

广东威玛新材料股份有限公司
综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：广东威玛新材料股份有限公司

环评单位：广东韶科环保科技有限公司

二〇二四年八月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2mi80v		
建设项目名称	广东威玛新材料股份有限公司综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目		
建设项目类别	39—085金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东威玛新材料股份有限公司		
统一社会信用代码	91440224MA54A8AJ5G		
法定代表人（签章）	秦婉淇		
主要负责人（签字）	刘晓平		
直接负责的主管人员（签字）	张小文		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东韶科环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440200MA4ULRAX3A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
况群	20230503544000000041	BH006271	况群
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
况群	总则、建设项目概况与工程分析、环境影响预测与评价	BH006271	况群
刘丰	概述、环境现状调查与评价、项目施工期环境影响分析、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH057624	刘丰

目 录

概述.....	1
(一) 任务由来.....	1
(二) 项目特点.....	2
(三) 主要工作过程.....	3
(四) 关注的主要环境问题.....	4
(五) 评价结论.....	5
1 总则.....	6
1.1 编制依据.....	6
1.2 评价目的及原则.....	10
1.3 环境功能区划.....	10
1.4 环境影响因素识别与评价因子.....	16
1.5 评价标准.....	17
1.6 评价工作等级.....	25
1.7 评价范围.....	37
1.8 评价内容和评价重点.....	39
1.9 主要环境保护目标.....	39
1.10 产业政策与选址合理合法性分析.....	42
2 现有项目回顾.....	59
2.1 建设单位概况.....	59
2.2 现有工程概况.....	65
2.3 现有已实施项目工程分析.....	73
2.4 未实施部分项目工程分析.....	120
2.5 现有工程污染物排放汇总.....	124
2.6 现有项目总量控制.....	125
3 建设项目工程概况与工程分析.....	126
3.1 工程概况.....	126
3.2 建设地点及四至情况.....	126
3.3 工程投资及占地面积.....	128
3.4 劳动定员和生产制度.....	128
3.5 扩建项目概况.....	128

3.6 工艺流程及产污节点分析	156
3.7 物料平衡	177
3.8 工程污染源强分析	194
3.9 项目建设“三本账”	222
3.10 建设项目拟采用的污染防治措施	224
3.11 总量控制	229
3.12 施工期污染物产生及排放情况	229
3.13 施工期污染防治措施	231
4 环境现状调查与评价	235
4.1 自然环境概况	235
4.2 环境质量现状调查与评价	236
4.3 仁化县有色金属循环经济产业基地介绍	236
5 项目施工期环境影响分析	246
5.1 施工期环境空气影响分析及防治措施	246
5.2 施工期噪声影响分析及防治措施	247
5.3 施工期水环境影响分析及防治措施	248
5.4 施工期固体废弃物影响分析及防治措施	250
6 运营期环境影响预测与评价	252
6.1 环境空气影响预测与评价	252
6.2 地表水环境影响预测与评价	293
6.3 地下水影响预测分析	298
6.4 声环境影响预测与评价	326
6.5 固体废物影响分析	330
6.6 土壤环境影响评价	333
6.7 环境影响分析结论	339
7 环境风险评价	342
7.1 评价目的	342
7.2 风险调查	342
7.3 环境风险潜势初判及评价工作等级	347
7.4 风险识别	348
7.5 风险事故情形分析	353

7.6 风险预测与评价	357
7.7 环境风险管理	375
7.8 环境风险评价结论	387
8 环境保护措施及其技术、经济论证	389
8.1 地表水污染防治措施评价	389
8.2 地下水污染防治措施评价	395
8.3 废气污染防治措施评价	399
8.4 固体废物防治措施评价	402
8.5 噪声污染防治措施评价	403
8.6 土壤环境保护措施与对策	404
8.7 小结	405
9 环境经济损益分析	406
9.1 经济效益分析	406
9.2 环境损益分析	406
9.3 环境影响经济损益分析结论	408
10 环境管理与监测计划	409
10.1 环境管理制度	409
10.2 环境监测制度	410
10.3 环保设施“三同时”验收一览表	416
11 结论	420
11.1 项目基本情况	420
11.2 规划规范相符性分析结论	420
11.3 工程分析结论	421
11.4 项目区域环境质量现状评价结论	425
11.5 环境影响评价结论	425
11.6 污染防治措施及其可行性分析结论	427
11.7 环境经济损益分析结论	429
11.8 总量控制指标	429
11.9 公众参与情况说明	429
11.10 综合结论	430

概述

（一）任务由来

韶关中弘金属实业有限公司成立于 2012 年 11 月 26 日，位于仁化县周田镇新庄村仁化县有色金属循环经济产业基地内，项目规模为年产 3000 吨镍系列产品，取得环评批复（韶环审【2014】511 号）并于 2018 年 5 月 24 日完成了竣工环境保护验收。韶关中达锌业有限公司成立于 2013 年 1 月 28 日，项目规模为年产 15000 吨氧化锌，取得环评批复（韶环审【2013】462 号）并于 2019 年 4 月 10 日完成了竣工环境保护验收。2019 年 7 月，韶关中弘金属实业有限公司委托广东韶科环保科技有限公司编制了《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》，于 2019 年 9 月 9 日取得了韶关市生态环境局的批复《韶关市生态环境局关于韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书的批复》（韶环审（2019）119 号）。根据长期战略发展规划和优化经营体系布局，2020 年 1 月，韶关中弘金属实业有限公司、韶关中达锌业有限公司（韶关中弘金属实业有限公司关联企业）以其生产设备及房地产评估作价出资新设立广东威玛新材料股份有限公司，引入战略投资方，并将全部生产经营活动转为由广东威玛新材料股份有限公司（以下简称“威玛公司”）开展，相关变更情况详见附件《关于广东威玛新材料科技有限公司与韶关中弘金属实业有限公司及韶关中达锌业有限公司的相关情况说明报告》。

随着国家产业政策的调整和市场优势，动力锂电池在新能源汽车上的大力应用，使得动力锂电池近几年呈爆发式增长态势。随着新能源车保有量的持续增长，与规模庞大的动力锂电池需求伴生的将是锂电池回收和梯次利用的行业机遇，发展动力锂电池回收和梯次利用产业，既是必须的（避免环境污染和资源浪费），也是具有可观经济性的。

退役动力锂电池通过专业的设备和人员，替换掉不良电池模组，或者将电池大模组分解到电池小模组再进行重新配组、测试，即可用于储能等对电池性能要求较低的领域，实现动力电池的梯次利用。广东威玛新材料股份有限公司瞄准国内外市场需求，依托自身的技术与团队优势，结合省、市、县的区域优势、资源优势和政府大力扶持锂电池综合回收利用产业发展的政策优势，拟建设综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目（以下简称“本项目”）。本项目建设符合我国锂电池综合回收利用行业产业升级、增强国际竞争力的发展要求，可填补市场缺口，满足企业自身生产需求，实现企业做大做强的发展目标，并可使我国锂电池综合回收利用行业生产水平的提高，促进地方经济的发展，具有很好的经济及社会效益。

锂电产业是国家新兴战略产业，本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类第十九项“轻工”第 14 条“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂；废电池资源化和绿色循环生产工艺及其装备制造”，且不在《市场准入负面清单（2022 年版）》和《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划[2017]331 号）之列，符合国家及地方产业发展规划。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《广东省建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须执行环境影响评价制度。对照生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于其中的“二十三、化学原料和化学制品制造 44、基础化学原料制造 261；全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”类别，应该编制环境影响报告书。受建设单位委托，广东韶科环保科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作。接受委托后，环评单位技术人员详细了解项目的相关资料，对现场进行了实地踏勘，并进行了相关的自然环境、社会环境调查，按照有关环境影响评价工作的法律法规和技术规范要求，编制了《广东威玛新材料股份有限公司综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目》，提交生态环境主管部门审批。

报告在编制过程中，得到了各级生态环境主管部门、仁化县有色金属循环经济产业基地管委会、项目建设单位等的大力支持和帮助，在此一并表示谢意。

（二）项目特点

（1）本项目选址于集中工业园区，项目用地属于工业用地，厂区周边主要为园区其他工业企业或规划工业用地，不涉及珍稀濒危物种、自然保护区、风景名胜区等生态敏感目标，不属于生态敏感区域，所在区域周边环境敏感程度一般。

（2）废磷酸铁锂电池粉料经浸出、净化、合成等工艺回收利用粉料中的有价金属锂，生产电池级碳酸锂。中间体（氢氧化镍钴锰）粉料经浸出、萃取、蒸发结晶等工序，生产硫酸镍、硫酸锰、硫酸钴、碳酸锂、硫酸钠、硫酸镁、粗制氢氧化锌、氢氧化铈等产品。该生产工艺技术具有产品收率高、资源综合利用好、加工成本低等特点。本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类第十九项“轻工”第 14 条“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂；废旧电池资源化和绿色循环生产工艺及其装备制造”，项目用地符合仁化县有色金属循环经济产业

基地产业准入要求。

(3) 对于项目废水——本项目生产过程产生的皂化水、沉钨余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液,以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液,蒸发结晶得到对应的晶体,蒸发水汽冷凝回收,大部分回用于生产,少部分排入基地污水管网,汇入基地污水厂进一步处理后排放,车间冲洗废水经废水收集池调节 pH 后过滤,滤渣回用于浸出工序,滤液进入 MVR 蒸发器蒸发回收冷凝水,最大程度减少企业废水外排。

(4) 企业在综合利用废磷酸铁锂电池粉料、中间体粉料和锂水的过程中,将产生大量的一般工业废物和危险废物,因此项目实施过程中应格外重视固体废物的规范管理与妥善处理处置,防止产生二次污染。

(三) 主要工作过程

环境影响评价工作分为三个阶段,即前期准备、调研和工作方案阶段,分析论证和预测评价阶段,环境影响评价文件编制阶段。

(1) 前期准备、调研和工作方案阶段

2023 年 6 月上旬接受业主委托后,环评单位立即成立项目组,进行现场调查,并收集研究了国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等文件,确定环境影响评价文件类型,在研究项目可行性研究报告、现有工程环评文件及批复、验收监测报告等相关资料的基础上,进行初步的工程分析,同时开展初步的环境状况调查。结合初步工程分析结果和环境现状资料,识别建设项目的环境影响因素,筛选主要的环境影响评价因子,明确评价重点和环境保护目标,确定环境影响评价的评价标准、评价工作等级和范围,最后制定工作方案。同时建设单位进行了第一阶段的公众参与调查(即第一次环境影响评价信息公示)。

(2) 分析论证和预测评价阶段

做进一步的工程分析,进行充分的环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价,委托广东韶测检测有限公司于 2023 年 6 月~2023 年 7 月对项目厂址周边的地表水、环境空气、声、土壤等要素进行了现场监测;根据污染源强和环境现状资料进行建设项目的环境影响预测,评价建设项目的环境影响,提出减少环境污染和生态影响的措施,得出项目环境影响的初步结论。报告书征求意见稿完成后,建设单位进行了第二阶段的公众参与。

(3) 环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析第二阶段工作所得的各种资料、数据,根据建设项目的环境影响、法律法规和标准等的要求,进一步完善减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从

环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成环境影响报告书。

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本项目环评的工作程序见图 1。

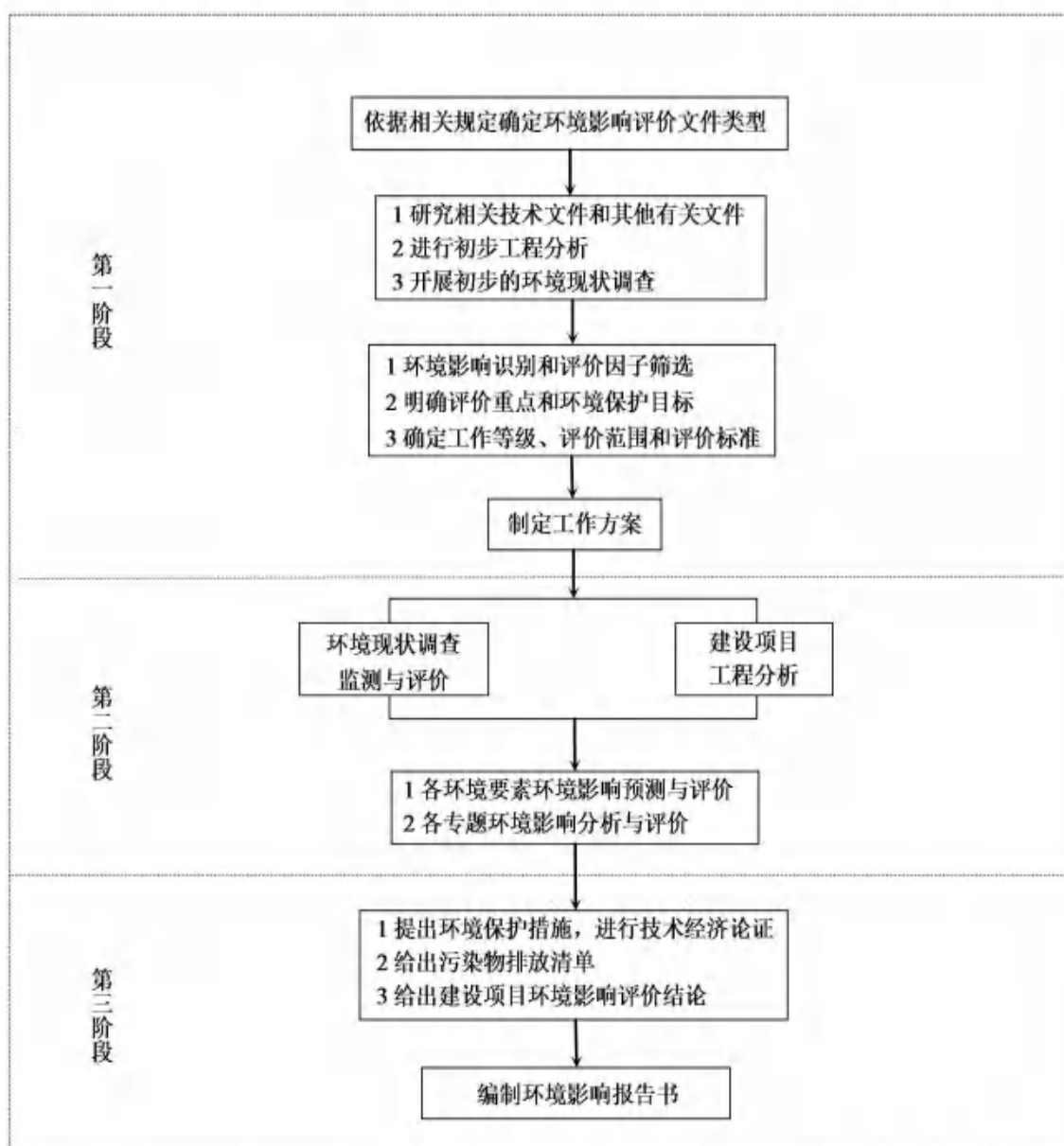


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

（四）关注的主要环境问题

本项目运营期间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。废气方面主要为颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、硫酸雾、VOCs 等对环境空气产生的影响；废水方面主要为冷凝水及生活污水的环境影响；噪声环境问题主要为项目所用各类设备的运转噪声对周围声环境的影响；固体废物方面主

要为工业固废及生活垃圾等造成的环境问题。

（五）评价结论

为满足新的市场需求，广东威玛新材料股份有限公司拟投资 30000 万元建设综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目。评价认为，本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类，且不在《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》要求，符合国家及地方产业政策。项目拟采用先进的工艺装备，清洁生产水平总体可以达到清洁生产国内先进水平，同时项目选址符合产业基地土地利用规划与产业准入条件，与环境功能区划以及韶关市环境保护规划相符。

本项目有利于资源循环利用，并可在促进上下游产业发展、增加地方税收、促进经济发展、提供劳动岗位等方面发挥积极作用，社会效益良好；本项目提出的各项环保措施合理可行，主要污染物排放总量指标未超出基地规划环评总量，经预测环境影响程度在可以接受范围内。

综上所述，在严格落实报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度看，本项目是可行的。

1总则

1.1编制依据

1.1.1国家法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订通过，2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订通过，自2018年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021年12月24日通过，2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日第二次修订，2020年9月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过，2019年1月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第54号，2012年修正，2012年7月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正，2018年10月26日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正，2018年10月26日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订，2016年9月1日起施行）；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（生态环境部部令第16号）（2020.11.30公布，2021.1.1施行）；
- (13) 《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）；
- (14) 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发[2015]162号）；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第4号令，2019年1月1日起施行）

行)；

(16) 《国家危险废物名录(2021年版)》(2020年11月25日公布,2021年1月1日起施行)；

(17) 《危险化学品名录(2015版)》(公告2022年第8号修正)；

(18) 《危险化学品安全管理条例》(国务院第591号令,2013年12月7日修正,2013年12月7日施行)；

(19) 《危险化学品登记管理办法》(国家安全生产监督管理总局2012年第53号令,2013.12.7修正,2013.12.7施行)；

(20) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2015年修订,2015年7月1日起施行)；

(21) 《危险废物转移管理办法》(2021.11.30公布,2022年1月1日起施行)；

(22) 《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199号)；

(23) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；

(24) 《关于加强河流污染防治工作的通知》(环发〔2007〕201号)；

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

(26) 《环境保护综合名录(2021年版)》；

(27) 《地下水管理条例》(中华人民共和国国务院令 第748号,2021年12月1日施行)；

1.1.2地方性法规和规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正,2022年11月30日施行；

(2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正,2022年11月30日施行；

(3) 《广东省大气污染防治条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正,2022年11月30日施行；

(4) 《广东省水污染防治条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正,2021.9.29施行；

(5) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正,2018年11月29日；

(6) 《广东省人民政府关于印发〈广东省水污染防治行动计划实施方案〉的通知》，粤府[2015]131)；

- (7)《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2021 年本)的通知》(粤环办〔2021〕27 号)；
- (8)《关于同意广东省地下水功能区划的复函》，粤办函[2009]459 号；
- (9)《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》，粤办函[2021]58 号；
- (10)《广东省地表水环境功能区划》，粤环[2011]14 号；
- (11)《广东省人民政府关于调整韶关市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函〔2018〕427 号)；
- (12)《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十四五”规划的通知》(粤环[2021]10 号)；
- (13)《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录(2022 年版)〉的通知》(粤发改能源函〔2022〕1363 号)；
- (14)《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(粤府〔2020〕71 号)；
- (15)《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(韶府〔2021〕10 号)；
- (16)《韶关市人民政府关于同意韶关市生态环境保护战略规划(2020—2035)的批复》(韶府复〔2021〕19 号)；
- (17)《韶关市生态环境保护战略规划(2020—2035)》；
- (18)《韶关市危险化学品生产禁止、限值和目录》(韶关市安全生产委员会办公室，2019.08)；
- (19)《韶关市生态环境保护“十四五”规划》(韶府办〔2022〕1 号)。

1.1.3 相关产业政策

- (1)《产业结构调整指导目录》(2024 年本)(国家发改委 2023 年第 7 号令)；
- (2)《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(粤发改规划[2017]331 号)；
- (3)《市场准入负面清单(2022 年版)》(发改体改规〔2022〕397 号)
- (4)《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》(工产业〔2010〕第 122 号)；

1.1.4 行业标准和技术规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (12) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (13) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (14) 《关于发布〈环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策〉的公告》，环境保护部公告（2013 年第 59 号）；
- (15) 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；
- (16) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- (17) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7—2019）；
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
- (19) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (20) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (21) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
- (22) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (23) 《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）；
- (24) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）；
- (25) 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）

1.1.5项目有关依据

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 《广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书》及其批复（韶环审[2016]36 号，2016 年 1 月 26 日）；
- (3) 《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》及其批复；
- (4) 项目投资备案证；

(5) 建设单位提供的现有工程排污许可文件、竣工环境保护验收监测报告、自行监测报告、相关物料成分检测报告等其他资料及数据资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

通过调查区域环境质量概况，结合相关规划和项目特点，论述本项目与相关规划、政策的符合性以及选址的合理性；通过收集资料、调查和环境现状监测，了解建设项目所在区域的环境质量现状、污染源分布状况；通过工程分析和类比调查，识别工程潜在的环境影响因素，分析和评价项目施工过程中及建成后对区域自然、生态环境可能造成的影响，提出合理可行的环境保护措施；根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）要求，识别本项目的风险源，进行环境风险影响评价，提出相应的防范风险措施及应急预案。通过环境影响分析，提出合理、有效的环保措施，力争把工程建设给周边环境带来的不利影响降低到最低程度，为项目决策、环境保护设计和环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。在环评中以事实为根据，以可行为基础，保证评价结论的真实性和可操作性。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 环境功能区划

1.3.1 地表水环境功能区划

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29号），浈江从古市到沙洲尾段长110km，主要功能属综合用水功能，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，地表水功能区划图见图1.3-1。

图 1.3-1 区域水环境功能区划图



1.3.2地下水环境功能区划

本项目所在地含水岩组属于碎屑岩类含水岩组，富水强度为富水程度弱的。根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），厂址区域浅层地下水属于北江韶关仁化储备区（H054402003V01）。储备区指有一定的开发利用条件和开发潜力，但在当前和规划期内尚无较大规模开发利用的区域，目标为维持地下水现状。水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类，地下水功能区划图见图 1.3-3。

图 1.3-2 项目所在地水文地质图

图 1.3-3 区域地下水环境功能区划

1.3.3大气环境功能区划

本项目位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内，根据《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》的规定，本项目所在区域空气环境质量功能区划为二类功能区，因此，项目所在区域环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，项目厂址所在大气环境功能区划图见图 1.3-4。根据《丹霞山风景名胜区总体规划（2011-2025）》，丹霞山风景区范围为环境空气一类区，外围景观环境保护带为环境空气二类区。丹霞山外围景观环境保护带距离项目厂址直线距离约 7.8km，不在本项目大气环境评价范围内；广东始兴南山省级自然保护区距离项目厂址最近距离约为 3.8km，不在本项目大气环境评价范围内。丹霞山风景名胜区和广东始兴南山省级自然保护区与本项目的地理位置关系见图 1.3-5。

1.3.4声环境功能区划

建设项目所在地位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内，划定为工业区，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

1.3.5生态环境功能区划

根据《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》，本项目位于 E1-1-1 仁化北部山地生物多样性保护与水源涵养生态功能区详见图 1.3-6。

综上，本项目所属的各类功能区划和属性如表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 项目拟选址环境功能属性

编号	项目	类别
1	地表水环境功能区	GB3838-2002 Ⅲ类

2	地下水功能区	GB14848-2017 III类
3	环境空气质量功能区	GB3095-2012 二类区
4	声环境功能区	GB3096-2008 3 类区
5	生态环境功能区划	E1-2-1 韶关市河川丘陵农业与城市经济生态功能区
6	是否基本农田保护区	否
7	是否风景保护区	否
8	是否水库库区	否
9	是否属于污水处理厂集水范围	是，产业基地污水处理厂（已投入运营）
10	是否属于环境敏感区	否

图 1.3-4 项目厂址所在大气环境功能区划图

图 1.3-5 项目厂址与自然保护区的位置图

图 1.3-5 韶关市生态功能区划图

1.4 环境影响因素识别与评价因子

1.4.1 影响因素识别

根据环境影响评价相关技术导则以及国家和地方的环境法律法规及标准的要求，结合本项目特性和项目影响区域的环境状况及特点，通过类比调查分析及区域环境的要求，本项目主要的环境影响因素筛选如下表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别

项目		开发建设期		运营期				
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声	运输
自然环境	大气	-1S	-1S		-2L	-1L		-3L
	地表水	-1S	-1S	-1L		-3L		
	地下水			-2L		-2L		
	声环境	-1S	-1S				-2L	-1L
生态环境	植被							
	土壤			-2L		-3L		
	农作物			-2L	-3L	-3L		
	水土流失							
	生物资源					-1L	-1L	
社会经济	工业生产			-3L		-3L		+3L
	农业生产		-1L	-2L		-1L		-1L
	交通运输		-1L					+1L
	就业	+1S	+1S					+3L
生活质量	生活水平	-1S	-1S	-1L	-1L	-1L	-1L	+3L
	人群健康		-1S	-1L	-1L	-1L	-1L	+3L

注：+、- 分别表示工程的正、负效益；S、L 分别代表暂时、长期影响；1-影响较小、2-一般影响、3-显著影响。

1.4.2 评价因子

根据项目所在区域环境现状及排污特征，本次评价工作的评价因子确定如下：

(1) 地表水环境

现状评价因子：水温、pH、SS、DO、BOD₅、COD_{Cr}、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、挥发酚、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、硫酸盐、粪大肠菌群、铜、锌、Las、铅、汞、镉、砷、镍、钴、锰、六价铬、铊，共 28 项。

预测评价因子：评价等级为三级 B，进行铊的预测。

(2) 地下水环境

地下水现状评价因子：

八大阴阳离子：K⁺、CO₃²⁻、Na⁺、HCO₃²⁻、Ca²⁺、Cl⁻、Mg²⁺、SO₄²⁻。

其他监测因子：pH、耗氧量、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、硝酸盐氮、

氟化物、挥发酚、六价铬、砷、铅、镉、汞、铜、锌、硒、镍、钴、锰、铁、钨、铈，共 22 项。

预测评价因子：COD、氨氮、镍、钴、锰。

(3) 大气环境

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP、硫酸雾、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、NMHC 共 12 项。

预测评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC、NMHC 共 7 项。

(4) 声环境

现状评价因子：厂界等效连续 A 声级 LeqdB (A)。

预测评价因子：厂界等效连续 A 声级 LeqdB (A)。

(5) 土壤及环境

现状因子（建设用地）：pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、钴、锰共 49 项。

土壤评价因子：镍、钴。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 环境空气质量标准

根据《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》的规定，本项目所在区域空气质量功能区划为二类功能区，因此，项目所在区域环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。因此 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、氟化物、氮氧化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；硫酸雾、锰及其化合物、TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值”，镍及其化合物参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准值。详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, CO 除外

项 目	取值时间	浓度限值	选用标准
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单二 级标准
	日平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	日平均	80	
	1 小时平均	200	
颗粒物 (粒径小于等于 10 μm , PM ₁₀)	年平均	70	
	日平均	150	
颗粒物 (粒径小于等于 2.5 μm , PM _{2.5})	年平均	35	
	日平均	75	
CO	24 小时平均	4 mg/m^3	
	1 小时平均	10 mg/m^3	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
TSP	年平均	200	
	日平均	300	
氮氧化物	年平均	50	
	日平均	100	
	1 小时平均	250	
TVOC	8 小时平均浓度	600	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D, 表 D.1 其他污染物 空气质量浓度参考限值
硫酸雾	一次浓度	300	
	日平均	100	
锰及其化合物 (换算成 MnO ₂)	日平均	10	《大气污染物综合排放标准 详解》
镍及其化合物	一次浓度	30	

注: 目前钴及其化合物无大气评价标准, 本报告仅作现状背景值调查。

1.5.1.2 地表水环境质量标准

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函[2011]29 号), 浚江从古市到沙洲尾段长 110km, 主要功能属综合用水功能, 水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。GB3838-2002 常规监测指标中未包括有 SS 指标, 参照执行《地表水资源质量标准》(SL63-94) 中三级标准限值。详见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准 mg/L, pH 值除外

序号	项目	III 类标准限值
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	悬浮物	30
3	化学需氧量	20
4	溶解氧	5
5	五日生化需氧量	4
6	高锰酸盐指数	6
7	氨氮	1
8	总磷 (以 P 计)	0.2
9	挥发酚	0.005
10	石油类	0.05
11	氟化物 (以 F 计)	1
12	硫化物	0.2

13	氰化物	0.2
14	铜	1
15	锌	1
16	阴离子表面活性剂	0.2
17	铅	0.05
18	汞	0.0001
19	镉	0.005
20	砷	0.05
21	镍	0.02
22	钴	1
23	锰	0.1
24	六价铬	0.05
25	铊	0.0001

1.5.1.3地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），厂址区域浅层地下水属于北江韶关仁化储备区（H054402003V01）。储备区指有一定的开发利用条件和开发潜力，但在当前和规划期内尚无较大规模开发利用的区域，目标为维持地下水现状。水质标准执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类，详见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水质量评价执行标准 单位：mg/L，pH 值无量纲

指标	评价标准（Ⅲ类）
pH	6.5~8.5
氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.5
耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	≤3.0
硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0
亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤1.00
溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
硫酸盐/（mg/L）	≤250
氯化物/（mg/L）	≤250
氟化物/（mg/L）	≤1
挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002
铬（六价）/（mg/L）	≤0.05
砷/（mg/L）	≤0.01
铅/（mg/L）	≤0.01
镉/（mg/L）	≤0.005
汞/（mg/L）	≤0.001
铜/（mg/L）	≤1
锌/（mg/L）	≤1
硒/（mg/L）	≤0.01
镍/（mg/L）	≤0.02
钴/（mg/L）	≤0.05
锰/（mg/L）	≤0.10
铁/（mg/L）	≤0.3
铊/（mg/L）	≤0.0001

1.5.1.4声环境质量标准

建设项目所在地位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内，划定为工业区，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即昼间≤65dB（A），

夜间 $\leq 55\text{dB}$ (A)。

1.5.1.5 土壤环境质量标准

建设用地监测点 (S1 至 S6) 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) 第二类用地筛选值, 标准限值详见表 1.5-4。

表 1.5-4 建设用地土壤环境质量标准

序号	污染物	GB36600-2018 建设用地筛选值及管制值 (mg/kg)	
		第二类用地筛选值	第二类用地管制值
1	砷 (As)	60	140
2	镉 (Cd)	65	172
3	铬 (Cr) (VI)	5.7	78
4	铜 (Cu)	18000	36000
5	铅 (Pb)	800	2500
6	汞 (Hg)	38	82
7	镍 (Ni)	900	2000
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚 (2-氯苯酚)	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151

41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	钴	70	350
47	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}	4×10^{-4}

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 污水排放标准

(1) 本项目废水外排标准

本项目生产过程产生的皂化水、沉钨余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，但仍有部分回用不完的冷凝水排入基地污水管网，汇入基地污水厂进一步处理后排放，冷凝水 pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、总磷、氟化物、总锰、总铜、总锌、总镍、总钴排放标准执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）的间接排放标准，总铈排放标准执行广东省地方标准《工业废水铈污染物排放标准》（DB44/1989-2017）第二时段排放限值；生产废水总排口不得排放 Pb、As、Hg、Cd、Cr。

本项目生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂。有关污染物浓度限值详见表 1.5-5。

表 1.5-5 本项目废水排放标准

类型	污染物排放 监控位置	排放控制标准	污染因子	标准值	
				单位	限值
生活污水	生活污水处 理设施出水 口 DW001	广东省《水污染物排放限值》 （DB44/26-2001）第二时段三级标准	pH	无纲量	6～9
			COD	mg/L	500
	BOD ₅		300		
	SS		400		
	氨氮		/		
	总磷		/		
冷凝水	生产废水总 排口 DW004	《无机化学工业污染物排放标准》 （GB31573-2015）水污染物排放限值 中间排放限值	pH	无纲量	6～9
			COD	mg/L	200
			氨氮		40
			SS		100
			总磷		2
			氟化物		6

类型	污染物排放 监控位置	排放控制标准	污染因子	标准值	
				单位	限值
			总镍		0.5
			总锰		1
			总铜		0.5
			总锌		1
			总钴		1
			石油类		6
		《工业废水铊污染物排放标准》 (DB44/1989-2017)第二时段排放限值	总铊		0.002

(2) 产业基地污水处理厂废水外排标准

根据韶关市环境保护局《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36号），仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂外排水要求处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的严者后排入浈江。有关污染物浓度限值详见表 1.5-6。

表 1.5-6 产业基地污水处理厂废水排放标准 单位：mg/L

污染物	GB18918-2002 一级 A 标准	DB44/26-2001 第二时段一级标准	执行标准
pH	6-9	6-9	6-9
COD	≤50	≤40	≤40
BOD ₅	≤10	≤20	≤10
SS	≤10	≤20	≤10
氨氮	≤5	≤10	≤5
总磷	≤0.5	≤0.5	≤0.5
挥发酚	≤0.5	≤0.3	≤0.3
LAS	≤0.5	≤5.0	≤0.5
石油类	≤1.0	≤5.0	≤1.0
总镍	≤0.05	≤1.0	≤0.05
总锰	≤2.0	≤2.0	≤2.0
总钴	/	/	/

1.5.2.2 噪声

本项目建设期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值见表 1.5-7，运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体标准值见表 1.5-8。

表 1.5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准

昼间	夜间
70	55

表 1.5-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间	标准
3 类	65dB (A)	55dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

1.5.2.3 固体废物污染控制标准

一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求；危险废物暂存场所要求符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。

1.5.2.4 废气排放标准

本扩建项目属于无机盐制造。根据《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）以及《广东省生态环境厅关于化工、有色金属冶炼行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发〔2020〕2 号），本扩建项目排放的部分废气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值。本项目有组织硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放标准执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值；有组织 TVOC、NMHC 排放参照执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）要求。

无组织排放硫酸雾、镍及其化合物、锰及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值，厂房外 NMHC 无组织排放监控位置浓度执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 NMHC 无组织排放限值要求，颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段无组织排放监控浓度限值标准。

表1.5-9 大气污染物排放标准

排气筒编号	产污环节	污染因子	标准限值			无组织排放监控浓度值		执行标准
			浓度 mg/m ³	排气筒 高度	速率 kg/h	监控 点	浓度 mg/m ³	
DA001	浸出、配酸	硫酸雾	10	15m	/	企业 边界	0.3	有组织执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4大气污染物特别排放限值 无组织颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表2 第二时段无组织排放监控浓度限值标准，其他污染物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5企业边界大气污染物排放限值
DA002	干燥、电解	硫酸雾	10	15m	/		0.3	
		颗粒物	10		/		1.0	
		镍及其化合物	4.0		/		0.02	
		锰及其化合物	5		/		0.015	
		钴及其化合物	5		/		0.005	
DA003	萃取	TVOC	80	15m	/		/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）
		NMHC	100		/		/	
DA004	浸出	硫酸雾	10	15m	/		0.3	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）
非甲烷总烃			/	/	/	在厂 房外 监控 点	6（监控点处 1h 平均浓度限值）	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表3 无组织排放限值要求
			-	/	/		20（监控点处任意一次浓度限值）	

1.6 评价工作等级

1.6.1 地表水环境评价工作等级

由《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）可知：建设项目地表水环境评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响类型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，具体详见表 1.6-1。直接排放建设项目水环境评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染当量数确定；间接排放建设项目评价等级为三级 B。

表 1.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染当量数 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	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

本项目浸出车间产生的洗渣废水回用于浸出槽液配制，碳酸锂车间洗涤废水用于碱液配制，碱喷淋塔产生的废水经 MVR 蒸发结晶处理后回用，车间冲洗废水和初期雨水经废水收集池和初期雨水收集池后调节 pH，过滤后滤渣回用于浸出工序，液相进入 MVR 蒸发器蒸发冷凝水。蒸发装置产生的冷凝水大部分回用于生产，少部分排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理。生活污水三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入基地污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）分类判断原则，废水间接排放的建设项目地表水评价等级为三级 B，故本项目的地表水评价等级为三级 B。

1.6.2 地下水评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，对评价等级进行划分。

（1）项目类别

根据 HJ610-2016 中“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“基本化学原料制造”，行业分类为 I 类。

（2）地下水环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目	判别
----	----------------	-----	----

敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目所在地为北江韶关仁化储备区，水质类别为Ⅲ类，不属于集中式饮用水水源保护区和特殊地下水资源保护区	不敏感
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。		
不敏感	上述地区之外的其它地区。		

（3）地下水评价等级确定

根据前述分析，本项目地下水环境影响评价工作等级划分情况见表 1.6-3。

表 1.6-3 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
等级判定	I类项目，不敏感，评价等级为二级		

因此，本项目地下水评价等价为二级。

1.6.3 环境空气评价工作等级

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

（1）P_{max} 及 D_{10%} 的确定

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

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

——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均浓度限值。

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.6-4 大气环境评价工作等级分级判据

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

(3) 项目参数

1) 估算模式所用参数见下表。

表 1.6-5 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 (城市人口数)	/
最高环境温度		40.9°C
最低环境温度		-4.4°C
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

2) 全球定位及地形数据

以固废暂存间西南角为坐标原点 (0,0)，并进行全球定位 (113.89708E, 24.97069N)。地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒 (约 90m)，即东西向网格间距为 3 秒、南北向网格间距为 3 秒。

(4) 污染源参数

根据工程分析结果，本项目环境空气影响预测采用的污染源参数如下表 1.6-6、表 1.6-7，根据计算结果及导则要求，各污染物的最大地面浓度占标率为 580.53% > 10%，因此本项目大气环境评价等级定为一级。

表 1.6-6 本项目点源参数一览表																		
编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m³/h）	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
DA001	浸出萃取车间酸雾废气排放口	332	40	89	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.303		
DA002	合成车间及电解车间废气排放口	103	-56	88	15	1.0	50000	19.3	25	7200	正常排放	0.364	0.182	0.039	0.008	0.417		
DA003	萃取车间有机废气排放口	329	53	89	15	0.5	5000	7.7	25	7200	正常排放						0.265	0.265
DA004	磷酸铁锂浸出车间废气排放口	84	22	92	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.309		
备注：由于扩建项目均有依托 DA001，DA002 和 DA003 进行排放，并存在以新带老削减量，因此估算模式源强采用扩建项目完成后总工程排放量。																		

表 1.6-7 本项目面源参数一览表														
编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
1#	浸出萃取一二车间	238 225 326 339	-30 74 88 -15	89	3	7200	正常排放					0.159	0.085	0.085
2#	磷酸铁锂浸出车间	73 78 208 202	54 14 28 72	93	3	7200	正常排放					0.343		
3#	电解车间	138 139 213 210	-3 -29 -20 7	90	3	7200	正常排放					0.463		
备注：由于扩建项目部分工序依托现有项目厂房，现有项目存在以新带老削减量，因此估算模式源强采用扩建项目完成后总排放量。														

根据工程分析以及可选用的标准情况,按照导则要求,同一个项目有多个污染源排放同一种污染物时,按各污染源分别确定其评价等级,并取评价级别最高者作为项目的评价等级。项目所有污染源排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果详见下表 1.6-8。

表 1.6-8 大气环境评价等级计算表

排气筒编号	预测因子	方位角度 (度)	离源距离 (m)	最大地面浓度 mg/m^3	占标率%	$D_{10\%}$ (m)
DA001	硫酸	330	66	0.03300	11	75
DA002	PM_{10}	10	66	0.03970	8.82	0
	$\text{PM}_{2.5}$			0.01990	8.82	0
	硫酸			0.04550	15.16	325
	镍及其化合物			0.00425	14.18	250
	锰及其化合物			0.000873	2.91	0
DA003	TVOC	330	66	0.02900	2.40	0
	NMHC			0.02900	1.45	0
DA004	硫酸	50	58	0.03370	11.22	75
浸出萃取 一二车间	硫酸	40	74	0.23600	78.62	550
	TVOC			0.12600	10.51	75
	NMHC			0.12600	6.30	0
磷酸铁锂 浸出车间	硫酸	0	67	0.811	270.27	1025
电解车间	硫酸	10	39	1.740	580.53	1300
各源最大值			—	—	580.53	1300

注:根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),对于没有小时浓度限值的污染物,可取 8h 平均质量浓度限值、日平均浓度限值或年平均质量浓度限值的 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。



图 1.6-1 AERSCREEN 筛选计算结果

1.6.4 声环境影响评价工作等级

本项目位于 3 类声环境功能区，主要噪声源为生产车间的搅拌电机、各类水泵、风机以及空压机等机械设备。经预测计算本项目能实现噪声的厂界达标。项目建设前后对周围声环境影响不大，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021）的要求，声环境影响评价工作等级确定为三级。

1.6.5 土壤环境影响评价工作等级

本项目为废动力锂电池粉料回收利用，项目运营期间可能由于含重金属污染物质渗漏或排放的大气污染物沉降等过程，而导致污染物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，从而对土壤环境产生污染，因此根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目土壤环境影响属于污染影响型。根据 HJ 964-2018 中的附录 A，本项目属于“制造业—化学原料和化学制品制造”，项目类别为 I 类，本次报告从严将项目类别划分为 I 类；本项目占地规模为中型（约 6.67hm²）。本项目位于园区内，属于工业用地，周边无居民点等土壤环境敏感目标，污染影响型敏感度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中的“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境影响评价等级为二级。

1.6.6 生态影响评价工作等级

本项目位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内，选址位于《韶关市生态环境保护战略规划（2020-2035）》中的 E1-1-1 仁化北部山地生物多样性保护与水源涵养生态功能区，为一般生态区域。本项目无新增用地面积，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）划分依据，本项目生态环境评价等级判定为三级，工业园内生态评价为简单分析。

1.6.7 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。环境风险评价工作等级划分依据见表 1.6-9。以下进行逐步分析从而确定本项目环境风险评价工作等级。

表 1.6-9 环境风险评价工作等级划分依据

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

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

1.6.7.1 危险物质及工艺系统危险性（P）

环境风险潜势的确定需要对项目危险物质以及工艺系统危险性（P）进行分级确定，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 以及附录 C 对项目危险物质及工艺系统危险性（P）进行计算分级。

1、危险物质数量与临界量比值（Q）

危险性物质数量与临界量比值（Q）的计算方法如下：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，对于长输管线项目，按照两个截断阀之间管段危险物质最大存在总量计算。

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 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算位置总量与其临界量比值（Q）：

$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$（C.1）式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险位置的临界量，单位为吨（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） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录 B 确定本工程危险物质的临界量，具体见下表。由此可算得本项目危险性物质数量与临界量比值（Q）=3713.477

表 1.6-10 本项目危险性物质数量与临界量比值计算一览表

物质名称		危险特性	临界量 Qn 选取依据	CAS 号	临界量 Qn/t	最大暂存量 qn/t	该种危险物质 qn/Qn 值
原辅料	硫酸	腐蚀性	HJ169-2018 中附录 B 表 B.1	7664-93-9	10	400	40
	硫酸（在生产线上）	腐蚀性	HJ169-2018 中附录 B 表 B.1	7664-93-9	10	80	8
	磺化煤油（生产线上）	易燃液体	HJ169-2018 中附录 B 表 B.1	/	2500	15	0.006
产品	硫酸镍晶体	/	/HJ169-2018 中附录 B 表 B.1	101-97-0	0.25	1500（折纯硫酸镍 874.134）	3496.536
	硫酸钴晶体		HJ169-2018 中附录 B 表 B.19（钴及其化合物，以钴计）	10124-43-3	0.25	200（折纯钴 41）	164
危险废物	二氧化锰渣	毒性	临界值参考《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）中表 B.2 健康危害急性毒性物质（类别 2，类别 3）	/	50	60	1.2
	废活性炭及其吸附废油	毒性		/	50	25	0.5
	废活性炭及其吸附物	毒性		/	50	3	0.06
	废布袋	毒性		/	50	0.5	0.01
	废机油	毒性		/	50	0.5	0.01
	废包装材料	毒性		/	50	0.5	0.01
	废手套	毒性		/	50	0.25	0.005
	废滤布	毒性		/	50	10	0.2
	碳黑渣	毒性		/	50	20	0.4
	铁铝渣	毒性		/	50	8	0.16
	钙镁渣	毒性		/	50	4	0.08
合计							3713.477

2、行业及生产工艺 (M)

《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)，将 M 分为(1) >20 、(2) $10 < M \leq 20$ 、(3) $5 < M \leq 10$ 、(4) $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4。

本工程为废旧资源综合利用项目，其工艺过程涉及有色金属湿法冶炼，根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)行业及生产工艺划分表，本工程包括 3 个危险物质贮存罐区，一个危化间，因此本工程行业及生产工艺 (M) 分值为 20 分，划分为 M2。

表 1.6-11 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)气库(不含加气站的气库)油库(不含加气站的油库)油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

3、危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

由上述分析可知，本项目的危险物质数量与临界量比值 $Q=3713.477 > 100$ ，行业及生产工艺为 M2，根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018)可知，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P1。

表 1.6-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

1.6.7.2 环境敏感程度 (E)

1、大气环境

大气环境敏感程度依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分，具体见下表：

表 1.6-13 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或

	其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油漆、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米段管段人口总数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油漆、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米段管段人口总数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油漆、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米段管段人口总数小于 100 人

根据调查，本工程周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，且周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，因此本工程的大气环境敏感程度为 E3。

2、地表水环境

(1) 地表水功能敏感性分区

危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水功能敏感性分区见下表：

表 1.6-14 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水功能敏感特性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时 24 小时流经范围内涉跨国界的
敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 小时流经范围内涉跨省界的
敏感 F3	上述地区之外的其他地区

本工程排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，且危险物质泄漏排放进入受纳河流最大流速时，24 小时流经范围内不涉跨国界或省界，可见，本工程地表水功能敏感性为 F2。

(2) 环境敏感目标分级

环境敏感目标分级见下表：

表 1.6-15 环境敏感目标分级

敏感性	环境敏感目标
敏感 S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流流向）10km 范围内近海岸域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和回用通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
敏感 S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流流向）10km 范围内、近海岸域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；滨海风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

敏感 S3	排放的下游（顺水流流向）10km 范围内、近海岸域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
-------	---

本工程排放的下游（顺水流流向）10km 范围内无上述表的类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，可见，本工程地表水环境敏感目标分级为 S3。

（3）地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度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功能敏感性及其下游环境敏感目标情况确定，具体见下表：

表 1.6-16 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上述分析，本工程地表水功能敏感性为 F2，地表水环境敏感目标分级为 S3，则由表 1.6-16 可知，本工程地表水环境敏感程度为 E2。

3、地下水环境

（1）地下水功能环境敏感性

地下水功能环境敏感性分区见下表：

表 1.6-17 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成在用、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；特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a—环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理目录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

本工程所在地地下水功能区划为北江韶关仁化储备区，水质类别为 III 类，不属于集中式饮用水水源保护区和特殊地下水资源保护区。因此，本工程地下水功能环境敏感性为 G3。

（2）包气带防污性能

包气带防污性能分级见下表。

表 1.6-18 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定

D2	$0.5\text{m} \leq \text{Mb} < 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $\text{Mb} \geq 1.0\text{m}$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系统	

参考原仁化县金佰诚锌资源回收加工有限公司的《仁化县金佰诚锌资源回收加工有限公司综合办公楼岩土工程勘察报告》(韶关市仁化县建筑设计室, 2010.10)以及《韶关中达锌业原料仓库及综合办公楼岩土工程勘察报告》(详细勘察, 建材广州地质工程勘察院, 2015.10)。本项目建设场地包气带以填土、粉质粘土层、砾质粘性土为主。根据各岩层的特征可知, 填土渗透系数 $\leq 3.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 、粉质粘土层的渗透系数 $\leq 5.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$, 砾质粘性土渗透系数约为 $\leq 6.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。因此, 项目所在地的包气带防污性能为 D2。

(3) 地下水环境敏感程度

地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定, 具体见下表:

表 1.6-19 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

根据上述分析, 本工程地下水功能敏感性为 G3, 包气带防污性能为 D2, 则由表 1.6-19 可知, 本工程地下水环境敏感程度为 E3。

4、本工程环境敏感程度小结

本工程环境敏感程度汇总见下表:

表 1.6-20 本项目环境敏感程度汇总一览表

类别	环境敏感特征			
环境空气	厂址周边 500 范围内人口数小计	<500		
	厂址周边 5km 范围内人口数小计	<1 万		
	大气环境敏感程度 E 值	E3		
地表水	受纳水体			水体排放点下游 10km 范围敏感目标
	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	无
	浈江	III	不涉跨国界或省界	
	地表水环境敏感程度 E 值			E2
地下水	地下水环境敏感程度 E 值			E3

1.6.7.3 环境风险潜势初判结果

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV 级。项目的环境风险潜势根据建设项目设计的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中表 2 进行确定。

建设项目环境风险潜势划分见下表。

表 1.6-21 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
注: IV ⁺ 为极高环境风险				

本工程大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及本工程环境风险潜势综合等级具体如下表:

表 1.6-22 本工程环境风险潜势初判一览表

危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境要素	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势
P1	大气环境	E3	III
	地表水环境	E2	IV
	地下水环境	E3	III
环境风险潜势综合等级			IV

注: 根据 HJ169-2018, 建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

1.6.7.4 环境风险评价工作等级

综上所述, 根据《建设项目风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中关于建设项目环境风险评价工作等级划分依据, 本工程环境风险潜势综合等级为IV, 因此项目环境风险评价工作等级为一级。

1.7 评价范围

1.7.1 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 的相关规定, 三级 B 评价项目的评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求; 涉及地表水环境风险的, 应覆盖环境风险影响范围内所涉及的水环境保护目标水域。根据导则要求, 并结合项目实际情况, 确定评价范围为浈江基地污水处理厂排放口上游 5m 至排污口下游 3km 处, 约 3.5km 河段, 见图 1.7-1。

1.7.2 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 地下水三级评价调查评价面积要求“≤6km², 调查表范围超出水文地质单元边界时, 应以所处水文地质单元边界

为宜”。厂址所在区域为粤北山区，本项目地下水环境评价范围定为厂址所在包括补给、径流和排泄区的局部完整的同一水文地质单元，面积约为 3.6km²，小于 6km²，见图 1.7-1。

1.7.3 环境空气评价范围

本项目大气环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围，即以项目厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。根据 AERSCREEN 模式估算结果，本项目所有源最大 $D_{10\%}$ 为 1300m；因此确定本项目大气环境影响评价范围为项目厂址为中心、边长 5km 的正方形区域，其范围见图 1.7-1。

1.7.4 声环境评价范围

本项目声环境影响评价工作等级为三级，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，一级评价一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本次声环境评价范围设置为项目边界向外 1m。

1.7.5 土壤环境评价范围

根据本次土壤环境影响评价的工作等级，结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的规定，本次土壤影响评价范围确定为项目用地范围内以及用地范围外扩 200m 的区域。

1.7.6 生态影响评价范围

根据本次生态影响的环境影响的评价工作等级，结合《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022），本项目在工业园区范围内，生态影响评价为简单分析，不设评价范围。

1.7.7 环境风险评价范围

本项目环境风险评价等级为一级，根据不同要素的评价，评价范围有所不同，分为地表水、地下水和大气的环境风险评价范围，环境风险评价范围如图 1.7-1 所示。其中，（1）地表水环境风险评价范围设定与地表水影响评价范围一致，确定其评价范围为浈江基地污水处理厂排放口上游 500m 至排污口下游 3km 处，约 3.5km 河段；（2）地下水的风险评价范围为厂址所在包括补给、径流和排泄区的局部完整的同一水文地质单元，面积约为 3.6km² 范围的同一水文地质单元；（3）大气的风险评价范围为距本项目边界 5km 范围的区域。

1.8 评价内容和评价重点

根据项目特点和区域环境特征，本次环境影响评价设置概述、总则、建设项目工程概况与工程分析、环境现状调查与评价、项目施工期环境影响分析、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其技术、经济论证、环境经济损益分析、环境管理与监测计划、结论等共 11 个专题。

评价重点为：建设项目工程概况与工程分析、环境影响预测与评价、污染防治措施及其技术经济论证。

1.9 主要环境保护目标

- (1) 本项目的建设不能造成纳污水体滨江水质下降。
- (2) 保护评价区环境空气质量，使其符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。
- (3) 保护区域声环境质量，使其符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。
- (4) 项目主要敏感点为附近村庄等，详见表 1.9-1、图 1.7-1。

表 1.9-1 主要环境保护目标

序号	敏感因素	敏感点		坐标		保护对象	与项目位置关系		环境功能区划	村落人口	
				X	Y		方位	距最近厂界距离 (m)		户数 (户)	人口 (人)
1	环境空气、环境风险	麻洋村	麻洋村	1113	470	居民区	NE	800	环境空气 (二类区)	82	393
2		雷坑村	彭邓屋	-1395	694	居民区	NW	1505		63	346
3			雷坑村	-1145	351	居民区	NW	1154		41	208
4			竹头下	-1856	312	居民区	NW	1810		68	387
5			大庙前	-1288	-290	居民区	SW	1235		85	466
6			谭屋村	1498	1914	居民区	NE	2169		90	430
7		谭屋村	冷田	370	1895	居民区	NE	1788		39	184
8			旱田	652	1925	居民区	NE	1865		23	135
9			谭屋	2652	2316	居民区	NE	3091		18	76
10			新江古墩	2480	1688	居民区	NE	2552		17	71
11		新庄村	新华屋	-1269	2257	居民区	NW	2508		21	74
12			知青场	-1487	1857	居民区	NW	2273		5	60
13			新庄村	-156	2348	居民区	N	2296		90	350
14	环境风险	台滩村	台滩	-1776	498	居民区	WNW	1520		38	157
15			新村	-1967	1587	居民区	NW	2140		12	133
16		新庄村	老华屋	385	2358	居民区	N	2090		31	119
17		上坪村	上坪村	-3185	240	居民区	W	2800		175	804
18	水环境	浈江		/	/	水体	/	46	III类水	—	
19	生态环境	丹霞山自然保护区		/	/	保护区	W	7800	自然保护区	—	
20		广东始兴南山省级自然保护区		/	/	保护区	SE	3800		—	

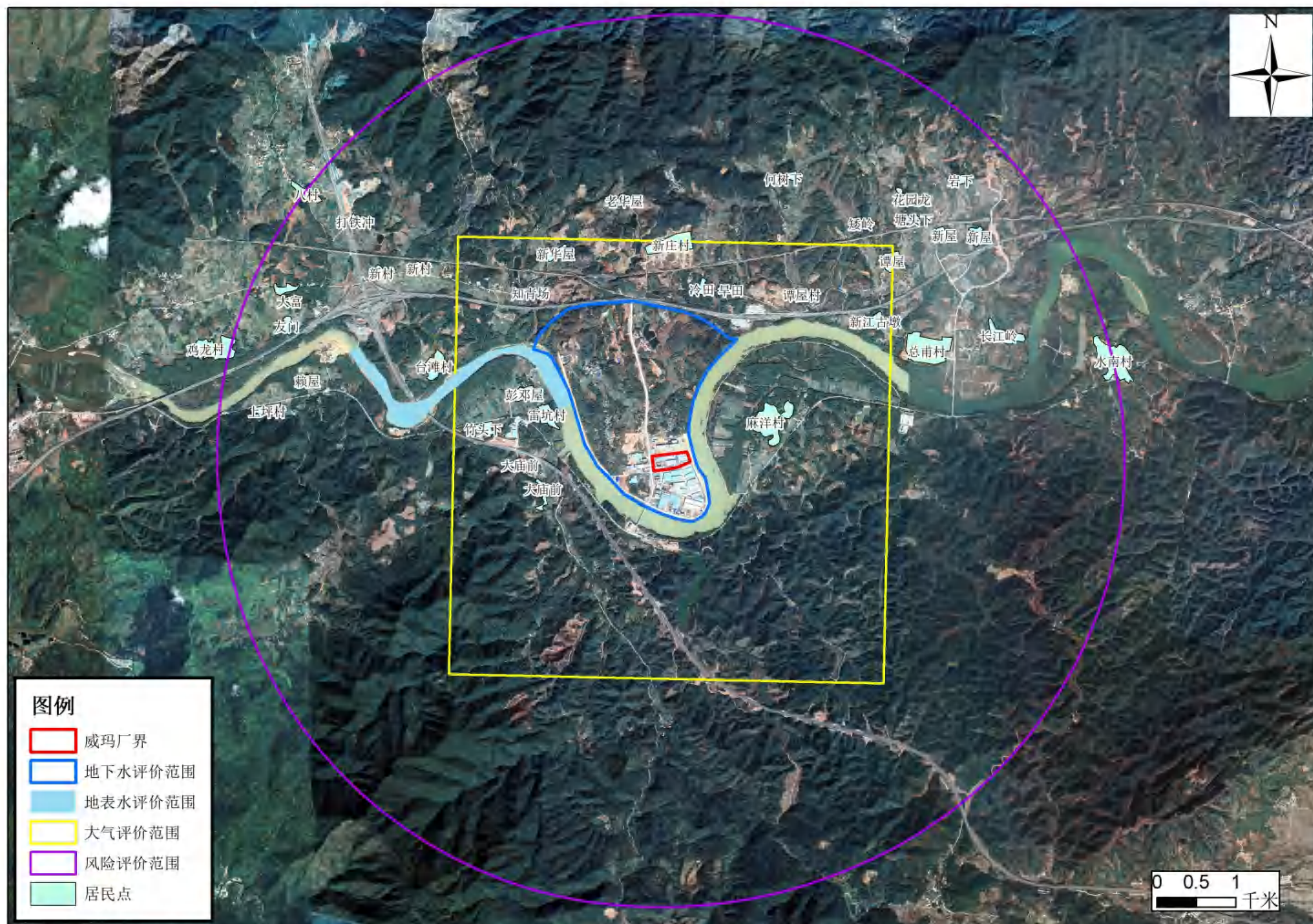


图 1.7-1a 评价范围及主要环境保护目标分布图

1.10 产业政策与选址合法性分析

1.10.1 产业政策相符性分析

1.10.1.1 与国家产业政策相符性分析

本项目属于国家《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中第一类鼓励类第十九项“轻工”第 11 条“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂；废旧电池资源化和绿色循环生产工艺及其装备制造”，符合国家产业政策。

通过对比中华人民共和国工业和信息化部发布的《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业〔2010〕第 122 号），本项目所使用的设备及本项目产品均未列入名录，符合相关规定。

经查，本项目未列入《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合相关国家产业政策。

1.10.1.2 与地方产业政策相符性分析

（1）与《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划〔2017〕331 号）相符性分析

经查，本项目未列入《广东省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（粤发改规划〔2017〕331 号）广东省仁化县国家重点生态功能区产业准入负面清单，符合相关产业政策。

1.10.1.3 与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》相符性分析

根据《广东省发展改革委关于印发〈广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案〉的通知》（发改能源〔2021〕368 号）中对“两高”项目范围定义：“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业的项目。根据报告 2.10.3 章节，项目建成投产后，年综合能源消费量约为 8481.29 吨标准煤，小于 1 万吨标准煤。因此，本项目不属于“两高”项目，不与该《实施方案》相冲突。

此外，本项目取得了仁化县发展和改革局出具的投资项目备案证（编号：2303-440224-04-02-910111），详见附件。

1.10.2 选址合理性分析

1.10.2.1 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

广东省人民政府于 2020 年 12 月 29 日印发了《广东省人民政府关于印发广东省“三线

一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）。

从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。

本项目位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地，所在区域为“一核一带一区”中的“一区”，即“北部生态发展区”，坚持生态优先，强化生态系统保护与修复，筑牢北部生态屏障。区域管控要求如下：

i.区域布局管控要求。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。科学布局现代农业产业平台，打造现代农业与食品产业集群。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。

ii.能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用，提高矿产资源开发项目准入门槛，严格执行开采总量指标管控，加快淘汰落后采选工艺，提高资源产出率。

iii.污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强养殖污染防治，推动养殖尾水达标排放或资源化利用。加快推进钢铁、陶瓷、水泥等重点行业提标改造（或“煤改气”改造）。加快矿山改造升级，逐步达到绿色矿山建设要求，凡口铅锌矿及其周边、大宝山矿及其周边等区域严格执行部分重金属水污染物特别排放限值的相关规定。

iv.环境风险防控要求。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措

施，防范农产品重金属含量超标风险。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造，选矿废水原则上回用不外排。

