安阳河冲洪积扇的前缘地带，含水介质多为中、细砂、砂卵石，呈多层状，厚 4~14m 不等，地下水位埋深多在 5~11m 之间，富水性较好，东部单井涌水量达 1000~3000m³/d，南部及西部为 100~1000m³/d。

(2) 漳河冲洪积扇松散层孔隙水区 (II 区)

漳河冲洪积扇南半部分分布在规划区北部，由安丰乡向东南方向散开，含水介质亦由中、上更新统砂砾、卵石层组成，由西北向东南颗粒由粗变细。洪河屯乡西大姓、方北营至韩陵乡养鱼屯一带为安阳河冲洪积扇和漳河冲洪积扇的交接地带，含水介质粒度较细，主要为粉砂和粉土，厚度薄，埋深 18~20m，富水性差，为一弱透水地带。依据含水层粒度、厚度等的差异，把漳河冲洪积扇孔隙水区分分为上 (II₁)、下 (II₂) 两个亚区，韩陵山作为一个亚区 (II₃)，暂归 II 区。各亚区特征如下：

II₁ 区：该区位于市区北部的安丰乡、北郊乡和辛店乡一带，属漳河冲洪积扇中上部的南翼。含水介质主要由卵、砾石及中细砂所组成，在平面上由西北向东南和南部颗粒由粗变细，厚度由厚变薄，在安丰乡邵家庄一带厚度达 38m，而南部大碾屯东南部方北营、西辛庄一带仅为 2.5~4.4m。富水性亦呈现安丰乡一带强、向东、东南逐渐变弱的特点。最大单井涌水量 16780.00m³，一般单井涌水量 1000~5000m³/d，水位埋深 6~17m。

II₂ 区：该区位于东黎园~韩陵~后嵩义一线以东，安阳河以北一带，属安阳河冲洪积扇和漳河冲洪积扇的前缘地带。含水介质主要为细砂、粉砂，局部地段存在卵砾石层，厚度 5.5~14.0m。安阳屯~牛庄~王隆化~后油坊一带为漳河故道，含水介质多为卵砾石和砂互层，厚度达 23m 以上，水位埋深 9~14m 富水性好，单井涌水量 1000~3000m³。

II₃ 区位于安阳北部韩陵乡一带，主要是由粘土、粉质粘土所组成的岗地，含

水介质为薄层含泥卵砾石，厚度小，富水性极差。

(3) 善应~水冶低山岩溶裂隙水区 (III 区)

位于曲沟乡北固现~南固现~西高平一线以西的善应 (III₁)、水冶镇 (III₂) 一带，在地貌上属于太行山东麓的低山丘陵，分属小南海泉、珍珠泉两泉城。其多为碳酸盐岩岩溶含水介质，局部为碎屑岩裂隙含水介质。其富水性受岩溶发育和地下水径流等因素控制，空间分布极不均匀。强富水区主要分布在岩溶水的排泄区和断裂旁侧裂隙带；从岩溶地下水的径流模数看，善应一带 (III₁) 的富水性要强于水冶一带 (III₂)。碎屑岩裂隙水主要分布在彰武水库两侧，由于补给有限，再加之矿坑排泄，已无供水意义。另外，水冶镇以东浅部含水介质多为卵砾石岩，厚度薄，一般仅 2.5~3.0m，呈现自西向东厚度逐渐增大的规律，透水性好，但富水性较差，水位埋深 7~12m，单井涌水量中部为 1000~3000m³/d，两侧为 100~1000m³/d。

(4) 马投涧缓丘地带孔隙裂隙水区 (IV)

该区位于规划区京广铁路以西，市区以南，含水介质主要为第三系上新统的半固结砾岩、砂岩，其富水性受含水层岩性及裂隙发育程度控制，在空间上分布极不均匀，垂向上亦不连续，含水层有 2~3 层，单层厚度 10~20m，水位埋深在 3~30m 左右。单井涌水量在 100~1000m³/d。

(5) 上柏村缓丘地带孔隙裂隙水区 (V)

位于规划区西北部，含水介质主要为第三系上新统半固结砂岩，在垂向上有 3~4 层，单层厚度 2~15m，水位埋深一般大于 15m，其富水性极不均匀，单井涌水量 100~1000m³/d，最大单井涌水量 3600m³/d (丰家洞)。

4.2.3.4 地下水的补、径、排及其动态特征

1、地下水的补、径、排

区域地下水的补给、径流、排泄特征明显地表现出受地形、地貌、岩性、构造、水文气象及人为活动的控制。因此本区西部低山丘陵区的岩溶裂隙水和东部平原区的孔隙水各具独特的补、径、排条件，现分述如下：

(1) 安阳河冲洪积扇松散岩类孔隙水区 (I)

①地下水的补给

本区地下水的补给来源以降水入渗和河渠渗漏补给为主, 其次还有灌溉回渗及侧向径流补给。区内地形平坦, 地表径流滞缓, 包气带岩性多为粉土, 有利于降水入渗补给。根据本次测流资料及野外调查, 安阳河在西高平~北固现河段侧向补给地下水, 在蒋村~大正段沿安阳河南岸有泉出露, 为单侧排泄地下水, 其余河段河水位均高于地下水位, 常年垂直下渗补给地下水。区内的万金渠、漳南渠、洹东渠和洪河也具有渗漏补给地下水的作用, 本区井灌与渠灌并举, 大面积的农田灌溉回渗是补给地下水的一项重要方式, 另外, 来自西部的侧向径流补给给安阳河后又测渗补给地下水, 北部侧向径流对地下水的补给意义不大。

安阳河冲洪积扇的中部是地下水集中开采区即 I 区。首先是因汇水面积的扩大增加了大气降水补给范围, 其次是激发了一定量的旁侧径流补给, 安阳河由排泄地下水到侧向补给地下水以至现在大量垂直渗漏补给地下水, 成为本区域地下水的一项最重要的补给来源。

②地下水的径流

本区地下水的总体流向是由西南向东北流, 水力坡度 1‰~3‰, 由西向东水力坡度随着地势的变低而减小。总体来说, 本区地下水含水层透水性良好, 径流条件较好, 但径流强度受含水介质的特征和分布规律影响而有一定的差异。

③地下水的排泄

本区地下水的排泄方式主要有人工开采, 其次还有局部地段的河流排泄以及东部侧向径流排泄。

(2) 漳河冲洪积扇松散岩类孔隙水区 (II)

本区地下水补给来源主要是大气降水补给, 部分为西部缓丘区的侧向径流补给和渠道下渗补给。地下水径流: II1 区总体流向东南, II2 区总体流向东部边界。地下水排泄方式以人工开采为主, 主要用于农田灌溉, 大部分地区由于开采程度较低, 故地下水水力坡度很小, 一般小于 1‰。水力坡度有由北向南逐渐增大的特点。

(3) 低山丘陵岩溶裂隙水区 (III)

该区地下水补给来源主要是山区的大气降水和河渠渗漏补给以及区域侧向径流补给。西部山区大面积裸露的奥陶系中统碳酸盐岩，岩溶裂隙发育，连通性好，使得大气降水和流经此处的河渠（洹河、跃进渠和红旗渠）易于入渗补给地下水，同时也是地下水径流的主要通道。其径流方向和径流强度与岩性构造关系密切。地下水的总体流向受岩层层面控制，自西向东运动，在山前地带被北北东向阻水断层切割，受石灰~二叠系隔水岩组的阻挡，沿断层局部导水带溢出地表形成大泉集中排泄，这是该区的主要排泄方式。此外，排泄途径还有局部矿坑排泄、侧向径流排泄和区内日益增加的人工开采。

（4）岗丘碎屑岩类孔隙裂隙水区（IV、V）

分布于洪河屯以南和安阳市区以南的缓丘、岗地一带，为第三系碎屑岩裂隙孔隙水区，空间上含水层呈多层透镜状分布。区内主要接受大气降水入渗补给，地表岩性为第三系泥岩、含泥砂砾岩、砾岩等，地下水主要运移在砂岩、砾岩的孔隙、裂隙中径流强度弱，径流方向受地貌控制明显。排泄方式是在山前地带侧向深部径流排泄，大部分为人工开采。

2、地下水动态特征

根据实地调查结果和长观资料分析，规划区地下水动态受降水、人工开采等影响明显，主要类型有：

（1）深入~泉排型

主要分布在西部低山区。地下水主要接受大气降水渗入补给，以顺层水平径流为主，岩溶大泉集中排泄为其特点。总体上，规划区岩溶水分布区处于小南海泉域和珍珠泉域的排泄带，但受汇水面积、开采强度等因素影响，二者动态尚有差异。

据清丰煤矿地下水位动态资料，小南海泉域部分地下水位动态基本稳定，水位年变幅 1~2m。只是 1993 年 11 月因小南海水库突然漏水，使地下水位陡涨 4m 左右，到 1994 年下半年地下水位则又回落至原来水平。

据 1979~1995 年小南海泉流量资料，平均流量 5.66m^3 ，泉流量不稳定系数 1.3。泉水流量峰值一般滞后降水峰值 3~4 个月，表明泉域补给面积大、调节能力强、动态较稳定。由于上游林县、鹤壁一带岩溶水开采规模大，泉水流量略呈下降趋势。

珍珠泉域缺乏地下水长观资料，仅仅泉水流量系列资料进行动态分析。泉流量受降水控制明显，泉水流量峰值一般滞后降水峰值 1~2 个月。值得指出的是 1990 年以后，珍珠泉流量大大衰减，由以前的平均 1.46m^3 ，而变为 0.61m^3 ，枯水期经常断流。这主要是泉群上游地区人工开采量过大而致。因此珍珠泉动态在 1990 年以前属于基本稳定状态，

1991 年以来则为人工激发下的不稳定状态。另据阜城西岩溶水位看，从 1982 年到 1995 年，水位下降了 20m。

(2) 渗入~开采型

是本区地下水的主要动态类型。地下水位的变化主要受降水入渗和开采的影响，具有一定季节性变化。由于不同地区其气象特征和开采强度等因素的不同，地下水动态存在明显差异，现按区简述如下：

① 安阳河冲洪积扇孔隙水区 (I)

市区一带 (I_1) 地下水位动态变化随时间的推移经历了三个阶段。

1978 年以前，地下水位历时曲线平稳，水位年变幅 1m 左右，峰值滞后降水 1 个月，说明地下水接受补给快、排泄亦快，处于自然调节平衡状态。地下水动态类型为渗入~蒸发型。1979 年至 1985 年，随着工农业开采量的增加，地下水位下降。由于干旱和人工开采，1982 年 7 月地下水位下降到最低值，而后随着雨季和丰水年的到来，地下水位逐渐抬升，基本回到原来水平。此时地下水处于补偿疏干阶段，地下水动态为渗入~蒸发开采型。1986 年以来，地下水位持续下降，地下水动态则变为渗入~开采型。由于开采量增大，地下水位峰值滞后降水一个月，但其水位再也恢复不到原来水平。表明地下水处于疏干阶段。

曲沟乡以西地带 (I_2)，从陈家井地下水位动态曲线来看，1977 年~1991 年上半年间，地下水位埋深一般在 2~5.8m，水位动态相对稳定（1988 年除外）。1991 年下半年以后，由于降雨量的减少以及人工大量开采，致使水位持续下降，直至 1993 年以后，随着降雨量的增加水位才有所提升。从整体看，本区地下水位曲线的峰值与降雨量峰值的出现基本一致，多年累积水位下降 4.6m，平均年下降 0.23m。

I_a 区，以宝莲寺刘王坡地下水位历时曲线看，1976 年以来，地下水位呈阶梯状

持续下降趋势，累计下降 8.40m，平均年下降 0.42m。水位曲线峰值滞后于降雨量峰值 2 个月左右。由于本区农业灌溉主要是井灌，地下水的大量开采是导致其逐年下降的主要因素。

②漳河冲洪积扇孔隙水区（II）

II₁ 区：本区年降水多集中在 7、8 月份，从柏庄农场地下水位动态曲线可以看出，水位曲线的峰值滞后于降雨量峰值 2 个月左右。从整体看，1976 年以来地下水位呈下降趋势，并具有一定的周期性，但下降幅度变小，仅 3.7m，平均年下降 0.18m，下降速度不大。这是由于本区工业用水少，大部农灌用水均采用渠灌，井灌相对较少，故本区地下水动态相对较为稳定。

II₂ 区：本区地下水位长观资料延续较短，但从崔家桥地下水动态曲线图可以看出，地下水位动态具有明显的周期性，年内最低水位出现在 7 月份，最高水位出现在元月和 2 月份，年降雨量多集中在 7 月份，从整体看，水位仍呈逐年下降的趋势，1992 年 1 月~1995 年 12 月间，水位下降 2.6m，平均年下降 0.65m。

II₃ 区：位于安阳市北部的韩陵山区，由于缺乏系统的地下水长观资料，在此不详述。

③缓丘地带裂隙孔隙水区（IV、V）

由于这两个地区的地下水主要接受大气降水的补给，故其动态特征受降雨量的影响很大，水位峰值滞后降雨量峰值 2~3 个月，一般年水位变幅 1.8~2.6m，多年平均变幅很小，仅 0.6 左右。但两区地下水动态仍有一定的区别，表现在 IV 区最低水位出现在 7、8 月份，最高水位出现在元和 2 月份，而 V 区最低水位出现在 8、9 月份，最高水位出现在 3、4 月份。

4.2.3.5 地下水化学特征

安阳市规划区地下水一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型淡水，矿化度在 0.4~0.8g/L 之间，为工业、农业和生活用水的主要水源，本区域分布有三种类型的地下水，以下分别叙述其水化学特征。

（1）冲洪积扇孔隙水化学特征

安阳河冲洪积扇孔隙水的水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水, 矿化度一般小于 1.0g/L , pH 值符合饮用水标准, 水质基本良好。自扇的顶部至扇缘矿化度有增大的趋势, 水化学类型也由单一的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型演变为以 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型为主的多种类型的复杂组合, 出现有 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 以及 $\text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{HCO}_3\text{-Ca}$ 等九种水质类型。

漳河冲洪积扇孔隙水的化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 及 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水, 矿化度小于 1.0g/L , pH 值符合饮用水标准。区内自扇的西部向东部出现有 Mg、Na 离子增高和矿化度、总硬度等增高的趋势, 并且出现 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水。

(2) 低山岩溶水化学特征

西部山区以碳酸盐岩岩溶裂隙水为主, 地下水径流强烈, 水化学类型单一多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型, 矿化度小于 0.5g/L 。局部煤系地层裂隙水则为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Na}$ 型水。

(3) 丘陵地带裂隙孔隙水化学特征

分布在马投涧和上柏树一带, 含水层为第三系泥岩和砂砾岩, 一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水, 个别井点出现 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Na}$ 型水和 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水。矿化度为 $0.3\sim 0.9\text{g/L}$, 水质良好。

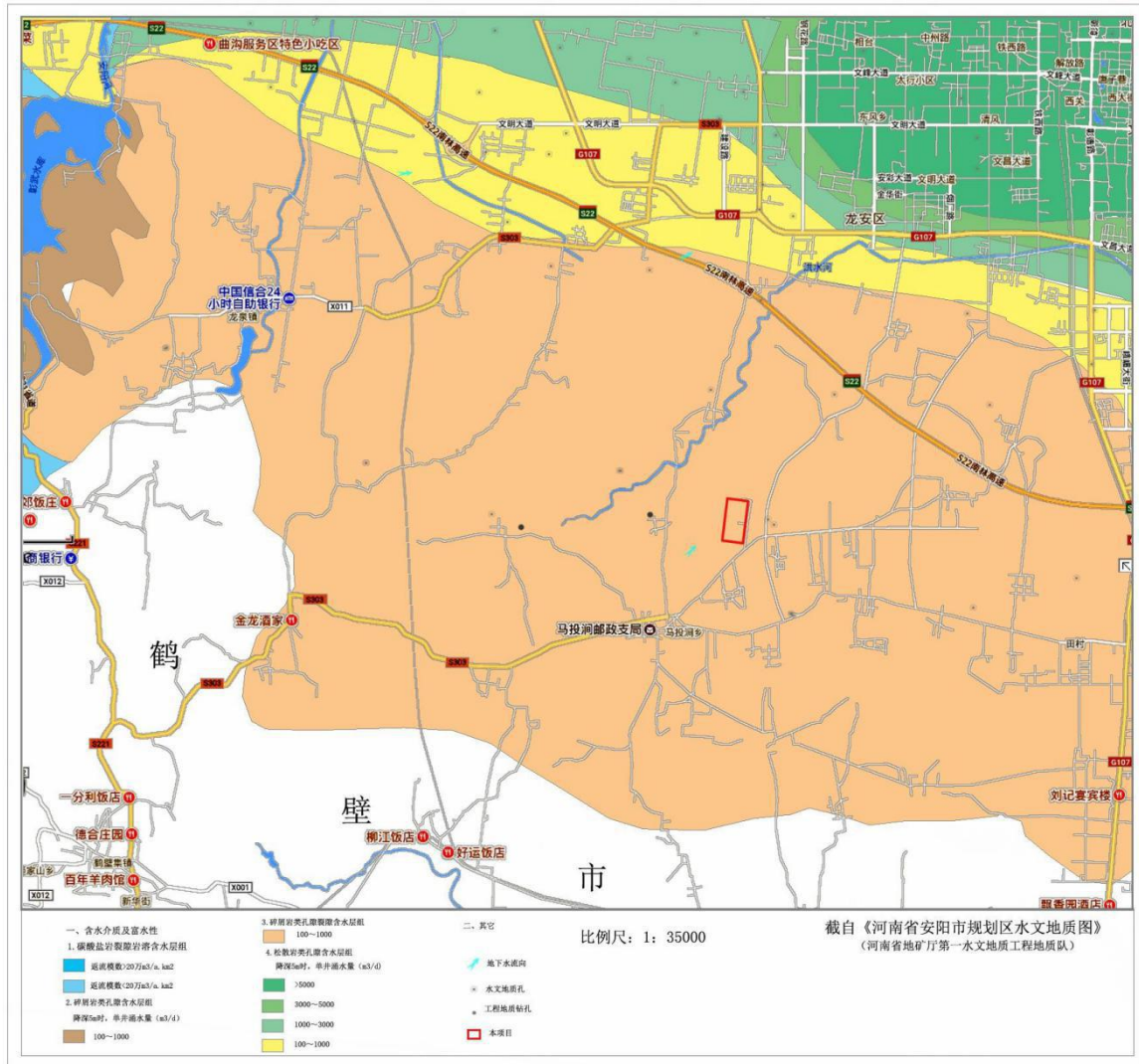


图 4-1 区域水文地质图

4.2.3.6 评价区水文地质条件

1、地貌简述

调查区位于安阳市西南约 5km 处,属于马投涧镇行政管辖,距离马投镇约 1.5km。

调查评价区及周边总体地势西南高东北低。按成因、形态差异可分剥蚀堆积丘陵和冲洪积平原两大地貌类型。其地理分布及形态特征如下:

(1) 剥蚀堆积丘陵

调查评价区均为剥蚀堆积丘陵地貌,总体呈钳状对峙,海拔 100~243.9m,相对高差 20~80m,地形波状起伏、沟谷纵横。根据微地貌特征又可进一步划分为丘陵和丘内谷地。

(2) 冲洪积平原

调查评价区东北部为冲洪积平原区，地面高程 56.7~100m，地势北西高南东低，受南北剥蚀岗丘控制，自西向东呈箕状展布，安阳河冲洪积扇扇体西高东低，扇体向东南倾斜，坡降 1.5~2.8%。安阳市城区座落其上。根据微地貌特征又可进一步划分为丘前斜地和扇形地。

2、地层岩性

调查评价区地处华北地层区山西分区太行山小区和华北平原分区豫北小区交接部位；其基底为太古界登封群变质结晶岩系，第一盖层为中元古界汝阳群，其上为下古生界寒武系、奥陶系，上古生界石炭系、二叠系及新生界古近系、新近系、第四系。地表出露地层主要为新近系及第四系，现由老到新简述如下：

(1) 新近系 (N)

主要出露于西南部丘陵区，为内陆河湖相沉积建造。

① 上新统鹤壁组 (N_{2h})

主要为鹤壁组三段 (N_{2h}³)，呈梳状出露于龙泉镇洪沟、白龙庙——马投涧一带，为一套河湖相至滨湖相沉积，岩性为灰质砾岩，间夹紫色泥岩、砂岩、泥灰岩。厚度 150~200m。

② 上新统巴家沟组 (N_{2b})

分布于马投涧以东至下毛仪涧一带，与鹤壁组为连续沉积。岩性为灰白色灰质砾岩、泥灰岩、钙质砂岩等。总体产状微向东倾，厚度约 400~500m，孔隙、裂隙较发育，风化剥蚀强裂。

(2) 第四系

广泛分布于安阳市东北部冲洪积平原区，在西南部丘陵区冲沟内有零星分布，岩性岩相变化大，厚度由西向东逐渐变薄，颗粒逐渐变细。区内地层发育齐全，包括更新统 (Q_p) 和全新统 (Q_h)。

① 更新统 (Q_p)

更新统主要为上更新统冲洪积层 (Q_p^{3al+pl})，主要分布于安丰、梁布大营及南流寺一带。上部为卵砾石及砂层，砾石成分以灰岩为主，次为石英岩及次生钙核，局

部钙质胶结成岩，厚度 10~40m；下部为灰黄色粉土、粉质粘土为主，含钙核，局部可见淋滤淀积层。厚度 10~20m。

②全新统（ Q_h ）

全新统主要为冲洪积层（ Q_p^{3al+pl} ），为安阳河近代冲洪积物，岩性为浅灰、灰褐色粉土、粉质粘土，有机质含量高，多见植物根系，底部为砂及砂砾石层，亦具二元结构，构成新一期冲洪积扇叠置于上更新世冲积扇之上。厚度 8~15m。

3、地下水含水层特征及富水性

调查评价区及周边地下水类型主要为孔隙水和孔隙裂隙水。主要含水层为分布于西南部丘陵区 and 隐伏于第四系之下的新近系半胶结碎屑岩类孔隙裂隙含水层组，其次是东北部安阳河冲洪积扇的第四系松散岩类孔隙含水层组。

（1）丘陵地带孔隙裂隙水区

该区主要位于缓丘、岗地一带，为新近系碎屑岩裂隙孔隙水区，空间上含水层呈多层透镜状。按照地下水承压性质可分为潜水和承压水。潜水含水层埋深为 20~30m，含水层岩性为新近系砂砾岩，含水层厚度为 6~12m，富水性较差，换算成 5m 降深出水量小于 $500m^3/d$ ，为贫水区；承压含水层含水介质主要为新近系的半固结砾岩、砂岩，其富水性受含水层岩性及裂隙发育程度控制，在空间上分布极不均匀，垂向上亦不连续，含水层有 3~4 层，单层厚度 2~20m，水位埋深在 15~30m 左右。换算成 15m 降深出水量一般在 $100\sim1000m^3/d$ 。两个含水层之间为 30~40m 的泥岩、泥灰岩，为良好隔水层，水力联系弱。

（3）安阳河冲洪积扇第四系松散岩类孔隙水区

安阳河冲洪积扇第四系松散岩类孔隙水区位于评价区东北部，该区地形平坦，表层多为粉土，有利于大气降水的补给，含水介质主要为中、上更新统的冲洪积卵石、胶结砾岩和砂层。含水层厚度 20~40m。由扇顶到扇缘表现出明显的分带性，粗颗粒带集中分布在扇的中心部位，向扇缘方向含水层厚度变薄、发散、颗粒变细。

根据单井涌水量和导水系数可将含水层分为中等富水区和弱富水区：

中等富水区呈同心圆状环绕于强富水区外围，在崇义—高庄一带分布面积较大，单井涌水量 $1000\sim3000m^3/d$ ，导水系数由中心向外缘陡减至小于 $500 m^2/d$ 。

扇缘部位为弱富水区，单井涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，导水系数小于 $500\text{ m}^2/\text{d}$ ，在北部韩陵山和洪河屯一带导水系数小于 $100\text{ m}^2/\text{d}$ 。

4、地下水补给、径流、排泄条件

本项目场地地下水标高在 $119\sim 133\text{m}$ ，地下水流向由西南向东北，与地形基本一致。地下水流程稳定，水位变化在 1m 之内。

(1) 地下水的补给条件

评价范围内地下水补给方式有降水补给、田间回渗补给和侧向补给，其中降水补给主要集在雨季，补给量受地形地貌影响，补给系数在 10% 以内。降雨补给是主要补给来源。

(2) 地下水的径流条件

地下水径流受地形控制明显，本项目场地下水流向与地形基本一致，由西南向东北流向，丘顶区向沟谷区流动。等水位线均匀，水力梯度在 0.2% 左右，地下水流动缓慢。

(3) 地下水的排泄条件

地下水的排泄方式有蒸发排泄、开采排泄、侧向径流排泄。

由于地下水埋深关系，不同区域的蒸发排泄量相差较大，本项目场地地下水蒸发排泄量有限。蒸发排泄主要在北侧沟谷内。

评价范围内有工业用水取自地下水，井深在 $120\sim 220\text{m}$ 之间，取用浅层水。评价区北侧农田集中区有灌溉井存在，取用地下水进行灌溉。以上构成评价区内地下水的开采排泄方式。

场地地下水侧向流动，流出该区，形成侧向径流排泄。

(4) 潜水与承压水的连系

该区潜水补给来源主要是大气降水入渗补给，其次为西南部地区的地下水侧向径流补给。承压水补给来源为西南部地区的地下水侧向径流补给，两层水之间有 $30\sim 40\text{m}$ 厚的隔水层，水力联系弱，越流补给量较小。

5、地下水动态

由于本区潜水主要接受大气降水的补给，其排泄方式主要为人工，开采量对其

影响很大，动态类型为入渗、径流～开采型。水位峰值滞后降水量峰值 2～3 个月，一般年水位变幅 1.8～5.0m，多年平均变幅很小，仅 0.60 左右。

评价期间内对地下水位进行了监测，监测结果见下表。

表 4-47 调查区地下水及地表水水位调查统计表

编号	位置	经度 (°)	纬度 (°)	高程 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	水位 (m)
1#	厂区	114.270387	36.02859	172.64	35	29.5	143.14
2#	水涧村	114.256079	36.027174	141.07	175	17.4	123.67
3#	郭大岷村	114.292891	36.0268	148.7	160	25.2	123.5
4#	马投涧镇	114.256247	36.012761	181.25	230	36.9	144.35
5#	王古道村	114.304032	36.046893	119.44	65	21.6	97.84
6#	上毛仪涧村	114.310837	36.031378	138.28	50	18.2	120.08
7#	孙大岷村	114.296479	36.015956	129.22	200	45.6	83.62
8#	宋家堂村	114.257735	36.042597	129.38	220	35.6	93.78
9#	梁张庄村	114.276234	36.058453	106.31	35	14.6	91.71
10#	南张家庄村	114.275765	36.065285	113.37	170	18.5	94.87
11#	南大岷村	114.283004	36.006444	137.27	50	19.5	117.77
12#	坟凹村	114.263177	36.016189	166.17	210	28.8	137.37
13#	下马泉村	114.265533	36.045788	118.08	200	22.9	95.18
14#	齐村	114.288842	36.038862	142.99	180	40.3	102.69
15#	桑家窑村	114.272882	36.051139	115.04	180	15.6	99.44

6、地下水化学类型

根据地下水化学类型分区，本区地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ 型水。根据收集到的历史监测结果，场地地下水的化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。与区域地下水化学类型不一致，主要与本地区地层的岩性有关。

4.2.3.7 场地水文地质特征及水文地质勘察

本次评价水文地质勘察工作主要为收集资料，因企业于 2018 年 10 月对现有工程厂区及周边进行了水文地质勘察，并编制了《安阳市岷山有色金属有限责任公司多金属资源综合回收利用项目水文地质勘察报告》，本项目与该项目区域环境特征一致，因此可直接引用该报告水文地质勘察成果。

水文地质勘察成果内容主要包括资料收集、水文地质测绘、水位统测、水文地质试验、水质分析等。

其中，水文地质测绘（1:50000）面积约 29.7k m²；机民井水位统测 15 点；水文地质试验包括渗水试验 2 组，抽水试验 2 组；水质分析 9 组，

土壤样品 6 组。具体完成工作量见下表。

水文地质勘察工作是按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《水文地质调查规范（1:50000）》（DZ/T0282-2015）、

《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0288-2015）等规划的要求进行。

表 4-48 主要工作量一览表

序号	项目		单位	工作量
1	收集资料	报告	份	6
2	地质测量	面积	k m ²	27
3	水文地质测绘 (1:50000)	面积	k m ²	22.3
4	遥感解译	面积	k m ²	23
5	水位统测	机民井	点	12
6	物探	高程位置测量	点	40
7	水文地质试验	渗水试验	组	2
		抽水试验	组	2
8	样品采集与测试	地下水样	组	10
		土壤样	组	6
9	制图	副	副	7
10	成果编制		份	1

1、地层岩性

根据收集厂区工勘资料以及附近的钻孔资料显示，场地地层主要为人工填土、第四系冲积物、新近系地层组成，现由老到新分述如下：

（1）新近系

①上新统鹤壁组（N₂h）

上新统鹤壁组主要为鹤壁组三段（N₂h³），为一套河湖相至滨湖相沉积，岩性为

灰质砾岩，间夹紫色泥岩、砂岩、泥灰岩。厚度约 170m。

②上新统巴家沟组 (N₂b)

上新统巴家沟组与鹤壁组为连续沉积。岩性为灰白色灰质砾岩、泥灰岩、钙质砂岩等。总体产状微向东倾，厚度约 450m，孔隙、裂隙较发育，风化剥蚀强裂。

(2) 第四系

①中更新统 (Qp³)

中更新统主要为冲积的粉质粘土 (Qp^{3al})，黄褐色，红褐色，可塑—硬塑，具铁锰氧化物浸染现象，偶见姜石。无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性高。该层局部为粘土。层厚 0.6~5.2m，平均层厚 2.28m。

②更新统 (Qh)

第四系更新统主要包括人工填土以及冲积的粉质粘土。

人工填土 (Q₄^{ml}) 以黄褐色粘性土、砖块、碎石块、灰渣等组成，松散，主要分布于污酸污水处理站及渣机仓区域。层厚 0.9~3m，平均层厚 1.72m。

粉质粘土 (Q_h^{al}) 主要为黄褐色，灰褐色，可塑，偶见砖屑、炭屑。无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性中等。该层粉粒含量较高，局部为粉土。层厚 0.5~4.2m，平均层厚 1.59m。

水文地质孔综合成果图

钻孔位置		岷山公司办公楼西边厂区内			钻孔编号	1#	
孔口高程			坐		钻孔深度	202	
孔口直径		500mm	标		稳定水位	29.5	
层底深度 (m)	层底高程 (m)	岩层厚度 (m)	地质柱状图 及钻孔结构 1:250		层号	岩层名称	备注
11		11			①	粉质粘土	
14		3			②	粉砂	
24		10			③	泥岩	
32		8			④	砂卵石	
66		34			⑤	泥灰岩	
81		25			⑥	砂卵石	
103		22			⑦	泥岩	
107		4			⑧	砂卵石	
180		63			⑨	泥岩	
194		14			⑩	砂卵石	
202		8			⑪	泥岩	

图 4-2 厂区内水井地层柱状图

2、包气带

厂区包气带厚度为 25~30m。主要分为 5 层，现按由上至下顺序分述如下（图 4-1~4-4）：

①层①填土（ Q_h^{ml} ）

以黄褐色粘性土、砖块、碎石块、灰渣等组成，松散，主要分布于污酸污水处理站及渣机仓区域。层底埋深 0.9~3m，层底标高 156.42~160.1m，层厚 0.9~3m，平均层厚 1.72m。

②层②粉质粘土 (Q_h^{al})

黄褐色，灰褐色，可塑，偶见砖屑、炭屑。无摇振反应，切面稍有光滑，干强度中等，韧性中等。该层粉粒含量较高，局部为粉土。该层顶部 0.4m 为耕植土。层底埋深 0.5~5.5m，层底标高 153.53~175.3m，层厚 0.5~4.2m，平均层厚 1.59m。

③层③粉质粘土 (Q_p^{3al})

黄褐色，红褐色，可塑—硬塑，具铁锰氧化物浸染现象，偶见姜石。无摇振反应，切面光滑，干强度高，韧性强。该层局部为粘土。层底埋深 1.1~8.9m，层底标高 150.11~171.34m，层厚 0.6~5.2m，平均层厚 2.28m。

④层④泥岩 (N)

灰黄色，灰白色，坚硬，具氧化铁薄膜，含钙质结核及砂粒，该层呈强风化状。层底埋深 3.9~12.6m，层底标高 146.41~172.1m，层厚 2~5m，平均层厚 3.86m。

层④1 泥灰岩 (N)

灰黄色，浅灰色，主要矿物成分由碳酸盐组成，泥质结构，团块状构造，裂隙发育，岩心破碎。该层呈不规则透镜体状分布，厚度 1.6~2.4m。该层呈强风化状。

⑤层⑤泥岩 (N)