本项目属于金属回收加工制造，位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地，符合园区产业定位，满足区域布局管控要求；本项目不涉及燃煤锅炉，使用电能，不属于水电和矿产资源开发项目，满足能源资源利用要求；生产废气经处理后达标排放，蒸发器冷凝水和经三级化粪池处理后的生活污水排入园区污水处理厂处理达标后排入浈江，固废得到有效处理，满足污染物排放管控要求；本项目将按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》要求建设单位制定相关突发环境事件应急预案，并按照要求对主管部门及社会报告突发环境事件状况，采取有效的避免突发环境事件状况的措施，满足环境风险防控要求，本项目与广东省管控单元位置见图 1.10-1。

综上所述，本项目属于废锂电池综合回收利用，位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

图 1.10-1 广东省管控单元

1.10.2.2与《广东省主体功能区规划的配套环保政策》相符性分析

根据《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号），“……粤北山区点状片区适度有序发展水泥、建材、矿产、电力等资源优势产业，严格限制扩大印染、造纸等重污染行业规模。重点生态功能区在不损害生态功能和严格控制开发强度的前提下，因地制宜适度发展资源开发利用、农林牧渔产品生产和加工、观光休闲农业等产业，积极发展旅游等服务业，严格控制新建矿山开发布局及规模……国家和省级重点生态功能区内禁止新建化学制浆、印染、电镀、鞣革等项目，严格限制有色金属冶炼、重化工等项目建设……新建产业园区应按生态工业园标准进行规划建设……生态发展区要以县城为依托适度发展低消耗、可循环、少排放的生态工业园区……严格实施污染物削减替代……生态发展区加强环保基础设施建设和环境监管，通过治理、限制或关闭排污企业等手段，实现污染物排放总量持续下降，改善生态环境质量……”。

本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地，属于省级产业转移工业园，行业为金属回收加工制造，不属于《广东省主体功能区规划的配套环保政策》中要求禁止新建的项目；因此本项目符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》要求。

1.10.2.3与《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

韶关市人民政府于2021年6月30日印发了《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（韶府〔2021〕10号）。从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+88”生态环境准入清单体系。“1”为全市总体管控要求，“88”为88个环境管控单元的差异性准入清单。本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地，属于“**ZH44022420003 广东仁化县产业转移工业园区重点管控单元**”，与全市总体管控要求相符性分析如表1.10-1，本项目与广东仁化县产业转移园重点管控单元位置关系见图1.10-2，与浈江韶关周田镇控制单元位置关系见图1.10-3，与仁化周田镇大气环境高排放重点管控区位置关系图1.10-4。

表1.10-1与《韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性一览表

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
一	与全市总体管控要求相符性			
1	区域布局管控要求	强化生态保护和建设。重点加强南岭山地保护，有效推进国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。	本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地，不涉及生态保护红线和自然保护区，本项目位于生态空间一般管控区。	符合
		扎实推进新型工业化。重点打造先进材料、先进装备制造、现代轻工业三大战略性支柱产业，培育发展电子信息制造、生物医药与健康、大数据及软件信息服务三大战略性新兴产业，引导绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，推进韶钢、韶冶等“厂区变园区、产区变城区”工作，加快绿色化改造、智能化升级。加快融入“双区”建设，构建生态产业体系，打造全国产业转型升级示范区。	本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地，属于有色金属产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展。	符合
		着力推进新型城镇化。高水平建设中心城区，集中力量推动县域、镇域高质量发展，因地制宜完善城乡环境保护基础设施建设，以城带乡，以乡促城，推动产业集聚集约发展。	本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地内，产业集聚集约发展。	符合
		积极促进农业现代化。推进省级现代农业产业园建设，打造现代农业与食品产业集群。稳步发展生态农业，打造生态农业品牌。推广资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	本项目不涉及该条款。	符合

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
2	能源资源利用要求	努力实现资源资产价值化。合理开发矿产资源，建设绿色矿山。推进内河绿色港航建设。促进旅游产业转型升级，推出一批精品旅游线路，打造生态、研学、红色、康养和文化等旅游品牌，推进全域旅游发展。	本项目不涉及矿产资源开发、航港建设、旅游产业。	符合
		严格控制涉重金属和高污染高能耗项目建设。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。严格控制水污染严重地区和水源保护敏感区域高耗水、高污染行业发展。新丰县东南部（丰城街道、梅坑镇、黄礞镇、马头镇）严控水污染项目建设，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量替代。环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。	本项目为涉重金属项目，位于仁化县有色金属循环经济产业基地内，属于《韶关市涉重金属行业发展规划（2011-2020）》中确定的重点打造的循环经济产业基地，属于可以接纳铅酸蓄电池、有色金属深加工行业的园区之一。本项目不在环境空气质量一类功能区。	符合
		逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。	本项目不在高污染禁燃区范围内。	符合
		积极落实国家、省制定的碳达峰碳中和目标任务，制定并落实碳达峰与碳减排工作计划、行动方案，综合运用相关政策工具和手段措施，持续推动实施。进一步优化调整能源结构，发展以光伏全产业链为龙头的风光氢等多元化可再生清洁能源产业，提高可再生能源发电装机占比，推动电力源网荷储一体化和多能互补。实行能源消费强度与消费总量“双控”制度。抓好电力、建材、冶炼等重点耗能行业的节能降耗工作，推动单位 GDP 能源消耗、单位 GDP 二氧化碳排放持续下降。鼓励使用天然气及可再生能源，县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。	本项目不涉及新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。	符合
		原则上不再新建小水电以及除国家和省规划外的风电项目，对不符合生态环境要求的小水电进行清理整改。严格落实东江、北江流域等重要控制断面生态流量保障目标。加强城市节水，提高水资源的利用效率和效益。	本项目不涉及小水电和风电。	符合

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
		严格矿产资源开发准入管理，从严控制矿产资源开发总量和综合利用标准。加强矿产资源规划管理，提高矿产资源开发利用效率，推动矿产资源开发合理布局和节约集约利用。推进大宝山、凡口矿等矿山企业转型升级，打造国家级绿色矿山。全市矿山企业在2025年前全部达到绿色矿山标准。	本项目不涉及矿产资源开发等。	符合
3	污染物排放管控要求	深入实施重点污染物总量控制。“十四五”期间重点污染物排放总量在现有基础上持续减少。优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。新建“两高”项目应配套区域主要污染物削减方案，采取有效的主要污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。新建项目原则上实施氮氧化物（NO _x ）和挥发性有机物（VOCs）等量替代，推动钢铁行业执行大气污染物超低排放标准。新建、改建、扩建造纸、焦化、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业建设项目实行主要水体污染物排放等量替代。	本项目不涉及氮氧化物的排放，挥发性有机物（VOCs）等量替代。	符合
		实施低挥发性有机物(VOCs)含量产品源头替代工程。全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。推进溶剂使用及挥发性有机液体储运销环节的减排，全过程实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。对 VOCs 重点企业实施分级和清单化管控，将全面使用低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。	本项目萃取工序产生的VOCs能得到有效处理。	符合
		北江流域实行重金属污染物排放总量控制。新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量替代。加强“三矿两厂”等日常监督，在重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施区域削减，实现增产减污。凡口铅锌矿及其周边区域（仁化县董塘镇）、大宝山矿及其周边区域（曲江区沙溪镇、翁源县铁龙镇）严格执行部分重金属水污	本项目生产过程产生的皂化水、沉钎余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，少部分冷凝水可达到《无机化学工业污染	符合

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
		染物特别排放限值的相关规定。	物排放标准》(GB 31573-2015)水污染物排放限值间接排放标准和广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》(DB44/1989-2017)第二时段排放限值排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理。	
		饮用水水源保护区全面加强水源涵养,强化源头控制,禁止新建排污口,严格防范水源污染风险,切实保障饮用水安全,一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目;二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
		完善污水处理厂配套管网建设,切实提高运行负荷。强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造,加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设,因地制宜建设农村生活污水处理设施。加强农业面源污染治理,实施种植业“肥药双控”;严格禁养区管理,加强养殖污染防治,加强畜禽养殖废弃物资源化利用。	本项目不涉及污水处理厂配套管网建设。	符合
4	环境风险防控要求	加强北江、东江干流沿岸以及饮用水水源地环境风险防控。严格控制沿岸石油加工、化学原料和化学制品制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控,建立完善突发环境事件应急管理体系,全面排查“千吨万人”饮用水水源地周边环境问题并及时开展专项整治,保障饮用水水源地安全。重点加强环境风险分级分类管控,建立全市环境风险源在线监控预警系统,强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。构建企业、园区和区域三级环境风险防控联动体系,增强园区风险防控能力。园区管理机构应定期开展环境风险评估,编制完善综合环境应急预案并备案,	本项目投产后,将尽快修订应急预案并重新备案,并按照要求对主管部门及社会报告突发环境事件状况,采取有效的避免突发环境事件状况的措施。	符合

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
		整合应急资源,储备环境应急物资及装备,定期组织开展应急演练,全面提升园区突发环境事件应急处理能力。		
		持续推进土壤环境风险管控工作。实行农用地分类分级安全利用,有效提升农用地土地资源开发利用率,依法划定特定农作物禁止种植区域,严格按照耕地土壤环境质量类别划分成果对耕地实施安全利用,防范农产品重金属含量超标风险。加强建设用地准入管理,规范受污染建设用地地块再开发。加强尾矿库的环境风险排查与防范。加强金属矿采选、金属冶炼企业的重金属污染风险防控。强化选矿废水治理设施的升级改造,选矿废水原则上回用不外排。全力避免因各类安全事故(事件)引发的次生环境风险事故(事件)。	本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地内,不涉及农用地,土地利用符合园区规划要求,不涉及金属矿采选,建设单位做好完备的污染治理措施及风险防范措施。	符合
二	与“ZH44022420003广东仁化县产业转移工业园区重点管控单元”相符性分析			
1	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】园区重点发展先进材料产业(有色金属新材料),包括铅锌深加工、有色金属深加工、金属回收加工、稀贵金属深加工等产业,适度发展现代轻工产业(竹木家具)。 1-2.【产业/限制类】严格限制不符合园区发展定位的项目入驻。 1-3.【产业/禁止类】园区禁止引入专业电镀、化学制浆、漂染、鞣革等水污染物排放量大的项目。 1-4.【产业/综合类】居民区、学校等环境敏感点邻近地块优先布局废气排放量小、工业噪声影响小的产业。	本项目为金属回收加工制造,位于仁化县有色金属循环经济产业基地内,属于有色金属深加工、金属回收加工,符合园区产业发展定位。	符合
2	能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】园区内能源结构应以电能、燃气等清洁能源为主。 2-2.【资源/鼓励引导类】提高园区土地资源利用效益和水资源利用效率。 2-3.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。	本项目以电能等清洁能源为主,土地利用符合园区规划要求,蒸发冷凝水大部分会用于生产,少量会回用不完的排放入基地污水处理厂处理后外排至浈江,本项目无行业清洁生产标准。	符合
3	污染物排放管控	3-1.【水、大气/限制类】园区各项污染物排放总量不得突破园区规	本项目排放的大气污染物不突破园区规划环	符合

序号	政策要求		本项目情况	符合性判定
		划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.【水/限制类】新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目应通过实施“区域削减”，实现增产减污。铅锌工业废水中总锌、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）特别排放限值。 3-3.【大气/限制类】新建项目原则上实施氮氧化物、挥发性有机物排放量等量替代。 3-4.【其它/鼓励引导类】支持危险废物专业收集转运和利用处置单位建设区域性收集网点和贮存设施。	评核定的污染物排放总量管控要求，VOCs等量替代； 蒸发冷凝水可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），生活污水经三级化粪池预处理后达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入园污水处理进一步处理；	
4	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】园区内生产、使用、储存危险化学品的项目应设置足够容积的事故应急池，园区应制定环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、园区和市政三级事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生，并避免发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。园区污水处理厂设置足够容积的事故应急池，纳污水体设置水质监控断面，发现问题，及时采取限制废水排放等措施。	本项目投产后，将尽快修订应急预案并重新备案，并按照要求对主管部门及社会报告突发环境事件状况，采取有效的避免突发环境事件状况的措施。	符合

图 1.10-2 本项目与广东仁化县产业转移园重点管控单元位置关系图

图 1.10-3 本项目与滨江韶关周田镇控制单元位置关系图

图 1.10-4 本项目与仁化周田镇大气环境高排放重点管控区位置关系图

1.10.2.4与《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发[2007]201号）的相符性

《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发[2007]201号）指出：2009年起，环保部门要制定并实行更加严格的环保标准，停批向河流排放汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物的项目。

本项目的皂化水、沉钎余液、沉锌余液、沉锂余液、碱喷淋塔排水主要成分为硫酸钠溶液，蒸发结晶回收硫酸钠，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，但仍有部分回用不完的冷凝水排入基地污水管网，汇入基地污水厂进一步处理后排放，生活污水经过三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂处理达标后外排湞江，主要污染物为COD、氨氮、SS等，不排放汞、镉、六价铬和持久性有机污染物，故本项目符合《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发[2007]201号）的要求。

1.10.2.5与仁化县有色金属循环经济产业基地规划相符性分析

仁化县有色金属循环经济产业基地布局规划见图1.10-5，从图上可以看出，本项目位于基地的工业用地，符合基地的土地利用规划。

韶关市环境保护局《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36号）指出：规划调整后，基地拟引入工业类型主要包括铅锌深加工、有色金属深加工、金属回收加工、稀贵金属深加工等。基地需优先规划建设污水处理厂，在污水处理厂未建成运营前，禁止有水污染物排放的企业投入生产。本项目属于有色金属回收加工行业，故与基地的主要行业是相符的；目前基地污水处理厂已投入运营，本项目冷凝水、生活污水可进入基地污水处理厂进一步处理达标后外排。本项目与韶环审[2016]36号的相符性分析见表1.10-2。从表1.10-2可以看出，本项目符合仁化县有色金属循环经济产业基地的规划，符合《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36号）的要求。

1.10.2.6与周边环境功能的相符性

（1）本建设项目受纳水体为湞江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函[2011]29号）的规定，厂址区附近水体为湞江，水功能区为Ⅲ类，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。湞江仁化段不属于水源保护区，不属于不能布设排污口的水域。

本项目的建设不新增排污口，利用基地污水处理厂排污口，符合其水域功能要求。

（2）本项目所在地区环境空气功能属环境空气二类区，《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，不属于禁止排放污染物的一类环境功能区，项目建设符合环境空气功能区划要求。

图 1.10-5 广东仁化县有色金属循环经济产业基地土地利用总体规划

表 1.10-2 项目与《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36 号）相符性分析

序号	《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36 号）	项目情况	符合性判定
1	基地拟引入工业类型主要包括铅锌深加工、有色金属深加工、金属回收加工、稀贵金属深加工等	本项目属于有色金属回收及深加工业	符合
2	基地需优先规划建设污水处理厂，在污水处理厂未建成运营前，禁止有水污染物排放的企业投入生产。	目前基地污水处理厂已投入运营，本项目部分回用不完的冷凝水及经过三级化粪池预处理的生活污水进入基地污水处理厂进一步处理达标后外排。	符合
3	基地内金属回收区域和铅蓄电池项目生产废水须采取措施全部回用，其它项目生产废水和生活污水经各自预处理须达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准排入基地污水处理厂，最终处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准和《水污染物排放限值》（D44/26-2001）第二时段一级标准的严者方可外排。	本项目部分回用不完的冷凝水达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)水污染物排放限值间接排放标准和广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）第二时段排放限值，经三级化粪池预处理的生活污水达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入基地污水处理厂进行处理。	符合
4	基地企业应采取除铅、脱硫、脱硝、除尘、碱液喷淋等措施对废气进行处理，确保各类企业废气排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准及相关行业标准的较严者，其中工业炉窑大气污染物排放须达到《工业窑炉工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)，企业内食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。	本项目硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物排放、钴及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）特别排放限值；TVOC 和 NMHC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）要求。	符合
5	基地企业应优先选用低噪设备，采取隔音、吸声、减振等综合降噪措施，确保基地厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求	本项目选用低噪设备，并采取了隔音、吸声、减振等综合降噪措施，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值要求	符合
6	采取综合利用和分类收集处理处置等方式，加强对固体废物的产生、收集、贮存、利用、处置等环节管理，禁止将危险废物混入到一般性固体废物，特别是要加强暂存场地的建设和管理，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定，做到防渗透、防雨、防风、防流失。危险废物须委托有资质的单位进行安全处理处置，并严格执行危险废物转移联单管理办法。	本项目危险废物分类收集、分类贮存，不混入一般性固体废物，一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求；危险废物暂存场所要求符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。 本项目危险废物拟委托有资质的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移管理办法。	符合
7	根据基地建设规划，落实各入基地企业的卫生防护距离要求。企业的大气环境防护距离、卫生防护距离将在项目环境评价中	预测结果表明，本项目主要污染物贡献值无超标现象，不需设置环境防护距离。	符合

	确定。		
8	制定严格的危险化学品和危险废物的安全管理制度，强化其运输、贮存、使用过程的管理。	本项目拟按要求执行，建立严格的危险化学品和危险废物的安全管理制度。	符合
9	建立有效的环境风险防范措施和应急体系，统筹制定应急措施和预案，合理设置企业、基地污水处理厂事故应急缓冲池容积，做到企业、基地事故两级联防，避免因发生事故对环境造成污染。	本项目建成投产后，将尽快修订应急预案并重新备案，设置相应的风险应急措施，设置满足要求的事故应急池，与基地事故应急系统进行两级联防。	符合
10	建立健全基地、企业环境管理体系，设置环境保护管理机构，加强日常环境管理工作，不断提高环境管理水平。建立基地环境监测、监控体系，基地污水处理厂排放口和滨江纳污处下游断面须安装主要污染物在线监测设施，并定期对排污口上游水体实施监测，在线监测因子须包括 pH、COD、氨氮和特征重金属污染物。入基地的大气污染型企业须设置二氧化硫和氮氧化物在线监控设备。所有在线监控设备应与当地环保部门联网，及时发现和解决基地营运过程中出现的环保问题。	本项目拟建设专门的环境保护管理机构，建立企业环境管理体系，加强日常环境管理。	符合
11	入园项目的环保审批手续须按照国家和省建设项目环境保护管理的有关规定和程序执行，各入园项目应严格按照环保“三同时”要求落实污染防治和生态保护措施。	本项目按要求执行相关制度，严格落实各项环保措施。	符合

1.10.3 小结

本项目建设内容符合国家及地方产业政策，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》要求，符合仁化县有色金属循环经济产业基地产业准入要求和土地利用规划，符合《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36号）要求，符合《广东省主体功能区规划》及配套文件、《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发[2007]201号）。本项目符合《废电池污染防治技术政策》（环境保护部公告2016年第82号）。由此可见本项目符合当前国家和地方产业政策，选址具有规划合理性和环境可行性。

2 现有项目回顾

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介

韶关中弘金属实业有限公司成立于 2012 年 11 月 26 日，项目规模为年产 3000 吨镍系列产品，取得环评批复（韶环审【2014】511 号）并于 2018 年 5 月 24 日完成了竣工环境保护验收。韶关中达锌业有限公司成立于 2013 年 1 月 28 日，项目规模为年产 15000 吨氧化锌，取得环评批复（韶环审【2013】462 号）并于 2019 年 4 月 10 日完成了竣工环境保护验收。2019 年 7 月，韶关中弘金属实业有限公司委托广东韶科环保科技有限公司编制了《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》，于 2019 年 9 月 9 日取得了韶关市生态环境局的批复《韶关市生态环境局关于韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书的批复》（韶环审〔2019〕119 号）。

根据长期战略发展规划和优化经营体系布局，2020 年 1 月，韶关中弘金属实业有限公司、韶关中达锌业有限公司（韶关中弘金属实业有限公司关联企业）以其生产设备及房地产评估作价出资新设立广东威玛新材料股份有限公司，引入战略投资方，并将全部生产经营业务转为由广东威玛新材料股份有限公司（以下简称“威玛公司”）开展，相关变更情况详见附件《关于广东威玛新材料科技有限公司与韶关中弘金属实业有限公司及韶关中达锌业有限公司的相关情况说明报告》。

2.1.2 现有工程概况

建设内容规模：

停产及取消建设部分：原韶关中弘金属实业有限公司年产 3000 吨镍系列产品项目、韶关中达锌业有限公司年产 15000 吨氧化锌已停产取消建设。3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目中原计划在原有厂区的西北面新购置一块工业场地，实际未实施，扩建项目仅在原有地块内建设。扩建项目实际新增 2 个生产车间，分别为浸出车间二、萃取车间二；碳酸锂合成依托扩建前工程合成车间反应及蒸发结晶设备。同时扩建前原有的浸出车间一、萃取车间一用于废旧动力锂电池粉料综合回收利用；电铜车间停产。原环评中批复的废旧电池拆解车间、三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间、硫化钠车间取消建设。

实际建设部分：《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利

用项目环境影响报告书》中原料为废旧动力锂电池，要求产能为 3 万 t/a，实际原料为直接采购的废旧动力锂电池粉料（三元粉料）。根据报告书锂电池拆解车间物料平衡换算原理显示，3 万吨/年三元电池拆解后可得 14850 吨/年三元粉料，即废旧三元锂电池拆解后产生的三元粉料占比 49.5%，因此本项目原料直接采用三元粉料后总设计建设产能为 14850t/a。

现有工程产品为硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、电池级碳酸锂，副产品硫酸钠。硫酸镍、硫酸钴蒸发结晶尚未实施，以溶液形式外售。硫酸锰、碳酸锂、硫酸钠以晶体形式外售。

建厂运营以来现有项目建设情况一览表见表 2.1-1，威玛公司现有工程环保履行情况一览表见表 2.1-2。

厂址及四至情况：威玛公司位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内（厂中心坐标为东经 113°53'54.92260"，北纬 24°58'13.86090"），原计划在原有厂区的西北面新购置一块工业场地，实际未实施。即现有项目仅在原有地块内建设。

公司东面为园区道路及浚江，南面为志成冠军集团有限公司仁化分公司，西面为园区道路及广东富鑫有色金属有限公司和仁化县泰和元有限公司，北侧为韶关凯鸿纳米材料有限公司。项目四至图见图 2.1-1。

劳动定员及工作制度：现有工程劳动定员 320 人，一天三班，每班 8 小时工作制，年工作日 300 天。

表 2.1-1 运营以来现有项目建设情况一览表

时间	已批已建项目	产能	环评审批及补充论证材料主要内容	环评批复原辅材料	实际消耗原辅材料	是否属于重大变动
2013 年	年产 15000 吨氧化锌	15000t/a	年产 15000t/a 氧化锌	次氧化锌、天然气	次氧化锌、天然气	/
2014 年	年产 3000 吨镍系列产品	3000t/a	年产覆钴球镍 2000t/a、硫酸镍 1000t/a，副产品阴极铜板 1000t/a、硫酸锌 500t/a。	粗制碳酸镍、含镍合金废料、硫酸、纯碱、氨水、液碱、萃取剂等	粗制碳酸镍、含镍合金废料、硫酸、纯碱、氨水、液碱、萃取剂等	/
2019 年	3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目	/	回收利用废旧锂电池 3 万吨/年，综合回收其中锂、镍、钴、锰等有价值金属；扩建工程生产硫酸镍 16363.64 吨/年，硫酸钴 8780.49 吨/年、硫酸锰 8437.5 吨/年、电池级碳酸锂 4662.8 吨/年、三元前驱体 5806.4 吨/年，同时副产硫酸钠 47876.4 吨/年、硫化钠 19200 吨/年。	废三元锂电池、硫酸、液碱、纯碱、萃取剂等	废三元锂电池粉料、硫酸、液碱、纯碱、萃取剂等	不属于
2023 年			《广东威玛新材料股份有限公司（原韶关中弘金属实业有限公司）3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目非重大变动论证报告》中，主要变动内容有：（1）原计划新增工业用地 75800 m ² （113.7 亩）未实施，因此原计划在新增工业用地内建设的三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间取消建设；（2）原有地块内废旧电池拆解车间、硫化钠车间取消建设；（3）取消原韶关中弘金属实业有限公司 3000 吨镍系列产品生产，扩建后项目处理的原料由原来的废旧三元锂电池改为直接采购废旧动力锂电池粉料（三元粉料）；（4）扩建项目实施前后全厂生产设备发生较大变动；（5）全厂废气排放口由 10 个调整为 3 个，未新增主要排放口；（6）项目未新增废水直接排放口，生产废水由原有的间接排放调整为零排放；（7）增加了 1 个 250m ³ 初期雨水池、增加 1 个 400m ³ 事故应急池。			

表 2.1-2 现有工程环保手续履行情况一览表

时间	项目	产能	环保手续		主要内容	环保措施	生产情况
			环评批复/备案文号	自主验收			

时间	项目	产能	环保手续		主要内容	环保措施	生产情况
			环评批复/ 备案文号	自主验收			
2013年	年产 15000 吨氧化锌	15000t/a	韶环审 [2013]462 号	2019 年完成自主验收	年产 15000t/a 氧化锌	1、项目润湿工序利用贮存的初期雨水对原料进行润湿，不够用新鲜水补足。双碱喷淋系统的脱硫废水经沉淀池沉淀后循环使用，碱液喷淋装置水经过多次循环利用，其循环水会出现钝累积情况。钝达到一定浓度时，将构成环境风险，需经过除钝工艺处理后，再送至原系统回用。本项目不排放生产废水；生活污水经过三级化粪池/隔油隔渣池预处理后进入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理达标后排入浈江 2、对于回转窑产生的烟气及烟尘，本项目拟采用重力沉降除尘、布袋除尘、双碱喷淋塔装置进行净化； 3、危险废物委托有资质的单位处理处置，生活垃圾经分类妥善存放后，交由当地环卫主管部门统一收集清理	已停产
2014年	年产 3000 吨镍系列产品	3000t/a	韶环审【2014】511 号	2018 年完成自主验收	年产 3000 吨镍系列产品	1、生产废水经自建污水处理站处理达标后部分回用，其余与经过三级化粪池/隔油隔渣池预处理的生活污水一起进入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理达标后排入浈江。 2、浸出产生硫酸雾废气收集至紧邻浸出车间的碱液喷淋吸收塔处理；球镍合成工序逸散的氨气无组织排放，未逸出的 NH₃ 主要存在于洗涤废水中，经废水处理站脱氨塔吹脱处理后形成含氨废气，经脱氨塔喷淋回收系统回收氨水，返回合成工序使用。未回收部分 NH₃ 经脱氨塔 15m 高的排气筒达标排放； 锅炉燃煤废气采用三级碱喷淋除尘系统对锅炉尾气进行除尘脱硫。 3、危险废物委托有资质的单位处理处置，一般固体废物外售资源化利用，生活垃圾经按类妥善存放后，交由当地环卫主管部门统一收集清理	已停产
2019	3 万吨/年废旧动力锂电池综合利用项目	/	韶环审 (2019)119 号	已于 2024 年一月完成自	回收利用废旧锂电池 3 万吨/年，综合回收其中锂、镍、钴、锰等有色金属；扩建工程生产硫酸镍 16363.64 吨/年，硫酸钴 8780.49 吨/年、硫酸锰 8437.5 吨/年、电池级碳酸锂 4662.8 吨/年、三元前驱体 5806.4 吨年，同时副产硫酸	1、扩建前原有厂区增加 2 套 25t/h MVR 废水蒸盐装置；扩建的新厂区增加 2 套 25t/h MVR 废水蒸盐装置和 1 个三元前驱体废水处理站；生产废水排放口设置在线监控装置并与生态环境主管部门联网。生产废水达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准 2、电池拆解废气经“布袋收尘+活性炭吸附+两级碱液除氟”后经 15m 排气筒排放；	已投产

时间	项目	产能	环保手续		主要内容	环保措施	生产情况
			环评批复/备案文号	自主验收			
				主验收工作	钠 47876.4 吨/年、硫化钠 19200 吨/年。 浸出车间二硫酸雾废气收集后经“碱液喷淋”处理后经 15m 排气筒排放； 萃取车间二有机废气收集后“活性炭吸附”处理后经 15m 排气筒排放； 碳酸锂合成车间排放口废气“布袋除尘”处理后经 15m 排气筒排放； 汽提脱氨塔氨未回收氨气经 15m 排气筒排放； 三元前驱体闪蒸干燥废气收集后经“布袋除尘”处理后经 15m 排气筒排放 硫化钠车间焙烧炉废气收集后经“沉降室+余热锅炉+布袋除尘+脱硫塔”处理后经 1 根 40m 排气筒排放 硫化钠杂散烟气收集后经“布袋除尘”后经 20m 排气筒排放 硫化钠制片包装废气收集后经“布袋除尘”后经 15m 排气筒排放 3、危险废物委托有资质的单位处理处置，一般固体废物外售资源化利用，生活垃圾经按类妥善存放后，交由当地环卫主管部门统一收集清理		
2023					《广东威玛新材料股份有限公司（原韶关中弘金属实业有限公司）3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目非重大变动论证报告》中，主要变动内容有：（1）原计划新增工业用地 75800 m ² （113.7 亩）未实施，因此原计划在新增工业用地内建设的三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间取消建设；（2）原有地块内废旧电池拆解车间、硫化钠车间取消建设；（3）取消原韶关中弘金属实业有限公司 3000 吨镍系列产品生产，扩建后项目处理的原料由原来的废旧三元锂电池改为直接采购废旧动力锂电池粉料（三元粉料）；（4）扩建项目实施前后全厂生产设备发生较大变动；（5）	1、扩建项目新厂区取消建设。扩建项目已在原有厂区增加 1 套 25t/h 的 MVR 蒸发脱盐装置，目前项目生产废水经自行处理后全部回用，零排放。 2、电池拆解车间、三元前驱体车间、硫化钠车间取消建设，全厂废气排放口由 10 个调整为 3 个，浸出车间硫酸雾废气收集后经“碱液喷淋”处理后经 15m 排气筒排放；萃取车间有机废气收集后“活性炭吸附”处理后经 15m 排气筒排放；碳酸锂合成车间排放口废气“布袋除尘”处理后经 15m 排气筒排放； 3、危险废物委托有资质的单位处理处置，一般固体废物外售资源化利用，生活垃圾经按类妥善存放后，交由当地环卫主管部门统一收集清理	

时间	项目	产能	环保手续		主要内容	环保措施	生产情况
			环评批复/ 备案文号	自主 验收			
					全厂废气排放口由 10 个调整为 3 个，未新增主要排放口；（6）项目未新增废水直接排放口，生产废水由原有的间接排放调整为零排放；（7）增加了 1 个 250m ³ 初期雨水池、增加 1 个 400m ³ 事故应急池。		

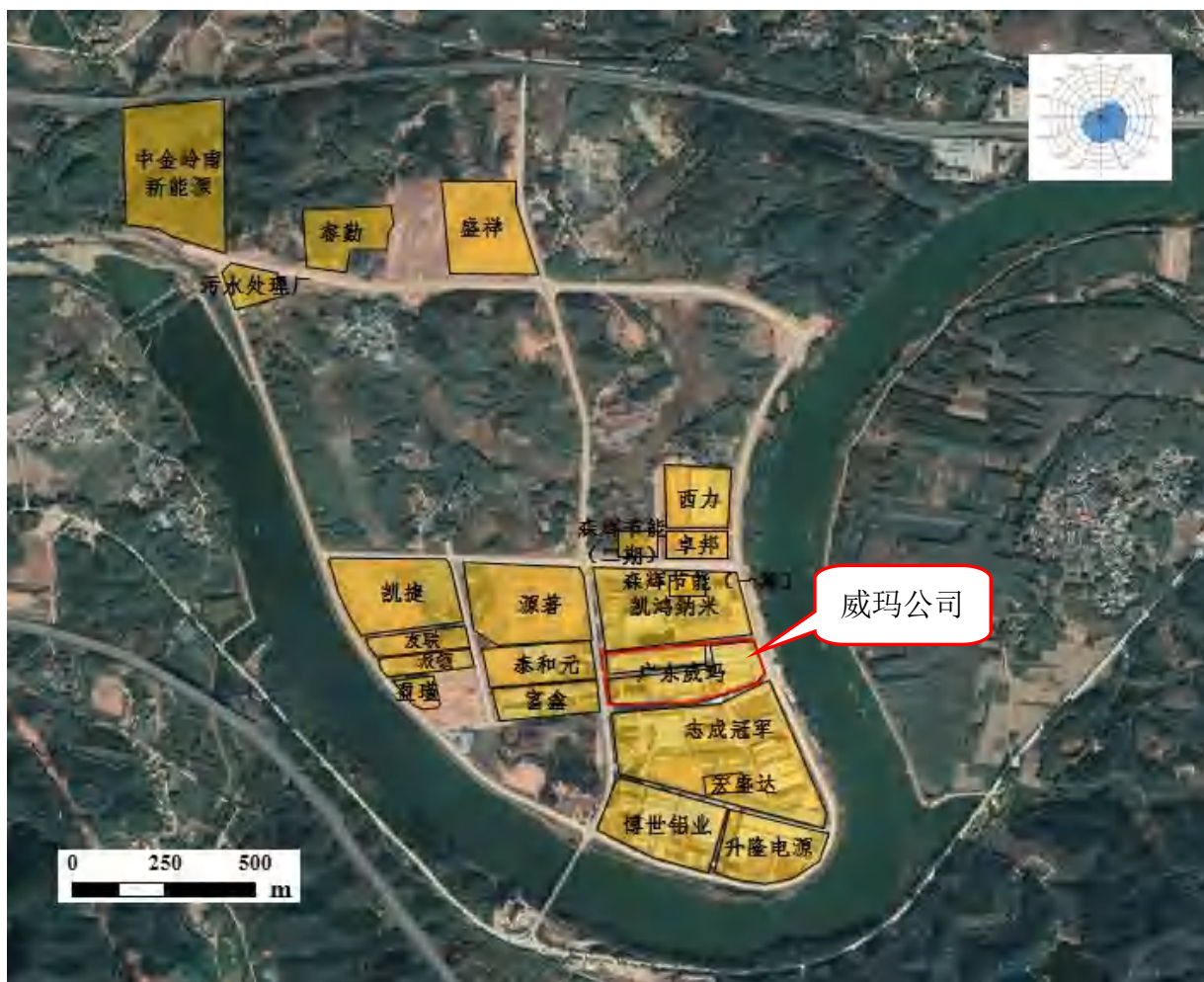


图 2.1-1 项目四至图

环保手续情况：现有生产线于 2019 年 9 月 9 日取得了韶关市生态环境局的批复《韶关市生态环境局关于韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书的批复》（韶环审〔2019〕119 号），持有国家排污许可证（编号 91440224MA54A8AJ5G002V），已于 2024 年 1 月完成竣工环保验收工作。

2.2 现有工程概况

2.2.1 产品方案

现有工程全厂主要产品及生产规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有工程主要产品及生产规模一览表

产品	序号	产品名称	现有项目实际产能 (t/a)	折算成晶体 (t/a)	外观形态

主要产 品	1	硫酸镍溶液（镍元素含量 9.5%）	39489	<u>16975</u>	绿色结晶体
	2	硫酸钴溶液（钴元素含量 9.5%）	12300	<u>5700</u>	红色结晶体
	3	硫酸锰（ $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，含游离水 3%）	5715	<u>5544</u>	微红色结晶体
	4	电池级碳酸锂（ Li_2CO_3 ）	2520	<u>2520</u>	白色粉末
副产品	5	硫酸钠（ Na_2SO_4 ，含游离水 3%）	41237	<u>40000</u>	白色结晶

2.2.2 现有工程组成及平面布置

扩建项目主要建设内容及其与环评批复的建设内容对比情况，详见下表 2.2-2

表 2.2-2 现有工程组成一览表

项目组成	扩建项目环评批复的建设内容	扩建项目实际建设内容	变化情况
主体工程	扩建项目实施前含 4 个生产车间，分别为：浸出车间一、萃取车间一、合成车间、电铜车间。扩建项目新增 6 个生产车间，分别为：废旧电池拆解车间、浸出车间二、萃取车间二、三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间、硫化钠车间。碳酸锂合成依托扩建前工程合成车间反应及蒸发结晶设备	扩建项目实际新增 2 个生产车间，分别为浸出车间二、萃取车间二；碳酸锂合成依托扩建前工程合成车间反应及蒸发结晶设备。同时扩建前原有的浸出车间一、萃取车间一用于废旧动力锂电池粉料综合回收利用；电铜车间停产。	原环评中批复的废旧电池拆解车间、三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间、硫化钠车间取消建设
储运工程	扩建项目实施前含仓库 1 栋；罐区 1 个（含 2 个 60T 硫酸储罐、1 个 60T 液碱储罐）。扩建项目新厂区设 1 个成品库、3 个辅料库；在新厂区设 2 个 60T 液碱储罐、1 个 30T 氨水罐，原有厂区增加 1 个 60T 液碱储罐。	扩建项目新厂区取消建设。原有厂区原有的 2 个 60T 硫酸储罐和 1 个 60T 液碱储罐拆除，新增 1 个 450T 硫酸罐、1 个 60T 和 2 个 110T 液碱罐。	原有厂区硫酸、液碱最大存量增加；原环评中批复的新厂区取消建设
公用辅助工程	综合办公楼 1 栋，4 层。扩建项目办公生活依托扩建前工程。	综合办公楼 1 栋，4 层。扩建项目办公生活依托扩建前工程。	不变
	门卫室，2 间；扩建项目新厂区设 1 间门卫室	门卫室，2 间；扩建项目新厂区取消建设。	扩建项目新厂区取消建设
	机修房，扩建项目依托扩建前设施	机修房，扩建项目依托扩建前设施。	不变
	配电房，1 间；扩建项目新厂区设 1 间配电房	配电房，1 间；扩建项目新厂区取消建设。	扩建项目新厂区取消建设
	供水供电：园区供应	供水供电：园区供应。	不变
	蒸汽供应由园区集中供热。	蒸汽供应由园区集中供热。	不变
	扩建项目实施前纯水制备系统含两台 22t/h 纯水机；扩建项目原有厂区不变，新厂区设 1 台 22t/h 纯水机	扩建项目原有厂区两台 22t/h 纯水机不变；新厂区取消建设。	扩建项目新厂区取消建设。

项目组成		扩建项目环评批复的建设内容	扩建项目实际建设内容	变化情况
环保工程	生产废水	扩建前原有厂区含 1 套 12.5t/h MVR 废水蒸发结晶装置；1 个废水处理站；扩建项目原有厂区废水处理站不变动，增加 2 套 25t/h MVR 废水蒸发结晶装置；新厂区增加 1 个三元前驱体废水处理站和 2 套 25t/h MVR 废水蒸发结晶装置；	扩建项目新厂区取消建设。原有厂区增加了 2 套 25t/h 的 MVR 废水蒸发结晶装置。	扩建项目新厂区取消建设。
		扩建前含 1 个初期雨水池，总容积 300m ³ ；扩建项目新厂区设初期雨水池 1 个，总容积 300m ³	扩建项目原有厂区新增 1 个初期雨水池（容积 250m ³ ）；原有的初期雨水池（容积 300m ³ ）不变。新厂区取消建设。	扩建项目原有厂区新增 1 个初期雨水池（容积 250m ³ ）。新厂区取消建设。
	事故应急池	扩建前设 1 个事故应急池，总容积 300m ³ ；扩建项目原有厂区事故应急池不变；新厂区设 1 个事故应急池，总容积 800m ³	扩建项目原有厂区 300m ³ 事故应急池不变，增加了 1 个 400m ³ 事故应急池；新厂区取消建设。	原有厂区增加 1 个 400m ³ 事故应急池；新厂区取消建设
	生活污水	扩建前含三级化粪池 2 个，总容积 16m ³ ；扩建项目原有厂区不变，新厂区设三级化粪池 1 个，容积 20m ³	生活污水预处理设施不变	不变
	废气	扩建前含浸出车间一：1 套酸雾吸收塔（FQ-01 排气筒）。扩建项目新增： 废旧电池拆解车间：1 套“布袋收尘+活性炭吸附+两级碱液除氟”装置（FQ-01 排气筒）； 浸出车间二：1 套酸雾吸收塔（FQ-02 排气筒）； 萃取车间二：1 套活性炭吸附塔（FQ-03 排气筒）； 碳酸锂合成车间：1 套布袋除尘装置（FQ-04 排气筒）； 三元前驱体反应、陈化、洗涤：1 套“两级水喷淋”装置（FQ-05 排气筒）； 氨水回收：1 套汽提脱氨塔（FQ-06 排气筒）； 三元前驱体闪蒸干燥：1 套布袋除尘装置（FQ-07 排气筒）； 硫化钠车间：1 套“沉降室+余热锅炉+布袋除尘+脱硫塔”装置（FQ-08 排气筒）； 焦炭破碎及热化废气：并入焙烧烟气装置处理； 杂散烟气：1 套“布袋除尘”装置（FQ-09 排气筒）； 制片包装：1 套“布袋除尘”装置（FQ-10 排气筒）。	全厂减少为 3 个废气排放口，分别为： 浸出车间二酸雾采用“碱液喷淋”后经 15m 排气筒（DA001）排放 萃取车间二有机废气采用“活性炭吸附”后经 15m 排气筒（DA003）排放 碳酸锂合成车间颗粒物采用“布袋除尘+水喷淋”后经 15m 排气筒（DA002）排放	原环评中批复的废旧电池拆解车间、三元前驱体合成车间、三元前驱体干燥包装车间、硫化钠车间取消建设，相应的废气产污环节和废气治理设施减少。
	固体	扩建前设 1 个危废暂存间，面积 20m ² ；扩建项目原有厂区增加 1	扩建项目在原有厂区增加了 1 个 170m ² 危废暂存间。	由于危险废物量减少，扩建项目原有

项目组成		扩建项目环评批复的建设内容	扩建项目实际建设内容	变化情况
废物		个危废暂存间，面积 200m ² ；新厂区设 1 个危废暂存间，面积 40m ² ；	新厂区取消建设。	厂区危废暂存间面积略有减少。新厂区危废暂存间取消建设。
		扩建前设 1 个一般固体废物暂存间，面积 50m ² ；扩建项目原有厂区增加 1 个一般固废暂存间，面积 500m ² ；新厂区设 1 个一般固废暂存间，面积 50m ² ；	扩建项目在原有厂区增加 1 个一般固废暂存间，面积 20m ² ；新厂区取消建设。	由于一般固体废物量减少，扩建项目原有厂区一般固废暂存间面积减少。新厂区一般固废暂存间取消建设。

表 2.2-3 现有工程全厂建（构）筑物情况一览表

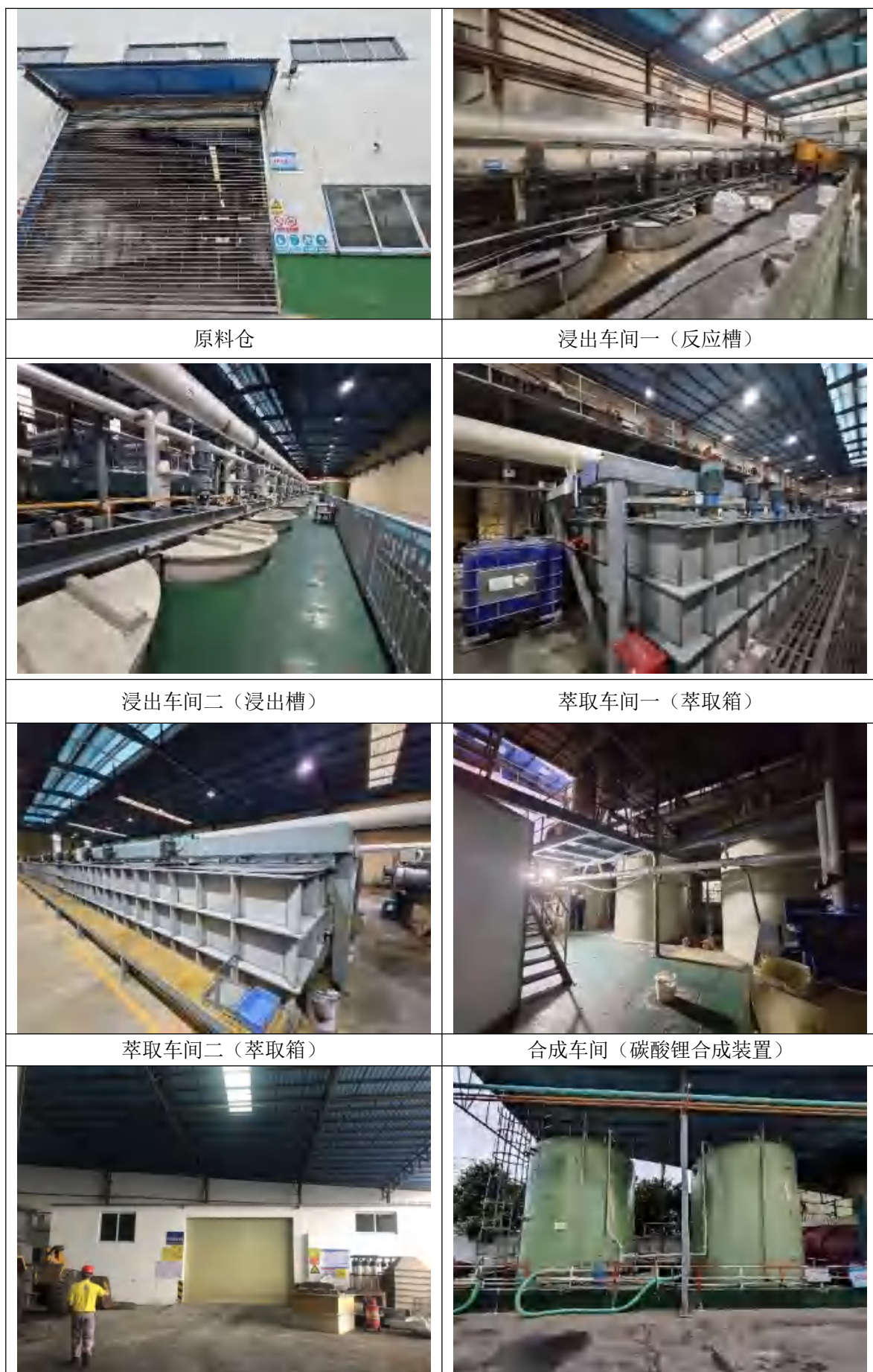
序号	地块	名称	环评申报情况				实际建设情况				备注
			层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	规格参数	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	规格参数	
1	原有厂区	办公楼	4	940	2800	高 10.5m	4	940	2800	高 10.5m	/
2		废旧电池拆解车间	1	2000	2000	高 11m	/	/	/	/	取消建设
3		浸出车间一	1	2000	2000	高 11m	1	2000	2000	高 11m	/
4		浸出车间二	1	2500	2500	高 11m	1	2500	2500	高 11m	/
5		萃取车间一	1	2500	2500	高 11m	1	2500	2500	高 11m	/
6		萃取车间二	1	2500	2500	高 11m	1	2500	2500	高 11m	/
7		合成车间	1	2500	2500	高 11m	1	2500	2500	高 11m	/
8		电铜车间及仓库	1	2850	2500	高 11m	1	2850	2500	高 11m	/
9		硫化钠车间	1	3000	3000	高 15m	/	/	/	/	取消建设
10		配电房	1	140	140	高 4m	1	140	140	高 4m	不变
11		三级化粪池	/	/	/	总容积 16m ³	/	/	/	总容积 16m ³	不变
12		初期雨水收集池 1#	/	/	/	容积 300m ³	/	/	/	容积 300m ³	/
13		初期雨水收集池 2#	/	/	/	/	/	/	/	容积 250m ³	新增
14		事故应急池 1#	/	/	/	容积 300m ³	/	/	/	容积 300m ³	不变
15		事故应急池 2#	/	/	/	0	/	/	/	容积 400m ³	增加 1 个 400m ³ 事故应急池
16		危废暂存间 1#	1	20	20	高 4m	1	20	20	高 4m	不变
17		危废暂存间 2#	1	200	200	高 11m	1	174	174	高 8m	由于危险废物量减少，危废暂存间面积减少

序号	地块	名称	环评申报情况				实际建设情况				备注
			层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	规格参数	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	规格参数	
18		车间配套生产废水处理站	/	950	/	废水处理池总容积1000m ³	/	950	/	废水处理池总容积1000m ³	不变
19	新厂区	三元前驱体合成车间	1	12200	12200	三元前驱体合成车间	/				新地块建设内容取消
20		三元前驱体干燥包装车间	1	2000	2000	三元前驱体干燥包装车间	/				
21		成品库	1	2000	2000	成品库	/				
22		辅料库 1	1	2000	2000	辅料库 1	/				
23		辅料库 2	1	2000	2000	辅料库 2	/				
24		辅料库 3	1	2000	2000	辅料库 3	/				
25		配电房	1	110	110	配电房	/				
26		门卫室	1	20	20	门卫室	/				
27		事故应急池	/	/	/	事故应急池	/				
28		消防水池	/	/	/	消防水池	/				
29		初期雨水池	/	/	/	初期雨水池	/				
30		三级化粪池	/	/	/	三级化粪池	/				
31		危废暂存间 3#	1	40	40	危废暂存间 3#	/				
32		三元前驱体废水处理站	/	800	/	三元前驱体废水处理站	/				



图 2.2-1 现有工程厂区平面布置图

现有已建项目建设情况图片见下图 2.2-2。



危废暂存间	液碱罐
	
硫酸库	纯水制备间
	
初期雨水池	循环冷却系统
	
废水收集池	碱喷淋塔



活性炭吸附处理设施



MVR 装置

2.3 现有已实施项目工程分析

2.3.1 主要原辅材料及成分性质

表 2.3-1 现有项目主要原辅料

序号	原材料名称	主要物化指标	年耗量 t/a	最大储存量 t	备注
1	废三元锂电池粉料	Ni≥25.26%、 Co≥7.87%、 Mn≥11.95%、 Li≥3.22%	14850	500	废三元锂电池拆解后的三元粉料
2	硫酸	主含量≥98%	39827	100	—
3	纯碱	主含量≥99%	13334.693	100	—
4	液碱	主含量≥32%	38906.62	210	—
5	氟化钠	主含量≥98	113.257	2	—
6	P204 萃取剂	主含量≥99.8%	2.5	2	—
7	P507 萃取剂	主含量≥99.8%	9	2	—
8	磺化煤油(260#溶剂油)	主含量≥99.8%	10	2	—
9	双氧水	含量 50%	2364.8	10	—
10	总计		109417.87	—	—

废三元锂电池粉料为废三元锂电池经专门厂家拆解、破碎、分选等工序得到的粉料，主要成分为三元锂电池的正负极材料，三元锂电池粉料的主要成分见下表。

表 2.3-2 三元锂电池粉料成分表（单位：%）

镍	钴	锰	锂	氧	石墨粉	铁、镁、钙、铝等杂质
25.3	7.9	12	3.25	20.03	30.17	1.35
24.8~25.7	7.4~8.5	11.4~12.5	3.18~3.31	19.98~20.09	30.11~30.23	1.29~1.40

表 2.3-3 其他原物理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	硫酸	分子式为 H_2SO_4 ，分子量 98.08，纯度为 98% 的硫酸熔点 $10.5^{\circ}C$ ，沸点 $330^{\circ}C$ 。硫酸纯品是一种无色无味油状液体，是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。具有脱水性、强氧化性，可与多数金属氧化物反应，生成相应的硫酸盐和水；可与所含酸根离子对应酸酸性比硫酸根离子弱的盐反应，生成相应的硫酸盐和弱酸；加热条件下可催化蛋白质、二糖和多糖的水解。
2	纯碱	碳酸钠，俗名苏打、纯碱、洗涤碱，分子式 Na_2CO_3 ，分子量 106，密度为 $2.532g/cm^3$ ，熔点为 $851^{\circ}C$ ，易溶于水，具有盐的通性。一般情况下为白色粉末，为强电解质。无气味。有吸湿性。水溶液呈碱性。
3	液碱	液态状的氢氧化钠，亦称烧碱、苛性钠。纯品为无色透明液体。相对密度 2.130，熔点 $318.4^{\circ}C$ ，沸点 $1390^{\circ}C$ 。与酸相遇则起中和作用而成盐和水。有皂化油脂的能力，生成皂与甘油。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与金属铝锌及非金属硅、硼等反应放出氢。腐蚀性极强，对皮肤、纤维、玻璃、陶瓷等均有腐蚀作用。
4	氟化钠	化学式 NaF ，分子量 41.99，无色发亮晶体或白色粉末状化合物，比重 2.25，熔点 $993^{\circ}C$ 沸点 $1695^{\circ}C$ 。溶于水、氢氟酸，微溶于醇。水溶液呈弱碱性，溶于氢氟酸而成氟化氢钠，能腐蚀玻璃。有毒，有强刺激性，广泛应用在涂装工业中作磷化促进剂、农业杀虫剂、密封材料、防腐剂等各个领域。
5	P507 萃取剂	2-乙基己基膦酸单 2-乙基己基酯，分子式： $C_{16}H_{35}O_3P$ ，分子量 306.4。无色或淡黄色透明油状液体。燃点 $228^{\circ}C$ ，闪点 $96^{\circ}C$ 。不溶于水，溶于乙醇、煤油、石油醚、苯和十二烷等有机溶剂。用于稀土元素和有色金属的萃取分离。
6	P204 萃取剂	二（2-乙基己基磷酸），密度 $0.97g/cm^3$ ，黏度（ η_{25} ） $3.47mPa \cdot s$ ，闪点 $206^{\circ}C$ ，燃点 $233^{\circ}C$ 。是在核燃料（铀）提取、稀土元素分离和有色金属萃取中获得广泛应用的工业萃取剂。不溶于水，溶于丙酮、乙醇等有机溶剂。

序号	名称	理化性质
7	260#溶剂油	煤油经磺化而成的。其特点是蒸发速率均匀而缓慢，芳香烃含量较少，毒性很小，燃点大于 380℃，安全性较高。无臭味，质纯洁，受热不易氧化。磺化煤油主要用作 P204 及 P507 的溶剂，循环使用。
8	双氧水（H ₂ O ₂ ）	又称过氧化氢，外观为蓝色黏稠状液体（水溶液通常为无色透明液体），别称为双氧水、乙氧烷、沸点为 158℃，分子量为 34.01，与水互溶，闪点无，危险性描述，R22、R41，呈弱酸性，危险特性：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。本项目所用过氧化氢浓度为 50%。

2.3.2 现有已实施项目产品方案

现有工程产品为硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、碳酸锂，副产品硫酸钠。其中硫酸镍和硫酸钴以溶液的形式进行销售，硫酸锰、碳酸锂和硫酸钠以晶体的形式进行销售。企业全厂主要产品及生产规模见表 2.3-4。

表 2.3-4 现有工程主要产品及生产规模一览表

产品	序号	产品名称	现有项目实际产能 (t/a)	折算成纯晶体 (t/a)	扩建项目环评申报 产能 (t/a)
主要产品	1	硫酸镍溶液（9.5%）	39489.21	16975	16363.64
	2	硫酸钴溶液（9.5%）	12300	5700	8780.49
	3	硫酸锰 （MnSO ₄ ·H ₂ O，含 3%的游离水）	5715	5544	8437.5
	4	电池级碳酸锂 （Li ₂ CO ₃ ）	2520	2520	4662.8
副产品	6	硫酸钠（Na ₂ SO ₄ ）	41237	40000	47876.4

2.3.3 现有已实施项目能源动力及给排水

现有工程能源消耗种类包括电、蒸汽。

(1) 供电

现有工程总用电约 1800 万 kWh/年，电力由仁化县有色金属循环经济产业基地市政供电网络供应，通过 1000kV 的变压器调压，电力变压器采用抬高地的方式安装，低压设备的配电电压为 380/220V。

(2) 蒸汽

现有工程最大蒸汽使用量约为 5t/h，每天用量约 115t，年蒸汽总用量约 34500t/a，由基地集中供热管网供应。

(3) 给排水系统

扩建项目用水由仁化县有色金属循环经济产业基地内的市政自来水管网统一供给，扩建项目用水包括工艺过程用水、车间地面冲洗用水、酸雾吸收塔补充水、循环冷却水、生活用水、绿化用水等。扩建项目生产过程配制槽液用水及物料洗涤用水由原有两台纯水机以及新厂区新增的一台纯水机生产的去离子水提供，产生的清洁下水用于车间冲洗、补充酸雾吸收塔用水及厂区绿化用水。

本项目建构筑物屋面雨水经雨水斗收集，道路雨水经雨水口收集经管道汇总后，初期雨水经过管道排入初期雨水收集池，15 分钟后雨水经雨水管道排入集聚区的雨水管网。本项目设 2 个初期雨水池，总设计容积为 550m³，可有效容纳暴雨级别初期雨水排放量，根据《给水排水设计手册》（1973 版）中韶关暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{958(1 + 0.63 \lg P)}{t^{0.544}}$$

其中重现期 P 取值 2 年，降雨历时 180min，本项目汇水面积为 64166m²，径流系数 0.9，则计算出暴雨强度为 67.595L/(s·hm²)，取前 15min 暴雨量为 397.071m³<550m³，初期雨水池可满足要求。

考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期 3 小时（180 分钟）内，估计初期（前 15 分钟）雨水的量，其产生量可按下述公式进行计算：

年均初期雨水量 = 所在地区年均降雨量 × 径流系数 × 集雨面积 × 15/180

硬化地面（道路路面、人工建筑物屋顶等）的径流系数可取值 0.9，项目所在地区近 20 年年平均降雨量为 1649.7mm，集雨面积为厂区范围除绿地外所占面积，约 64166 m²。

通过计算，本项目的初期雨水产生量约为 7939.099m³/a，按 300 天/年折计为 26.46 m³/d，初期雨水经厂区初期雨水池收集后经调节 pH 后过滤沉淀物，进入 MVR 蒸发器蒸发回收冷凝水。

（2）排水工程

扩建项目采用分流制，项目生产废水经厂区处理后全部回用，不外排。生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂进一步处理；初期雨水经厂区设置的初期雨水收集池收集沉淀后排入基地污水处理厂进一步处理。

初期雨水计算

表 2.3-5 现有工程水电消耗一览表

序号	名称	用量
1	自来水	19660 吨/年
2	电	1800 万度/年
3	外购蒸汽	34500 吨/年
备注	蒸汽由园区企业仁化县森辉节能科技有限公司提供。	

表 2.3-6a 现有已实施项目用水情况一览表（单位：m³/d）

用水环节	进水						出水					
	新鲜水 用量	冷凝水/ 回用水 用量	纯水	反应生 成水	蒸汽/物 料带入	中间品 带入	进入产 品	进入中 间品	进入固 废、气体	损耗量	进入蒸发器	外排 量
车间工艺用水	0	112.5	17.5	8.34	210.23	0	136.34	0	4.4	17.16	190.67	0
车间冲洗用水	0	9.7	0	0	0	0	0	0	0	1.94	7.76	0
碱喷淋塔用水	0	8	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0
水喷淋塔用水	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1(回用于浸 出工序)	0
冷却循环水	0	72	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0
纯水制备	25	0	0	0	0	0	25（其中纯水 17.5 用于车间生产，清洁下水 7.5 用于绿化用水）					
生活用水	40.53	0	0	0	0	0	0	0	0	4.05	0	36.48
初期雨水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.46	0
绿化用水	0	7.5	0	0	0	0	0	0	0	7.5	0	0