灰黄色，灰白色，坚硬，具氧化铁薄膜，含钙质结核及砂粒，该层呈半成岩状。厚度 15~20m。

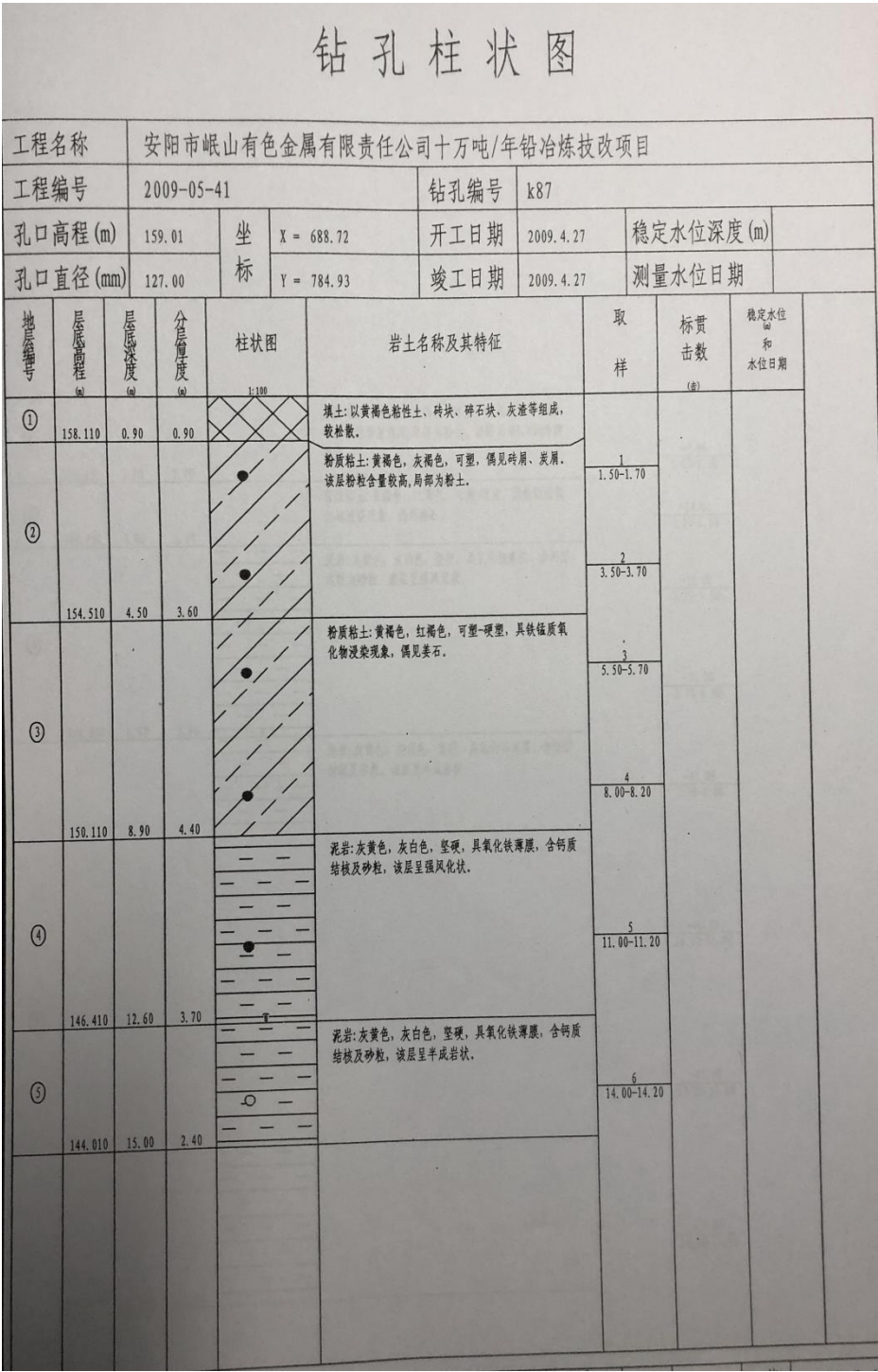


图 4-3 收集钻孔柱状图

3、水文地质试验

厂区处于丘陵区，水文地质条件较简单，为新近系碎屑岩裂隙孔隙水区，空间上含水层呈多层透镜状。含水介质主要为新近系的半固结砾岩、砂岩，含水层有 3～4 层，单层厚度 2～20m，水位埋深在 25～30m 左右。单井涌水量一般在 100～1000m³/d-15m

(1) 渗水试验

通过钻孔资料基本查明了厂址区包气带的地质结构、岩性、厚度和连续性，在拟建工程场地区选择有代表性的点通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，为场地地下水环境影响评价提供包气带防污性能评价参数。

勘察工作分别在厂区内污酸处理站附近以及南铅电解车间附近布置渗水试验点 2 个，编号分别为 SS01 和 SS02。

试坑双环渗水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K = \frac{16.67QZ}{F(H+Z+0.5H_a)}$$

式中 K---试验土层渗透系数，cm/s； Q---内环最后一次渗水量，L/min； F---内环底面积，cm²；

H---试验水头，cm；

Ha---试验土层毛细上升高度，cm，取经验值；

Z---渗水试验的渗入深度，cm。

厂址区包气带渗水试验成果见下表。

表 4-49 试坑渗水试验计算成果表

试点编号	岩性	渗水试验参数					计算成果
		Q	Z	F	H	Ha	k
		ml/min	cm	cm ²	cm	cm	cm/s
SS01	粉质粘土	3.6	60	490.625	10	200	4.48E-05
SS02	粉质粘土	4.9	50	490.625	10	200	5.39E-05

由渗水试验计算结果可知，厂区包气带垂向渗透系数为 $4.94 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ (0.043m/d)，属于中等透水。

(2) 抽水试验

为了求取调查评价区地下水的渗透系数，本次工作共布置了 2 组抽水试验，分别位于丘陵和丘内谷地两个不同的地貌单元内。

本次抽水试验为单孔稳定流抽水试验，可采用潜水完整井 Dupuit 公式求取水文地质参数：

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - S)S} \ln \frac{R}{r}$$

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：K—含水层渗透系数(m/d)；

Q—抽水井流量(m³/d)；

S—抽水井中水位降深(m)；

H—承压含水层厚度(m)；

R—影响半径(m)；

r—抽水井半径(m)。

表 4-50 单孔稳定流抽水试验成果表

孔号	井深 (m)	井半径 (m)	涌水量 (m ³ /d)	含水层厚度 (m)	降深 (m)	抽水稳定时间 (h)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
CS01	60	0.25	530	25	15.32	3.5	2.2	227.2
CS02	48	0.25	270	13	10.35	4	3.2	133.5

由表可知，丘陵区浅层地下水含水层渗透系数为 2.2m/d，影响半径为 227.2m，丘内谷地浅层地下水含水层渗透系数为 4m/d，影响半径为 133.5m。

4.2.3.8 地下水环境影响预测分析

1、预测因子的选取及源强确定

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求，根据项目工程分析，项目潜在地下水污染源主要是萃取液中的镍、钴、锰，反萃液中的硫酸盐，无持久性有机污染物。

本项目各潜在地下水污染源类别及其标准指数如下表所示：

表 4-51 潜在地下水污染源标准指数

类别	因子	地下水质量标准 (mg/L)	潜在源强浓度 (mg/L)	标准指数
重金属	镍	0.02	78	3900
	锰	0.1	248	2480
	钴	0.05	45	900
其他	硫酸盐	250	196000	784

由上表可知，本项目地下水环境影响预测选取重金属和其他两类污染物中标准指数最大的因子，分别为镍和硫酸盐，作为预测因子。

（1）稀硫酸泄漏事故

本项目危险品原辅料主要为液态，浓硫酸通过管道从现有工程厂区进行输送，本项目建设 30m³ 稀硫酸储罐 2 座，稀硫酸用于做反萃液使用，储罐由于破损等原因可能会造成泄漏。本次评价主要考虑毒性物质在贮存区的泄漏。

液体泄漏，其速度 Q 用导则推荐的柏努利方程计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；硫酸储罐为常压容器，压力取 1.013×10^5 。

P_0 ——环境压力，Pa；取 1.013×10^5 。

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；取 1120。

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；取 0.5。

C_d ——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；参照光滑圆形管道的 Re 为 2500，则 C_d 取 0.65。

A ——裂口面积，m²；取 0.0001。

由此可计算得本项目反萃液硫酸在事故状态下的泄漏速率为 0.228kg/s。

（2）萃余液泄漏事故

本项目萃余液为含镍、钴、锰等化合物的酸性溶液，该部分溶液在生产过程中可能会发生泄漏事故，根据伯努利方式计算结果（ $\rho=973\text{kg/m}^3$ ， $h=1.2\text{m}$ ，其余参数与硫酸储罐泄露参数一致），则含重金属萃取液泄露在事故状态下泄露速率为 1.807kg/s。

2、地下水预测情景设定

由于本项目潜在地下水污染物均位于储罐或储槽中，正常情况先保护完整，基本无污染物泄露，本次评价仅考虑其自身受到腐蚀或施工缺陷，以及老化、破损可

能对地下水产生威胁，对地下水潜水含水层造成影响的情景，结合本项目各阶段工程分析，并结合地下水环境现状调查评价，选取合适的评价方法，确定评价范围、识别预测时段和选取预测因子，从而对周边地下水环境影响的范围及程度，对本项目进行地下水水质影响预测。

本次预测以萃取液和反萃液直接进入潜水含水层计，对污染物在含水层中迁移转化进行模拟计算。

3、预测范围和时间

考虑到项目需要预测的潜水含水层，为了说明建设项目对地下水环境的影响，预测范围设置在项目调查评价区，通过不同情境对可能产生的地下水污染进行预测分析评价。本次评价从建设项目污染源源强的设定、泄漏点的选择均是在考虑到区域环境水文地质条件上进行的。预测范围为整个地下水调查评价区。

模拟时间为导则规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 300d、1000d、3000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。考虑本项目为涉重项目，重金属对土壤和地下水的影响具有持继性，本次预测时长保守考虑为 30 年。本次预测时间段为 300d，1000d，3000d，10950d（30a）。

4、数学模型和预测参数选择

(1)数学模型

根据水文地质概念模型，本研究区的地下水流可概化为非均质各向异性介质中的三维非稳定流问题，确立各变量之间的数量关系，建立了该研究区的数学模型如下，其微分方程为：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + w(x, y, z, t) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} & x, y, z \in \Omega, t > 0 \\ h(x, y, z, 0) = H_0(x, y, z) & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z, t) = \phi(x, y, z, t) & x, y, z \in s_1 \\ K \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) & x, y, z \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中：

K —渗透系数张量，坐标轴方向的主渗透系数分别为、 K_x 、 K_y 、 K_z ， $[LT^{-1}]$ ； t —时间， $[T]$ ；

h —水头， $[M]$ ；

S_s —贮水率或给水度，贮水率量纲 $[L^{-1}]$ ；

w —源泄项，即单位体积排除和吸收的水量， $[T^{-1}]$ ；

Ω —计算区域；

H_0 —初始水头， $[L]$ ；

(x, y, z, t) —第一类边界上的水头， $[L]$ ；

q —第二类边界上的单位面积流量， $[LT^{-1}]$ 。

(2) 含水层概化

水文地质概念模型是研究区水文地质条件的综合和概化，是建立数学模型的基础。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中地下水环境保护目标的定义，并结合模拟区水文地质条件、含水层性质及地下水水力联系，本次评价预测把潜水含水层作为计算目的层，同时为更符合污染物质运移情况，将含水层概化为3层，上层模拟粉土包气带，中层为潜水含水层，下层为粉质粘土层。

根据模拟区水文地质工程地质条件，潜水下的粉质粘土层巨厚，可做为本次预测的隔水底板。

(3) 边界条件的概化

水平边界：模拟区地下水流向整体西南向东北，地下水受降雨补给和侧向补给，通过径流向排泄出评价区。模型东侧、西侧以分水岭为界，南侧以马投涧乡为界，北侧延伸 5.5km。

垂直边界：潜水含水层上部边界为水量交换边界，有大气降水入渗潜水的蒸发、人工开采；深层含水层底板与相对隔水层顶板相接触，其渗透性及节理裂隙情况发育较差，故将其概化为隔水边界。

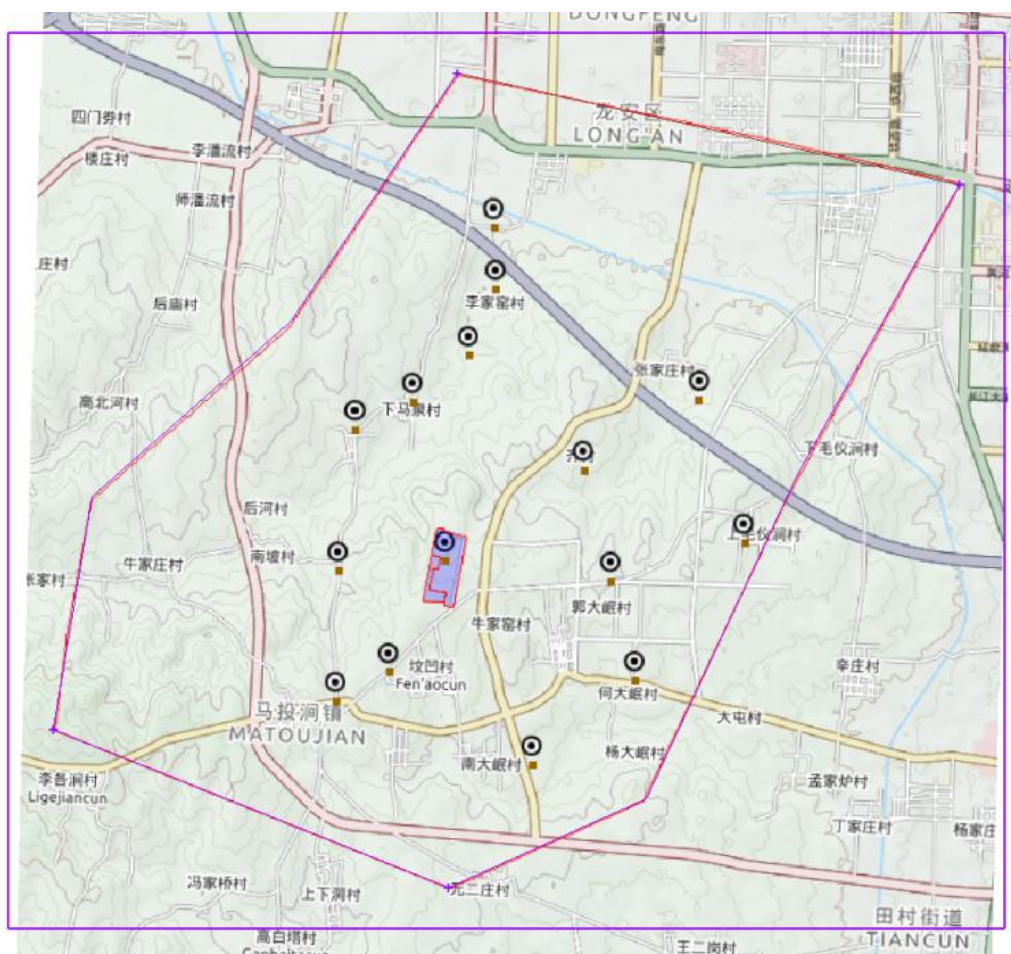


图 4-4 模型范围图

(4) 模型软件

本次评价采用数值模拟方法对建立的数学模型进行计算。计算目的是在建立地下水流场模型的基础上，预测模拟区在不同情景条件下，地下水遭受拟建项目污染的可能性，以及污染物进入含水层后在地下水中的迁移过程，并以此来分析拟建项目对地下水环境可能造成的影响。

本次模拟采用地下水模型系统（Groundwater Modeling Systems），简称 GMS，是美国 Brigham Young University 环境模型研究实验室和美国陆军排水工程实验工作站在综合 MODFLOW、FEMWATER、MT3DMS、RT3D、SEAm³D、MODPATH、SEEP2D 等已有地下水模型的基础上开发的一个综合性的用于地下水模拟的图形界面软件。由于 GMS 具有良好的操作界面，强大的前后处理功能及优良的三维可视化效果，已成为国际上广泛应用的地下水模拟软件之一。

(5) 空间离散

计算区面积约 64k m^2 ，共剖分 25727 个单元，平面剖分图如下。

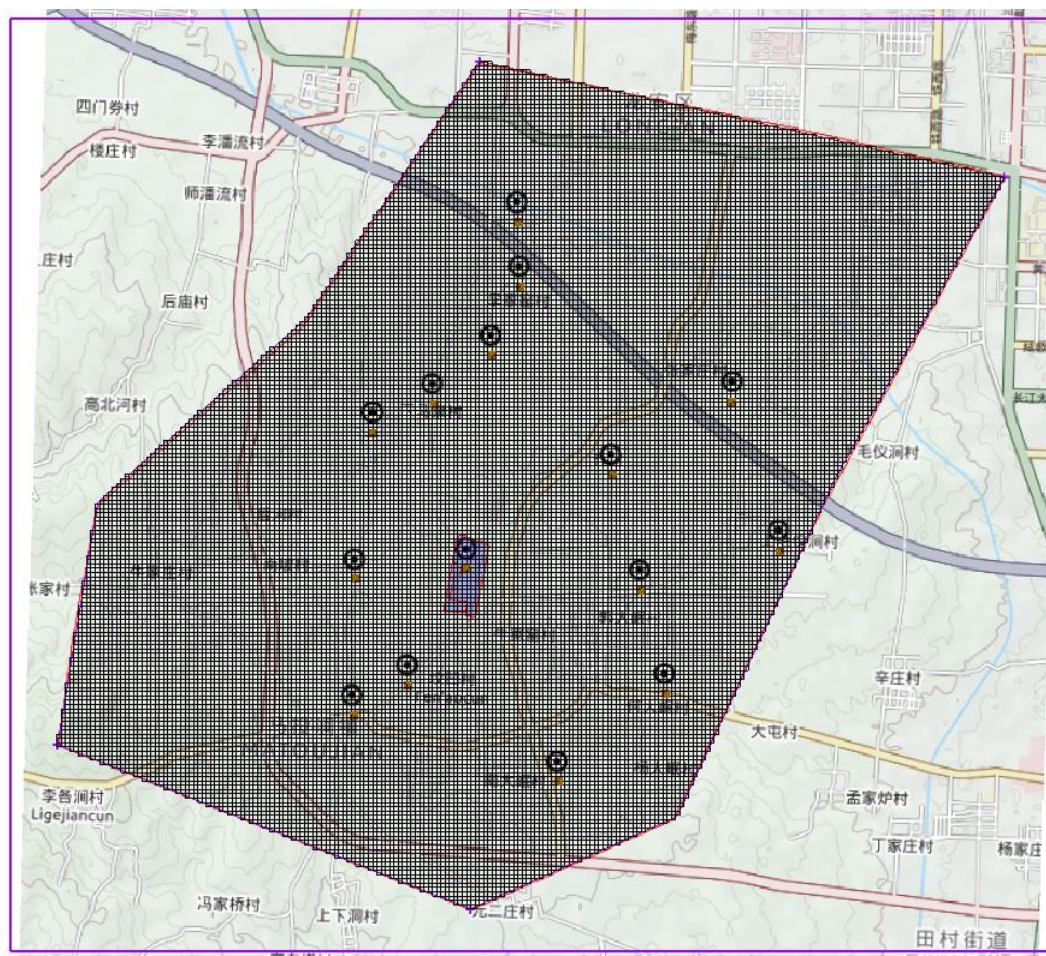


图 4-5 网格剖分图

(6) 模型的验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上，才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：（1）模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；（2）从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；（3）识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。根据以上三个原则，对模拟区地下水系统进行了识

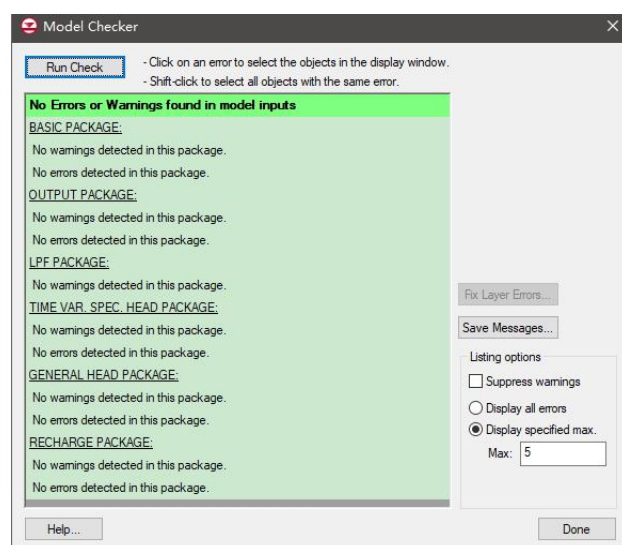


图 4-7 模型拟合性检查结果

5、预测结果

在工程运营过程中，由于厂区地下水环境保护措施老化或腐蚀造成渗滤液进入地下，对地下水环境造成影响，非正常状况下的预测结果如下：

(1) 非正常状况下萃取液重金属泄露



图 4-8 非正常状况下预测时长 300d 时镍的污染范围

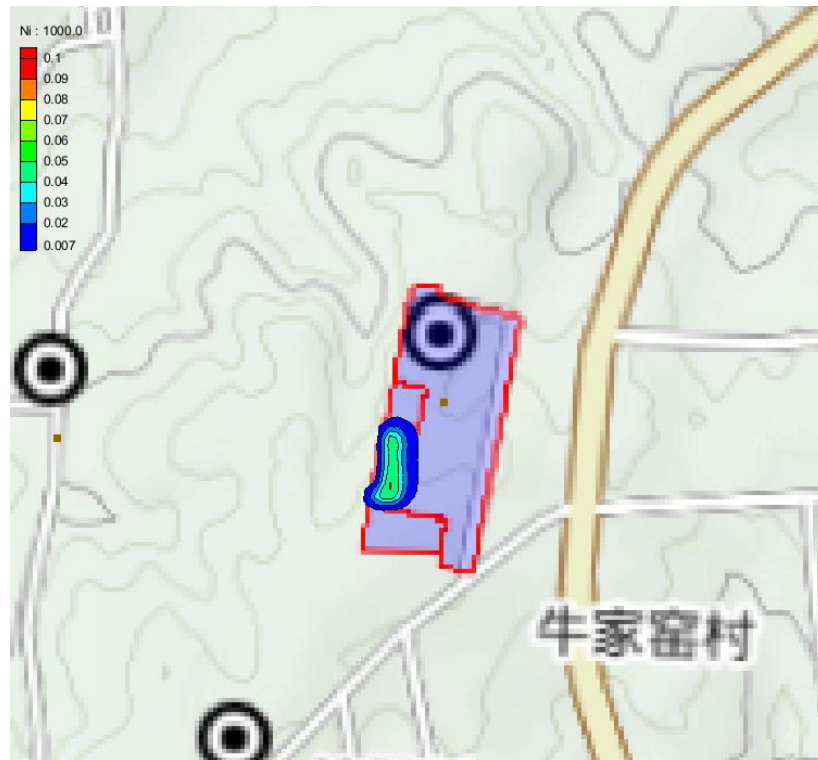


图 4-9 非正常状况下预测时长 1000d 时镍的污染范围

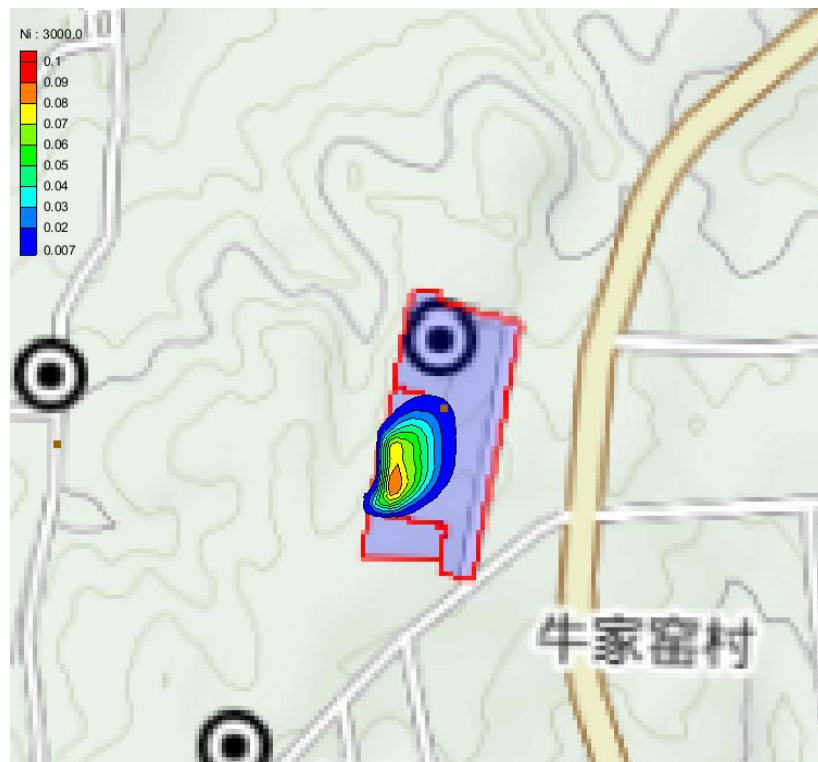


图 4-10 非正常状况下预测时长 3000d 时镍的污染范围

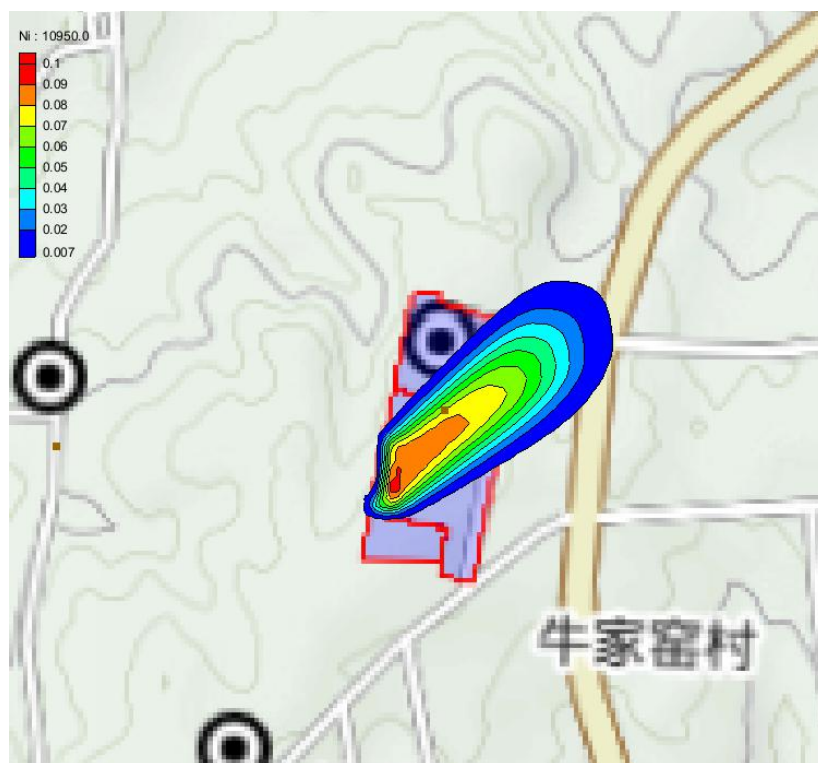


图 4-11 非正常状况下预测时长 10950d 时镍的污染范围

通过预测结果分析非正常状况对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长 300d 期间内，污染物镍最远迁移 140m，泄漏点至下游无超标范围；预测时长 1000d 期间内，污染物镍最远迁移 200m，泄漏点至下游 160m 内镍超标；预测时长 3000d 期间内，污染物镍最远迁移 360m，泄漏点至下游 300m 内镍超标；预测时长 10950d 期间内，污染物镍最远迁移 960m，泄漏点至下游 850m 内镍超标。

(2) 非正常状况下反萃液硫酸泄露



图 4-12 非正常状况下预测时长 300d 时硫酸盐的污染范围



图 4-13 非正常状况下预测时长 1000d 时硫酸盐的污染范围



图 4-14 非正常状况下预测时长 3000d 时硫酸盐的污染范围



图 4-15 非正常状况下预测时长 10950d 时硫酸盐的污染范围

通过预测结果分析非正常状况对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长 300d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 150m，泄漏点至下游无超标范围；预测时长 1000d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 240m，泄漏点至下游无超标范围；

预测时长 3000d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 460m，泄漏点至下游 160m 内硫酸盐超标；预测时长 10950d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 1140m，泄漏点至下游 520m 内硫酸盐超标。

预测结果统计见下表。

表 4-52 预测结果统计表

污染因子	预测时长 (d)	迁移距离 (m)	超标距离 (m)
镍	300	140	0
	1000	200	160
	3000	360	300
	10950	960	850
硫酸盐	300	150	0
	1000	240	0
	3000	460	160
	10950	1140	520

预测影响范围内不存在饮用水源井，非正常状况下，萃取液和反萃液泄漏会对地下水造成一定的影响，但影响有限，预测结果可以接受。项目在运营过程中应当加强管理和监测，避免非正常状况的发生。

4.2.3.9 地下水污染防治措施

跑冒滴漏是污染物主要的泄露形式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，本项目采取如下预防措施：

1、地下水防渗措施

在原辅材料及产品的储存、输送、生产和污染处理过程中，各种有毒有害原辅材料、中间物料、产品及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）的环节，若不采取合理的管理和防治措施，则可能致使污染物渗入地下水，从而影响地下水环境。

针对本项目可能发生的地下水污染，本项目按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物方面采取相应措施，严格按照国家相应的规范对设备进行选型，用料的施工、设计等应满足规范要求，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏现象，将污染物泄漏的环境风险事故概率降到最低程度。

(2) 设备、设施防渗措施

将生产车间区域内易产生泄漏的设备按照其物料的物性分类集中布置，对不同物料性质的分区域安装摆放，并分别设置围堰等措施。对于各中含有毒有害介质的液体设置专门收集暂存装置(包括中间产品及循环物料)，不得随意掺杂使用。对于输送有毒有害液体的机、泵周边要设置导流沟槽、并作防渗处理，防止液体泄漏后污染环境，收集后的泄漏液体要进行合理处置。

(3) 给、排水防渗措施

完善地表污水及雨水收集系统，填补可能积水的低洼地，修复遭到破坏的地表及雨污水收集沟槽，减少污染物下渗的可能性。

各车间污染物地面初期雨水、地面冲洗水及消防尾水应全部合理收集，经泵提升至污水处理系统处理达标后，再进行后续处置。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝采用不透水的柔性材料填塞。

2、污染防治区划分

根据导则要求，项目应进行分区防控措施，本项目应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

按照“HJ610-2016 中参照表 7”中提出防渗技术要求进行划分及确定。

(1) 天然包气带防污性能分级

按照本次工作调查结果，项目场地内包气带厚度大于 50m，包气带岩性以粉质粘土为主，场地包气带垂向渗透系数平均 $1.16 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照下表，项目厂区的包气带防污性能分级为弱。

表 4-53 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	项目场地包气带防污性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚度大于 50m，包气带岩性以粉质粘土为主，场地包气带垂向渗透系数平均 $1.16 \times 10^{-4}cm/s$ ，防渗性能为弱。
中	岩土层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续稳定。岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续稳定。	
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	

(2) 污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，其项目厂区各设施及构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据项目实际情况部分池体为地下及半地下池体，其地下水污染具有隐蔽性、难操作性等特征，而地面设施部分，由于在日常巡检过程能够及时发现问题，因此从以上角度，对项目设计设施的难易程度进行分析。其分级情况如下表所示。

表 4-54 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目中废水为地下式或半地下式的池体、泵站、地埋管线等等
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	厂区地上式装置区、架空管道，地上构筑物等

(3) 场地防渗分区确定方法据 HJ610-2016 要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照下表提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照下列表格进行相关等级的确定。

表 4-55 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参考 GB18598 执行
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参考 GB16689 执行
	中—强	难		
	中	易	重金属、持久强易	

	强	易	性有机污染物	
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

污染防治区防渗方案设计可参照下列标准：

一般防渗区包括除重点防渗区之外的其余部分地面，包括原辅料仓库、拆解车间、破碎分选车间等，建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

- a 结构厚度不应小于 250mm；
- b 混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

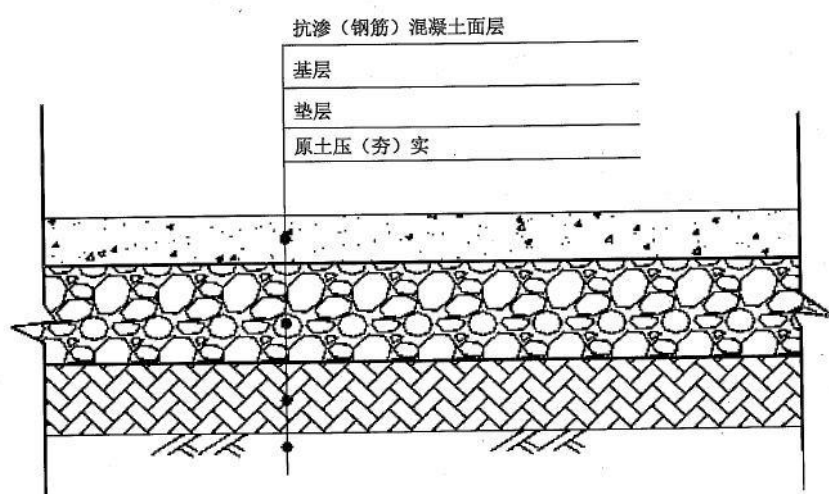


图 4-16 一般防渗区防渗结构图

重点防渗区除对地坪地基采取上述防渗措施外，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）要求防渗。其它重点防渗区（如装置区地面、储罐区、化工试剂库等）建议采用防渗混凝土进行防渗处理，应满足以下要求：

- a 结构厚度不应小于 250mm；
- b 混凝土的抗渗等级不应低于 P8，水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料；
- c 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。

若采用其它防渗方案应满足重点污染区防渗标准：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参考 GB18598 执行。

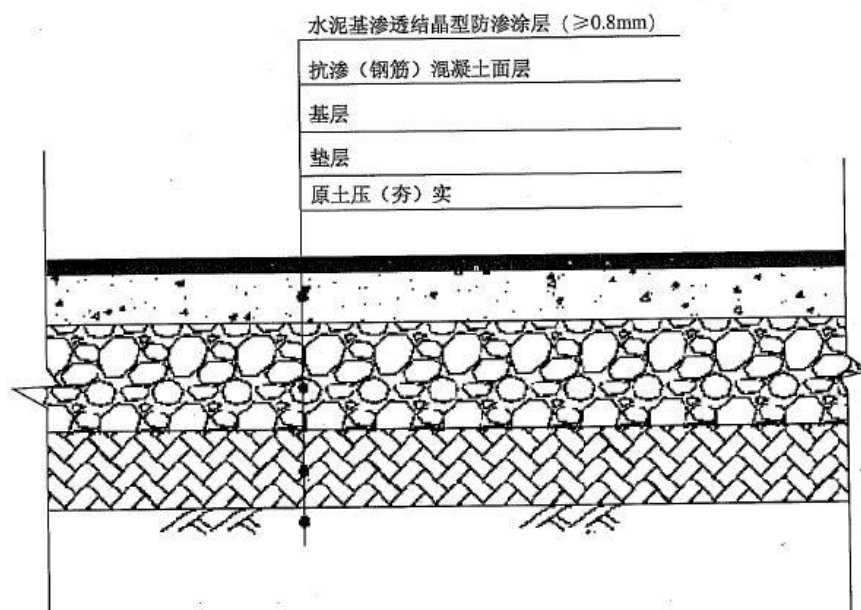


图 4-17 重点防渗区防渗结构图

简单防渗区包括办公区、门卫、公共工程区域等，采取一般地面硬化即可。

(4) 防渗分区情况

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域需满足防渗标准的要求。本项目建成后，厂区内各类设施的防渗要求详见下表：

表 4-56 厂区地下水污染防治要求

序号	污染防治区域及部位	污染防治分区	防渗层结构措施	是否满足现行防渗要求
1	办公区	简单防渗区	1、20cmC25 商品抗渗混凝土 2、20cm 钢筋混凝土底板 3、30cm 三七土	是
2	门卫			
3	公共工程区域			
4	原辅料仓库	一般防渗区	1、30cmC30 商品抗渗混凝土 2、15cm 垫层 3、2mm 高密度聚乙烯 4、30cm 三七土	是
5	拆解车间			
6	破碎分选车间			
7	装置区地面	重点防渗区	1、防渗防腐涂层、花岗岩或耐酸砖 2、30cmC35 商品抗渗混凝土 3、15cm 垫层 4、2mm 高密度聚乙烯 5、30cm 三七土	是
8	储罐区			
9	化工试剂库			
10	危废暂存间			

3、地下水污染监控

(1) 地下水监测井布设原则项目地下水环境监测应参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)等地下水监测的规范标准,结合项目本身含水层系统和地下水径流系统特征,考虑潜在污染源、环境保护目标等因素,布置地下水跟踪监测点,建立地下水污染监控体系,应以第四系水作为主要监测对象。同时监测井的布置应遵循以下原则:

①重点防渗区加密监测原则,重点防渗区设地下水污染监控井。地下水污染监控井应靠近重点防渗区的主要潜在泄漏源,并布设在其地下水水流的下游;

②以浅层地下水监测为主的原则;

③上、下游同步对比监测原则;

④监测点不要轻易变动,尽量保持单井地下水监测工作的连续性。建设项目监测点应在建设项目环评阶段重新布设,点位不应少于3个,应至少在建设项目建设场地,上、下游各布设1个,此外,应在重点污染风险源处增设监测点。针对本项目可能影响的地下水保护目标布设监测点见下图。

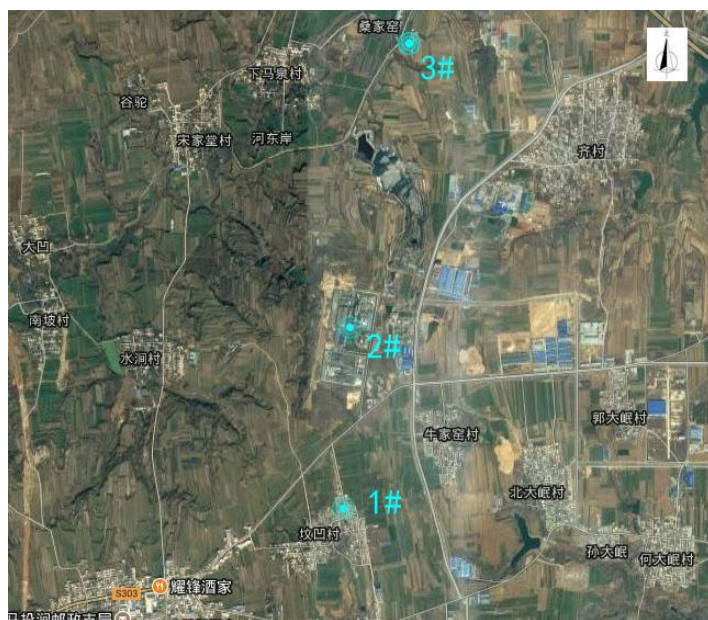


图 4-18 地下水跟踪监测点位图

根据水文地质特点,重点监测潜水层,监测因子主要为项目涉及并且具有评价标准的特征因子,包括 pH、氨氮、耗氧量、硫酸盐、镍、钴、锰。监测频率为每 6 个月监测 1 次。本项目地下水环境跟踪监测计划见下表。

表 4-57 地下水环境跟踪监测计划表

序号	井位置	与项目关系	监测层位	监测因子	监测频率
1	坟凹村	上游	潜水	pH、氨氮、耗氧量、硫酸盐、镍、钴、锰	半年一次
2	项目厂区	厂区	潜水		
3	桑家窑	下游	潜水		

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，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。

4、地下水污染应急措施

如遇发生污水泄漏等事故对厂区地下水造成了污染，应及时向厂区环境管理部门报告，采取以下应急措施：

（1）确认污染来源并采取应急响应，阻断污染源与环境之间的连接，将事故上报企业及环境主管部门负责人。

（2）对泄漏污染物进行收集，采取合理方法对其进行处置，避免造成二次污染发生。

（3）对厂区和周边地下水水质进行监控，在建设项目厂区上、下游设置对照监测井，发现水质超标应及时向有关部门及人员进行通知。

（4）对受污染的地下水和土壤采取修复措施。

4.2.3.10 地下水环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评

价项目类别为 I 类，场地地下水环境较敏感，评价等级为一级。根据预测，正常状况下本项目不会对地下水造成影响。非正常状况下，泄漏发生后 10950 天的预测时长内，污染物镍最远迁移 960m，污染物硫酸盐最远迁移 1140m，该范围内未发现饮用水源地。非正常状况预测结果可能接受，项目在运行过程中应加强管理，尽量防止非正常状况的发生。现有工程已采取分区防渗措施，本次评价提出对技改后危废原料仓库进行重点防渗处理。在严格落实上述措施的基础上，本项目建设不会对区域地下水环境造成不利影响。布设常规监测井 3 眼。项目运行过程中根据监测计划进行跟踪监测并将信息公开。

综上，在做好地下水防控措施，跟踪监测地下水质，发现问题及时处理的前提下，就地下水环境而言项目可行。

4.2.4 声环境影响预测与评价

4.2.4.1 评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以下[不含 3dB (A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”

本项目建设地点项目位于声环境 3 类地区，建设项目评价范围内不存在声环境敏感目标，因此确定本项目噪声评价等级为三级，评价范围为项目边界向外 200m 范围。

4.2.4.1 噪声源强及分布

1、一期工程噪声源强及分布

本项目一期工程主要高噪声设备及噪声源强值见下表：

表 4-58 工程主要噪声源及治理措施一览表 单位：dB (A)

所属车间、生产线	设备名称	数量 (台)	治理前声源值 dB (A)	治理后声源值 dB (A)	降噪措施	治理后叠加值 dB (A)
电池包检测及拆解生产	机械手	6	65	45	隔声、基础减振	68.3
	机械臂	8	65	45		

线	切割机	2	85	65		
模组放电生 产线	皮带输送机	3	65	45	隔声、基础 减振	70.2
	放电罐	3	70	50		
	引风机	3	90	65	隔声、基础 减振、消声	
	泵类	12	80	50	隔声、基础 减振、消声	
模组拆解生 产线	抓取机器人	3	65	45	隔声、基础 减振	75.8
	连接片切割 机	4	85	65		
	侧板切割专 机	4	85	65		
	除尘风机	4	90	65	隔声、基础 减振、消声	
破碎分选生 产线	皮带上料机	1	65	45	隔声、基础 减振	74.59
	刀破机	1	90	65		
	封闭加热螺 旋输送机	1	65	45		
	摩擦打散机	1	90	65		
	封闭输送机	2	65	45		
	冷却闭风三 套双层输送 机	1	65	45		
	极片分解机	1	75	55		
	封闭筛选机	4	85	65		
	比重分选机	3	85	65		
	引风机	4	90	65	隔声、基础 减振、消声	
回收生产线	一段压滤泵	2	80	50	隔声、基础 减振、消声	74.03
	一段压滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	矿浆泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	二段压滤泵	1	80	50		
	二段压滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	二段洗涤压 滤泵	1	80	55	隔声、基础 减振、消声	
	二段洗涤压 滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	溶液泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	除铁铝压滤 泵	1	80	50		

除铁铝滤液泵	1	80	50		
除铁铝压滤机	1	80	60	隔声、基础减振	
铁铝渣洗涤压滤泵	1	80	50	隔声、基础减振、消声	
铁铝渣洗涤压滤机	1	80	60	隔声、基础减振	
新水泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声	
返液泵	1	80	50		
桥式吊钩起重机	1	85	65	隔声、基础减振	
除铁后液槽泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声	
液碱储槽泵	1	80	50		
隔油槽泵	2	80	50		
P204 反萃后液槽泵	2	80	50		
有机相槽泵	2	80	50		
洗铁液槽泵	2	80	50		
硫酸泵	1	80	50		
反萃液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
P507 萃余液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
反萃剂泵	2	80	50		
硫酸钴溶液隔油槽泵	2	80	50		
二次洗液泵	2	80	50		
有机相泵	2	80	50		
纯水泵	1	80	50		
配硫酸槽泵	1	80	50		
P507 萃余液泵	2	80	50		
P204 萃余液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
反萃剂泵	2	80	50		
硫酸镍溶液隔油槽泵	2	80	50		

	二次洗液泵	2	80	50		
	有机相泵	6	80	50		
	纯水泵	1	80	50		
	配硫酸槽泵	1	80	50		
	振动流化床干燥机	2	80	60	隔声、基础减振	
	包装机	2	80	60		
	沉锂厢式压滤机	1	80	60		
	洗涤厢式压滤机	1	80	60		
	沉锂压滤机泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声	
	洗涤压滤机泵	2	80	50		
	碳酸钠溶液泵	3	80	50		
	引风机	4	90	65		

车间各种泵类生产时不会同时全部开启，评价按开启一半进行叠加预测。

2、二期工程噪声源强及分布

本项目二期工程主要高噪声设备及噪声源强值见下表：

表 4-59 工程主要噪声源及治理措施一览表 单位：dB（A）

所属车间、生产线	设备名称	数量（台）	治理前声源值 dB（A）	治理后声源值 dB（A）	降噪措施	治理后叠加值 dB（A）
电池包检测及拆解生产线	机械手	9	65	45	隔声、基础减振	70.06
	机械臂	12	65	45		
	切割机	3	85	65		
模组放电生产线	皮带输送机	8	65	45	隔声、基础减振	71.49
	放电罐	4	70	50		
	引风机	4	90	65	隔声、基础减振、消声	
	泵类	16	80	50	隔声、基础减振、消声	
模组拆解生产线	抓取机器人	4	65	45	隔声、基础减振	75.8
	连接片切割机	6	85	65		
	侧板切割专机	6	85	65		
	引风机	6	90	65	隔声、基础减振、消声	

破碎分选生 产线	皮带上料机	2	65	45	隔声、基础 减振	76.22
	刀破机	2	90	65		
	封闭加热螺 旋输送机	2	65	45		
	摩擦打散机	2	90	65		
	封闭输送机	4	65	45		
	冷却闭风三 套双层输送 机	2	65	45		
	极片分解机	2	75	55		
	封闭筛选机	8	85	65		
	比重分选机	6	85	65		
	引风机	4	90	65	隔声、基础 减振、消声	
回收生产线	一段压滤泵	2	80	50	隔声、基础 减振、消声	74.86
	一段压滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	矿浆泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	二段压滤泵	1	80	50		
	二段压滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	二段洗涤压 滤泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	二段洗涤压 滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	溶液泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	除铁铝压滤 泵	1	80	50		
	除铁铝滤液 泵	1	80	50		
	除铁铝压滤 机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	铁铝渣洗涤 压滤泵	1	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	铁铝渣洗涤 压滤机	1	80	60	隔声、基础 减振	
	新水泵	2	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	返液泵	1	80	50		
	桥式吊钩起 重机	1	85	65	隔声、基础 减振	
	除铁后液槽 泵	2	80	50	隔声、基础 减振、消声	
	液碱储槽泵	1	80	50		

隔油槽泵	2	80	50		
P204 反萃后液槽泵	2	80	50		
有机相槽泵	2	80	50		
洗铁液槽泵	2	80	50		
硫酸泵	1	80	50		
反萃液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
P507 萃余液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
反萃剂泵	2	80	50		
硫酸钴溶液隔油槽泵	2	80	50		
二次洗液泵	2	80	50		
有机相泵	2	80	50		
纯水泵	1	80	50		
配硫酸槽泵	1	80	50		
P507 萃余液泵	2	80	50		
P204 萃余液泵	2	80	50		
洗液泵	2	80	50		
反萃剂泵	2	80	50		
硫酸镍溶液隔油槽泵	2	80	50		
二次洗液泵	2	80	50		
有机相泵	6	80	50		
纯水泵	1	80	50		
配硫酸槽泵	1	80	50		
振动流化床干燥机	2	80	60	隔声、基础减振	
包装机	2	80	60		
沉锂厢式压滤机	1	80	60		
洗涤厢式压滤机	1	80	60		
沉锂压滤机泵	2	80	50	隔声、基础减振、消声	
洗涤压滤机泵	2	80	50		

	碳酸钠溶液泵	3	80	50		
	引风机	4	90	65		

车间各种泵类生产时不会同时全部开启，评价按开启一半进行叠加预测。

3、总体工程噪声源强及分布

本项目二期工程建成后，总体工程噪声源及噪声叠加值如下：

表 4-60 总体工程噪声预测值表 单位：dB (A)

序号	所属车间、生产线	一期工程噪声值	二期工程噪声值	总体工程叠加值 dB (A)
1	电池包检测及拆解生产线	68.3	70.06	72.28
2	模组放电生产线	70.2	71.49	73.9
3	模组拆解生产线	75.8	75.8	78.81
4	破碎分选生产线	74.59	76.22	78.49
5	回收生产线	74.03	74.86	77.48

4.2.4.3 评价执行标准

本次声环境影响预测评价厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3 类标准，评价标准详见下表。

表 4-61 声环境影响评价执行标准 单位：dB (A)

评价标准	昼间	夜间
3 类	65	55

4.2.4.4 预测结果与评价

1、预测方法

如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的相位时随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

下图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB(A) 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$)，当 r 大于 b/π 时，距离加倍衰减趋近于 6dB (A)，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

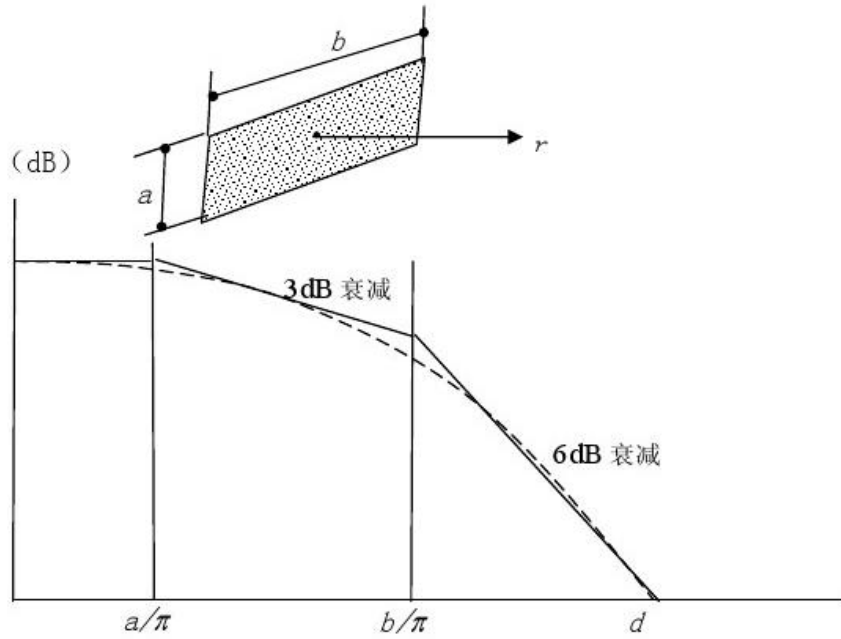


图 4-19 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

2、预测结果分析

使用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中的声源衰减模式进行厂界噪声值估算, 计算结果如下。

(1) 一期工程预测结果

一期工程厂界噪声预测结果见下表。

表 4-62 一期建成后噪声预测结果表 单位: dB(A)

车间、生产线	距厂界距离 (m) / 昼间噪声预测值 dB (A)				执行标准
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	51.95	53.15	52	53.9	GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类昼间≤65dB (A)
电池包检测及拆解生产线	25/40.34	160/24.22	70/31.4	45/35.24	
模组放电生产线	30/40.66	150/26.68	50/36.22	60/34.64	
模组拆解生产线	30/46.26	150/32.28	50/41.82	60/40.24	
破碎分选生产线	35/43.71	150/31.07	20/48.57	80/36.53	
回收生产线	210/27.59	15/48.92	70/37.13	20/48.01	
各车间昼间叠加值	53.9	54.6	54.09	55.18	
车间、生产线	距厂界距离 (m) / 夜间噪声预测值 dB (A)				执行标准
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	41.75	43.8	40.85	43.05	GB12348-2008

电池包检测及拆解生产线	25/40.34	160/24.22	70/31.4	45/35.24	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$
模组放电生产线	30/40.66	150/26.68	50/36.22	60/34.64	
模组拆解生产线	30/46.26	150/32.28	50/41.82	60/40.24	
破碎分选生产线	35/43.71	150/31.07	20/48.57	80/36.53	
回收生产线	210/27.59	15/48.92	70/37.13	20/48.01	
各车间夜间叠加值	50.16	50.24	50.42	50.2	

(2) 二期工程预测结果

本项目二期工对厂界噪声影响预测结果见下表。

表 4-63 二期工程噪声预测结果表 单位: dB(A)

车间、生产线	距厂界距离 (m) / 昼间噪声预测值 dB (A)				执行标准
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	51.95	53.15	52	53.9	GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$
电池包检测及拆解生产线	80/31.99	60/34.49	70/33.16	45/36.99	
模组放电生产线	85/32.9	55/36.68	50/37.51	60/35.93	
模组拆解生产线	85/37.21	55/40.99	50/41.82	60/40.24	
破碎分选生产线	85/37.63	60/40.66	20/50.2	80/38.16	
回收生产线	210/28.42	15/49.75	100/34.86	20/48.84	
各车间昼间叠加值	52.36	55.22	54.62	55.42	
车间、生产线	距厂界距离 (m) / 夜间噪声预测值 dB (A)				执行标准
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	41.75	43.8	40.85	43.05	GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的3类夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$
电池包检测及拆解生产线	80/31.99	60/34.49	70/33.16	45/36.99	
模组放电生产线	85/32.9	55/36.68	50/37.51	60/35.93	
模组拆解生产线	85/37.21	55/40.99	50/41.82	60/40.24	
破碎分选生产线	85/37.63	60/40.66	20/50.2	80/38.16	
回收生产线	210/28.42	15/49.75	100/34.86	20/48.84	
各车间夜间叠加值	44.81	51.76	51.54	50.89	

(3) 总体工程预测结果

本项目建成后, 总体工程对厂界噪声影响预测结果见下表。

表 4-64 总体工程噪声预测结果表 单位: dB(A)

车间、生产线	距厂界距离 (m) / 昼间噪声预测值 dB (A)	执行标准

	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	51.95	53.15	52	53.9	GB12348-2008 《工业企业厂 界环境噪声排 放标准》中的 3 类昼间≤65dB (A)
一期工程叠加值	53.9	54.6	54.09	55.18	
二期工程叠加值	52.36	55.22	54.62	55.42	
两期预测叠加值	56.21	57.93	57.37	58.31	
车间、生产线	距厂界距离 (m) / 夜间噪声预测值 dB (A)				执行标准
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
现状监测值	41.75	43.8	40.85	43.05	GB12348-2008 《工业企业厂 界环境噪声排 放标准》中的 3 类夜间≤55dB (A)
一期工程叠加值	50.16	50.24	50.42	50.2	
二期工程叠加值	44.81	51.76	51.54	50.89	
两期预测叠加值	51.27	54.08	54.03	53.57	

由以上预测可知,经采取基础减振、厂房隔声、风机水泵消声等治理措施后,本工程一期、二期营运期噪声对厂界贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准,厂界噪声达标排放。

4.2.5 固体废物环境影响分析

4.2.5.1 固体废物种类及处置方式

1、一期工程产生处置情况

本项目产生固体废物包括生产固废及生活垃圾,其中生活垃圾产生收集后交由环卫部门处理,生产固废的产生种类及产生量较多,根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)的要求:“环境影响报告书(表)中应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分,并明确暂按危险废物从严管理,并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别”,因此本项目产生固体废物种类及处置方式如下:

表 4-65 一期工程固体废物产生及处置统计表

序号	固废类别	固废名称	产生工段	主要成分	产生量(t/a)	危险特性	废物类别	废物代码	处置措施
1	一般固废	除尘灰	放电	粉尘	11.88	无	/	/	收集后出售给废旧物资回收公司
2		喷淋塔沉淀废渣		氟化钠、氢氧化钠	5	无	/	/	收集经压滤后外售水泥厂利用
3	危险废物	废活性	放电	含钴、镍、	13.681	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存

	废物	炭		锂的废活性炭					后交有资质单位回收处置
4		废活性炭	破碎		28.805	T	HW49	900-041-49	
5		塑膜	蒸发 输送 摩擦	含钴、镍、 锂的废塑膜	437.49	T			危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
6		喷淋塔 沉淀废渣	打散 负压 风选	含钴、镍、 锂的废碱渣	21	/	待鉴别	待鉴别	经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
7		废活性炭		含钴、镍、 锂的废活性炭	129.5	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后交有资质单位回收处置
8		喷淋塔 沉淀废渣	高温 裂解	含钴、镍、 锂的废碱渣	36	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
9		二段浸 出渣	一段 浸出	含钴、镍、 锂的炭黑粉	1595.2	/			危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
10		喷淋塔 沉淀废渣	一段、 二段 浸出	含钴、镍、 锂的废碱渣	3.5	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
11		铁铝渣	除铁 铝	氢氧化铝、 氢氧化铁	538.9	/	待鉴别	待鉴别	危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
12		喷淋塔 沉淀废渣	沉锰		1.5	/			
13		喷淋塔 沉淀废渣	镍钴 分离	含钴、镍、 锂的废碱渣	2.5	/			经压滤后送危废暂存间暂存，然后交有资质单位回收处置
14		喷淋塔 沉淀废渣	镍锂 分离		4.5	/			

注：“危险特性”是指腐蚀性(Corrosivity, C)、毒性(Toxicity, T)、易燃性(Ignitability,

I)、反应性(Reactivity, R)和感染性(Infectivity, In)。

2、二期工程产生处置情况

表 4-66 二期工程固体废物产生及处置统计表

序号	固废类别	固废名称	产生工段	主要成分	产生量(t/a)	危险特性	废物类别	废物代码	处置措施
1	一般固废	除尘灰	放电	粉尘	17.82	无	/	/	收集后出售给废旧物资回收公司
2	一般固废	喷淋塔沉渣		氟化钠、氢氧化钠	7.5	无	/	/	收集经压滤后外售水泥厂利用

		淀 废渣							
3		废 活 性炭	放电	含钴、镍、 锂 的 废 活 性炭	20.524	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后 交有资质单位回收 处置
4		废 活 性炭	破碎		43.2	T	HW49	900-041-49	
5		塑膜	蒸发输 送 摩擦打 膜	含钴、镍、 锂 的 废 塑 膜	656.23	T			危废暂存间暂存后 交有资质单位回收 处置
6		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	散 负压风 选	含钴、镍、 锂 的 废 碱 渣	25	/	待鉴别	待鉴别	经压滤后送危废暂 存间暂存，然后交 有资质单位回收处 置
7		废 活 性炭		含钴、镍、 锂 的 废 活 性炭	194.257	T	HW49	900-041-49	危废暂存间暂存后 交有资质单位回收 处置
8		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	高温裂 解	含钴、镍、 锂 的 废 碱 渣	65.5	/			经压滤后送危废暂 存间暂存，然后交 有资质单位回收处 置
9	危 险 废物	二 段 浸 出 渣	一段浸 出、	含钴、镍、 锂 的 炭 黑 粉	2393.05	/			危废暂存间暂存， 然后交有资质单位 回收处置
10		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	二段浸 出	含钴、镍、 锂 的 废 碱 渣	3	/			经压滤后送危废暂 存间暂存，然后交 有资质单位回收处 置
11		铁 铝 渣	除铁铝	氢氧化铝、 氢氧化铁	808.17	/	待鉴别	待鉴别	危废暂存间暂存， 然后交有资质单位 回收处置
12		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	沉锰		3	/			
13		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	镍钴分 离	含钴、镍、 锂 的 废 碱 渣	5	/			经压滤后送危废暂 存间暂存，然后交 有资质单位回收处 置
14		喷 淋 塔 沉 淀 废 渣	镍锂分 离		7	/			

注：“危险特性”是指腐蚀性(Corrosivity, C)、毒性(Toxicity, T)、易燃性(Ignitability, I)、反应性(Reactivity, R)和感染性(Infectivity, In)。

本项目投入运营后，在产生上述废物时，应按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3—2007)相关要求对废物进行鉴别，对确属于危险废物的固

体废物依法依规从严管理。

本项目生产废水依托现有工程污酸处理站处理，处理站产生污泥袋装暂存后返回底吹炉作为冶炼配料使用。

4.2.5.2 固体废物处置控制措施

1、一般固废处置控制措施

本项目产生的一般固废（如放电工段产生的除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等）可按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）一般固废的要求实行管理；生活垃圾设置垃圾桶收集，每日由环卫部门定时收集处理。

2、危险废物处置控制措施

（1）源头控制措施

为避免本项目产生的危废暂存库及转运的过程中产生渗滤液影响环境，项目所有危险废物在生产工序及时采用吨袋包装，并运至危废暂存库暂存，可有效减少废物在生产工序短暂堆放过程产生渗滤液，避免了转运过程中危险废物地漏产生污染；危险废物以吨袋包装的方式在危险废物暂存库暂存，可有效避免危废暂存库产生渗滤液；根据项目危废产生的种类将危废暂存库分隔成不同的区域，分类分区贮存危险废物，可避免不同种类的危险废物混杂，产生二次污染。

本项目危险废物在运输时以防渗、防腐太空袋包装，防止渗滤液外泄对环境造成影响；各类废渣在贮存过程中会产生渗滤废水，因此，在贮存过程中应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）中的要求执行，原料仓库采取防雨、防渗、防风 and 防尘措施，周围设置围墙，为防止吨袋破损造成部分渗滤液外泄，在危险废物库设置收集沟和渗滤液收集池，收集沟和收集池均做防腐防渗措施。

（2）危险废物贮存场控制措施

本项目固体废物应分类放入仓库暂存，避免下雨冲刷，污染环境，并做好防渗措施，避免因雨水淋溶而污染区域地表水和地下水，为防止危险废物污染地下水和土壤环境。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修

订)要求在厂区建设危废暂存库,库容满足1个月危废暂存需求,各类危废采用密封加盖容器或者具有内衬塑料袋的编织袋包装后分区堆放,库房密闭,防风、防雨和防晒,暂存库周围设置导流渠,地面作防腐防渗处理,地面采用水泥硬化,铺设防渗防腐措施,设有渗滤液收集系统。

在严格以上处置措施的前提下,本项目危险废物对周围环境影响较小。在储存时必须按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)的相关要求设置。

本项目对生产过程中产生危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号)、《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令第5号)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)实行。

(3) 危废运输过程控制措施

本项目产生的危险废物种类较多,运输过程环境影响分析重点关注危险废物在厂区内运输过程对环境的影响。在运输过程中应严格做好相应防范措施,防止危险废物的泄露,或发生重大交通事故,具体措施如下:

- 1) 项目废物均在储存场所以吨袋包装、桶装或专用料斗分区储存。
- 2) 危险废物收集容器在醒目位置贴危险废物标签,在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。
- 3) 危险废物标签表明下述信息:主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、单位地址及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施,并标注紧急电话。
- 4) 厂区内采用铲车或吊车将危险废物转移至危险废物暂存库,或将危险废物原料转移至生产工序。严禁转运包装袋破损的危险废物。
- 5) 危险废物运输车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识。
- 6) 厂区内配备必要的设备,在危险废物发生泄漏时可以及时将危险废物收集,减少散失。

(4) 危废利用或处置过程控制措施

本项目选择先进、成熟的工艺技术、装备，尽可能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；各类罐、槽、釜等装置架空布设，以减少泄漏而可能造成的地下水污染。

在严格按照固体废物管理管理法，确保固体废物在中转、运输和综合利用的过程中不造成二次污染的情况下，加强生产管理，拟建项目所在地无固体废物堆弃。

综上所述，在采取以上措施后，项目产生的各种固体废物均可得到有效处理和综合利用，不会造成二次污染。经以上处理措施，项目固体废物对周围环境影响很小。

4.2.6 土壤环境影响预测与评价

4.2.6.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中规定的建设项目分类原则，本项目为污染影响型项目，属环境和公共设施管理业中的废旧资源加工、再生利用类项目，为Ⅲ类建设项目。

本项目建设地点位于安阳市龙安区产业集聚区岷山路（岷山公司现有厂区西侧），占地面积约 63200 m²，占地规模属于“中型”，环境敏感程度属于“敏感”，因此可确定得，本项目土壤评价等级为三级。具体划分依据见下表。

表 4-67 建设项目土壤评价工作等级划分指标表

规模 等级 敏感度	I			II			III		
	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	-	-

5.2.6.2 评价范围及敏感目标

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中要求，

土壤三级评价范围为以项目所在地为中心，向南北和东西各扩展 0.05km 的区域，占地面积约 168000 m²。

调查范围详见下表：

表 4-68 建设项目土壤评价工作现状调查范围表

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整。 ^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

本工程周边土壤环境敏感目标为厂区西侧耕地，敏感目标情况如下：

表 4-69 本工程土壤环境敏感目标情况表

序号	目标类型	分布位置	备注
1	耕地	拟建厂址西侧紧邻	/

4.2.6.3 监测点位布置

为了解区内土壤现状，对本区内的土壤进行了取样分析。采样点位置与布设目的见下表。

表 4-70 土壤监测点位置及布设目的

监测点位	监测点名称	调查范围	监测层位	布点目的
S1	拟建厂址内（1#）	占地范围内	0.2m	了解项目区及现有厂区内土壤质量现状
S2	现有南电解车间附近（2#）		0.2m	
S3	现有危废暂存间（3#）		0.2m	
S4	厂区外西侧土壤（4#）	占地范围外	0.2m	了解西侧耕地土壤质量现状

4.2.6.4 监测单位、时间

监测单位：河南省正信检测技术有限公司、中持依迪亚（北京）环境检测股份有限公司。

监测时间：土壤采样时间为 2018 年 10 月 8 日、2018 年 11 月 30 日、2019

年4月16日、2020年3月14日、2020年4月16日。

4.2.6.5 预测评价

(1) 评价标准

本评价适用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准，具体标准限值详见评价适用标准章节。

(2) 评价预测时段与范围

本项目土壤评价时段主要为项目运行期和服务期满后，评价范围与现状调查评价范围一致。

(3) 情景设置、预测因子

本工程建设时采取分区防渗措施，装置及储罐区设置导流沟及围堰等，根据本工程的特点，营运期本工程土壤环境影响情景主要为大气沉降、垂直入渗。

表 4-71 项目土壤环境影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	√	/
运营期	√	/	√
服务期满后	/	/	/

本工程大气污染物排放因子包括：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs、氟化物、镍及其化合物、硫酸雾等，考虑到各类因子的排放情况及影响程度，选择镍及其化合物作为大气沉降预测评价因子；物料储存、输送及工艺过程中可能会有污染物泄漏，污染因子包括：pH、镍、钴、锂、硫酸、铁、锌等，考虑到各类因子的排放情况及影响程度，选择镍及其化合物作为垂直入渗预测评价因子。

表 4-72 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径 a	全部污染物指标	特征因子	备注 b
电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	大气沉降	颗粒物、VOCs、氟化物、镍及其化合物	镍及其化合物	正常

废气					
裂解炉	高温裂解	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、VOCs、氟化物、镍及其化合物、二噁英	镍及其化合物	正常
筛选机	高速分解、黑粉筛选	大气沉降	颗粒物、镍及其化合物	镍及其化合物	正常
分选机	铜铝筛选、三级比重分选	大气沉降	颗粒物、镍及其化合物	镍及其化合物	正常
稀硫酸储罐	储存	垂直入渗	pH、镍、钴、锂、硫酸、铁、锌	镍、钴、锂、硫酸	正常
输送管道、酸浸槽	浸出	垂直入渗	pH、镍、钴、锂、硫酸、铁、锌	镍、钴、锂、硫酸	正常
a:根据工程分析结果填写; b: 应描述污染源特征,如连续、间断、正常、事故等;涉及大气沉降途径的,应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

(4) 大气沉降预测

本工程总占地面积 63200 m², 土壤评价范围为厂界外 50m 所在区域, 评价范围面积约 168000 m², 其中评价范围内建设用地面积为 131900 m², 农用地面积为 36100 m²。预测最大沉积量范围为边长 642m×659m 的矩形区域, 预测面积 423078 m²。

1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价预测方法可参考附录 E 或进行类比分析。本项目采用附录 E 中给出的方法一计算土壤中镍及其化合物的预测值（数据取自土壤现状监测报告），具体方法如下：

a) 单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

IS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，根据预测结果，镍及其化合物一期工程 20 年总沉积量为 1.01E-02g/m²，二期建成后总体工程 20 年总沉积量为 2.03E-02g/m²。

LS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g 取 0。

RS——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g 取 0。

ρ_b——表层土壤容重，kg/m³；取 1.21×10³。

A——预测评价范围，m²；沉降取 168000。

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。沉降取 20。

b) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，具体见下式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；占地范围内取现状最大值 1#点位镍：0.144g/kg，占地范围外取 4#点位镍 0.033g/kg。

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2) 预测评价结果

①一期工程预测结果

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一计算，本项目一期工程建成后正常排放情况下持续生产 20 年后，预测范围内单位质量土壤中镍及其化合物的增量 ΔS 为 0.042mg/kg，则 20 年后占地范围内镍及其化合物最大沉积量预测叠加值为 144.042mg/kg，预测结果可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地标准限值要求（镍 900mg/kg）；20 年后占地范围外镍及其化合物最大沉积量预测叠加值为 33.042mg/kg，预测结果可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值要求（pH>7.5，镍 190mg/kg）。