表 3.7-7b 现有已实施项目蒸发器用水情况表（单位：m³/d）

进入蒸发器水	蒸发损耗水	收集的冷凝水总量	回用冷凝水	排放冷凝水
226.89	22.69	204.20	204.20	0

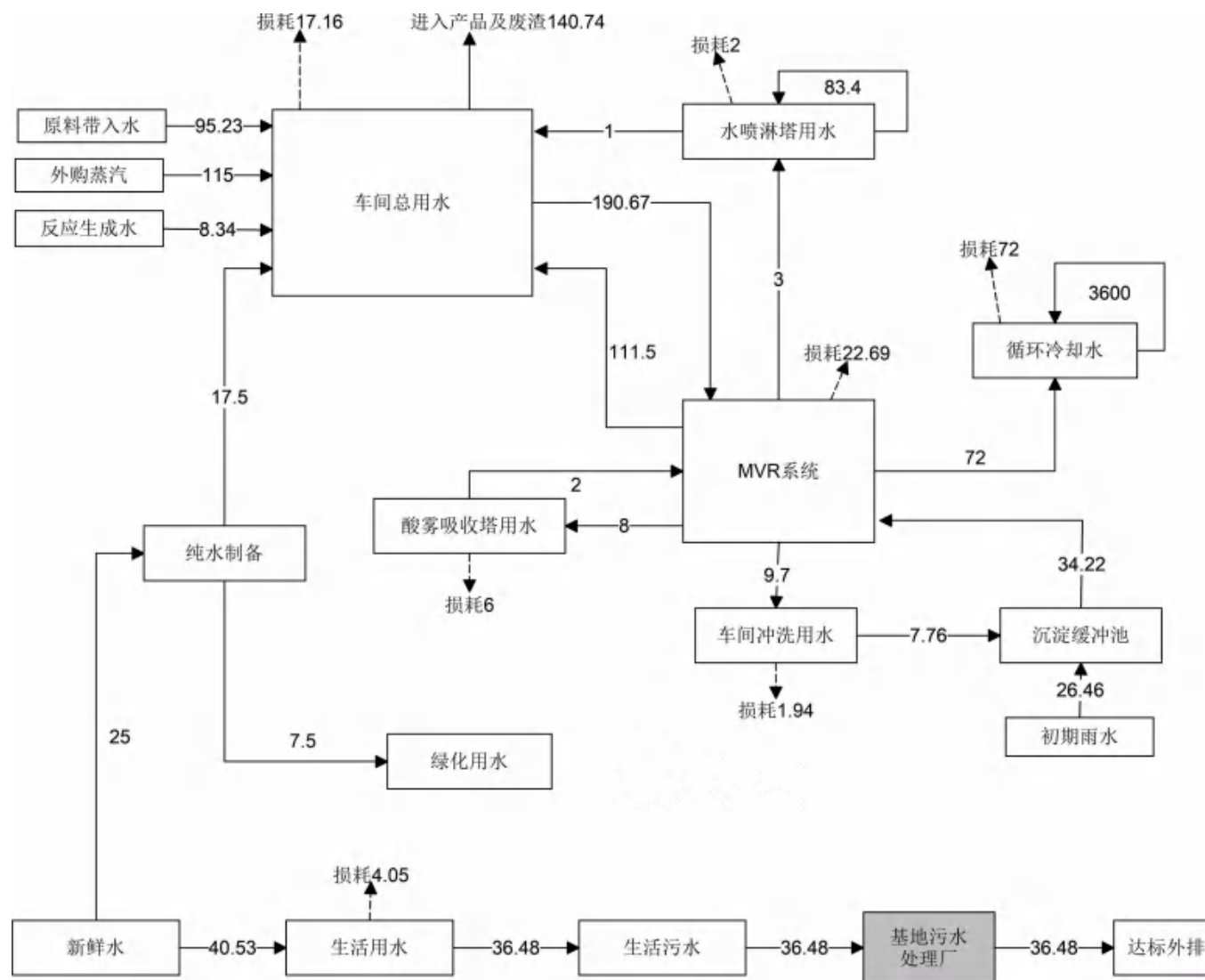


图2.3-1 已建项目水平衡图 (m³/d)

2.3.4 现有已实施项目主要生产设备

现有工程主要生产设备情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 现有工程主要设备一览表

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
一、浸出车间一					
序号	设备名称	实际建设数量			/
		规格型号	单位	数量	
1	行车	1T 5T	台	2	/
2	浸出搅拌槽	30 立方米	个	27	
3	浆化槽	7 立方米	台	17	/
4	厢式压滤机	120m²	台	6	/
5	厢式压滤机	100m²	台	12	/
6	硫酸高位槽	4 立方米 2 个	个	2	/
7	酸雾塔	PPΦ2600	套	1	/
8	泵	/	台	35	/
9	厢式压滤机	200m²	台	2	/
10	厢式压滤机	250m²	台	2	/
11	配电柜	/	个	4	/
12	纯碱溶液槽	20m³	个	1	/
13	PP 液碱槽	7m³	个	1	该设备已停用
14	中转槽	20m³	个	3	暂停使用
15	中转槽	10m³	个	1	暂停使用
16	浆化槽	15 立方米	台	2	/
17	玻璃钢储液池	47 立方米	个	1	/
18	玻璃钢储液池	/	个	1	
19	玻璃钢储液池	/	个	1	
20	玻璃钢储液池	/	个	1	
21	玻璃钢储液池	/	个	1	
22	玻璃钢储液池	81.225 立方米	个	1	
23	玻璃钢储液池	/	个	1	
24	玻璃钢储液池	/	个	1	
25	中转槽	15m³	个	3	/
26	中转槽	4m³	个	1	/
27	冷凝水槽	30 立方米	个	1	/
28	硫酸高位槽	6 立方米	个	1	/
29	接料斗	/	个	2	/
30	洗渣斗	/	个	1	/
31	手推斗	/	个	1	/
二、萃取车间一					
序	设备名称	实际建设数量			备注

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
号		规格型号	单位	数量	
1	PVC 萃取箱	28 级，45 级，10 级	套	5	/
2	贮槽	PP10m³	个	32	/
3	贮槽	PP5m³	个	2	/
4	泵	/	台	40	/
5	配电柜	/	个	1	/
6	备用桶	10m³	个	4	/
7	液碱槽	10m³	个	1	/
8	萃取电控制系统	/	套	1	/
9	变频器	/	台	28	/
三、新浸出车间（浸出车间二）					
序号	设备名称	实际建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
1	浸出搅拌槽	30 立方： PPHΦ3200×3500	个	22	/
	配：齿轮减速电机	/	套	22	/
	配：搅拌	/	只	22	/
	配：变频器	/	台	22	/
	配：浆料泵	/	台	22	/
2	箱式压滤机	100m²	台	3	/
		220m²	台	13	
3	浆化槽	12 立方：PPΦ2800×2000	个	10	/
	配：减速电机		套	10	/
	配：搅拌		只	10	/
	配：浆料泵		台	10	/
	配：变频器		台	10	/
4	中转槽	30 立方：PPΦ3350×3500	个	7	/
5	浸出液储罐	200 立方：Φ6000×7000	个	2	玻璃罐储槽
6	洗水储罐	200 立方：Φ6000×7000	个	2	
7	硫酸高位槽	10 吨：Φ2000×2000	个	2	/
8	化工泵	7.5Kw 18.5Kw	台	34	/
9	抽风管道及附件	PPΦ800	米	120	/
10	酸雾塔	55kw	套	1	浸出一、浸出二合并使用 1 个排放口排放
11	引风机	/	台	1	/
12	液碱高位槽	Φ1900	个	1	/
13	双氧水高位槽	φ970*2000	个	1	/
14	地池槽	/	个	4	已停用
15	中转槽	/	个	3	/
16	高压水枪	HM3600	套	2	/
17	配电柜	/	个	4	
四、新萃取车间（萃取车间二）					
序	设备名称	实际建设数量			备注

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
号		规格型号	单位	数量	
1	P204 萃锰除杂线	PVC1000×5000×1400, 35 级	条	2	/
	配：搅拌	/	条	66	/
	配：电机	4kw	个	66	/
	配：变频器	/	台	2	/
2	前液槽	50 立方：Φ4000×4350	个	2	/
3	有机相槽	20 立方米	个	2	
4	碱槽	20 立方米	个	1	
5	萃余液槽	20 立方米	个	2	
6	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	
7	硫酸锰槽	20 立方米	个	1	
8	反锰剂槽	20 立方米	个	1	
9	反铁液槽	20 立方米	个	1	
10	反锰剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	
	配：减速电机搅拌	4KW	套	1	/
11	洗涤剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	配：减速电机搅拌	4KW	套	1	/
12	反铁剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	配：减速电机搅拌	4KW	套	1	/
13	磁力泵	5.5kw	台	8	/
14	磁力泵	5.5kw	台	6	/
15	磁力泵	5.5kw	台	1	/
16	P507 萃钴线	PVC1000×5200×1400, 35 级	条	2	/
	配：搅拌	/	条	64	/
	配：电机	4KW	个	64	/
	配：变频器	/	台	2	/
17	有机相槽	20 立方米	个	1	/
18	碱槽	20 立方米	个	1	
19	萃余液槽	20 立方米	个	1	
20	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	
21	反钴剂槽	20 立方米	个	1	
22	硫酸钴槽	20 立方米	个	1	
23	反钴剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	
	配：减速电机搅拌	4KW	套	1	/
24	磁力泵	5.5kw	台	6	/
25	磁力泵	5.5kw	台	3	/
26	磁力泵	5.5kw	台	1	/
27	P507 镍镁分离线	PVC1000×5200×1400, 36 级	条	1	/
	配：搅拌	/	条	33	/
	配：电机	/	个	33	/

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
	配：变频器	/	台	1	/
28	有机相槽	20 立方米	个	1	/
29	萃余液槽	20 立方米	个	1	
30	反萃液槽	20 立方米	个	1	
31	反萃剂槽	20 立方米	个	1	
32	磁力泵	5.5kw	台	0	/
33	磁力泵	5.5kw	台	1	/
34	P507 萃镍线	PVC1000×5200×1400, 35 级	条	2	/
	配：搅拌	/	条	64	/
	配：电机	/	个	64	/
	配：变频器	/	台	2	/
35	有机相槽	20 立方米	个	1	/
36	碱槽	20 立方米	个	1	
37	萃余液槽	20 立方米	个	1	
38	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	
39	反镍剂槽	20 立方米	个	1	
40	硫酸镍槽	20 立方米	个	1	
41	反镍剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	
	配：减速电机搅拌	4kw	套	1	/
42	磁力泵	5.5kw	台	5	/
43	磁力泵	5.5kw	台	1	/
44	磁力泵	5.5kw	台	1	/
45	硫酸锰储槽	/	个	0	/
46	硫酸钴储槽	/	个	0	
47	硫酸镍储槽	/	个	0	
48	硫酸高位槽	10 吨：Φ2000×2000	个	1	/
49	液碱高位槽	/	个		/
51	行车	5T	台	1	/
52	配电柜	/	个	4	/
53	VOC 活性炭系统	/	套	1	/
54	中转槽	30m ³	个	1	/
五、合成车间					
序号	设备名称	实际建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
1	一次净化槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
2	二次净化槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	
3	纯碱配制槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
4	碱液加热槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
5	锂液加热槽	15 立方米 PPHΦ3200×3500	个	2	/
6	锂液总槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
7	碳酸锂合成槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	3	
8	母液水槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
9	母液水槽	30 立方米	个	1	/
9	洗涤水槽	30 立方米	个	1	/
10	箱式压滤机	40m ²	台	4	/
11	箱式压滤机	80m ²	台	4	
12	过滤洗涤槽	不锈钢 2600×1400×250	个	4	碳酸锂洗涤
13	水循环真空泵	15KW 75KW	台	2	/
14	气油分离罐	/	个	2	/
15	闪蒸干燥机	SXG-800	套	1	/
16	气流破碎机	LHC/Y-40	套	1	/
17	砂浆泵	/	台		/
18	化工泵	/	台		/
19	MVR 蒸发结晶装置	12 立方米/小时	套	1	/
20	MVR 蒸发结晶装置	25 立方米/小时	套	2	/
21	手动叉车	2.5T	台	3	
21	真空罐	1 立方米	个	2	
22	配电柜	/	个	8	
23	控制柜	/	个	1	
24	升降机	5.5kw	个	1	
25	精密过滤器	/	个	2	
26	计量槽	1 立方米	个	4	
27	中转槽	PP10 立方（高 2.5*2.2*0.02 米）	个	3	/
28	合成车间室外储罐	150 立方米	个	4	/
29	合成室外储罐	450 立方米	个	2	/
28	空压机	/	台	3	/
29	储气罐	2 立方米\10 立方米	个	3	
30	制氮机	DM-600/10	台	1	/
31	行车	5T	台	1	/
九、其他设备					
序号	设备名称	实际建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
3	硫酸锰离心结晶设备	含 4 台蒸发釜、2 个 PP 槽、离心机 1 台，打包机 1 台等	套	1	/
4	硫酸罐	450 吨/个	个	1	/

序号	设备名称	现有工程建设数量			备注
		规格型号	单位	数量	
5	液碱罐	110 吨/个	个	2	/
		60t/个	个	1	

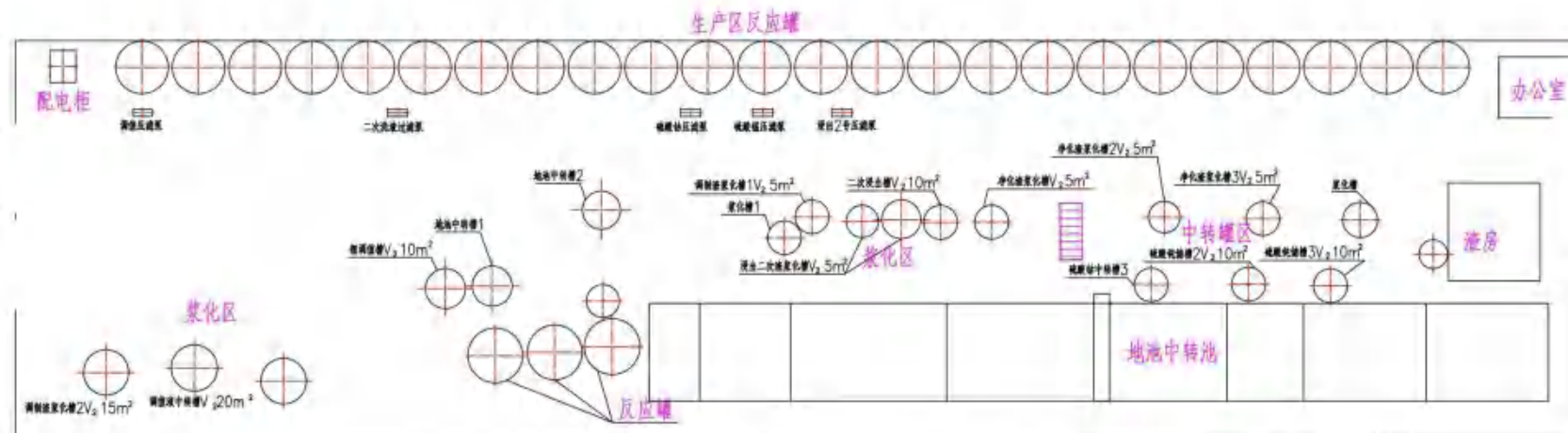


图 2-3.2 浸出一车间设备设施平面布置图 (1 楼)

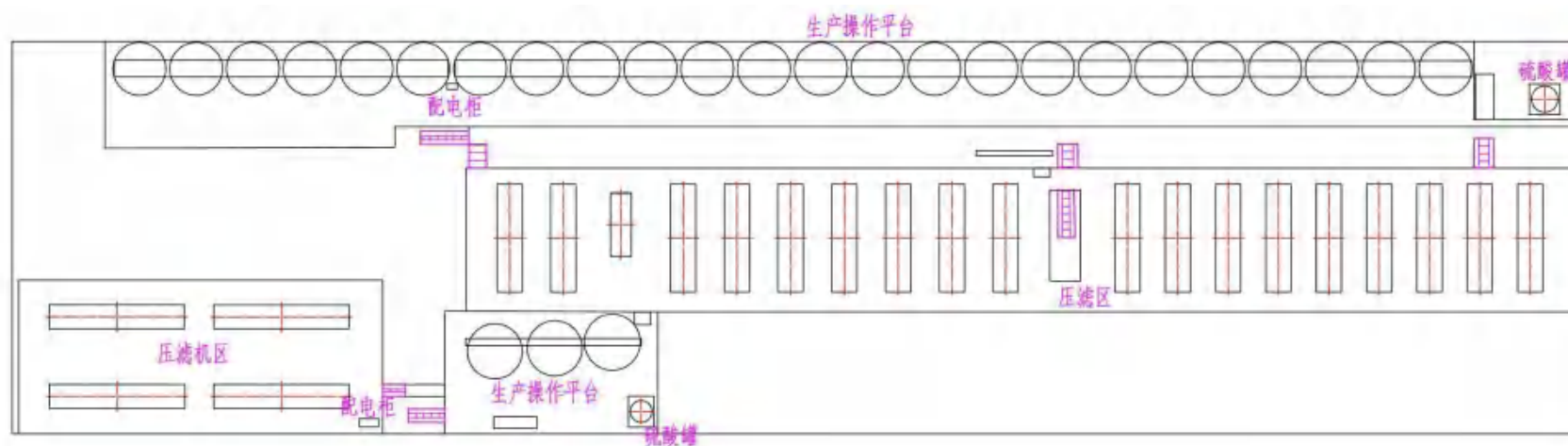


图 2-3.3 浸出一车间设备设施平面布置图 (2 楼)

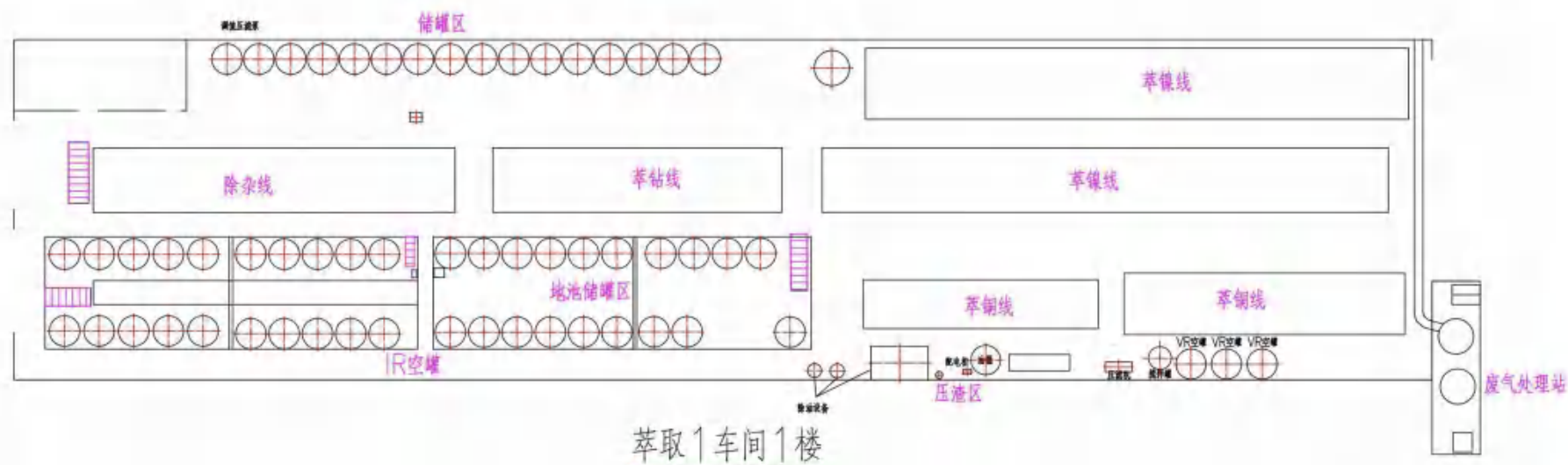


图 2-3.4 萃取一车间设备设施平面布置图 (1 楼)

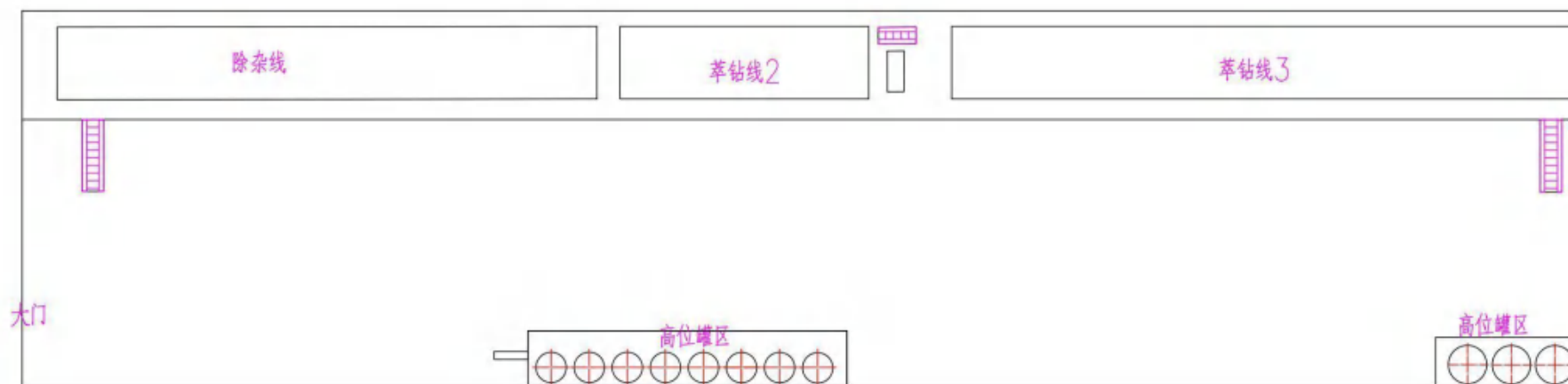


图 2-3.5 萃取一车间设备设施平面布置图 (2 楼)



图 2-3.6 浸出二车间设备设施平面布置图 (1 楼)

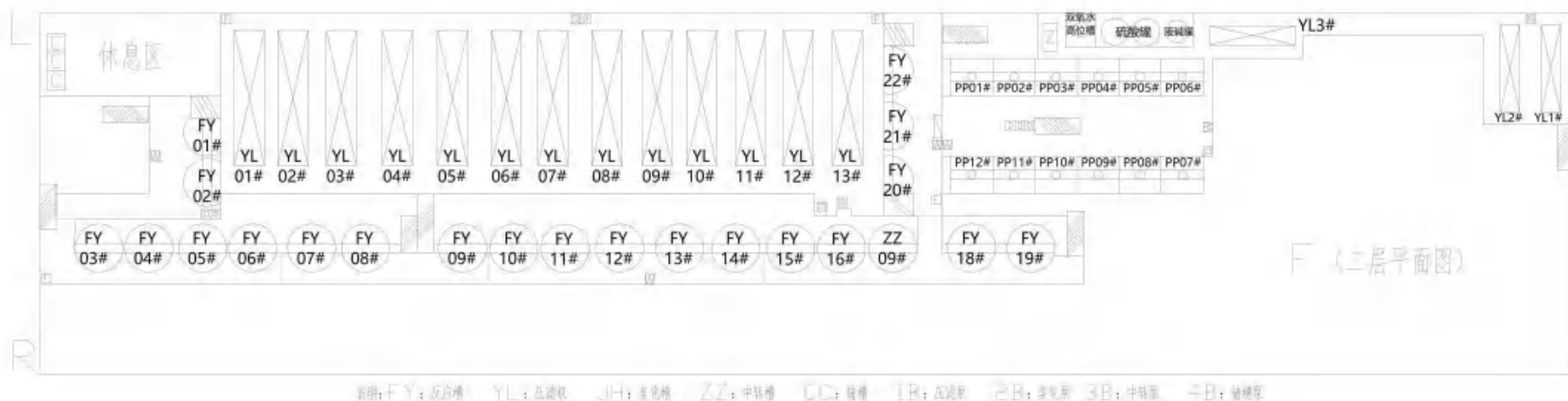


图 2-3.7 浸出二车间设备设施平面布置图 (2 楼)



图 2.3-8 萃取二车间设备设施平面布置图 (1 楼)

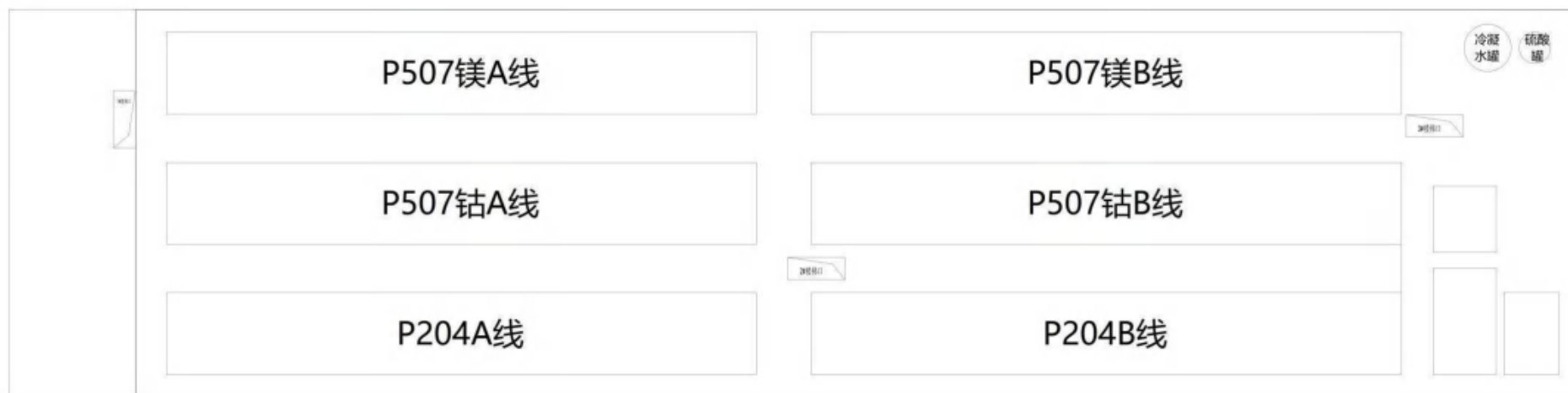


图 2.3-9 萃取二车间设备设施平面布置图 (2 楼)

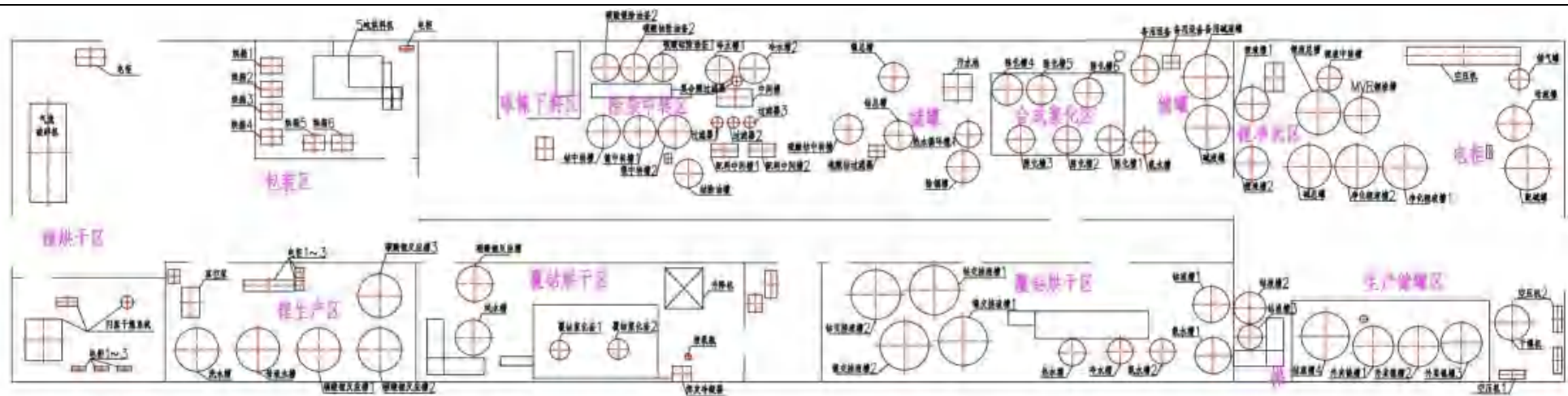


图 2.3-10 合成车间设备设施平面布置图 (1 楼一层)

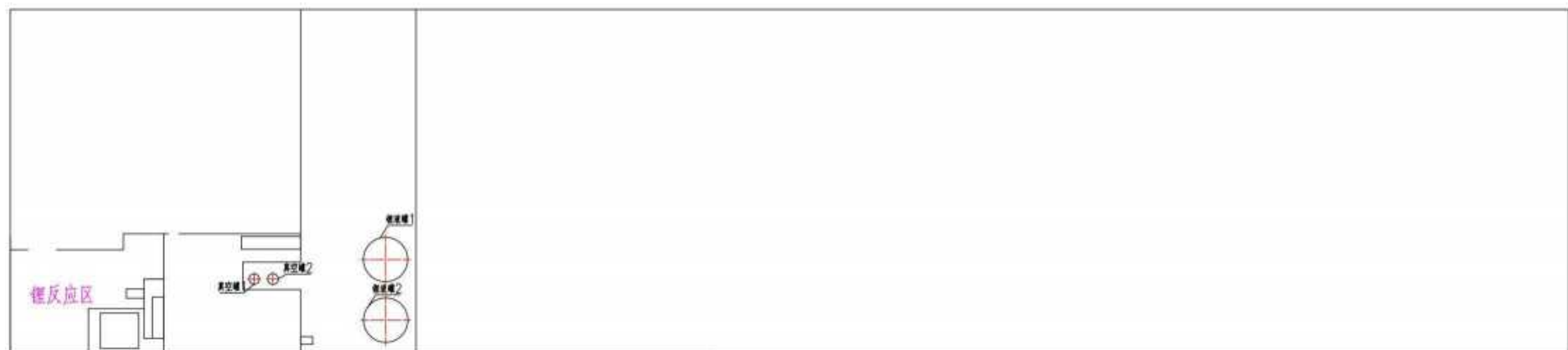


图 2.3-11 合成车间设备设施平面布置图 (1 楼二层)



图 2.3-12 合成车间设备设施平面布置图 (1 楼三层)

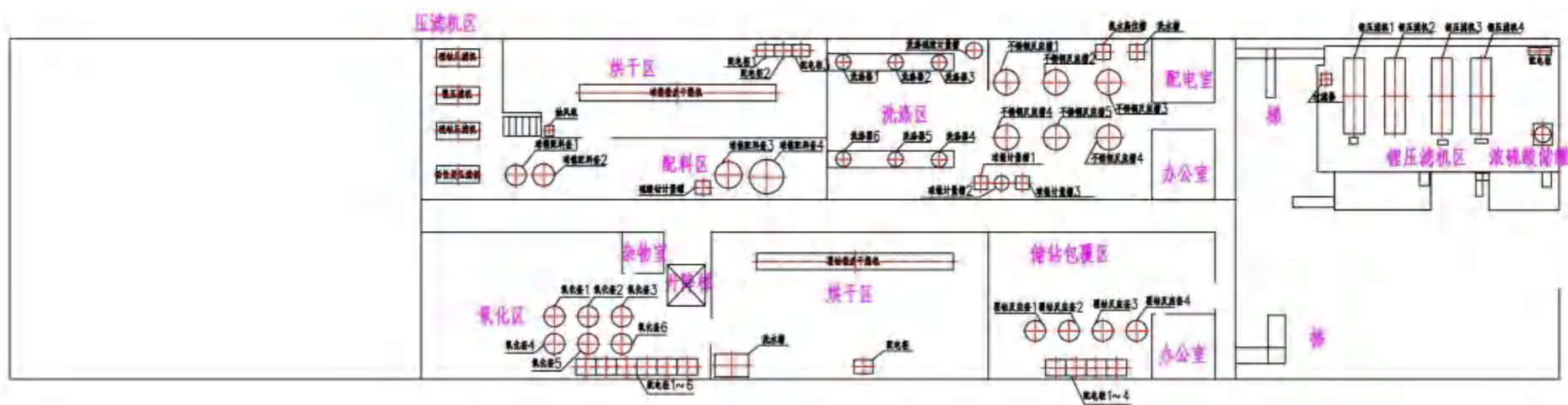


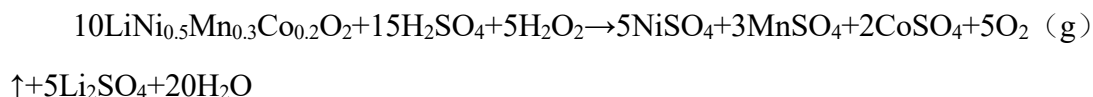
图 2.3-13 合成车间设备设施平面布置图 (2 楼)

2.3.5 现有已实施工程生产工艺流程及产物节点分析

2.3.5.1 浸出

(1) 生产工艺流程

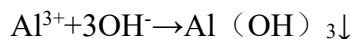
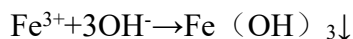
浸出工序：将外购的废动力锂电池已拆解的三元原料投入搅拌槽中加水浆化，加温，加 50%双氧水及 98%浓硫酸使得三元原料中的金属在酸性环境下浸出转化成金属硫酸盐。调节 pH 达到工艺要求后，浸出液进入调质工序。本工序涉及的反应方程式如下：



此工序粗制三元原料与硫酸反应生成 O_2 、 H_2 ，气体逸出液面时带出 H_2SO_4 微粒，产生硫酸雾废气（G2）。

调质工序：由于浸出工序中硫酸过量，需加纯碱中和调质。将浸出液加入调质罐中，加纯碱调 pH 到工艺要求后，进行压滤，滤液进入除铁铝工序，压滤得到碳黑渣（S4），加水洗涤，洗水返回至浆化槽。碳黑渣（S4）主要成分为石墨粉，含有少量镍、铜等杂质，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的“HW46 含镍废物”，代码为 261-087-46，委托有资质的单位处理。

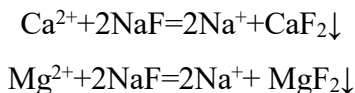
除铁铝工序：将调质过滤后的滤液加入除铁铝搅拌槽中，加碱调 pH 到工艺要求后反应一段时间，将浸出液泵至压滤机进行压滤，滤液进入萃取车间 P204 除杂工序，滤渣进入洗渣工序。此过程化学反应方程式如下：



洗渣工序：将产生的铁铝渣进行浆化，加温，加硫酸进行洗涤，调 pH 到工艺要求后，进行压滤，滤液进行下一道除钙镁工序，过滤得到的铁铝渣（S5）主要成分为铁铝化合物，同时含有少量镍等杂质，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的“HW46 含镍废物”，代码为 261-087-46，委托有资质的单位处理。

除钙镁工序：将洗渣滤液引入除杂槽，加入氟化钠进行搅拌混合，使其中的钙、镁与氟化钠反应生成氟化钙、氟化镁沉淀，经压滤机固液分离后，达到除钙、除镁的目的。固液分离后产生的氟化钙、氟化镁渣用纯水进行洗涤后，洗渣水随滤液进入萃取工序，不外排。钙镁渣（S6）主要成分为氟化钙、氟化镁，含有少量镍等杂质，属于《国家危险废物

名录（2021 版）》中的“HW46 含镍废物”，代码为 261-087-46，委托有资质的单位处理。
此过程化学反应方程式如下：



（2）产污环节

扩建项目浸出车间生产工艺流程及产污环节见图 2.3-14，浸出车间污染物情况产生情况详见表 2.3-8。

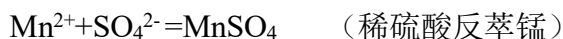
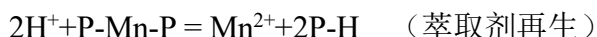
表 2.3-8 浸出车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	产污环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	酸浸出	硫酸雾	连续	引风收集+碱液吸收
固体废物	酸浸出	碳黑渣，主要成分为石墨粉，含微量镍等	间歇	委托有资质单位处置
	除铁铝	铁铝渣，主要成分为铁铝化合物，含微量镍等	间歇	委托有资质单位处置
	除钙镁	钙镁渣，主要成分为氟化钙、氟化镁，含微量镍等	间歇	委托有资质单位处置
噪声	搅拌槽等	噪声	连续	置于车间室内

2.3.5.2 萃取

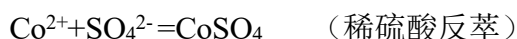
（1）生产工艺流程

P204 萃锰工序：将用液碱皂化后的 P204 有机相和除杂后浸出液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流逐级萃取，将溶液中的锰萃取出来，然后用稀硫酸分级反萃得到硫酸锰溶液经蒸发结晶干燥得到硫酸锰粉状产品，萃余液进入 P507 钴镍分离工序。此过程化学反应方程式如下：



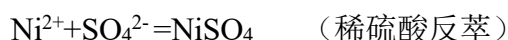
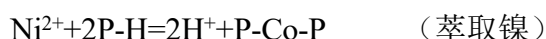
式中：P-H 为萃取剂

P507 钴镍分离工序：将用液碱皂化后的 P507 有机相和 P204 萃余液按一定的相比加入萃取箱，进行多级逆流萃钴，然后用稀硫酸反萃钴，萃余液进入 P507 萃镍工序，反萃产生的硫酸钴溶液。此过程化学反应方程式如下：



式中：P-H 为萃取剂

P507 萃镍工序：将用液碱皂化后的 P507 有机相和 P507 钴镍分离萃余液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流萃镍，然后用稀硫酸反萃，生产出合格的硫酸镍溶液进入超声波除油工序，萃镍余液进入合成车间合成碳酸锂。此过程化学反应方程式如下：



式中：P-H 为萃取剂

超声波除油工序：将 P507 萃镍工序生产的硫酸镍溶液加入超声波除油设备，进行除油加工，得到硫酸镍溶液，去除的油类（萃取溶剂 P507）返回到皂化工序，皂化后返回萃取工段重复使用。

以上稀硫酸反萃过程即为萃取剂的再生过程，再生工序是在萃取线上连续完成，取负载镍钴锰的有机相，用 4N 的硫酸将有机相中的镍钴锰通过多级反萃到水相中，出口水相的 pH 控制在 4~4.5。再生过程产生少量的 VOCs，经收集进入有机废气处理系统。

(2) 产污环节

扩建项目萃取车间生产工艺流程及产污环节详见图 2.3-14，萃取车间污染物情况产生情况详见表 2.3-9。

表 2.3-9 萃取车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	产物环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	萃取	VOCs	连续	选用高闪点、难挥发的低芳香烃萃取剂，活性炭吸附处理
硫酸雾	稀硫酸配置	硫酸雾	连续	碱喷淋吸收
噪声	搅拌、物料泵	噪声	连续	置于车间室内

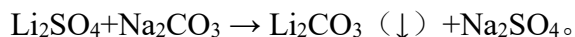
2.3.5.3 碳酸锂合成

(1) 生产工艺流程

MVR 蒸发结晶：由于溶液中含有大量的 Na^+ 、 SO_4^{2-} ，为去除母液中盐分，提高合成车间碳酸锂产品的纯度，在进行合成工段之前利用 MVR 蒸发装置对含锂母液进行蒸发结晶，分离回收副产品硫酸钠，蒸发冷凝水回浸出车间用于配酸浆化，蒸发浓缩液进入后续沉锂工段。

沉粗碳酸锂：含锂母液经蒸发结晶之后，溶液中含有高浓度的锂离子，向溶液中加入高纯度的碳酸钠溶液，与含锂母液中锂离子反应得到粗碳酸锂。根据产品理化性质，

由于 Li_2CO_3 的溶解度随温度的升高而减小，因此在沉碳酸锂罐中通过蒸汽盘管间接加热不断提升溶液温度，以使 Li_2CO_3 尽可能多地析出，其反应机理如下：



返溶、净化：经合成得到的粗碳酸锂二次加硫酸返溶，调节 pH 值至 5，将粗碳酸锂溶解后加液碱进一步去除其中微量的 Ni 杂质，该工序产生二氧化碳气体，极少量氢氧化镍滤渣返回酸浸车间再利用。

合成：经过返溶、净化后的高纯度含锂溶液，与高纯度的碳酸钠溶液合成反应得到电池级碳酸锂溶液，合成反应在 90℃左右的条件下进行。

洗涤、烘干：经合成沉淀出的高纯碳酸锂经过滤洗涤槽 95℃的纯水洗涤，洗除吸附于碳酸锂表面的杂质离子，洗涤之后的碳酸锂经电加热闪蒸干燥机烘干其表面水分，洗水回用于车间配碱。

粉碎、包装：碳酸锂经闪蒸烘干水分后，最终经过气流粉碎机得到电池级碳酸锂产品，包装后入库外售。气流粉碎机与旋风分离器、布袋除尘器、引风机组成一整套粉碎系统。压缩空气经过滤干燥后，通过拉瓦尔喷嘴高速喷射入粉碎腔，在多股高压气流的交汇点处物料被反复碰撞、磨擦、剪切而粉碎，粉碎后的物料进入旋风分离器、捕集器收集，少量未收集的粉尘则由引风机引出经布袋除尘器除尘处理后达标排放。该工序产生少量粉尘（G4）。

（2）产污环节

扩建项目合成车间生产工艺流程及产污环节详见图 2.3-14，合成车间污染物情况产生情况详见表 2.3.10。

表 2.3-10 合成车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	产物环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	粉碎、包装	颗粒物	连续	颗粒物经布袋除尘后回用于生产
废水污染物	MVR 蒸发结晶	蒸发冷凝水，主要成分包括 COD、石油类等	连续	回用于生产
噪声	MVR 蒸发结晶、粉碎、包装	噪声	连续	粉碎、包装设备置于车间室内，MVR 安装减振基座

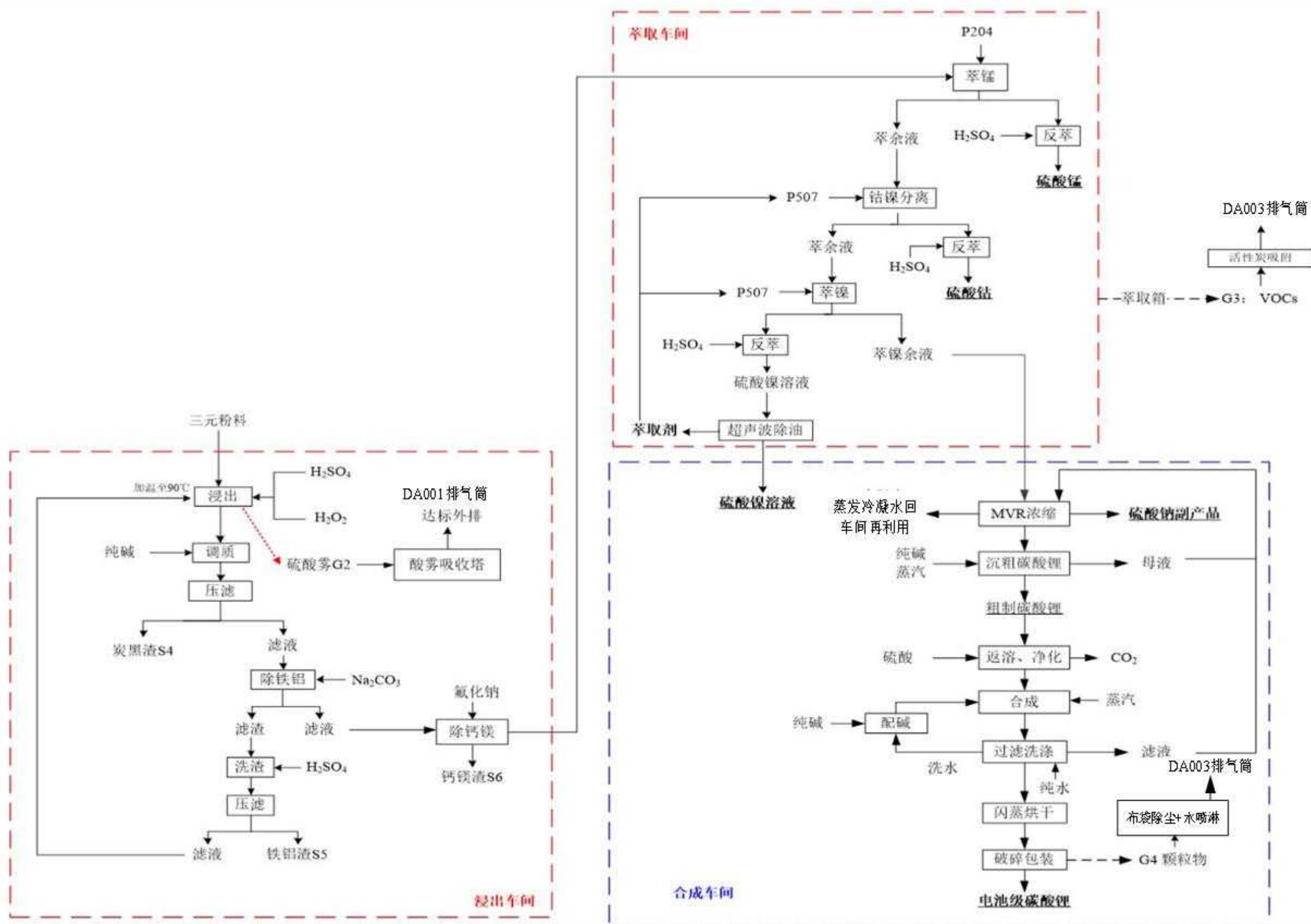


图 2.3-14 三元锂电池粉料回收工艺流程及产污环节图

2.3.6 现有已实施项目环境影响评价文件及批复要求的落实情况

现有工程环境保护设施“三同时”验收要求落实情况见表 2.3-11，环评批复要求落实情况详见表 2.3-12。

表 2.3-11 项目环境保护设施“三同时”验收要求落实情况一览表

类别		环评报告要求的“三同时”治理措施		实际建成的环境保护设施	落实情况
废水	生产废水	扩建前原有厂区增加 2 套 25t/h MVR 废水蒸盐装置；扩建的新厂区增加 2 套 25t/h MVR 废水蒸盐装置和 1 个三元前驱体废水处理站；生产废水排放口设置在线监控装置并与生态环境主管部门联网。生产废水达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准		扩建项目新厂区取消建设。扩建项目已在原有厂区增加 1 套 25t/h 的 MVR 蒸发脱盐装置，目前项目生产废水经自行处理后全部回用，零排放。	已落实
	初期雨水	原有厂区 1 个初期雨水池（总容积 300m ³ ）不变，新厂区设 1 个初期雨水池，总容积 300m ³		扩建项目原有厂区新增 1 个初期雨水池（容积 250m ³ ）；原有的初期雨水池（容积 300m ³ ）不变。新厂区取消建设。	已落实
	生活污水	三级化粪池预处理后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理；生活污水达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准		目前项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理，生活污水可达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。	已落实
	事故废水消防废水	原有厂区 1 个事故应急池（总容积 300m ³ ）不变，新厂区设 1 个事故应急池，总容积 800m ³		原有厂区 1 个事故应急池（容积 300m ³ ）不变，增加 1 个 400m ³ 事故应急池，增强了事故废水暂存能力；新厂区取消建设。	已落实
废气	电池拆解废气（FQ-01）		“布袋收尘+活性炭吸附+两级碱液除氟”后经 15m 排气筒排放	电池拆解取消建设。	——
	浸出车间二酸雾吸收塔排放口（FQ-02）		“碱液喷淋”后经 15m 排气筒排放	浸出车间二酸雾采用“碱液喷淋”后经 15m 排气筒（DA001）排放	已落实
	萃取车间二活性炭吸附塔排放口（FQ-03）		“活性炭吸附”后经 15m 排气筒排放	萃取车间二有机废气采用“活性炭吸附”后经 15m 排气筒（DA003）排放	已落实
	碳酸锂合成车间排		“布袋除尘”后经 15m	碳酸锂合成车间颗	已落实

类别	环评报告要求的“三同时”治理措施		实际建成的环境保护设施	落实情况
	放口 (FQ-04)	排气筒排放	粒物采用“布袋除尘+水喷淋”后经 15m 排气筒 (DA002) 排放	
	三元前驱体车间工艺废气排放口 (FQ-05)	“两级水喷淋”后经 15m 排气筒排放	三元前驱体生产线取消建设。	——
	汽提脱氨塔排放口 (FQ-06)	“汽提脱氨塔”未回收氨气经 15m 排气筒排放	三元前驱体生产线取消建设。	——
	三元前驱体闪蒸干燥排放口 (FQ-07)	“布袋除尘”后经 15m 排气筒排放	三元前驱体生产线取消建设。	——
	硫化钠车间焙烧炉排放口 (FQ-08)	“沉降室+余热锅炉+布袋除尘+脱硫塔”处理后经 1 根 40m 排气筒排放；该废气排放口设置在线监控装置并与生态环境主管部门联网。	硫化钠生产车间取消建设。	——
	硫化钠杂散烟气排放口 (FQ-09)	“布袋除尘”后经 20m 排气筒排放	硫化钠生产车间取消建设。	——
	硫化钠制片包装排放口 (FQ-010)	“布袋除尘”后经 15m 排气筒排放	硫化钠生产车间取消建设。	——
	厂界无组织	加强生产设备封闭，强化废气引风收集、厂区绿化等。	扩建项目通过加强生产设备封闭，强化废气引风收集等，减少废气无组织排放。	已落实
设备噪声	基础减振、空压机设独立机房、厂房隔音、距离衰减等。达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 3 类标准		采取了基础减振、厂房隔音、距离衰减等，防止项目噪声对周边环境造成不良影响。	已落实
危险废物	在原有厂区增加 1 个危废暂存间，面积 200m ² ；新厂区设 1 个一般危废暂存间，面积 40m ²		由于危险废物量减少，扩建项目在原有厂区增加了 1 个 50m ² 危废暂存间。新厂区取消建设。	总体落实
一般固废	在原有厂区增加 1 个一般固废暂存间，面积 500m ² ；新厂区设 1 个一般固废暂存间，面积 50m ² ；		由于一般固体废物量减少，在原有厂区增加 1 个一般固废暂存间，面积 20m ² ；新厂区取消建设。	已落实
	生活垃圾设置垃圾存放点		厂区设置垃圾存放点	已落实

表 2.3-12 环评批复（韶环审〔2019〕119 号）要求落实情况一览表

序号	环评批复提出的环保要求	实际落实情况	备注
----	-------------	--------	----

序号	环评批复提出的环保要求	实际落实情况	备注
1	（一）严格落实大气污染防治措施。废旧锂电池拆解车间废气、浸出车间二硫酸雾、萃取车间二VOCs、合成车间粉尘、三元前驱体车间反应、陈化、洗涤废气、氨水回收废气、三元前驱体闪蒸干燥废气、硫化钠车间焙烧热化废气、杂散烟气、制片包装废气以及车间无组织废气等应分类收集、有效处理后通过 15-40 米高排气筒排放。项目废气排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）；VOCs 排放参照执行广东省地方标准《家具制造行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/814-2010）中的 II 时段 VOCs 排放标准要求；NH₃、硫化氢排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物无组织排放标准参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准。	废旧锂电池拆解车间取消建设。扩建项目浸出车间、萃取车间、合成车间粉尘废气经有效处理后，后通过 15 米高排气筒排放。项目废气排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）；按照韶关市生态环境局核发的全国排污许可证，VOCs 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）；颗粒物无组织排放标准参照广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准。	已落实
2	（二）严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置项目废水回用系统。三元前驱体生产废水经处理后回用于自身生产工序和硫化钠生产车间，不得外排；电池拆解车间废气处理废水、车间清洗废水经车间预处理后，现有厂区碳酸锂合成车间蒸发结晶冷凝水经回用后，初期雨水经沉淀处理后，汇入废水处理站处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573.2015）表 1 间接排放标准后排入仁化县有色金属循环产业基地污水管网，由基地污水处理厂进一步处理达标后排入浈江。生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入基地污水处理厂。扩建项目外排生产废水和生活污水量应分别控制在 90.8 吨/日（27240 吨/年）、9 吨/日（2700 吨/年）以内。	扩建项目严格落实水污染防治措施。按照“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，优化设置项目废水回用系统。项目各生产废水经厂区处理后全部回用，不外排。生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入基地污水处理厂。	总体落实
3	（三）加强地下水污染防治。严格按照国家相关规范要求，对废旧电池拆解车间、浸出车间、萃取车间、合成车间、电铜车间及仓库、三元前驱体合成车间、硫化钠车间、生产废水处理站、初期雨水池、事故应急池、危废暂存间、罐区等区域采取重点防渗措施；对三元前驱体干燥包装车间、新厂区成品库、辅料库、化验室等区域采取一般防渗措施；项目生产废水收集管网须用明管架空设置，采取涉及重金属废水设施有效防渗措施，防止因管道、设施泄漏造成土壤、地下水污染。	扩建项目采取了有效措施防止地下水污染，包括对浸出车间、萃取车间、合成车间及仓库、生产废水处理站、初期雨水池、事故应急池、危废暂存间、罐区等区域采取重点防渗措施；项目生产废水收集管采用了明管架空设置，防止因管道、设施泄漏造成土壤、地下水污染。同时在厂区设置了地下水长期观测井。	总体落实
4	（四）严格落实噪声污染防治措施。加强厂区绿化，选用低噪声设备，对声源进行隔声、减振、吸声处理，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区排放限值要求。	扩建项目严格落实了噪声污染防治措施，通过选用低噪声设备，对声源进行隔声、减振、吸声处理，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功	已落实

序号	环评批复提出的环保要求	实际落实情况	备注
		能区排放限值要求。	
5	（五）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。生产过程中产生废活性炭、碳黑渣、铁铝渣、钙镁渣、废弃离子交换树脂、配套废水处理站污泥等列入《国家危险废物名录》的废物，其污染防治须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置；其它一般固体废物回用于生产或外售资源化利用；生活垃圾集中存放后由环卫部门定期清理，统一处置。危险废物、一般工业固体废物在厂内暂存应分别符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）以及修改单的要求。	项目严格落实了固体废物分类处置和综合利用措施，生产过程中产生废活性炭、碳黑渣、铁铝渣、钙镁渣、配套废水处理站污泥等列入《国家危险废物名录》的废物，其污染防治严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置（目前，建设单位已与韶关东江环保再生资源有限公司签订了委托处置协议）；其它一般固体废物回用于生产或外售资源化利用；生活垃圾集中存放后由环卫部门定期清理，统一处置。危险废物、一般工业固体废物在厂内暂存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。	已落实
6	（六）加强项目管理工作，严格执行环境保护各项规章制度，建立污染处理设施管理制度、运行记录台账制度等，确保污染物稳定达标排放。	项目落实了各项环境管理制度，通过加强项目管理工作，严格执行环境保护各项规章制度，建立了污染处理设施管理制度、运行记录台账制度等，各污染物科稳定达标排放。	已落实
7	（七）制定并落实有效的环境风险防范措施和污染应急预案，建立健全环境事故应急体系，并与区域事故应急系统相协调。制定严格的规章制度，加强污染防治设施的管理和维护，减少污染物排放，对项目涉及的危险化学品、危险废物、一般固体废物储存和运输进行严格管理，做好相关应急措施，避免固体废物长时间压放影响土壤、地下水安全；设置足够容积的废水事故应急池，杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水环境污染事故，确保环境安全。	目前，企业已制定并落实了有效的环境风险防范措施和污染应急预案，建立健全环境事故应急体系，并与区域事故应急系统相协调。制定严格的规章制度，加强污染防治设施的管理和维护，减少污染物排放，对项目涉及的危险化学品、危险废物、一般固体废物储存和运输进行严格管理，做好相关应急措施，避免固体废物长时间压放影响土壤、地下水安全；设置足够容积的废水事故应急池，杜绝非正常工况下污染物超标排放造成大气、水环境污染事故，确保环境安全。	已落实
8	（八）按照国家、省有关规定规范设置排污口，严格落实《报告书》提出的各项监测计划，安装硫化钠车间焙烧炉废气排放口、生产废水排放口在线监测系统，并与生态环境部门联网。	目前，由于扩建项目硫化钠生产车间和生产线取消建设，且项目生产废水经厂区处理后全部回用，不外排，因此硫化钠车间焙烧炉废气排放口、生产废水排放口在线监测系统不需再建设。其	已落实

序号	环评批复提出的环保要求	实际落实情况	备注
		他排污口均按照国家、省有关规定规范设置，并严格落实《报告书》提出的各项监测计划。	
9	（九）在项目施工和运营过程中，应建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。定期发布企业环境信息，并主动接受社会监督。	项目在施工和运营过程中，建立了畅通的公众参与平台，定期发布了企业环境信息，并主动接受社会监督。	已落实
10	（十）本项目废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机化合物排放总量应控制在18.279吨/年、22.729吨/年、12.577吨/年、3.105吨/年以内；具体总量控制指标来源应符合区域削减总量要求。废水污染物化学需氧量、氨氮排放总量控制指标纳入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂管理，不另行核拨。	项目建成以后，废气污染物二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机化合物排放总量分别为0吨/年、0吨/年、0.144吨/年、0.864吨/年以内；废水污染物化学需氧量、氨氮排放总量控制指标纳入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂管理。	已落实
11	六、严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。建设项目完成后，你单位须按照相关法规政策，自行对配套建设的环保设施进行验收，编制验收报告，并依法做好相应的信息公开工作。另外，项目在投入生产或使用并产生实际排污行为之前，应按照《排污许可管理办法（试行）》的有关要求及《固定污染源排污许可分类管理名录》规定的范围，向具有核发权限的生态环境主管部门申请排污许可证，依法持证按证排污。	扩建项目严格执行了环境保护设施“三同时”制度。建设项目完成后，建设单位将按照相关法规政策，自行对配套建设的环保设施进行验收，编制验收报告，并依法做好相应的信息公开工作。另外，建设单位已向具有核发权限的生态环境主管部门申请了排污许可证，依法持证按证排污。	已落实
12	七、建设项目环境保护“三同时”，监督管理工作由韶关市生态环境局仁化分局负责。	项目接受各级生态环境部门的监督管理。	已落实

2.3.7 污染源日常监测情况及扩建项目污染源

1.污染源验收监测情况

表 2.3-13 验收监测期间工况表（2022.7.12-13）

日期	设计建设能力	验收期间生产量	生产负荷
2022/7/12	49.5	19.116	39%
2022/7/13	49.5	18.767	38%
2023/2/22	49.5	45.5	92
2023/2/23	49.5	46	93

表 2.3-14 2022 年 7 月有组织废气检测结果

检测点位	检测项目		测量值								标准限值	达标情况
			07 月 12 日				07 月 13 日					
			1	2	3	均值	1	2	3	均值		
酸雾废气处理前检测口 (DA001)	标干流量		8452	8407	8413	8424	8302	8590	8424	8439	—	—
	硫酸雾	排放浓度	22	11	15	16	18	27	23	23	—	—
		排放速率	0.19	0.09	0.13	0.13	0.15	0.23	0.19	0.19	—	—
酸雾废气处理后排放口 (DA001)	标干流量		10638	10336	10607	10527	10083	9789	10630	10167	—	—
	硫酸雾	排放浓度	6	ND	6	ND	ND	8	6	6	10	达标
		排放速率	0.064	/	0.064	/	/	0.078	0.064	0.061	—	—
合成车间废气处理后排放口 (DA002)	标干流量		3586	3380	3523	3496	3328	3494	3542	3455	—	—
	颗粒物	排放浓度	2.1	2.8	1.8	2.2	3.2	2.4	2.6	2.7	10	达标
		排放速率	0.0075	0.0095	0.0063	0.0077	0.0106	0.0084	0.0092	0.0093	—	—
萃取车间废	标干流量		4332	4325	4179	4279	4231	4253	4177	4220	—	—