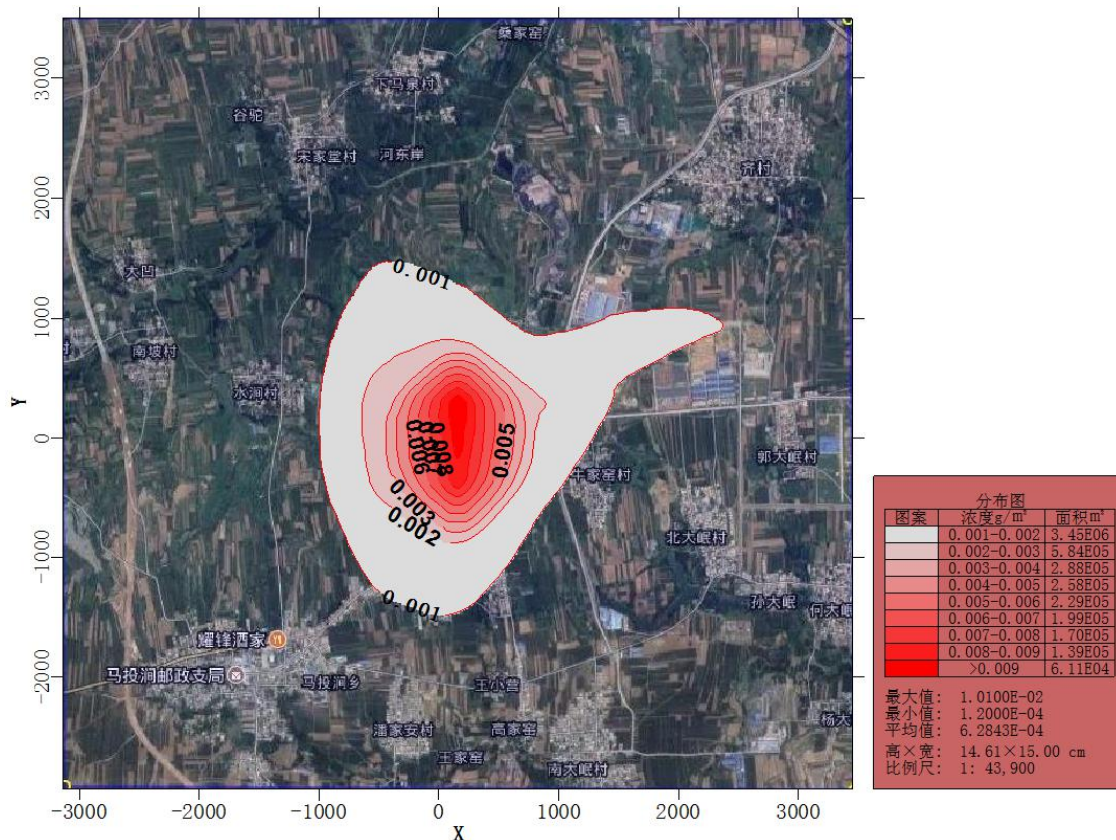


图 4-20 镍及其化合物最大沉降区域分布图 1（一期工程）

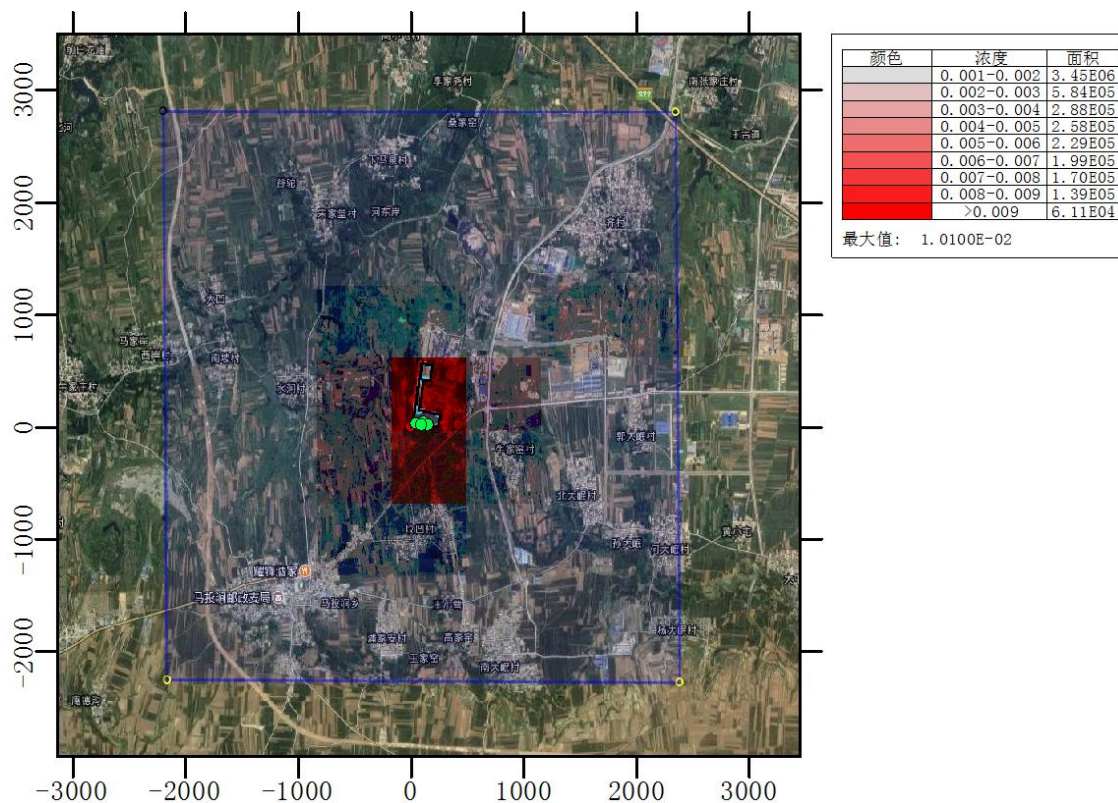


图 4-21 镍及其化合物最大沉降区域分布图 2（一期工程）

②总体工程预测结果

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一计算，本项目二期建成后总体工程正常排放情况下持续生产 20 年后，预测范围内单位质量土壤中镍及其化合物的增量 ΔS 为 0.084mg/kg，则 20 年后占地范围内镍及其化合物最大沉积量预测叠加值为 144.084mg/kg，预测结果可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第二类用地标准限值要求（镍 900mg/kg）；20 年后占地范围外镍及其化合物最大沉积量预测叠加值为 33.084mg/kg，预测结果可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值要求（pH>7.5，镍 190mg/kg）。

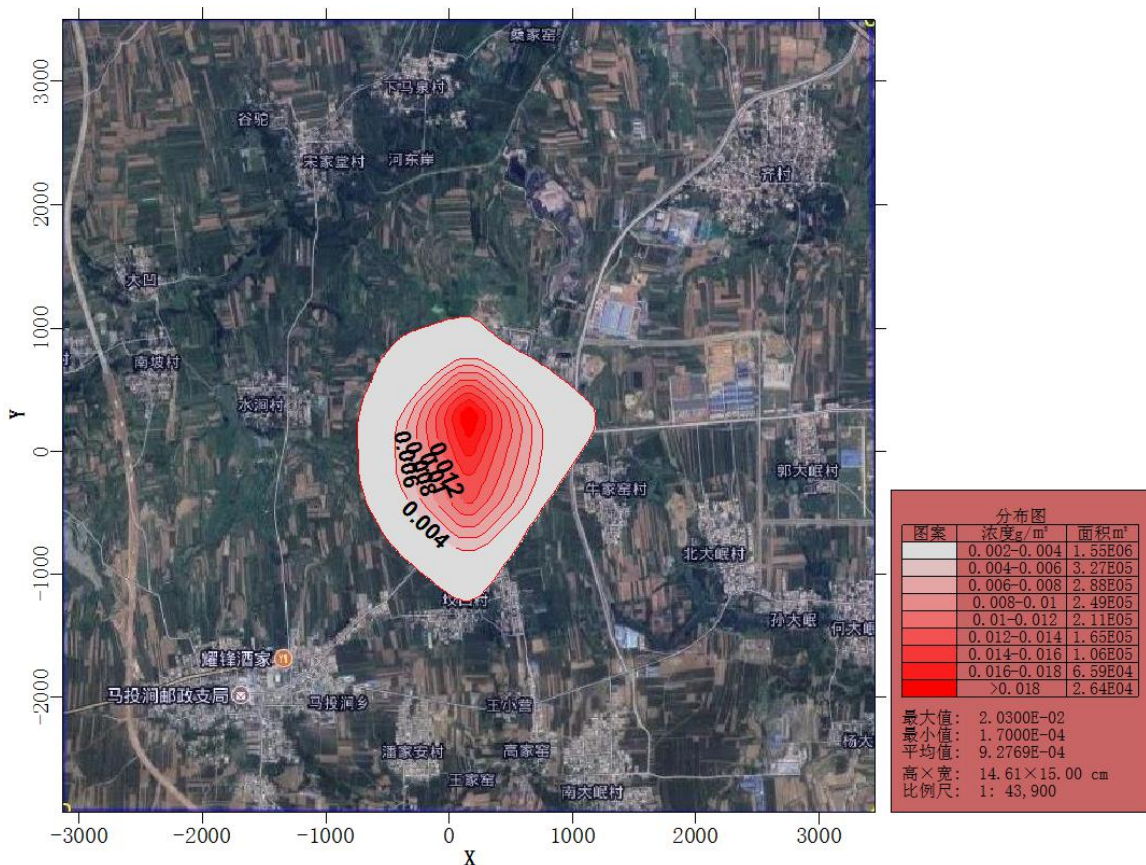


图 4-22 镍及其化合物最大沉降区域分布图 1（总体工程）

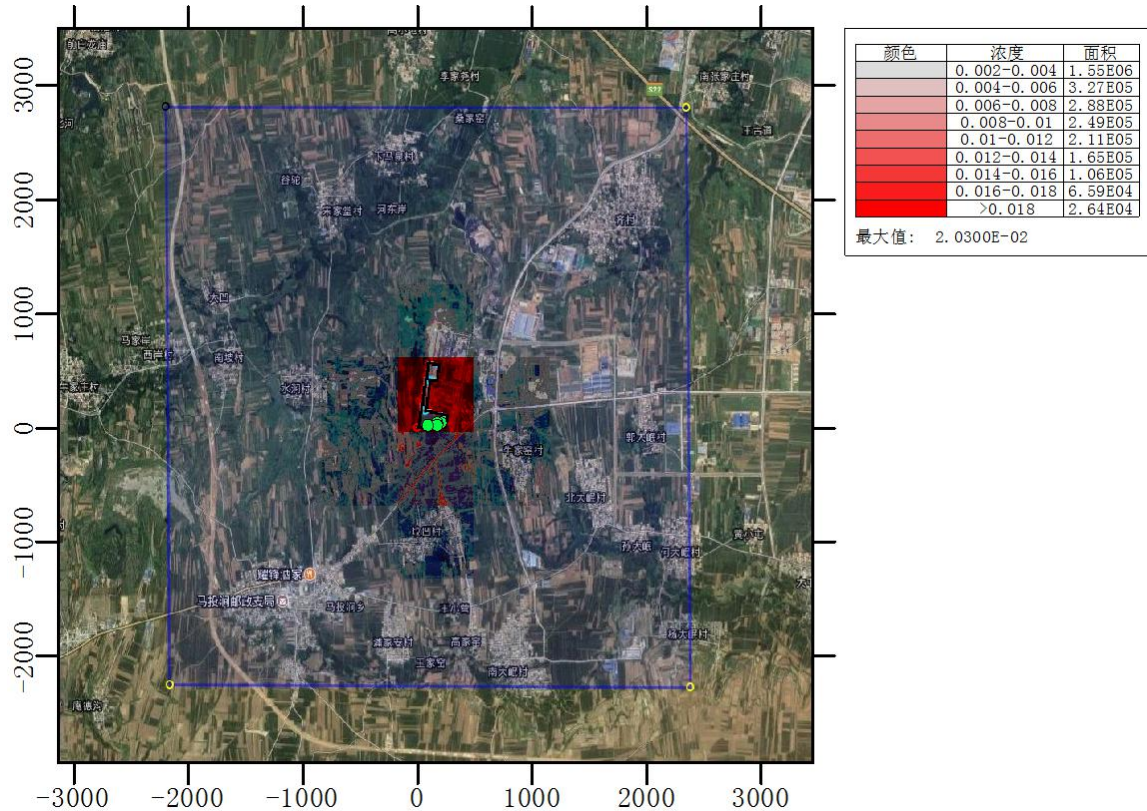


图 4-23 镍及其化合物最大沉降区域分布图 2（总体工程）

(5) 地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。本工程厂区车间及地面全部硬化，设有雨、污水收集设施；生产车间、成品库、原料车间等均密闭建设；能够保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入初期雨水收集池；企业能够全面防控可能受污染的雨水和事故废水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物通过地面漫流的形式对土壤影响较小。

(6) 垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物在事故情况下会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目生产装置均地上布设，初期雨水池与现有工程共用，采用一般防渗；脱硫水池、浸出槽、反应容器等采取重点防渗措施。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

非正常工况主要指脱硫水池、浸出槽、反应容器出现破损，从而导致物料泄

漏污染土壤的情景。

根据该项目的实际情况分析，如果是可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范及相关行业标准，企业可以及时采取应急措施，不会任由物料或污水漫流泄漏。而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，企业需尽快通过挖出进行处置，基本不会有物料渗入土壤甚至进入地下水的情况发生。因此，只在脱硫水池、初期雨水收集池等这些半地下非可视部位发生小面积泄漏时，才可能有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤。综合考虑项目的工艺流程、装置设施、废水种类和排放情况、地质条件等，本项目非正常工况泄漏点最不利情况为脱硫水池渗漏。

本工程脱硫水池内主要为含钙、钠离子的碱性溶液，其污染因子主要为酸碱度，酸碱度不属于持久性污染物，污染物进入土壤后对土壤环境的影响较小，因此本评价对土壤渗漏污染的防治主要体现在源头及过程的控制上。

(7) 土壤污染防治措施与对策

1) 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性的泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一时出现泄漏即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面可有效阻止污染物的下渗。

2) 过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

①大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目对各类废气污染物均采取了相应的治理措施，确保污染物达标排放，因镍及其化合物可吸附于颗粒物排出，因此本项目对其控制手段主要为控制颗粒

物的排放，本项目各类产尘设施均建设封闭式集气装置，废气经有效收集，经袋式除尘器处理后排放，废气处理设施对颗粒物的净化效率均在 99%以上，可大大降低颗粒物的排放量。

此外，企业营运期将加强厂区绿化，绿色植物对污染物也具有一定的吸附作用。

②地面漫流污染途径治理措施及效果

本项目所有生产装置均位于车间内，原料和成品均位于封闭厂房内，厂区生产车间及道路等均进行硬化处理，且生产装置区设置有导流槽，正常情况下地面漫流对本项目影响很小。

对于事故状态的废水，项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

厂区设置初期雨水收集及导流切换系统，与现有工程初期雨水收集池连通。

③垂直入渗污染途径治理措施及效果

一般防渗区包括除重点防渗区之外的其余部分地面，包括原辅料仓库、拆解车间、破碎分选车间等

重点防渗区除对地坪地基采取上述防渗措施外，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）要求防渗。其它重点防渗区（如装置区地面、储罐区、化工试剂库等）

简单防渗区包括办公区、门卫、公共工程区域等，采取一般地面硬化即可。

项目按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，本项目重点防渗区主要包括装置区地面、储罐区、化工试剂库、危险废物暂存间等。须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）要求进行防渗处理，应满足重点污染区防渗标准：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参考 GB18598 执行。一般防渗区包括除重点防渗区之外的其余部分地面，包括原辅料仓库、拆解车间、破碎分选车间等，须采用防渗混凝土进行防渗处理。简单防渗区包括办公区、门卫、公共工程区域等，采取一般地面硬化即可。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

(8) 评价结论

根据土壤预测结果可知，本工程一期工程及总体工程建成后，评价范围内土壤环境中镍及其化合物的增量在可接受范围内，因此，本项目土壤环境影响可接受。

4.2.6.6 土壤环境影响自查表

表 4-73 土壤理化特性调查表

点号		拟建厂址处	点号	厂区外西侧农田
时间		2019.4.17	时间	2019.3.14
层次		表层 0.2m	层次	表层 0.2m
现场记录	颜色	砂姜黑土型	颜色	黄棕
	结构	块状	结构	/
	质地	砂壤土	质地	壤土
	砂砾含量	/	砂砾含量	0%
	其他异物	/	其他异物	无
实验室测定	pH 值	/	pH 值	8.44
	阳离子交换量	15.7	阳离子交换量	7.4
	氧化还原电位	424mv	氧化还原电位	490
	饱和导水率/（cm/s）	0.367	饱和导水率/（cm/s）	1.38×10 ⁻⁵
	土壤容重/（kg/m ³ ）	1170	土壤容重/（kg/m ³ ）	1100
	孔隙度	34	孔隙度	58.3

第五章 污染防治措施分析与评价

5.1 施工期污染防治措施评价

5.1.1 废气污染防治措施

施工期产生的废气主要为施工扬尘，来自施工挖掘土方、粉状物料的运输和使用、运输车辆的行驶所产生的二次扬尘。扬尘产生点分散，源高一般在 2m 以下，属无组织排放。为减轻项目施工对附近大气环境的影响程度，结合《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室文件<关于印发河南省 2019 大气污染防治攻坚战实施方案>的通知》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）、《安阳市环境污染防治攻坚战指挥部<关于印发安阳市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案>的通知》（安环攻坚办〔2019〕105 号）和《京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气〔2018〕100 号）等文件相关要求，提出以下粉尘防治对策：

1) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程预算，并在与施工单位签订的施工承包合同中，明确施工单位的扬尘污染防治责任。施工单位应当根据扬尘污染防治相关规定制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。

2) 建设单位应当委托相关专业机构对施工单位扬尘污染防治工作实施监督。

3) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡，围挡高度不得低于 2.5 米。围挡底端应设置防溢座，围挡之间、围挡与防溢座之间应当闭合。

4) 施工产生的建筑垃圾、渣土必须按照有关市容和环境卫生的管理规定，及时清运到指定地点；未能及时清运的，应当采取遮盖存放等临时性措施。

5) 工程场地内应当设置相应的车辆冲洗设施、排水和泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场。

6) 正在施工的建筑外侧应采用统一合格的密目网全封闭防护，物料升降机架体外侧应使用立网防护。

7) 工地出入口 5 米范围内应用砼、沥青等硬化，出口处硬化路面不得小于出口宽度；施工现场内主干道及作业场地应进行硬化处理；施工现场内其它的施工

道路应坚实平整，无浮土、无积水。

8) 施工道路积尘可采用吸尘或水冲洗的方法进行清扫，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

9) 施工单位应对工地周围环境进行保洁，施工扬尘影响范围为保洁责任区的范围。

10) 建筑工程停工满 1 个月未进行建设施工的，建设单位应当对工地内的裸露地面采取硬化、覆盖、绿化或者铺装等防止扬尘污染的措施。

11) 对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应密闭处理。在工地内堆放的应覆盖防尘网或者防尘布，定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等。

12) 工程高处的物料、渣土、建筑垃圾等应当用容器垂直清运，禁止凌空抛掷；施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾、渣土，应当装袋扎口清运或用密闭容器清运。

13) 遇到四级或四级以上大风天气，施工单位应停止土方等易产生扬尘作业的建设工程。

14) 运送城市垃圾、渣土等易产生扬尘污染物料的车辆，应当符合下列规定：

①运输车辆应持有市行政执法部门核发的准运证并按照批准的路线和时间进行运输；

②垃圾、渣土运输单位和个人应实施密闭化运输并保证物料、垃圾、渣土等不外露；

③运输车辆应在除泥并冲洗干净后驶出作业场所。

15) 进行绿化作业应当符合下列规定：

①栽植行道树，所挖树穴在 48 小时内不能栽植的，或者行道树栽植后，当天不能完成清运的，应采取覆盖等扬尘污染防治措施；

②绿化带、行道树下的裸露地面应实施绿化或铺装；城市其他裸露地面应及时实施绿化、铺装或硬化。

16) 施工工地安装视频监控装置，实现施工全过程监控。继续执行建筑工地扬尘治理与资质动态考核、施工合同签订、企业市场准入“三挂钩”管理措施，

严格施工工地“绿色行动”标准，监督各建筑（拆迁）工地加强扬尘污染治理。对于防尘制度落实不到位、防尘设施不齐全的工地，要责令其停止施工，限期整改。

根据以上分析，加强遮盖、保持施工区清洁并适当洒水是减少扬尘的有效手段，在采取以上措施后，施工扬尘可以得到大幅度减少，对区域环境空气质量的影响大大降低。并且要求施工单位强化施工扬尘监管，要求施工工地开工前做到“六个到位”，即审批到位、报备到位、治理方案到位、配套措施到位、监控设施到位、监管人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位；同时根据《安阳市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》，施工单位必须加强管理，做到扬尘治理的“八个百分百”，即：“所有工地围挡达标率 100%、裸露土方覆盖率 100%、出入车辆冲洗率 100%、主干道硬化率 100%、设置扬尘监督牌率 100%、拆除工程洒水压尘率 100%、扬尘在线监控安装率 100%、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 在线监测安装率 100%”以减少扬尘对环境的污染影响。

通过加强管理，切实落实好上述扬尘治理措施，可最大程度减缓施工扬尘对周边环境的影响。

5.1.2 废水污染防治措施

工程施工期产生的废水主要包括施工设备清洗废水和施工人员生活污水。

（1）设备清洗废水

设备清洗废水主要为清洗各种施工设备及运输车辆产生的废水，废水中含有大量的泥浆，评价建议施工场地设置一个简易的废水沉淀池，部分废水经沉淀后回用，部分废水用于地面洒水。

（2）施工人员生活污水

对于在施工场地周围有生活设施的地段，施工人员可以利用附近的生活设施，生活污水部分可经过现有的处理设施处理后，排入现状市政污水管网，部分进入旱厕，最终用于堆肥；对附近没有生活设施的，评价建议施工场地搭建简易的旱厕，定期由专门人员进行清理。

5.1.3 噪声污染防治措施

施工期噪声主要为各施工阶段高噪声设备运行时产生的噪声。拟采取如下的污染防治措施：

(1) 设备噪声污染防治措施

尽量选用低噪声设备，并加强设备的检修与维护，使之始终处于良好的工作状态。挖掘机、装卸车辆等进出场地应限速、禁鸣。

(2) 合理安排施工时间

合理安排施工时间，避免强噪声设备同时施工、持续作业；夜间(22:00 以后)禁止进行高噪设备施工作业，昼间使用高噪声设备时应避开中午休息时间并公告附近村民及有关单位。

(3) 合理布局施工场地，建立临时声障

将高噪设备尽量布置在远离敏感区的位置上。对位置相对固定的设备，尽量设置于操作间内，露天设备可适当建立单面声障；施工场地四周建 2.5m 高的围墙。

(4) 减少交通噪声

进出车辆和经过敏感点的车辆应限速、禁鸣。

评价认为上述措施能有效减小施工噪声，噪声污染能降低到可接受的水平。

5.1.4 固体废物污染防治措施

工程在施工过程中产生的固体废弃物主要包括地表开挖表面土石方、土方回填后剩余的弃土、施工人员生活垃圾等。根据设计，由于工程施工场地集中，施工作业场地均在厂区内且厂界四周设置围挡，开挖出来的表面土石方、弃土应堆放在围挡内，并统一清运。同时为了进一步减少堆土对周边环境和敏感点的影响，应采取的措施如下：

(1) 风雨天时，应在渣场四周加盖阻挡物，防止施工渣土流出围挡外，污染环境；

(2) 土方回填后剩余的弃土不得长时间在施工场地存放，应及时运往市政管理部门指定的填筑地点；运土方时不宜装载过满，必要时加盖蓬布；

(3) 将该工程进行公示, 加快工程进度, 并明确工程竣工时间, 告知周边的民众项目的建设会对他们生活带来一定影响, 该影响将随着工程的结束而结束, 并采取一定的措施将影响降到最低;

(4) 施工人员的生活垃圾经收集后可送往施工场地周边的市政垃圾收集桶内, 由环卫部门及时清运。

5.2 营运期污染防治措施评价

5.2.1 废水污染防治措施评价

根据工程分析, 本工程产生的废水主要包括: 模组检测放电拆解车间放电罐冷却水、电芯破碎分选车间炭化炉冷却水、回收车间各类萃取液洗液、回收车间各类蒸发冷凝水、萃取车间洗涤废水、各车间地面冲洗废水等, 其中放电罐冷却水、炭化炉冷却水、各类萃取液洗液、各类蒸发冷凝水全部于各自循环系统内循环利用, 无外排, 萃取车间洗涤废水、各车间地面冲洗废水依托现有工程污酸处理站进行处理, 处理达标废水回用现有工程烟化炉冲渣使用, 不外排。

本工程生活污水依托现有工程生活污水处理系统处置后暂用于厂区绿化及道路洒水使用, 待污水管网接通后, 岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理, 然后排入肖金河。

5.2.1.1 循环水处理系统可行性分析

本项目一期工程建设放电罐 3 台, 二期工程建设放电罐 4 台, 罐体设置有冷却水管, 采用间接冷却的方式对设备进行冷却。每台放电罐生产能力为 12t/d, 冷却循环水设计需求量 $200\text{m}^3/\text{d}$, 因此总体工程放电罐冷却循环水需求量为 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 。

一期工程建设炭化炉 1 台, 其设计生产能力 1.8t/h, 冷却循环水设计需求量 $680\text{m}^3/\text{d}$, 二期工程建设炭化炉 1 台, 其设计生产能力 2.7t/h, 冷却循环水设计需求量 $900\text{m}^3/\text{d}$, 因此总体工程炭化炉冷却循环水需求量为 $1580\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目一期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统, 建设玻璃钢冷却塔 1 台 ($Q=150\text{m}^3/\text{h}$, 湿球温度 27.6°C , $\Delta t=10^\circ\text{C}$), 循环水泵站为一二期合建, 设

地上冷水池一座，容积约 300m³，上面放置冷却塔。二期工程各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统，建设玻璃钢冷却塔 1 台（Q=250m³/h，湿球温度 27.6℃， $\Delta t=10^{\circ}\text{C}$ ），循环水泵站为一二期合建，设地上冷水池一座，容积约 300m³，上面放置冷却塔。

间接冷却水水质清洁，循环水用，仅定期补充蒸发散失，建设规模可满足两期工程使用。

5.2.1.2 各类萃余液、洗液回用可行性

本项目一段浸出经固液分离后浸出液送中和除铁铝工段，一段浸出液中主要为含 Co、Li、Mn、Ni、Fe、Al 离子的硫酸溶液，中和除铁铝为浸出的下步工段。

二段浸出物料经固液分离后滤液回送一段浸出循环利用，滤渣经新水洗涤后送危废暂存库暂存后交有资质单位回收处置，洗液送一段浸出循环利用。

除铁铝后滤渣洗涤洗液送一段浸出工段，该洗液中元素主要为随铁铝渣带走的部分 Co、Li、Mn、Ni 离子，经 0.5M 硫酸洗涤回送一段浸出再回收。

沉锂车间经固液分离后溶液主要为含 pH、Li、Na、盐分的弱碱性溶液，其中锂离子浓度约 2-3g/L，直接回送沉锂工段再次回收锂离子。

二段浸出滤液及滤渣洗液含有部分未被回收的金属元素（主要为 Co、Li、Mn、Ni、Fe、Al 等），其两期工程建成后二段浸出液设计回用量为 44.23t/d，二段洗渣水设计回用量为 36.26t/d，铁渣洗液设计回用量为 12.25t/d，P507 萃钴洗水设计回用量为 8.68t/d，新水、浓硫酸及双氧水补充量为 64.27t/d，各类原料总加入量为 296.1t/d、12.34t/h。两期工程建设一段浸出槽总容积约 55.48m³，一段浸出设计停留时间为 4h，因此各类废液回送一段浸出可行。

5.2.1.3 工艺废水处置可行性

P204 萃钴后反萃液使用饱和碳酸钠溶液进行中和，溶液经固液分离后固态物（碳酸锰）洗涤液送现有工程污酸处理站进行处理。该部分洗涤液一期产生量 15.921m³/d，二期产生量 23.881m³/d，主要污染因子为 pH、Co、Li、Mn、Ni、盐分等。

各车间地面需每日进行冲洗清洁，车间设施导流沟，冲洗废水经收集后送现

有污酸处理站处置,地面冲洗水成分主要为 SS,该部分废水一期产生量 $7.36\text{m}^3/\text{d}$,二期产生量 $10.368\text{m}^3/\text{d}$ 。

现有工程污酸处理站处理能力 $360\text{m}^3/\text{d}$,现有生产废水收集量 $285\text{m}^3/\text{d}$,余量完全可满足本工程建设需求。现有污酸处理站工艺如下:

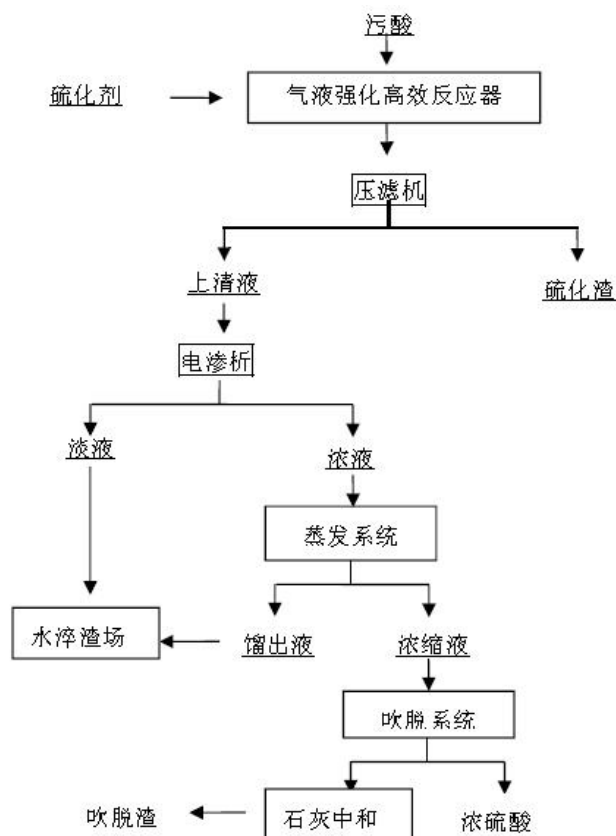


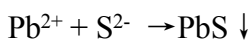
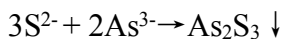
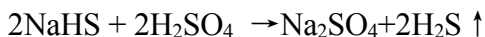
图 5-1 现有污酸处理站工艺流程图

工艺原理:

①硫化工序

污酸废水经收集后初步沉淀分离其中的悬浮物,首先进入强化硫化处理系统。污酸中含有硫酸、重金属离子进入气液强化反应器,通过循环泵对废水进行循环使硫化氢气体与污酸中的重金属进行反应生成沉淀,硫化沉淀渣进入沉淀池,再通过板框压滤机进行压滤分离,上清液送入电渗析工序。沉淀的硫化渣经脱水后交有资质单位进行处置。硫化氢气体采用稀释后的硫酸定量加入气体发生器中,与其中备用的硫氢化钠发生反应生成。

主要化学反应方程式如下:



现有污水处理站采用的硫化法的工艺为环保部发布的技术文件《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》中推荐的方法之一，对污酸中的砷及其它重金属的去除效率较高。污水经设计硫化工段脱砷后，出水经过电渗析工序进一步脱除其中的重金属，综合去除率砷 $\geq 99.99\%$ ，其它重金属去除率均在 96%以上。

②电渗析工序

污酸经气液强化硫化处理后，砷及大部分重金属均被高效去除，上清液再进入到电渗析工序，电渗析过程是电化学过程和渗析扩散过程的结合；在外加直流电场的驱动下，利用离子交换膜的选择透过性，阴、阳离子分别向阳极和阴极移动。离子迁移过程中，若膜的固定电荷与离子的电荷相反，则离子可以通过；如果它们的电荷相同，则离子被排斥，从而实现溶液淡化、浓缩、精制或纯化等目的。经过电渗析循环浓缩和淡化过程后，污酸上清液中的硫酸在浓液中富集回收，而淡液直接用于烟化炉冲渣用。

③蒸发吹脱

电渗析过程后将浓缩液送至蒸发吹脱系统，蒸发浓缩装置采取顺流蒸发，冷却水压力保持在 0.2MPa，进入表面冷凝器。整套蒸发器在-0.080MPa 真空度状态下，开启原料液进料泵，使物料经预热器通过液位自动控制系统依次进入 I、II、III效分离室，各效分离室内的物料液位被设定在适当的参数范围内。当第 II 效和第 III 效分离室内物料达到一定浓度时，控制系统自动开启出料泵进行出料。蒸发后的浓缩母液送催化吹脱系统进一步处理，冷凝水用于烟化炉水淬冲渣。

蒸发后的浓缩母液送催化吹脱系统进一步处理，冷凝水用于烟化炉水淬冲渣。蒸发后的母液进入吹脱系统，吹脱塔选用填料塔。在塔内安装一定高度的填料层，废水自上而下喷淋，热空气由下而上逆向接触，实现热交换。塔底安装循环泵，将液体多次循环吹脱，吹脱产生的 HCl、HF 气体经石灰中和产生含 CaF、CaCl₂ 吹脱渣，为一般固废，外售综合利用。

本工程建成后现有污酸处理站废水处理出水情况如下：

一期工程废水处置情况如下：

表 5-1 一期工程生产废水处置情况表

装置	污染源	污染物	产生情况		治理措施		排放情况	DB41/684-2011 排放限值	
			废 水 产 生 量 (m ³ /h)	产 生 浓 度 (mg/L)	治 理 工 艺	效 率 (%)	出口浓度 (mg/L)	mg/L	达标 情况
污 酸 废 水 处 理 站	现 有 工 程 及 本 项 目 一 期 工 程	pH	12.97	2.28	污 酸 气 液 强 化 硫 化 除 砷 及 重 金 属 + 电 渗 析 回 收 酸	/	7.93	/	/
		悬浮物		208.121		90	20.812	/	/
		铅		3.547		97	0.106	0.3	达标
		锌		6.862		99.9	0.007	/	/
		铜		0.077		90	0.008	/	/
		汞		0.077		99	0.001	0.03	达标
		砷		171.164		99.95	0.086	0.2	达标
		镉		9.329		99.8	0.019	0.03	达标
		总铬		0.386		97.5	0.010	1.5	达标
		镍		1.542		96.5	0.054	0.5	达标
		钴		0.154		96	0.006	/	/
		锰		0.077		96	0.003	/	/