气处理前检测口 (DA003)	VOCs	排放浓度	90.1	47.0	66.8	68.0	70.1	73.1	60.7	68.0	— —	— —
		排放速率	0.39	0.20	0.28	0.29	0.30	0.31	0.25	0.29	—	—
萃取车间废气处理后排放口 (DA003)	标干流量		5037	4978	4967	4994	4935	5052	4791	4926	— —	—
	VOCs	排放浓度	24.1	10.4	6.42	13.6	7.79	7.32	20.0	11.7	80	达标
		排放速率	0.12	0.052	0.032	0.068	0.038	0.037	0.096	0.058	—	达标

表 2.3-15 2023 年 2 月威玛公司 DA001 酸雾废气排放口检测结果

采样日期	检测点位名称	烟囱高度(m)	检测项目	频次	样品编号	标态干排气流量(m³/h)	检测结果		排放限值	
							实测浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)
2月22日	DA001 酸雾废气排放口(处理前)	15	硫酸雾	第一次	ZQ2023-2-687	16324	23.2	0.38	—	—
				第二次	ZQ2023-2-688	15648	26.9	0.42	—	—
				第三次	ZQ2023-2-689	15107	23.8	0.36	—	—
	第一次			ZQ2023-2-690	38863	4.76	0.18	10	—	
	第二次			ZQ2023-2-691	39125	4.91	0.19	10	—	
	第三次			ZQ2023-2-692	39334	4.08	0.16	10	—	
2月23日	DA001 酸雾废气排放口(处理前)			第一次	ZQ2023-2-699	15889	24.4	0.39	—	—
				第二次	ZQ2023-2-700	14861	28.7	0.43	—	—
				第三次	ZQ2023-2-701	15043	24.5	0.37	—	—
	第一次			ZQ2023-2-702	39487	4.92	0.19	10	—	
	第二次			ZQ2023-2-703	38300	5.00	0.19	10	—	

	废气排放口 (处理后)			第三次	ZQ2023-2-704	37989	4.34	0.16	10	—
--	----------------	--	--	-----	--------------	-------	------	------	----	---

表 2.3-16 2023 年 2 月威玛公司 DA002 合成车间废气排放口检测结果

采样日期	检测点位名称	烟囱高度 (m)	检测项目	频次	标态干排气流量 (m3/h)	检测结果		排放限值	
						实测浓度 (mg/m3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m3)	排放速率 (kg/h)
2 月 22 日	DA002 合成车间 废气排放口(处理后)	15	颗粒物	第一次	4896	4.3	0.02	10	—
				第二次	4167	4.0	0.02	10	—
				第三次	3183	4.8	0.02	10	—
2 月 23 日	DA002 合成车间 废气排放口(处理后)			第一次	2447	4.7	0.01	10	—
				第二次	5144	3.8	0.02	10	—
				第三次	3672	4.2	0.02	10	—

表 2.3-17 2023 年 2 月威玛公司 DA003 萃取车间有机废气排放口检测结果

采样日期	检测点位名称	烟囱高度 (m)	检测项目	频次	样品编号	标态干排气流量 (m ³ /h)	检测结果		排放限值	
							实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
2 月 22 日	DA003 萃取车间有机废气排放口(处理前)	15	非甲烷总烃	第一次	ZQ2023-2-693	3712	0.77	0.0028	—	—
				第二次	ZQ2023-2-694	3586	0.74	0.0026	—	—
				第三次	ZQ2023-2-695	3832	0.71	0.0027	—	—
	DA003 萃			第一	ZQ2023-2-696	3042	0.50	0.0015	80	—

	取车间有机废气排放口(处理后)			次						
				第二次	ZQ2023-2-697	3176	0.65	0.0021	80	—
				第三次	ZQ2023-2-698	3050	0.53	0.0016	80	—
2月23日	DA003 萃取车间有机废气排放口(处理前)			第一次	ZQ2023-2-705	3470	0.71	0.0025	—	—
				第二次	ZQ2023-2-706	4004	0.61	0.0024	—	—
				第三次	ZQ2023-2-707	3648	0.73	0.0027	—	—
	DA003 萃取车间有机废气排放口(处理后)			第一次	ZQ2023-2-708	3025	0.58	0.0018	80	—
				第二次	ZQ2023-2-709	3279	0.39	0.0013	80	—
				第三次	ZQ2023-2-710	3206	0.36	0.0012	80	—

表 2.3-18 2022 年 7 月威玛公司无组织废气检测结果

检测点位	检测项目	测量值（mg/m³）								标准限值	达标情况
		07 月 12 日				07 月 13 日					
		1	2	3	最大值	1	2	3	最大值		
上风向参照点 1#	颗粒物	0.087	0.092	0.089	0.092	0.095	0.099	0.096	0.099	— —	— —
	硫酸雾	0.012	0.011	0.011	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	— —	— —
	VOCs	0.04	0.04	0.03	0.04	0.01	0.05	0.06	0.06	— —	— —
下风向监控点 2#	颗粒物	0.144	0.145	0.144	0.145	0.148	0.139	0.145	0.148	1.0	达标
	硫酸雾	0.018	0.018	0.016	0.018	0.019	0.019	0.020	0.020	0.3	达标
	VOCs	0.07	0.53	0.48	0.53	0.10	0.31	0.44	0.44	2.0	达标
下风向监控点 3#	颗粒物	0.148	0.143	0.140	0.148	0.150	0.143	0.149	0.150	1.0	达标
	硫酸雾	0.016	0.016	0.012	0.016	0.018	0.018	0.019	0.019	0.3	达标
	VOCs	0.04	0.56	0.39	0.56	0.04	0.86	0.40	0.86	2.0	达标
下风向监控点 4#	颗粒物	0.150	0.149	0.146	0.150	0.154	0.141	0.143	0.154	1.0	达标
	硫酸雾	0.014	0.014	0.012	0.014	0.014	0.015	0.015	0.015	0.3	达标
	VOCs	0.61	0.09	0.10	0.61	0.01	0.72	0.29	0.72	2.0	达标

表 2.3-19 2023 年 2 月威玛公司硫酸雾无组织废气检测结果

采样日期	频次	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
					实测浓度 (mg/m ³)	

采样日期	频次	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
					实测浓度 (mg/m ³)	
2月22日	第一次	上风向	ZQ2023-2-711	硫酸雾	0.013	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-712		0.023	
		下风向 2#	ZQ2023-2-713		0.026	
		下风向 3#	ZQ2023-2-714		0.023	
	第二次	上风向	ZQ2023-2-715	硫酸雾	0.015	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-716		0.019	
		下风向 2#	ZQ2023-2-717		0.021	
		下风向 3#	ZQ2023-2-718		0.022	
	第三次	上风向	ZQ2023-2-719	硫酸雾	0.019	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-720		0.022	
		下风向 2#	ZQ2023-2-721		0.020	
		下风向 3#	ZQ2023-2-722		0.019	
2月23日	第一次	上风向	ZQ2023-2-724	硫酸雾	0.008	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-725		0.017	
		下风向 2#	ZQ2023-2-726		0.012	
		下风向 3#	ZQ2023-2-727		0.014	
	第二次	上风向	ZQ2023-2-728	硫酸雾	0.016	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-729		0.022	

采样日期	频次	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
					实测浓度 (mg/m ³)	
		下风向 2#	ZQ2023-2-730		0.018	
		下风向 3#	ZQ2023-2-731		0.017	
	第三次	上风向	ZQ2023-2-732	硫酸雾	0.018	0.3 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-733		0.027	
		下风向 2#	ZQ2023-2-734		0.030	
		下风向 3#	ZQ2023-2-735		0.030	

表 2.3-20 2023 年 2 月威玛公司颗粒物无组织废气检测结果

采样日期	频次	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
					实测浓度 (mg/m ³)	
2 月 23 日	第一次	上风向	ZQ2023-2-711	TSP	0.19	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-712		0.37	
		下风向 2#	ZQ2023-2-713		0.39	
		下风向 3#	ZQ2023-2-714		0.40	
	第二次	上风向	ZQ2023-2-715	TSP	0.18	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-716		0.37	
		下风向 2#	ZQ2023-2-717		0.38	
		下风向 3#	ZQ2023-2-718		0.40	
	第三次	上风向	ZQ2023-2-719	TSP	0.20	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-720		0.38	

采样日期	频次	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
					实测浓度 (mg/m ³)	
2月23日		下风向 2#	ZQ2023-2-721		0.39	
		下风向 3#	ZQ2023-2-722		0.41	
	第一次	上风向	ZQ2023-2-724	TSP	0.21	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-725		0.36	
		下风向 2#	ZQ2023-2-726		0.42	
		下风向 3#	ZQ2023-2-727		0.38	
	第二次	上风向	ZQ2023-2-728	TSP	0.19	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-729		0.35	
		下风向 2#	ZQ2023-2-730		0.37	
		下风向 3#	ZQ2023-2-731		0.39	
	第三次	上风向	ZQ2023-2-732	TSP	0.23	1.0 (mg/m ³)
		下风向 1#	ZQ2023-2-733		0.38	
		下风向 2#	ZQ2023-2-734		0.36	
		下风向 3#	ZQ2023-2-735		0.41	

表 2.3-21 2023 年 2 月威玛公司厂房外非甲烷总烃无组织废气检测结果

采样日期	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	排放限值
				实测浓度 (mg/m ³)	
2月22日	厂房外	ZQ2023-2-723-1	非甲烷总烃	0.29	—
		ZQ2023-2-723-2		0.34	—
		ZQ2023-2-723-3		0.44	—

		ZQ2023-2-723-4		0.57	—
		ZQ2023-2-723	非甲烷总烃 (小时均值)	0.41	6 (mg/m ³)
2 月 23 日	厂 房 外	ZQ2023-2-736-1	非甲烷总烃	0.30	—
		ZQ2023-2-736-2		0.51	—
		ZQ2023-2-736-3		0.38	—
		ZQ2023-2-736-4		0.43	—
		ZQ2023-2-736	非甲烷总烃 (小时均值)	0.405	6 (mg/m ³)

表 2.3.22 2022 年 7 月威玛公司 DW001 生活污水排放口检测结果

检测点位	检测项目	测量值										标准限值	达标情况
		07 月 12 日					07 月 13 日						
		1	2	3	4	均值或范围	1	2	3	4	均值或范围		
生活污水 排放口	pH 值	7.6	7.8	7.8	7.8	7.6~7.8	7.8	7.7	7.8	7.7	7.7~7.8	6-9	达标
	悬浮物	39	36	38	40	38	35	35	39	37	36	400	达标
	化学需氧量 (COD _{Cr})	93	64	78	109	86	120	103	89	95	102	500	达标
	五日生化需氧 量(BOD ₅)	35.8	27.5	28.9	43.5	33.9	50.3	36.8	37.1	35.2	39.8	300	达标
	氨氮	5.71	4.66	5.18	3.96	4.88	3.94	4.76	5.22	2.98	4.22	—	—
	总磷	0.31	0.35	0.28	0.22	0.29	0.18	0.41	0.27	0.25	0.28	—	—
	动植物油类	0.76	0.65	0.76	0.62	0.70	0.25	0.50	0.52	0.28	0.39	100	达标

表 2.3.23 2023 年 2 月威玛公司 DW001 生活污水排放口检测结果

检测结果（单位：mg/L，pH 除外）									
采样日期	2 月 22 日				2 月 23 日				标准限值
采样位置	DW001 生活污水排放口								
感官描述	浅绿色、臭味、少许浮油				浅绿色、臭味、无浮油				
频次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
样品编号	ZQ2023-2-672	ZQ2023-2-673	ZQ2023-2-674	ZQ2023-2-675	ZQ2023-2-680	ZQ2023-2-681	ZQ2023-2-682	ZQ2023-2-683	
pH（无量纲）	7.0	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.8	7.0	6-9
悬浮物	78	54	43	45	52	53	55	56	400

化学需氧量	190	192	214	194	109	114	116	122	500
氨氮	30.0	31.7	29.6	29.3	29.7	29.3	30.8	29.4	40
总磷	3.22	3.49	4.13	3.75	3.10	2.82	2.88	2.91	7
五日生化需氧量	70.0	69.1	92.7	76.5	41.5	39.4	39.5	40.2	300
动植物油	5.02	6.85	5.53	6.80	1.51	1.84	1.57	1.51	100

表 2.3-24 2023 年 2 月威玛公司 DW002 生活污水排放口检测结果

检测结果（单位：mg/L，pH 除外）									
采样日期	2 月 22 日				2 月 23 日				标准限值
采样位置	DW002 生活污水排放口								
感官描述	黄色、微臭、无浮油				浅绿色、臭味、无浮油				
频次	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
样品编号	ZQ2023-2-676	ZQ2023-2-677	ZQ2023-2-678	ZQ2023-2-679	ZQ2023-2-684	ZQ2023-2-685	ZQ2023-2-686	ZQ2023-2-687	
pH（无量纲）	6.9	6.8	6.8	6.9	6.8	6.9	6.8	6.9	6-9
悬浮物	79	82	81	72	88	86	79	85	400
化学需氧量	315	317	300	313	345	330	318	326	500
氨氮	36.2	34.7	35.8	35.0	38.8	38.4	37.1	38.0	40
总磷	6.85	6.92	6.81	6.78	6.78	6.54	6.81	6.70	7
五日生化需氧量	122	106	118	77.2	123	113	128	107	300

动植物油	4.09	3.53	3.13	2.13	2.05	1.95	2.29	2.38	100
声明：本报告为委托检测，报告结果仅对此次采集的样品负责。 备注：执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段三级标准；其中氨氮、总磷执行园区污水厂进水协议限值。									

2.3-25 2022 年 7 月威玛公司厂界噪声监测结果表

测点编号	检测点位	主要声源	测量值				标准限值	达标情况
			07月12日		07月13日			
			昼间	夜间	昼间	夜间		
1#	厂界南面外1米	生产噪声	60	50	60	54	昼间 65 夜间 55	达标
2#	厂界东面外1米	生产噪声	58	50	58	54		达标
3#	厂界北面外1米	生产噪声	58	50	60	49		达标
4#	厂界西面外1米	生产噪声	60	49	58	49		达标

2.3-25 2023 年 2 月威玛公司厂界噪声监测结果表

采样日期	测点编号及位置	监测结果[dB (A)]	
		昼间	夜间
2 月 22 日	▲N1	58	51
	▲N2	60	53
	▲N3	58	52
	▲N4	57	50

2 月 23 日	▲N1	58	51
	▲N2	61	50
	▲N3	61	51
	▲N4	59	51
执行标准	执行标准	65	55

2.污染源日常监测情况

2.3-26 2023 年第四季度威玛公司生活污水监测结果

检测结果（单位：mg/L，pH 除外）			
采样位置	DW001 生活污水排放口	DW002 生活污水排放口	排放限值
检测项目	ZQ2023-12-338	ZQ2023-12-339	
感官描述	无色、微臭、无浮油	无色、微臭、无浮油	
pH(无量纲)	7.3（水温 18.8℃）	7.4（水温 18.9℃）	6-9
悬浮物	22	39	400
化学需氧量	84.7	71.2	500
氨氮	0.525	0.572	40
总磷	0.05	0.04	7
五日生化需氧量	28.4	28.3	300
动植物油	0.06L	0.12	100

2.3-27 2023 年第四季度威玛有组织废气监测结果

检测点 位名称	烟囱 高度 (m)	检测项 目	样品编号	标态干排 气流量 (m³/h)	检测结果		排放限值	
					实测浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
DA001 硫酸废 气排放 口	15	硫酸雾	ZQ2023-1 2-342	35268	1.18	0.0416	10	—
DA002 合成车 间废气 排放口		颗粒物	—	9666	8.4	0.0812	10	—
DA003 萃取车 间有机 废气排 放口		非甲烷 总烃	ZQ2023-1 2-343	2536	0.48	0.00122	80	—

表2.3-28 2023年第四季度威玛公司厂界噪声监测结果表 dB (A)

监测点		2023 年一季度	排放限值
东厂界	昼间	58	65
	夜间	51	55

南厂界	昼间	60	65
	夜间	53	55
西厂界	昼间	58	65
	夜间	52	55
北厂界	昼间	57	65
	夜间	50	55

监测结果及评价：

有组织废气监测结果见表 2.3-14 至表 2.3-17 及表 2.3-27，DA001 酸雾废气排放口污染物硫酸雾排放浓度最大值为 $8.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《无机化学工业污染物标准》（GB31573-2015）表 4 的排放限值要求；DA002 合成车间废气排放口污染物颗粒物排放浓度最大值为 $8.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《无机化学工业污染物标准》（GB31573-2015）表 4 的排放限值要求。DA003 萃取车间有机废气排放口污染物非甲烷总烃排放浓度最大值为 $24.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 的排放限值要求。

厂界无组织监测结果见表 2.3-18 至表 2.3-21，2023 年 2 月监测期间，厂界无组织大气污染物排放浓度最大值为：硫酸雾 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《无机化学工业污染物标准》（GB31573-2015）表 5 的排放限值要求；颗粒物 $0.42\text{mg}/\text{m}^3$ ，符合《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 第二时段的排放限值要求。厂房外非甲烷总烃排放浓度最大小时均值为 $0.41\text{mg}/\text{m}^3$ ，《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 的排放限值要求。

生活污水检测结果及评价：

生活污水监测结果见表 2.3-22 至表 2.3-23，DW001 生活污水排放口污染物排放浓度最大值为：pH6.8-7.0（无量纲）、悬浮物 $78\text{mg}/\text{L}$ 、化学需氧量 $214\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $31.7\text{mg}/\text{L}$ 、总磷 $4.13\text{mg}/\text{L}$ 、五日生化需氧量 $92.7\text{mg}/\text{L}$ 、动植物油 $6.85\text{mg}/\text{L}$ ；DW002 生活污水排放口污染物排放浓度最大值为：pH6.8-6.9（无量纲）、悬浮物 $88\text{mg}/\text{L}$ 、化学需氧量 $345\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $38.8\text{mg}/\text{L}$ 、总磷 $6.92\text{mg}/\text{L}$ 、五日生化需氧量 $128\text{mg}/\text{L}$ 、动植物油 $4.09\text{mg}/\text{L}$ ，均符合《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段三级标准；其中氨氮、总磷执行园区污水处理厂进水协议限值。

噪声监测结果见表 2.3-25 及表 2.3-28，根据表中的监测数据，项目运营过程中的噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表 1 规定的排放限值要求。

2.现有工程污染源

(1)大气污染源

根据已批复的《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》及其批复（韶环审[2019]119 号），大气污染物排放见表 2.3-29。

表 2.3-29 现有工程大气污染物排放表

	排气筒	污染源	污染物	排放量	备注
有 组 织	/	电池拆解破碎	颗粒物	1.485	取消建设
			含：镍及其化合物	0.356	
			含：钴及其化合物	0.178	
			含：锰及其化合物	0.238	
			VOCs	2.250	
			氟化物	0.180	
	DA001	浸出、配酸	硫酸雾	2.179	/
	DA002	碳酸锂干燥	颗粒物	0.048	/
	DA003	萃取	VOCs	0.855	/
	/	三元前驱体反应、陈化、洗涤	氨气	1.58	取消建设
	/	氨水回收	氨气	2.1	取消建设
	/	三元前驱体闪蒸干燥	颗粒物	0.058	取消建设
			含镍及其化合物	0.032	
			含钴及其化合物	0.014	
			含锰及其化合物	0.013	
	/	焦炭破碎	颗粒物	0.36	取消建设
		焙烧炉	颗粒物	6.576	取消建设
			二氧化硫	9.639	
			氮氧化物	17.329	
		热化	颗粒物	0.648	取消建设
			硫化氢	0.311	
	/	硫化钠车间杂散烟气	颗粒物	3.24	取消建设
			二氧化硫	8.6	
			氮氧化物	5.4	
			硫化氢	0.324	
		制片包装	颗粒物	0.162	取消建设
无 组 织	/	浸出车间、萃取车间	硫酸雾	1.147	/
	/	萃取车间	VOCs	0.45	/
	/	三元前驱体车间	氨气	0.16	取消建设
	/	硫化钠车间	颗粒物	3.273	取消建设
			二氧化硫	0.087	
			氮氧化物	0.055	
			硫化氢	0.003	

(2) 水污染源

现有已实施工程生产废水 MVR 蒸发器蒸发冷凝回收，冷凝水回用于生产不外排。仅排放生活污水。现有工程劳动定员 320 人，参照《用水定额 第 3 部分：生活》（2021 年）（DB44/T

1461.3—2021) 中国行政机构有食堂和浴室通用值, 按 $38\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$, 生活用水量为 12160t/a , $40.53\text{m}^3/\text{d}$, 生活污水排放量按用水量的 90% 计, 则生活污水排放量为 10944t/a , 合 $36.48\text{m}^3/\text{d}$ 。现有工程生活污水中主要因子产生浓度为: pH 6.8~7.0, CODcr 109~345mg/L, BOD₅ 39.4~128mg/L, 氨氮 29.3~38.8mg/L, 总悬浮物 43~88mg/L, 总磷 2.82~6.92mg/L。本次计算取中间值, 即 CODcr 220mg/L, BOD₅ 75mg/L, 氨氮 35mg/L, 总悬浮物 65mg/L, 总磷 5mg/L, 则水污染物排放量为 CODcr 2.408t/a, BOD₅ 0.821t/a, 氨氮 0.383t/a, 总悬浮物 0.711t/a, 总磷 0.055t/a。

(3) 固体废物

结合《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》、《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目竣工环境保护验收监测报告》及威玛公司危险废物转移联单, 现有工程的固体废物产生及处置情况如下表 2.3-30, 危险废物交由韶关东江环保再生资源发展有限公司处置。

表 2.3-30 现有工程固体废物产生情况一览表 t/a

项目	性质	危废编号	产生量	处理措施	处理量	排放量
碳黑渣	危险废物	261-087-46	220	委托有资质的单位处理	220	0
铁铝渣	危险废物	261-087-46	89		89	0
钙镁渣	危险废物	261-087-46	45		45	0
废活性炭及其吸附废油	危险废物	900-039-49	73		73	0
废机油	危险废物	900-214-08	0.2		0.2	0
废滤布	危险废物	900-041-49	54		54	0
废活性炭及其吸附物(废气处理)	危险废物	900-039-49	4.3		4.3	0
生活垃圾	一般固体废物	/	96	由环卫部门定期清运	96	0

现有已实施项目污染源汇总见下表 2.3-31

表 2.3-31 现有工程已实施部分污染源汇总表 t/a

项目		已建项目排放量	备注
废水(生活污水总排口)	废水量	10944	/
	化学需氧量	2.408	
	氨氮	0.383	
	总悬浮物	0.711	

		五日生化需氧量	0.821	
		总磷	0.055	
废气		颗粒物	0.048	/
		硫酸雾	有组织	
			无组织	
		TVOC (NMHC)	有组织	
			无组织	
固体废物	危险废物	碳黑渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)	220	固体废物为产生量
		铁铝渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)	89	
		钙镁渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)	45	
		废活性炭及其吸附废油 (HW08 废矿物油与含废矿物油, 代码 900-210-08)	73	
		废机油 (HW08 废矿物油与含废矿物油, 代码 900-214-08)	0.2	
		废滤布 (HW49 其他废物, 900-041-49)	54	
		废活性炭及其吸附物 (HW49 其他废物, 900-039-49)	4.3	
	生活垃圾		96	

2.3.8 现有已实施项目环境影响

从现有工程项目相关监测结果来看,各污染物均达标排放,由区域环境质量监测结果来看,项目所在区域地表水、环境空气、地下水、土壤、环境噪声均达到相应环境质量标准要求,现有工程环境影响可接受。

2.3.9 环境管理及投诉情况

已建项目投入运行后,制定了《环境管理规章制度》、《突发环境事件事故应急预案》等一系列环境管理制度,加强了生产过程的日常管理,确保污染治理设施稳定运行,建立健全环境事故应急体系。

项目运行至今，没有发生过环境风险事故和安全事故，建设单位与当地生态环境行政主管部门尚未收到邻近群众或单位的投诉。

2.3.10 现有已实施项目存在的环境问题

根据建设单位对各污染源所开展的验收监测、自行监测结果可知，现有工程设备运行良好，废气均可稳定达标排放，满足总量控制的要求；根据现场勘查，现有已建项目存在的环境问题如下：

(1) 现有工程设备标识不够完善，设备标识较混乱，部分缺少标识牌，部分标识已有新版未及时更新；

(2) 车间内有较多取消建设项目部分设备闲置未拆除；

(3) 浸出车间存在撒漏现象。

建设单位拟采取以下整改措施：

(1) 建设方将会及时规范设置和更新车间、设备标识。

(2) 建设方将会陆续拆除取消建设项目部分的限值设备。

(3) 将会加强操作人员的培训，浸出设备进出口设置防撒漏的装置，同时完善车间内的防渗层，防止撒漏浸出液渗漏污染地下水，如有撒漏现象及时清理。

2.4 未实施部分项目工程分析

根据现有工程未实施部分为硫酸镍和硫酸钴的蒸发结晶工段。

2.4.1 未实施部分项目能源动力和给排水

未实施部分项目能源消耗为蒸汽，消耗量为 1500t/a。未实施部分项目蒸发结晶过程会产生冷凝水。未实施部分项目实施后现有工程水平衡表见表 2.4-1，未实施部分项目实施后现有工程水平衡图见下图 2.4-1。

表 2.4-1a 未实施部分项目实施后现有工程用水情况一览表（单位：m³/d）

用水环节	进水						出水					
	新鲜水 用量	冷凝水/ 回用水 用量	纯水	反应生 成水	蒸汽/物 料带入	中间品 带入	进入产 品	进入中 间品	进入固 废、气体	损耗量	进入蒸发器	外排 量
车间工艺用水	0	112.5	17.5	8.34	215.23	0	41.63	0	4.4	17.16	290.38	0
车间冲洗用水	0	9.7	0	0	0	0	0	0	0	1.94	7.76	0
碱喷淋塔用水	0	8	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0
水喷淋塔用水	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1(回用于浸 出工序)	0
冷却循环水	0	72	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0
纯水制备	25	0	0	0	0	0	97.2(其中纯水 17.5 用于车间生产,清洁下水 7.5 用于绿化用水)					
生活用水	40.53	0	0	0	0	0	0	0	0	4.05	0	36.48
初期雨水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.46	0
绿化用水	0	7.5	0	0	0	0	0	0	0	7.5	0	0

表 2.4-1b 未实施部分项目实施后现有工程蒸发器用水情况表（单位：m³/d）

进入蒸发器水	蒸发损耗水	收集的冷凝水总量	回用冷凝水	排放冷凝水
326.6	32.66	293.94	204.2	89.4

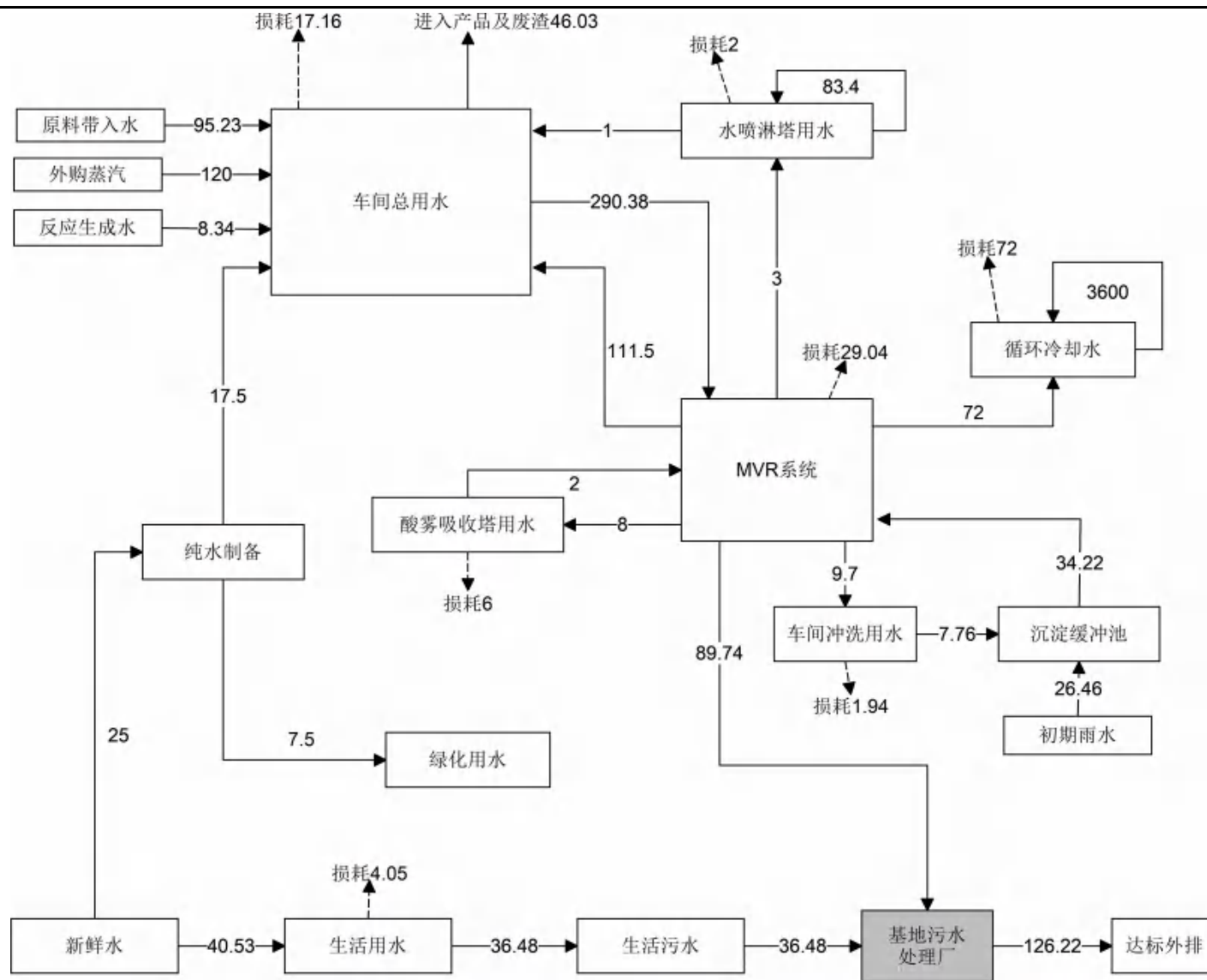


图 2.4-1 未实施部分项目实施后现有工程水平衡图 (m³/d)

2.4.2 未实施部分项目生产工艺流程及产污环节

(1) 生产工艺流程

蒸发结晶：将硫酸镍溶液和硫酸钴溶液蒸发结晶得到硫酸镍晶体和硫酸钴晶体，工艺流程及产污环节详见图 2.4-2。

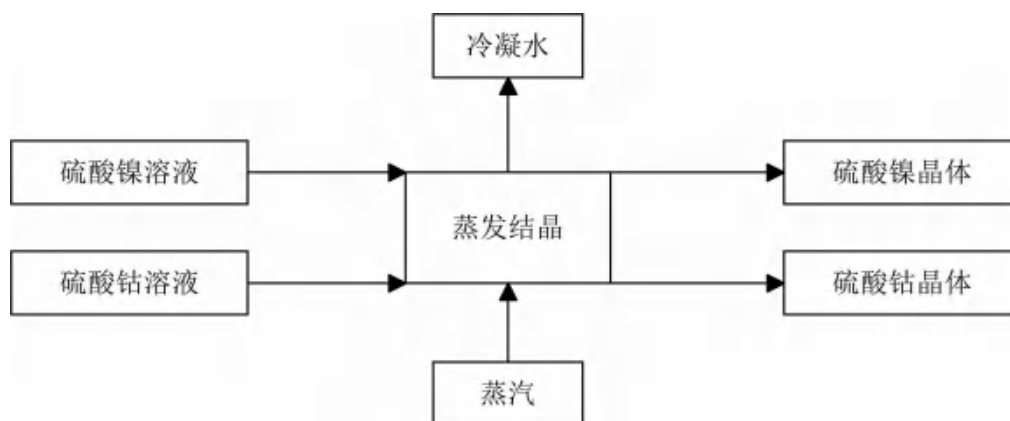


图 2.4-2 未实施部分项目工艺流程图及产物环节图

(2) 产污环节

蒸发结晶过程会产生冷凝水，污染物产生情况详见表 2.4-2。

表 2.4-2 未实施部分项目生产工艺产污环节一览表

污染物种类	产物环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废水污染物	MVR 蒸发结晶	蒸发冷凝水，主要成分包括 COD _{Cr} 、氨氮等	连续	大部分回浸出车间用于配酸浆化，少部分排至基地污水处理厂处理达标后外排
噪声	MVR 蒸发结晶、粉碎、包装	噪声	连续	粉碎、包装设备置于车间室内，MVR 安装减振基座

2.4.3 未实施部分项目污染物排放

未实施部分项目蒸发结晶会产生冷凝水，根据建设方的中试试验数据，冷凝水中污染物主要为 COD_{Cr} 135mg/L，BOD₅ 74.6mg/L，NH₃-N 5.02mg/L，SS 4L（L 表示低于检出限，下同）mg/L，石油类 0.51mg/L 总磷 0.26mg/L，同时监测各金属浓度，其中总锌为 0.006L mg/L，总铜 0.01Lmg/L，总镍 0.007L mg/L，总钴 0.02L mg/L，总锰 0.01L mg/L，总铅 0.05L mg/L，总砷 0.2L mg/L，总汞 0.00004L mg/L，总镉 0.003L mg/L，总铬 0.01L mg/L，均为未检出，本次计算取 COD_{Cr} 135mg/L，BOD₅ 75mg/L，NH₃-N 5mg/L，SS 2 mg/L，石油类 0.5mg/L 总磷 0.3mg/L，产生情况见下表 2.4-3。

表 2.4-3 冷凝水污染物排放表

项目		浓度	排放量 (t/a)
冷凝水	废水量	/	26921.44
	化学需氧量	135	3.634
	五日生化需氧量	75	2.019
	氨氮	5	0.135
	悬浮物	2	0.054
	石油类	0.5	0.013
	总磷	0.3	0.008

2.5 现有工程污染物排放汇总

根据现有已建项目污染物实际排放情况以及未建项目污染物排放情况，现有工程（已实施+未实施）污染排放汇总见下表2.5-1。

表2.5-1 现有工程污染物排放汇总表 t/a

项目			已建项目排放量	备注
废水	生活污水	废水量	10944	/
		化学需氧量	2.408	
		氨氮	0.383	
		总悬浮物	0.711	
		五日生化需氧量	0.821	
		总磷	0.055	
	冷凝水	废水量	26921.44	/
		化学需氧量	3.634	
		五日生化需氧量	2.019	
		氨氮	0.135	
		悬浮物	0.054	
		石油类	0.013	
		总磷	0.008	
	废气	颗粒物		/
		硫酸雾	有组织	
			无组织	

固体废物	危险废物	TVOC (NMHC)	有组织	0.855	固体废物为产生量
			无组织	0.45	
		碳黑渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)		220	
		铁铝渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)		89	
		钙镁渣 (HW46 含镍废物, 代码 261-087-46)		45	
		废活性炭及其吸附废油 (HW08 废矿物油与含废矿物油, 代码 900-210-08)		73	
		废机油 (HW08 废矿物油与含废矿物油, 代码 900-214-08)		0.2	
		废滤布 (HW49 其他废物, 900-041-49)		54	
		废活性炭及其吸附物 (HW49 其他废物, 900-039-49)		4.3	
		生活垃圾		96	

2.6 现有项目总量控制

根据已批复的《韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》及其批复（韶环审[2019]119 号），现有工程污染物总量控制指标包括：COD_{cr}：2.993t/a，NH₃-N：0.374t/a。VOCs：3.105t/a。颗粒物 12.577t/a。

2.6-1 现有项目总量控制指标及排放情况表 t/a

控制指标因子	实际排放合计 (t/a)	批复指标 (t/a)
化学需氧量	1.515	3.953
氨氮	0.189	0.484
二氧化硫	0	21.892
氮氧化物	0	30.509
颗粒物	0.048	12.577
挥发性有机物	1.305	3.105

3建设项目工程概况与工程分析

3.1工程概况

项目名称：综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目

建设单位：广东威玛新材料股份有限公司

项目性质：改扩建

建设地点：广东省仁化县有色金属循环经济产业基地广东威玛新材料股份有限公司

投资总额：总投资 30000 万元

建设规模及内容：本改扩建项目主要包括：（1）在现有闲置厂房进行建设废磷酸铁锂电池粉料回收生产线，回收利用废锂磷酸铁锂粉 30000t/a 及 60000m³/a 锂水；（2）将现有项目的 7425t/a 利用废三元锂粉料改为 45000t/a 利用中间体粉料，主要生产工艺为浸出、净化、萃取、反萃、蒸发结晶、干燥、电积等，将现有部分硫酸钴用于电钴，同时增加硫酸镍、硫酸钴干燥工序。改扩建项目建成后，全厂的产品方案为：年产 6748.908 吨碳酸锂，硫酸钴晶体 1442.771 吨，硫酸镍晶体 42574.63 吨，硫酸锰 5900.029 吨，电镍 1200 吨，电钴 1200 吨，副产品硫酸钠晶体 44191 吨，硫酸镁 1583.343 吨，粗制氢氧化锌 412.375 吨，氢氧化钪 92.553 吨。

预期投产日期：项目计划建成时间 2025 年 12 月；

园区污水处理厂建设情况：园区污水处理厂已正常运行。

3.2建设地点及四至情况

本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地广东威玛新材料股份有限公司，选厂址中心地理坐标为东经 113°53'54.591"，北纬 24°58'13.511"，距仁化县城约 20 公里，距离韶关市约 35 公里，厂址南面与国道 G323 线隔浈江相望，国道 G323 线北可至江西，南可达广州及珠三角地区，交通便利，地理条件优越。

项目选厂址处四面为园区规划用地，距离西面的园区污水处理厂约 400m，东面和南面为园区道路。项目在园区中位置见图 3.2-1，项目四至图见图 3.2-2。

图 3.2-1 项目在园区位置示意图



图 3.2-2 项目四至图

3.3 工程投资及占地面积

扩建工程总投资 30000 万元，总用地面积 66667m²。

3.4 劳动定员和生产制度

本工程新增劳动定员为 150 人，一天三班，每班 8 小时工作制，年工作日 300 天，职工均不在厂区居住，厂区设倒班宿舍，设职工食堂。

3.5 扩建项目概况

3.5.1 产品方案

1. 产品方案

主要产品及生产规模见表 3.5-1a、表 3.5-2b。主要原料、产品联系见图 3.5-1。

表 3.5-1a 中间体（氢氧化镍钴锰粉料）主要产品及生产规模一览表 (t/a)

产品	序号	产品名称	生产规模 (t/a)	外观形态	执行标准	备注
主要产品	1	硫酸镍 ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)	42574.63	绿色结晶体	《精制硫酸镍》(GB/T 26524-2011) I类标准	全部外售
	2	硫酸钴 ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	1442.771	红色结晶体	《精制硫酸钴》(GB/T 26523-2011) 优等品标准	全部外售
	3	硫酸锰 ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	5900.029	粉红色结晶体	《电池用硫酸锰》(HG/T 4823-2015) 一等品标准	全部外售
	4	电镍	1200	银色金属	《电解镍》(GB/T 6516-2010) Ni9999 标准	全部外售
	5	电钴	1200	银色金属	《钴》(YS/T 255-2009)	全部外售
副产品	4	无水硫酸钠	19999.558	白色	《工业无水硫酸钠》(GB/T 6009-2014) III类优等品标准	全部外售
	5	氢氧化钪	92.553	米白色	/	全部外售
	6	硫酸镁	1583.343	白色	《工业硫酸镁》(HG/T 2680-2017) IV类标准	全部外售
	7	粗制氢氧化锌	412.375	白色	《氢氧化锌》(Q/MSDY002-2020)	全部外售

表 3.5-1b 废磷酸铁锂电池粉料主要产品及生产规模一览表 (t/a)

产品	序号	产品名称	生产规模 (t/a)	外观形态	执行标准	备注
主要产品	1	电池级碳酸锂 ($\text{Li}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	5488.908	白色粉末	电池级碳酸锂行业标准 YS/T 582-2013	全部外售
副产品	2	无水硫酸钠 (Na_2SO_4)	24191.442	白色结晶	《工业无水硫酸钠》(GB/T 6009-2014) III类优等品标准	全部外售

表 3.5-1c 改扩建项目实施后全厂产品变化一览表 (t/a)

序号	生产系统	产品/副产品名称	年产量 (t/a)		用途和去向
			现有工程	本项目实施后	
1	废三元锂电池粉料及中间体粉料	硫酸锰	5544	5900.029	外售
		硫酸镍	16975	42574.63	
		硫酸钴	5700	1442.771	
		碳酸锂	2520	1260	
		硫酸钠	40000	19999.558	
		电镍	0	1200	
		电钴	0	1200	
		氢氧化钪	0	92.553	
		硫酸镁	0	1583.343	
		氢氧化锌	0	412.375	

2	废磷酸铁锂电池粉料	碳酸锂	0	5488.908	外售
		硫酸钠	0	24191.442	

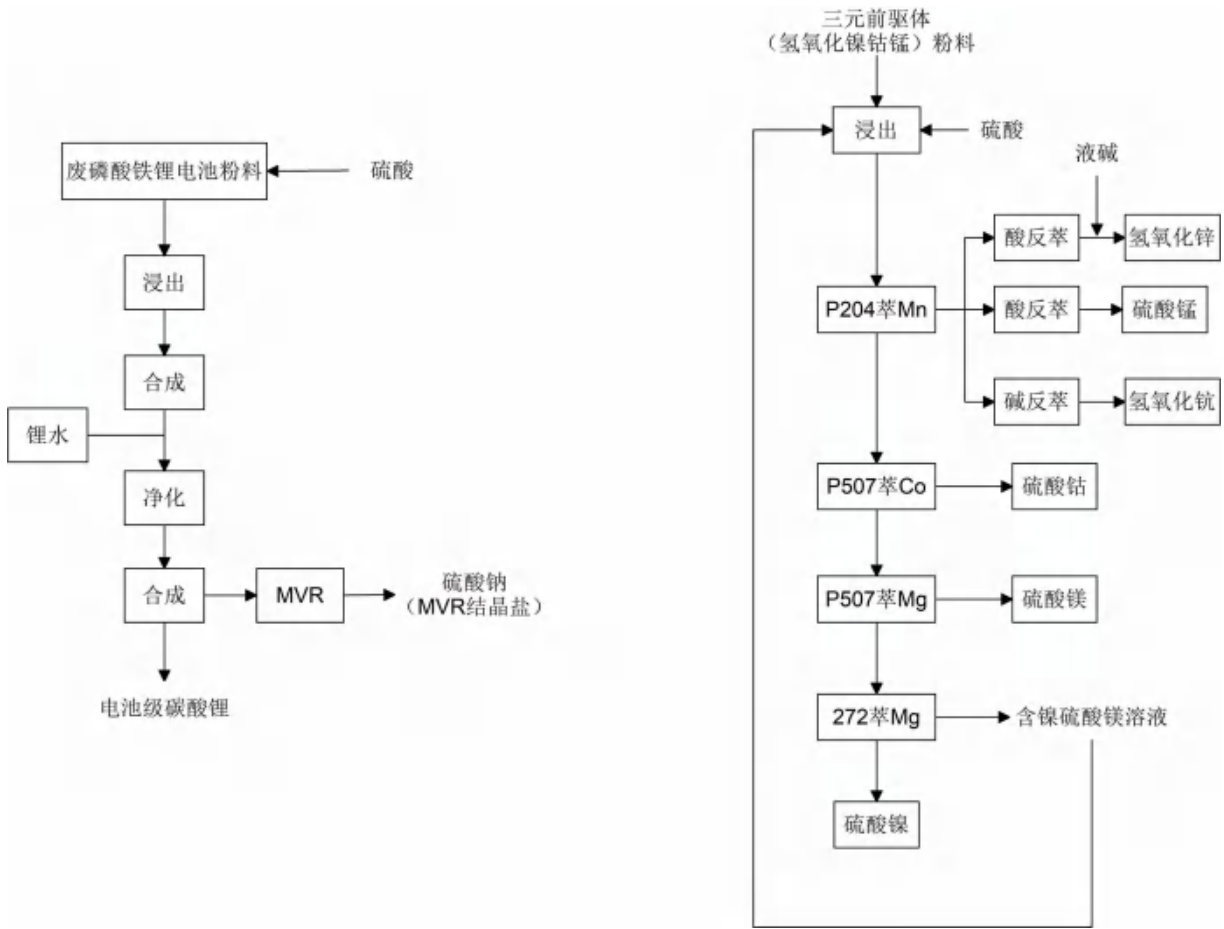


图3.5-1 本工程主要原料、产品联系图

硫酸镍质量标准执行《精制硫酸镍》（GB/T26524-2011）I类标准，具体指标见表 3.5-2；硫酸镍质量标准执行《精制硫酸钴》（GB/T26523-2011）优等品标准，具体指标见表 3.5-3；硫酸锰质量标准执行《电池用硫酸锰》（HG/T4823-2015）一等品标准，具体指标见表 3.5-4。

表 3.5-2 硫酸镍产品质量标准 %

组成	Ni	Co	Zn	Cu	Pb	Cd	Mn
指标	≥22.1	≤0.05	≤0.0005	≤0.0005	≤0.001	≤0.0002	≤0.001
组成	Fe	Mg	Ca	Cr	Hg	Na	水不溶物
指标	≤0.0005	≤0.005	≤0.005	≤0.0005	≤0.0003	≤0.001	≤0.005

表 3.5-3 硫酸钴产品质量标准 %

组成	Co	Ni	Zn	Cu	Pb	Cd	Mn	Fe	Mg
指标	≥20.5	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.02
组成	Ca	Cr	Hg	油分	水不溶物	氟化物	As	pH 值	

指标	≤0.005	≤0.001	≤0.001	≤0.0005	≤0.005	≤0.005	≤0.001	4.5~6.5	
----	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	---------	--

表 3.5-4 硫酸锰产品质量标准 %

组成	Mn	Fe	Zn	Cu	Pb	Ca	Mg	Na
指标	≥32	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	≤0.01
组成	Cd	K	Ni	Co	水不溶物	pH(100g/L 溶液, 25℃)	细度(通过 400 μm 实验筛)	Si、F
指标	≤0.0005	≤0.01	≤0.005	≤0.005	≤0.01	4.0~6.5	全部通过	供需协商

硫酸镁质量标准执行《工业硫酸镁》(HG/T 2680-2017)IV类标准,具体指标见表 3.5-5。

表 3.5-5 硫酸镁产品质量标准

组成	(MgSO ₄) 灼烧后	氟化物(以 Cl 计)	Fe	水不溶物
指标	≥99.0%	≤0.10	≤0.003	≤0.10
组成	重金属(以 Pb 计)	pH(50g/L 溶液)	灼烧失量	
指标	≤0.002	≤5.0~9.5	22.0~48.0	

电池级碳酸锂的化学成分符合电池级碳酸锂行业标准 YS/T582-2013,具体标准值见表 3.5-6。

表 3.5-6 电池级碳酸锂产品标准 (YS/T582-2013)

Li ₂ CO ₃ 不小于 (%)	杂质含量不大于 (%)						
	Na	K	Ca	Mg	Si	Fe	Cu
	0.025	0.001	0.005	0.008	0.003	0.001	0.0003
99.5	Pb	Ni	Mn	Zn	Al	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
	0.0003	0.001	0.0003	0.0003	0.001	0.003	0.08

备注: 1、产品中的水分含量≤0.40%。

2、产品的平均粒径≤6μm; 2μm≤d₅₀≤4μm; 9μm≤d₉₀≤12μm。

3、电池级碳酸锂呈白色粉末状,目视无可见杂物。

硫酸钠可以达到《工业无水硫酸钠》(GB/T6009-2014)III类优等品标准,具体指标详见表 3.5-7。

表 3.5-7 《工业无水硫酸钠》(GB/T 6009-2014)

指标项目		指标					
		I类		II类		III类	
		优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品
硫酸钠, ω%	≥	99.6	99.0	98.0	97.0	95.0	92.0

水不溶物, ω%	≤	0.005	0.05	0.10	0.20	-	-
钙镁 (以 Mg 计) 合, ω%	≤	-	0.15	0.30	0.40	0.6	-
氯化物 (Cl ⁻), ω%	≤	0.05	0.35	0.70	0.90	2.0	-
铁 (以 Fe 计), ω%	≤	0.0005	0.002	0.010	0.040	-	-
水分, ω%	≤	0.05	0.20	0.5	1.0	1.5	-
白度 (R457) /%	≥	88	82	82	-	-	-
pH (50g/L 水溶液, 25°C)		6-8	-	-	-	-	-

电镍执行《电解镍》(GB/T 6516-2010)标准。

表 3.5-8 《电解镍》(GB/T 6516-2010)

牌号		Ni9999	Ni9996	Ni9990	Ni9950	Ni9920
化学成分 (质量分 数)	(Ni+Co) /%, 不小于	99.99	99.96	99.90	99.50	99.20
	Co/%, 不大于	0.005	0.02	0.08	0.15	0.50
	C	0.005	0.01	0.01	0.02	0.10
	Si	0.001	0.002	0.002	—	—
	P	0.001	0.001	0.001	0.003	0.02
	S	0.001	0.001	0.001	0.003	0.02
	Fe	0.002	0.01	0.02	0.2	0.5
	Cu	0.0015	0.01	0.02	0.04	0.15
	Zn	0.001	0.0015	0.002	0.005	—
	As	0.0008	0.0008	0.001	0.002	—
	Cd	0.0003	0.0003	0.0008	0.002	—
	Sn	0.0003	0.0003	0.0008	0.0025	—
	Sb	0.0003	0.0003	0.0008	0.0025	—
	Pb	0.0003	0.0015	0.0015	0.002	0.005
	Bi	0.0003	0.0003	0.0008	0.0025	—
	Al	0.001	—	—	—	—
	Mn	0.001	—	—	—	—
	Mg	0.001	0.001	0.002	—	—
注: 镍加钴含量由 100%减去表中所列元素的含量而得						

电钴执行《钴》(YS/T 255-2009)标准。

表 3.5-9 《钴》(YS/T 255-2009)

牌号		Co9998	Ni9995	Co9982	Co9965	Co9925	Co9830
化学成分/%	Co 不小于	99.98	99.95	99.80	99.65	99.25	98.30
	C	0.004	0.005	0.007	0.009	0.03	0.1
	S	0.001	0.001	0.002	0.003	0.004	0.01
	Mn	0.001	0.005	0.008	0.01	0.07	0.1
	Fe	0.003	0.006	0.02	0.05	0.2	0.5
	Ni	0.005	0.01	0.1	0.2	0.3	0.5
	Cu	0.001	0.005	0.008	0.02	0.03	0.08
	As	0.0003	0.0007	0.001	0.002	0.002	0.005
	Pb	0.0003	0.0005	0.0007	0.001	0.002	—
	Zn	0.001	0.002	0.003	—	—	—
	Si	0.001	0.003	0.003	—	—	—
	Cd	0.0002	0.0005	0.0008	0.001	0.001	—
	Mg	0.001	0.002	0.002	—	—	—
	P	0.0005	0.001	0.002	0.003	—	—
	Al	0.001	0.002	0.003	—	—	—

		Sn	0.003	0.005	0.001	0.002	—	—
		Bi	0.0002	0.003	0.0004	0.0005	—	—
		杂质总量	0.02	0.05	0.2	0.35	0.75	1.70
注：镍加钴含量由 100%减去表中所列元素的含量而得								

2.硫酸钠副产品质量论证

本项目产生的硫酸钠含有部分氯化钠，根据工艺流程分析，本项目共得钠盐 44191t/a，其中含有氯化钠 848.941t/a，则本项目无水硫酸钠中硫酸钠的含量为 $(44191-848.941)/44191=0.9808$ ，即 98.08%，可满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）III类优等品硫酸钠含量高于 95%的要求；氯化钠中含氯量为 $848.941/58.5 \times 35.5t/a=515.169t/a$ ，则硫酸钠中氯含量为 $515.169/44191=1.17\%$ ，可满足《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）III类优等品氯含量低于 2%的要求，因此本项目生产的硫酸钠可达到《工业无水硫酸钠》（GB/T 6009-2014）III类优等品的标准要求。

3.5.2 扩建项目组成

扩建工程项目组成及其与现有工程的依托关系见表 3.5-10。

表3.5-10 扩建工程项目组成及其与现有工程的依托内容一览表

项目组成		现有工程	改扩建工程	依托关系
主体工程	浸出一车间、萃取一车间	现有 7425t/a 废三元锂电池粉料的浸出及萃取工序	拟在萃取一车间新建一条锂萃取线用于萃锂	/
	浸出二车间、萃取二车间	现有 7425t/a 废三元锂电池粉料的浸出及萃取工序	将现有 7425t/a 废三元锂电池粉料浸出萃取改为 45000t/a 的中间体（氢氧化镍钴锰）粉料综合利用	依托现有浸出二、萃取二车间设备进行生产
	磷酸铁锂浸出车间	现有为闲置备用车间	建设一条废磷酸铁锂电池粉料综合回收利用生产线	依托厂区北面现有闲置车间进行建设
	合成车间	现有碳酸锂的合成、破碎干燥工序以及硫酸锰晶体的干燥工序	利用合成车间南部现有备用车间，新增碳酸锂合成产线，扩大碳酸锂合成产能，新增硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰和硫酸钠的干燥工序	依托现有合成车间及合成车间北面的综合车库及南面的备用车间

	电解车间	原电铜车间，已停产，为闲置车间	新增硫酸钴的蒸发结晶以及电解镍、电解钴工序	电铜车间改建为电解车间
储运工程		现有工程含原料仓库 1 栋；罐区 1 个（1 个 450t 的硫酸罐、1 个 60T 和 2 个 110T 液碱罐）	新增一个成品仓	依托现有原料仓库、罐区，新增一个成品仓
公用辅助工程		综合办公楼 1 栋，4 层。	新增一栋行政副楼，2 层 新增研发楼 1 栋	现有工程办公楼不变，新增 1 栋行政副楼，1 栋研发楼
		设置倒班宿舍 A 区，和倒班宿舍 B 区	依托现有倒班宿舍 A 区和倒班宿舍 B 区	依托现有
		门卫室，2 间	门卫室，2 间	依托现有
		机修房 1 间	机修房 1 间	依托现有
		配电房，1 间；	配电房，1 间；	依托现有
		供水供电：园区供应	供水供电：园区供应	依托现有
		蒸汽供应由园区集中供热。	蒸汽供应由园区集中供热。	依托现有
环保工程	生产废水	纯水制备系统含两台 22t/h 纯水机；	纯水制备系统含两台 22t/h 纯水机不变；	依托现有
		已建 1 套 25t/h 的 MVR 废水蒸发结晶装置，1 套 25t/h 的 MVR 废水蒸发结晶装置在建	2 套 25t/h 的 MVR 蒸发器均已建成，改扩建项目依托现有 2 台 MVR 蒸发结晶设备	依托现有
		现有 1 个初期雨水池（容积 250m ³ ）；1 个初期雨水池（容积 300m ³ ）	/	依托现有
	事故应急池	现有 1 个 300m ³ 事故应急池，1 个 400m ³ 事故应急池	新增一个 600m ³ 的事故应急池	依托现有 700m ³ 的事故应急池，新增一个 600m ³ 的事故应急池
	生活污水	含三级化粪池 2 个，总容积 16m ³ ；	/	依托现有
	废气	浸出车间酸雾采用“碱液喷淋”后经 15m 排气筒（DA001）排放 萃取车间有机废气采用“活性炭吸附”后经 15m 排气筒（DA003）排放 合成车间颗粒物采用“布袋除尘+水喷淋”后经 15m 排气筒（DA002）排放	浸出二车间、萃取二车间的硫酸雾依托现有“碱液喷淋”后经 15m 排气筒（DA001）排放 现有合成车间干燥颗粒物水喷淋塔改造为碱喷淋塔，合成车间的颗粒物采用“布袋除尘+碱喷淋”后经 15m 排气筒（DA002）排放；电解车间硫酸雾收集由碱喷淋塔处理后经 15m 排气筒（DA002）排放； 萃取二车间、萃取一车	浸出二车间、萃取二车间、萃取一车间硫酸雾、有机废气依托现有处理设施及排放口进行排放 合成车间干燥颗粒物水喷淋塔改造为碱喷淋塔

				间的有机废气依托现有“活性炭吸附”后经15m排气筒（DA003）排放	
				磷酸铁锂浸出车间的硫酸雾新建一个碱液喷淋吸收设备，处理后经新设排口 DA004 排放	
	固体废物	危险废物	1个危废暂存间，面积20m ² ；1个170m ² 危废暂存间	新增一个固废暂存间，面积约为2500m	依托现有
	固体废物	一般固废	1个一般固体废物暂存间，面积50m ² ；1个一般固废暂存间，面积20m ²	/	/

表 3.5-11 扩建项目实施后全厂建（构）筑物情况一览表

序号	名称	实际建设情况				备注
		层数	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	规格参数	
1	办公楼	3	940	2800	高 10.5m	/
2	行政副楼	2	407	711	高 11.7m	/
3	研发楼	3	506	1333	高 13m	
4	原料仓库	1	1633	1633	高 11m	
5	成品仓库	1	1440	1440	高 12m	
6	危化品仓库	1	117	117	高 7m	
7	浸出车间一	1	2000	2000	高 11m	/
8	浸出车间二	1	2500	2500	高 11m	/
10	萃取车间一	1	2500	2500	高 11m	/
11	萃取车间二	1	2500	2500	高 11m	/
12	磷酸铁锂浸出车间	1	5250	5250	高 11m	
13	固体废物暂存间	1	2500	2500	高 11m	
14	合成车间	1	4300	4300	高 11m	/
15	电解车间	1	2100	2100	高 11m	/
16	配电房	1	140	140	高 4m	/
17	辅料仓	1	300	300	高 11m	/
18	备品仓	1	150	150	高 11m	/
19	三级化粪池	/	/	/	总容积 16m ³	/
20	初期雨水收集池 1#	/	/	/	容积 300m ³	/
21	初期雨水收集池 2#	/	/	/	容积 250m ³	/
22	事故应急	/	/	/	容积 300m ³	/

序号	名称	实际建设情况				备注
		层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	规格参数	
	池 1#					
23	事故应急池 2#	/	/	/	容积 400m ³	/
24	危废暂存间 1#	1	20	20	高 4m	/
	危废暂存间 2#	1	174	174	高 8m	/
	车间配套生产废水处理站	/	950	/	废水处理池总容积 1000m ³	/

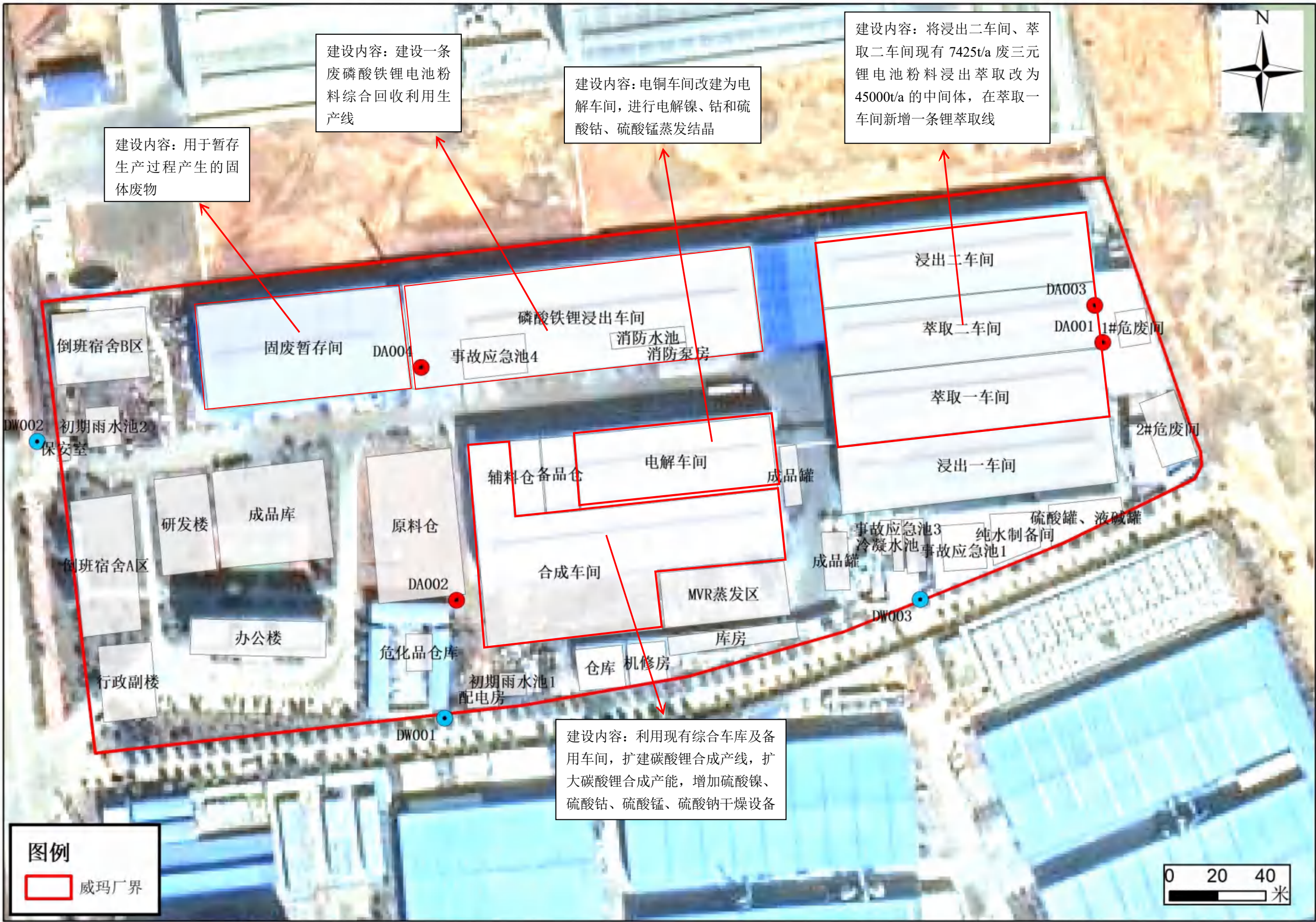


图 3.5-2a 扩建后厂区平面布置图

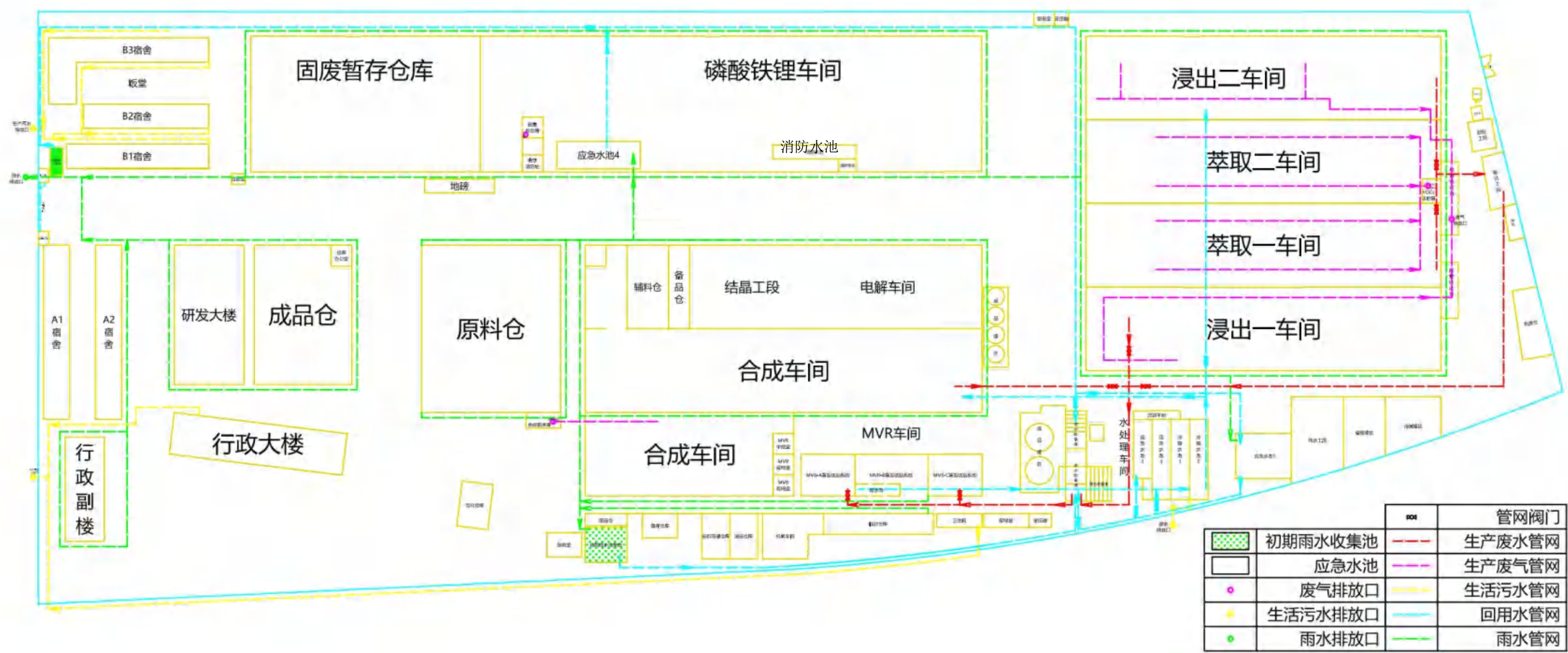


图 3.5-2b 扩建后厂区雨污管网图

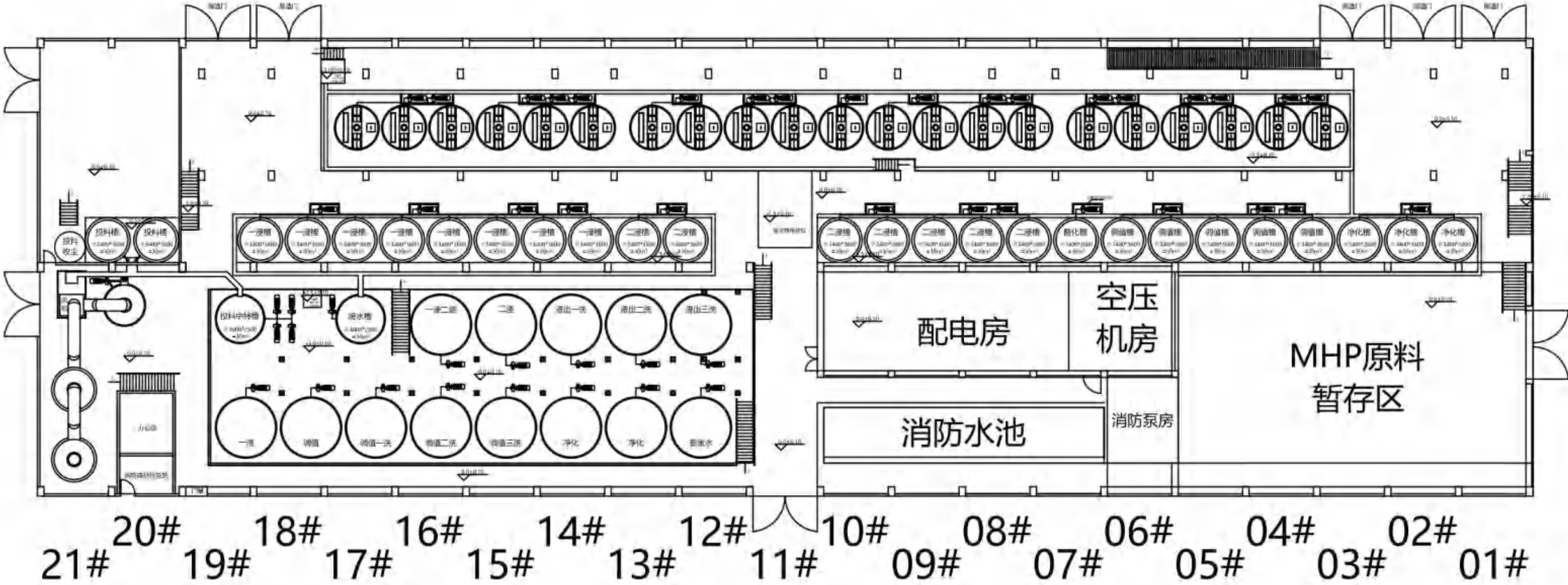


图 3.5-2c 磷酸铁锂浸出车间

3.5.3主要生产设备

根据建设单位提供的资料，中间体粉料改建部分依托现有浸出二车间、萃取二车间设备；合成车间增加碳酸锂合成设备，同时新增硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、硫酸钠干燥设备；利用现有闲置厂房建设磷酸铁锂浸出车间，新增磷酸铁锂浸出及净化设备；电铜车间改造为电解车间，新增电镍、电钴设备、锰结晶和钴结晶设备；在萃取一车间增加一条萃锂线，主要新增生产设备情况见表 3.5-12a，利旧设备见表 3.5-12b。

表 3.5-12a 主要新增生产设备一览表

车间	设备名称	规格型号	单位	数量	材质	备注
磷酸铁锂浸出车间	硫酸高位槽	10m ³	个	1	组件	备注
	一次浸出槽	Φ3500×3200	个	10	PPH	/
	一次浸出压滤机	200m ²	台	5	组件	/
	一次浸出压滤泵	/	台	5	组件	/
	一段浸出渣浆化槽	Φ2800×2500	个	5	PPH	/
	一次浸出渣浆化泵	/	台	5	组件	/
	二次浸出槽	Φ3500×3200	个	10	PPH	/
	二次浸出压滤机	200m ²	台	5	组件	/
	二次浸出压滤泵	/	台	5	组件	/
	浸出渣一次洗涤槽	Φ2800×2500	个	5	PPH	/
	浸出渣一次洗涤压滤机	200m ²	台	5	组件	/
	浸出渣一次洗涤槽	Φ2800×2500	个	5	PPH	/
	浸出渣二次洗涤压滤机	200m ²	台	5	组件	/
	除铝槽	Φ3500×3200	个	4	PPH	/
	铝渣压滤机	200m ²	台	2	组件	/
	铝渣浆化槽	Φ2800×2500	个	2	PPH	/

	铝渣一次洗涤槽	Φ3500×3200	个	2	PPH	/
	铝渣一次洗涤压滤机	200m ²	台	2	组件	/
	铝渣一次洗涤浆化槽	Φ2800×2500	个	2	PPH	/
	铝渣二次洗涤槽	Φ3500×3200	个	2	PPH	/
	铝渣二次洗涤压滤机	200m ²	台	2	组件	/
	净化槽	Φ3500×3200	个	4	PPH	/
	净化压滤机	200m ²	台	2	组件	/
	酸雾吸收塔	Φ2800×8000	套	1	PPH	/
	化工泵	/	台	20	/	/
	储槽	100 立方米	个	9	玻璃钢	/
	浮选设备	/	套	1	/	/
萃取一车间	锂萃取线	12 级	条	2	PVC	/
	有机相循环槽	15m ³	个	2	PPH	/
	萃前液槽	30m ³	个	2	PPH	/
	萃前液槽	30m ³	个	2	PPH	/
	反萃剂槽	15m ³	个	2	PPH	/
	反萃剂槽	15m ³	个	2	PPH	/
	洗涤剂槽	15m ³	个	1	PPH	带搅拌
	反萃剂配置槽	15m ³	个	1	PPH	带搅拌
	洗涤剂配置槽	15m ³	个	1	PPH	带搅拌
	萃余液酸化槽	30m ³	个	4	PPH	带搅拌
	萃余液调值槽	30m ³	个	4	PPH	/

	压滤机	200m ³	台	2	/	/
	硫酸锰中转槽	10m ³	个	1	PPH	/
	硫酸钴中转槽	10m ³	个	1	PPH	/
合成车间	配碱槽	Φ3500×3200	个	3	PPH	/
	配碱压滤机	100m ²	个	2	组件	/
	锂液精密过滤器	20m ³ /h	台	2	不锈钢	/
	碱液加热槽	Φ3500×3200	个	3	PPH	/
	锂液加热槽	Φ3500×3200	个	6	PPH	/
	洗水加热槽	Φ3500×3200	个	3	PPH	/
	碳酸锂反应槽	Φ2800×3000	个	20	不锈钢	/
	碳酸锂过滤离心机	400kg/h	台	10	不锈钢	/
	碳酸锂洗涤离心机	400kg/h	台	15	不锈钢	/
	母液槽	Φ3500×3200	个	4	PPH	/
	洗水槽	Φ3500×3200	个	3	PPH	/
	化工泵	/	台	20	/	/
	闪蒸干燥机	1 吨/h	套	1	不锈钢	/
	气流破碎机	1 吨/h	套	1	不锈钢	/
	硫酸镍干燥机	120 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸镍包装机	15 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸钴干燥机	15 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸钴包装	15 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸锰干燥机	15 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/

	硫酸锰包装机	300 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸钠干燥机	300 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	硫酸钠包装机	300 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	气流破碎机	20 吨/天	套	1	不锈钢 316L	/
	化工泵	/	台	10	/	/
	化工泵	/	台	10	/	/
电解车间	电解线	每条 34 个	条	2	PP	/
	整流柜	12000A 50V	套	4	/	/
	压滤机	100m2	台	4	/	/
	活性炭过滤罐 组	每组 4 个	组	2	/	/
	不锈钢洗槽	1000*2500*1250	个	3	316L	/
	净化槽	50 方	个	2	/	/
	PP 槽	10 方	个	10	/	/
	马弗炉	SX2-35-10 型	台	1	/	/
	剪板机	QC11YC	台	1	/	/
	抽风系统	含引风机、变频器、管阀等	套	1	/	/
	循环系统	含进液泵、循环泵、精密过滤器、变频器、管阀等	套	2	/	
	循环泵	45KW	台	8	/	/
浸出二车间	地池槽	/	个	5	/	/
	配电柜	/	个	11	/	/
其它	压缩空气设施 (含气包)	200KW	套	4	组件	/
	叉车	/	台	5	组件	/

	行车	5t	台	6	碳钢	/
--	----	----	---	---	----	---

表 3.5-12b 利旧生产设备一览表

车间	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
浸出二车间	浸出搅拌槽	30 立方: PPHΦ3200×3500	个	22	/
	箱式压滤机	100m ²	台	3	/
	箱式压滤机	220m ²	台	13	/
	浆化槽	12 立方: PPΦ2800×2000	个	10	/
	中转槽	30 立方: PPΦ3350×3500	个	7	/
	浸出液储罐	200 立方: Φ6000×7000	个	2	玻璃罐储槽
	洗水储罐	200 立方: Φ6000×7000	个	2	玻璃罐储槽
	硫酸高位槽	10 吨: Φ2000×2000	个	2	/
	化工泵	7.5Kw 18.5Kw	台	34	/
	液碱高位槽	Φ1900	个	1	/
	双氧水高位槽	φ970*2000	个	1	/
	地池槽	/	个	4	现有项目停用, 改扩建项目建成后投入使用
	中转槽	/	个	3	/
	高压水枪	HM3600	套	2	/
	配电柜	/	个	4	/
萃取二车间	P204 萃锰除杂线	PVC1000×5000×1400, 35 级	条	2	/
	前液槽	50 立方: Φ4000×4350	个	2	改为硫酸镍储槽
	有机相槽	20 立方米	个	2	/
	碱槽	20 立方米	个	1	/

	萃余液槽	20 立方米	个	2	/
	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	/
	硫酸锰槽	20 立方米	个	1	带搅拌
	反锰剂槽	20 立方米	个	1	带搅拌
	反铁液槽	20 立方米	个	1	带搅拌
	反锰剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	带搅拌
	洗涤剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	反铁剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	磁力泵	5.5kw	台	8	/
	磁力泵	5.5kw	台	6	/
	磁力泵	5.5kw	台	1	/
	P507 萃钴线	PVC1000×5200×1400, 35 级	条	2	/
	有机相槽	20 立方米	个	1	/
	碱槽	20 立方米	个	1	/
	萃余液槽	20 立方米	个	1	/
	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	/
	反钴剂槽	20 立方米	个	1	/
	硫酸钴槽	20 立方米	个	1	/
	反钴剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	磁力泵	5.5kw	台	6	/
	磁力泵	5.5kw	台	3	/
	磁力泵	5.5kw	台	1	/
	P507 镍镁分离线	PVC1000×5200×1400, 36	条	1	/

		级			
	有机相槽	20 立方米	个	1	/
	萃余液槽	20 立方米	个	1	/
	反萃液槽	20 立方米	个	1	/
	反萃剂槽	20 立方米	个	1	/
	磁力泵	5.5kw	台	0	/
	磁力泵	5.5kw	台	1	/
	P507 萃镍线	PVC1000×5200×1400, 35 级	条	2	/
	有机相槽	20 立方米	个	1	/
	碱槽	20 立方米	个	1	/
	萃余液槽	20 立方米	个	1	/
	洗涤剂槽	20 立方米	个	1	/
	反镍剂槽	20 立方米	个	1	/
	硫酸镍槽	20 立方米	个	1	/
	反镍剂配制搅拌槽	20 立方米	个	1	/
	磁力泵	5.5kw	台	5	/
	磁力泵	5.5kw	台	1	/
	磁力泵	5.5kw	台	1	/
	硫酸锰储槽	/	个	0	/
	硫酸钴储槽	/	个	0	/
	硫酸镍储槽	/	个	0	/
	硫酸高位槽	10 吨: Φ2000×2000	个	1	/
	液碱高位槽	/	个		/

	行车	5T	台	1	/
	配电柜	/	个	4	/
	VOC 活性炭系统	/	套	1	/
	中转槽	30m ³	个	1	/
合成车间	一次净化槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	二次净化槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	纯碱配制槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	碱液加热槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	锂液加热槽	15 立方米 PPHΦ3200×3500	个	2	/
	锂液总槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	碳酸锂合成槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	3	/
	母液水槽	30 立方米 PPHΦ3200×3500	个	1	/
	母液水槽	30 立方米	个	1	/
	洗涤水槽	30 立方米	个	1	/
	箱式压滤机	40m ²	台	4	/
	箱式压滤机	80m ²	台	4	/
	过滤洗涤槽	不锈钢 2600×1400×250	个	4	碳酸锂洗涤
	水循环真空泵	15KW 75KW	台	2	/
	气油分离罐	/	个	2	/
	闪蒸干燥机	SXG-800	套	1	/
	气流破碎机	LHC/Y-40	套	1	/
	砂浆泵	/	台		/

	化工泵	/	台		/
	MVR 蒸发结晶装置	12 立方米/小时	套	1	/
	MVR 蒸发结晶装置	25 立方米/小时	套	2	一套已建成， 一套在建
	手动叉车	2.5T	台	3	/
	真空罐	1 立方米	个	2	/
	配电柜	/	个	8	/
	控制柜	/	个	1	/
	升降机	5.5kw	个	1	/
	精密过滤器	/	个	2	/
	计量槽	1 立方米	个	4	/
	中转槽	PP10 立方（高 2.5*2.2*0.02 米）	个	3	/
	合成车间室外储罐	150 立方米	个	4	/
	合成室外储罐	450 立方米	个	2	/
	空压机	/	台	3	/
	储气罐	2 立方米\10 立方米	个	3	/
	制氮机	DM-600/10	台	1	/
	行车	5T	台	1	/
其他	硫酸锰离心结晶设备	含 4 台蒸发釜、2 个 PP 槽、离心机 1 台，打包机 1 台等	套	1	/

3.5.4 主要原辅材料及能耗

（1）原辅材料

现有项目生产原料主要为已拆解的三元锂电池粉料进行生产，同时还有硫酸、纯碱、双氧水等其他辅助原料。

扩建项目实施后，现有工程废三元锂电池粉料利用产线的原辅料减少一半，同时新增废磷酸铁锂电池粉料利用产线及中间体粉料利用产线部分原料。

本工程原辅材料消耗情况见表 3.5-13，本工程水电消耗一览表见表 3.5-14。

表 3.5-13 本工程涉及的主要原辅助材料消耗一览表

序号	原材料名称	年耗量 t/a	来源/用途	包装方式	最大储存量 t/a
1	中间体（氢氧化镍钴锰）粉料	45000	外购	吨包	1500
2	废磷酸铁锂料	30000	外购	吨包	500
3	外购锂水	71718（60000m ³ ）	外购	槽罐车	500m ³
4	98%硫酸	28441.962	外购	罐区	400
5	碳酸钠	7909.92	外购	吨包	200
6	32%氢氧化钠	20974.725	外购	罐区	200
7	P507 萃取剂	6.876	外购	/	定期外购补充
8	P204 萃取剂	6.094	外购	/	定期外购补充
9	272 萃取剂	0.013	外购	/	定期外购补充
10	锂萃取剂	0.041	外购	/	定期外购补充
11	磺化煤油	39.031	外购	/	定期外购补充
12	石粉	253.003	外购	吨包	30
13	硫化钡	235.51	外购	袋装	30
14	98%氯酸钠	1577.703	外购	袋装	30
15	mvr 冷凝水	176639	厂内蒸发器冷凝水	/	/
16	蒸汽	21000	外购	/	/
17	纯水	20412	纯水机制备	/	/
18	现有工程硫酸锰（含 3% 游离水）	2857.732	厂内现有产品	/	/
19	现有工程硫酸钴（含 3% 游离水）	2938.144	厂内现有产品	/	/
20	现有工程硫酸镍（含 3% 游离水）	8750	厂内现有产品	/	/
21	现有工程硫酸钠（含 3% 游离水）	20618.557	厂内现有产品	/	/

表 3.5-14 本工程水电消耗一览表

序号	名称	用量
1	自来水	50569 吨/年
2	电	3353.85 万度/年
3	外购蒸汽	21000 吨/年
备注	蒸汽由园区企业仁化县森辉节能科技有限公司提供。	

本项目所用的原材料是废磷酸铁锂电池粉料为其他厂家拆解废磷酸铁锂电池后所得黑粉，锂水主要来源于锂矿石焙烧、浸出、除杂后的锂液，中间体（氢氧化镍钴锰）粉料购于马来西亚，根据建设单位提供的资料构成情况见表3.5-15和表3.5-16。

表 3.5-15a 废磷酸铁锂电池粉料主要成分表（%）

组分	隔膜纸	铝	铜	锂	石墨粉	粘接剂焙烧产物	磷酸铁	总计
占比（%）	3.54~4.46	0.6~0.8	0.37~0.59	2.01~2.06	30.05~33.78	2.8~3.1	56.2~59.5	—
平均含量（%）	3.99	0.7	0.48	2.03	31.93	3	57.87	100

表 3.5-15b 锂水主要成分表（%）

组分	锂	钙	钠	水	硫酸根	铈	合计
占比（%）	0.51~0.74	0.018~0.0204	0.321~0.422	92.281~95.316	4.555~5.804	0.001	/
平均含量（%）	0.63	0.0192	0.372	93.798	5.180	0.001	100%

表 3.5-16 中间体（氢氧化镍钴锰）粉料主要成分表（%）

项目	镍	钴	二价锰	钨	锌	铜	铝	镁	硅
占比（%）	18.14~20.73	1.78~2.29	1.95~2.53	0.05~0.07	0.31~0.43	0.09~0.14	0.05~0.07	0.61~0.84	0.05~0.07
平均含量（%）	19.42	2.03	2.23	0.06	0.37	0.12	0.06	0.72	0.06
项目	铁	钙	二氧化锰	氢氧根	水	总计			
占比（%）	0.04~0.06	0.008~0.012	1.95~2.18	14.7~15.9	56.2~58.8	—			
平均含量（%）	0.05	0.01	2.07	15.3	57.4921	100			

根据建设单位委托第三方对于原辅料中铅、砷、汞、镉、铬、铈的检测，检测结果如下：

表 3.5-17 原料中铅、砷、汞、镉、铬、铊的含量检测

原料	铅	砷	汞	镉	铬	铊
废磷酸铁锂粉	32.0mg/kg	7.82mg/kg	0.002L mg/kg	11.2mg/kg	28.0mg/kg	0.4L mg/kg
中间体	44.0mg/kg	0.05L mg/kg	0.122mg/kg	2.2mg/kg	31.0mg/kg	0.4L mg/kg
锂水	109μg/L	0.748μg/L	0.35L mg/L	0.025L mg/L	0.15L mg/L	11.4mg/L
L 表示小于检出限，为未检出						

根据成分检测结果，原料中铅、砷、汞、镉、铬、铊的检测均为含量小于万分之一或未检出，总含量小于万分之一，建设单位对于重金属的管控要求为检出含量小于 0.1‰。

其他原辅料理化性质见表 3.5-18~表 3.5-19。

表 3.5-18 锂离子电池正极、负极材料和电解液主要成分理化性质表

物质		理化特性	毒理特性
磷酸铁锂 (LiFePO ₄)		粉末状，松装密度：0.7g/cm ³ 振实密度：1.2g/cm ³ ； 中位径：2-6μm；比表面积<30m ² /g； 涂片参数： LiFePO ₄ :C:PVDF=90:3:7； 极片压实密度：2.1-2.4g/cm ³ 。	吸入该材料产生的薄雾可能会引起呼吸道刺激。吸入烟雾可能引起金属烟雾病，其特点是类似流感的症状，表现为金属味，发烧发冷，咳嗽，虚弱，胸部疼痛。引起上呼吸道严重的刺激，咳嗽，烧伤，呼吸困难并可能昏迷。眼睛接触会对眼睛有刺激性，吞咽中毒。 急性毒性：无资料
石墨		化学式：C 分子量：12.01 CAS 登录号：7782-42-5 密度 2.25g/cm ³ 熔点：3652℃ 沸点：4827℃ 水溶性：不溶于水 外观：黑色固体	吸入：小的石墨纤维或灰尘会引起吸入损伤。 慢性毒效应：无文献说明有长期不良效应致癌性：IARC 或 OSHA 没有说明该产品有成分在浓度大于 0.1%时能致癌，其他资料未知。 接触途径：吸入允许接触浓度：15MCCPFOSHATWA,10mg/m ³ ACGIHTWA (所有灰尘)。
粘结剂	CMC：羧甲基纤维素钠	为白色或乳白色纤维状粉末或颗粒，密度 0.5-0.7g/cm ³ ，无臭，具吸湿性。易于分散在水中成透明胶状溶液，在乙醇等有机溶剂中不溶。	口服-大鼠 LD50:27000 毫克/公斤； 口服-小鼠 LD50> 27000 毫克/公斤。
隔膜纸		主要是将电池正、负极板分隔开来，防止两极接触造成短路，并且能使电解质中的离子通过，基体材料包括聚丙烯、聚乙烯材料和添加剂	/

表 3.5-19 其他原物理化性质一览表

序号	名称	理化性质
----	----	------

序号	名称	理化性质
1	硫酸	分子式为 H_2SO_4 ，分子量 98.08，纯度为 98% 的硫酸熔点 $10.5^{\circ}C$ ，沸点 $330^{\circ}C$ 。硫酸纯品是一种无色无味油状液体，是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。具有脱水性、强氧化性，可与多数金属氧化物反应，生成相应的硫酸盐和水；可与所含酸根离子对应酸酸性比硫酸根离子弱的盐反应，生成相应的硫酸盐和弱酸；加热条件下可催化蛋白质、二糖和多糖的水解。
2	纯碱	碳酸钠，俗名苏打、纯碱、洗涤碱，分子式 Na_2CO_3 ，分子量 106，密度为 $2.532g/cm^3$ ，熔点为 $851^{\circ}C$ ，易溶于水，具有盐的通性。一般情况下为白色粉末，为强电解质。无气味。有吸湿性。水溶液呈碱性。
3	液碱	液态状的氢氧化钠，亦称烧碱、苛性钠。纯品为无色透明液体。相对密度 2.130，熔点 $318.4^{\circ}C$ ，沸点 $1390^{\circ}C$ 。与酸相遇则起中和作用而成盐和水。有皂化油脂的能力，生成皂与甘油。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与金属铝锌及非金属硅、硼等反应放出氢。腐蚀性极强，对皮肤、纤维、玻璃、陶瓷等均有腐蚀作用。
4	P204 萃取剂	二（2-乙基己基磷酸），密度 $0.97g/cm^3$ ，黏度（ η_{25} ） $3.47mPa\cdot s$ ，闪点 $206^{\circ}C$ ，燃点 $233^{\circ}C$ 。是在核燃料（铀）提取、稀土元素分离和有色金属萃取中获得广泛应用的工业萃取剂。不溶于水，溶于丙酮、乙醇等有机溶剂。
5	P507 萃取剂	2-乙基己基膦酸单 2-乙基己基酯，分子式： $C_{16}H_{35}O_3P$ ，分子量 306.4。无色或淡黄色透明油状液体。燃点 $228^{\circ}C$ ，闪点 $96^{\circ}C$ 。不溶于水，溶于乙醇、煤油、石油醚、苯和十二烷等有机溶剂。用于稀土元素和有色金属的萃取分离。
6	260#溶剂油	煤油经磺化而成的。其特点是蒸发速率均匀而缓慢，芳香烃含量较少，毒性很小，燃点大于 $380^{\circ}C$ ，安全性较高。无臭味，质纯洁，受热不易氧化。磺化煤油主要用作 P204 及 P507 的溶剂，循环使用。
7	氯酸钠	是一种无机化合物，化学式为 $NaClO_3$ ，通常为白色或微黄色等轴晶体，味咸而凉，易溶于水、微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用， $300^{\circ}C$ 以上分解产生氧气。氯酸钠不稳定。与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块。在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂存在时，是强氧化剂。粉尘能刺激皮肤、黏膜和眼睛。

本项目磷酸铁锂粉料可满足《废锂离子电池回收制黑粉》（TATCRR33-2021）标准 II 类标准，具体指标见表 3.5-20a。中间体粉料应满足表 3.5-20b 要求，锂水应满足表 3.5-20c 的要求。

表 3.5-20a 黑粉质量标准

化学成分		含量 (质量分数) /%				本项目三元粉含量 (质量分数) /%
		I 类			II 类	
		一级	二级	三级		
主元素	镍钴总量 (Ni+ Co)	≥40.00	≥25.00	—	/	31.14
	锰 (Mn)	≤10.00	≤20.00	≤60.00	/	12.74
	锂 (Li)	≥5.00	≥3.00	≥2.00	≥2.00	4.25

杂质元素	铁 (Fe)	/	/	/	≥15.00	/
	磷 (P)	/	/	/	≥8.00	/
	铜 (Cu)	≤1.00	≤3.00	≤8.00	≤3.00	2
	铁 (Fe)	≤0.50	≤1.00	≤2.00	/	/
	铝 (Al)	≤2.00	≤4.00	≤8.00	≤5.00	2
	总 碳 (C)	≤40.00				28.2
	氟 (F)	≤1.00				0.02
	磷 (P)	≤1.00			/	0
	铅 (Pb)	≤0.0100				0
	镉 (Cd)	≤0.0100				0
	铬 (Cr)	≤0.0100				0
	砷 (As)	≤0.0100				0

表 3.5-20b 中间体粉料质量标准

成分	镍	钴	铁	铝	锰	钙
含量%	≥30	≥2	≤2	≤1	≤9	≤1
成分	钠	镁	锌	铜	铬	水分
含量%	≤0.1	≤4	≤2	≤0.3	≤0.1	40-70
除水分含量外均为干基						

表 3.5-20c 锂水技术指标

序号	检测项目	单位	指标要求	检测方法
1	外观	/	清亮透明液体	目测
2	Li	g/L	≥5.0	AAS
3	Ca	g/L	≤0.50	ICP
4	Mg	g/L	≤0.10	ICP
5	Mn	g/L	≤1.0	ICP
6	K	g/L	≤5.0	AAS
7	Fe	g/L	≤0.01	ICP
8	Cr	g/L	≤0.01	ICP
9	Cd	g/L	≤0.0050	ICP
10	Pb	g/L	≤0.0050	ICP
11	Ni	g/L	≤0.10	ICP
12	Co	g/L	≤0.10	ICP
13	Cu	g/L	≤0.01	ICP

14	Zn	g/L	≤0.01	ICP
15	Al	g/L	≤0.01	ICP
16	pH	g/L	≥9.0	pH 计

(2) 资源和能源消耗

本项目电耗约为 3353.85 万 kWh/a，折算标准煤系数为电力 0.1229kgce/kWh，则电耗标煤为 4121.89tce/a；蒸汽消耗量为 21000t/a，折算标准煤系数取 0.0945kgce/kg，则蒸汽耗标煤为 4350.44tce/a；新鲜水消耗 34860m³/a，折算标准煤系数取 0.2571kgce/t，则新鲜水耗标煤为 8.96tce/a；合计总综合能耗 8481.29tce/a。

本工程生产过程还使用了压缩空气等，消耗量 20m³/min。

3.5.5 公用及辅助工程

(1) 给水工程

本工程用水由仁化县有色金属循环经济产业基地内的市政自来水管网统一供给，本工程用水包括浸出二车间和磷酸铁锂浸出车间配制槽液用水和洗渣用水、萃取车间硫酸稀配用水、碳酸锂车间配碱用水以及物料洗涤用水、车间地面冲洗用水、生活用水、绿化用水等；浸出车间洗渣用水由 MVR 冷凝水提供，产生的洗渣废水用于槽液配制；萃取车间硫酸稀配用水由 MVR 冷凝水提供；碱喷淋塔处理废水进入 MVR 蒸发结晶回收硫酸钠，冷凝水回用；合成车间物料洗涤用水使用纯水，洗涤废水用于配碱液；地面冲洗用水使用 MVR 冷凝水；生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水管网，汇入基地污水处理厂进一步处理。

(2) 排水工程

本项目生产过程产生的皂化水、沉钕余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，但仍有部分回用不完的冷凝水排入基地污水处理厂处理后排放，车间地面清洗废水和初期雨水经预沉淀处理后进入厂区废水收集池；废水收集池中投加液碱调节 pH，除去水中参残余微量的镍、钴、锰等，经压滤机压滤，滤渣返回浸出工序，滤液进入 MVR 蒸发器，水汽冷凝回收；生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂进一步处理。

(3) 储运工程

本工程依托现有原料仓库、成品仓库、1 个 60t 液碱储罐、2 个 110 液碱储罐和 1 个

450t 硫酸罐。各种物料分区存放。根据《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）要求，不同贮存方式的要求如表 3.5-21 所示。

表3.5-21 不同贮存方式的要求表

贮存方式要求	隔开贮存	隔离贮存	分离贮存
平均单位面积的贮存量（t/m ² ）	1.0	1.5~2.0	0.7
单一贮存区最大贮存量/t	200~300	200~300	400~600
贮存区间距/m	0.5~1.0	0.3~0.5	0.5~1.0
通道宽度/m	1~2	1~2	5
墙距宽度/m	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
备注：隔开贮存：在同一建筑或同一区域内，用隔板或墙将不同的物料隔开的贮存方式。 隔离贮存：在同一房间或同一区域内，不同的物料之间分开一定距离用通道保持空间的贮存方式。 分离贮存：在不同的建筑物或远离所有建筑的外部区域内的贮存方式。			

本工程所用原料以汽车运输方式运至厂内原料仓放，酸碱通过槽罐车运至厂内，再泵至储罐贮存。产品先在产品仓内贮存，再经过汽车运输销往全国各地。全厂酸碱储罐概况详见表 3.5-22。

表 3.5-22 储罐情况一览表

储罐类型	储存物料	数量（个）	储存量（t）	备注
固定顶罐	98%硫酸	1	450	—
固定顶罐	32%氢氧化钠	1	60	—
固定顶罐	32%氢氧化钠	2	110	—

项目原辅材料场外均采用公路汽车运输，尽量使运输线路短捷，物料流向合理，减少交叉及折返运输。

3.6 工艺流程及产污节点分析

3.6.1 浸出二车间

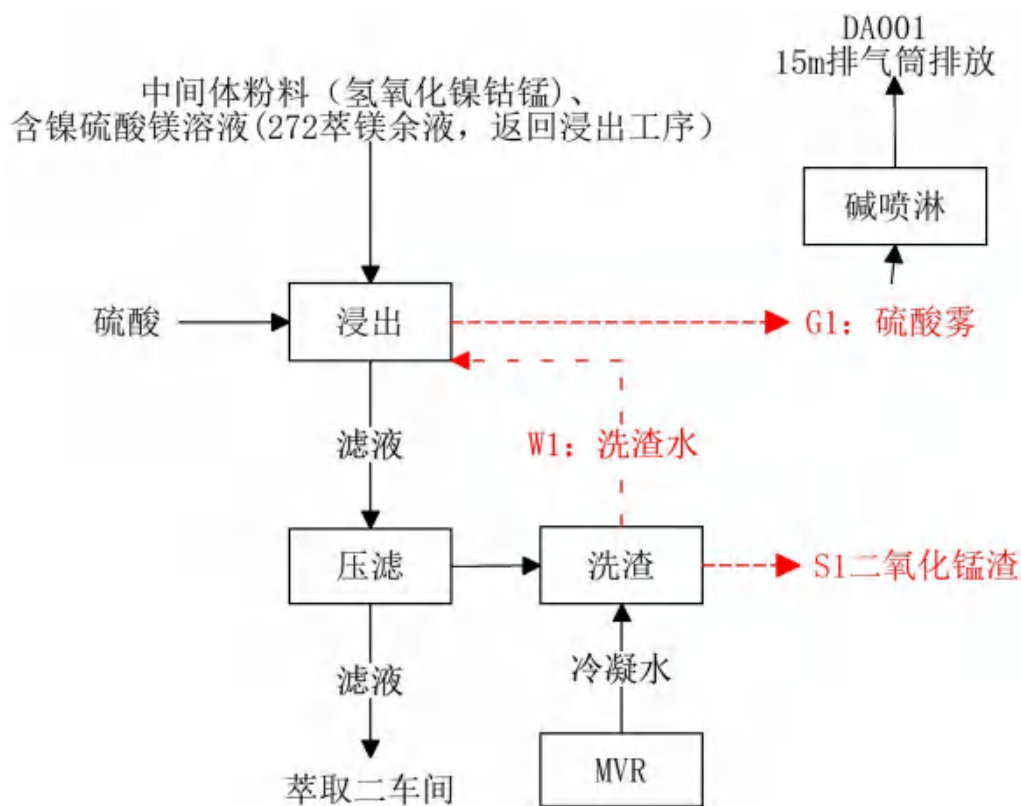
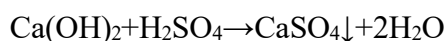
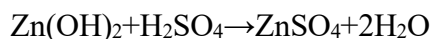
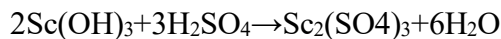
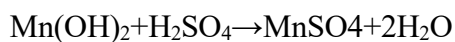
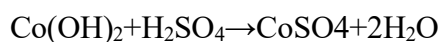
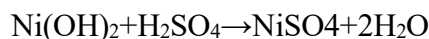
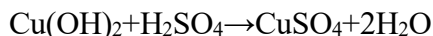
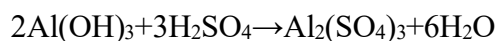
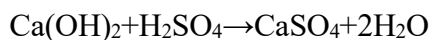
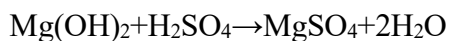
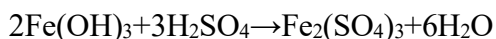


图 3.6-1 浸出二车间生产工艺流程及产污环节图

（1）工艺流程

浸出工序：将购买来的中间体（氢氧化镍钴锰），在浸出投料车间加入浸出浆化槽中加水浆化，浆化好的粉料和萃取二车间 272 萃镁除杂得到的含镍硫酸镁溶液通过泵加入浸出车间的浸出液槽，加 98%浓硫酸使得原料中的金属在酸性环境下，调节达到工艺要求后，反应浸出转化成金属硫酸盐，浸出液进入压滤工序。本工序涉及的反应方程式如下：





此工序浓硫酸投加稀释过程会产生硫酸雾废气（G1）。

压滤工序：滤液进入萃取二车间，压滤得到浸出渣（S1）主要成分为二氧化锰、氧化硅、硫酸钙等，属于《国家危险废物名录（2021年版）》中的“HW46 含镍废物”，委托有资质的单位处理。

洗渣工序：将产生的浸出渣采用 MVR 产生的冷凝水进行洗涤，洗渣水回用于浸出工序。

（2）产污环节

浸出车间生产工艺流程及产污环节见图 3.6-1，浸出二车间污染物情况产生情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 浸出车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	代号	产污环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	G1	酸浸出	硫酸雾	连续	引风收集+碱液吸收+15m 排气筒排放
固体废物	S1	浸出、压滤	浸出渣（主要成分为二氧化锰）	间歇	委托有资质单位处理
噪声	N	搅拌槽等	噪声	连续	合理布局、隔声减振

（3）物料平衡

生产线投入方：

中间体（氢氧化镍钴锰）粉料投入量为 45000t/a；

含镍硫酸镁溶液(272 萃镁余液，返回浸出工序)：69.531t/a；

98%浓硫酸：20231.024t/a；

蒸汽：6000t/a；

水用量：根据设计资料，浸出工序需 1t 粉料需要补充 2m² 的水，则浸出工序需要补充水=90000t/a；

生产线产出方：

硫酸雾 G1：浸出二车间生产依托原有设备，浸出过程中硫酸浓度、反应温度、工作总时长等保持不变，所以浸出二车间硫酸雾产生情况基本不发生变化；根据现有工程中核算的硫酸雾有组织排放量为 2.179t/a，处理效率取 90%，则有组织产生量为 21.79t/a，无组织排放量为 1.147t/a，则硫酸雾总产生量为 22.937t/a。浸出一车间、萃取一车间和浸

出二车间、萃取二车间原各利用 7425t/a 废三元锂电池粉料，因此估算浸出二车间、萃取二车间占硫酸雾产生量的 1/2，11.469t/a，其中有组织 9.568t/a，无组织 0.504t/a。根据浸出二车间和萃取车间硫酸用量之比计算浸出二车间产生的硫酸雾为 10.072t/a

二氧化锰渣 S1：二氧化锰不溶于硫酸，根据建设方提供的数据，原料中二氧化锰的含量为 2.07%，则二氧化锰的含量为 $45000 \times 2.07\% = 931.5\text{t/a}$ ，二氧化锰中的锰呈正四价，较为稳定，不溶于稀硫酸，与浓硫酸在加热条件下被氧化为二价锰，本项目使用稀硫酸浸出，二氧化锰不溶于稀硫酸，因此为浸出渣；二氧化硅在原料中占比为 0.06%，则二氧化硅的产生量为 27t/a；Ca 在原料中的占比为 0.01%，在浸出构成中反应生成硫酸钙沉淀，产生量为 15.286t/a；根据建设单位提供的资料，二氧化锰渣还会附带 0.5%的镍、0.2%钴、0.1%钪、0.1%锌、0.1%的铜，0.1%的铝，0.1%的镁，0.1%的铁，0.14%的铅和 0.12%的铬。二氧化锰渣各组分见下表。

表 3.6-1 二氧化锰渣(干粉) 各组分表

组分	MnO ₂	SiO ₂	CaSO ₄	Ni	Co	Sc	Zn	Cu
含量(t/a)	931.5	27	15.286	4.933	1.973	0.987	0.987	0.987
占比(%)	93.19	2.7	1.53	0.50	0.20	0.10	0.10	0.10
组分	Al	Mg	Fe	铅	铬	OH ⁻	总计	
含量(t/a)	0.987	0.987	0.987	1.449	1.168	10.304	999.535	
占比(%)	0.10	0.10	0.10	0.14	0.12	1.03	100	

二氧化锰渣（干粉）经洗涤压滤后，根据建设单位提供的实验数据，含水率为 40%，则二氧化锰渣（含水率 40%）总量为 1665.892t/a。

根据建设单位提供的设计资料，浸出、洗渣工序造成的水损耗为 10%，则浸出、洗渣工序水损耗 $90000 \times 0.1 = 9000\text{t/a}$ ；

滤液主要成分为经过除杂后的硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰等混合溶液，根据物料平衡可得滤液 = $161300.704\text{t/a} - 10.072\text{t/a} - 1665.892\text{t/a} - 9000\text{t/a} = 150624.74\text{t/a}$ 。

物料平衡见表 3.6-2。

表 3.6-2 浸出二车间物料平衡一览表

入方		出方	
项目	实物量 (t/a)	项目	实物量 (t/a)
中间体（氢氧化镍钴锰）粉料	45000	滤液	150624.74
浓硫酸（98%）	20231.024	硫酸雾	10.072

冷凝水	90000	二氧化锰渣	1665.892
含镍硫酸镁溶液	69.68	水损耗	9000
蒸汽	6000	—	—
合计	161300.704	合计	161300.704

3.6.2萃取二车间及电解车间

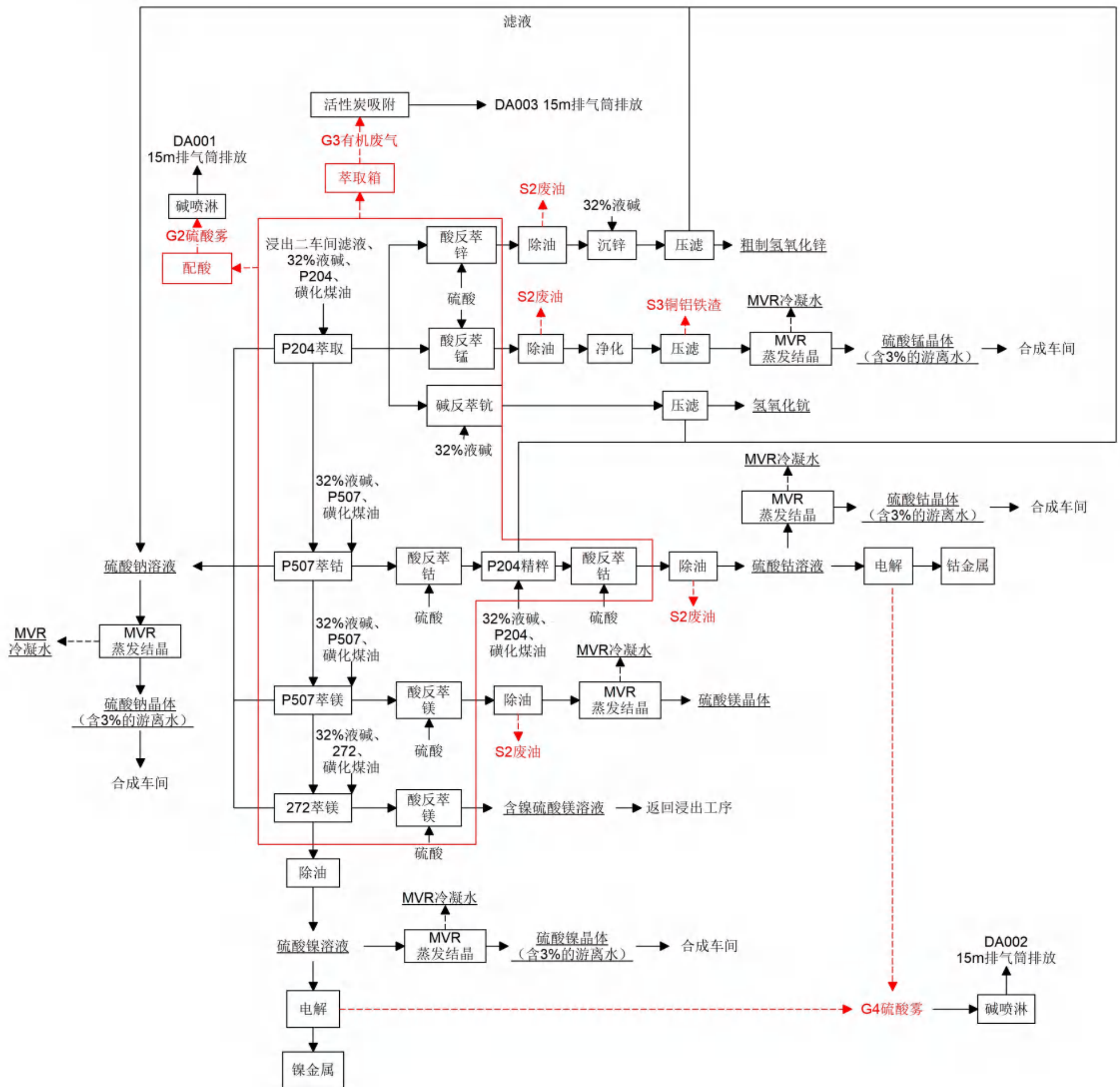
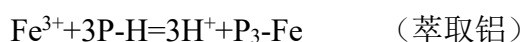
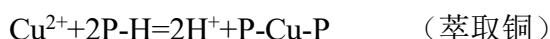
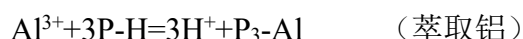
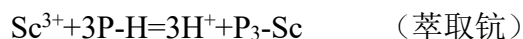
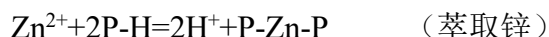


图 3.6-2 萃取车间生产工艺流程及产污环节图

(1) 生产工艺流程

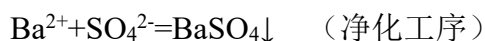
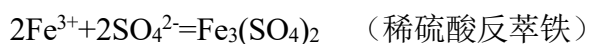
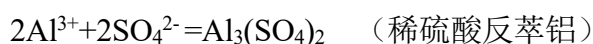
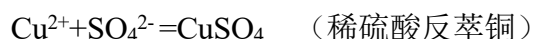
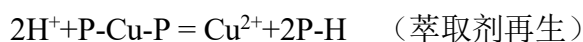
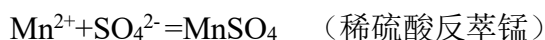
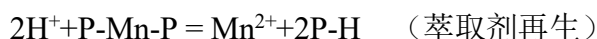
1) P204 萃取:

①将用液碱皂化后的 P204 有机相和浸出液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流逐级萃取，将溶液中的锰、锌、钪和杂质铜、铝、铁萃取出来，此过程化学反应方程式如下：

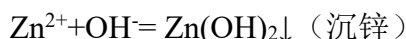
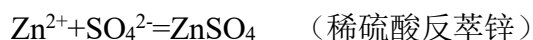
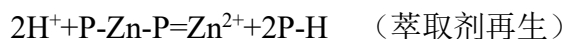


式中：P-H 为萃取剂

②反萃锰：用稀硫酸分级反萃得到粗硫酸锰溶液，加入石粉和硫化钡进行净化除杂质铜铝铁，压滤后得精硫酸锰溶液，蒸发结晶后烘干包装得到硫酸锰晶体（含 3%游离水），晶体送往合成车间进行干燥。此过程设计的反应方程式如下：

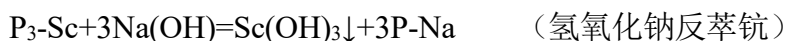


③反萃锌：用稀硫酸分级反萃得到硫酸锌溶液，加入液碱沉锌，压滤得粗制氢氧化锌，压滤液为硫酸钠溶液，收集后与其他硫酸钠一起进入MVR蒸发器蒸发结晶。此过程设计的反应方程式如下：

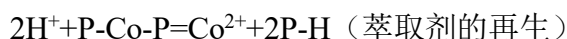
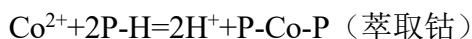


式中：P-H 为萃取剂

④反萃铕：用液碱反萃铕，压滤得到氢氧化铕，压滤液为硫酸钠溶液，收集后与其他硫酸钠一起进入 MVR 蒸发器蒸发结晶。此过程化学反应方程式如下：



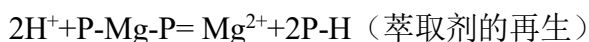
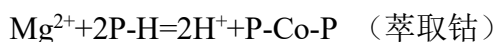
2) P507 萃钴：将用液碱皂化后的 P507 有机相和 P204 萃余液按一定的相比加入萃取箱，进行多级逆流萃钴，然后用稀硫酸反萃钴，萃余液进入 P507 萃镍工序，反萃产生的粗硫酸钴溶液经精萃+除油后得到精硫酸钴溶液，硫酸钴溶液与现有工程部分硫酸钴溶液进入电解车间电解，得到金属钴。此过程化学反应方程式如下：



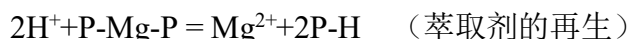
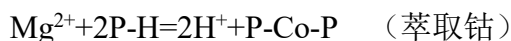
式中：P-H 为萃取剂

电解钴化学反应方程式： $2\text{CoSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Co} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \uparrow$

3) P507 萃镁工序：将用液碱皂化后的 P507 有机相和 P507 萃钴萃余液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流萃镁，然后用稀硫酸反萃，得到的硫酸镁溶液净化后蒸发结晶干燥得到硫酸镁晶体，萃镁余液进入 272 萃镁工序。此过程化学反应方程式如下：



4) 272 萃镁工序：将用液碱皂化后的 272 有机相和 P507 萃镁萃余液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流萃镁去除余液中残余的镁杂质，然后用稀硫酸反萃，得到的含镍硫酸镁溶液返回浸出工序，萃镁余液进入除油、蒸发结晶工序。此过程化学反应方程式如下：



5) 除油、蒸发结晶工序：将272萃镁余液用活性炭除油，得到硫酸镍溶液，其中部分硫酸镍溶液进入电解车间电解，得到金属镍，部分硫酸镍溶液蒸发结晶得到硫酸镍晶体（含

3%游离水），晶体进入合成车间干燥。

6) 硫酸钠蒸发结晶工序：萃取工序后会产生硫酸钠溶液，部分硫酸钠溶液蒸发结晶得到硫酸钠晶体。

7) 电解镍：部分硫酸镍溶液进入电解车间电解，得到金属钴。

化学反应方程式： $2\text{NiSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Ni} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2\uparrow$

(2) 产污环节

萃取车间萃取工序产生的 VOCs 引风收集经过活性炭吸附处理后经 15m 高 DA003 排气筒排放，硫酸稀配产生的硫酸雾引风收集经过碱喷淋处理后由 15m 高 DA001 排气筒排放，生产工艺流程及产污环节详见图 3.6-2，萃取车间污染物情况产生情况详见表 3.6-3。

表 3.6-3 萃取车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	代号	产物环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	G2	萃取二车间稀硫酸配制	硫酸雾	间断	碱喷淋吸收+15m 排气筒排放
	G3	萃取	VOCs	连续	活性炭吸附处理+15m 排气筒排放
	G4	电解车间	硫酸雾	连续	碱喷淋吸收+15m 排气筒排放
固体废物	S2	除油	石油类	间歇	委托有资质单位处理
	S3	除铜铁铝	硫化铜、氢氧化铝、氢氧化铁	间歇	委托有资质单位处理
噪声	N	搅拌、物料泵	噪声	连续	合理布局、隔声减振

(3) 物料平衡

投入方：压滤投入量：150624.74t/a；

32%氢氧化钠溶液：18025.873t/a；

98%硫酸：2829.119t/a；

P507：补充量为 6.876t/a；

P204：补充量为 6.094t/a；

272：补充量为 0.013t/a；

磺化煤油：补充量为 38.949t/a。

配制加水量：26275t/a；

石粉投入量：253.003t/a；

硫化钡投入量：235.51t/a；

现有工程硫酸钴晶体（含 3%游离水）：1450.707t/a。

蒸汽：6000t/a；

产出方：

萃取车间配酸硫酸雾（G2）产生量：根据前述计算，萃取车间配酸产生的硫酸雾为 $11.469-10.072=1.397\text{t/a}$ ，其中有组织 1.327t/a，无组织 0.069t/a；

VOCs(G3)产生量：根据建设单位提供的数据，约 20%的萃取剂和磺化煤油废气挥发带走，本项目 VOCs 产生量为 7.79t/a；

电解车间硫酸雾（G4）：参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984—2018）中表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数可知，硫酸雾的产生系数 $25.2\text{g}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，配备 68 个电解槽，长 2.65 吗，宽 1.02m，则面积为 2.703m^2 ，则单个硫酸雾的产生量为 4.632kg/h ，总产生量为 33.35t/a；

废油（S2）产生量：根据建设单位提供的数据，除 20%的磺化煤油挥发，其余磺化煤油和萃取剂通过除油去除，则废油产生量为 44.142t/a。

铜铝铁渣（S3）：项目P204萃取中的净化工序会产生铜铝铁渣，铜、铝、铁在粉料中的占比分别为0.12%、0.06%、0.05%，54t、27t、22.5t，浸出工序中二氧化锰渣含铜铁铝为0.987t，0.987t，0.987t，则铜铁铝渣中去除的铜铁铝量为53.013t，26.013t，21.513t，产生的CuS、Fe(OH)₃、Al(OH)₃、CaSO₄、BaSO₄沉淀分别为79.757t，75.208t，41.166t，275.553t，194.693t，根据建设方提供的资料，铜铁滤渣中含硫酸锰1%，硫酸锌1%，铜铝铁渣各组分见下表：

表 3.6-4 铜铝铁渣各组分表

组分	CuS	Al(OH) ₃	Fe(OH) ₃	CaSO ₄	BaSO ₄	MnSO ₄	ZnSO ₄	总计
含量 (t/a)	79.757	75.208	41.116	275.553	194.693	6.8	6.8	679.977
占比 (%)	11.7	11.1	6.1	40.5	28.5	1	1	100

铜铁铝渣：铜铁铝渣（干粉）经洗涤压滤后，根据建设单位提供的实验数据，含水率为 40%，则铜铁铝渣（含水率 40%）总量为 1133.295t/a。

CO₂：在 P204 萃取工序反萃锰后的净化工序将会产生 CO₂，产生量为 $253.003*0.8/100*44=89.057\text{t/a}$ 。

含镍硫酸镁溶液：P507 萃镁萃余液进入 272 萃取箱，进行逆流萃镁去除余液中残余的镁杂质，然后用稀硫酸反萃，得到的含镍硫酸镁溶液，根据建设方提供的实验数据，P507 萃取后余液中还含有中间体粉料中镁总量的 1%，则进入 272 萃取箱的镁为 3.24t，假设镁全部萃取出来，则萃取得硫酸镁 $3.24/24.31 \times 120.3676 = 16.042\text{t}$ ，反萃使用 20%稀硫酸，含水量为 $3.24/24.31 \times 98/0.2 - 3.24/24.31 \times 98 = 52.244\text{t}$ ，根据建设方提供的资料，反萃所得溶液中含有 2%的硫酸镍，则硫酸镍含量为 $(16.042 + 52.244) / 0.98 \times 0.02 = 1.394\text{t}$ ，则含镍硫酸镁溶液的量 $16.042 + 52.244 + 1.394\text{t/a} = 69.68\text{t/a}$ 。含镍硫酸镁溶液返回浸出工序。

钴金属：1200t/a。

镍金属：1200t/a。

硫酸锰晶体（含 3%游离水）：根据前述计算，铜铁铝渣中含锰 2.474t，则蒸发结晶硫酸锰中锰的含量为 $45000 \times 2.23\% - 2.474\text{t/a} = 1001.026\text{t/a}$ ，根据《电池用硫酸锰》（HG/T4823-205）一等品标准 $\text{Mn} \geq 32\%$ ，本项目 Mn 取值 32%，蒸发结晶后含水率约为 3%，则蒸发结晶后硫酸锰晶体（含 3%游离水）产生量为 $1001.026/0.32/0.97 = 3224.955\text{t/a}$ 。