二期工程建成后全厂生产废水处置情况如下：

表 5-2 二期工程建成后全厂生产废水处置情况表

装置	污染源	污染物	产生情况		治理措施		排 放 情 况	DB41/684-2011 排放限值	
			废 水 产 生 量 (m ³ /h)	产 生 浓 度 (mg/L)	治 理 工 艺	效 率 (%)	出 口 浓 度 (mg/L)	mg/L	达标 情况
污 酸 废 水 处 理 站	现 有 工 程 及 本 项 目 总 体 工 程	pH	14.4	2.28	污 酸 气 液 强 化 硫 化 除 砷 及 重 金 属 + 电 渗 析 回 收 酸	/	7.93	/	/
		悬浮物		197.957		90	19.796	/	/
		铅		3.194		97	0.096	0.3	达标
		锌		6.181		99.9	0.006	/	/
		铜		0.069		90	0.007	/	/
		汞		0.069		99	0.001	0.03	达标
		砷		154.167		99.95	0.077	0.2	达标
		镉		8.403		99.8	0.017	0.03	达标

	总铬	0.347	97.5	0.009	1.5	达标
	镍	2.880	96.5	0.101	0.5	达标
	钴	0.350	90	0.014	/	/
	锰	0.230	97	0.009	/	/

根据工程分析结果，经现有污酸处理站处理后废水中 pH、SS、Co、Li、Ni、Mn 的排放浓度均可满足《铅冶炼工业污染物排放标准》（DB41684-2011）中车间排放口污染物排放标准，因此处理措施可行。

本工程建成之前现有烟化炉冲渣水补水主要包括：1、污酸处理站出水（补水量约 285t/d）；2、余热发电锅炉排污浓水（补水量约 30t/d）；3、软水站补充浓水（补水量约 30t/d）。其中软水站补充水、余热发电锅炉排污浓水为清净下水，可直接用于厂区道路洒水、车间抑尘等使用。

本项目两期工程处理后工艺废水总产生量约 57.53t/d，用于代替浓水补充烟化炉冲渣使用可行。

5.2.2 废气污染防治措施评价

5.2.2.1 废气产排及治理措施

本项目废气产生环节较多，一期工程各类废气污染物产生及治理情况如下：

表 5-3 一期工程大气污染物有组织产排治理情况

序号	污染源	污染物	排放参数				防治措施
			排放高度 m	排气筒个数	出口内径 m	单线排气量 m³/h	
P1-1	放电废气	氟化物	15	1	0.5	10000	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
		VOCs					
P1-2	焊点打孔、切割侧板废气	颗粒物	15	1	0.3	3000	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒
P1-3	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气	颗粒物	15	1	0.8	25000	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
		VOCs					
		氟化物					

		镍及其化合物					
P1-4	高温裂解	颗粒物	15	1	0.7	15876	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于15m排气筒
		SO ₂					
		NO _x					
		VOCs					
		氟化物					
		镍及其化合物					
P1-5	高速分解、黑粉筛选	颗粒物	15	1	0.6	15000	封闭集气+袋式除尘器+不低于15m排气筒
		镍及其化合物					
P1-6	铜铝筛选、三级比重筛选	颗粒物	15	1	0.6	15000	封闭集气+袋式除尘器+不低于15m排气筒
		镍及其化合物					
P1-7	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	15	1	0.5	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于15m排气筒
P1-8	P204 反萃(沉锰)、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	5000	集气设施+酸雾净化器+不低于15m排气筒
P1-9	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	5000	集气设施+酸雾净化器+不低于15m排气筒
P1-10	P204 反萃(沉锂)、洗涤	硫酸雾	15	1	0.5	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于15m排气筒

二期工程各类废气污染物产生及治理情况如下：

表 5-4 二期工程大气污染物有组织产排治理情况

序号	污染源	污染物	排放参数				防治措施
			排放高度 m	排气筒个数	出口内径 m	单线排气量 m ³ /h	
P2-1	放电	氟化物	15	1	0.5	12000	集气设施+碱液喷淋

		VOCs					塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
P2-2	焊点打孔、切割侧板	颗粒物	15	1	0.35	4000	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒
P2-3	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	颗粒物	15	1	1.0	35000	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
		VOCs					
		氟化物					
		镍及其化合物					
P2-4	高温裂解	颗粒物	15	1	0.8	21115	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
		SO ₂					
		NO _x					
		VOCs					
		氟化物					
		镍及其化合物					
P2-5	高速分解、黑粉筛选	颗粒物	15	1	0.6	18000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒
		镍及其化合物					
P2-6	铜铝筛选、三级比重分选	颗粒物	15	1	0.8	20000	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒
		镍及其化合物					
P2-7	一段浸出、二段浸出	硫酸雾	15	1	0.5	10000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
P2-8	P204 反萃（沉锰）、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	8000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒
P2-9	P507 反萃、洗涤	硫酸雾	15	1	0.4	6000	集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒

P2-10	P204 反萃 (沉锂)、洗 涤	硫酸雾	15	1	0.5	12000	集气设施+酸雾净化 器+不低于 15m 排气 筒

5.2.2.2 废气处理措施可行性分析

1、有机废气处理措施可行性

(1) 相关政策要求

根据《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》，VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则，并对工艺生产、储存过程中产生含 VOCs 废气的污染防治提供了几点技术措施要求：

1) 源头控制

①对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复(LDAR)计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象；

②对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能(或不能完全)回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔(火炬)，经过充分燃烧后排放；

③油类(燃油、溶剂等)储罐宜采用高效密封的内(外)浮顶罐，当采用固定顶罐时，通过密闭排气系统将含 VOCs 气体输送至回收设备；

2) 末端治理

①在工业生产过程中鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用；

②对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放；

③对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用；

④对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放；

⑤严格控制 VOCs 处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过

程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放；

(2) 常用有机废气治理工艺介绍

VOCs 的末端控制技术可以分为两大类：即回收技术和销毁技术。回收技术是通过物理的方法，改变温度、压力或采用选择性吸附剂和选择性渗透膜等方法来富集分离有机污染物的方法，主要包括吸附技术、吸收技术、冷凝技术及膜分离技术等。回收的挥发性有机物可以直接或经过简单纯化后返回工艺过程再利用，以减少原料的消耗，或者用于有机溶剂质量要求较低的生产工艺，或者集中进行分离提纯。销毁技术是通过化学或生化反应，用热、光、催化剂或微生物等将有机化合物转变成为二氧化碳和水等无毒害无机小分子化合物的方法，主要包括高温焚烧、催化燃烧、生物氧化、低温等离子体破坏和光催化氧化技术等。

下面就不同处理方法净化技术原理、适宜净化气体、净化效率、使用寿命、运行费用等各方面进行分析对比。

表 5-5 常用有机废气处理方式对比表

工艺类型特点	吸附浓缩+催化氧化法	UV 高效光解净化法	活性炭吸附法	催化氧化法（或 RCO）	直接燃烧法（或 RTO）	生物分解法	等离子法
净化技术原理	有机的结合了活性炭吸附法和催化氧化法的各自优势，达到节能、降耗、环保、经济等目的	利用高能 UV 紫外线的光能裂解和氧化有机物质分子链，改变物质结构的原理	利用活性炭内部孔隙结构发达，比表面积大，对各种有机物具有高效吸附能力原理	利用催化剂的催化作用来降低有机物的化学氧化反应的温度条件，从而实现节能、安全的目的	利用有机物在高温条件下的可燃性将其通过化学氧化反应进行净化的方法	利用有机物作为微生物的营养物质，通过其代谢作用将有机物分解和利用的过程	利用高压电极发射的等离子及电子，裂解和氧化有机物分子结构，生成无害化的物质
适宜净化的气体	大风量、低浓度、不含尘、干燥的高温废气例如：涂装、化工、电子等生产废气	小风量、低浓度、不含尘、常温废气例如：化工、油烟等	小风量、低浓度、不含尘、常温废气例如：涂装、洁净室通风换气	小风量、高浓度、不含尘、高温或常温废气如：烤漆、晾干、各种烤炉产生废气	大风量、中高度、含催化剂（直接燃、烧不含催化剂）、有毒物质废气例如：光电、印刷、制药等产生废气	大风量、低浓度、常温气体如：污水处理厂等产生废气	小风量、低浓度、不含尘、干燥的常温废、气如：焊接烟气等
净化效率	可稳定保持在 80%以上	正常运行情况下净化效率可达 80%左右	初期净化效率可达 80%，需要经常更换	可长期保持 95%以上	可长期保持 95%以上	微生物活性好时净化效率可达 70%，净化效果极不稳定	正常运行情况下净化效率可达 60%左右
使用寿命	催化剂和活性炭 1 年以上，设备正常工作达 5 年以上	高能紫外灯管寿命三年以上设备寿命十年以上	活性炭每个月需更换设备正常工作达 10 年以上	催化剂 4 年以上，设备正常工作达 10 年以上	设备正常工作达 10 年以上	养护困难，需频繁添加药剂、控制 PH 值、温度	废气浓度及湿度较低情况下，可长期正常工作
投资费用	高投资费用	中低等投资费用	低投资费用	中高等投资费用	较高的投资费用	非常高的投资费用	中高等投资费用
运行费用	所使用的活性炭必须经常更换，能耗高、运行维护成本很高	系统用电量较小，能耗低，维护运营成本较低	所使用的活性炭必须经常更换，运行维护成本很高	除风机能耗外，其他运行费用较低	需不间断的提供燃料维持燃烧，运行维护费用最高	运行维护费用较高，需经常投放药剂，以保持微生物活性	系统用电量大，且还需要清灰，运行维护成本高

污染	会造成环境二次污染	会造成环境二次污染	会造成环境二次污染	无二次污染	无二次污染	易产生污泥、污水	无二次污染
其他	①较为成熟工艺; ②废气温度需要稳定在 250℃, 能耗大;③被处理废气浓度不高于 1000mg/m ³	①较为成熟工艺; ②废气温度不宜超过 40℃; ③被处理废气浓度不高于 1000mg/m ³	①较为成熟工艺; ②废气温度不宜超过 40℃; ③被处理废气浓度不高于 1000mg/m ³ ④活性炭需定期更换	①较为成熟工艺; ②废气浓度不高于 10000mg/m ³ ③废气浓度较低时运行废气较高(耗电量)	①较为成熟工艺; ②废气浓度不高于 4000mg/m ³ ③废气浓度较低时运行废气较高(耗气量)	①较为成熟工艺; ②微生物培养周期较长, 并且需要定期加入营养液; ③容易产生污泥	目前还处在研究开发阶段, 性能的可靠性和稳定性有待进一步考察

(3) 本工程有机废气处理措施

本工程有机废气主要产生于放电工序、电芯破碎及隔膜筛选工序、高温裂解工序等，上述阶段产生的有机废气主要来自于锂电池电解液中，根据生产过程中排放的废气不同排放源，设置相应集气方式，并进行处理。生产工艺过程废气污染源种类及收集方式如下：

表 5-6 本工程有机废气产生环节及治理方式

污染源	污染物	排放方式	治理措施
放电废气	氟化物 VOCs	连续	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气	颗粒物 VOCs 氟化物 镍及其化合物	连续	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒
高温裂解	颗粒物 SO ₂ NO _x VOCs 氟化物 镍及其化合物	连续	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒

(4) 处理措施可行性

活性炭吸附：吸附现象是发生在两个不同相界面的现象，吸附过程就是在界面上的扩散过程，是发生在固体表面的吸附，这是由于固体表面存在着剩余的吸引力而引起的。吸附可分为物理吸附和化学吸附；物理吸附亦称范德华吸附，是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的，当固体和气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时，即使气体的压力低于与操作温度相对应的饱和蒸气压，气体分子也会冷凝在固体表面上，物理吸附是一种放热过程。化学吸附亦称活性吸附，是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附，它涉及分子中化学键的破坏和重新结合，因此，化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。在吸附过程中，物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限，同一物质在较低温度下可能发生物理吸附，而在较高温度下往往是化学吸附。活性炭纤维吸附以物理吸附为主，但由于表面活性剂的存在，也有一定

的化学吸附作用。

活性炭吸附主要应用于对各类有机废气、恶臭类废气的净化过程中，其在低浓度有机废气或恶臭类废气处理中有着良好的处理效果。废气处理中常用的活性炭为颗粒状或蜂窝状，由于活性炭具有多孔隙结构，表面积大，因此当气体通过活性炭时，与其充分接触，则污染物质被截留在孔隙当中，从而达到净化气体的目的，其优点是投资小、处理效果稳定，缺点是废旧活性炭属于危险固体废物，应交由有资质的单位回收处理。

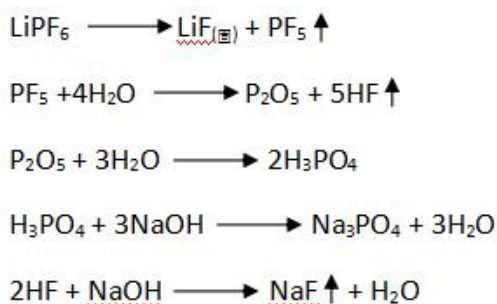
本工程废气中 VOCs 成分较复杂，主要为酯类溶剂，有机废气收集后先经过碱液喷淋塔，碱液对 VOCs 废气具有协同处置作用，有机废气在经过碱液喷淋装置时，酯类会与碱发生反应从而被净化。废气再经活性炭吸附装置进行处理，本工程活性炭对有机废气的净化是一个物理变化过程，活性炭本身的性质没有发生变化，只是当吸附了一定量的气体中的污染物之后，将会达到一种饱和状态，从而降低了吸附剂的处理能力，甚至完全失效，所以必须定期更换活性炭。

活性炭吸附装置与碱液喷淋设施对 VOCs 废气的综合处置效率可达 90%以上，经处理后的污染物排放浓度可满足相关标准要求，因此处理方式可行。

2、氟化物废气处理措施可行性

(1) 本工程氟化物废气处理措施

本工程模组放电过程中产生氟化物和 VOCs 主要来源于破损电芯中的电解液泄漏，电解液成分主要为导电介质（六氟磷酸锂）、碳酸酯类有机溶剂、添加剂（阻燃剂、稳定剂）等，六氟磷酸锂暴露在空气中或加热时易与水蒸气作用而迅速分解释放出五氟化磷（PF₅），五氟化磷是活性极大的化合物，在潮湿空气中会剧烈水解产生有毒和腐蚀性的氟化氢白色烟雾，其主要反应方程式如下：



因此，废气中的氟化物组分主要为氟化氢，考虑到 HF 易溶于水，且易与碱进行中和反应，因此本工程采用碱液喷淋塔对该废气进行净化处理。

(2) 废气处理可行性

碱液喷淋塔广泛应用于化工、电子、冶金、电镀、纺织(化纤)、食品、机械制造等行业过程中排放的酸性废气的净化处理，可不断将酸雾废气引入塔内，经过填料层，酸雾废气与氢氧化钠吸收液进行中和反应。其由塔体、喷淋层、填料层、除雾层等组成。

碱液喷淋塔具有净化效率高、结构紧凑，占地面积小、耐腐蚀、耐老化性能好，重量轻，便于安装、运输及维修管理等特点。其工作原理为硫酸、硝酸、氢氟酸、盐酸等工艺操作过程中产生酸性气体通过引风机的动力进入高效填料塔，当有一定进气速度的酸性气体经进气管进入酸雾处理塔后，设备的冲击水层改变了气体的运动方向，而气体由于惯性则继续按原方向运动，其中大部分尘粒与水粘附后便停留在水中，在冲击水浴后，有一部分尘粒随气体运动，与冲击水雾并与循环喷淋水相结合，在主体内进一步充分混合，起到中和作用。填料塔对酸性废气净化采用多级旋转式喷淋、吸收，吸收液均匀分布在填料上，气相上行、雾状喷淋液下行，经填料多边流动，气液充分交织，酸雾与碱性液中和，有理想的吸收净化效果，废气与吸收液在填料表面上充分接触，采用的填料有机械强度大、耐腐蚀、空隙率高、表面大的特点，废气与吸收液在填料表面有较多的接触面积和反应时间，废气中的易溶于水的物质被吸附在吸收液上，废气中酸性物质充分与吸收液反应，此时含尘气体中的尘粒便被水捕集，尘粒因重力经塔壁流入循环池，含酸废气经过有效过滤脱离，净化后的气体会饱含水份，经过塔顶的除雾装置去除水份，净化后气体直接排放大气中。废水在循环池中经加药处理后可循环使用，沉渣定期清捞、外运。

碱液喷淋塔由三部分组成，即贮液、喷淋、脱水区，出口管连接，塑料球分别装在喷淋系统内。碱液喷淋为一体成型，结构紧凑、耐腐蚀、耐高温，外表光滑。

喷水部：高压喷水产生雾状，分上下两段扩大接触处理提高功能。

填充物：海胆型或皇冠型，PP 质一体成型需有防溢流水排放管。

观察窗：5mm 厚透明亚克力板制。

自动加水装置：浮球液面自动控制世。

加药泵：采用耐酸碱水泵。

维护：1) 贮液箱中溶液浓度应保持在 2-6% 范围内；2) 当浓度低于 2% 时，必须加注溶液；3) 贮液箱中由酸碱盐浓度高于 20% 时或实际使用情况进行定期更换溶液。

碱液喷淋塔对高浓度酸雾吸收效率可达 99% 以上，对于低浓度酸雾也可达到 95% 的去除效率。其工作原理如下：

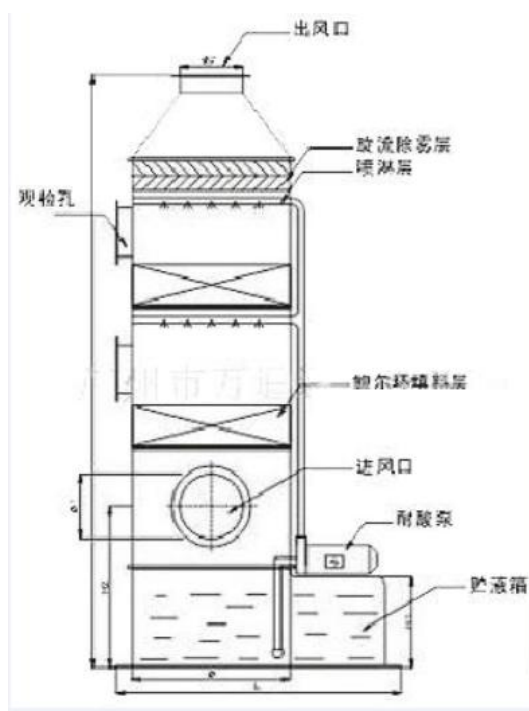


图 5-2 碱液喷淋塔工作原理图

碱液喷淋塔对氯化物的去除效率可达 99% 以上，经处理后的污染物排放浓度可满足相关标准要求，因此处理方式可行。

3、含尘废气处理措施可行性

本工程含尘废气主要来自几部分，一部分是焊接、切割产生的粉尘，一部分是电池的破碎、筛选、分选等产生的粉尘，还有一部分是燃料燃烧产生的粉尘，含尘废气中颗粒物的浓度从几百到上千毫克/立方米不等，部分含尘废气中还含一

定量的二氧化硫、氮氧化物等。

(1) 常用含尘废气治理工艺介绍

治理粉尘的方法和设备很多，各具不同的性能和特点，必须要依据废气排放特点、粉尘本身的特性、要达到的除尘要求等，结合除尘方法和设备的特点进行选择。

1) 湿式除尘法

湿式除尘也称为洗涤除尘。

①除尘基本原理

该种除尘方法是用液体（一般为水）洗涤含尘气体，利用形成的液膜、液滴或气泡捕获气体中的尘粒，尘粒随液体排出，气体得到净化。液膜、液滴或气泡主要是通过惯性碰撞，细小尘粒的扩散作用，液滴、液膜使尘粒增湿后的凝聚作用和对尘粒的粘附作用等，达到捕获废气中尘粒的目的。

②主要特点

湿式除尘器效率高，可达 99.9%以上，特别是高能量的湿式洗涤除尘器，在清除 0.1 μm 以下的粉尘粒子时，仍能保持很高的除尘效率。湿式洗涤除尘器对净化高温、高湿、易燃、易爆的气体具有很高的效率、很好的安全性。湿式除尘器在去除废气中粉尘粒子的同时，还能通过液体的吸收作用同时将废气中有毒有害的气态污染物去除，这是其他除尘方法不能做到的。

湿式除尘器在应用中也存在一些明显的缺点。首先是湿式除尘器用水量大，且废气中的污染物在被从气相中清除后，全部转移到了水相中，因此对洗涤后的液体必须进行处理。对沉渣也要进行适当的处置，澄清水则尽量回用，否则不仅会造成二次污染，而且也会造成水资源的浪费。另外，在对含有腐蚀气态污染物的废气进行除尘时，洗涤后液体将具有一定程度的腐蚀性，对除尘设备及管路提出了更高的要求。

2) 过滤除尘法

①除尘基本原理

过滤式除尘是使含尘气体通过多孔滤料，把气体中尘粒截留下来，使气体得

到净化。滤料对含尘气体的过滤，按滤尘方式有内部过滤与外部过滤之分。内部过滤是把松散多孔的滤料填充在设备的框架内作为过滤层，尘粒在滤层内部被捕集；外部过滤则是用纤维织物、滤纸等作为滤料，废气穿过织物等时，尘粒在滤料的表面被捕集。

过滤式除尘器的滤料通过滤料孔隙对粒子的筛分作用，粒子随气流运动中的惯性碰撞作用，细小粒子的扩散作用，以及静电引力和重力沉降等机制的综合作用结果，从而达到除尘的目的。

②常用设备及方法特点

目前我国采用广泛的过滤集尘装置是袋式除尘器，其基本结构是在除尘器的集尘室内悬挂若干个圆形的滤袋，当含尘气流穿过这些滤袋的袋壁时，尘粒被袋壁截留，在袋的内壁或外壁聚集而被捕集。

袋式除尘器一般是按其清灰方式的不同而分类，主要有：

a 机械振打袋式除尘器：利用装置的运动，周期性地振打布袋使积灰脱落。

b 气流反吹袋式除尘器：利用与含尘气流流动方向相反的气流穿过袋壁，使集附于袋壁上的尘粒脱落。

c 气环反吹袋式除尘器：对于含尘气体进入滤袋内部，尘粒被阻留在滤袋内表面的内滤式除尘器，在滤袋外部设置一可上下移动的气环箱，不断向袋内吹出反向气流，构成气环反吹的袋式除尘器，可在不间断滤尘的情况下，进行清灰。

d 脉冲喷吹袋式除尘器：这是一种周期性地向滤袋内喷吹压缩空气以清除滤袋积尘的袋式除尘器。

气环反吹式与脉冲喷吹式属于最新发展的高效率除尘设备，其中尤以脉冲喷吹式具有处理气量大、效率高、对滤袋损伤少等优点，在大、中型除尘工程中被广泛采用，袋式除尘器的除尘效率可达 99.9%以上。

袋式除尘器属于高效除尘器，对细粉具有很强的捕集效果，被广泛用于各种工业废气的除尘中，但它不适于处理含油、含水及粘结性粉尘，同时也不适于处理高温含尘气体。

3) 电除尘法

①除尘基本原理

电除尘是利用高压电场产生的静电力（库仑力）的作用实现固体粒子或液体粒子与气流分离。这种电场应是高压直流不均匀电场，构成电场的放电极是表面曲率很大的线状电极，集尘极则是面积较大的板状电极或管状电极。

在放电极与集尘极之间施以很高的直流电压，两极间所形成的不均匀电场使放电极附近电场强度很大，当电压加到一定值时，放电极产生电晕放电，生成的大量电子或阴离子在电场的作用下，向集尘极迁移。在迁移的过程中中性气体分子很容易捕获这些电子或阴离子形成负离子。当这些带负电荷的粒子与气流中尘粒相撞并附着其上时，就使尘粒带上负电荷。荷电尘粒在电场中受库仑力的作用被驱往集尘极，在集尘极表面尘粒放出电荷后沉积其上，当粉尘沉积到一定厚度时，用机械振打等方法将其清除。

②常用设备及方法特点

电除尘中常用设备为电除尘器。工业上广泛应用的电除尘器是管式电除尘器和板式电除尘器。前者的集尘极是圆筒状的，后者的集尘极是平板状的。电晕电极（放电极）均使用的是线状电极，电晕电极上一般加的均是负电压，即产生的是负电晕，只有在用于空气调节的小型电除尘器上时采用正电晕放电，即在电晕极上加上正电压。

电除尘器的优点如下：

- a 电除尘器是一种高效除尘器，除尘效率可达 99.9%以上。
- b 电除尘器能够去除的粒子粒径范围较宽，对于 $0.1\ \mu\text{m}$ 的粉尘仍有较高的除尘效率，能捕集的最小粒径可达 $0.05\ \mu\text{m}$ 。
- c 可以净化流量较大的烟气。
- d 可净化温度较高的烟气。
- e 电除尘器结构简单，气流速度低、压力损失小。
- f 可以实行微机控制，远距离操作。

电除尘器的缺点如下：

- a 建造电除尘器一次性投资费用高，钢材耗量较大。据估算，平均 1 平方米

收尘面积所需钢材大约 3.5~4t。

b 电除尘器的除尘效率受粉尘物理性质的影响很大，特别是粉尘比电阻的影响更为突出。

c 不适宜直接净化高浓度含尘气体。

d 对制造和安装质量要求很高。

e 需要高变压及整流控制设备。

f 占地面积较大。

电除尘器设备庞大，占地面积大，尤其是设备投资高，因此只有在处理大量烟气时，才能在经济上、技术上显示其优越性。

(2) 本工程废气治理方式

选择除尘器时必须全面考虑多方面的因素，其原则如下：

1) 选用的除尘器必须满足国家和地方规定的排放标准要求。排放标准包括以浓度控制为基础规定的排放标准和总量控制标准，排放标准根据时间、功能区和产业的不同而不同。

2) 选用的除尘器除尘效果要好。要达到效果好，首先要根据粉尘的物理性质、颗粒大小及分布、废气含尘量的初始浓度、废气温度等，选择性能符合、除尘效率高的除尘器。

3) 无二次污染。

4) 成本低。在达到污染物排放标准和预测评价要求的前提下，要考虑经济因素，即选择环境效果相同而费用最低的除尘器。

在选择除尘器时还必须考虑设备的位置、可利用的空间、环境因素等，设备的一次投资以及操作和维修费用等经济因素，此外还要考虑到操作简便、便于维护和管理等。

(3) 废气处理可行性

1) 焊接、切割类废气

本工程焊点打孔、切割侧板粉尘的产生量较小，产生浓度约在 500mg/m³左右，考虑到该部分粉尘废气的产量小、颗粒较大的特点，本工程选用焊接烟尘

净化器对该废气进行处理，该净化器对粉尘的处理效率可达 99%，净化后废气可满足相关排放标准的限值要求，废气由不低于 15m 排气筒排放。

2) 电池的破碎、筛选、分选及燃料燃烧等产生的粉尘

该部分含尘废气主要为电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选、高速分解、筛选及高温裂解等产生，从废气产生状态和粉尘的粒径分布情况看，重力除尘器和旋风除尘器显然达不到治理要求；由于湿式除尘器会与电解液中的五氟化磷反应，存在二次污染且无法收集回用除尘粉料，因而不宜用于本项目废气治理；电除尘器的投资费用过高，会增加本项目过多的经济负担；袋式除尘器与湿式除尘器相比，投资费用及运行费用相当，且无二次污染，收集的粉料又可继续回用生产。

本工程电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选废气污染物较多，成分较复杂，因此采取分步处置的原则。废气经封闭式集气设施收集的废气先进入集料器进行分类，集料器采用多级旋风设计结构，可以固态物组分与气态物进行分离，分离过后的大片塑膜、黑粉等送至隔膜筛进行筛选，气态电解液则送至冷凝回收系统。经分离的大片隔膜打包后送至半成品仓库待售，黑粉则送下一步工段使用。气态电解液经袋式除尘器净化+冷凝回收系统冷却降温后液化，收集后送至半成品仓库待售，袋式除尘器在除去颗粒物的同时，对镍及其化合物有协同处置的作用，粉尘净化效率在 99%以上。炭化炉为封闭式结构，高温裂解废气先由间接冷却系统进行冷却处理，然后经袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排放筒排放，净化效率在 99.5%以上。

高速分解、筛选废气中的组分与电池的破碎、筛选废气成分类似，采用袋式除尘器净化后由不低于 15m 排气筒排放，净化效率在 99.5%以上，净化后废气可满足相关排放标准的限值要求。

4、酸雾废气处理措施可行性

本项目产生的酸雾废气污染物为硫酸雾，采用碱液喷淋的方式对酸雾进行处理。碱液喷淋塔设置有专门的吸收装置区，将酸雾废气由风管引入净化塔，经过填料层后，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸雾废

气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气，吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

碱液喷淋塔工作原理详见放电工段描述，具有率高、耐腐蚀性强，高强度、低噪声、耗电省、体积小、拆装维修方便、轻巧耐用、外形美观大方等优点。其对高浓度酸雾吸收效率可达 99%以上，对于低浓度酸雾也可达到 95%的去除效率。由工程分析可知，本项目酸雾废气经处理后可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级限值要求，处理方式可行。

5、含二噁英废气处理措施可行性

本工程在高温裂解工段烟气中可能会有二噁英的产生。

（1）生成机理及主要途径

1) 生成机理

二噁英（PCDD/Fs）的生成机理主要有 3 种方式：

①高温气相生成

与合适的前驱物有关，是气相中氯苯和氯酚等氯代前驱物在温度 500~800℃时的热解重排结果

②前驱物合成

不完全燃烧和飞灰表面的非均相催化反应可形成多种有机前驱物，如多氯联苯和氯酚，再由这些前驱物生成 PCDD/Fs。

③从头合成

通过飞灰中的大分子碳(所谓的残碳)同有机或无机氯在低温下(约 250℃~450℃)经飞灰中某些具有催化性的成分(如 Cu，Fe 等过渡金属或其氧化物)催化生成 PCDD/Fs。

上述 3 种途径生成二噁英类物质在特定的燃烧环境中，其生成量有所不同，一般情况下为：高温气相生成≤从头合成<前驱物合成。

从本工程的工艺特点判断，本工程高温裂解工段二噁英的主要生成途径为从头合成。

2) 从头合成的主要途径

①反应途径

从头合成反应是指碳、氢、氧和氯等元素通过基元反应生成二噁英。其有以下两种途径：

A：通过飞灰中的大分子碳(所谓的残碳)同有机或无机氯在低温下(约 250℃~450℃)经飞灰中某些具有催化性的成分(如 Cu，Fe 等过渡金属或其氧化物)催化生成 PCDD/Fs。

B：烟气中高浓度的 HCl 提供了从头合成的环境，二噁英可以由化学结构相近的化合物，如聚氯乙烯(PVC)或不含氯的有机物如聚苯乙烯、纤维素、木质素、煤、颗粒碳与氯源反应生成。

②反应条件

从头合成 PCDD/Fs 的量与反应温度相关。已有研究表明 350℃时 PCDD/Fs 的生成量最高。这就意味着通过从头合成机理生成的 PCDD/Fs 是在焚烧炉的尾部区域(如电除尘器、排烟过程)内形成的。

经研究发现，炉膛飞灰、分离器飞灰、电除尘器飞灰二噁英生成的最佳温度分别为 350℃、300℃、250℃。对分离器飞灰而言，二噁英生成量最多时氧浓度为 7.5%，且 PCDD/PCDF 的比例随着氧浓度的增加而提高；飞灰中的碳含量在 5%(质量比)时，二噁英的生成量最多。

(2) 本工程处理措施

本工程经分选后的物料送入高温裂解系统，高温裂解工段原料主要为正负极黑粉、极片（主要为铜、铝及粘接剂等）、物料携带的电解液、未被回收的隔膜等。本工程高温裂解炭化炉燃料使用天然气，采用间接加热的加热方式，物料进入炭化炉后在高温不燃烧的缺氧环境下实现粘结剂和隔膜塑料的炭化。

本工程炭化炉为封闭式结构，上方设置废气收集管路，废气经收集后先进入急冷设置进行间接冷却，然后经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放。

(3) 处理措施可行性

大量试验结果认为，从头合成二噁英的条件为：有碳源；有氧气；有氯源；

反应被 CuCl_2 或其它过渡金属物等物质催化；具备特定的温度范围($200^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$)等。

本工程抑制二噁英产生的措施包括：

1) 本工程高温裂解系统是在无氧或者少氧的环境中经过 $450\sim 600^\circ\text{C}$ 高温裂解，使得粘结剂、少量的塑膜和电解液炭化，无氧或少氧时大大降低了氧化反应及二噁英的产生概率；

2) $450\sim 600^\circ\text{C}$ 时炉内物料不形成熔融体，铜箔、铝箔没有熔化，废钴酸锂电池料中的 Co、Cu、Al、Ni、Mn 等不气化进入燃烧室，热解气燃烧烟气中几乎不含 Co、Cu、Ni、Mn 及其化合物或含有微量，避免或减少了烟气降温过程二噁英再合成所需的金属催化剂

3) 烟气经收集后首先进入急冷装置，将烟气温度迅速降低至 200°C 以下，避开二噁英生成最剧烈的温度区域，从而最大程度的避免了二噁英的产生；

4) 烟气经除尘后通入碱液喷淋塔，碱性物质可作为吸附剂与氯化物反应生成盐类物质，从而降低烟气中的氯化物组分；

5) 烟气最终经活性炭吸附处理，活性炭可对烟气中残存的二噁英组分进行捕集，可进一步降低排放废气中二噁英的水平。

经过上述措施处理后烟气中的二噁英含量可大大降低，排放废气可满足相关排放标准要求达标排放，因此治理措施可行。

6、无组织废气治理措施

本项目产生的无组织废气主要为回收车间产生的硫酸雾废气，采用如下控制和减缓措施进一步减少其无组织排放量：

①所有液体物料均采用管道、液泵（配计量设施）输送，可有效减少废气逸散；对于储罐中的物料，采用管道输送进入车间中间罐，输送系统设置平衡管，输送时储罐中的物料进入中间罐，中间罐中的气体通过平衡管回到储罐中，可以最大限度地减少无组织废气的排放。