硫酸镍晶体（含 3%游离水）：根据前述计算，二氧化锰渣中含镍 4.933t，含镍硫酸镁溶液中含镍 $1.394/154.76 \times 58.69 = 0.529\text{t}$ ，电镍金属 1200t，硫酸锰中含镍蒸发结晶硫酸镍中镍的含量为 $45000 \times 19.42\% - 4.933 - 0.529 - 1200\text{t/a} = 7533.538\text{t/a}$ ，根据《精制硫酸镍》（GB/T26524-2011）优等品标准 $\text{Ni} \geq 22.1\%$ ，本项目 Ni 取值 22.1%，蒸发结晶后含水率约为 3%，则硫酸镍晶体（含游离水 3%）产生量为 $7533.538/0.221/0.97 = 35142.688\text{t/a}$ 。

粗制氢氧化锌：根据前述，二氧化锰渣中含锌 0.987t/a，铜铁铝渣中含硫酸锌 6.8t/a，折纯锌为 $6.8/161.45 \times 65.38 = 2.754\text{t/a}$ ；则沉锌工序锌的含量为 $45000 \times 0.37\% - 0.987 - 2.754\text{t/a} = 162.759\text{t/a}$ ，则产生氢氧化锌（干粉） $162.759/65.38 \times 99.39 = 247.425\text{t/a}$ ，含水率为 40%，则粗制氢氧化锌产生量为 412.375t/a。

氢氧化铈：根据前述计算，二氧化锰渣的渣中含铈 0.987t，则碱反萃铈中铈的含量为 $45000 \times 0.06\% - 0.987\text{t/a} = 26.013\text{t/a}$ ，则氢氧化铈（干粉）产生量为 $26.013/44.96 \times 95.98 = 55.532\text{t/a}$ ，含水率 40%，则氢氧化铈产生量为 92.553t/a。

硫酸钠晶体（含 3%游离水）游离水：投入的 32%氢氧化钠溶液为 18025.873t/a，假设钠全进入硫酸钠晶体中，则得硫酸钠 $18057.583 \times 32\%/40 \times 142.042/2/0.97\text{t/a} = 10558.478\text{t/a}$ 。

硫酸镁晶体：根据前述计算，二氧化锰渣中含镁 0.987t，含镍硫酸镁溶液中含镁 3.24t 蒸发结晶硫酸镁中镁的含量为 $45000 \times 0.72\% - 0.987 - 3.24\text{t/a} = 319.773\text{t/a}$ ，则本项目硫酸镁晶体产生量为 $319.773/24.31 \times 120.37 = 1583.343\text{t/a}$ 。

晶体蒸发结晶会带入大量水，进入蒸发器水量为
 $205745.884 - 3224.955 - 1200 - 1200 - 35142.688 - 10558.478 - 1583.343 - 412.375 - 92.553 - 1133.295 - 652.953 - 89.057 - 1.397 - 7.79 - 44.142 - 69.68 - 33.35 \text{ t/a} = 150299.828 \text{ t/a}$ 。

萃取车间物料平衡见表 3.6-5：

表 3.6-5 萃取车间二总物料平衡一览表

入方		出方	
项目	实物量 (t/a)	项目	实物量 (t/a)
压滤液	150624.74	硫酸锰 (含 3%游离水)	3224.955
氢氧化钠溶液 (32%)	18025.873	金属钴	1200
硫酸 (98%)	2829.119	金属镍	1200
P507	6.876	硫酸镍 (含 3%游离水)	35142.688
P204	6.094	硫酸钠 (含游离水 3%)	10558.478
272	0.013	硫酸镁	1583.343
磺化煤油	38.949	粗制氢氧化锌	412.375
MVR 冷凝水	26275	氢氧化钕	92.553
石粉	253.003	铜铝铁渣	1133.295
硫化钡	235.51	氧气	652.953
现有工程硫酸钴	1450.707	CO ₂	89.057
蒸汽	6000	萃取二车间硫酸雾	1.397
-	-	VOCs	7.79
-	-	电解车间硫酸雾	33.35
-	-	废油	44.142
-	-	进入蒸发器水量	150299.828
-	-	含镍硫酸镁溶液	69.68
合计	205745.884	合计	205745.844

3.6.3 磷酸铁锂浸出车间

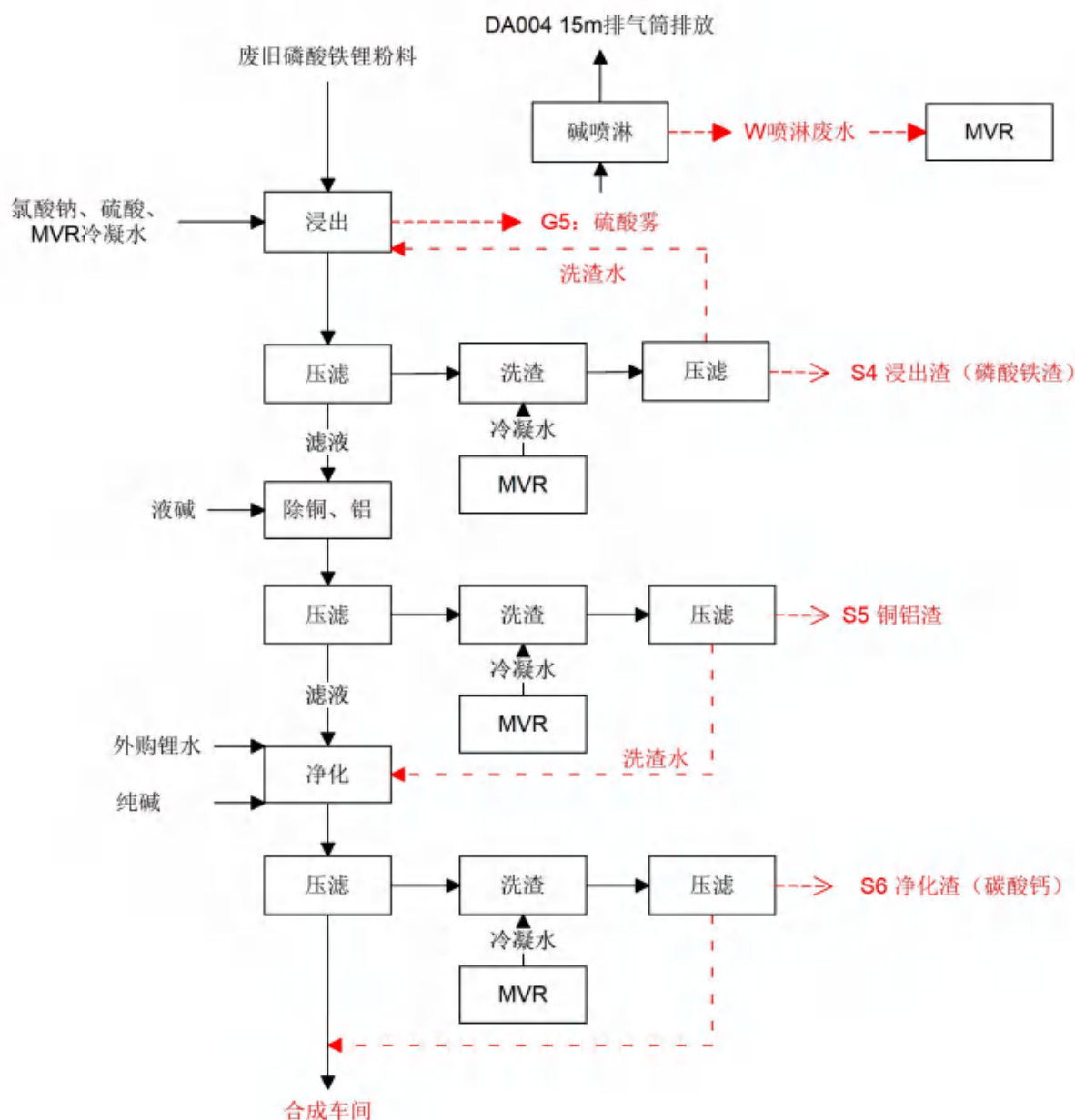
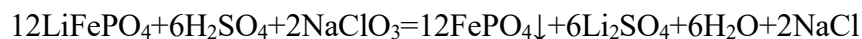
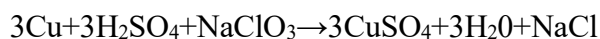
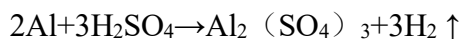


图 3.6-3 废磷酸铁锂电池粉料浸出车间生产工艺流程及产污环节图

(1) 生产工艺流程

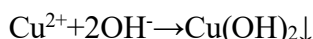
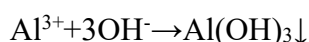
浸出工序：将购置的磷酸铁锂原料（磷酸铁锂、石墨粉混合物），在浸出投料车间加入浸出浆化槽中加水浆化，浆化好的粉料通过泵加入浸出车间的浸出液槽，加 98%NaClO₃ 及 98%浓硫酸使得磷酸铁锂原料中的金属在酸性环境下，自然温升至 60℃，调节 pH1.6，反应 2h 浸出转化成金属硫酸盐。浸出液进入压滤工序。本工序涉及的反应方程式如下：



此工序磷酸铁锂原料与硫酸反应生成 H_2 ，气体逸出液面时带出 H_2SO_4 微粒，产生硫酸雾废气（G5）。

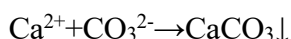
压滤工序：滤液进入除铜铝工序，压滤得到磷酸铁及石墨粉渣（S4）主要成分为石墨粉、磷酸铁等。

除铜铝工序：将过滤后的滤液加入除铝、铜搅拌槽中，加 32% 氢氧化钠溶液调 pH 到工艺要求后反应一段时间，将浸出液泵至压滤机进行压滤，滤液进入净化工序，滤渣进入洗渣工序。此过程化学反应方程式如下：



压滤洗渣工序：将产生的铜铝渣压滤后采用 MVR 产生的冷凝水进行洗涤，得到的铜铝渣（S5）主要成分为铜铝化合物，属于一般工业固体废物，委托给有资质的单位处理，洗渣水进入净化工序。

净化工序：将从外面购置的锂水加入除铜铝后的滤液中，同时加入纯碱除去溶液中的 Ca^{2+} ，将浸出液泵至压滤机进行压滤，滤液进入合成车间，滤渣进入洗渣工序。



压滤洗渣工序：将产生的碳酸钙渣压滤后采用 MVR 产生的冷凝水进行洗涤，得到的净化渣（S6）主要成分为碳酸钙，属于一般工业固体废物，外售给专门厂家，洗渣水进入合成车间。

（2）产污环节

磷酸铁锂浸出车间生产工艺流程及产污环节详见图 3.6-3，磷酸铁锂浸出车间污染物情况产生情况详见表 3.6-6。

表 3.6-6 车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	代号	产污环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	G5	酸浸出	硫酸雾	连续	引风收集+碱液吸收+15m 排气筒排放
固体废物	S4	浸出、压滤	浸出渣，主要成分为石墨粉、磷酸铁、少量的锂、铜、铝	间歇	外售给专门厂家
	S5	除铜铝铁	铜铝渣，主要成分为铜铝化合物	间歇	委托有资质的单位处理
	S6	除钙	碳酸钙渣，主要成分为碳酸钙	间歇	外售给专门厂家
噪声	N	搅拌槽等	噪声	连续	合理布局、隔声减振

(3) 物料平衡

投入方:

废磷酸铁锂电池粉料投入量: 30000t/a;

锂水投入量: 60000m³/a, 比重为 1.1953, 合 71718t/a;

98%浓硫酸投入量: 5307.536t/a;

98%氯酸钠投入量: 1577.703t/a;

32%氢氧化钠溶液投入量: 2763.144t/a;

碳酸钠投入量: 36.494t/a;

水投入量: 根据设计资料, 浸出工序需 1t 粉料需要补充 2m² 的水, 则浸出工序需要补充水=60000t/a;

蒸汽: 6000t/a。

产出方:

磷酸铁及石墨粉渣 S4: 本项目以石墨粉 100%全部进入浸出渣, 石墨粉的量 30000t/a*31.93%=9579t/a; 粘结剂以及隔膜纸燃烧成颗粒残渣与石墨粉混合全部进入石墨粉, 粘结剂以及隔膜的量=30000t/a*3.99%+30000t/a*3%=2097t/a; 磷酸铁全部进入浸出渣中, 磷酸铁的量 30000t/a*57.87%=17361t/a 根据建设单位提供的实验数据, 浸出渣中约含有 0.1%的锂、0.15%的铝、0.1%的铜、0.003%的铅、0.001%的砷、0.001%的镉和 0.003%的铬。则磷酸铁及石墨粉渣(干粉)各组分见下表。

表 3.6-7 碳渣(干粉)各组分表

组分	石墨	隔膜纸和粘接剂燃烧颗粒	铜	铝	磷酸铁	锂
含量 t/a	9579	2097	29.14	43.71	17358.63	29.14
占比%	32.873	7.197	0.10	0.15	59.58	0.10
组分	铅	砷	镉	铬	总计	
含量 t/a	0.944	0.24	0.33	0.84	29138.974	
占比%	0.003	0.001	0.001	0.003	100.00	

磷酸铁及石墨粉渣(干粉)经洗涤压滤后, 根据建设单位提供的实验数据, 含水率为 40%, 则磷酸铁及石墨粉渣(含水率40%)总量为48564.957t/a。

氢气: 本车间氢气产生主要由铝和硫酸反应生成, 磷酸铁锂及石墨粉渣中含铝 43.71t/a, 废磷酸铁锂电池粉料中含铝 0.7%, 则与硫酸反应的铝 30000t/a*0.7-43.71t/a=166.29t/a, 则氢气产生量=166.29t/a×6/54=18.49t/a;

硫酸雾 G5: 参考《污染源强核算技术指南 电镀》(HJ 984—2018)中表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数可知, 硫酸雾的产生系数 25.2g.m²/h, 配

备 15 个浸出槽，浸出槽直径为 3.4m，则面积为 9.08m^2 ，则硫酸雾的产生量为 3.432kg/h ， 24.71t/a ；

铜铝渣 S5：主要成分为氢氧化铝以及氢氧化铜，含水率 40%。废磷酸铁锂电池粉料中铜的含量为 0.48%，磷酸铁及石墨粉渣中含铜 29.14t，则铜的含量为 $30000 \times 0.48 - 29.14\text{t/a} = 114.86\text{t/a}$ ，根据前述计算，铝的含量为 166.29t/a ；氢氧化铜和氢氧化铝的产生量 $= 166.29\text{t/a} \times 78/27 + 114.86\text{t/a} \times 98/64 = 656.273\text{t/a}$ 。根据建设单位提供的实验数据，铜铝渣中约含有 0.5%的硫酸锂和 0.5%的硫酸钠。则铜铝渣（干粉）各组分见下表。

表 3.6-8 铜铝渣（干粉）各组分表

组分	$\text{Al}(\text{OH})_3(\text{t/a})$	$\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{t/a})$	$\text{Li}_2\text{SO}_4(\text{t/a})$	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{t/a})$	总计
含量	480.393	175.879	3.315	3.315	662.902
占比	72.5%	26.5%	0.5%	0.5%	100.00%

铜铝渣（干粉）经洗涤压滤后，根据建设单位提供的实验数据，含水率为 40%，则铜铝渣（含水率 40%）总量为 1104.837t/a 。

碳酸钙渣 (S6)：锂水中含钙 0.0192%，则碳酸钙产生量为 $71718\text{t/a} \times 0.0192 / 40.08 \times 100.0869 = 34.461\text{t/a}$ 。根据建设单位提供的实验数据，碳酸钙渣中约含有 0.5%的硫酸锂 0.5%的硫酸钠和少量的铊。

碳酸钙渣（干粉）经洗涤压滤后，根据建设单位提供的实验数据，含水率为 40%，则碳酸钙渣（含水率 40%）总量为 58.038t/a 。

根据建设单位提供的设计资料，洗渣产生的水损耗为 10%，则洗渣工序 MVR 冷凝水需水量 $= 60000\text{t/a}$ ，则水损耗 6000t/a ；

净化后锂液主要成分为经过除杂后的硫酸锂溶液，根据物料平衡可得净化后锂液 $= 177402.877 - 18.49 - 24.71 - 48564.957 - 1104.837 - 58.038 - 6000\text{t/a} = 121631.845\text{t/a}$ 。

磷酸铁锂浸出车间物料平衡见表 3.6-9。

表 3.6-9 磷酸铁锂浸出车间总物料平衡一览表

入方		出方	
项目	实物量 (t/a)	项目	实物量 (t/a)
废磷酸铁锂电池粉料	30000	滤液	121631.845
锂水	71718	氢气	18.49
浓硫酸(98%)	5307.536	硫酸雾(G5)	24.71
氯酸钠(98%)	1577.703	磷酸铁及石墨粉渣(S5)	48564.957

氢氧化钠溶液 (32%)	2763.144	铜铝渣(S6)	1104.837
碳酸钠	36.494	碳酸钙渣(S7)	58.038
水	60000	洗渣水损耗	6000
蒸汽	6000	—	—
合计	177402.877	合计	177402.877

3.6.3.1合成车间及萃取一车间

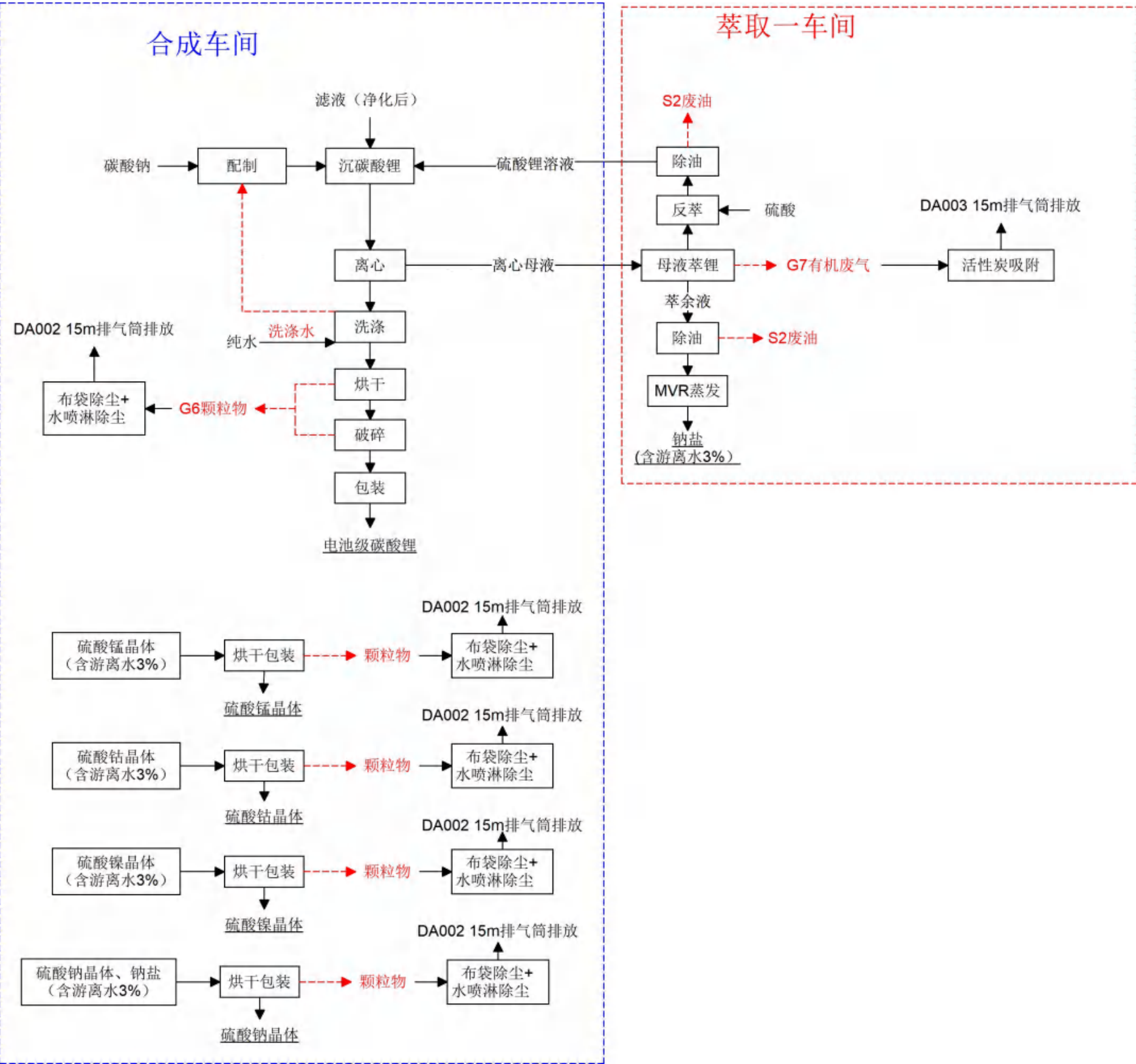
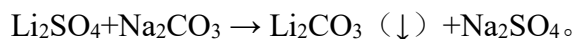


图 3.6-4 合成车间生产工艺流程及产污环节图

(1) 生产工艺流程

①合成车车间

沉碳酸锂工序：向净化后含锂溶液中加入 300g/L 碳酸钠溶液，与含锂母液中锂离子反应得到碳酸锂。根据产品理化性质，由于 Li_2CO_3 的溶解度随温度的升高而减小，因此在沉碳酸锂罐中通过蒸汽盘管间接加热不断提升溶液温度，以使 Li_2CO_3 尽可能多地析出，其反应机理如下：



离心过滤工序：离心分离得到碳酸锂进入洗涤工序，母液进入萃取一车间萃锂工序。

洗涤工序：经合成沉淀出的高纯碳酸锂经过滤洗涤槽 95℃ 的纯水洗涤，洗除吸附于碳酸锂表面的杂质离子。洗涤产生的洗涤水回用于碳酸钠溶液的配制。

烘干工序：洗涤之后的碳酸锂经加热闪蒸干燥机烘干其表面水分，洗水回用于车间配碱。

粉碎、包装：碳酸锂经闪蒸烘干水分后，最终经过气流粉碎机得到电池级碳酸锂产品，包装后入库外售。气流粉碎机与旋风分离器、布袋除尘器、引风机组成一整套粉碎系统。压缩空气经过滤干燥后，通过拉瓦尔喷嘴高速喷射入粉碎腔，在多股高压气流的交汇点处物料被反复碰撞、磨擦、剪切而粉碎，粉碎后的物料进入旋风分离器、捕集器收集，少量未收集的粉尘则由引风机引出经布袋除尘器除尘处理后达标排放。该工序产生少量粉尘（G6）。

硫酸锰晶体干燥：将萃取二车间和现有萃取一车间蒸发结晶得到的含有 3% 游离水的硫酸锰晶体，通过干燥设备进一步除去晶体中的游离水。该工序会产生少量粉尘。

硫酸钴晶体干燥：将现有萃取一车间蒸发结晶得到的含有 3% 游离水的硫酸钴晶体，通过干燥设备进一步除去晶体中的游离水。该工序会产生少量粉尘。

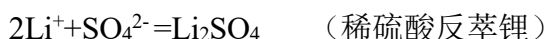
硫酸镍晶体干燥：将萃取二车间和现有萃取一车间蒸发结晶得到的含有 3% 游离水的硫酸镍晶体，通过干燥设备进一步除去晶体中的游离水。该工序会产生少量粉尘。

硫酸钠和钠盐干燥：将萃取二车间和现有萃取一车间蒸发结晶得到的含有 3% 游离水的硫酸钠以及萃取一车间蒸发结晶得到的含有 3% 游离水的钠盐，通过干燥设备进一步除去晶体中的游离水。该工序会产生少量粉尘。

②萃取一车间

母液萃锂：用 32% 氢氧化钠溶液皂化后的萃取剂有机相和离心母液按一定的相比加入萃取箱，进行逆流逐级萃取，将母液中残存的锂萃取出来，然后用稀硫酸分级反萃得到硫

酸锂溶液，硫酸锂溶液返回沉碳酸锂工序，萃锂余液进入 MVR 工序。此过程化学反应方程式如下：



除油：萃锂余液和反萃液中含少量磺化煤油和萃取剂，由活性炭吸附除去。

MVR 蒸发结晶工序：由于萃锂余液中主要成分为 Na_2SO_4 ，含少量 NaCl ，利用 MVR 蒸发装置对萃锂余液进行蒸发结晶，回收 MVR 结晶盐（副产品钠盐），蒸发结晶得到的钠盐含游离水 3%，送往合成车间干燥残余水分。蒸发冷凝水用于碳酸锂洗涤以及浸出车间用于洗渣工序，蒸发浓缩液进入后续沉锂工序。

(2) 产污环节

碳酸锂车间生产工艺流程及产污环节详见图 3.6-4，碳酸锂车间污染物情况产生情况详见表 3.6-10。

表 3.6-10 合成车间和萃取一车间生产工艺产污环节一览表

污染物种类	代号	产物环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气污染物	G6	粉碎、包装	颗粒物	连续	布袋除尘+碱喷淋 15m 排气筒排放
	G7	萃取	有机废气	连续	引风收集+活性炭吸附+15m 排气筒排放
固体废物	S2	除油	废油	间歇	委托有资质单位处理
噪声	N	MVR 蒸发结晶、粉碎、包装	噪声	连续	粉碎、包装设备置于车间室内，MVR 安装减振基座

(3) 物料平衡

投入方：净化后锂液：121631.845t/a；

碳酸钠：7873.426t/a；

锂萃取剂：0.041t/a；

磺化煤油：0.082t/a；

氢氧化钠溶液(32%)：185.708t/a；

硫酸(98%)：74.283t/a；

水量：配置碳酸钠溶液需要水18371t/a，使用碳酸锂洗涤水，洗涤过程损耗10%，则

洗涤用水量为 $18371\text{t/a}/0.3=20412\text{t/a}$ ，洗涤使用纯水；萃锂配酸用水 364t/a ，由MVR冷凝水提供；

蒸汽： 3000t/a ；

硫酸锰晶体（含 3%游离水）：现有工程量 2857.732t/a ，改扩建项目量 3224.955t/a ，共计 6082.687t/a ；

硫酸钴晶体（含 3%游离水）：现有工程量 1487.437t/a ；

硫酸镍晶体（含 3%游离水）：现有工程量 8750t/a ，改扩建项目 35142.688t/a ，共计 43892.688t/a ；

硫酸钠晶体（含 3%游离水）：现有工程量 20618.557t/a ，本改扩建项目 10558.478t/a ，共计 $=20618.557+10558.478\text{t/a}=31177.035\text{t/a}$ ；

产出方：

电池级碳酸锂：废磷酸铁锂中含锂 2.03%，锂水中含锂 7.53%，磷酸铁及石墨粉渣中含锂 29.14t/a ，铜铝渣中含硫酸锂 3.298t/a ，碳酸钙渣中含硫酸锂 0.174t/a ，折算成锂为 $(3.298+0.174)/109.94*2*6.941=0.441\text{t/a}$ ，则最终进入合成工序的锂的含量为 $30000*2.03\%+60000*7.53\%-29.14-0.441\text{t/a}=1031.219\text{t/a}$ ，本项目电池级碳酸锂产生量为 $1031.219/(6.941*2)*73.891\text{t/a}=5488.964\text{t/a}$ ，碳酸锂中还含有微量的铈，约为 0.07t/a ，则得到的碳酸锂铲平为 5489.034t/a ，含水约为 60%。干燥过程产生颗粒物，依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《无机盐制造行业系数手册》碳酸锂干燥颗粒物产污系数为 2.3kg/t 产品，本项目采用布袋除尘+碱喷淋处理颗粒物废气，布袋除尘处理效率为 99%，收集的粉尘返回原始用途，则废气带走颗粒物的量为 $5489.034*0.0023*0.01=0.126\text{t/a}$ ，硫酸锰晶体产品量为 $5489.034-0.126=5488.908\text{t/a}$ ；干燥过程中水分随颗粒物进入大气损耗，干燥损耗水为 $5489.034\text{t/a}/0.4-5489.034\text{t/a}=8233.551\text{t/a}$ ；

硫酸锰晶体：硫酸锰晶体干燥残余水分时会产生颗粒物，需干燥的硫酸锰晶体为 6082.687t/a ，含游离水 3%，本项目保守估计硫酸锰干燥颗粒物的产生量为 3kg/t 产品，经布袋除尘器+碱喷淋除尘后排放，布袋除尘器处理效率取 99%，收集的粉尘量返回原始用途，则废气带走颗粒物的量为 $6082.678*0.97*0.003*0.01=0.177\text{t/a}$ ，得到的硫酸锰晶体产品量为 $6082.687*0.97-0.177\text{t/a}=5900.029\text{t/a}$ 。

硫酸钴晶体：硫酸钴晶体干燥残余水分时会产生颗粒物，需干燥的硫酸钴晶体为 1487.437t/a ，含游离水 3%，本项目保守估计硫酸钴干燥颗粒物的产生量为 3kg/t 产品，经布袋除尘器+碱喷淋除尘后排放，布袋除尘器处理效率取 99%，收集的粉尘量返回原始用

途，则废气带走颗粒物的量为 $1487.437 \times 0.03 \times 0.003 \times 0.01 = 0.043 \text{t/a}$ ，得到的硫酸钴晶体产品量为 $1487.437 \times 0.97 - 0.043 \text{t/a} = 1442.771 \text{t/a}$ 。

硫酸镍晶体：硫酸镍晶体干燥残余水分时会产生颗粒物，需干燥的硫酸镍晶体为 43892.688t/a ，含游离水 3%，本项目保守估计硫酸镍干燥颗粒物的产生量为 3kg/t 产品，经布袋除尘器+碱喷淋除尘后排放，布袋除尘器处理效率取 99%，收集的粉尘量返回原始用途，则废气带走颗粒物的量为 $43892.688 \times 0.97 \times 0.003 \times 0.01 = 1.277 \text{t/a}$ ，得到的硫酸镍晶体产品量为 $43892.688 \times 0.97 - 1.277 \text{t/a} = 42574.63 \text{t/a}$ 。

硫酸钠晶体：废磷酸铁锂电池粉料利用产线浸出工序氯酸钠反应生成氯化钠，产生量为 $1577.703 \times 0.98 / 106.44 \times 58.4428 \text{t/a} = 848.941 \text{t/a}$ ，其余的钠反应生成硫酸钠，碳酸钠投入量为 $36.494 + 7873.426 = 7909.92 \text{t/a}$ ，液碱投入量为 $2763.144 + 185.708 = 2948.852 \text{t/a}$ ，锂水中含钠 0.3723%，则硫酸钠的产生量为 $(7909.775 / 105.99 + 2948.852 \times 0.32 / 40 + 71718 \times 0.3723) / 2 \times 142.042 \text{t/a} = 13100.711 \text{t/a}$ ，钠盐中含还有微量的铊，约为 0.6t/a ，则钠盐总产生量为 $848.941 \text{t/a} + 13100.711 \text{t/a} + 0.6 \text{t/a} = 13950.525 \text{t/a}$ ，干燥过程产生颗粒物，依据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《无机盐制造行业系数手册》烘干颗粒物产污系数为 2.21kg/t 产品，本项目采用布袋除尘+碱喷淋除尘处理颗粒物废气，布袋除尘处理效率为 99%，收集的粉尘返回原始用途，则废气带走颗粒物的量为 $13950.525 \times 0.00221 \times 0.01 = 0.308 \text{t/a}$ ，钠盐产品量为 $13950.525 - 0.308 \text{t/a} = 13949.944 \text{t/a}$ ；

中间体粉料利用产线以及废三元锂电池粉料利用产线硫酸钠晶体干燥残余水分时会产生颗粒物，需干燥的硫酸钠晶体为 31177.035t/a ，含游离水 3%，据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《无机盐制造行业系数手册》硫酸钠烘干颗粒物产污系数为 2.21kg/t 产品，经布袋除尘器+水喷淋除尘后排放，布袋除尘器处理效率取 99%，收集的粉尘量返回原始用途，则废气带走颗粒物的量为 $31177.035 \times 0.97 \times 0.00221 \times 0.01 = 0.668 \text{t/a}$ ，得到的硫酸钠晶体产品量为 $31177.035 \times 0.97 - 0.668 \text{t/a} = 30241.056 \text{t/a}$ ，加上废磷酸铁锂电池粉料利用产线所得硫酸钠，硫酸钠晶体产品共得 $13949.944 + 30241.056 \text{t/a} = 44191 \text{t/a}$ ；

VOCs(G7)产生量：根据建设单位提供的数据，约 20%的磺化煤油废气挥发带走，本项目 VOCs 产生量为 0.016t/a ；

废油（S2）产生量：根据建设单位提供的数据，除 20%的磺化煤油挥发，其余磺化煤油和萃取剂通过除油去除，则废油产生量为 0.107t/a ；

洗涤损耗水： 2041t/a ；

干燥损耗水：硫酸锰晶体、硫酸钴晶体、硫酸镍晶体、硫酸钠晶体、碳酸锂、钠盐干燥损耗水分别为182.481t/a、44.623t/a，1316.781t/a，935.311t/a，8233.551t/a，431.451t/a，共计11144.198t/a；

废气带走颗粒物：2.599t/a；

进入蒸发器水量：晶体蒸发结晶会带入大量水，进入蒸发器水量
236181.232-5488.908-42574.63-1442.771-5900.029-44191-0.016-0.107-2041-2.599-11144.198
=123395.974t/a；

合成车间物料平衡见表 3.6-11。

表 3.6-11 合成及萃取工序总物料平衡一览表

入方		出方	
项目	实物量 (t/a)	项目	实物量 (t/a)
滤液	121631.845	电池级碳酸钠	5488.908
碳酸钠	7873.426	硫酸镍	42574.63
硫酸锰晶体（含游离水 3%）	6082.687	硫酸钴	1442.771
硫酸钴晶体（含游离水 3%）	1487.437	硫酸锰	5900.029
硫酸镍晶体（含游离水 3%）	43892.688	硫酸钠	44191
硫酸钠（含游离水 3%）	31177.035	VOCs	0.016
萃取剂	0.041	废油	0.107
磺化煤油	0.082	洗涤损耗水	2041
氢氧化钠溶液（32%）	185.708	废气带走颗粒物	2.599
硫酸（98%）	74.283	干燥损耗水	11144.198
冷凝水	364	进入蒸发器水量	1233965.974
蒸汽	3000	—	—
纯水	20412	—	—
合计	236181.232	合计	236181.232

3.7物料平衡

3.7.1总物料平衡

根据工程分析结果，物料平衡情况详见表 3.7-1。

表 3.7-1 建设项目物料平衡表 (t/a)

投料量			产出量			
序	原辅材料名称	用量	序	项目	名称	产量

号			号			
1	中间体（氢氧化镍钴锰）粉料	45000	1	产品	硫酸镍（ $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）	42574.63
2	废磷酸铁锂料	30000	2		硫酸钴（ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）	1442.771
3	外购锂水	71718	3		硫酸锰（ $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）	5900.029
4	98%硫酸	28441.962	4		电池级碳酸锂（ $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）	5488.908
5	碳酸钠	7909.92	5		镍金属	1200
6	32%氢氧化钠	20974.725	6		钴金属	1200
7	P507 萃取剂	6.876	7	副产品	硫酸钠（ Na_2SO_4 ）	44191
8	P204 萃取剂	6.094	8		硫酸镁	1583.343
9	272 萃取剂	0.013	9		粗制氢氧化锌	412.375
10	锂萃取剂	0.041	10		氢氧化铕	92.553
11	磺化煤油	39.031	11	固体废物	二氧化锰渣 S1（含水率 40%）	1665.892
12	石粉	253.003	12		废油 S2	44.249
13	硫化钡	235.51	13		铜铁铝渣 S3（含水率 40%）	1133.295
14	98%氯酸钠	1577.703	14		氧气	652.953
15	mvr 冷凝水	176639	15		磷酸铁及石墨粉渣 S5（含水率 40%）	48564.957
16	蒸汽	21000	16		铜铝渣 S6（含水率 40%）	1104.837
17	纯水	20412	17		碳酸钙渣 S7（含水率 40%）	58.038
18	现有工程硫酸锰（含 3%游离水）	2857.732	18	废气及水蒸气带走	二氧化碳	89.057
19	现有工程硫酸钴（含 3%游离水）	2938.144	19		氢气	18.49
20	现有工程硫酸镍（含 3%游离水）	8750	20		硫酸雾	69.529
21	现有工程硫酸钠（含 3%游离水）	20618.557	21		颗粒物	2.599
-	-	-	22		萃取车间 VOCs	7.806
-	-	-	23	水	干燥损耗水	11144.198
-	-	-	24		洗涤损耗水	17041

-	-	-	25		进入 MVR 蒸发器	273695.802
合计		459378.311	合计			459378.311

3.7.2 金属平衡及硫酸根平衡

本报告选取原料中所含的主要重金属成分镍、钴、锰、锂、铈及硫酸根进行物料平衡计算。

(1) 镍平衡

根据工程分析结果，镍平衡情况详见表 3.7-2 和图 3.7-1。

表 3.7-2 镍平衡表

流入项 (t/a)				流出项 (t/a)			
名称	数量 (t/a)	含量 (%)	投入 (t/a)	名称	数量 (t/a)	含量 (%)	产出 (t/a)
中间体（氢氧化镍钴锰）粉料	45000	19.42	8739	硫酸镍晶体	42575.63	22.1	9408.994
				镍金属	1200	100	1200
				废气带走	1.277	22.1	0.282
现有项目硫酸镍晶体（含游离水3%）	8750	21.44	1875.738	二氧化锰渣	1644.35	0.3	4.933
				含镍硫酸镁溶液	0.529	—	0.529
合计	—	—	10410.738	合计	—	—	10410.738

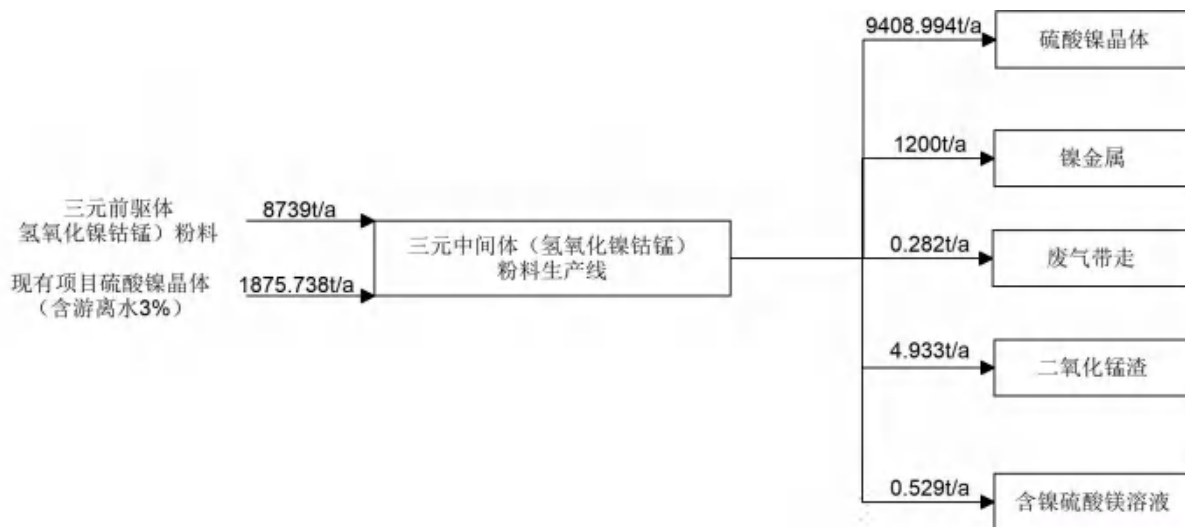


图 3.7-1 本项目镍平衡图 (t/a)

(2) 钴平衡

根据工程分析结果，本工程钴平衡情况详见表 3.7-3 和图 3.7-2。

表 3.7-3 本工程钴平衡表

流入项 (t/a)				流出项 (t/a)			
名称	数量 (t/a)	含量 (%)	投入 (t/a)	名称	数量 (t/a)	含量 (%)	产出 (t/a)

中间体（氢氧化镍钴锰）粉料	45000	2.03	913.5	硫酸钴晶体	1442.771	20.5	295.768
				金属钴	1200	100	1200
现有项目硫酸钴晶体（含游离水3%）	2938.145	19.88	584.25	废气带走	0.043	20.5	0.009
				二氧化锰渣	1644.35	0.12	1.973
合计	—	—	1497.75	合计	—	—	1497.75

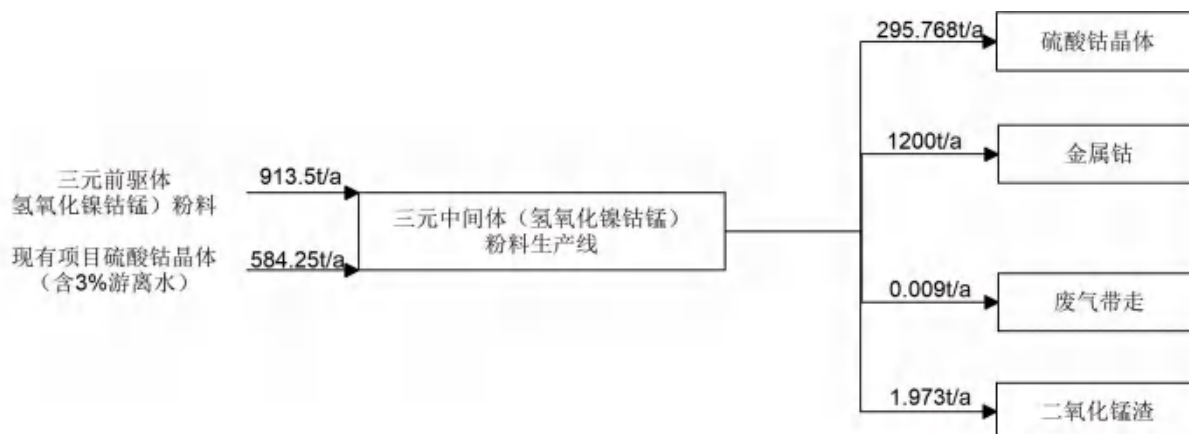


图 3.7-2 本工程钴平衡图 (t/a)

(3) 锰平衡

根据工程分析结果，本工程锰平衡情况详见表 3.7-4 和图 3.7-3。

表 3.7-4 本工程锰平衡表

流入项 (t/a)				流出项 (t/a)			
名称	数量(t/a)	含量(%)	投入(t/a)	名称	数量(t/a)	含量(%)	产出(t/a)
中 间 体 (氢氧化 镍钴锰) 粉料	45000	3.54	1592.14	硫酸锰晶 体	5900.029	32	1888.009
				废气带走	0.177	32	0.057
现有项目 硫酸锰晶 体(含 3% 游离水)	2857.732	31.04	887.04	二氧化锰 渣	1644.35	35.798	588.64
				铜铝铁渣	1133.295	0.218	2.474
合计	—	—	2479.18	合计	—	—	2479.18

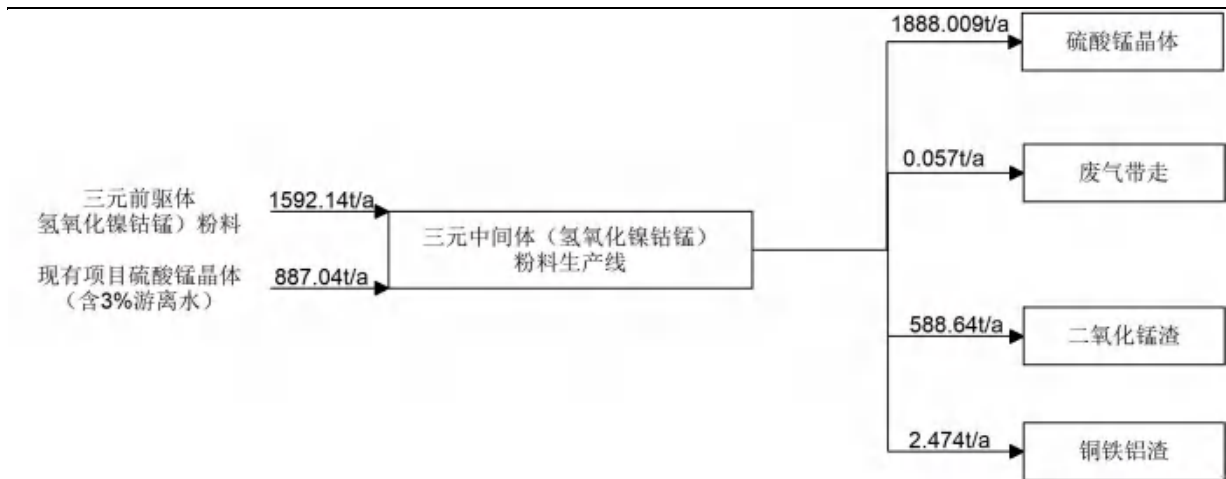


图 3.7-3 本工程锰平衡图 （t/a）

（4）锂平衡

本工程锂平衡情况详见表 3.7-5 和图 3.7-4。

表 3.7-5 本工程锂平衡表

流入项（t/a）				流出项（t/a）			
名称	数量	含量（%）	投入（t/a）	名称	数量	含量（%）	产出（t/a）
废磷酸铁锂 电池粉料	30000	2.03	609	电池级碳酸 酸锂	5488.908	18.787	1031.195
外购锂水	71718	0.63	451.8	废气带走	0.126	18.787	0.024
-	-	-	-	磷酸铁及 石墨粉渣	48564.957	0.06	29.14
-	-	-	-	铜铝渣	662.902	0.063	0.419
-	-	-	-	碳酸钙渣	58.038	0.038	0.022
合计	-	-	1060.8	合计	-	-	1060.8

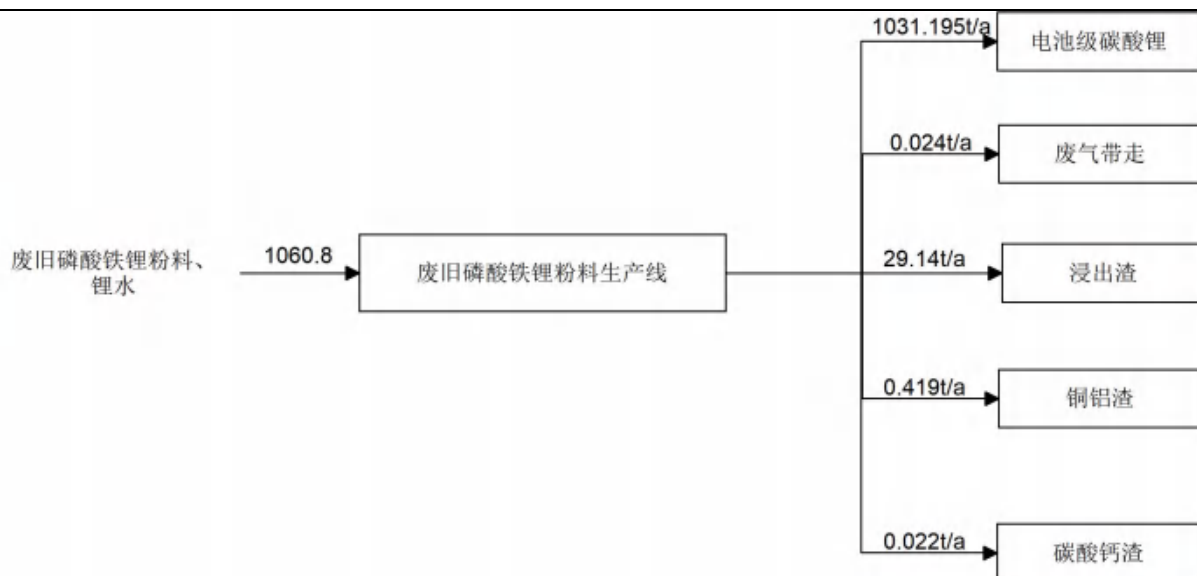


图 3.7-4 本工程锂平衡图 (t/a)

(5) 铈平衡

本工程铈平衡情况详见表 3.7-6 和图 3.7-5。

表 3.7-6 本工程铈平衡表

流入项 (t/a)				流出项 (t/a)			
名称	数量	含量 (%)	投入 (t/a)	名称	数量	含量 (%)	产出 (t/a)
外购锂水	71718	0.00095	0.684	碳酸钙渣	58.038	0.0241	0.0139955
-	-	-	-	硫酸钠晶体	44191	0.0014	0.6
-	-	-	-	电池级碳酸锂	5488.908	0.0013	0.07
-	-	-	-	外排冷凝水	56202	0.000000008	0.0000045
合计	-	-	0.684	合计	-	-	0.684

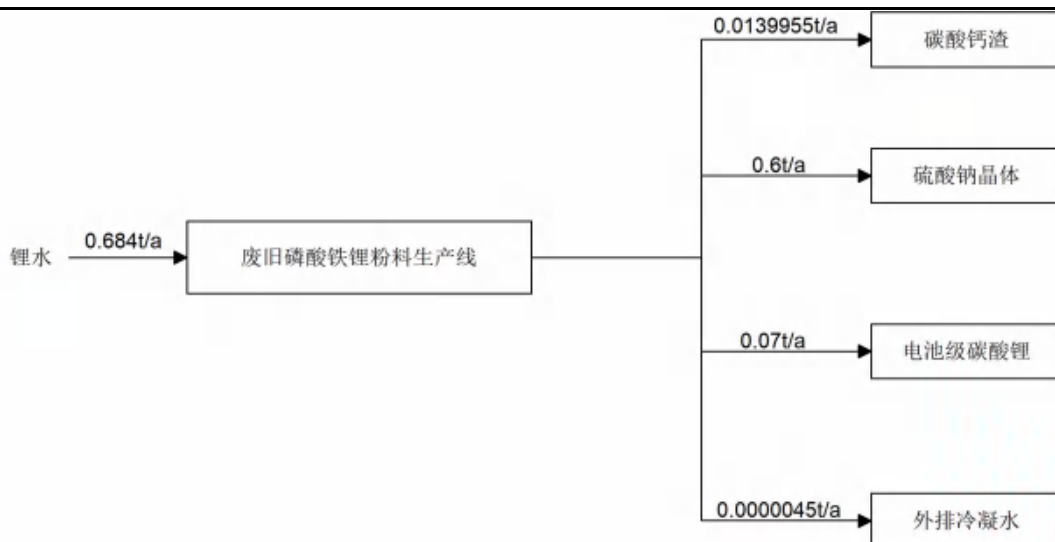


图 3.7-5 本工程铊平衡图 (t/a)

3.7.3 硫酸根平衡

根据工程分析，硫酸根的平衡见表 3.7-7 和图 3.7-6。

表 3.7-7 本工程硫酸（以硫酸根 SO_4^{2-} 计）平衡表

流入项 (t/a)				流出项 (t/a)			
项目	数量	含量 (%)	投入 (t/a)	项目	数量	含量 (%)	产出 (t/a)
98%硫酸	28441.962	96	27304.284	硫酸镍晶体	42575.63	36.149	15390.413
锂水	71718	5.18	3714.91	硫酸钴晶体	1442.771	33.396	481.821
硫酸锰晶体 (含游离水 3%)	2857.732	56.797	1623.099	硫酸锰晶体	5900.117	55.916	3299.033
硫酸钴晶体 (含游离水 3%)	2938.144	32.394	951.773	硫酸镁	1583.343	79.754	1262.781
硫酸镍晶体 (含游离水 3%)	8750	35.065	3068.152	硫酸钠	30241.078	66.286	29292.617
硫酸钠 (含游离水 3%)	20618.557	65.558	13517.129	含镍硫酸镁溶液	69.68	19.602	13.659
—	—	—	—	废气带走	—	—	69.332
—	—	—	—	固废带走	—	—	369.691
合计			50179.347	合计			50179.347

*注：折算为 SO_4^{2-} 。

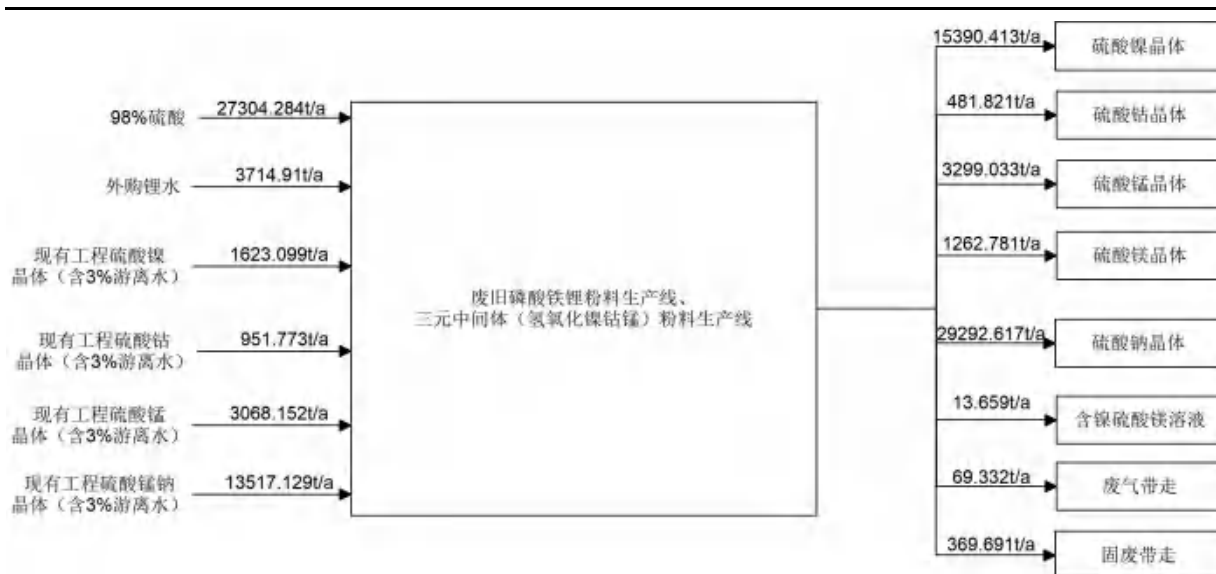


图 3.7-6 本工程硫酸根平衡图（以硫酸根计）（t/a）

3.7.4 水平衡

3.7.4.1 改扩建项目部分水平衡

建设项目用水由园区给水管网统一供给，用水包括浸出车间洗渣用水、萃取车间硫酸稀配用水、碳酸锂车间物料洗涤用水、车间地面冲洗用水、环保车间废气治理措施碱喷淋塔补水、生活用水、绿化用水等。

各用水及产生废水的环节如下：

（1）各车间工艺用水：

根据建设单位提供的数据及工程分析：

1）中间体（氢氧化镍钴锰）粉料利用产线

①浸出二车间洗渣和配槽液用水为 90000t/a，300m³/d，使用蒸发器回收的冷凝水；蒸汽使用量为 6000t/a，20m³/d；中间体粉料中含水 57.5%，投入硫酸中含水 2%则物料带入水为 $45000 \times 57.5\% + 20231.024 \times 2\% = 26279.62\text{t/a}$ ，87.6m³/d；浸出工序硫酸与氢氧根反应生成水，中间体粉料中氢氧根的量 $450000\text{t/a} \times 15.3\% = 6885\text{t/a}$ ，二氧化锰渣中含氢氧根 10.304t/a，则反应生成水为 $(6885 - 10.304) / 17 \times 18\text{t/a} = 7279.469\text{t/a}$ ，24.26m³/d；二氧化锰渣中含水 664.107t/a，2.21m³/d；浸出二车间浸出及洗渣损耗水 9000t/a，30m³/d；根据物料衡算，浸出压滤液中含水量为 $90000 + 7279.469 + 6000 + 26279.62 - 664.107 - 9000 = 119894.982\text{t/a}$ ，399.65m³/d。

②萃取二车间冷凝水用量为 26275t/a，87.58m³/d；蒸汽使用量为 6000t/a，20m³/d；浸出二车间浸出压滤液带入水 119894.982t/a；399.65m³/d；浓硫酸含水 2%、液碱含水 3

2%、石粉含水 20%、硫化钡含水 40%，则物料带入水为 $2829.119 \times 2\% + 180250.873 \times 68\% + 253.003 \times 80\% + 235.51 \times 40\% + 1450.707 - 1450.707 \times 0.97/58.93 \times 154.996 = 13150.954 \text{t/a}$ ， $43.84 \text{m}^3/\text{d}$ ，中间品硫酸锰、硫酸镍、硫酸钠蒸发结晶得硫酸锰晶体（含 3% 的游离水） 3224.955t/a 、硫酸镍晶体（含 3% 的游离水） 35142.688t/a 、硫酸钠晶体（含 3% 的游离水） 10558.478t/a ，则晶体中含水量为 $3224.955 - 3224.955 \times 0.97 \times 0.32/54.94 \times 151.001 + 35142.688 - 35142.688 \times 0.97 \times 0.221/58.69 \times 154.76 + 10558.478 \times 0.03 = 16067.876 \text{t/a}$ ， $53.56 \text{m}^3/\text{d}$ ；氢氧化铕和氢氧化铈中分别含水 37.021t/a 、 164.5t/a ，则进入副产品中的水量为 $37.021 + 164.95 \text{t/a} = 201.971 \text{t/a}$ ， $0.67 \text{m}^3/\text{d}$ ；铜铁铝渣中含水 449.494t/a ；铜铁铝渣中的铁离子、铝离子、碳酸根离子与水反应生成氢氧化铁及氢氧化铝，参与反应的铁离子、铝离子含量分别为 21.513t/a 、 53.013t/a ，则参与反应的水量为 $21.513/55.85/2 \times 3 \times 18 + 53.013/26.98/2 \times 3 \times 18 \text{t/a} = 36.432 \text{t/a}$ ，电积镍、钴会消耗水，消耗水量为 $1200/58.69 \times 18 + 1200/58.93 \times 18 \text{t/a} = 734.572 \text{t/a}$ ，则进入固体废物、气体中的水为 $449.494 + 36.432 + 734.572 \text{t/a} = 1220.498 \text{t/a}$ ， $4.07 \text{m}^3/\text{d}$ ；进入 MVR 蒸发器的水量为 150305.453t/a ， $501.02 \text{m}^3/\text{d}$ 。

③合成车间干燥硫酸锰 6082.687t/a 、硫酸钴 1487.437t/a 、硫酸镍 43892.688t/a 、硫酸钠晶体 31177.035t/a ，晶体含游离水量 3%，带入水量 $6082.687 - 6082.687 \times 0.97 \times 0.32/54.94 \times 151.001 + 1487.437 - 1487.437 \times 0.97 \times 0.205/58.93 \times 154.996 + 43892.688 - 43892.688 \times 0.97 \times 0.221/58.69 \times 154.76 + 31177.035 \times 0.03 = 21619.512 \text{t/a}$ ， $72.07 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中改扩建项目新增的晶体含水量 16067.876t/a ， $53.56 \text{m}^3/\text{d}$ ；则投入的现有项目晶体含水量为 $21619.511 - 16067.876 \text{t/a} = 5551.63 \text{t/a}$ ， $18.51 \text{m}^3/\text{d}$ ；干燥得晶体产品，晶体产品含水量为 $5900.029 - 5900.029 \times 0.32/54.94 \times 151.001 + 1442.771 - 1442.792 \times 0.205/58.93 \times 154.996 + 42575.63 - 42575.268 \times 0.221/58.69 \times 154.76 = 19139.742 \text{t/a}$ ， $63.8 \text{m}^3/\text{d}$ ，干燥产生颗粒物，主要成分为各晶体微粒，含水量为 $0.177 - 0.177 \times 0.32/54.94 \times 151.001 + 0.043 - 0.043 \times 0.205/58.93 \times 4.258 + 1.277 - 1.277 \times 0.221/58.69 \times 154.76 = 0.574 \text{t/a}$ ， $0.01 \text{m}^3/\text{d}$ ；干燥过程中晶体所含的 3% 游离水损耗，干燥损耗水为 $(6082.687 + 1487.437 + 43892.688 + 31177.035) \times 0.03 = 2479.196 \text{t/a}$ ， $8.26 \text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 废磷酸铁锂电池粉料利用产线