②加强设备的维护，对物料输送管道定期检修，杜绝跑、冒、滴、漏，从而减少废气的无组织排放量。

③加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放。

经上述措施处理后，可以有效降低储罐区产生的无组织废气排放，无组织控制措施可行。

5.2.3 噪声污染防治措施评价

本项目营运期噪声主要是机械设备生产噪声，主要噪声源为各类生产设备既环保设备，噪声值在 65~90dB(A)之间。针对本项目，企业拟采取如下措施：

1、选用低噪声设备

(1)优先选用振动小、噪声低的设备，使用吸音材料降低撞击噪声；强烈振动的设备、管道与基础、支架、建筑物及其它设备之间采用柔性连接或支撑等。

(2)采用操作机械化和运行自动化的设备工艺，实现远距离的监视操作。

2、优化噪声源的平面布置

(1)主要强噪声源应相对集中，宜低位布置、充分利用地形隔挡噪声。

(2)必要时与噪声敏感区、低噪声区之间需保持防护间距、设置隔声屏障。

(3)搞好厂区及周边的绿化，形成噪声控制隔离带，使边界噪声达到规定的要求。

3、隔声、消声

(1)隔声

采用带阻尼层、吸声层的隔声罩对噪声源设置进行隔声处理；

加强生产车间门、窗的密闭性，以增加对生产设备产生噪声的隔声作用；强噪声源比较分散的大车间，可设置隔声屏障或带有生产工艺孔的隔墙，将车间分成几个不同强度的噪声区域。

(2)消声

对空气动力性噪声，应采用消声器进行消声处理。

当噪声呈中高频宽带特性时，可选用阻尼性型消声器；当噪声呈明显低中频脉动特性时，可选用扩展室型消声器；当噪声呈低中频特性时，可选用共振性消

声器。

4、加强管理

(1)生产时面向厂界的门窗不得开启。

(2)加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

(3)加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

(4)对于流动声源，要强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。

经采取以上措施后，本项目东、西、南、北厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，防治措施可行。

5.2.4 固体废物污染防治措施评价

5.2.4.1 危险废物处理措施可行性分析

为防止危险废物污染地下水和土壤，本项目将于厂区东北部建设 500 m²危废暂存库 1 座，库容满足 1 个月危废暂存需求，危险废物分类、分区储存。

危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）（2013 年修改单）》要求对危废专用贮存库严格进行设计，做好防风、防雨、防腐及防渗措施，地面做防腐防渗处理，并贴危险废物标志。

本项目产生的危险废物，在贮存时必须做到以下要求：

1、一般要求

(1)必须将废润滑油、废活性炭采用专用容器进行盛装。

(2)盛装危险废物的外包装必须粘贴符合标准的危废标签。

2、贮存容器要求

(1)应当使用符合标准的容器盛装固体废物。

(2)装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

(3)装载危险废物的容器必须完好无损。

(4)盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

3、贮存设施（仓库）的设计要求

(1)地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

(2)设施内要有安全照明设施和观察窗口。

(3)应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

4、危险废物的堆放要求

(1)基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/秒），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，其渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/秒。

(2)堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

(3)衬里放在一个基础或底座上。

(4)衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

(5)衬里材料与堆放危险废物相容。

(6)在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

(7)危险废物堆要防风、防雨、防晒。

5、贮存设施的运行与管理要求

(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)每个堆间应留有搬运通道。

(3)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。

(4)危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

(5)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。

6、贮存设施的安全防护与监测要求

(1)危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

(2)危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。

(3)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。

(4)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。

(5)按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

7、管理制度要求

(1)必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

(2)管理计划应当包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。管理计划内容有重大改变的，应当及时申报。

(3)禁止将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的经营活动。

(4)外售危险废物时，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地设区的市级以上地方人民政府环境保护行政主管部门提出申请。移出地设区的市级以上地方人民政府环境保护行政主管部门应当先经接受地设区的市级以上地方人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。

(5)转移危险废物途经移出地、接受地以外行政区域的，危险废物移出地设区的市级以上地方人民政府环境保护行政主管部门应当及时通知沿途经过的设区的市级以上地方人民政府环境保护行政主管部门。

(6)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。

危废暂存库要求防风、防雨和防晒，地面、裙角等均作防腐、防渗处理。本项目一、二期危废暂存库共用，其建设情况如下：

表 5-7 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
新建危废暂存库	废活性炭	HW49	900-041-49	厂区东北部	500m ²	分区储存	35t	1 月
	喷淋塔沉淀废渣	待鉴别	待鉴别				15t	
	二段浸出渣	待鉴别	待鉴别				335t	
	铁铝渣	待鉴别	待鉴别				115t	
	废塑膜	待鉴别	待鉴别				90t	

5.2.4.2 一般固废处理措施可行性分析

本项目产生的一般固废（如放电工段产生的除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等）可按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）一般固废的要求实行管理。

除尘灰使用专用容器进行收集，定时由环卫部门收集外送处置。在每套喷淋装置区均设置污泥压滤设备及废渣暂存池，沉淀废渣经压滤脱水后在池中暂存，定期外售建材企业。

为防治厂区固废在转运过程中造成的二次污染，建设单位应严格遵循下列规范要求执行：①配套的运输车辆必须具有良好的整体密封性能，必须满足避免渗滤液滴漏及颗粒物散落等方面的要求。对于前者，不仅要在运输车底部设置积液容器，还必须依据载运车规模、垃圾性状及通行道路坡度等具体条件核准、调整其容积；②合理安排转运时间及路线，避开交通繁忙的路段及时段，减少路上行驶时间，同时将路上发生的事故率尽量降低，避免事故车辆造成不必要的固废散落。

生活垃圾设置垃圾桶收集，每日由环卫部门定时收集处理。

5.3 环保竣工验收措施汇总

根据工程污染防治措施评价分析结果，本项目环保设施“三同时”验收内容见下表。

表 5-8 工程环保设施“三同时”验收一览表

序号	项目	污染源	工程内容	执行标准	投资 (万元)
一期工程					
1	废水	生产废水	放电罐冷却循环水	/	130
		电芯破碎分选车间输送物料冷却水	建设冷却塔 1 台，冷水池一座（容积约 300m ³ ），各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统		
		萃取车间洗涤废水	依托现有工程污酸处理站，处理后用于现有烟化炉冲渣使用	DB41/684-2011《铅冶炼工业污染物排放标准》表 1 车间排口限值	/
		各车间地面冲洗水			
		生活污水	依托现有生活污水处理站处理后暂用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。	/	/
2	废气	放电罐	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）	50
		焊点打孔、切割侧板	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	10
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）	70
		高温裂解	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066—2020） 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）	70

		高速分解、黑粉筛选		封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	15
		铜铝筛选、三级比重分选		封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	15
		一段浸出、二段浸出		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	20
		P204 反萃(沉锰)、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	20
		P507 反萃、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	20
		P204 反萃(沉锂)、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	20
		无组织废气		加强管理、避免跑冒滴漏	/	/
3	固废治理	一般固废	焊点打孔、切割侧板废气除尘灰	容器收集、交环卫处理	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013 年修改单)	5
			放电罐废气喷淋塔沉淀废渣	废渣沉淀池收集、脱水后定期外售建材企业		5
		危险废物	废活性炭、其他喷淋塔沉淀废渣、二段浸出渣、铁铝渣	建设危险废物暂存库, 各类危险废物设专用容器收集, 分类分区暂存后交有资质单位回收处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修改单)	80
		生活垃圾		垃圾收集箱若干、交环卫部门处理	/	5
4	噪声治理	高噪声设备		隔声、消声、减振等措施	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)	30
5	风险防范	消防废水池、初期雨水池依托现有工程设施, 设置烟雾自动报警装置, 罐区设置围堰, 有泄漏风险的生产区域设置围堰及导流沟槽; 生产区、储罐区、化工试剂库运输道地面全部硬化, 生产厂区和储罐区安装防雷防静电设备; 设置大型灭火装置, 小型灭火器等, 并配备防毒面具、橡胶手套; 罐区配备砂土等应急处理设施; 储罐液位显示器、阻火器、喷淋装置等仪表控制系统			/	200
6	厂区防渗	简单防渗区	一般地面硬化		/	50

		一般 防渗 区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB16689 执行			
		重点 防渗 区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18598 执行			
7	合计					815
二期工程						
1	废水	生产 废水	放电罐冷却循环水	建设冷却塔 1 台，冷水池一座(容积约 300m ³ ，与一期共用)，各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统	/	100
			电芯破碎分选车间输送物料冷却水			
			萃钴车间洗涤废水	依托现有工程污酸处理站，处理后用于现有烟化炉冲渣使用	DB41/684-2011《铅冶炼工业污染物排放标准》表 1 车间排口限值	/
			各车间地面冲洗水			
		生活污水		依托现有生活污水处理站处理后暂用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。	/	/
2	废气	放电罐		集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）	50
		焊点打孔、切割侧板		封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	10
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选		封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 《工业企业挥发性有机物排	70

				不低于 15m 排气筒	放控制标准》 (DB12/524-2014)	
		高温裂解		封闭集气+废气冷却+ 袋式除尘器+碱液喷淋 塔+活性炭吸附装置+ 不低于 15m 排气筒	《工业炉窑大气污染物排放 标准》(DB41/1066—2020) 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 《工业企业挥发性有机物排 放控制标准》 (DB12/524-2014)	70
		高速分解、黑粉筛选		封闭集气+袋式除尘器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	15
		铜铝筛选、三级比重 分选		封闭集气+袋式除尘器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	15
		一段浸出、二段浸出		集气设施+酸雾净化器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	20
		P204 反萃(沉锰)、 洗涤		集气设施+酸雾净化器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	20
		P507 反萃、洗涤		集气设施+酸雾净化器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	20
		P204 反萃(沉锂)、 洗涤		集气设施+酸雾净化器 +不低于 15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	20
		无组织废气		加强管理、避免跑冒滴 漏	/	/
3	固废 治理	一般 固废	焊点打孔、切 割侧板废气除 尘灰	容器收集、交环卫处理	《一般工业固体废物贮存、处 置场污染控制标准》 (GB18599-2001)(2013 年修 改单)	5
			放电罐废气喷 淋塔沉淀废渣	废渣沉淀池收集、脱水 后定期外售建材企业		5
		危险 废物	废活性炭、其 他喷淋塔沉淀 废渣、二段浸 出渣、铁铝渣	依托一期工程危险废 物暂存库, 各类危险废 物设专用容器收集, 分 类分区暂存后交有资 质单位回收处置	《危险废物贮存污染控制标 准》(GB18597-2001)(2013 年修改单)	120
		生活垃圾		垃圾收集箱若干、交环 卫部门处理	/	5
4	噪声 治理	高噪声设备		隔声、消声、减振等措 施	《工业企业厂界噪声排放标 准》(GB12348-2008)	30
5	风险 防范	消防废水池、初期雨水池依托现有工程设施, 设置烟雾自动报警装置, 罐区设置围堰, 有 泄漏风险的生产区域设置围堰及导流沟槽;			/	200

		生产区、储罐区、化工试剂库运输道地面全部硬化（依托一期工程），生产厂区和储罐区安装防雷防静电设备；设置大型灭火装置，小型灭火器等，并配备防毒面具、橡胶手套；罐区配备砂土等应急处理设施；储罐液位显示器、阻火器、喷淋装置等仪表控制系统			
6	厂区防渗	简单防渗区	一般地面硬化	/	50
		一般防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB16689 执行		
		重点防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18598 执行		
7	合计				825
8	两期工程总计				1640

由上表可知，一期工程所需环保总投资为 815 万元，二期工程新增投资 825 万元，二期完成后全部环保投资 1640 万元，占项目总投资 50000 万元的 3.28%，工程所需环保投资全部由企业自筹解决。

第六章 环境风险评价

6.1 环境风险评价的目的和一般程序

环境风险评价的目的是分析和预测该建设项目存在的潜在危险、有害因素、以及该建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价的一般程序见图 6-1。

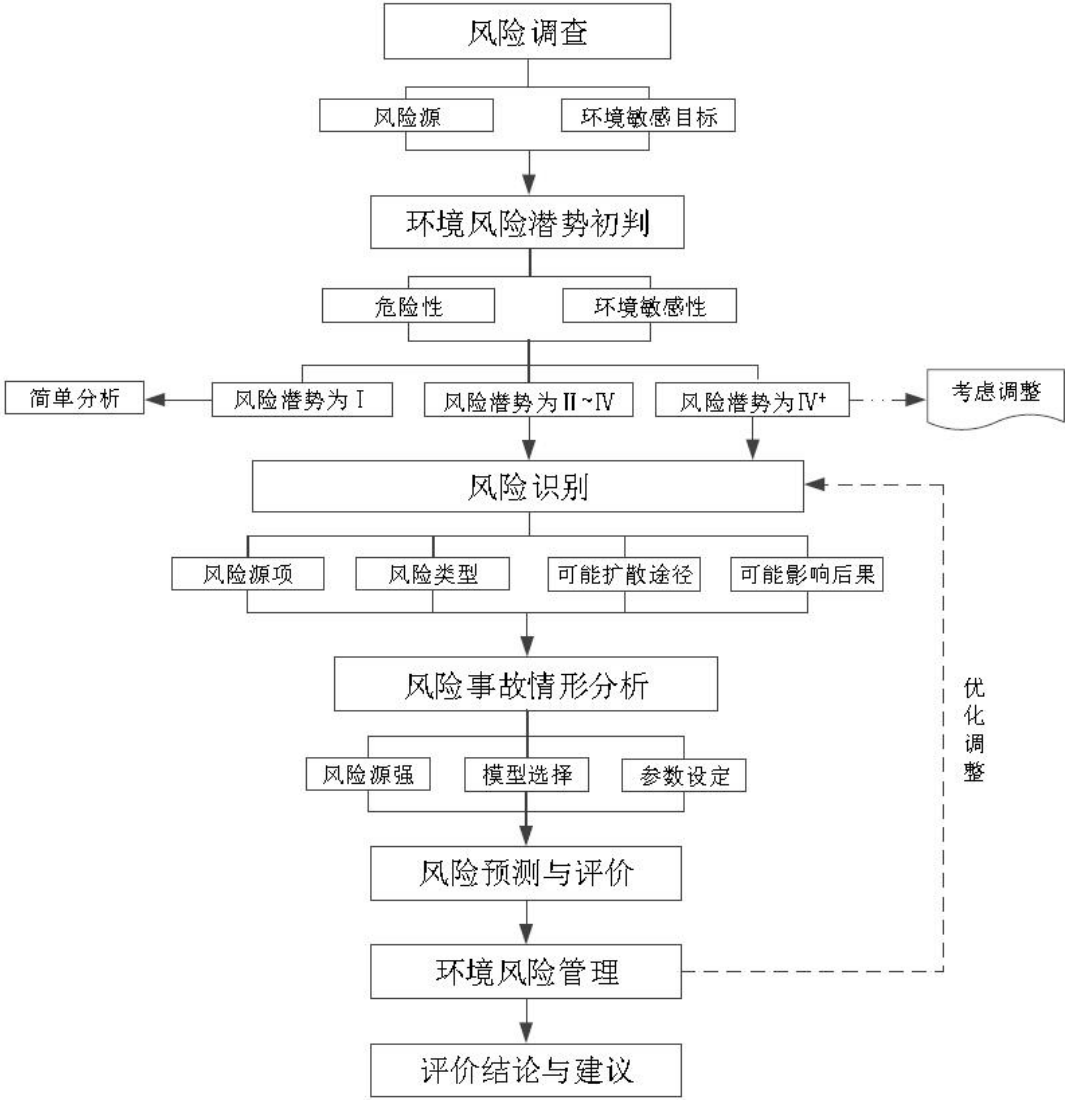


图 6-1 环境风险评价流程图

根据国家环保部环发【2012】77 号《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】98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》和河南省环保厅豫环文【2012】159号《关于加强环评管理防范环境风险的通知》要求，应对项目进行环境风险评价。

本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)的相关要求为依据，通过风险评价分析，识别本项目的风险程度、危险环节和事故后果影响大小，从中提高风险管理的意识，采取必要的防范措施以减少环境危害，并提出事故应急措施和预案，达到安全生产、发展经济的目的。

6.2 风险调查

6.2.1 建设项目风险源调查

本项目所用硫酸从现有工程硫酸罐架设管道泵送，不新建浓硫酸（98%）储罐。本项目涉及的风险工序主要为回收车间一段浸出、二段浸出工序。

本项目使用或产生的风险性物质主要为硫酸、P204、P507、六水硫酸镍、七水硫酸钴、碳酸锰、双氧水等，各类风险物质的特性如下。

表 6-1 硫酸危险、有害特性表

名称	中文名：硫酸	英文名：Sulfuricacid	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08
	危规号：	UN编号：3264	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			
	熔点(℃)：10.5	溶解性：与水混溶。		
	沸点(℃)：330.0	相对密度(水=1)：1.83	相对密度(空气=1)：3.4	
	饱和蒸气压/kPa：30.66	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：可燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：41	燃烧分解产物：氧化硫	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：1～5.5		禁忌物：还原剂、碱类、碱金属	
	危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。			
	灭火方法：砂土，禁止用水。			
毒性	中等毒性			
急性毒性	LD ₅₀ 80mg/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)			

健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服硫酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运	存于阴凉、通风的库房。库温不超过35℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅伤及人员。

表 6-2 P204 危险、有害特性表

名称	中文名：二(2-乙基己基)磷酸酯	英文名：Bis(2-ethylhexyl)phosphate	分子式：C ₁₆ H ₃₅ O ₄ P	分子量：322.42
	PSA：65.57000	UN编号：	CAS号：296-07-7	
理化性质	无气味的淡黄色液体			
	熔点(℃)：-60° C	溶解性：不溶于水		
	沸点(℃)：48° C	密度25° C：0.965g/mL	折射率：n20/D 1.443	
	饱和蒸气压25° C/kPa：0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：206° C	储存条件： 库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。			
毒性	一般毒性			
急性毒性	大鼠经口：LD ₅₀ 4940mg/kg 大鼠吸入：无资料 小鼠吸入：无资料			
健康危害	吞咽有害。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。			
急救	吸入:如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触:脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。			

	眼睛接触:分开眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入:漱口,禁止催吐。立即就医。 对保护施救者的忠告:将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。 对医生的特别提示:无资料。
泄漏处理	小量泄漏:尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收,并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖,抑制蒸发。用防爆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	储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过37° C。应与氧化剂、食用化学品分开存放,切忌与强氧化物,强酸,强碱混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。 排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项: 运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链,槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 严禁用木船、水泥船散装运输。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

表 6-3 P507 危险、有害特性表

名称	中文名: 2-乙基己基磷酸酯、稀土萃取剂P507	英文名: Phosphoric Acid 2-Ethylhexyl Ester	分子式: C ₂₄ H ₅₄ O ₈ P ₂	分子量: 532.62800
	PSA: 142.14000	UN编号:	CAS号: 12645-31-7	
理化性质	无色或淡黄色透明油状液体			
	熔点(℃): 26° C	熔点/凝固点: 26° C		
	沸点(℃): 321.8° C	密度25° C: 1,01g/mL	折射率: n20/D 1.443	
	饱和蒸气压25° C/kPa: 无资料	临界温度(℃): 无资料	临界压力(MPa): 无资料	
	燃烧热(kJ/mol): 无资料	最小引燃能量/mJ: /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃	引燃温度(℃): 无资料	稳定性: 正常环境温度下储存和使用, 本品稳定。	
	闪点(℃): 196° C	储存条件: 库房通风低温干燥	聚合危害: 不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]: 无资料		禁忌物: 强氧化物, 强酸, 强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火, 直流水可能导致可燃性液体的飞溅, 使火势扩散。消防人员须佩戴携气式呼吸器, 穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音, 必须马上撤离。隔离事故现场, 禁止无关人员进入。收容和处理消防水, 防止污染环境。			
毒性	无资料			

急性 毒性	大鼠经口：无资料 大鼠吸入：无资料 小鼠吸入：无资料
健康 危害	造成严重皮肤灼伤和眼损伤。
急救	吸 入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食 入：漱口，禁止催吐。立即就医。 对保护施救者的忠告： 将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。 对医生的特别提示：无资料。
泄漏 处理	少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆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	储存注意事项： 储存于阴凉、通风的库房。库温不宜超过37° C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌与强氧化物，强酸，强碱混储。保持容器密封。远离火种、热源。库房必须安装避雷设备。 排风系统应设有导除静电的接地装置。采用防爆型照明、通风设置。禁止使用易产生火花的设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项： 运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。 严禁用木船、水泥船散装运输。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

表 6-4 硫酸镍危险、有害特性表

名称	中文名：硫酸镍	英文名：nickel sulfate	分子式：H ₂ NiO ₄ S	分子量：156.77200
	PSA：82.98000		UN编号：	CAS号：7786-81-4
理化性质	无气味的结晶物质			
	熔点(℃)：848° C	溶解性：易溶于水，微溶于乙醇、甲醇，其水溶液呈酸性，微溶于酸、氨水		
	沸点(℃)：330° C	密度25° C：2.07g/mL	折射率：无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa：0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定	
	闪点(℃)：无资料	储存条件：库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭			

	火。 尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。
毒性	无资料
急性毒性	大鼠经口：无资料 大鼠吸入：无资料 小鼠吸入：无资料
健康危害	吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有剧烈瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
泄漏处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存注意事项： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输注意事项： 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

表 6-5 硫酸钴（七水）危险、有害特性表

名称	中文名：硫酸钴(七水)	英文名： cobalt(2+) sulfate	分子式： CoH ₁₄ O ₁₁ S	分子量：281.10300
	PSA：153.25000	UN编号：	CAS号：10026-24-1	
理化性质	玫瑰红色结晶，脱水后呈红色粉末			
	熔点(℃)：96～98° C	溶解性：溶于水和甲醇，微溶于乙醇。		
	沸点(℃)：420° C	密度25° C：1.948g/mL	折射率：无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa： 0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：加热至420℃失去七个结晶水，空气中易风化。	
	闪点(℃)：无资料	储存条件： 库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。			

毒性	无资料
急性毒性	大鼠经口：无资料 大鼠吸入：无资料 小鼠吸入：无资料
健康危害	该品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用。引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等。皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
泄漏处理	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。 小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集运至废物处理场所处置。 大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输注意事项： 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

表 6-6 碳酸锰危险、有害特性表

名称	中文名：碳酸锰	英文名： Manganese carbonate	分子式：CMnO ₃	分子量：114.94700
	PSA：63.19000	UN编号：	CAS号：596-62-9	
理化性质	新沉淀者为粉红色至几乎白色粉末，在空气中渐变为浅棕色。			
	熔点(℃)：350° C	溶解性：溶于稀酸，不溶于水和乙醇。		
	沸点(℃)：333.6° C	密度25° C：3.125g/mL	折射率：无资料	
	饱和蒸气压25° C/kPa： 0mmHg	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ：/		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：潮湿时易氧化，形成三氧化二锰而逐渐变为棕黑色，受热时分解放出二氧化碳。与水共沸时即水解。	
	闪点(℃)：169.8° C	储存条件： 库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[%(V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火；避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散；消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。			
	尽可能将容器从火场移至空旷处；处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离；隔离事故现场，禁止无关人员进入；收容和处理消防水，防止污染环境。			
毒性	无资料			
急性毒性	大鼠经口：无资料 大鼠吸入：无资料			

	小鼠吸入：无资料
健康危害	无资料
急救	吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 食入：漱口，禁止催吐。立即就医。 对保护施救者的忠告： 将患者转移到安全的场所。咨询医生。出示此化学品安全技术说明书给到现场的医生看。 对医生的特别提示：无资料。
泄漏处理	收容泄漏物，避免污染环境。防止泄漏物进入下水道、地表水和地下水。 少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆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、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。 应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输注意事项： 运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

表 6-7 双氧水危险、有害特性表

名称	中文名：双氧水	英文名： hydrogen peroxide	分子式：H ₂ O ₂	分子量：34.0147
	PSA：40.46000	UN编号：	CAS号：7722-84-1	
理化性质	纯品为淡蓝色粘稠液体，化学性质不稳定，水溶液无色			
	熔点(℃)：-0.43 ° C	溶解性：与水混溶。		
	沸点(℃)： 150.2 ° C (纯品, 分解)	密度：1.13g/mL (20℃)	折射率：1.3350	
	饱和蒸气压： 23.3mm Hg(30° C)	临界温度(℃)：	临界压力(MPa)：无资料	
	燃烧热(kJ/mol)：无资料	最小引燃能量/mJ： /		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不可燃	引燃温度(℃)：无资料	稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定。	
	闪点(℃)：无意义	储存条件： 库房通风低温干燥	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限[% (V/V)]：无资料		禁忌物：强氧化物，强酸，强碱。	
	爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在pH值为 3.5~4.5时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和			

	盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过69%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。
急性毒性	LD50 4060mg/kg（大鼠经皮） LC50 2000mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）
健康危害	高浓度过氧化氢有强烈的腐蚀性。吸入该品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 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：饮足量温水，催吐，就医。 灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。 包装注意事项：大包装：塑料桶（罐），容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有10%余量，每桶（罐）净重不超过50公斤。试剂包装：塑料瓶，再单个装入塑料袋内，合装在钙塑箱内。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染人员至安全区，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。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、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或到家至废物处理场所处置。 废弃物处置方法：废液经水稀释后发生分解，放出氧气，待充分分解后，把废液冲入下水道。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置。使用槽(罐)车运输时应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。夏季最好早晚运输。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。

6.2.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标主要为周边 5km 范围内的村庄，详见下表。

表 6-8 评价范围内主要敏感点一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周围5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	牛家窑村	东南	430	居住区	689
	2	水涧村	西侧	1000	居住区	685
	3	坟凹	南侧	1120	居住区	1582

4	齐村	东北	1550	居住区	1200
5	北大岷	东南	1630	居住区	892
6	孙大岷	东南	1930	居住区	646
7	何大岷	东南	1630	居住区	740
8	郭大岷	东侧	1650	居住区	380
9	桑家窑	北侧	1840	居住区	50
10	李家尧村	北侧	2100	居住区	180
11	高小屯村	北侧	2100	居住区	1000
12	下马泉村	西北	1400	居住区	490
13	河东岸	西北	1000	居住区	50
14	宋家堂村	西北	1260	居住区	1040
15	谷驼	西北	1760	居住区	380
16	大凹	西北	1990	居住区	740
17	西岸村	西侧	2300	居住区	1200
18	南坡村	西侧	1820	居住区	950
19	水涧村	西侧	960	居住区	1430
20	坟凹村	西南	710	居住区	1960
21	马投涧乡	西南	1620	居住区	6370
22	潘家安村	西南	1700	居住区	1340
23	王小营	南	1500	居住区	320
24	高家窑	南	1860	居住区	440
25	南大岷村	南	1720	居住区	3870
26	杨大岷村	东南	2660	居住区	920
27	黄小屯	东南	2890	居住区	205
28	大屯村	东南	3340	居住区	2800
29	上毛仪涧村	东	3200	居住区	4400
30	阎家河	东北	3000	居住区	800
31	活水村	东北	3660	居住区	1660
32	杜家庵	东北	4050	居住区	830
33	梁张村	北	2750	居住区	1500
34	黄张村	北	3550	居住区	1000
35	许张村	东北	3930	居住区	1020
36	赵张村	北	4170	居住区	1500
37	安家沟	西北	4070	居住区	240

	38	张家岗村	西北	3900	居住区	780
	39	后庙村	西北	3900	居住区	600
	40	前白龙庙	西北	3900	居住区	500
	41	大王北河	西北	3990	居住区	100
	42	高北河村	西北	4000	居住区	1700
	43	牛家庄村	西侧	3000	居住区	1660
	44	盘龙寺村	西侧	3700	居住区	1060
	45	庵德沟	西南	3980	居住区	200
	46	上下洞村	西南	3360	居住区	1780
	47	冯家桥	西南	4360	居住区	100
	48	元二庄村	南	3080	居住区	5950
	49	马投涧镇第一中学	西南	2020	学校	200
	50	马投涧中心小学	西南	1720	学校	120
	51	马投涧镇南大岷村小学	东南	2140	学校	100
	52	马投涧四中	东南	2500	学校	200
	53	齐村中心小学	东北	1560	学校	120
	厂址周边500m范围内人口数小计					689
	厂址周边5km范围内人口数小计					60669
	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	洪河	V		--	
	内陆水体排放点下游10km范围内敏感点目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	--	--		--	--
	地表水环境敏感程度值E值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	分散式饮用水水源地	较敏感G2	III	Mb≥1.0m，1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s，且分布连续、稳定	450
	地下水环境敏感程度E值					E2

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 危险物质和工艺系统危险性（P）分级

6.3.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目二期工程建成后，总体工程各类风险物质存储量与临界量比值计算如下：

表 6-9 项目危险物质数量与临界量比值（Q）确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	该种危险物质Q值
1	硫酸	7664-93-9	33.93	10	3.39
2	P204	296-07-7	9.353	100	0.094
3	P507	12645-31-7	2.807	100	0.028
4	镍及其化合物（以镍计）	7786-81-4 （硫酸镍）	19.331	0.25	77.326
5	钴及其化合物（以钴计）	10026-24-1 （硫酸钴）	7.196	0.25	28.782
6	锰及其化合物（以锰计）	596-62-9 （碳酸锰）	6.440	0.25	25.760
项目Q值Σ					135.38
注：P204、P507按危害水环境物质进行临界量对比					

注：本项目硫酸由现有工程设管道泵送，不新建浓硫酸储罐，硫酸储量按每日用量计；P204、P507 储量按每月用量计；硫酸镍、硫酸钴、碳酸锰组织车辆每

三天输送一次，储量按三日最大存储量计。

由上表中风险物质存储量和临界量计算得，本项目 $100 \leq Q = 135.38$ 。

6.3.1.2 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 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。M 划分为 (1) $M > 20$ 、(2) $10 < M \leq 20$ 、(3) $5 < M \leq 10$ 、(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体如下：

表 6-10 项目行业及生产工艺 (M) 确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程	高温裂解	2	10
2	危险物质贮存罐区	稀硫酸储罐、过氧化氢储罐、氢氧化钠储罐	5	25
3	涉及危险物质管道运输项目	硫酸、过氧化氢、氢氧化钠等的输送	/	10
项目 M 值 Σ				45

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照上表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，过程如下：

表 6-11 危险物质及工艺系统危险性 (P) 确定表

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

6.3.1.3 环境敏感程度 (E) 的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目环境敏感程度的确定应分别从大气环境、地表水环境和地下水环境进行分析。

大气环境：依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环

境低度敏感区。根据统计，本项目周边 5km 范围内居住人口总数共计 60669 人，周边 500m 范围内共计 689 人，因此大气环境风险程度等级为 E1。

地表水环境：依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。本项目不外排废水，地表水环境风险程度等级为 E3。

地下水环境：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。本项目地下水环境敏感特征等级为 G2，所在地包气带防污性能等级为 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定，因此确定地下水环境风险程度等级为 E2。

6.3.1.4 环境风险潜势划分

根据综合利用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，项目环境风险潜势划分情况见下表。

表 6-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

表 6-13 综合利用项目环境风险潜势划分

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	环境风险潜势
大气环境	P1	E1	IV ⁺	IV ⁺
地表水环境		E3	III	
地下水环境		E2	IV	

根据以上判断，本项目总体工程建成后，大气环境风险潜势为 IV⁺级、地表水环境风险潜势为 III 级、地下水环境风险潜势为 IV 级；因此综合利用项目环境风险潜势为 IV⁺级。

6.4 评价工作等级及评价范围

6.4.1 评价工作等级

根据本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，确定的项目环境风险潜势划分情况，判断项目环境风险评价等级见下表。

表 6-14 评价工作等级划分

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

表 6-15 本项目环境风险等级划分

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	环境风险评价等级
大气环境	P1	E1	IV ⁺	一	一
地表水环境		E3	III	二	
地下水环境		E2	IV	一	

根据以上判断，大气环境风险评价等级为一级、地表水环境风险评价等级为二级、地下水环境风险评价等级为一级，因此综合利用项目环境风险评价等级为一级。

6.4.2 评价范围

根据综合利用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 6-16 综合利用项目环境风险评价范围

环境要素	各要素环境风险评价等级	评价范围
大气环境	一	项目边界外5km范围内
地表水环境	二	--
地下水环境	一	项目所在地周围6km ² 以内的区域

6.5 环境风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别。本次评价根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18216-2009)对生产过程所涉及的物质风险和生产设施风险进行识别。

物质危险性识别：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及

生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

风险类型根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

6.5.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。根据拟建项目的生产、加工、运输、使用或贮存中涉及的主要化学品和《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)对物质危险性判定，物质识别结果如下：

本项目涉及有毒物质包括：硫酸锰、硫酸钴、硫酸镍。

腐蚀性物质包括：液碱、硫酸、碳酸钠、氢氧化钠。

易燃易爆物质：各类塑料外壳及隔膜、天然气。

表 6-17 危险性判断一览表

序号	物质名称	火灾、爆炸性	毒性	评价结果
1	硫酸	不燃	有毒	一般毒性腐蚀性物质
2	液碱	不燃	无毒、腐蚀	低毒性腐蚀性物质
3	碳酸钠	不燃	无毒、腐蚀	低毒性腐蚀性物质
4	硫酸锰	不燃	有毒	一般毒性物质
5	硫酸镍	不燃	有毒	一般毒性物质
6	硫酸钴	不燃	有毒	一般毒性物质
7	硫化钠	不燃	有毒、腐蚀	一般毒性腐蚀性
8	隔膜	易燃、易爆	无毒	易燃易爆物质
9	天然气	易燃、易爆	无毒	易燃易爆物质

由上述判断可知，本项目主要风险是有毒化学物质泄漏引起的事故，其中尤以酸泄漏引起的事故最严重。发生事故的原因是输送管道、酸浸槽和萃取槽破裂等。其中设备泄漏是因设备腐蚀穿孔或密封处有问题造成的，这主要是设备设计制造管理等存在的问题。

6.5.2 生产系统危险性识别

6.5.2.1 功能单元识别结果

本项目生产设施环境风险识别结果如下：

表 6-18 功能单元风险识别

功能单元	依据
原料仓库	原料中有毒有害物质可能造成中毒
储罐区	罐区泄漏风险
生产车间	1、生产加工过程中因天然气管道泄漏引发火灾或爆炸风险； 2、生产设备、电机和电气线路老化、短路、接触不良引发电火花引起火灾； 3、设备、管道接地电阻不良静电引发火灾； 4、电气设备、电气线路老化绝缘不良短路产生火花引发火灾。
环保设施	1、废气、废水、固体废物没有得到合理处置后外排造成环境风险。