①磷酸铁锂浸出车间用水量为 60000t/a ， $200 \text{m}^3/\text{d}$ ；蒸汽量为 6000t/a ， $20 \text{m}^3/\text{d}$ ；投入物料锂水 718718t/a ，浓硫酸 5307.536t/a ，氯酸钠 1577.703t/a ，液碱 2763.144t/a 含水率分别为 93.798%、2%、2%、68%，则物料带入水量为 $71718 \times 93.798\% + 5307.536 \times 2\% + 1577.703 \times 2\% + 2763.144 \times 32\% \text{t/a} = 69286.449 \text{t/a}$ ， $230.96 \text{m}^3/\text{d}$ ；浸出工序中反应生成水，产生量为 $114.86/63.55 \times 18 + 579.86/6.941/2 \times 18 = 784.405$ ， $2.61 \text{m}^3/\text{d}$ ；磷酸铁锂浸出产生磷酸铁及石墨

粉渣 48564.983t/a, 含水 19434.237t/a, 铜铝渣 1104.837t/a, 含水 441.935, 碳酸钙渣含水 58.015t/a, 含水 23.215t/a, 则进入固体废物中的水量为 $19434.237+441.935+23.215\text{t/a}=19899.387\text{t/a}$, $66.33\text{m}^3/\text{d}$; 磷酸铁锂浸出车间浸出洗渣工序损耗水量为 6000t/a , $20\text{m}^3/\text{d}$; 根据物料衡算, 进入浸出压滤液的水量为 $60000+6000+69287.133+784.405-19899.387-6000\text{t/a}=110171.467\text{t/a}$, $367.24\text{m}^3/\text{d}$ 。

②合成车间用纯水用量为 20412t/a , $68.04\text{m}^3/\text{d}$; 萃取一车间冷凝水用量 364t/a , $1.2\text{m}^3/\text{d}$; 合成车间蒸汽用量为 3000t/a , $10\text{m}^3/\text{d}$; 压滤液带入水 110171.467t/a , $367.24\text{m}^3/\text{d}$; 萃取一车间投入液碱 185.708t/a , 浓硫酸 74.283t/a , 则物料带入水为 $185.708*32\%+74.283*2\%\text{t/a}=127.767\text{t/a}$, $0.43\text{m}^3/\text{d}$; 萃取过程中反应生成水量 $74.283*98\%/98*36=26.742\text{t/a}$, $0.09\text{m}^3/\text{d}$, 干燥碳酸锂损耗水 8233.551t/a , 硫酸钠 431.451t/a , 则干燥损耗水为 8665.002t/a , 洗涤损耗水 2041t/a , 则损耗水总量 10706.002t/a , 合 $35.69\text{m}^3/\text{d}$, 进入蒸发器水 123395.974t/a , $411.32\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 车间冲洗用水

本项目以厂内现有闲置厂房作为 30000 吨废磷酸铁锂电池粉料的浸出和净化车间, 面积为 7824.4m^2 。车间地面约 10 天清洗一次, 冲洗水用量约 $5\text{L}/\text{m}^2$, 平均 $39.12\text{t}/\text{次}$, 1173.6t/a (按 300 天/年计, 年清洗 30 次); 排放量取用水量的 90%, 清洗废水产生量为 $35.21\text{t}/\text{次}$, 因此, 本工程产生的车间清洗废水为 1056.3t/a , 合 $3.52\text{m}^3/\text{d}$, 使用 MVR 冷凝水, 清洗废水收集沉淀处理后经 MVR 蒸发器蒸发后回用于浸出工序。

(3) 碱喷淋塔补充水

项目新增一套碱喷淋系统, 吸收饱和的酸雾吸收液通过专管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶, 回收其中的硫酸钠, 不外排。由于自然损耗及吸收饱和液定期排放, 酸雾吸收塔需定期补水, 根据建设单位提供的资料, 碱喷淋系统需补水 $8\text{m}^3/\text{d}$, 为 MVR 冷凝水; 损耗 $6\text{m}^3/\text{d}$, 定期排放约 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

将现有合成车间水喷淋塔除尘改为碱喷淋塔除尘, 同时将电解车间硫酸雾收集后并入碱喷淋塔除酸, 吸收饱和的酸雾吸收液通过专用管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶, 回收其中的硫酸钠, 不外排。由于自然损耗及吸收饱和液定期排放, 酸雾吸收塔需定期补水, 根据建设单位提供的资料, 碱喷淋系统需补水 $8\text{m}^3/\text{d}$, 为 MVR 冷凝水; 损耗 $6\text{m}^3/\text{d}$, 定期排放约 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 生活用水

本项目新增劳动定员 150 人根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中企业办公用水定额，生活用水量按 $38\text{m}^3/\text{a}/\text{人}$ 计算，则用水量约为 $5700\text{m}^3/\text{a}$ （ $6.08\text{m}^3/\text{d}$ ），生活污水量约为用水量的 90%，则生活污水产生量为 $17.1\text{m}^3/\text{d}$ ，合 $5130\text{m}^3/\text{a}$ 。生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂进行处理。

（5）循环冷却水

扩建工程循环冷却水主要用于车间工艺设备及物料的间接冷却，循环使用不外排，冷却水用量 $3600\text{m}^3/\text{d}$ ，损耗量约 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，补充水量 $72\text{m}^3/\text{d}$ 。补充冷却水为 MVR 冷凝水。

（6）纯水制备

项目需要使用纯水 $22400\text{t}/\text{a}$ （ $74.8\text{m}^3/\text{d}$ ），该部分用水需要利用纯水系统制造，自来水制造纯水系数为 0.7，纯水制造工艺采用系统用水 $32057\text{t}/\text{a}$ （ $106.86\text{m}^3/\text{d}$ ），产生浓水 $9617\text{t}/\text{a}$ （ $32.06\text{m}^3/\text{d}$ ），排入 MVR 蒸发器蒸发冷凝回用。

（7）蒸发器冷凝水

根据前述计算，进入蒸发器水量为 $150305.453+123395.974+8748+1200+1056.3\text{t}/\text{a}=284705.727\text{t}/\text{a}$ ， $949.2\text{m}^3/\text{d}$ ；蒸发器水损耗率为 10%，则蒸发损耗水 $28470.573\text{t}/\text{a}$ ， $94.9\text{m}^3/\text{d}$ ；则收集的冷凝水量为 $284705.972-28470.573\text{t}/\text{a}=256235.154\text{t}/\text{a}$ ， $854.12\text{m}^3/\text{d}$ ；回用的冷凝水量为 $90000+26275+60000+364+1173.6+16*300+72*300=204212.6\text{t}/\text{a}$ ， $680.7\text{m}^3/\text{d}$ ；还有多余部分的冷凝水回用不完，需要排放至园区污水处理厂处理，根据物料衡算，需排放的冷凝水量为 $256235.154-204212.6\text{t}/\text{a}=52022.554\text{t}/\text{a}$ ， $173.42\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，扩建项目水平衡表见表 3.7-8，扩建项目水平衡图见图 3.7-7。

表 3.7-8a 扩建项目用水情况一览表 (单位: m³/d)

用水环节		进水						出水					
		新鲜水 用量	冷凝水/ 回用水 用量	纯水	反应生 成水	蒸汽/物 料带入	中间品 带入	进入产 品	进入中 间品	进入固 废、气体	损耗量	进入蒸发器	外排 量
中间体 (氢氧化镍钴 锰)粉料 利用生产线	浸出	0	300	0	24.26	107.6	0	0	399.65	2.21	30	0	0
	萃取+蒸发结 晶+电积	0	87.58	0	8.25	63.84	399.65	0.67	53.56	4.07	0	501.2	0
	干燥	0	0	0	0	18.51	53.56	63.8	0	0.01	8.26	0	0
废磷酸铁锂电 池粉料	浸出	0	200	0	2.61	250.96	0	0	367.24	66.33	20	0	0
	合成、干燥	0	1.21	68.04	0.09	10.43	367.24	0	0	0	35.69	411.32	0
车间冲洗用水		0	3.91	0	0	0	0	0	0	0	0.39	3.52	0
碱喷淋塔用水		0	16	0	0	0	0	0	0	0	12	4	0
冷却循环水		0	72	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0
纯水制备		97.2	0	0	0	0	0	97.2 (其中纯水 68.04 用于车间生产, 清洁下水 29.16 进入蒸发器)					
生活用水		19	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	0	17.1

表 3.7-8b 本项目蒸发器用水情况表 (单位: m³/d)

进入蒸发器水	蒸发损耗水	收集的冷凝水总量	回用冷凝水	排放冷凝水
949.02	94.9	854.12	680.7	173.42

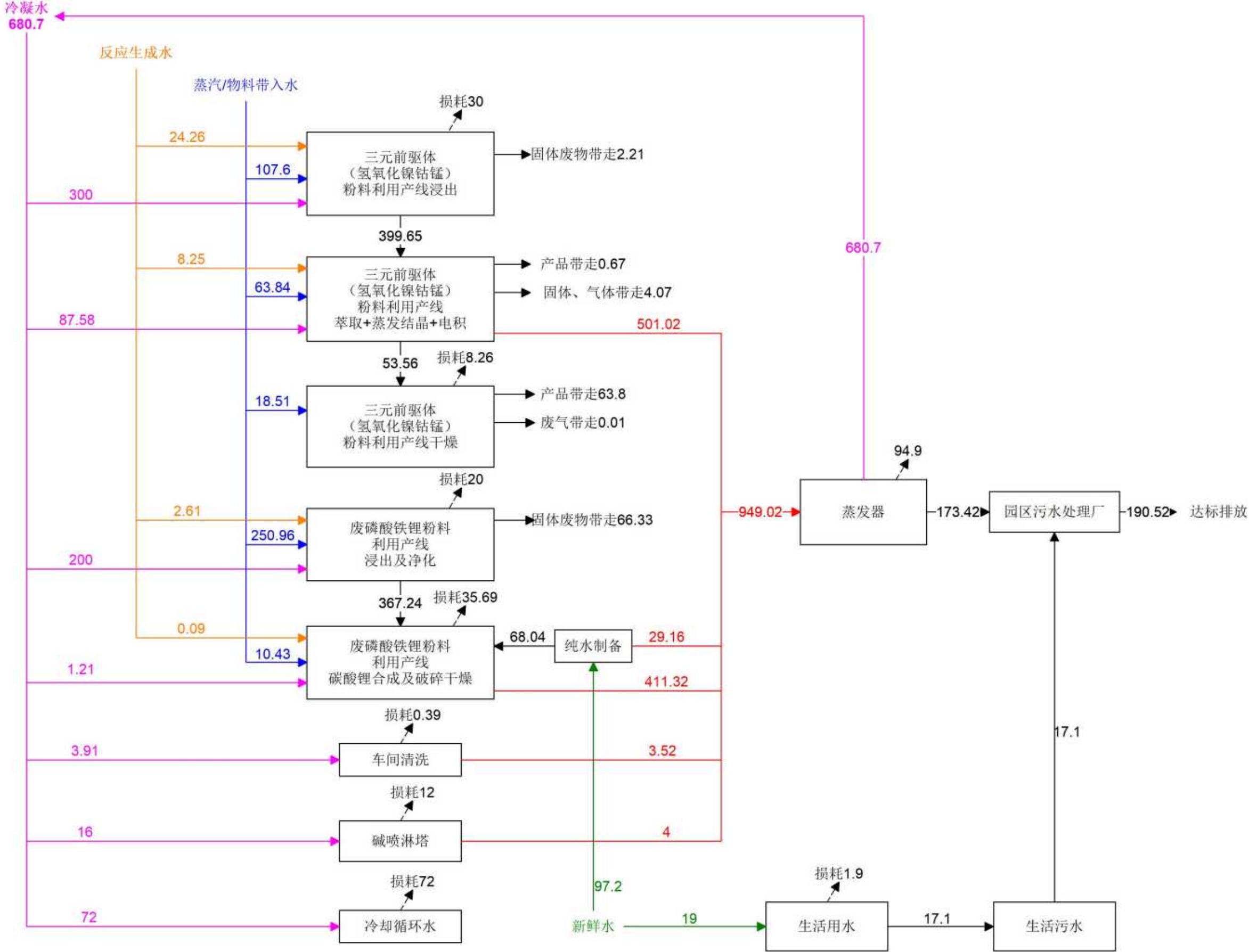


图 3.7-7 扩建项目水平衡图 (单位: m^3/d)

本项目实施后，废三元锂电池粉料利用产线产能减少一半，则现有工程废三元锂电池粉料利用产线冷凝水和纯水用水减少一半，水喷淋塔改为碱喷淋塔后水喷淋塔用水取消，但现有工程的车间清洗用水、碱喷淋塔用水、冷却循环水用水、初期雨水、绿化用水、生活用水量不变，项目全厂的水平衡表见下表 3.7-9，水平衡图见图 3.7-8。

表 3.7-9 改扩建项目实施后全厂水平衡表 (单位: m³/d)

用水环节		进水						出水					
		新鲜水用量	冷凝水/回用水量	纯水	反应生成水	蒸汽/物料带入	中间品带入	进入产品	进入中间品	进入固废、气体	损耗量	进入蒸发器	外排量
废三元锂电池粉料利用产线		0	56.25	8.75	4.17	107.62	0	0	20.82	2.2	8.58	145.19	0
中间体 (氢氧化镍钴 锰)粉料 利用生产线	浸出	0	300	0	24.26	107.6	0	0	399.65	2.21	30	0	0
	萃取+蒸发结晶+电积	0	87.58	0	8.25	61.53	401.96	0.67	53.56	4.07	0	501.02	0
	干燥	0	0	0	0	0	72.07	63.8	0	0.01	8.26	0	0
废磷酸铁锂电池粉料	浸出	0	200	0	2.61	250.96	0	0	367.24	66.33	20	0	0
	合成、干燥	0	1.21	68.04	0.09	10.43	367.24	0	0	0	35.69	411.32	0
车间冲洗用水		0	13.61	0	0	0	0	0	0	0	2.33	11.28	0
碱喷淋塔用水		0	24	0	0	0	0	0	0	0	18	6	0
冷却循环水		0	144	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0
纯水制备		109.7	0	0	0	0	0	109.7 (其中纯水 76.79 用于车间生产, 清洁下水中 25.41 进入蒸发器, 7.5 用于绿化用水)					
初期雨水		26.46						26.46 (进入蒸发器)					
绿化用水		7.5 (使用纯水制备清净下水)						7.5 (绿化消耗)					
生活用水		59.53	0	0	0	0	0	0	0	0	5.95	0	53.58

表 3.7-9b 本项目蒸发器用水情况表 (单位: m³/d)

进入蒸发器水	蒸发损耗水	收集的冷凝水总量	回用冷凝水	排放冷凝水
1126.68	112.67	1014.01	826.65	187.36

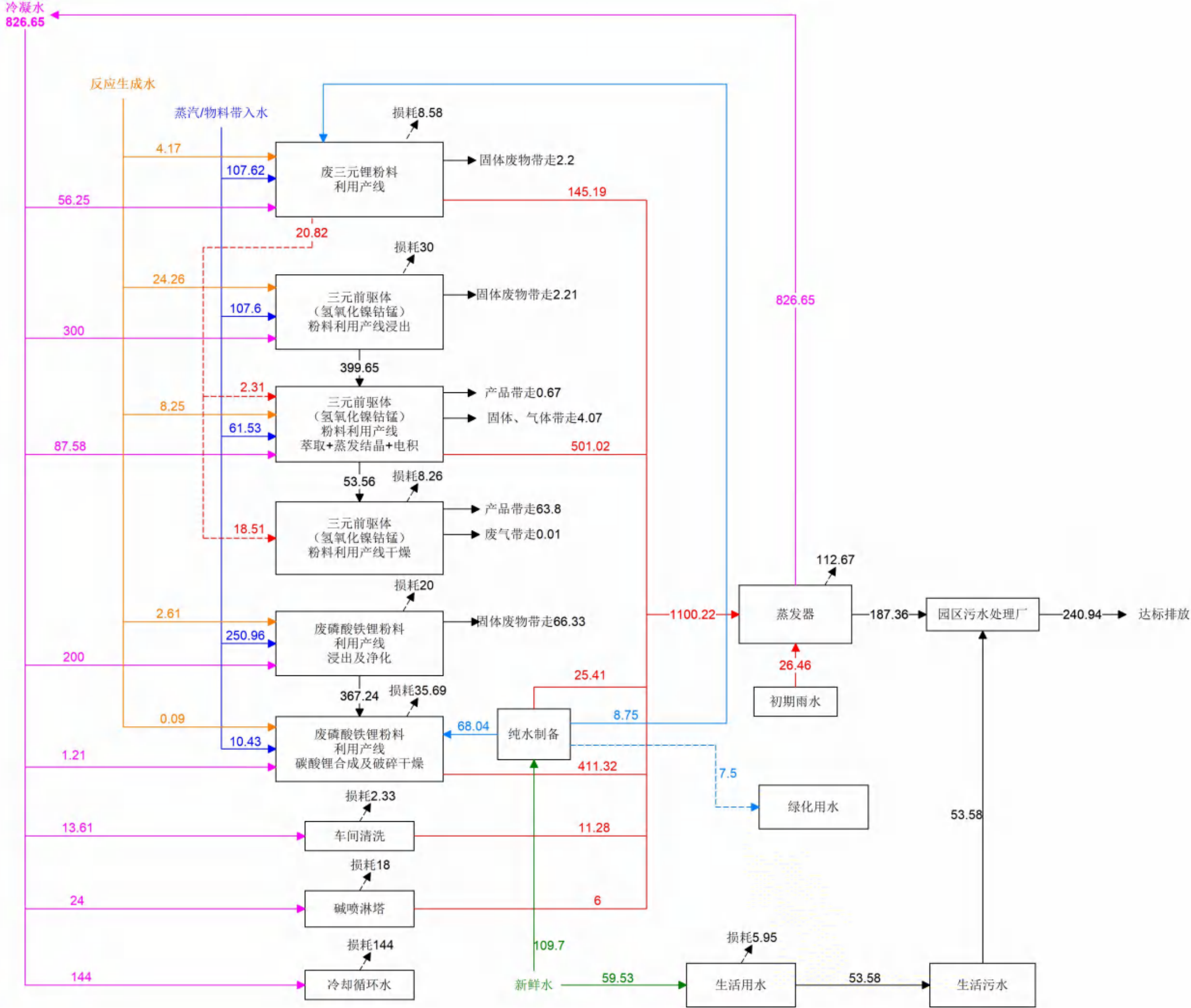


图 3.7-8 改扩建项目实施后全厂水平衡图 (单位: m³/d)

3.8工程污染源强分析

3.8.1大气污染源分析

3.8.1.1有组织废气

3.8.1.1.1 酸雾废气排放口 DA001

浸出一车间、浸出二车间浸出工序和萃取一车间、萃取二车间配置稀硫酸会产生硫酸雾，改扩建项目前废气产排污情况见表 3.8-1。

改扩建项目实施后，原有三元锂粉料的生产减少一半，浸出二车间、萃取二车间原料改为中间体（氢氧化镍钴锰）粉料。浸出二车间、萃取二车间生产依托原有设备，浸出过程中硫酸浓度、反应温度、工作总时长等保持不变，则浸出二车间硫酸雾产生情况不发生变化；根据现有工程中核算的硫酸雾有组织排放量为 2.179t/a，无组织排放量为 1.147t/a。

浸出二车间和萃取二车间、萃取一车间设置较完善的硫酸雾废气收集系统，风机风量为 40000Nm³/h，车间废气集气效率取 90%，使用碱喷淋塔吸附处理，硫酸雾的去除效率以 90%计。改扩建项目实施后 DA001 污染物产排情况见表 3.8-2。

表3.8-1 改建前DA001污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA001	硫酸雾	75.66	3.026	21.79	90	7.566	0.303	2.179	40000	碱液喷淋，15米高排 气筒	10

表3.8-2 改建后DA001污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA001	硫酸雾	75.66	3.026	21.79	90	7.566	0.303	2.179	40000	碱液喷淋，15米高排 气筒	10

3.8.1.1.2 合成车间及电解车间废气排放口 DA002

现有工程合成车间碳酸锂干燥破碎过程会产生颗粒物，经布袋除尘+水喷淋除尘后通过 DA002 排放，改扩建项目前 DA002 废气产排污情况见表 3.8-3。

改扩建项目实施后，原有三元锂粉料的生产减少一半，则颗粒物产生量减少一半，即减少 2.4t/a；合成车间新增硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、硫酸钠晶体、碳酸锂晶体的干燥工序会产生粉尘，根据 3.6.3.1 章节计算粉尘产生情况如下：硫酸镍晶体干燥产生颗粒物 127.728t/a（镍及其化合物合为 28.228t/a），硫酸钴晶体干燥产生颗粒物 4.328t/a（钴及其化合物合为 0.887t/a），硫酸锰晶体干燥产生颗粒物 17.701t/a（锰及其化合物合为 5.664t/a），硫酸钠晶体干燥产生颗粒物 97.664t/a、碳酸锂晶体干燥产生颗粒物 12.625t/a，进入布袋除尘器颗粒物量为 260.046t/a，加上现有项目颗粒物 2.4t/a，则本项目建成后颗粒物总产生量为 262.446t/a，硫酸镍晶体、硫酸钴晶体、硫酸锰晶体、硫酸钠晶体、碳酸锂晶体干燥设备分别独立设置布袋除尘器，合成车间废气收集系统总风量为 50000Nm³/h，布袋收集的粉尘回用于生产，布袋除尘后的尾气处理系统由水喷淋塔改为碱喷淋塔，本项目使用布袋为 260 目，设计处理效率为 99%以上，结合碱喷淋塔的除尘效果，本次颗粒物综合处理效率保守估计为 99%，处理后经 DA002 达标排放。设备为密闭设备与管道输送，废气均有组织排放。

电解车间电解镍、钴过程会产生硫酸雾，根据前述 3.6.2 章节计算得硫酸雾产生量为 33.35t/a，电解车间设置较完善的硫酸雾废气收集系统，车间废气集气效率取 90%，收集后并入合成车间碱喷淋塔吸附处理，硫酸雾的去除效率以 90%计，处理后经 DA002 达标排放。

改扩建项目实施后 DA002 废气产排污情况见表 3.8-4。

表3.8-3 改建前DA002污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA002	颗粒物	111.111	0.667	4.8	99	1.111	0.007	0.048	6000	布袋除尘+水喷淋除 尘, 15米高排气筒	35

表3.8-4 改建后DA002污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA002	硫酸雾	83.375	4.169	30.015	90	8.339	0.417	3.002	50000	布袋除尘+碱喷淋除 尘, 15米高排气筒	10
2		颗粒物	729.017	36.451	262.446	99	7.289	0.364	2.624			10
3		镍及其 化合物	78.411	3.921	28.228	99	0.783	0.039	0.282			4.0
4		钴及其 化合物	2.464	0.123	0.887	99	0.025	0.0013	0.009			5
5		锰及其 化合物	15.733	0.787	5.664	99	0.158	0.008	0.057			5

3.8.1.1.3 萃取车间有机废气排放口 DA003

萃取一车间、萃取二车间萃取过程会产生有机废气，收集后经改扩建项目前废气产排污情况见表 3.8-5。

由于萃取设备处于密封运行状态，本工程使用的萃取剂均属于高闪点、难挥发的低芳香烃萃取剂，萃取工艺生产过程产生的有机废气主要为磺化煤油挥发产生。萃取工序拟设置抽风集气管道系统，风量 5000Nm³/h，将萃取中少量的有机废气用密闭管道引至本车间的废气处理设施“活性炭吸附”处理达标后经排气筒集中排放。

根据建设单位提供的中试数据，有 20%磺化煤油主要废气挥发带走，本项目磺化煤油投入量为 39.031t/a，则 VOCs 的产生量为 7.806t/a。废气集气效率取 95%，则有组织产生量为 7.416t/a。

改扩建项目实施后，原有三元锂粉料的生产减少一半，萃取二车间原料改为中间体（氢氧化镍钴锰）粉料，现有萃取二车间 VOCs 有组织产生量取现有 DA003 产生量的 1/2，即 2.138t/a，则本项目实施后有组织 VOCs 的总产生量为 9.554t/a；萃取工序拟设置抽风集气管道系统，收集后依托现有活性炭吸附装置处理后通过 DA003 排放，活性炭吸附装置的尺寸为 2.5m*3.5m*3.5m，设计处理效率为 80%，结合项目的验收前监测报告，现有工程的活性炭吸附装置处理效率可达 83%，本项目取 80%，废气产排污情况见表 3.8-6。

表3.8-5 改建前DA003污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA003	TVOC	118.75	0.594	4.275	80	23.75	0.119	0.855	5000	活性炭吸附，15米高 排气筒	100
2	DA003	NMHC	118.75	0.594	4.275	80	23.75	0.119	0.855	5000	活性炭吸附，15米高 排气筒	80

表3.8-6 改建后DA003污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA003	TVOC	265.389	1.327	9.554	80	53.083	0.265	1.911	5000	活性炭吸附，15米高 排气筒	100
2	DA003	NMHC	265.389	1.327	9.554	80	53.083	0.265	1.911	5000	活性炭吸附，15米高 排气筒	80

3.8.1.1.4 磷酸铁锂浸出车间排放口 DA004

磷酸铁锂浸出车间浸出工序会产生硫酸雾，参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984—2018）中表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数可知，硫酸雾的产生系数 $25.2\text{g}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，磷酸铁锂浸出车间浸出工序配备 15 个浸出槽，浸出槽直径为 3.4m，则硫酸雾的产生量为 24.71t/a ，磷酸铁锂浸出车间浸出槽设置较完善的硫酸雾废气收集系统，引风机风量 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，车间废气集气效率取 90%，则有组织废气产生量为 22.239t/a ，使用碱喷淋塔吸附处理，去除硫酸雾的去除效率以 90% 计。改扩建项目实施后 DA004 污染物产排情况见表 3.8-7。

表3.8-7 DA004污染物产生及排放情况

序号	位置	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	去除效率(%)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	风量 (m ³ /h)	污染防治措施及排放 方式	排放限值 (mg/m ³)
1	DA004	硫酸雾	77.219	3.089	22.239	90	7.722	0.309	2.224	40000	碱液喷淋，15米高排 气筒	10

3.8.1.1.5有组织废气污染源强汇总

本项目实施后有组织污染源强汇总见表 3.8-8。

表 3.8-8 改扩建后有组织废气污染源强一览表

排气筒 编号	污染源	污染物	废气 量	产生源强			治理措施		排气 筒高 度/直 径(m)	排 气 温 度 (℃)	排放源强			年工 作时 间 (小 时)
			Nm³/h	t/a	kg/h	mg/m³	治理措施	去除 效率 (%)			t/a	kg/h	mg/m³	
DA001	浸出一车间、浸出二车间、萃取一车间、萃取二车间	硫酸雾	40000	21.79	3.026	75.66	碱液喷淋塔处理后 经15米高排气筒	90	15/1	常温	2.179	0.303	7.566	7200
DA002	合成车间、电解车间	硫酸雾	50000	30.015	4.169	83.375	碱液喷淋塔处理后 经15米高排气筒	90	15/1.2	常温	3.002	0.417	8.339	7200
		颗粒物		262.446	36.451	729.017	布袋除尘+碱喷淋 后经15米高排气筒	99			2.624	0.364	7.289	
		镍及其化合物		28.228	3.921	78.411					0.282	0.039	0.783	
		钴及其化合物		0.887	0.123	2.464					0.009	0.0013	0.025	
		锰及其化合物		5.664	0.787	15.733					0.057	0.008	0.158	
DA003	萃取一车间、萃取二车间	TVOC (NMHC)	5000	9.554	1.327	265.389	活性炭吸附后经 15m 高排气筒	80	15/0.5	常温	1.911	0.265	53.083	7200

排气筒 编号	污染源	污染物	废气 量	产生源强			治理措施		排气 筒高 度/直 径(m)	排 气 温 度 (°C)	排放源强			年工 作时 间 (小 时)
			Nm³/h	t/a	kg/h	mg/m³	治理措施	去除 效率 (%)			t/a	kg/h	mg/m³	
DA004	磷酸铁锂浸出车间	硫酸雾	40000	22.239	3.089	77.219	碱液喷淋塔处理后 经15米高排气筒	90	15/1	常温	2.224	0.309	7.722	7200
合计		废气量	135000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		硫酸雾	—	74.044	10.284	—	—	—	—	—	7.405	1.028	—	—
		TVOC (NMHC)	—	9.554	1.327	—	—	—	—	—	1.911	0.265	—	—
		颗粒物	—	262.446	36.451	—	—	—	—	—	2.624	0.364	—	—
		镍及其化合物	—	28.228	3.921	—	—	—	—	—	0.282	0.039	—	—
		钴及其化合物	—	0.887	0.123	—	—	—	—	—	0.009	0.0013	—	—
		锰及其化合物	—	5.664	0.787	—	—	—	—	—	0.057	0.008	—	—

3.8.1.2 无组织排放废气

本工程主要的废气无组织排放源有浸出二车间的硫酸雾，萃取二车间的有机废气、硫酸雾，磷酸铁锂浸出车间的硫酸雾，萃取一车间的有机废气，电解车间硫酸雾。浸出二车间的硫酸雾，拟设置较完善的硫酸雾废气收集系统，根据则浸出二车间无组织排放的硫酸雾产生量为 0.504t/a，产生速率为 0.07kg/h；萃取二车间的萃取工序在密闭萃取箱中进行，废气集气效率取 95%，则萃取二车间无组织排放的有机废气产生量为 0.389t/a，产生速率为 0.054kg/h；萃取二车间配置稀硫酸产生硫酸雾，则萃取二车间无组织排放的硫酸雾废气产生量为 0.069t/a，产生速率为 0.01kg/h；磷酸铁锂浸出车间的硫酸雾，拟设置较完善的硫酸雾废气收集系统，车间废气集气效率取 90%，则磷酸铁锂浸出车间无组织排放的硫酸雾产生量为 2.471t/a，产生速率为 0.343kg/h；萃取一车间的萃取工序在密闭萃取箱中进行，废气集气效率取 95%，则萃取一车间无组织排放的有机废气产生量为 0.001t/a，产生速率为 0.0001kg/h；电解车间电解产生硫酸雾，废气集气效率为 90%，则电解车间无组织排放的硫酸雾废气产生量为 3.335t/a，产生速率为 0.463kg/h。

根据上述核算，本工程无组织废气污染源强见表 3.8-9。

表 3.8-9 本工程废气无组织排放源强汇总表

名称	面源长度/m	面源宽度/m	有效高度/m	污染物排放量/ (t/a)	
				硫酸雾	VOCs
浸出二车间	100	25	3	0.504	—
萃取二车间	100	25	3	0.069	0.389
萃取一车间	100	25	3	—	0.001
磷酸铁锂浸出车间	140	37	3	2.471	—
电解车间	75	30	3	3.335	—

注：本项目硫酸储罐采用密闭管道与生产车间连接，其无组织排放量极少，本报告不定量核算。

3.8.1.3 大气污染物排放核算

本项目排放口类型参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019），本项目运营期大气污染排放核算情况见表 3.8-10~表 3.8-12。

表3.8-10a 本改扩建项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	DA001	硫酸雾	3.785	0.151	1.09
2	DA002	硫酸雾	8.339	0.417	3.002
		颗粒物	7.222	0.361	2.6
		镍及其化合物	0.783	0.039	0.282

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
		钴及其化合物	0.025	0.0013	0.009
		锰及其化合物	0.158	0.008	0.057
3	DA003	TVOC(NMHC)	41.194	0.206	1.483
4	DA004	硫酸雾	7.722	0.309	2.224
一般排放口合计		硫酸雾			6.316
		TVOC(NMHC)			1.483
		颗粒物			2.6
		镍及其化合物			0.282
		钴及其化合物			0.009
		锰及其化合物			0.057
有组织排放总计					
有组织排放合计		硫酸雾			6.316
		TVOC(NMHC)			1.483
		颗粒物			2.6
		镍及其化合物			0.282
		钴及其化合物			0.009
		锰及其化合物			0.057

表3.8-10b 本改扩建项目实施后全厂运营期大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	DA001	硫酸雾	7.566	0.303	2.179
2	DA002	硫酸雾	8.339	0.417	3.002
		颗粒物	7.289	0.364	2.624
		镍及其化合物	0.783	0.039	0.282
		钴及其化合物	0.025	0.0013	0.009
		锰及其化合物	0.158	0.008	0.057
3	DA003	TVOC(NMHC)	53.083	0.265	1.911
4	DA004	硫酸雾	7.722	0.309	2.224
一般排放口合计		硫酸雾			7.405
		VOCs			1.911
		颗粒物			2.624
		镍及其化合物			0.282
		钴及其化合物			0.009
		锰及其化合物			0.057
有组织排放总计					
有组织排放合计		硫酸雾			7.405
		VOCs			1.911
		颗粒物			2.624
		镍及其化合物			0.282
		钴及其化合物			0.009
		锰及其化合物			0.057

表 3.8-11a 本改扩建项目运营期大气污染物无组织排放核算表

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	厂界浓度 限值/ (mg/m ³)	

1	浸出二车间	生产过程	硫酸雾	自然进风与机械抽风相结合,密闭容器,密闭车间	硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值，颗粒物、VOCs 执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准	0.3	0.504
2	萃取二车间	生产过程	VOCs			4	0.389
			硫酸雾			0.3	0.069
3	萃取一车间	生产过程	VOCs			4	0.001
4	磷酸铁锂浸出车间	生产过程	硫酸雾			0.3	2.471
5	电解车间	生产过程	硫酸雾			0.3	3.335
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫酸雾		6.379	
				VOCs		0.39	

表 3.8-11 本改扩建项目实施后全厂运营期大气污染物无组织排放核算表

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	厂界浓度限值/(mg/m³)	
1	浸出二车间	生产过程	硫酸雾	自然进风与机械抽风相结合,密闭容器,密闭车间	硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 企业边界大气污染物排放限值, 颗粒物、VOCs 执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准	0.3	0.504
2	萃取二车间	生产过程	VOCs			4	0.389
			硫酸雾			0.3	0.069
3	萃取一车间	生产过程	VOCs			4	0.001
4	磷酸铁锂浸出车间	生产过程	硫酸雾			0.3	2.471
5	电解车间	生产过程	硫酸雾			0.3	3.335
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫酸雾		6.379	
				VOCs		0.39	

表 3.8-12 本项目运营期大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	硫酸雾	12.695
2	VOCs	1.873
3	颗粒物	2.6
4	镍及其化合物	0.282
5	钴及其化合物	0.009

6	锰及其化合物	0.057
---	--------	-------

3.8.1.4非正常工况废气源强分析

生产装置的非正常排放主要指生产中的开车、停车、检修、一般性事故时的污染物排放，其大小与频率与装置的工艺水平、操作管理水平等因素有关。各生产装置在开停车、停电非正常工况下产生的废气组分与正常生产时相同，废气产生量较小，处理方法与正常生产时一样，此时，外排的废气对环境的影响也较正常生产时小，故不再统计此时的废气排放量。本报告主要考虑废气污染治理设施效率下降、不能够达到正常的处理效率时的烟气排放情况，在这种条件下，烟气不能够得到有效治理就通过排放口排放。

根据分析，本项目主要的废气排放源为各车间废气排气口，因此本次评价以该处废气治理设施失效的烟气源强作为非正常工况下的排放源强，废气中污染物会出现短时间内直接排放，此时排放废气中的污染物会大量超标，持续时间一般在 30 分钟内，出现高浓度污染区域，本项目污染源非正常工况下废气污染物源强见表 3.8-13。

表 3.8-13 非正常工况下废气污染物源强一览表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	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
1	酸雾废气排放口 (DA001)	废气治理设施失效	硫酸雾	75.66	3.026	0.5	1	停止生产
2	合成车间及电解车间废气排放口 (DA002)	废气治理设施失效	硫酸雾	83.375	4.169	0.5	1	停止生产
			颗粒物	729.017	36.451			
			镍及其化合物	78.411	3.921			
			钴及其化合物	2.464	0.123			
			锰及其化合物	15.733	0.787			
3	萃取车间有机废气排放口 (DA003)	废气治理设施失效	TVOC(NMHC)	265.389	1.327	0.5	1.00	停止生产
4	磷酸铁锂浸出车间废气排放口 (DA004)	废气治理设施失效	硫酸雾	77.219	3.089	0.5	1.00	停止生产

3.8.2 水污染源分析

本工程生产废水主要包括蒸发冷凝水（W1）、车间清洗废水（W2）、生活污水（W3）。

（1）蒸发冷凝水（W1）

本项目生产过程产生的皂化水、沉钕余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，但仍有部分回用不完的冷凝水排入基地污水管网，汇入基地污水厂进一步处理后排放。改扩建项目实施后，全厂蒸发冷凝水外排量为 52022.554t/a（173.42m³/d），根据建设方实验监测数据，冷凝水中污染物主要为 COD_{Cr} 135mg/L，BOD₅ 74.6mg/L，NH₃-N 5.02mg/L，SS 4L（L 表示低于检出限，下同）mg/L，石油类 0.51mg/L，总磷 0.26mg/L，同时监测各金属浓度，其中总锌为 0.006L mg/L，总铜 0.04mg/L，总镍 0.007L mg/L，总钴 0.02L mg/L，总锰 0.01L mg/L，总铅 0.07L mg/L，总砷 0.2L mg/L，总汞 0.00001L mg/L，总镉 0.005L mg/L，总铬 0.03L mg/L，均为未检出，建设单位自行监测的总铊为 0.00008mg/L，本次计算取 COD_{Cr} 135mg/L，BOD₅ 75mg/L，NH₃-N 5mg/L，SS 2 mg/L，石油类 0.5mg/L，总磷 0.3mg/L，总铊 0.00008mg/L。

（2）车间清洗废水

车间清洗废水（W2）为定期冲洗车间地面产生的清洗废水，产生量 1056.3t/a，废水中含有拆解车间湿法破碎、浸出槽、萃取槽、反萃槽等槽体跑冒滴漏的物料，主要污染因子包括 pH、COD_{Cr}、NH₃-N、Ni、Co、Mn、石油类等。类比同类型项目数据，废水中主要污染因子浓度为：pH：5~9，COD 250mg/L，BOD₅ 150mg/L，NH₃-N 30 mg/L，SS 200mg/L，总磷 2mg/L 石油类 1mg/L，Ni 5mg/L，Co 3mg/L，Mn 3mg/L，Cu 0.5mg/L，Zn 0.3mg/L 建设单位拟建设废水收集池，投加液碱调节 pH 值，过滤沉淀物后进入蒸发器蒸发后收集冷凝水，沉淀物返回浸出工序浸出。

（3）生活污水（W3）

根据前述计算，项目生活污水量 5130t/a，经过三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂处理达标后外排纳江。生活污水主要污染因子包括 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等。主要污染因子产生浓度约：COD 300mg/L，BOD₅ 150mg/L，SS 100mg/L，NH₃-N 45mg/L，总磷 8mg/L。

本工程废水污染物产排情况详见表 3.8-14。

表 3.8-14 本工程废水产排情况分析

污染物		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类	Ni	Co	Mn	Cu	Zn	Tl
冷凝水（W1）（520122.554t/a）	产生浓度（mg/L）	6~9	135	75	5	2	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0.00008
	产生量（t/a）	—	7.023	3.902	0.26	0.104	0.016	0.026	0	0	0	0	0	0.000004
	处理措施：排放入基地污水处理厂进一步处理后排入滨江。													
	排放浓度（mg/L）	6~9	135	75	5	2	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0.00008
	排放量（t/a）	—	7.023	3.902	0.26	0.104	0.016	0.026	0	0	0	0	0	0.000004
车间清洗废水（W2）（1056.3t/a）	产生浓度（mg/L）	5~9	250	150	30	200	2	1	5	3	3	0.5	0.3	0.01
	产生量（t/a）	—	0.264	0.158	0.032	0.211	0.002	0.001	0.0053	0.0032	0.0032	0.0005	0.0003	0.00001
	处理措施：收集入收集池投加液碱调节 pH 后过滤沉淀物，进入 MVR 蒸发器蒸发收集冷凝水，沉淀物返回浸出工序。													
	排放浓度（mg/L）	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排放量（t/a）	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生活污水（W3）（5130t/a）	产生浓度（mg/L）	6~9	300	150	45	100	8	0	0	0	0	0	0	0
	产生量（t/a）	—	1.539	0.77	0.231	0.513	0.041	0	0	0	0	0	0	0
	处理措施：经过三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂处理达标后外排滨江。													

	排放浓度 (mg/L)	—	220	75	35	65	5	0	0	0	0	0	0	0
	排放量 (t/a)	—	1.129	0.385	0.18	0.333	0.026	0	0	0	0	0	0	0
基地污水厂最终排放浓度 (mg/L)		6~9	40	10	5	10	0.5	0.455	0	0	0	0	0	0.00007
基地污水厂处理后最终排放量 (57152.554t/a)	排放量 (t/a)	—	2.286	0.572	0.286	0.572	0.029	0.026	0	0	0	0	0	0.000004

根据水平衡分析计算，改扩建项目实施后，全厂的水污染物产排情况见下表 3.8-15。

表 3.8-15 本工程实施后全厂的废水产排情况分析

污染物		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	总磷	石油类	Ni	Co	Mn	Cu	Zn	Tl
(W1) (56208t/a)	产生浓度 (mg/L)	6~9	135	75	5	2	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0.00008
	产生量 (t/a)	—	7.588	4.216	0.281	0.112	0.017	0.028	0	0	0	0	0	0.0000045
	处理措施：排放入基地污水处理厂进一步处理。													
	排放浓度 (mg/L)	6~9	135	75	5	2	0.3	0.5	0	0	0	0	0	0.00008
	排放量 (t/a)	—	7.588	4.216	0.281	0.112	0.017	0.028	0	0	0	0	0	0.0000045
车间清洗废水 (W2) (3383.4t/a)	产生浓度 (mg/L)	5~9	250	150	30	200	2	1	5	3	3	0.5	0.3	0.01
	产生量 (t/a)	—	0.846	0.508	0.102	0.677	0.007	0.003	0.017	0.01	0.01	0.002	0.001	0.00003
	处理措施：收集入收集池投加液碱调节 pH 后过滤沉淀物，进入 MVR 蒸发器蒸发收集冷凝水，沉淀物返回浸出工序。													
	排放浓度 (mg/L)	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	排放量 (t/a)	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
生活污水 (W3) (16074t/a)	产生浓度 (mg/L)	6~9	300	150	45	100	8	0	0	0	0	0	0	0
	产生量 (t/a)	—	4.822	2.411	0.723	1.607	0.129	0	0	0	0	0	0	0
	处理措施：经过三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂处理达标后外排滨江。													
	排放浓度 (mg/L)	—	220	75	35	65	5	0	0	0	0	0	0	0
	排放量 (t/a)	—	3.536	1.206	0.563	1.045	0.08	0	0	0	0	0	0	0
基地污水厂最终排放浓度 (mg/L)		6~9	40	10	5	10	0.5	0.387	0	0	0	0	0	0.00006
基地污水厂处 理后最终排放 量 (72282t/a)	排放量 (t/a)	—	2.891	0.723	0.361	0.723	0.036	0.028	0	0	0	0	0	0.0000045

(4) 本项目废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见表3.8-16至表3.8-18。

表 3.8-16 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^a	污染物种类 ^b	排放去向 ^c	排放规律 ^d	污染治理设施			排放口编号 ^f	排放口设置是否符合要求 ^g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^e	污染治理设施工艺			
1	生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 总磷	三级化粪池预处理后排至园区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW001	三级化粪池	/	DW001	√是 否	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

2	生活污水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮 总磷	三级化粪池预处理后排至园区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW002	三级化粪池	/	DW002	√是 否	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
3	雨水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	/	DW003	√是 否	☐ 企业总排口 ☒ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
4	冷凝水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮 总磷 石油类 总铊	排至园区污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW003	MVR蒸发器	/	DW004	√是 否	☒ 企业总排口 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c 包括不外排；排至厂内综合废水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合废水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合废水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e 指主要污水处理设施名称，如“综合废水处理站”“生活污水处理系统”等。

f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 3.8-17 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^a		废水排放量 /(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水厂信息		
		经度	纬度					名称 ^b	污染物种类	国家或地方污染物排 放标准浓度限值/（mg/L）
1	DW004	113°53'59.079" E	24°58'12.297" N	5.6	园区污水处 理厂	连续排放， 流量稳定	/	仁化县有色 金属循环经 济产业基地 污水处理厂	pH（无量纲）	6~9
									COD	40
									BOD ₅	10
									SS	10
									氨氮	5
									总磷	0.5
									石油类	1.0
									总铊	0.002
a对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。 b指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如XXX生活污水处理厂，XXX化工园区污水处理厂等。										

表 3.8-18 废水污染物排放执行表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^a	
			名称	浓度限值/（mg/L）
1	DW004	pH（无量纲）	仁化县有色金属循环经济产业 基地污水处理厂	6~9
		COD _{Cr}		≤100mg/L
		SS		≤200mg/L
		氨氮		≤40mg/L
		石油类		≤6mg/L
		总磷		2
		总铊		≤0.002mg/L
a 指对应排放口需执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。				

表 3.8-19 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量（t/d）	全厂日排放量（t/d）	新增年排放量（t/a）	全厂年排放量（t/a）
1	DW001、DW002	COD _{Cr}	220	0.01318	0.02529	3.954	7.588
		NH ₃ -N	35	0.00049	0.00094	0.146	0.281
2	DW004	COD _{Cr}	135	0.00376	0.01179	1.128	3.536
		NH ₃ -N	5	0.0006	0.00188	0.18	0.563
排放口合计		COD _{Cr}				5.082	11.124
		NH ₃ -N				0.326	0.844
注：表中排放浓度、排放量指经车间污水排放口处的水污染物排放浓度、排放量。							

3.8.3 噪声污染源分析

3.8.3.1 改建部分噪声污染源分析

工程噪声主要来源于生产设备、废气处理设施的泵、风机，以及空压机等。本项目实施后，浸出二车间、萃取二车间，改建后设备仍旧运作，设备数量和运行时间不发生变化。其他车间新增噪声源及噪声级见下表 3.8-20。

表 3.8-20 本项目主要噪声源强一览表

生产车间	主要噪声源	数量	噪声级 dB (A)	防治措施
磷酸铁锂浸出车间	泵	35 台	90	安装减振基座、车间墙体隔声
	引风机	1 台	90	安装减振基座、车间墙体隔声
萃取一车间	压滤机	2 个	90	安装减振基座、车间墙体隔声
合成车间	离心机	25 台	90	安装减振基座，车间墙体隔声
	泵	40 台	90	设置软性接口、车间墙体隔声
	压缩空气设施	4 套	90	安装减振装置、车间墙体隔声
电解车间	引风机	1 台	90	安装减振基座，车间墙体隔声
	循环泵	8 台	90	安装减振基座，车间墙体隔声

3.8.4 固体废物

根据工程分析结果，本项目运营过程产生的固体废物主要包括二氧化锰渣（S1）、废活性炭及其吸附废油（S2）、铜铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废活性炭（S7）、废布袋（S8）、废机油（S9）、废包装材料（S10）、废手套、废抹布（S11）、废滤布（S12）、生活垃圾（S13）等。

（1）二氧化锰渣（S1）

项目中间体（氢氧化镍钴锰）粉料浸出工序会产生二氧化锰渣，形态为固态，主要成分为二氧化锰，含有少量的二氧化硅、硫酸钙、镍、钴、钨、锌、铜、铝、镁、铁等，含水率 40%，产生量为 1665.892t/a，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的“HW46 含镍废物”中，废物代码 261-087-46，作为危险废物委托有资质单位处置。

（2）废活性炭及其吸附废油（S2）

项目萃取二车间和萃取一车间除油工序会产生废油，主要成分为磺化煤油等，含有少量萃取剂，共计 44.249t/a，建设单位采取活性炭吸附处理废油，根据建设单位提供的资料，1kg 活性炭可吸附 0.3kg 废油，则需要活性炭 147.497t/a，废活性炭及其吸附废油总产生量为 191.746t/a，形态为固态，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的“HW49 其他废物”，行业来源为非特定行业，危废代码 900-039-49，作为危险废物委托有资质单位处置。

（3）铜铁铝渣（S3）

项目 P204 萃取中的净化工序会产生铜铝铁渣，主要成分为硫化铜、氢氧化铝、氢氧化铁、硫酸钙、硫酸钡，含少量硫酸锰、硫酸锌。形态为固态，含水率为 40%，产生量约 1133.295 t/a。不属于《国家危险废物名录（2021 版）》中所列危险废物，为一般工业固废，参照《一般固体废物分类与代码》GB/T39198-2020，废物代码 261-003-49，委托资源回收单位回收利用。

（4）磷酸铁及石墨粉渣（S4）

项目废磷酸铁锂电池粉料浸出后压滤得浸出渣，主要成分为磷酸铁和石墨粉等，形态为固态，产生量 48564.957t/a，含水率为 40%，参考《广东盛祥新材料科技有限公司废旧锂电池拆解和梯次利用及回收项目环境影响报告书》，本项目生产工艺与其类似，根据《广东盛祥新材料科技有限公司废旧磷酸铁锂电池回收利用浸出渣危险特性鉴别报告》（深圳市华保科技有效公司）鉴别结果显示：废旧磷酸铁锂电池回收利用浸出渣（不具有危险特性，属于一般固废，可按照一般固体废物进行管理。建设单位已与荆门动力电池再生技术有限公司签订了磷酸铁锂及石墨粉渣处理协议。

（5）铜铝渣（S5）

项目磷酸铁锂浸出车间除铜铝工序后压滤工序会产生含有氢氧化铝和氢氧化铜，产生量为 1104.837 t/a，含水率为 40%，不属于《国家危险废物名录（2021 版）》中所列危险废物，为一般工业固废，参照《一般固体废物分类与代码》GB/T39198-2020，废物代码 261-003-49，委托资源回收单位回收利用。

（6）碳酸钙渣（S6）

项目磷酸铁锂浸出车间浸出液除钙工序后压滤工序会产生含有碳酸钙，产生量 58.038t/a，形态为固态，含水率为 40%，不属于《国家危险废物名录（2021 版）》中所列危险废物，为一般工业固废，参照《一般固体废物分类与代码》GB/T39198-2020，废物代码 261-003-49，委托资源回收单位回收利用。

（7）废活性炭及其吸附废物（S7）

项目萃取过程使用磺化煤油会有一定的有机废气产生，拟采用活性炭吸附方式予以净化，根据工程分析数据，新增有机废气为 9.554-4.275t/a=5.279t/a，吸附过程活性炭约吸附有机废气 4.223t/a，按 15%的吸附比估算，预计需使用活性炭 28.153t/a，因此饱和废活性炭及其吸附物总重约 32.376t/a。属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的“HW49 其他废物”，行业来源为非特定行业，危废代码 900-039-49，作为危险废物委托有资质单位处置。

(8) 废布袋 (S8)

车间布袋除尘器需定期更换滤袋, 根据建设方提供的资料, 产生的废布袋的量约 0.5t/a, 属于《国家危险废物名录(2021 版)》中的“HW49 其他废物”, 废物代码 900-41-49, 作为危险废物委托有资质单位处置, 布袋除尘收集的内容物回用于其原始用途, 根据《固体废物鉴别标注通则》(GB34330-2017) 规定, 可不作为固体废物管理。

(9) 废机油 (S9)

生产设备检修时会产生一定量的废机油, 形态为液态, 产生量约 0.5t/a, 废机油属于《国家危险废物名录(2021 版)》中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”, 行业来源为非特定行业, 危废代码 900-214-08, 作为危险废物委托有资质单位处置。

(10) 废包装材料 (S10)

项目原料主要为罐区储存、袋装、吨包装, 原料使用后会产废包装袋; 产生量按原料投入量的 0.1% 计, 即为 77.007t/a, 其中约有 1% 破损, 则破损的废包装材料 0.77t/a, 完好的包装材料 76.237t/a; 完好的包装桶材料由原生产厂家定期回收, 用于其原始用途, 根据《固体废物鉴别标注通则》(GB34330-2017) 规定, 可不作为固体废物管理; 破损的包装材料为危险废物, 属于“HW49 其他废物”, 危废代码为 900-041-49, 暂存于危废仓库定期委托有资质的单位处理。

(11) 废手套、抹布 (S11)

检修和生产过程中(主要为萃取操作)产生的废手套、抹布, 属于《国家危险废物名录(2021 版)》HW49 其他废物含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质, 危废代码为 900-041-49, 产生量约为 0.5t/a。

(12) 废滤布 (S12)

压滤过程压滤机使用需定期更换滤布, 产生的废滤布属于《国家危险废物名录(2021 版)》HW49 其他废物含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质, 危废代码为 900-041-49, 产生量约为 50t/a。

(12) 生活垃圾 (S13)

本工程新增劳动定员 150 人, 年工作 300 日, 每人每天产生 1kg 生活垃圾, 则生活垃圾产生量为 45t/a, 为一般固体废物, 参照《一般固体废物分类与代码》GB/T39198-2020, 废物代码 261-003-99, 由环卫部门定期清运处理。

综上所述, 本工程固废产生情况详见表 2.8-26, 总产生量 52924.648t/a, 其中危险废物 1942.284t/a, 一般工业固废 50937.364t/a, 生活垃圾 48t/a。

本项目固体废物产生处理情况见表 3.8-21.