6.5.2.2 贮运系统潜在的危险性

本项目储运系统风险识别结果如下：

表 6-19 贮运系统潜在危险性识别分析一览表

序号	装置/设备名称	潜在风险事故	产生事故模式	基本预防措施
1	高温裂解炉	污染防治设施失灵	废气事故排放	停止生产，对设备进行检修
2	物料输送管道	阀门、法兰以及管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	加强监控，关闭上游阀门，准备消防器材扑灭火灾
3	槽车、接收站及罐区的管线	阀门、管道破裂、泄漏	物料泄漏、并引发火灾	
4	储槽和罐区	阀门、管道泄漏；储罐破裂、突爆	物料泄漏、并引发火灾、爆炸	加强监控，消防水冲洗
5	运输车辆	阀门、管道泄漏	物料泄漏、并引发火灾	按照交通规则、在规定路线行驶
		车辆交通事故	物料泄漏、并引发火灾	

本项目氢氧化钠、双氧水、碳酸钠、稀硫酸等储罐，原料及产品运输委托社会专业运输单位承运，因此本项目运输风险影响相对较小。根据对贮运系统的危险性和毒性分析，本项目主要危险特征为：硫酸锰、硫酸钴、硫酸镍、液碱、硫酸等有毒有害物质泄漏对环境产生的风险，主要为毒物泄露风险。

6.5.2.3 风险识别结果

本项目风险识别结果如下：

表 6-20 风险识别结果表

范围	识别结果
物质风险识别	废电池、硫酸锰、硫酸钴、硫酸镍、液碱、硫酸、氟化物、隔膜
功能单元风险识别	储罐区存在泄露、火灾风险； 原料、成品仓库存在火灾风险； 生产车间存在火灾风险及人员中毒风险； 废水、废气、固体废物没有得到合理处置后外排风险； 生产过程中输送管道及酸浸槽存在泄漏风险。

6.6 风险事故情形分析

6.6.1 风险事故情形设定

根据分析，拟建项目最大可信事故为稀硫酸泄露，事故原因多是由于设备质量缺陷、年久失修，管理不善和自然灾害等导致稀硫酸储罐、输送管道、酸浸槽和萃取槽破裂，其中少量泄露事故较为常见，而大量泄露事故发生的概率较低，经资料统计本工程事故出现的概率见下表：

表 6-21 主要事故概率统计表

	事故名称	事故类别	事故概率（次/年）
大气环境 风险事故	污染处理设施失灵事故	少量泄漏	1.0×10^{-5}
	锂电池储存过程中的火灾、爆炸事故	火灾爆炸	1.2×10^{-6}
水环境风 险事故	管道、阀门、输送泵、贮罐等密封不严	跑、冒、滴、漏	易发
	管道、贮罐等损坏发生泄露	少量泄漏	1×10^{-4}
	违反操作规程造成管道、阀门、贮罐等破裂	重大泄漏	$1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-3}$

根据国内其它同类型企业类比调查及各类事故概率统计，其发生风险事故排序及影响如下：

(1)化学品少量泄露：点多面广易发，主要由于管道、阀门、输送泵、生产设备等密封不严、维修不及时及操作不当造成化学品物料的跑、冒、滴、漏，因其泄露量少，易于控制和消除，对外环境影响不大。

(2)火灾爆炸：造成运输事故的主要原因是锂电池进厂后检查不到位导致有安全隐患的电池未排除，储存不当、输送锂电池的车辆不符合要求意外事故碰撞翻车导致的爆炸和火灾，操作或管理不当导致放电或拆解过程中引起的火灾爆炸，仓库内其他易燃易爆物质引发的火灾爆炸等。

(3)化学品大量泄露：偶然发生，主要由于操作人员违反操作规程造成管道、阀门、贮罐等损坏造成一定数量的化学品泄露，对外环境影响较大。

6.6.2 事故发生概率调查

6.6.2.1 重大事故发生概率

国际工业界通常将重大事故的标准定义为导致化学反应装置及其他经济损失超过 2.5 万美元，或造成严重人员伤亡的事故。根据建设单位提供的资料及通过向同类生产企业了解情况，项目生产装置发生重大事故的概率很小。

我国近年来各类设备事故发生的概率统计如下表所示。

6-22 重大事故概率分析表

分类	情况说明	定义	事故概率
0	极端	从不发生	$< 3.125 \times 10^{-3}$
1	少	装置寿命内不发生	$1 \times 10^{-2} \sim 3.125 \times 10^{-3}$
2	不大可能	装置寿命内发生一次	$3.125 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-2}$
3	也许可能	装置寿命内发生一次以上	$1 \times 10^{-1} \sim 3.125 \times 10^{-2}$
4	偶然	装置寿命内发生几次	$0.3333 \sim 0.10$
5	可能	预计一年发生一次	$1 \sim 0.3333$
6	频繁	预计一年发生一次以上	> 1

6.6.2.2 一般事故发生概率

一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，此类事故如处置不当，将对环境产生不利影响。对同类企业生产装置事故调查统计可知，因生产装置原因造成的事故中以设备、管道、贮罐破损泄漏出现几率最大；因人为因素造成的事故中以操作失误、违章操作、维护不当出现几率最大。一般事故发生概率统计如下：

6-23 一般事故概率分析表

事故原因	出现几率(%)
贮罐、管道和设备破损	52
操作失误	11
违反检修规矩	10
处理系统故障	15

其他	12

国际上同类先进企业生产装置一般性泄漏事故发生概率为 0.06 次/年，非泄漏事故发生概率为 0.0083 次/年。

6.6.2.3 源项分析

(1) 废气治理设施失灵事故

根据本项目工程分析结果，本项目建成后事故状态下排放量较大，且对环境影响较严重的污染物为氟化物，其中排放量最大的工段为二期工程高温裂解工段。在事故状态下，当污染防治设施失灵时，二期工程高温裂解工段氟化物产生浓度为 128.06mg/m³，产生速率为 2.704kg/h。

(2) 火灾爆炸事故

根据本项目特点，本项目可能发生的火灾事故主要包含以下几种情况：

①原料仓库中由于电池内部短路引发的燃爆。该种事故主要由正负极之间的隔膜被微粉、晶枝或外力作用等因素刺破，或由于电芯极耳过长，与极片接触等原因引起电芯内部短路。轻微的将造成自放电率高，电芯发烫，由于电池内含有电解液等易燃物质，严重时将造成电池起火爆炸；

②仓库中废隔膜为易燃物质，遇到明火后极易引起火灾；

③仓库中其他物质泄露后遇到明火引起的火灾。

本工程火灾爆炸事故的危害值采用简化分析法进行计算，以各种危害的死亡人数代表危害值，对泄漏扩散的危害值以 LC₅₀ 来求毒性影响。若事故发生后下风向某处，污染物浓度的最大值大于或等于该污染物的半致死浓度 LC₅₀，则事故导致评价区内因发生污染物致死确定性效应而致死的人数 C 由下式给出：

$$C = \sum_{ln} 0.5N(X_{ln}, Y_{jln})$$

火灾爆炸的危害范围主要为厂区内，因此火灾爆炸的危害值以致死半径内的工作人数计算。具体计算结果如下：

表 6-24 事故后果危害值估算

位置	类型	源项	死亡人数

仓库	火灾、爆炸	储存区域	1~2
	挥发至大气	泄漏挥发至空气	0
	进入水体	不直接进入水体	0
小计			2

火灾爆炸事故所有有毒有害物泄漏所致环境危害 C，为各种危害 C_i 综合：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

火灾爆炸事故对环境所造成的风险 R 按下式计算：

$$R = P \cdot C$$

式中：R——风险值；

P——事故概率（事件数/单位时间）；

C——事故造成的危害（损害/事件）。

火灾爆炸事故概率为 1.2×10^{-6} ，危害为 2 人/次，因此确定火灾爆炸事故风险为 2.4×10^{-6} 。

（3）稀硫酸泄漏事故

本项目危险品原辅料主要为液态，浓硫酸通过管道从现有工程厂区进行输送，本项目建设 30m^3 稀硫酸储罐 2 座，稀硫酸用于做反萃液使用，储罐由于破损等原因可能会造成泄漏。本次评价主要考虑毒性物质在贮存区的泄漏。

液体泄漏，其速度 Q 用导则推荐的柏努利方程计算：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

P——容器内介质压力，Pa；硫酸储罐为常压容器，压力取 1.013×10^5 。

P_0 ——环境压力，Pa；取 1.013×10^5 。

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；取 1120。

g——重力加速度，9.81 m/s²；

h ——裂口之上液位高度, m; 取 0.5。

C_d ——液体泄漏系数, 按表 F.1 选取; 参照光滑圆形管道的 Re 为 2500, 则 C_d 取 0.65。

A ——裂口面积, m^2 ; 取 0.0001。

由此可计算得本项目反萃液硫酸在事故状态下的泄漏速率为 0.228kg/s。

(4) 萃余液泄漏事故

本项目萃余液为含镍、钴、锰等化合物的酸性溶液, 该部分溶液在生产过程中可能会发生泄漏事故, 根据工程分析结果, 萃余液中镍、钴、锰离子浓度分别为: 78mg/L、45mg/L、248mg/L。泄漏时间按 0.5d 计, 萃余液、反萃液泄漏量分别为 $78.073m^3$ 、 $22.621m^3$, 则污染物泄漏量为: 镍 6.09kg、钴 3.513kg、锰 19.362kg。

本项目各类风险事故源强如下:

表 6-25 建设项目环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄露量/kg	其它事故源参数
1	废气治理设施失灵事故	高温裂解	氟化物	大气环境	0.0008	60	2.704	--
2	火灾爆炸事故	仓库	锂电池	大气环境	--	--	--	事故风险 2.4×10^{-6}
3	稀硫酸泄漏事故	稀硫酸储罐	硫酸根	地下水环境	0.228	720	4433.716	硫酸为高沸点酸
4	萃余液泄漏事故	输送管道、酸浸槽等	镍 钴 锰		0.0001 0.0001 0.0004	720	28.965	--

6.7 环境风险影响评价

6.7.1 大气环境风险影响评价

由于火灾爆炸风险事故的发生概率较小, 因此本评价主要考虑环保设备失灵时对大气环境产生的风险影响。依据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 附录 H, 本项目选取氟作为预测对比指标, 其大气毒性终点浓度值详见下表。

表 6-26 大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	氟	7782-41-4	20	7.8

本评价依据 HJ169-2018 附录 G，计算环保设施失灵状态下，氟化物事故废气的里查德森数，预测方法采用导则中推荐的预测模型，预测范围取厂界外 5km 的区域，预测选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测，预测模型主要参数详见下表。

表 6-27 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	氟化物事故源经度/(°)	东经114°16'10.14"	北纬36° 01' 27.79"
	事故源类型	连续排放源	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.7
	环境温度/℃	25	31.5（日最高平均气温）
	相对湿度/%	50	66
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03（农作地，春季）	0.2（农作地，夏季）
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

（1）最不利气象条件下预测

最不利气象条件下，事故源下风向不同距离处及主要敏感点有毒有害物质的最大浓度和出现时间，以及上述预测点有毒有害物质浓度随时间的变化情况详见下表。

表 6-28 最不利气象条件氟化物事故预测结果一览表

序号	名称	不同时间对应浓度值					
		10min	20min	30min	40min	50min	60min
1	0m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	100m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	200m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	300m	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

5	400m	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
6	500m	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049
7	600m	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105	0.0105
8	700m	0.0161	0.0161	0.0161	0.0161	0.0161	0.0161
9	800m	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206
10	900m	0.0231	0.0239	0.0239	0.0239	0.0239	0.0239
11	1000m	0.0136	0.0258	0.0258	0.0258	0.0258	0.0258
12	1500m	0.0000	0.0242	0.0242	0.0242	0.0242	0.0242
13	2000m	0.0000	0.0103	0.0205	0.0205	0.0205	0.0205
14	2500m	0.0000	0.0000	0.0171	0.0171	0.0171	0.0171
15	3000m	0.0000	0.0000	0.0071	0.0144	0.0144	0.0144
16	3500m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0122	0.0123	0.0123
17	4000m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0052	0.0106	0.0106
18	4500m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0091	0.0093
19	5000m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0039	0.0082

(2) 最常见气象条件预测

最常见气象条件下，事故源下风向不同距离处及主要敏感点有毒有害物质的最大浓度及出现时间，以及上述预测点有毒有害物质浓度随时间的变化情况详见下表。

表 6-29 最常见气象条件氟化物事故预测结果一览表

序号	名称	不同时间对应浓度值					
		10min	20min	30min	40min	50min	60min
1	0m	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	100m	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3	200m	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0144
4	300m	0.0326	0.0326	0.0326	0.0326	0.0326	0.0326
5	400m	0.0359	0.0359	0.0359	0.0359	0.0359	0.0359
6	500m	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328	0.0328
7	600m	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283	0.0283
8	700m	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241	0.0241
9	800m	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206	0.0206
10	900m	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177

11	1000m	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153	0.0153
12	1500m	0.0079	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084	0.0084
13	2000m	0.0005	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053	0.0053
14	2500m	0.0000	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038	0.0038
15	3000m	0.0000	0.0027	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
16	3500m	0.0000	0.0010	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022
17	4000m	0.0000	0.0001	0.0018	0.0018	0.0018	0.0018
18	4500m	0.0000	0.0000	0.0014	0.0015	0.0015	0.0015
19	5000m	0.0000	0.0000	0.0008	0.0012	0.0012	0.0012

由预测结果可知，事故状态下，在考虑最不利气象条件及最常见气象条件的情况下，氟化物事故排放预测结果均不超出毒性终点浓度限值，因此本项目大气环境风险较小，在可接受范围内。

6.7.2 地表水环境风险影响评价

本项目生产废水经现有污酸处理站处理后全部用于烟化炉冲渣使用，不外排。生活污水由现有生活污水处理系统处理后，暂用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后，岷山公司生活污水送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。各主要生产区、罐区等设置地面防渗、围堰、导流沟等措施对事故废水进行控制（详见污染防治措施章节），本项目厂界距北侧洪河约 1km，在采取以上措施的情况下，事故废水可得到有效控制，不会流入地表水体。

6.7.3 地下水环境风险影响评价

本项目建成后地下水环境风险主要体现在：1）稀硫酸储罐破裂或浸出槽破损导致泄漏，且地面防渗层损坏或导流槽破损，导致硫酸泄漏造成地下水污染；2）输送管道、酸浸槽和萃取槽破裂，致使萃取液发生泄漏，且地面防渗层损坏或导流槽破损，导致硫酸泄漏造成地下水污染。预测结果统计见下表。

表 6-30 预测结果统计表

污染因子	预测时长（d）	迁移距离（m）	超标距离（m）
镍	300	140	0
	1000	200	160

	3000	360	300
	10950	960	850
硫酸盐	300	150	0
	1000	240	0
	3000	460	160
	10950	1140	520

(1) 稀硫酸泄漏影响分析

根据预测结果，当发生稀硫酸溶液泄漏事故时，通过预测结果分析非正常状况对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长 300d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 150m，泄漏点至下游无超标范围；预测时长 1000d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 240m，泄漏点至下游无超标范围；预测时长 3000d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 460m，泄漏点至下游 160m 内硫酸盐超标；预测时长 10950d 期间内，污染物硫酸盐最远迁移 1140m，泄漏点至下游 520m 内硫酸盐超标。

可见在非正常状况下，泄漏稀硫酸进入地下水会对地下水造成一定的影响，考虑到预测最大影响范围内不存在饮用水源井，因此稀硫酸泄漏对地下水环境影响有限，预测结果可以接受。

(2) 萃余液泄漏影响分析

当发生萃余液泄漏事故时，通过预测结果分析非正常状况对地下水环境的影响。在最不利条件下，预测时长 300d 期间内，污染物镍最远迁移 140m，泄漏点至下游无超标范围；预测时长 1000d 期间内，污染物镍最远迁移 200m，泄漏点至下游 160m 内镍超标；预测时长 3000d 期间内，污染物镍最远迁移 360m，泄漏点至下游 300m 内镍超标；预测时长 10950d 期间内，污染物镍最远迁移 960m，泄漏点至下游 850m 内镍超标。

可见在非正常状况下，在预测的较长时间内污染物的最大影响距离为镍 960m、硫酸根 1140m，影响范围主要在厂区范围内，渗漏范围内对地下水水质有一定的影响，但不会对周边环境保护目标造成明显不利影响，因此萃余液泄漏对地下水环境影响有限，预测结果可以接受。项目在运营过程中应当加强管理和监测，避免非正常状况的发生。

6.8 环境风险防范措施

由风险识别可以看出，本项目涉及的各项危险化学品存在量构成重大风险源，主要风险物质为镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物，建设单位应对上述风险物质引起重视，设置风险防范措施，减少事故发生概率及危害。此外还要提高管理及防范措施，降低火灾爆炸及环保设备失灵造成的环境风险。

本项目涉及储存风险的物质主要为罐区储存的各类危险化学品、危废暂存间各类危险废物及各类含镍含钴的副产品等。

6.8.1 大气风险防范措施

6.8.1.1 环保设备失灵事故防范措施

为防范环保设备失灵事故发生对环境造成危害，本项目将有针对性地采取以下防范措施：

（1）本项目生产过程中必须加强监督，保证各项废气处理设备正常运行，避免事故发生。

（2）当废气处理设备出现故障不能正常运行时，应立即停产并进行维修，避免对周围环境造成污染影响。

6.8.1.2 火灾爆炸事故防范措施

1、风险预防措施

为防范火灾爆炸事故发生对环境造成危害，本项目将有针对性地采取以下防范措施：

（1）组建安全环保管理机构、配备管理人员并定期开展技能培训。

（2）安全环保机构根据相关的环境管理要求，严格执行各项安全生产管理制度、生产操作规则和事故应急计划及相应的应急处理手段，同时加强安全教育，以提高职工的安全意识和安全防范能力。

（3）在厂区布置方面，项目严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。

(4) 厂区划出严禁烟火标志等并严格执行，在厂区总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道等防护设施，在装置区规范化设置有关的安全标志。

(5) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

(6) 沿装置及辅助生产设施周围布置消防水管道，按照规范要求配置消火栓。

(7) 设置报警装置，火灾报警信号报至中心控制室，再由中心控制室报至消防局。

(8) 电池入库前应检查容器的密封状态，若有泄漏应及时处理，未处理好泄漏不得入库，并做好检查记录。

(9) 仓库应有温度控制，温度保持在适宜电池储存的范围内，仓库贮存量不宜过大。

(10) 仓库应配有足够的灭火器材、泄漏处理工具、报警装置、个体防护装备(自助式呼吸器、防毒面罩等)，当使用过滤式防毒面具时应使用能滤除含氟物质的滤芯。

2、次生/伴生污染应对措施

本工程火灾爆炸事故发生后，电池中的化学品泄漏后暴露空气中或遇到火源引起的火灾、爆炸将产生二氧化碳、一氧化碳、二氧化氮、五氟化磷等大气污染物。对已遭受上述污染物污染的区域应迅速圈定范围，划定隔离带、分头行动，及时把该隔离带内的人员疏散到上风向或者侧风向位置；并通知环保部门；应急行动进行到火灾扑灭、泄漏的液体物料被彻底清除干净后，并经检测仪检测，确保无危险为止才可解除隔离带。

这些大气污染物在特殊情况下会对周围人员安危产生不利影响。在进行应急行动过程中，工作人员会被上述大气污染物包围，应采取应对防护措施以免遭伤害。措施分别如下：

(1) 一氧化碳

①防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可戴安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

②急救措施

将门窗打开，勿碰触室内家电，以防爆炸。将患者移到通风地，并松开衣服，保持仰卧姿势。将患者头部后仰，使气道畅通。患者如有呼吸，要以毛毯保温，迅速就医。患者如无呼吸，要一面施行人工呼吸，一面呼叫救护车。

(2) 二氧化碳

①防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可戴安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

②急救措施

将门窗打开，勿碰触室内家电，以防爆炸。将患者移到通风地，并松开衣服，保持仰卧姿势。将患者头部后仰，使气道畅通。患者如有呼吸，要以毛毯保温，迅速就医。患者如无呼吸，要一面施行人工呼吸，一面呼叫救护车。

(3) 二氧化氮

①防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：一般不需特殊防护。高浓度接触时可戴安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其他防护：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。

②急救措施

皮肤接触：大量清水冲洗，然后用肥皂清洗皮肤。

眼睛接触：大量清水冲洗，就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

（4）氟化磷

①泄漏应急处理

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 300 米，大泄漏时隔离 450 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。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。

②防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。必要时，佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。

其它：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。

③急救措施

皮肤接触：脱去被污染的衣着，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。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。

(5) 氟化氢

①泄漏应急处理

泄漏：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。合理通风，加速扩散。

②防护措施

呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿橡胶耐酸碱服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

③急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 min。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 min。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，给予输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：急性中毒宜即脱离现场，用水漱口，先选用 0.15%石灰水或 1%氯化钙 100 ml 及时洗胃抽吸，再口服镁乳 15~30 ml 或牛乳 100~200 ml。就医。建设单位应做好原辅材料的搬运、储存，防止泄漏而引发次生/伴生污染。

6.8.2 罐区风险防范措施

为防范储罐泄漏事故发生对环境造成危害，本项目将有针对性地采取以下防

范措施:

(1) 选择高质量的设备、阀门管件,对于设备及管道的静密封点,按有关设计规范选择合适的密封形式及密封材料,防止运行中发生“跑、冒、滴、漏”等现象。并定期检查安全保护系统(如切断阀等),加强管道设施的日常维护及检修。

(2) 罐区地面采用国际、国内先进的防渗材料、技术和实施手段建设防渗层,混凝土的抗渗等级不应低于 P8,水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料,水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm,喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm,防止污染物泄漏对地下水造成影响。

(3) 保证储罐液位监控装置的正常使用,指定人员对液位进行监控,发现泄漏及时报警并采取应急措施。

(4) 罐区外围按照规范设置围堰,围堰规格按照罐区尺寸进行设计,高度不低于 0.5m,建设不小于 100m³ 事故水池一座。

(5) 罐区围堰排液口设置阀门,对导流槽加盖,正常情况下保持阀门为关闭状态。

(6) 制定供正常、异常或紧急状态下的操作和维修计划,并对新招的操作和维修人员进行岗前培训,避免因严重操作失误而造成人为事故。

(7) 若遇化学原料的事故排放,将泄漏物质由导流槽输送至事故水池,之后再行相应处置。

采取上述措施后,如储罐区发生泄漏事故,事故液体可通过围堰的拦截、导流槽的输送和事故池存贮等事故应急措施,可使泄漏的液体被拦截收集于围堰及事故池中,不会外流逸散影响外环境。

6.8.3 污酸处理站风险防范措施

本项目生产废水依托现有污酸处理站进行处理,处理后废水用于烟化炉冲渣使用,不外排,污酸处理站可能发生的事故主要有:

(1) 废水处理站发生渗漏,导致污酸和酸性废水渗入地下,造成土壤和地下水污染;

(2) 废水处理中 pH、铁砷比等参数控制不好导致处理效率较低，出水 As、Pb、Cu 浓度超标，回用于冲渣时导致 As、Pb、Cu 进入冶炼渣。

(3) 发现设备跑、冒、滴、漏、操作异常等可能引起突发环境污染事件的隐患时，立即整改。

为了避免出现以上事故，本项目废水处理站需采取防渗防腐措施，并对污酸处理站废水采取日监测制度，一旦发现废水处理站出口污染物超标，立即报警并对废水处理系统进行检查、维修或者调整工艺参数，确保出水达标排放，若短时间内不能调试达标，应停止废水处理设施运行。废水处理站设有出水（回用水）水池，一旦污酸处理设施出现故障，可先进入出水（回用水）水池暂存，待系统恢复正常后再返回处理系统处理。

厂区无生产废水排放口，如污酸管道泄漏，污酸会进入厂区雨水沟。厂区收集前 15min 雨水进入初期雨水收集池进行处理后回用，后期雨水经雨水管道排出厂外，流入厂外冲沟，经约 1.0km 后进入洪河。厂外冲沟为排洪沟，平时为干沟。排水沟厂外 300m 处设有拦水坝，形成约 8000m³ 容积的库，因此事故废水进入洪河的概率不大。如发生污水外泄事故，企业应及时拦截，避免污水进入地表水体。

建设单位应制定严格的管理制度，加强生产管理，对处理设施进行及时维护，保障处理设施的正常运行；同时，制定应急预案时应包括污酸废水处理设施事故应急内容，并进行演练，确保事故废水得到妥善收集。

6.8.4 危废暂存及输送风险防范措施

本项目危险废物在暂存及输送过程中会有泄漏风险，该部分风险防范措施详见污染防治措施分析与评价章节。

6.8.5 风险防范制度

本项目在生产运行过程中实际采取的安全防范措施如下：

表 6-31 生产过程中采取的风险防范措施

序号	项目	风险防范制度内容及对策
1	全员培训	-项目对所有操作人员均经过培训和严格训练并取得合格证后方允许上岗操作。

		-操作人员不仅熟练掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且能熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求。 -应急场所均配备完整的防毒设施，并进行培训和严格的演练，确保在事故发生后可以在最短的时间内取得防毒设施并及时离开现场或配合抢险人员进行现场救援工作。
2	严格操作规程、定期检查	-加强工艺管理，严格控制工艺指标。 -严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态。 -检修部门定期对容器等设备进行检修和检测，保证设备完好，操作人员严格执行安全操作规程，确保生产安全。 -罐区定期检查、维护。
3	自动控制、监测	-采用成熟可靠的自动化控制系统对生产过程进行集中监控、报警和联锁，对重要操作参数进行自动调节。 -自动报警和事故状态下紧急停车，减少事故性排放。
4	化学品运输	-汽车装运危险物料时，悬挂运送危险货物的标志。 -化学品运输车辆在行驶、停车时要与其他车辆、高压线、人口稠密区、高大建筑物和重点文物保护区保存一定的安全距离。 -按当地公安机关指定的路线和规定时间行驶，严禁超车、超速、超重，防止摩擦、冲击，车上应设置相应的劳动保护用品和配备必要的紧急处理工具。
5	事故防范	-泄漏、火灾等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 -厂方和附近居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法。 -泄漏、中毒等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。 -围堰规格已严格按规范设计和施工，并在厂区设置一定规模的事故贮液池，保证事故状态下围堰、事故贮液池可完全收集、拦截泄漏的物料，避免对水环境和土壤造成污染影响。
6	应急处理措施	-发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位及原因，及时对事故进行处理。 -如果事故影响到厂外环境，应及时报告当地管理部门和相应单位。
7	安全管理机构	-公司主要领导负责全公司的消防、安全、环保工作，公司组织安环科及各车间的专业人员成立事故处理应急小组，已制定事故处理的应急预案，并进行定期演练，以确保发生事故时及时启动应急预案。

6.9 环境风险应急预案

6.9.1 环境风险应急要求

根据国内相同设施的生产情况调查及类比分析，本工程生产过程中的环境风险及有害因素主要为二期高温裂解工段环保设施失灵造成污染物超标排放、稀硫酸储罐泄漏导致污染物流出污染地下水、生产设施破损使萃取液泄漏流出污染地下水等。其中以酸泄漏引起的事故最严重，发生事故的原因是输送管道、酸浸槽和萃取槽破裂等。因此在日常生产过程中应从设备防腐、检查维修、液位监控等环节加以重视和预防，使其发生的几率降至最小，同时一旦发生风险事故，应予以及时有效的进行控制。

6.9.2 应急预案制定及完善

6.9.2.1 厂区现有应急预案情况

根据国家相关政策要求，岷山公司已根据现有工程特点编制完成了突发环境事件应急预案，该应急预案于 2018 年 9 月 1 日完成了专家技术评审，编制组按照专家提出的修改建议进行了修改、完善，2019 年 5 月 5 日完成修订版，并于 2019 年 5 月 16 日通过了河南省环境保护厅环境应急管理办公室的备案。

本项目建成后，应按环评建议对现有《突发环境事件应急预案》进行修编，将本项目相关环境风险防范措施等内容补充完善。

6.9.2.2 储罐区、酸浸槽泄漏事故应急与响应程序

当发生上述突发性事故时，应立即采取以下应急响应措施。

(1) 发现储罐区、酸浸槽发生泄漏事故后，立即向公司应急响应领导小组及相关部门发出警报。

(2) 事故发生单位迅速查明事故源点、外泄部位和原因，采取措施控制事故发展。

(3) 公司领导小组及救援队迅速赶往现场，根据事故状态及危害程度作出相应的应急决定。

(4) 应急响应小组应组织进行事故现场警戒和巡回检查，必要时组织影响区域内的人员紧急撤离。

(5) 领导小组组织有关人员会同发生事故的部门查明事故原因，提出控制、消除事故的意见，并立即通知当地安全、消防部门，组织事故抢险及处理。

(6) 环保监测人员对事故现场及扩散区域进行监测；应急响应小组组织人员进行设备抢修、事故处理。当事故得到处理后，组织事故调查组进行事故调查，总结教训，落实防范措施。

(7) 视污染情况对地下水、土壤进行修复。

(8) 事故发生后应对受影响的区域和人员，根据受影响的程度，按国家政策给予补偿，事故对环境产生的破坏应进行恢复。

6.9.2.3 环保设施失灵事故应急与响应程序

当发生上述突发性事故时，应立即采取以下应急响应措施。

- (1) 该工段负责生产的职工应立即停止失灵工段的生产设施，防止污染物的继续产生。
- (2) 立即将事故上报公司相关领导，并发出事故警报
- (3) 公司领导组织相关人员查明事故原因，并采取措施控制污染的进一步产生，同时将事故上报地方环保主管部门。
- (4) 组织环保监测人员对污染区域的环境质量进行监测，查明事故发生原因，对事故后果进行分析。
- (5) 视污染情况，对事故发生后被污染的区域环境进行修复。

6.9.2.4 火灾应急与响应程序

- (1) 火灾发生时，发现人员应迅速将信息传递给消防队及应急响应领导小组，同时在确保人身安全的前提下采取措施控制火势扩大，由区域所属部门与安全环保部门联络。
- (2) 根据事故现场情况，首先将仓库内的易燃易爆危险化学品转移到安全地带，按气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，撤离所有人员至安全地带。
- (3) 公司安全管理部门立即组织各部门的负责人及义务消防员立即赶赴现场，组织救灾，消除所有点火源。
- (4) 在厂区消防废水管网上安装截断阀门，可在灭火时将此截断阀门关闭，防止消防废水直接进入市政雨水管网，同时设置消防水导排设施将事故消防水引入现有工程消防水池，送厂区污水处理站处理后回用于生产。
- (5) 当发现有人受伤时，拨打 120 向当地急救中心取得联系，详细说明事故地点、严重程度、联系电话，并派人到路口接应。
- (6) 当爆炸引起建筑物发生坍塌，造成人员被埋、被压情况，应在确认不会再次发生同类事故的前提下，立即组织人员进行抢救受伤人员。

6.10 风险评价结论

本工程在生产贮存过程中，涉及的有毒有害物质为硫酸、P204、P507、六水硫酸镍、七水硫酸钴、碳酸锰、双氧水等，易燃易爆物质为各类塑料外壳及隔膜、天然气等。经过风险识别，本工程生产过程中的环境风险及有害因素主要为二期高温裂解工段环保设施失灵造成污染物超标排放、稀硫酸储罐泄漏导致污染物流出污染地下水、生产设施破损使萃取液泄漏流出污染地下水等。本工程区域环境敏感目标主要为周边居民、地表水洪河。

企业应采取环评提出的加强管理、分区防渗等措施预防事故发生，并对危险物质进入环境后能够及时控制和消减，企业方应对现有应急预案进行及时调整。通过落实上述环境风险防范措施后，尽管风险事故发生的可能性依然存在，但是通过有效组织，严格落实环境影响评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，项目建设的环境风险可接受。

第七章 环境经济损益分析

7.1 环境经济损益分析的目的

通过对项目建设经济效益、社会效益和环境效益（包括项目环保措施费用效益）的分析论证，评价整个项目实施后对环境的总体影响及环保措施方案的经济合理性，为工程建设的完善、合理提供依据。

7.2 工程经济效益分析

根据本项目可行性研究报告提供的数据，本工程主要技术经济指标见表 7-1。

表 7-1 工程经济效益分析表

序号	项目	单位	数值
1	工程总投资	万元	50000
2	年均销售收入	万元	95039.17
3	年均利润总额	万元	14832.46
4	年均所得税金	万元	4409.39
5	年均税后利润	万元	10423.07
6	增值税税率	%	16
7	投资回收期	年	6.16 税后

由表 7-1 可知，本项目工程总投资为 50000 万元，项目投产建成后年均销售收入为 95039.17 万元，年均税后利润为 95039.17 万元，项目投资回收期为 6.16 年。从以上经济指标可以看出，本项目具有显著的经济效益，从经济效益角度讲是可行的。

7.3 工程社会效益分析

本次工程建设完成后，由此而产生的社会效益主要体现在以下几个方面：

- （1）拟建项目产品质量好，具有稳固的销售渠道和广阔的市场，能够更好的满足国内外市场的需求。可促进国民经济的可持续发展。
- （2）本工程完成后，增加了劳动人员，拓宽了当地的就业机会，增加了农民

收入，对保持社会稳定有一定作用。

(3) 本工程的建设增加了当地财政收入，拉伸了当地产业链条的发展，振兴地方经济建设，为当地经济的发展起到促进作用。

7.4 项目环境经济损益分析

7.4.1 环保措施投资估算

项目将从源头控制污染物的产生和排放，在此基础上配套各类污染物的处理、处置设施，尽可能实现资源综合利用和达标排放，各类污染物处理处置措施与投资估算见下表。

表 7-2 环保投资估算一览表

序号	项目	污染源	工程内容	投资 (万元)
一期工程				
1	废水	放电罐冷却循环水	建设冷却塔 1 台，冷水池一座（容积约 300m ³ ），各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统	130
		电芯破碎分选车间输送物料冷却水		
		萃钴车间洗涤废水	依托现有工程污酸处理站，处理后用于现有烟化炉冲渣使用	/
		各车间地面冲洗水		
		生活污水	依托现有生活污水处理站处理后暂用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。	/
2	废气	放电罐	集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	50
		焊点打孔、切割侧板	封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	10
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	70
		高温裂解	封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	70
		高速分解、黑粉筛选	封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	15

				筒		
		铜铝筛选、三级比重分选		封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	15	
		一段浸出、二段浸出		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20	
		P204 反萃（沉锰）、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20	
		P507 反萃、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20	
		P204 反萃（沉锂）、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20	
		无组织废气		加强管理、避免跑冒滴漏	/	
3	固废治理	一般固废	焊点打孔、切割侧板废气除尘灰	容器收集、交环卫处理	5	
			放电罐废气喷淋塔沉淀废渣	废渣沉淀池收集、脱水后由环卫部门处理	5	
		危险废物	废活性炭、其他喷淋塔沉淀废渣、二段浸出渣、铁铝渣	建设危险废物暂存库，各类危险废物设专用容器收集，分类分区暂存后交有资质单位回收处置	80	
			生活垃圾		垃圾收集箱若干、交环卫部门处理	5
4	噪声治理	高噪声设备		隔声、消声、减振等措施	30	
5	风险防范	消防废水池、初期雨水池依托现有工程设施，设置烟雾自动报警装置，罐区设置围堰，有泄漏风险的生产区域设置围堰及导流沟槽；生产区、储罐区运输道地面全部硬化，生产厂区和储罐区安装防雷防静电设备；设置大型灭火装置，小型灭火器等，并配备防毒面具、橡胶手套；罐区配备砂土等应急处理设施；储罐液位显示器、阻火器、喷淋装置等仪表控制系统			200	
6	厂区防渗	简单防渗区	一般地面硬化			50
		一般防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB16689 执行			
		重点防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18598 执行			

7	合计				815
二期工程					
1	废水	生产 废水	放电罐冷却循环水	建设冷却塔 1 台，冷水池一座（容积约 300m³，与一期共用），各车间冷却水共用 1 套循环冷却水系统	100
			电芯破碎分选车间输送物料冷却水		
			萃钴车间洗涤废水	依托现有工程污酸处理站，处理后用于现有烟化炉冲渣使用	/
			各车间地面冲洗水		
		生活污水		依托现有生活污水处理站处理后暂用于厂区绿化及道路洒水使用，待污水管网接通后送安阳市马投涧污水处理厂进行处理，然后排入肖金河。	/
2	废气	放电罐		集气设施+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	50
		焊点打孔、切割侧板		封闭集气+焊接烟尘净化器+不低于 15m 排气筒	10
		电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选		封闭集气+袋式除尘器+冷凝系统+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	70
		高温裂解		封闭集气+废气冷却+袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置+不低于 15m 排气筒	70
		高速分解、黑粉筛选		封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	15
		铜铝筛选、三级比重分选		封闭集气+袋式除尘器+不低于 15m 排气筒	15
		一段浸出、二段浸出		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20
		P204 反萃（沉锰）、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20
		P507 反萃、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20
		P204 反萃（沉锂）、洗涤		集气设施+酸雾净化器+不低于 15m 排气筒	20
		无组织废气		加强管理、避免跑冒滴漏	/
3	固废治理	一般固废	焊点打孔、切割侧板废气除尘灰	容器收集、交环卫处理	5

			放电罐废气喷淋塔沉淀废渣	废渣沉淀池收集、脱水后由环卫部门处理	5
		危险废物	废活性炭、其他喷淋塔沉淀废渣、二段浸出渣、铁铝渣	建设危险废物暂存库，各类危险废物设专用容器收集，分类分区暂存后交有资质单位回收处置	120
		生活垃圾		垃圾收集箱若干、交环卫部门处理	5
4	噪声治理	高噪声设备		隔声、消声、减振等措施	30
5	风险防范	消防废水池、初期雨水池依托现有工程设施，设置烟雾自动报警装置，罐区设置围堰，有泄漏风险的生产区域设置围堰及导流沟槽；生产区、储罐区运输道地面全部硬化，生产厂区和储罐区安装防雷防静电设备；设置大型灭火装置，小型灭火器等，并配备防毒面具、橡胶手套；罐区配备砂土等应急处理设施；储罐液位显示器、阻火器、喷淋装置等仪表控制系统			200
6	厂区防渗	简单防渗区	一般地面硬化		50
		一般防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB16689 执行		
		重点防渗区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 250mm，水池内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或参考 GB18598 执行		
7	合计				825
8	两期工程总计				1640

本项目一期工程所需环保总投资为 815 万元，二期工程新增投资 825 万元，二期完成后全部环保投资 1640 万元，占项目总投资 50000 万元的 3.28%。上述措施实施后，废物资源流失得以控制，造成的环境污染得以控制，企业管理得以强化，工人工作环境得以改善，生态环境效益改善，企业排污费减少，有较大的经济效益和环境效益。

7.4.2 环境效益分析

(1) 环保建设费用占建设投资比例

$$\text{环保建设费用/总投资} \times 100\% = 1640/50000 \times 100\% = 3.28\%$$

（2）环境成本率

环境成本率是指工程单位经济效益所需的环保运行管理费用（工程总经济效益按税后利润计）。

$$\begin{aligned}\text{环境成本率} &= \text{环保运行管理费用} / \text{工程总经济效益} \times 100\% \\ &= 230 / 10423.07 \times 100\% = 2.21\%\end{aligned}$$

（3）环境系数

环境系数指工程单位产值所需的环保运行管理费用。

$$\text{环境系数} = \text{环保运行管理费用} / \text{总产值} \times 100\% = 230 / 95039.17 \times 100\% = 0.242\%$$

（4）环境代价率

环境代价率指工程单位经济效益所需的环境代价。

$$\text{环境代价率} = \text{环境代价} / \text{工程总经济效益} \times 100\% = 215 / 10423.07 \times 100\% = 2.06\%$$

（5）项目环境经济总体效益

$$\begin{aligned}\text{本项目环境经济总体效益} &= \text{工程总经济效益} - \text{环境代价} - \text{环保运行管理费用} \\ &= 10423.07 - 230 - 215 = 9978.07 \text{ 万元/年}\end{aligned}$$

由上述计算结果可以看出，本工程环境成本率为 2.21%，环境代价率为 2.06%，环保运行费仅占项目总产值的 0.242%，环保运行费用支出在企业可承受范围之内；从经济分析结果可以看出，本工程具有较高的环境经济效益。

7.5 环境经济损益分析结论

本工程的建设符合国家产业政策和环境保护政策，能够节约能源消耗、降低生产成本，为企业获得良好的经济效益和品牌效应，项目的实施在促进地方经济发展的同时又可向周边居民提供就业机会，具有良好的社会效益；该项目市场前景良好，并有较好的赢利能力、清偿能力，从社会经济角度看也是可行的；项目环保费用比例合理，在确保环保投资落实到位的前提下，环境效益比较明显，因此从环境经济效益分析来看，本项目是可行的。

第八章 环境管理与监控计划

根据国家对有污染项目应严格控制污染源的要求，除对工程项目“三废”治理严格实行“三同时”制度外，并要求在工程项目的建设施工和建成后的运行阶段中，加强环境管理和环境监测工作，切实有效的了解和控制工程污染物的排放量，促进污染治理工作，使治污设施达到最佳的效果，以保证工程最佳的环境效益、经济效益和社会效益。因此必须对工程“三废”源强、治污设施效果进行定期和不定期的监测，并同时制定各项环保措施，编制环境规划，以达到强化环境管理的目的。基于此，本报告提出以下环境监测及环境管理建议，作为项目投产后环境保护和环境管理的依据。

8.1 环境管理计划

8.1.1 建立环境管理体系

环境管理有助于指导和监督企业的环保工作，全面反映企业各部分的环境状况，掌握污染源动态及其缓减措施和实际运行效果，以便及时有效地采取补救措施，使企业的生产活动符合环境法规的要求。目前，我国已颁布环境管理体系的系列标准(GB/T24001，24004、24010，24011~24012)，按该系列标准的要求，环境管理体系可参照下图步骤建立和完善。

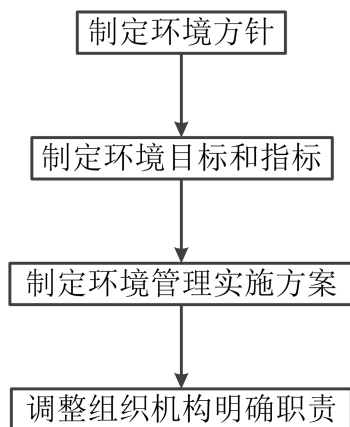


图 8-1 环境管理体系建立和完善步骤

根据上述建立、完善环境管理体系的要求，本项目完成后应针对如下环境问题的管理来完善环境管理体系：

水管理：节水管理制度，废水处理的管理。

空气质量的管理：生产过程产生的废气的排放控制。

固废的管理：各类固废的无害化、资源化、减量化处置。

噪声的管理：严格按照国家有关标准，对产噪设备提出降噪措施并予以实施。

地下水污染防治的管理：对可能产生地下水污染的场所（罐区、车间及库房地面、室外道路、水沟）、设施（原辅料及固废暂存设施）的防腐、防渗漏处理及日常管理。

企业应按照所制定的环保方针和环境管理方案，将环境管理目标和指标层层分解，落实到各生产部门和人，签订责任书，明确职责，健全考核制度。以水、气、声等环境要素的保护和改善作为推动企业环境保护工作的基础，并在生产工作中检查环境管理的成效。

开展公司环保技术人员培训，提高环保人员技术素质，加强公司环保设施运行、维护、检查和监督，保证环保设施正常、高效运转，做到稳定达标排放。

及时解决运行中的环保问题，做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理工作。

做好公司环保设施运行效果的资料档案管理工作，收集、整理和推广环保先进技术。

8.1.2 健全环保机构

公司的环境管理工作实行公司主要负责人负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。建立公司、车间、工序三级环保管理网。依托现有环境管理机构，配备专职环保管理人员 2~4 名，并在各车间设有兼职环境管理人员若干名，具体制定环境管理方案并实施运行，负责与政府环保主管部门的联系与协调工作。

8.1.3 环境管理

8.1.3.1 施工期

a、环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

b、组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

c、大气、噪声、废水和固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

d、设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

f、严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施和生产建设“同时设计、同时施工、同时运行”。

g、建设项目环境监理除按相关技术规范 and 规定要求开展外，还应对如下内容予以高度关注：

建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。

主要环保设施与主体工程建设同步性。

环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池等。

与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程。

项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施。

项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施。

项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求。

8.1.3.2 营运期

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

a、宣传、组织贯彻国家有关环境保护主方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环科搞好车间的环境保护工作，执行上级主管部门和安环科建立的各种环境管理制度。

b、领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案。

c、开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

d、建立环境质量台账，定期对喷漆烘干废气处理装置等设施进行检查、维护，对沸石转轮更换记录台账等进行查询，确保废气的长期稳定达标排放。

8.1.4 规范化排污口

根据原国家环境保护总局制定的《<环境保护图形标志>实施细则(试行)》（环监[1996]463号）、《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）的规定：

①废气、废水、噪声排放口、固体废物堆场应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件。

②排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理。

③一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收的内容之一。

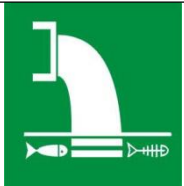
环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由市环境监察部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。排污单位必须负责规范化的有关环保设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》(环监[1996]463 号中规定的废气、废水、噪声排放口环境保护图形标志牌的要求见下表。

表 8-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 8-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

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			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

对于危险固废和一般固废，设置专门的存储场所，严格按照相关管理要求进行管理，并设立标志牌。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测办法

环境监测是环境管理的基础，为环境管理部门及企业制定修正污染防治规划

以及组织实施环保措施提供数据和可靠依据。为了解项目各种防治措施的效果，以及对未曾预见的环境问题做出反应，评价各项减缓措施的有效性，验证环境影响预测的准确性，需制订出工程不同阶段的环境监测计划。本项目的环境监测可就近委托当地的环境监测部门进行环境监测。

8.2.2 监测计划

8.2.2.1 监控要求

(1) 根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、及《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)的要求，在治理设施前、后分别预留监测孔，设置永久性排污口标志；

(2) 根据《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的要求，应在处理设施后监控，并在监控位置设置永久性排污口标志；

(3) 根据《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)标准要求，分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行；

(4) 污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

8.2.2.2 监测计划及内容

本评价参照《排污单位自行监测技术指南--总则》(HJ 819-2017)和其他相关规范规定，确定本项目污染源监测计划。

(1) 废气监测

根据环境保护部办公厅 2017 年 11 月 14 日发布的《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》文件中“依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。分期建设的项目，环境影响报告书(表)以及审批文件应当列明

分期建设内容，核定分期实施后排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容，建设单位应据此分期申请排污许可证。”本次环评汇总了一期和二期工程废气污染物产排情况及自行监测计划，分别见下表。

（2）噪声监测

①监测点位置

四厂界外 1m 处分别设置 1 个监测点。

②监测因子

监测因子为等效 A 声级。

③监测频率

委托监测单位每季监测 1 次，每次监测 2 天，昼、夜各 2 次。

（3）废水监测

本工程无废水外排，现有工程污酸处理站污染物监测内容主要为对总铅、总汞、总砷、总镉、总铬、总镍的监测；监测点位为污酸处理站出水口；监测频次为总铅、总砷、总镉、总汞每天 1 次，总铬、总镍每月一次。

本工程污染源监测计划如下：

表 8-3 一期工程污染源监测计划一览表

类别 污染源	污染源	监测位置	监测项目	监测周期
废气	放电	排气筒监测孔	氟化物、VOCs	每半年一次
	焊点打孔、切割侧板	排气筒监测孔	颗粒物	每半年一次
	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	排气筒监测孔	颗粒物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每半年一次
	高温裂解	排气筒监测孔	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每半年一次
	高速分解、黑粉筛选	排气筒监测孔	颗粒物、镍及其化合物	每半年一次
	铜铝筛选、三级比重分选	排气筒监测孔	颗粒物、镍及其化合物	每半年一次

	一段浸出、二段浸出	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P204反萃（沉锰）、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P507反萃、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P204反萃（沉锂）、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	无组织废气	四周厂界	颗粒物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每年一次
废水	污酸处理站	处理站出口	总铅、总砷、总镉、总汞	每日一次
			总铬、总镍	每月一次
噪声	各类设备	四周厂界外1m处	等效A声级	每季度一次

表 8-4 二期工程污染源监测计划一览表

类别 污染源	污染源	监测位置	监测项目	监测周期
废气	放电	排气筒监测孔	氟化物、VOCs	每半年一次
	焊点打孔、切割侧板	排气筒监测孔	颗粒物	每半年一次
	电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选	排气筒监测孔	颗粒物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每半年一次
	高温裂解	排气筒监测孔	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每半年一次
	高速分解、黑粉筛选	排气筒监测孔	颗粒物、镍及其化合物	每半年一次
	铜铝筛选、三级比重分选	排气筒监测孔	颗粒物、镍及其化合物	每半年一次
	一段浸出、二段浸出	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P204反萃（沉锰）、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P507反萃、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	P204反萃（沉锂）、洗涤	排气筒监测孔	硫酸雾	每半年一次
	无组织废气	四周厂界	颗粒物、氟化物、VOCs、镍及其化合物	每年一次
废水	污酸处理站	处理站出口	总铅、总砷、总镉、总汞	每日一次
			总铬、总镍	每月一次
噪声	各类设备	四周厂界外1m处	等效A声级	每季度一次

根据本工程污染物产生特点，评价建议本工程环境质量监测具体内容如下：

表 8-5 周边环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频率
环境空气	下马泉村	颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物、硫酸雾、氟化物	每年1次
地下水环境	水涧村、郭太岷村	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、铅、镉、汞、砷、六价铬、铜、锌、镍、氟	每半年1次
土壤环境	厂区周边农用地	pH、氟化物、铜、锌、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬、铬	每年1次

8.2.2.3 采样及测定方法

(1) 自动监测

废气采用自动监测的参照 HJ/T75、HJ/T76 执行。

(2) 手工采样

有组织废气手工采样方法的选择参照 GB/T16157、HJ/T397 执行，单次监测中，气态污染物采样，应获得小时均值浓度。无组织废气手工采样方法参照 GB28662、GB 28663、GB28664、GB28665 和 HJ/T55 执行。

废水手工采样方法的选择参照 HJ494、HJ495 和 HJ/T91 执行。

(3) 测定方法

废气、废水污染物的测定按照相应排放标准中规定的污染物浓度测定方法标准执行，国家或地方法律法规等另有规定的，从其规定。

8.2.2.4 数据记录要求

监测期间手工监测的记录和自动监测运维记录按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）执行。

应同步记录监测期间的生产工况。

8.2.2.5 监测质量保证与质量控制

按照 HJ819 要求，企业应当根据自行监测方案及开展状况，梳理全过程监测质控要求，建立自行监测质量保证与质量控制体系。

以上监测任务本单位不能完成的，可委托当地环境监测部门监测。

8.2.3 信息公开

8.2.3.1 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

8.2.3.2 公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在安阳市市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存 1 年。

8.2.3.3 公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容。

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

③自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每 2 小时均值，废气自动监测设备为每 1 小时均值。

8.2.4 小结与建议

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。

环评建议如下：

(1) 企业对厂区废气、废水排污口进行规范化管理。

(2) 企业应加强环保设施的日常管理和维护，确保各类污染物长期稳定达标排放。环保设施要与主体设备同步维护、检修，确保环保设施始终处于良好的运行状态。

(3) 企业应加强生产管理及操作工人的安全、环保责任意识教育，加强设备管理并定期检修，建立完善的安全检查及巡视制度，及时发现 问题，并将事故消灭在萌芽状态，坚决杜绝各类事故排放的发生。

第九章 评价结论与对策建议

9.1 评价结论

9.1.1 建设项目概况

安阳岷山有色金属有限责任公司拟投资 50000 万元建设退役动力电池梯次利用及回收项目，建设地点位于现有工程厂区西侧。本工程拟建 5 万吨/年退役动力电池破解处理规模，拟分两期建设，一期工程建设规模为破解处理退役动力电池 2 万吨/年，二期工程建设规模为破解处理退役动力电池 3 万吨/年。

本工程原料为退役动力电池（废锂离子电池），两期建成后原料年使用量为 6.25 万吨/年。使用的主要辅助材料有：硫酸、双氧水、液碱、碳酸钠、P204、P507 等。针对退役动力电池，优先进行梯次利用，主要应用在储能、通信基站电源、低速电动车等领域。其中经检测可直接梯次利用的电池包可用于储能电站，用于电网的调峰调频、削峰填谷等。经检测有问题的电池包则对其进行拆解，筛选出合格的电池模组，再次成组后可用于物流车、电动四轮车等产品。不能梯次利用的报废电池包（模组）经预处理后破碎分选得到铝壳、铝粒、铜粒、隔膜以及黑粉（正负极混合料），黑粉采取湿法回收工艺提取其中的有价金属，得到碳酸锂、硫酸镍、硫酸锰和硫酸钴等金属盐类。

9.1.2 国家及地方产业政策

9.1.2.1 根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2019 年修订），本项目属于 C4210 金属废料和碎屑加工处理。根据国家改革和发展委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十七款“废旧木材、废旧电器电子产品、废印刷电路板、废旧电池、废旧船舶、废旧农机、废塑料、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废（碎）玻璃、废橡胶、废弃油脂等废旧物资等资源循环再利用技术、设备开发及应用”，符合国家产业政策。

9.1.2.2 本项目已于 2019 年 3 月 7 日通过了安阳市产业集聚区管理委员会的备案，项目代码为：2019-410506-42-03-008200。

9.1.2.3 本项目采用工艺及选用设备不在《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（全四批）》中国家淘汰或明令禁止范畴，符合国家产业政策。

9.1.2.4 经与《废电池污染防治技术政策》（环保部公告 82 号，2016）、《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（工业和信息化部公告 2016 年第 6 号）中的限定条件对比可知，本项目建设完成后可满足文件中各项条款的要求。

综上所述，本项目符合国家和地方产业政策要求。

9.1.3 相关规划要求

9.1.3.1 本项目在岷山公司现有厂区西侧进行建设，位于安阳市产业集聚区内，不在《安阳市城市总体规划（2010-2020 年）》规划范围内，用地性质属于工业用地，符合《安阳市龙安区马投涧镇总体规划（2011-2030）》、《马投涧镇土地利用总体规划（2010-2020）》及《安阳市产业集聚区发展规划（2012-2020）》中的内容要求；本项目属于规划的重点区域的重点企业，属拉长延伸岷山公司产业链的项目，符合《安阳市龙安区重金属污染综合防治“十二五”规划》中的要求。

9.1.3.2 本项目距离最近饮用水源为东北侧 4160m 的南水北调干渠（位于渠左岸），其在本段一级保护区宽度为左右两岸各 50m，二级保护区宽度为左右两岸各 500m，因此本项目不在饮用水源保护区范围内。

9.1.4 环境质量现状

9.1.4.1 大气环境质量现状：

根据安阳市环境保护监测中心站发布的 2018 年主要污染物的统计数据资料，2018 年安阳市城市环境空气质量优良天数为 160 天， PM_{10} 年日均浓度值 $123 \mu g/m^3$ ， $PM_{2.5}$ 年日均浓度值 $74 \mu g/m^3$ ， NO_2 年日均浓度值 $44 \mu g/m^3$ ， O_3 年日均浓度值 $196 \mu g/m^3$ ，上述四项因子保证率浓度均存在超标现象。评价基准年评价范围内保证率评价因子部分超标，因此评价区域属于不达标区。

本项目环境空气补充监测其他污染物包括硫酸雾、氟化物、锰及其化合物及 VOCs，其中厂址所在地硫酸雾、氟化物、VOCs，齐村硫酸雾等引用河南省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据；齐村氟化物、锰及其化合物及厂址锰及其化合物引用河南新网检测服务有限公司于 2019 年 12 月 19 日~25 日的监测数据；齐村 VOCs 引用河南益民环境监测有限公司 2018 年 4 月 2 日~8 日的监测数据。由现状监测结果可知：硫酸雾、锰及其化合物、VOCs 浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值要求，氟化物浓度可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）表 A.1 中浓度限值要求，说明项目所在地大气环境质量较好。

9.1.4.2 地表水环境质量现状：

根据《2017 年河南省安阳市环境质量报告》中洪河六孔桥断面的监测结果统计，除溶解氧、氨氮、总磷外，其他因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。其中溶解氧超标 10%，氨氮超标 65%，总磷超标 2.5%。

与Ⅲ类水质标准比较：2017 年，洪河断面监测氨氮年均值浓度为 3.30mg/L，超Ⅲ类水质标准 2.3 倍；生化需氧量年均值浓度为 4.1mg/L，超Ⅲ类水质标准 0.03 倍；高锰酸盐指数年均值浓度为 5.0mg/L，符合Ⅲ类水质标准；化学需氧量年均值浓度为 22mg/L，超Ⅲ类水质标准 0.1 倍；石油类年均值浓度为 0.14mg/L，超Ⅲ类水质标准 1.8 倍；总磷年均值浓度为 0.41mg/L，超Ⅲ类水质标准 1.1 倍。

9.1.4.3 地下水环境质量现状：

根据河南省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据、河南益民环境监测有限公司 2018 年 4 月 2 日~8 日的监测数据、河南省政院检测研究院有限公司 2018 年 10 月 10 日~12 日监测数据以及河南新网检测服务有限公司 2019 年 12 月的监测结果可知，水涧村水井、厂区地下水井及郭大岷村水井各因子监测结果均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，地下水环境质量较好。

9.1.4.4 声环境质量现状：

根据河南省正信检测技术有限公司于 2019 年 4 月 16 日~22 日的监测数据结果可

知,项目厂址四周昼、夜噪声监测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准要求,说明项目厂址所在区域声环境质量现状良好。

9.1.4.5 土壤环境质量现状:

由河南省正信检测技术有限公司、中持依迪亚(北京)环境检测分析股份有限公司于2018年10月8日、2018年11月30日、2019年4月16日~2019年4月22日的监测数据结果可知,本项目厂区内土壤和现有南电解车间附近、现有危废暂存间土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第二类用地标准筛选值;厂区外西侧土壤监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值标准要求,土壤环境质量较好。

9.1.5 环境影响预测分析

9.1.5.1 废水

1、地表水

根据工程分析,本工程产生的废水主要包括:模组检测放电拆解车间放电罐冷却水、电芯破碎分选车间炭化炉冷却水、回收车间各类萃取液洗液、回收车间各类蒸发冷凝水、萃取车间洗涤废水、各车间地面冲洗废水等。

放电罐冷却水、炭化炉冷却水、各类萃取液洗液、各类蒸发冷凝水全部于各自循环系统内循环利用,无外排。萃取车间洗涤废水、各车间地面冲洗废水依托现有工程污酸处理站进行处理,在满足《铅冶炼工业污染物排放标准》(DB41684-2011)中车间排放口污染物排放标准后回用现有工程烟化炉冲渣使用,不外排。

生活污水依托现有生活污水处理站处理后暂用于厂区绿化及道路洒水使用,待污水管网接通后送安阳市马投涧污水处理厂进行处理,然后排入肖金河。

2、地下水

通过对废水进行有效治理和综合利用,各类固体废物全部综合利用或妥善处置,对可能对地下水造成污染的各类污染源采取了相应的防范措施,在严格落实

上述措施的基础上，工程建设不会对区域地下水环境造成污染影响。

非正常状况下，萃取液和反萃液泄漏会对地下水造成一定的影响，但影响有限，预测结果可以接受。项目在运营过程中应当加强管理和监测，避免非正常状况的发生。

9.1.5.2 废气

1、废气产生情况

本项目一期工程有组织废气主要包括：放电工序废气、焊点打孔废气、切割侧板废气、电芯破碎废气、蒸发输送废气、摩擦打散废气、负压风选废气、隔膜筛选废气、高温裂解废气、集料器收集废气、黑粉筛选废气、铜铝筛选废气、三级比重分选废气、一段浸出废气、二段浸出废气、中和除铁铝废气、P204 反萃（沉锰）废气、P507 反萃废气、P204 反萃（沉锂）废气等。无组织废气包括：模组检测放电拆解车间废气、浸出车间废气、萃钴车间废气、萃镍车间废气等。

二期工程废气产生情况与一期相同。

2、废气治理及达标排放情况

放电罐进、出料口共用一个排料口，排料口上方设置全封闭型集气罩对废气进行收集，废气经碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg/h}$ 的限值要求，VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

焊点打孔、切割侧板在专用设备内进行，设备采用玻璃罩进行全封闭，设备顶部设置吸气装置，废气袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后废气中颗粒物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

电芯破碎、蒸发输送、摩擦打散、负压风选、隔膜筛选均为封闭式设备，废气收集效率按 100%计，废气经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净

化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后氟化物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 9.0\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 0.1\text{kg/h}$ 的限值要求；VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求；颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 4.9\text{kg/h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

炭化炉为封闭式结构，上方设置废气收集管路，收集效率按 100%计，废气先进入急冷设置进行间接冷却，然后经脉冲袋式除尘器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置净化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后炭化炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、氟化物可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB 41/1066—2020）中排放浓度颗粒物 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 200\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 300\text{mg/m}^3$ 、林格曼黑度 $\leq 1\text{mg/m}^3$ 、氟化物（以总 F 计） $\leq 6.0\text{mg/m}^3$ 的限值要求；镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中排放浓度 $\leq 4.3\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg/h}$ 的限值要求；VOCs 满足参照标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）中排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$ ，15m 排气筒排放速率 $\leq 2.0\text{kg/h}$ 的限值要求；二噁英可满足参照标准《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的限值要求。污染物可达标排放。

高速分解、黑粉筛选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg/h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg/m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg/h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

铜铝筛选、三级比重分选均选用封闭式设备，设备上方设置集气管道，废气

收集效率按 100%计，废气经高效袋式除尘器净化后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后本工段颗粒物、镍及其化合物可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ，镍及其化合物排放浓度 $\leq 4.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 0.15\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

一段浸出、二段浸出、P204 反萃（沉锰）、P507 反萃、P204 反萃（沉锂）过程中，每个封闭反应槽上方均设置集气管道，废气收集效率按 100%计，废气经酸雾净化器处理后，由不低于 15m 排气筒排放，经治理后一期工程本工段废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级中硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、15m 排气筒排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$ 的限值要求，污染物可达标排放。

回收车间物料在使用 0.5M 硫酸洗涤时会有硫酸雾产生，该部分废气通过车间窗口无组织排放，根据预测可知，无组织硫酸雾在厂界排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级 $\leq 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，达标排放。

9.1.5.3 噪声

根据工程分析可知，各类产噪声设备均经过隔声、基础减振处理，风机、各类泵加装消声器进行处理，可有效降低噪声源强。由噪声预测结果可知，两期工程四周厂界噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，防治措施可行。

9.1.5.4 固体废物

本项目产生的一般固废（如放电工段产生的除尘灰、喷淋塔沉淀废渣等）可按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）一般固废的要求实行管理。除尘灰使用专用容器进行收集，定时由环卫部门收集外送处置。在每套喷淋装置区均设置污泥压滤设备及废渣暂存池，沉淀废渣经压滤脱水后在池中暂存，定时由环卫部门收集外送处置。

本项目产生的危险废物（废活性炭、含钴镍锂的除尘灰、含钴镍锂的喷淋塔沉淀废渣、二段浸出渣、铁铝渣、废塑膜等）按照《危险废物贮存污染控制标准

(GB18597-2001)(2013 年修改单)危险废物要求实施管理。为防止危险废物污染地下水和土壤,本项目将于厂区东北部建设 500 m²危废暂存库 1 座,库容满足 1 个月危废暂存需求,危险废物分类、分区储存,危废暂存库进行严格设计,做好防风、防雨、防腐及防渗措施,地面做防腐防渗处理,并贴危险废物标志,定期由具有危险废物处理资质的单位进行回收处置。

生活垃圾由垃圾桶收集后每天由环卫部门清运处理。

综上,本项目固体废物均可以得到合理处置。

9.1.5.5 土壤

本项目不会有废水、废渣进入厂区附近土壤环境,只有少量镍及其化合物可能随废气排放经大气沉降进入土壤。由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留等作用,绝大多数都残留、累积在土壤中。

根据预测可知,本项目二期建成后总体工程正常排放情况下持续生产 20 年后,周边单位质量土壤中镍及其化合物的增量 ΔS 为 2.512mg/kg,占地范围内镍及其化合物预测值为 146.512mg/kg,预测结果可满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)第二类用地标准限值要求(镍 900mg/kg);占地范围外镍及其化合物预测值为 35.512mg/kg,预测结果可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值要求(pH>7.5,镍 190mg/kg)。

评价范围内土壤环境中镍及其化合物的增量在可接受范围内,因此,本项目土壤环境影响可接受。

9.1.5.6 风险

本项目使用或产生的风险性物质主要为硫酸、P204、P507、六水硫酸镍、七水硫酸钴、碳酸锰等,可能发生的风险事故包括废气治理设施失灵事故、稀盐酸泄漏事故和萃取液泄漏事故。

根据风险预测可知,在发生风险事故后,在考虑最不利气象条件及最常见气象条件的情况下,氟化物泄漏事故排放预测结果均不超出毒性终点浓度限值,因此大气环境风险较小,在可接受范围内。当发生稀硫酸溶液泄漏事故时,在最不

利条件下最大影响距离为 221m。可见在非正常状况下，泄漏稀硫酸进入地下水会对地下水造成一定的影响，考虑到预测最大影响范围内不存在饮用水源井，因此稀硫酸泄漏对地下水环境影响有限，预测结果可以接受。当发生萃取液泄漏事故时，在预测的较长时间内污染物的最大影响距离为镍 32m、钴 24m、锰 35m、硫酸根 42m，影响范围主要在厂区范围内，渗漏范围内对地下水水质有一定的影响，但不会对周边环境保护目标造成明显不利影响，因此萃取液泄漏对地下水环境影响有限，预测结果可以接受。

企业应按照环评提出的风险防范措施加强管理，落实各项措施预防事故发生，并对危险物质进入环境后能够及时控制和消减。通过落实各类环境风险防范措施后，尽管风险事故发生的可能性依然存在，但是通过有效组织，严格管理控制，以及建立严密的突发事件应急预案，项目造成的环境风险是可防可控的，不会对周边环境造成大的影响。

9.1.6 总量控制指标

本项目一期工程建成后总量控制指标如下：

SO₂: 0.04t/a、NO_x: 0.581t/a、VOCs: 1.414t/a、镍及其化合物（气）: 0.918t/a、COD: 2.483t/a、NH₃-N: 0.248t/a

二期工程建成后总量控制指标如下：

SO₂: 0.05t/a、NO_x: 0.739t/a、VOCs: 2.129t/a、镍及其化合物（气）: 1.322t/a、COD: 2.740t/a、NH₃-N: 0.274t/a

二期工程建成后总体工程总量控制指标如下：

SO₂: 0.09t/a、NO_x: 1.32t/a、VOCs: 3.543t/a、镍及其化合物（气）: 2.24t/a、COD: 2.740t/a、NH₃-N: 0.274t/a

表 9-1 总量控制指标一览表

序号	污染物名称	一期总量指标 (t/a)	二期总量指标 (t/a)	总体工程总量指标 (t/a)
1	二氧化硫	0.04	0.05	0.09
2	氮氧化物	0.581	0.739	1.32
3	VOCs	1.414	2.129	3.543
4	镍及其化合物(气)	0.918	1.322	2.24

5	COD	2.483	2.740	2.740
6	NH ₃ -N	0.248	0.274	0.274

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）：“对全口径清单内的企业落实减排措施和工程削减的重点重金属污染物排放量，经监测并可核实的，可作为涉重金属行业新、改、扩建企业重金属污染物排放总量的来源；实施总量替代的，其替代方案应纳入全口径清单企业信息”。本工程镍及其化合物总量指标为 2.24t/a。

9.1.7 公众参与结论

2019 年 7 月 30 日环评报告书初稿完成后，本项目在安阳日报发布了公示，并为公众提供了环评报告简本，公示时间为 2019 年 7 月 31 日~8 月 6 日，共计 5 个工作日，公示过程中无人对本项目的建设提出反对意见。

9.2 对策与建议

1、建设单位应加强生产管理，严格按规程操作，及时进行各类治理设备的检修与维护，以保证其正常运行，减少非正常排放的发生，杜绝事故排放。

2、本项目营运期应认真落实环境管理制度与环境监测计划，积极开展清洁生产审核，提高清洁生产水平。

3、加强设备维护保证各项环保设施的正常运转。

4、进一步加强厂区绿化，厂界四周种植高大、枝叶稠密的树木，不仅可以美化企业生产环境，树立企业良好的社会形象，而且可以降低噪声对外环境的影响。

5、按环评建议对现有《突发环境事件应急预案》进行修编，将本项目相关环境风险防范措施等内容补充完善。

9.3 环评结论

综上所述，安阳岷山有色金属有限责任公司退役动力电池梯次利用及回收项目符合国家相关产业政策，污染防治措施有效可行，废水、废气、噪声可实现达标排放，固体废物全部得到合理处置，对周围环境影响不大。评价认为，在本项目有效落实评价提出的环境保护设施及建议后，从环境保护角度分析，项目可行。