表 3.8-21 扩建项目固体废物产生情况一览表

序号	类别	来源	危废编号	危废编号	产生量 (t/a)	处理措施	处理量 (t/a)	排放量 (t/a)
1	危险废物	S1 二氧化锰渣	HW46	261-087-46	1665.892	委托有危废处理资质的单位回收处理	1665.892	0
		S2 废活性炭及其吸附废油	HW49	900-039-49	191.746		191.746	0
		S7 废活性炭及其吸附物	HW49	900-039-49	32.376		32.376	0
		S8 废布袋	HW49	900-41-49	0.5		0.5	0
		S9 废机油	HW08	900-214-08	0.5		0.5	0
		S10 废包装材料（破损）	HW49	900-041-49	0.77		0.77	0
		S11 废手套、抹布	HW49	900-041-49	0.5		0.5	0
		S12 废滤布	HW49	900-041-49	50		50	0
2	危险废物合计				1942.284	危险废物合计	1942.284	0
3	一般固废	S4 磷酸铁及石墨粉渣			48564.957	委托荆门动力电池再生技术有限公司处理	48564.957	0
		S3 铜铁铝渣			1133.295	委托资源回收单位回收利用	1133.295	0
		S5 铜铝渣			1104.837		1104.837	0
		S6 碳酸钙渣			58.038		58.038	0
		S10 废包装材料			76.237	原生产厂厂家定期回收	76.237	0
		S13 生活垃圾			45	交环卫部门处理	45	0
4	合计				52924.648	合计	52924.648	0

3.8.5 建设项目污染源强汇总

本工程污染物产生及排放情况汇总见下表 3.8-22。

表 3.8-22 建设项目污染源强汇总表

类别	污 染 物		产生量 (t/a)	处 理 方 法	削 减 量 （t/a）	排 放 量 （t/a）	
水 污 染 物	生活污水		废水量	5130	生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水管网，汇入基地污水处理厂进一步处理，由基地污水处理厂进一步处理达标后外排滨江。	0	5130
			CODCr	1.539		0.41	1.129
			BOD5	0.77		0.385	0.385
			NH3-N	0.231		0.051	0.18
			SS	0.513		0.18	0.333
			总磷	0.041		0.015	0.026
	冷凝水		废水量	52022.554	MVR 蒸发装置收集的冷凝水部分回用，部分入基地污水管网	0	52022.554
			CODCr	7.023		0	7.023
			BOD5	3.902		0	3.902
			NH3-N	0.26		0	0.26
			SS	0.104		0	0.104
			总磷	0.016		0	0.016
			石油类	0.026		0	0.026
			铊	0.000004		0	0.000004
大气污染物	有组织排放	DA001	硫酸雾	10.895	碱液喷淋塔处理后经15米高排气筒	9.805	1.09

类别	污染物			产生量 (t/a)	处理方法	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
		DA002	硫酸雾	30.015	布袋除尘+碱喷淋后经15米高排气筒	27.013	3.002
			颗粒物	260.046		257.446	2.6
			镍及其化合物	28.228		27.946	0.282
			钴及其化合物	0.887		0.878	0.009
			锰及其化合物	5.664		5.607	0.057
		DA003	TVOC	7.416	活性炭吸附后经 15m 高排气筒	5.933	1.483
			NMHC	7.416		5.933	1.483
		DA004	硫酸雾	22.239	碱液喷淋塔处理后经15米高排气筒	20.015	2.224
	无组织排放	浸出二车间	硫酸雾	0.504	加强引风集气	0	0.504
		萃取二车间	硫酸雾	0.069	加强引风集气	0	0.069
			NMHC	0.389		0	0.389
		萃取一车间	NMHC	0.001	加强引风集气	0	0.001
		磷酸铁锂浸出车间	硫酸雾	2.471	加强引风集气	0	2.471
		电解车间	硫酸雾	3.335	加强引风集气	0	3.335
噪声	机械噪声		各生产设备、空压机、风机、泵等	75~100dB (A)	安装减振基座，空压机设独立机房；泵出口设柔性软接口；厂房隔声。	15~35dB (A)	昼间≤65 dB (A)，夜间≤55 dB (A)
固体废物	一般工业固废 (50937.364t/a)		磷酸铁及石墨粉渣	48564.957	已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议	48564.957	0

类别	污染物		产生量 (t/a)	处理方法	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
		废包装材料	76.237	原厂家定期回收	76.237	0
		铜铁铝渣	1133.295	委托资源回收单位回收利用	1133.295	0
		铜铝渣	1104.837		1104.837	0
		碳酸钙渣	58.038		58.038	0
	危险废物 (合计 1942.284t/a)	二氧化锰渣	1665.892	委托有相应资质的单位处理处置	1665.892	0
		废活性炭及其吸附废油	191.746		191.746	0
		废活性炭及其吸附物	32.376		32.376	0
		废布袋	0.5		0.5	0
		废机油	0.5		0.5	0
		废包装材料 (破损)	0.77		0.77	0
		废手套、抹布	0.5		0.5	0
		废滤布	50		50	0
	生活垃圾 (45t/a)		45	由环卫部门清运处理	45	0

3.9项目建设“三本账”

根据《韶关中弘金属实业有限公司3万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目环境影响报告书》和《韶关中达锌业有限公司年产15000吨氧化锌项目环境影响报告书》，结合现有工程实际建设情况，本项目实施后全厂废气、废水及固体废弃物排放量三本账统计情况见表3.9-1。

3.9-1 项目建设“三本账”

类别	污染物	现有工程环评批复排放量	本项目排放量	取消建设项目排放削减量	“以新带老”削减量	总体工程排放量	增减量
废水（厂区排放口）	废水量	78657	57152.554	52422	11105.554	72282	-6375
	COD	9.393	8.152	5.242	1.179	11.124	+1.731
	NH ₃ -N	3.205	0.44	1.573	1.228	0.844	-2.361
废气	废气量	36720	60480	0	0	97200	97198
	VOCs	3.105	1.873	2.25	0.202	2.526	-0.579
	硫酸雾	3.326	12.695	0	1.663	14.358	+11.032
	颗粒物	12.577	2.6	12.529	0.024	2.624	-9.953
	镍及其化合物	0.388	0.282	0.388	0	0.282	-0.106
	锰及其化合物	0.192	0.009	0.192	0	0.009	-0.183
	钴及其化合物	0.251	0.057	0.251	0	0.057	-0.194
	二氧化硫	21.829	0	21.829	0	0	-21.829
	氮氧化物	30.509	0	30.509	0	0	-30.509
固废（处理）	危险废物	危险废物	1996.96	1936.659	582.65	992.51	+2358.459

量)	一般固体废物	一般固废	20248.51	50982.364	19727.51	425	+51078.364
备注	①单位：废气量：万 m ³ /a，废气污染物产生、排放量 t/a；废水污染物产生、排放量 t/a；固体废物 t/a。 ②危险废物拟集中收集，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，暂存于厂区内危废暂存间，定期委托具有危险废物处理资质的单位处理，不对外排放。						

3.10 建设项目拟采用的污染防治措施

3.10.1 大气污染防治措施

建设项目运营期大气有组织污染源有：浸出二车间硫酸雾（G1）、萃取二车间硫酸雾（G2）、萃取二车间和萃取一车间有机废气（G3）、电解车间硫酸雾（G4）、磷酸铁锂浸出车间硫酸雾（G5）、合成车间干燥废气（G6）、萃取一车间有机废气（G7）以及车间无组织废气等。拟采取的污染防治措施如下：

1. 浸出二车间、萃取二车间和萃取一车间硫酸雾

浸出工序以及萃取车间配置稀硫酸过程产生硫酸雾，参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》HJ1034-2019 附录 A 中表 A.1 废气污染可行技术参考表中硫酸雾采用碱喷淋。建设单位浸出车间槽体上方现有已设置抽风集气管道系统，统一将酸雾收集至“碱喷淋塔”处理达标后经 1 条 15m 的排气筒（编号 DA001）集中排放。碱喷淋塔主要处理工艺如下：

- （1）喷淋塔采用氢氧化钠溶液为吸收中和液来净化酸雾废气。
- （2）酸雾废气经集气罩收集后引至喷淋塔底部，再向上流动，至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的中和液接触反应。
- （3）吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的中和液接触，再次发生中和反应，然后通过旋流板，由 15m 的排气筒外排。
- （4）吸收饱和的酸雾吸收液通过专门管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶，回收其中的硫酸钠，酸雾吸收液不外排。

经处理后，硫酸雾排放浓度低于广东省地方标准《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值，可达标外排。

2. 萃取二车间和萃取一车间 VOCs

有机废气常用处理的方法有活性炭吸附法、光催化氧化法（uv-o3）、生物净化法等。活性炭吸附：活性炭是一种非常优良的吸附剂，对有机气体有很好的吸附性能，但是其缺点是只能吸收而不能分解。光催化氧化：利用催化剂使有机物分子链上的电子或原子失去或获得能量而形成自由基达到降解污染物的目的。生物净化技术：微生物的代谢过程是产生二氧化碳和水，在微生物的作用下可生成水和二氧化碳以及无机物和腐殖质。

（1）活性炭吸附回收法：该方法适用于低浓度、大风量的有机废气和恶臭气体的处理，也可用于其他方法的预处理和废气达标排放的处理工艺中作为深度处理的过渡手段；该方法具有投资少、运行费用低的优点；

(2) 光催化氧化还原法：光催化氧化的基本原理是在光照条件下，空气中的氧与臭氧发生化学反应生成活性氧基自由基和羟基自由基并同时释放出能量。活性氧基自由基具有很强的氧化能力将污染物直接降解为 CO_2 和 H_2O 由于活性氧基自由基的化学性质活泼且不稳定所以必须采用相应的抗氧化剂进行保护以免被强氧化剂破坏。常用的抗氧化剂主要有过二硫酸盐类、金属氧化物类和非金属氧化物类等三种类型。

(3) 生物净化技术：生物法的特点是去除效率高并且不会产生二次污染；但需要专门的设备和场地来放置和处理废水中有机物及部分重金属离子。

由于萃取设计时考虑采用尽量密封的方式避免萃取剂挥发，产生的有机废气浓度较低，风量较大。所以萃取过程产生的有机废气使用活性炭吸附处理是可行的。

项目萃取车间有机废气现有有机废气收集处理系统一套，将萃取箱中的有机废气用密闭管道引至环保车间的浸出萃取废气处理系统“活性炭吸附”处理达标后经1条15m的排气筒（编号 DA003）集中排放，经前节核算，处理后的废气可满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》。

3.合成车间干燥废气

合成车间各类晶体干燥产生的粉尘，参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》HJ1034-2019 附录 A 中表 A.1 废气污染可行技术参考表中颗粒物采用“布袋除尘（袋式除尘）+碱喷淋塔除尘（湿法除尘）”，建设单位拟在干燥设备出口设置抽风集气管道系统由引风机引出经布袋除尘器除尘+碱喷淋塔除尘处理后通过15m 排气筒 DA002 达标排放，颗粒物去除效率可达到99%，外排的颗粒物可达到广东省地方标准《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4 大气污染物特别排放限值，可达标排放。

4.电解车间硫酸雾

电解工序会产生硫酸雾，参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》HJ1034-2019 附录 A 中表 A.1 废气污染可行技术参考表中硫酸雾采用碱喷淋建设单位拟在电解车间电解槽槽体上方设置抽风集气管道系统，统一将酸雾收集至“碱喷淋塔”处理达标后经1条15m的排气筒（编号 DA002）集中排放。碱喷淋塔主要处理工艺如下：

①喷淋塔采用氢氧化钠溶液为吸收中和液来净化酸雾废气。

②酸雾废气经集气罩收集后引至喷淋塔底部，再向上流动，至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的中和液接触反应。

③吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的中和液接触，再次发生中和反应，然后通过旋流板，由15m的排气筒外排。

④吸收饱和的酸雾吸收液通过专门管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶，回收其中的硫酸钠，酸雾吸收液不外排。

经处理后，硫酸雾排放浓度低于广东省地方标准《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值，可达标外排。

5.磷酸铁锂浸出车间硫酸雾

废磷酸铁锂电池粉料浸出工序产生硫酸雾，参考《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》HJ1034-2019 附录 A 中表 A.1 废气污染可行技术参考表中硫酸雾采用碱喷淋建设单位拟在浸出车间槽体上方设置抽风集气管道系统，统一将酸雾收集至“碱喷淋塔”处理达标后经 1 条 15m 的排气筒（编号 DA004）集中排放。碱喷淋塔主要处理工艺如下：

①喷淋塔采用氢氧化钠溶液为吸收中和液来净化酸雾废气。

②酸雾废气经集气罩收集后引至喷淋塔底部，再向上流动，至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的中和液接触反应。

③吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的中和液接触，再次发生中和反应，然后通过旋流板，由 15m 的排气筒外排。

④吸收饱和的酸雾吸收液通过专门管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶，回收其中的硫酸钠，酸雾吸收液不外排。

经处理后，硫酸雾排放浓度低于广东省地方标准《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值，可达标外排。

3.10.2水污染防治措施

本工程生产废水主要包括蒸发器冷凝水、车间地面清洗废水和生活污水。

（1）蒸发器冷凝水（W1）

本项目生产过程产生的皂化水、沉钨余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，但仍有部分多余的冷凝水由于无法全部回用而需要外排，外排量约 173.42m³/d，主要污染因子为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、TP、石油类。

厂内现有 2 套 25t/h 的 MVR 蒸发器和 1 套 12.5t/h 的 MVR 蒸发器，MVR 蒸发器的总处理能力为 62.5t/h。根据水平衡分析，需要进入 MVR 蒸发器的水量为 1126.66m³/d，合 46.94m³/h < 62.5t/h，本项目建成后 MVR 蒸发器的蒸发能力可以满足处理需求。

冷凝水主要污染物为 pH 6~9, COD 135mg/L, BOD₅ 75mg/L, NH₃-N 5mg/L, SS 2mg/L, TP 0.3mg/L, 石油类 0.5mg/L, 均可满足基地污水处理厂的进水水质要求。根据 3.8.2 水污染源分析和 6.2 地表水环境预测和评价分析, 本项目冷凝水中不含铅、砷、汞、镉、铬等重金属, 含有微量的铊, 冷凝水中铊的浓度约为 0.00008mg/L, 小于《工业废水铊污染物排放标准》(DB44/1989-2017) 第二时段排放限值 0.002mg/L, 同时小于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 铊的标准限值 0.0001mg/L, 结合预测结果, 冷凝水排放后对地表水环境影响较小, 不会导致浚江中铊的浓度超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 铊的标准限值。因此冷凝水排放至基地污水处理厂处理后排放至浚江是可行的。

(2) 车间清洗废水 (W2)

车间清洗废水 (W2) 为定期冲洗车间地面产生的清洗废水, 产生量 1056.3t/a, 废水中含有拆解车间湿法破碎、浸出槽、萃取槽、反萃槽等槽体跑冒滴漏的物料, 主要污染因子包括 pH、COD_{Cr}、NH₃-N、Ni、Co、Mn、石油类等, 建设单位拟建设废水收集池, 调节 pH, 过滤后滤渣回用于浸出工序, 液相进入 MVR 蒸发器蒸发冷凝水。

(3) 生活污水 (W3)

根据前述计算, 项目生活污水量 5130t/a, 经过三级化粪池预处理后排入基地污水处理厂处理达标后外排浚江。

3.10.3 噪声污染防治措施

建设项目噪声源主要为各车间生产设备、环保车间废气处理设施的泵、风机, 以及空压机等设备产生的机械噪声, 排放特征是点源、连续, 噪声源强在 85~100dB (A) 之间。噪声防治对策为从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手, 具体措施如下:

生产设备: 安装减振基座, 车间墙壁隔声。

风机及空压机: 设独立机房。

泵: 设软性接口。

另外, 在厂区的布局上, 把噪声较大的生产车间布置在远离厂区办公区及周边敏感点的地方, 同时在建设过程中考虑选用隔音、吸音好的墙体材料。在主要生产车间周围进行植树绿化, 利用绿化树木的阻隔作用, 减少噪声对外界的影响。

3.10.4 固体废物污染防治措施

本项目运营过程产生的固体废物包括危险废物和一般固体废物。其中, 危险废物主要为二氧化锰渣 (S1)、废活性炭及其吸附废油 (S2)、废活性炭及其吸附物 (S7)、

废布袋（S8）、废机油（S9）、废包装材料（破损）（S10）、废手套、抹布（S11）、废滤布（S12）。一般固体废物包括铜铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10）、生活垃圾（S13），其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收。

建设单位对本项目固废实行分类收集、分别处置；对于危险废物，集中收集，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，暂存于厂区内危废暂存间，定期委托具有危险废物处理资质的单位处理，不对外排放，并采取以下措施：

①根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），建设单位对危废贮存场所进行硬底化，地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，选用与危险废物相容的建筑材料；危废贮存场所建于室内，有利于防扬散、防流失、防渗漏；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；做好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、数量、入库日期、出库日期及接收单位名称等，危险废物的记录和货单在危险废物回取后继续保留三年；

②根据《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行），建设单位在转移危险废物前，对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息；填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

③危废的委外处理过程严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，运输工具采取有效的防漏、防扬尘措施。

对于有回收利用价值的一般工业固废，回收后外售资源化利用，生活垃圾由当地环卫部门统一清运和处理、处置。

目前建设单位已经与有资质的单位签订了危废委托处理协议，通过上述处理措施，建设项目所产生的固废将得到有效的处置，不会对周围环境产生直接影响。

3.11 总量控制

根据国家和广东省的现行有关要求，结合企业排污特征，确定总量控制因子为：

大气：挥发性有机物、颗粒物；

水：COD、氨氮。

3.11.1 污染物排放总量控制建议指标

根据现有工程环评文件及其批复，现有工程主要污染物排放总量控制指标如下：废水：COD: 3.953t/a, NH₃-N: 0.484t/a; 废气：SO₂: 21.829t/a; NO_x: 30.509t/a, 颗粒物: 12.577t/a, 挥发性有机物: 3.105t/a。

改扩建项目外排废水为冷凝水和生活污水，改扩建项目外排废水主要为冷凝水和生活污水，排放量为 190.51m³/d, 57152.554m³/a, 经基地污水厂处理后的污染物排放量分别为 COD_{Cr}: 2.286t/a、NH₃-N: 0.286t/a, 改扩建项目完成后外排废水排放量为 240.94m³/d, 72282m³/a, 经基地污水厂处理后的污染物排放量分别为 COD_{Cr}: 2.891t/a、NH₃-N: 0.361t/a, 未超过现有工程污染物排放总量控制指标，不需新增总量控制指标。

本项目废气排放包括生产车间有组织排放的工艺废气（包括颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、硫酸雾、有机废气）、无组织排放的废气（包括硫酸雾和有机废气），硫酸雾、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物不设置总量控制，改扩建项目完成后全厂 VOCs 的排放量为：2.526t/a（有组织 1.911t/a，无组织 0.615t/a），颗粒物的排放量 2.624t/a。因此本项目建议对废气污染物控制因子总量控制：VOCs: 2.526t/a, 颗粒物: 2.624t/a, 未超过现有工程污染物排放总量控制指标，不需新增总量控制指标。

综上，本项目污染物排放总量控制建议指标详见表 3.11-1。

表 3.11-1 主要污染物总量控制指标建议值一览表(t/a)

序号	类别	污染物	总量控制建议指标	现有工程批复指标	增减量
1	废水	COD	2.891*	3.953*	-1.062*
2		氨氮	0.361*	0.484*	-0.123*
3	废气	颗粒物	2.624	12.577	-9.953
4		VOCs	2.526	3.105	-0.579
5		二氧化硫	0	18.279	-18.279
6		氮氧化物	0	22.729	-22.729
*纳入基地污水处理厂统一管理，不再分配					

3.12 施工期污染物产生及排放情况

施工期废水污染项目工程内容简单，仅少量的设备基础施工及设备安装，施工期产生的主要污染是环境空气污染、水环境污染、声环境污染、固体废物污染、生态环境污染。

随着工程的竣工，工程行为对环境的不利影响将会逐渐减弱或消失。施工人员拟聘请当地建筑施工队人员，不设施工营地。

3.12.1 施工期大气污染物

施工期大气污染的产生源主要有：运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

施工期扬尘是施工活动危害环境的主要因素，其危害性是不容忽视的。悬浮于空气中的扬尘被施工人员和影响范围内人群吸入，（另外扬尘可能携带大量的病菌、病毒），将严重影响人群的身心健康。同时，扬尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，也影响景观。

3.12.2 施工期噪声源强

建设期的施工噪声，主要来源于各种施工机械和设备，其主要噪声源的噪声值见表 3.12-1。

表 3.12-1 主要施工设备的噪声值 单位：dB（A）

设 备	噪声值	设 备	噪声值
起 重 机	65	载重汽车	86
金属锤打	60-95	空 压 机	85

3.12.3 施工期水污染源

施工期废水主要是来自暴雨汇集形成的地表径流，基础开挖可能渗涌出地下水，施工废水及施工人员的生活污水。其中施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等；生活污水包括施工人员的盥洗水、厕所冲洗水等。

施工活动的周期一般不会太长，故施工污水的环境污染往往不被人们所重视，其实施工污水类别较多，某些水污染物的浓度可能还比较高，处置不当会对施工场地周围的水环境产生短时间的不良影响，例如：

（1）施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标。

（2）施工机械设备（空压机、发电机、水泵）冷却排水，可能会含有热，直接排放将使纳污水体受到物理污染。

（3）施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

(4) 若设工地食堂则会产生数量较多的餐饮污水，其中的动植物油是主要污染物；盥洗水、厕所冲洗水则含有阴离子表面活性剂、BOD、NH₃-N 等，对纳污水体的水环境质量影响较大。

除此之外，若施工污水不能合理排放任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气，因此必须采取有效措施杜绝施工污水的环境影响问题。

3.12.4 施工期固体废物

(1) 建筑垃圾

施工过程中会产生少量的建筑垃圾，产生量约为 10t，其主要成分为：废弃的砂土石、水泥和砖块等。

(2) 生活垃圾

预计施工场地将有各类施工人员 10 人，按每人每天产生 1kg 垃圾估算，则建设期生活垃圾产生量为 0.01t/d。生活垃圾则包括残剩食物、塑料、废纸、各种玻璃瓶、动物骨刺皮壳等。

上述固体废物如果处置不当将会影响景观，污染土壤和水体，生活垃圾还会散发恶臭。因此，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第十六条和第十七条的规定和建设部 2005 年 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，必须对这些固废妥善收集、合理处置。对施工期间产生的建筑垃圾要进行收集清运到政府指定的建筑垃圾消纳场处置；对生活垃圾要进行专门收集，与现有工程生活垃圾一并委托环卫部门外运处置，防止产生二次污染。

3.13 施工期污染防治措施

3.13.1 施工期大气污染防治措施

(1) 施工粉尘防治措施

本项目施工期间产生的扬尘主要集中在施工阶段和运输阶段，按扬尘产生的原因可分为风力扬尘和动力扬尘。

风力扬尘主要是裸露的施工区表层浮土由于天气干燥及大风而产生风力扬尘；而动力扬尘主要是在土壤的装卸、破碎、筛分、搅拌、土方的挖掘过程中产生及人来车往所造成的现场道路扬尘，如遇到干旱无雨季节，加上大风，扬尘将更为严重。项目地块周边有村

庄，因此施工方应采取一定措施以防施工粉尘对以上敏感点产生影响。项目在施工过程中应依照《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）有关要求，采取防治扬尘污染措施，减轻对周围大气环境产生的影响。

1）建设单位应加强施工期的环境管理，与施工单位签订施工期的环境管理合同，合理安排施工工序，按有关环保措施进行施工。

2）施工过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内干燥地面也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

3）施工现场运输道路及施工区应定时洒水，施工场地定期洒水，防止浮尘产生，在大风日和高温天气下加大洒水量及洒水次数以减少粉尘污染；裸露的场地应采取覆盖、固化或绿化等措施。

4）加强施工管理，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

5）施工作业时尽量选择无风或微风的天气进行。因为无风和风力小时粉尘不易于飞扬和飘洒，便于洒水控制。

6）负责运输的车辆应采取密闭式运输或采取覆盖措施等防止扬尘措施，必须严格禁止运输车辆超载，避免沙土泄露；同时运输道路及主要的出入口可经常洒水，以减轻粉尘对环境的污染影响；运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，减少扬尘。

7）运输车辆加蓬盖，且出装卸场地前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

8）对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

在采取上述措施后，施工期扬尘对周围环境影响可以大大降低。

（2）施工机械和施工运输车辆机动车尾气的防治措施

施工机械一般使用柴油做动力，开动时会产生一些燃油废气；施工运输车辆一般是大型柴油车，产生机动车尾气。施工机械和运输车辆产生的废气污染物主要为CO、NO_x、PM₁₀。项目施工现场场地开阔，有利于机动车尾气的扩散，且现代施工机械使用燃料基本为国IV、国V柴油，其含硫量低，能完全燃烧，不易产生积炭，因此对周围大气环境影响轻微。

3.13.2施工期地表水污染防治措施

针对施工的不利影响因素，本次环评为减缓和消除施工期对地表水环境所造成的不利影响，提出如下应采取的具体控制措施：

（1）建设导流沟

在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至道路雨水管网排放，避免雨水横流现象。

(2) 建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

(3) 设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

(4) 车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

采取上述措施后，可有效防治施工水污染，加之施工活动周期较短，因此不会导致施工场地周围水环境的污染。

(5) 工地生活用水可以依托现有工程，收集后经三级化粪池预处理后排放入基地污水处理厂处理。

3.13.3 施工期地下水污染防治措施

针对施工的不利影响因素，本次环评为减缓和消除施工期对地下环境所造成的不利影响，提出如下应采取的具体控制措施：

①不进行地面开挖。

②对材料堆放场地进行防渗、遮雨，施工机械定期检修、遮雨。

采取上述措施防治后，本项目施工期对地下水的影响较小。

3.13.4 施工期噪声污染防治措施

建设单位在施工期间应尤其注重对施工噪声的控制，以免扰民。建设单位在施工期间应从各个方面采取措施降噪、防噪，具体措施如下：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，对强声源设置降噪装置；

(2) 加强施工机械的维护保养，使施工机械保持良好运行状态，避免由于设备性能差而使机械设备噪声增加的现象发生；

(3) 施工单位需合理安排施工进度，尽量避免夜间施工，若必须进行夜间施工时应向当地环保部门申请，批准后才能根据规定施工；严格控制作业时间，禁止出现夜间扰民现象；

(4) 车辆严禁鸣笛，限速行驶，可减少运输车辆行走时产生的汽车噪声，施工现场装卸材料应做到轻拿轻放；

(5) 加强施工队伍的教育，增强职工的环保意识，不野蛮作业，坚持文明施工、科学施工，制定施工环境管理制度；

(6) 应与周围单位、居民建立良好关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前做好安民告示，取得社会的理解和支持。

采取上述措施后，施工厂界噪声不会对周围环境造成明显的不良影响。

3.13.5 施工期固体废弃物污染防治措施

施工人员会产生一定的生活垃圾，经收集后由市政环卫部门统一处理。施工过程中会产生建筑垃圾，能利用的应尽量回收利用，不能利用的向当地工程渣土管理部门提出申请，按规定办理好余泥渣土的排放手续，获得批准后方在指定的消纳场进行弃置。

施工过程中的固体废弃物处置不当，将会对环境造成一定影响。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第十六条和第十七条的规定，必须对这些固废进行妥善收集、合理处理。针对施工的不利影响因素，本次环评为减缓和消除固废对环境所造成的不利影响，主要采取以下固体废弃物防治措施：

(1) 施工过程产生的工业固体废弃物不得倒入水体和任意遗弃，应随时清理回收，做到工完、料净、场地清。

(2) 施工作业中的包装物等应每天进行回收、集中处理。

(3) 建设单位在施工场地建一个临时贮存场所，建筑垃圾先送往临时贮存场进行贮存，该临时贮存场应备有防雨塑料薄膜，并由施工单位专人负责管理，遇上暴雨时，可避免雨水冲刷、污染周围水系。

(4) 生活垃圾与建筑垃圾须分开堆放，对塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾应回收处理，禁止任意丢弃造成白色污染，保持施工区域内清洁，以免污染周围的环境。生活垃圾收集后，应及时交由环卫部门统一处理，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

采取以上措施后，施工期间产生的固体废物，不会对周边环境产生明显的影响。

4环境现状调查与评价

4.1自然环境概况

4.1.1地理位置

仁化县位于南岭山脉南麓，广东省韶关市东北部，北纬 24°56′-25°27′，东经 113°30′-114°02′，东接江西省崇义、大余县，北邻湖南省汝城县，南面紧邻韶关市区。周田镇位于韶关市东北部，距市区 30km，地处仁化南大门，总面积 289km²，总耕地面积 2.67 万亩，山地面积 42 万亩。

本项目位于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地内，该基地选址于仁化县周田镇新庄村境内、珠江上游水系浈江之畔，北以韶赣高速为界，东、南、西三面以浈江为界（不占用河堤保护范围）。G323 国道从浈江南岸通过，架设公路桥与基地连通，作为基地的主要对外通道。

4.1.2地质、地形地貌

4.1.3水文

4.1.4气候、气象状况

4.2 环境质量现状调查与评价

4.3 仁化县有色金属循环经济产业基地介绍

4.3.1 基地开发历程回顾

仁化县矿产资源丰富，有色金属产业在全县经济社会发展中占有重要地位，资源优势明显、专业技术雄厚、市场前景看好，具有发展有色金属循环经济产业基地得天独厚的优越条件。2009年5月12日，省长黄华华在仁化县考察调研时指出：应将围绕凡口铅锌矿和丹霞冶炼厂打造有色金属冶炼循环经济，增加投资作为仁化县委县政府工作的重中之重；既要环保，又要发展，又要循环经济，形成一个产业链。因此，仁化县人民政府选址仁化县周田镇新庄村境内规划建设广东省仁化县有色金属循环经济产业基地。产业基地规划用地面积463.91公顷，产业包括铅锌深加工产业、金属回收加工产业、有色金属深加工产业以及稀贵金属深加工产业，并按上述产业构筑循环经济体系，实现资源的循环利用与“绿色”环保生产。基地管委会于2010年委托中山大学编制了《广东省仁化县有色金属循环经济产业基地环境影响报告书》，并于2010年9月25日取得了韶关市环保局的批复（韶环审[2016]36号）。而后，基地管委会开始了三通一平、市政基础建设和招商引资工作。

为了满足新的环保要求以及当地产业发展需要，2015年8月基地管委会委托中南大学对基地规划进行了调整，主要调整内容为：①原基地成为北片区，面积仍为463.91公顷；增加南片区，面积为34.77公顷；调整后，基地总面积为498.68公顷；②北片区布局调整为三个分区，分别为有色金属深加工产业区一区、有色金属深加工产业区二区和稀贵金属深加工产业区，北片区内工业用地面积由303.65ha增加到334.85ha。北片区原规划的铅锌深加工产业区、有色金属回收加工区和综合服务区合并为有色金属深加工产业区一区，主导行业变更为有色金属行业；有色金属深加工产业区改名为有色金属深加工产业区二区，位置和面积不变，主导行业不变，仍为不含铅锌行业的有色金属行业；稀贵金属深加工产业区名称、位置和主导行业不变；③南片区总体作为金属回收加工区；④调整了分期建设规划，基地分为两期开发，近期（2015-2016年）开发有色金属深加工产业区一区和金属回收加工产业区，远期（2017-2020年）开发有色金属深加工产业区二区和稀贵金属深加工产业区。

为此，基地管委会于2015年委托中山大学编制了《广东省仁化县有色金属循环经济

产业基地规划修编环境影响报告书》，并于 2016 年 1 月 26 日取得了韶关市环保局的批复（韶环审[2016]36 号）。

4.3.2 产业布局及土地利用规划

规划变更后，产业基地仍设四个产业组团：

（1）有色金属深加工产业区一区

有色金属深加工产业区一区位于产业基地北片区南部，由原规划中的铅锌深加工产业组团、金属回收加工产业组团和综合服务区组成，主要发展稀贵金属以外的有色金属加工产业。原规划中的铅锌深加工产业组团、金属回收加工产业组团和综合服务区工业用地面积分别为 52.76 公顷、77.28 公顷和 0 公顷，合计为 130.04 公顷；规划修编后上述三个组团合并为有色金属深加工产业区一区，工业用地增加到 161.24ha。

（2）稀贵金属深加工产业区

稀贵金属深加工产业区位于产业基地北片区东北部，与原规划的稀贵金属深加工产业组团位置一致，发展稀贵金属深加工产业，工业用地面积不变、仍为 41.54 公顷。

（3）金属回收加工产业区

金属回收加工区位于产业基地南片区，为新增加的工业用地，主要发展金属回收产业，工业用地面积为 29.02 公顷。

（4）有色金属深加工产业区二区

有色金属深加工产业区二区位于产业基地北片区西北部，与原规划的有色金属深加工产业组团一致，主要发展稀贵金属、铅锌产业以外的有色金属深加工产业，工业用地面积不变、仍为 132.07 公顷。

规划修编后，产业基地用地平衡见表 4.3-1。产业基地功能布局结构图见图 4.3-1、土地利用规划图见图 4.3-2。

表 4.3-1 规划修编后基地规划建设用地平衡表

用地代号	用地名称	用地面积（公顷）	比例（%）
R	居住用地	0	0.00
	R2 二类居住用地	0	0.00
C	公共设施用地	0	0.00
	C1 行政办公用地	0	0.00
	C2 商业金融业用地	0	0.00
	C5 医疗卫生用地	0	0.00
M	工业用地	363.87	73.01
	M3 三类工业用地	363.87	73.01

W	仓储用地		0	0.00
	W1	普通仓储用地	0	0.00
S	道路交通用地		72.72	14.59
	S1	道路用地	71.79	14.40
	S2	广场用地	0.93	0.19
	S3	停车场用地	0	0.00
U	市政公用设施用地		7.89	1.58
	U1	供应设施用地	2.69	0.54
	U2	交通设施用地	0.4	0.08
	U3	邮电设施用地	1.03	0.21
	U4	环境卫生设施用地	2.68	0.54
	U9	消防设施用地	1.09	0.22
G	绿地		53.93	10.82
	G2	生产防护绿地	53.93	10.82
合计	规划区建设用地		498.41	100
	E1	水域	0.27	
总计	规划区用地		498.68	

图 4.3-1 产业基地功能结构布局规划图（规划修编后）

图 4.3-2 产业基地土地利用规划图（规划修编后）

4.3.3 园区基础设施建设情况

内部主要道路包括新庄大道、工业六路和工业七路等，组成现状道路骨架，其他各个片区的道路网络建设将随着企业的引入逐步完善。

基地给水厂位于浚江南岸，目前已建成一期工程，供水规模达到 6000t/d。

基地污水处理厂位于基地北片区中西部、浚江下游东岸，总设计规模为 6500t/d，留有初期雨水处理能力；其中一期已建成，处理能力 3500t/d，2016 年 1 月正式投入运行。目前产业基地北片区南部已开发土地已设置了统一的污水管道，并已接入污水处理厂。

基地东部和南部的防洪堤已建成，高程为 87.361m，高于百年一遇洪水位（86.18m）。

基地天然气门站已建成，可有效供应基地内企业所需天然气。

4.3.4 拆迁安置情况

根据调查，目前基地内已引入企业卫生防护距离范围内的村民已全部搬迁完毕。基地搬迁居民安置点设在周田镇新庄村新华屋村小组以西、韶赣高速公路以北 100 亩山坡地。

4.3.5 周边现有污染源调查

经过近年来的发展，基地内已引入 17 家企业，其中 14 家为有色金属深加工行业，1 家为纸制品制造行业，1 家为水泥制品制造行业，1 家为集中供热企业。经调查，现有企业都已开展了环评，有 9 家企业已通过了环保验收（志成冠军、威玛（原中弘）、博世铝业、泰和元、森辉节能、富鑫有色金属、凯鸿纳米、升降电源、盈瑾金属），其中再次进行二期扩产或技改的在建企业包括（盈瑾金属（二期）、森辉节能（二期）、富鑫有色金属（技改）），8 家企业在建（广东西力电源有限公司、广东源著能源设备有限公司、广东盛祥新材料科技有限公司、仁化县宏盛达包装材料有限公司、仁化卓邦新型材料有限公司、韶关睿勤新能源科技有限公司、广东中金岭南环保工程有限公司、广东派顿新能源有限公司）。企业基本情况详见表 4.3-2，各企业在园区内的位置参见图 4.3-3。

基地目前已批复项目三废排放情况见表 4.3-3~表 4.3-4



图 4.3-3 广东仁化县有色金属循环经济产业基地已有企业位置图

表 4.3-2 基地已入驻企业一览表

序号	企业名称	环评批复	验收情况	投资 (万元)	产值 (万元)	产品及规模	类别	面积 (m²)	人口 (人)
1	广东志成冠军集团有限公司仁化分公司	粤环审[2013]110 号	韶环审[2015]377 号	19000	50000	年产 100 万 kVAH 阀控型全密封免维护铅酸蓄电池	铅酸蓄电池	150000	450
2	仁化县博世铝业有限公司	韶环审[2013]523 号	一期工程已通过验收监测，在办理验收手续	3000	100000	年产 8 万吨工业铝型材	有色金属深加工	70000	800
3	韶关凯鸿纳米材料有限公司	韶环审[2014]109 号 韶环审[2023]52号	韶环审[2014]109 号已经部分验收；韶环审[2023]52 号在建	25000	40000	年产 20000 吨植膜型纳米氧化锌、次氧化锌 10000 吨、粗铅 3000、粗钢 20 吨	铅锌深加工	86667	300
4	韶关富鑫有色金属有限公司	韶环审[2014]438 号；技改项目已于 2022 年 9 月通过仁化分局审批	已建好，拟申请试运行；技改项目在建	7500	80000	年产铅合金 50000 吨、锌合金 10000 吨、铅阳极板 50000 块、铝阴极板 50000 块；	铅锌深加工	23400	120
5	广东威玛新材料科技有限公司(原韶关中弘金属实业有限公司)	韶环审[2014]511 号 韶环审[2019]119 号	韶环审[2014]511 号项目已通过验收，韶关中弘金属实业有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目（韶环审[2019]119 号），因用地问题，未建，已把地块出让给广东源著能源设备有限公司建设使用	4919.8	30000	年产 3000 吨镍系列产品	有色金属深加工	50000	200
6	仁化县泰和元有限公司	韶环审[2014]519 号	已通过验收监测，在办理验收手续	2500	30000	年产 3000 吨钨制品	有色金属深加工	7000	50
7	广东升隆电源有限公司	韶环审[2015]374 号	已建好，拟申请试运行	15000	70000	年产 150 万 kVAH 全密封免维护铅酸蓄电池	铅酸蓄电池	45750	300
8	广东西力电源有限公司	韶环审[2020]116 号	在建	12000	25000	年产 100 万 kVAh 铅酸蓄电池	铅酸蓄电池	31570	200
9	仁化县森辉节能科技有限公司	仁环审（2017）5 号；二期建设项目已于 2022 年 6 月、9 月通过仁化分局审批	一期项目已通过验收；二期项目在建	1200	3000	集中供热	集中供热	6666.7	15
10	广东源着能源设备有限公司	韶环审[2020]115 号	在建	21000	100000	年产 200 万 kVAh 纳米硅镁汽车启动电池	铅酸蓄电池	66287.9	200
11	仁化卓邦新型材料有限公司	2021 年 1 月通过仁化分局审批	在建	7000	15000	年产 3 千万块水泥环保压制砖及 1.5 万吨瓷砖胶、2.5 万吨腻子粉生产线建设项目	水泥制品制造	17393	60
12	广东盛祥新材料科技有限公司	韶环审（2022）37 号	已建好，拟申请试运行	17000	100000	废旧锂电池拆解和梯次利用及回收项目	废旧电池加工处理	53336	160
13	仁化县宏盛达包装材料有限公司	2022 年 6 月通过仁化分局审批	在建	150	300	年产 24 吨纸箱包装项目	纸制品制造	1250	10
14	韶关盈瑾金属有限公司	韶环审[2014]438 号；管路件一期项目已经《仁环审[2018]25 号》审批；管路件二期项目于 2022 年 9 月通过仁化分局审批	一期项目已通过验收；二期项目在建	9000	18000	年产铅合金 50000 吨、锌合金 10000 吨、铅阳极板 50000 块、铝阴极板 50000 块；年产 8000 万件空调管路件建设项目；智能制造铝制管路件项目	铅锌深加工	29821.5	100
15	韶关睿勤新能源科技有限公司	韶环审（2022）81 号	在建	20000	280000	6 万吨/年废旧锂电池资源回收利用项目	废旧电池加工处理	51133	104
16	广东中金岭南环保工程有限公司	韶环审（2022）90 号	在建	80548.89	122076	新能源汽车电池材料综合利用项目	废旧电池加工处理	114400	349
17	广东派顿新能源有限公司	韶环审（2023）23 号	在建	13000	25000	年产 100 万 kVAh 铅酸蓄电池建设项目	铅酸蓄电池	12728.3	200
合计		—	—	257818.69	1088376	—	—	817403.4	3618

表 4.3-3 基地内现有企业水量及污染源统计表

序号	企业名称	工业用水总量 (t/d)	新鲜水用量 (t/d)	重复用水量 (t/d)	生产废水处理量 (t/d)	生产废水 排放量 (t/d)	COD 排放量 (t/a)	氨氮排放量 (t/a)	生产废水 排放口个数	生产废水治理设施 个数	生产废水 治理设施 处理能力 (t/d)
1	广东志成冠军集团有限公司仁化分公司	2767	160.5	2606.5	124.5	0	0	0	0	2	200
2	仁化县博世铝业有限公司	1114	741	373	289.7	289.7	3.48	0.7	1	1	300
3	韶关凯鸿纳米材料有限公司	1296.44	232	600	248.31	0	0	0	0	1	400
4	韶关富鑫有色金属有限公司	1923.62	63.17	1860.45	127.75	0	0	0	0	1	150
5	广东威玛新材料科技有限公司 (原韶关中弘金属实业有限公司)	231.2	25	206.2	226.89	0	0	0	0	0	1200
6	仁化县泰和元有限公司	0	28	228	0	0	0	0	0	0	0
7	广东升隆电源有限公司	3734	237	3497	152	0	0	0	0	2	200
8	广东西力电源有限公司	130.34	146.34	2066.3	84.3	0	0	0	0	1	240
9	仁化县森辉节能科技有限公司	380	380	0	0	0	0	0	0	0	0
	仁化县森辉节能科技有限公司（二期）	886.93	889.59	0	0	46.93	0.579	0.116	0	0	0
10	广东源著能源设备有限公司	5386.88	2353.37	5115.28	152.69	0	0.173	0.022	0	1	160
11	仁化卓邦新型材料有限公司	33.27	35.67	0	0	0	0.026	0.005	0	0	0
12	广东盛祥新材料科技有限公司	856.96	131.64	553.23	405.21	0	0.242	0.03	0	1	7.344
13	仁化县宏盛达包装材料有限公司	1	1.93	0	0	0	0.01	0.001	0	0	0
14	韶关盈瑾金属有限公司	46.1	72.9	0	37	37	0.48	0.06	1	1	37
15	韶关睿勤新能源科技有限公司	3107.43	583.5	2523.93	20.57	17.07	0.512	0.102	1	1	40
16	广东中金岭南环保工程有限公司	4594.99	484.93	4169.7	73.63	73.63	12.61	6.47	2	2	200
17	广东派顿新能源有限公司	1744.76	149.56	1595.2	66.53	0	0	0	0	1	80
合计		28234.92	6716.1	25394.79	2009.08	464.33	18.112	7.506	5	15	3214.344
仁化县有色金属循环经济产业基地总量控制指标		—	—	—	—	—	61.55	12.31	—	—	—

注：COD 和氨氮排放量按基地污水处理厂排放标准进行估算。

表 4.3-4 基地内现有企业废气污染源统计表

序号	企业名称	工艺废气量 Nm³/h	SO2	NOX	颗粒物	硫酸雾	碱雾	氨	铅及其 化合物	砷	镉及 其化 合物	VOCs	镍及 其化 合物	钴及其化 合物	锰及其化 合物	氟化物	二噁英类
1	广东志成冠军集团有限公司仁化分公司	318000	0	0	0	1.327	0	0	0.075	0	0	0.006	0	0	0	0	0
2	仁化县博世铝业有限公司	60644.4	8.4	22.41	0	3.78	0.49	0	0	0	0	3.24	0	0	0	0	0
3	韶关凯鸿纳米材料有限公司	98000	32.77	85.29	12.74	0.576	0	0.076	0.0258	0.0026	0.0014 4	0	0	0	0.0019	0.06	0
4	韶关富鑫有色金属有限公司	19500	0.12	1.68	0.102	0	0	0	0.017	0	0	0	0	0	0	0	0
5	广东威玛新材料科技有限公司 (原韶关中弘金属实业有限公司)	135000	0	0	0.048	2.179	0	0	0	0	0	0.855	0	0	0	0	0
6	仁化县泰和元有限公司	—	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	广东升隆电源有限公司	193000	0	0	0	0.18	0	0	0.067	0	0	0	0	0	0	0	0
8	广东西力电源有限公司	170000	0	0	0	0.072	0	0	0.0932	0	0	0.27	0	0	0	0	0
9	仁化县森辉节能科技有限公司	20000	3.64	21.43	1.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	仁化县森辉节能科技有限公司（二期）	58413	11.46	48.14	8.314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	广东源着能源设备有限公司	396000	0	0	0	0.5884	0	0	0.1902	0	0	0	0	0	0	0	0
11	仁化卓邦新型材料有限公司	—	0	0	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	广东盛祥新材料科技有限公司	96500	0.1	16.2	1.73	2.184	0	0	0	0	0	10.386	0.17	0.09	0.13	1.662	0.021(g/a)
13	仁化县宏盛达包装材料有限公司	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0	0
14	韶关盈瑾金属有限公司	10000	0	0	0.13	0.036	0	0	0.008	0	0	0.2	0	0	0	0	0
15	韶关睿勤新能源科技有限公司	98000	0.18	38.88	3.28	0	0	0	0	0	0	9.544	0.37	0.21	0.24	2.527	0.021(g/a)
16	广东中金岭南环保工程有限公司	198000	0.29	20.53	6.81	7.24	0	5.21	0	0	0	8.98	0	0	0	1.74	0.022(g/a)
17	广东派顿新能源有限公司	170000	0	0	0	0.383	0	0	0.09656	0	0	0.261	0	0	0	0	0
合计		2041057.4	56.96	254.56	35.754	18.5454	0.49	5.286	0.57276	0.0026	0.0014 4	33.812	0.54	0.3	0.3719	5.989	0.064(g/a)
仁化县有色金属循环经济产业基地总量控制指标		—	224.816	405.081	42.101	—	—	—	0.817	—	—	—	—	—	—	—	—

表 4.3-5 基地内现有企业固废统计表

序号	企业名称	危险废物产生量 (t/a)	一般工业固产生量 (t/a)	经鉴别后决定去向 (t/a)
1	广东志成冠军集团有限公司仁化分公司	572.99	20	/
2	仁化县博世铝业有限公司	149.7	14453.67	/
3	韶关凯鸿纳米材料有限公司	46179.38	20	42828.6
4	韶关富鑫有色金属有限公司	246.7	75.67	/
5	广东威玛新材料科技有限公司 (原韶关中弘金属实业有限公司)	485.5	0	/
6	仁化县泰和元有限公司	0.2	245.7	/
7	广东升隆电源有限公司	79.5	40	/
8	广东西力电源有限公司	593.2	20.07	/
9	仁化县森辉节能科技有限公司	0	689	/
10	广东源著能源设备有限公司	2647.23	20.035	/
11	仁化卓邦新型材料有限公司	0	13.19	/
12	广东盛祥新材料科技有限公司	25502.67	33413.16	/
13	仁化县宏盛达包装材料有限公司	0.05	9.03	/
14	韶关盈瑾金属有限公司	159.14	45.73	/
15	仁化县森辉节能科技有限公司 (二期)	0	3538.39	/
16	韶关睿勤新能源科技有限公司	814.8975	13548.032	/
17	广东中金岭南环保工程有限公司	706.47	39691.84	/
18	广东派顿新能源有限公司	593.1201	20.07	/
合计		78730.7476	105863.587	/

5项目施工期环境影响分析

5.1施工期环境空气影响分析及防治措施

5.1.1施工期环境空气影响分析

施工期大气污染的产生源主要有：平整场地、开挖基础、运输车辆和施工机械等产生扬尘；建筑材料(水泥、石灰、砂石料)的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘；各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

平整场地、开挖基础时，若土壤含水率较低，空气湿度较小，日照强烈，则在施工过程中因土壤被扰动而较易产生扬尘，其起尘量视施工场地情况不同而不同，一般来说距施工场地 200m 范围内贴地环境空气中 TSP 浓度可达 5-20mg/m³，当施工区起风并且风速较大时，扬尘可以影响到距施工场地 500m 左右的范围；车辆运输土方过程中，若没有防护措施则会导致土方漏洒及出现风吹扬尘；漏洒在运输路线上的土覆盖路面，晒干后又因车辆的作用和风吹再次扬尘；粉状建筑材料运输、装卸、储存和使用过程也会产生扬尘。

施工期扬尘是施工活动危害环境的主要因素，其危害性是不容忽视的。悬浮于空气中的扬尘被施工人员和影响范围内人群吸入(另外扬尘可能携带大量的病菌、病毒)，将严重影响人群的身心健康。同时，扬尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，也影响景观。

5.1.2施工期扬尘的抑制措施

(1)平整场地、开挖基础作业时，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度；对施工场地内裸露的地面，也应经常洒水防止扬尘。

(2)施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，并注意填方后要随时压实、洒水防止扬尘。

(3)平整场地、开挖基础作业时，土方应随挖随装车运走，不要堆存在施工场地，以免风吹扬尘。

(4)运土及运粉状建筑材料的运输车辆应采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置，车辆装载不宜过满，保证运输过程中不散落；

(5)在施工场地边界建设临时围墙，整个施工场地只设一个供人员和车辆出入的大门。在大门入口设临时洗车场，车辆出施工场地前须将车辆冲洗干净，然后再驶出大门。

(6)对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

(7)各建、构筑物四周在施工过程要设置防护网，防护网材料和质地要密实。

(8)施工过程中,应严禁将废弃的建筑材料焚烧。工地食堂应使用液化石油气或电灶具,不能使用燃油灶具。

(9)粉状建材应设临时工棚或仓库储存,不得露天堆放。

(10) 采用商品混凝土,不在现场搅拌混凝土,防止水泥粉尘产生。

5.2 施工期噪声影响分析及防治措施

5.2.1 施工期噪声影响分析

建设期间,运输车辆和各种施工机械如打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机等都是噪声值较大的噪声设备,根据有关资料,这些机械、设备运行时的噪声值见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械设备噪声值

序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)	序号	设备名称	距源 10m 处 A 声级 dB(A)
1	打桩机	105	6	夯土机	83
2	挖掘机	82	7	起重机	82
3	推土机	80	8	电锯	80
4	振捣棒	75	9	振荡器	80
5	钻空机	80	10	风动机具	77

在施工过程中,这些施工机械又往往是同时作业,噪声源辐射量的相互叠加,声级值将更高,辐射范围也更大。

施工噪声对周边声环境的影响,采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价。

施工机械噪声主要属中低频噪声,预测其影响时可只考虑其扩散衰减,预测模型可选用:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中:

L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效声级值[dB(A)];

r_1 、 r_2 为接收点距声源的距离(m)。

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg(r_2/r_1)$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工场地噪声值随距离的衰减情况

距离(m)	10	50	100	150	200	250	300
ΔL [dB(A)]	20	34	40	43	46	48	49

当施工机械噪声最高的打桩机和夯土机开工时，不同距离接受的声级值见表 5.2-3。

表 5.2-3 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值

噪声值	距离(m)	10	20	100	200	300	400	500	600
打桩机	声极值[dB(A)]	105	91	85	79	75	73	71	69
夯土机	声极值[dB(A)]	83	69	63	57	54	51	49	47

由此可见，白天施工时，如不进行打桩作业，作业噪声超标范围在 100m 以内，若有打桩作业，打桩噪声超标范围达 600m。因此夜间禁止打桩作业。

5.2.2 施工期间噪声影响防治措施

为了避免拟建项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

- (1) 在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报至当地生态环境行政主管部门备案。
- (2) 在距施工场界较近的企事业单位和居民点张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。
- (3) 加强施工管理，合理安排作业时间，将施工机械的作业时间严格限制在七时至十二时，十四时至二十二时。不进行夜间施工，不在作息时间(中午或夜间)使用高噪声设备作业。
- (4) 尽量选用低噪声系列工程机械设备。
- (5) 将高噪声施工设备布置在施工场地远离声环境敏感点的地方。
- (6) 在有市电供给的情况下不使用柴油发电机组。
- (7) 在施工场地边界建设临时围墙。
- (8) 作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；
- (9) 加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，就可以有效降低施工噪声，保证施工场界噪声达标且有效避免对声环境敏感点的扰民现象发生。

5.3 施工期水环境影响分析及防治措施

5.3.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自暴雨的地表径流，基础开挖可能排泄的地下水，施工废水及施工人员的生活污水。其中：施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等。生活污水包括施工人员的盥洗水、工地食堂餐饮污水、厕所冲洗水等。

本项目施工污水类别较多，某些水污染物的浓度还比较高，处置不当会对施工场地周

围的水环境产生短时间的不良影响，例如：

(1)施工场地的暴雨地表径流、开挖基础可能排泄的地下水等，将会携带大量的泥沙，随意排放将会使纳污水体悬浮物出现短时间的超标。

(2)施工机械设备(空压机、发电机、水泵)冷却排水，可能会含有热，直接排放将使纳污水体受到物理污染。

(3)施工车辆、施工机械的洗涤水含有较高的石油类、悬浮物等，直接排放将会使纳污水体受到一定程度的污染。

(4)若设工地食堂则会产生数量较多的餐饮污水，其中的动植物油是主要污染物；盥洗水、厕所冲洗水则含有阴离子表面活性剂、BOD、氨氮等，对纳污水体的水环境质量影响较大。

除此之外，若施工污水不能合理排放任其自然横流，还会影响施工场地周围的视觉景观及散发臭气。因此，必须采取有效措施杜绝施工污水的环境影响问题。

5.3.2施工期水污染防治措施

(1)建设导流沟

在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将暴雨径流经沉砂后引至附近雨水管网排放，避免雨水横流现象。

(2)建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和土方的洒水抑尘。

(3)设置循环水池

在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

(4)车辆、设备冲洗水循环使用

设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

(5)工地生活用水可以依托现有工程，收集后经三级化粪池预处理后排放入基地污水处理厂处理。

采取上述措施后，可有效地做好施工污水的防治，不会导致施工场地周围水环境受到明显污染。

5.4施工期固体废物影响分析及防治措施

5.4.1施工期固体废物污染源及环境影响分析

据本报告工程分析可知，施工期弃土（1300 立方米）等建筑垃圾全部按要求外运至当地城市综合管理部门指定的工程渣土消纳场处理，不随意堆放，施工人员生活垃圾 0.06t/d 交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

建筑垃圾成分较复杂，主要有：废弃的沙石砖瓦、木块、废瓷砖、塑料、废混凝土、废金属、油漆涂料包装物、碎玻璃等。生活垃圾则包括残剩食物、塑料、废纸、各种玻璃瓶、动物骨刺皮壳等。这些固废处置不当将会影响景观，污染土壤和水体，生活垃圾还会散发恶臭。因此，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定，必须对这些固废妥善收集、合理处置。

5.4.2施工期固体废物处置措施

- (1)根据有关规定，加强对建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。
- (2)施工活动开始前，施工单位向当地城市管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。
- (3)对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。
- (4)对建筑垃圾进行收集并在固定地点集中暂存，日产日清。同时对建筑垃圾暂存点进行了有效的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。
- (5)在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾集中投入垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。
- (6)施工单位不得将各种固体废物随意丢弃和随意排放，有效保护环境。

5.5施工期生态环境影响分析及防治措施

(1)对植被的影响

项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地内，项目所在地及周边有少量林地及空地，因此本项目施工期间不会对周边植被造成破坏，不会降低周边区域生态系统的服务功能。因此施工期间只要做好对施工人员的环境保护教育，本项目施工对周边植被造成的影响很小。

施工结束后通过对工厂的绿化，厂区内将新增加乔、灌、草多层结构结合的人工园林绿化群落，既美化了厂区环境，又可以增加区域植被生物量和净生产量，增加了区域环境

中的 CO₂ 固定量和 O₂ 释放量。

（2）对陆生动物及其栖息地的影响

施工期作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动会使建设地域及其附近的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。项目建设区域及周边没有陆地野生动物保护区。一般的陆生动物会随着项目施工建设的结束逐渐回迁到项目周边地域，故本项目的建设对它们的影响不大。此外，施工期的噪音、振动、灯光、尘土、空气和水源都会对沿线动物产生一定的影响。因此，应采取严格的防范措施，减少施工对各种动物的影响。

（3）对土壤和景观的影响

项目所在地及周边土壤肥力较弱，施工期由于机械的碾压及施工人员的践踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，施工完成后的土壤土层不利于植物的生长和植被恢复。

项目的建设会对原有地表景观进行较完全的改造，目前裸露的土地将被厂房建筑、道路、工厂绿地和其它建筑取代，开放式的平地将被围墙围蔽的建筑物取代。项目建成后，主要物种将是以高度人工绿化植物为主，同时受厂区规划的影响，人工绿化植被的分布也将区域化、条带化。

（4）水土流失影响分析

本项目工程施工过程中，工程建设用地及影响范围内剥离表土使原地貌遭到破坏，原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，并为水土流失的发生提供了松散堆积物，水土流失强度急剧增加。

根据本工程建设的特点，工程建设对当地水土流失的影响主要表现为工程建设期的施工活动。施工期工程填挖引起的地形地貌的改变，使得工程在施工期引起的水土流失较大。

施工期结束后，进入自然恢复期，对于路面和工程措施占地而言，不会产生土壤侵蚀。而对于采用植物措施进行防护的面积，在自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物的生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制。

（5）取弃土场的影响

本项目挖填方场内平衡，不需设置取弃土场，因此本项目取土弃土对生态环境影响不大。

6运营期环境影响预测与评价

6.1环境空气影响预测与评价

6.1.1预测气象数据

本次大气环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本报告调查了评价区域 2022 年的逐日逐时的地面及高空气象数据。

（1）地面气象数据

本次评价采用仁化国家一般气象站（区站号：57989，经纬度：113.767E，25.067N，海拔 106m，距离项目约 16.5km）的 2022 年连续一年的逐时、逐次的常规气象观测资料，作为预测所需的气象资料。

表 6.1-1 地面气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 (°)		相对厂界距离 km	海拔高度 (m)	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
仁化	57989	一般气象站	113.767	25.067	16.5	106	2022	风速、风向、总云、低云、干球温度

（2）模拟高空气象数据

本次评价收集了项目所在区域的 WRF 模式模拟高空数据，虚拟网格点编号 59000，经度为 113.666E、纬度 24.7449E。

表 6.1-2 模拟高空气象数据信息表

数据年份	模拟气象要素	模拟方式
2022 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模式

采用以上气象数据资料进行本项目的进一步预测，符合导则对地面气象数据与高空气象数据的要求。

（3）特征年气象资料统计

表 6.1-6 仁化县 2022 年年均风频的月变化

风向 \ 风频(%)	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NNW	C
一月																	
二月																	
三月																	
四月																	
五月																	
六月																	
七月																	
八月																	
九月																	
十月																	
十一月																	
十二月																	

表 6.1-7 仁化县 2022 年年均风频的季变化及年均风频

风向 \ 风频(%)	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NNW	C
春季																	
夏季																	
秋季																	
冬季																	
全年																	

2022 年本地区四季和全年的风玫瑰图见图 6.1-4。

图 6.1-4 仁化县气象站 2022 年四季和全年风向玫瑰图

6.1.2 预测评价因子

根据工程分析结果，本项目废气污染物包括硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物和有机废气，由于钴及其化合物无环境质量标准，因此本报告选取硫酸、PM₁₀（颗粒物全部计为 PM₁₀）、PM_{2.5}（PM₁₀ 的 50%计为 PM_{2.5}）、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC、NMHC 共 7 项作为预测因子。

6.1.3 预测污染源强

6.1.3.1 本项目新增废气污染源强

根据本报告工程分析结果，本项目主要新增的有组织排放和无组织排放预测因子的污染源强及排放参数分别见表正常工况下本项目废气污染源强见表 6.1-8。

6.1.3.2 本项目“以新带老”削减废气污染源强

根据本报告工程分析结果，本项目以新带老污染源强及排放参数分别见表正常工况下本项目废气污染源强见表 6.1-9。

6.1.3.3 本项目现有废气污染源强

根据本报告工程分析结果，本项目现有废气污染源强及排放参数分别见表正常工况下本项目废气污染源强见表 6.1-10。

6.1.3.4 已批未建、在建项目废气污染源强

本次大气环境影响评价除了针对本项目运营期废气对周边环境及敏感点的影响，还拟叠加周边已批未建、在建、拟建项目的运营期废气对环境敏感点的影响。根据调查获悉，厂区周边与本项目排放同类废气污染物（硫酸雾、TVOC、NMHC、PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物、锰及其化合物）的已批未建、在建、拟建项目主要为广东西力电源有限公司《年产 100 万 kVAh 铅酸蓄电池建设项目》、韶关富鑫有色金属有限公司《年产铅合金 5 万吨技改项目》、广东盛祥新材料科技有限公司《废旧锂电池拆解和梯次利用及回收项目》、韶关睿勤新能源科技有限公司《6 万吨/年废旧锂电池资源回收利用项目》、广东中金岭南环保工程有限公司《新能源汽车电池材料综合利用项目》、广东派顿新能源有限公司《年产 100 万 kVAh 铅酸蓄电池建设项目》、仁化友联科技有限公司《年产 3500 万套铅酸蓄电池壳项目》和《广东旭鑫新能源科技有限公司年产 650 万只蓄电池项目》，源强统计详见表 6.1-11 所示。

表 6.1-8a 本项目正常排放情况下污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m³/h）	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
DA001	浸出萃取车间酸雾废气排放口	332	40	89	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.151		
DA002	合成车间及电解车间废气排放口	103	-56	88	15	1.0	50000	19.3	25	7200	正常排放	0.361	0.1805	0.039	0.008	0.417		
DA003	萃取车间有机废气排放口	329	53	89	15	0.5	5000	7.7	25	7200	正常排放						0.206	0.206
DA004	磷酸铁锂浸出车间废气排放口	84	22	92	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.309		
备注：本表仅考虑扩建项目新增污染源源强。																		

表 6.1-8b 本项目污染源参数一览表（面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
1#	浸出萃取一二车间	238 225 326 339	-30 74 88 -15	89	3	7200	正常排放					0.08	0.054	0.054
2#	磷酸铁锂浸出车间	73 78 208 202	54 14 28 72	93	3	7200	正常排放					0.343		
3#	电解车间	138 139 213 210	-3 -29 -20 7	90	3	7200	正常排放					0.463		
备注：本表仅考虑扩建项目新增污染源源强。														

表 6.1-9a 本项目“以新带老”削减污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m³/h）	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
DA001	浸出萃取车间酸雾废气排放口	332	40	89	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.151		
DA002	合成车间及电解车间废气排放口	103	-56	88	15	1.0	50000	19.3	25	7200	正常排放	0.003	0.0015					
DA003	萃取车间有机废气排放口	329	53	89	15	0.5	5000	7.7	25	7200	正常排放						0.059	0.059

表 6.1-9b 本项目“以新带老”削减污染源参数一览表（面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
1#	浸出萃取一二车间	238 225 326 339	-30 74 88 -15	89	3	7200	正常排放					0.08	0.031	0.031

表 6.1-10a 本项目正常排放情况下现有废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量/（m³/h）	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
DA001	浸出萃取车间酸雾废气排放口	332	40	89	15	1.0	40000	15.4	25	7200	正常排放					0.303		
DA002	合成车间及电解车间废气排放口	103	-56	88	15	1.0	50000	19.3	25	7200	正常排放	0.007	0.0035					
DA003	萃取车间有机废气排放口	329	53	89	15	0.5	5000	7.7	25	7200	正常排放						0.119	0.119

表 6.1-10b 本项目现有废气污染源参数一览表（面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
1#	浸出萃取一二车间	238 225 326 339	-30 74 88 -15	89	3	7200	正常排放					0.159	0.063	0.063

表 6.1-11a 项目周边已批未建、在建项目废气污染源强一览表（点源）

企业名称	排气筒底部中心坐标(m)		污染源	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气量(m³/h)	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
广东西力电源有限公司	203	454	排气筒6#	95	25	0.8	30000	30	4800	正常			0.015				
	154	575	排气筒7#	95	15	0.5	5000	30	4800	正常						0.0563	0.0563
广东盛祥新材料科技有限公司	-554	1279	DA001	110	25	1.3	45000	30	7200	正常	0.14	0.099	0.0024	0.0018		1.31	1.31
	-536	1262	DA002	112	15	0.8	20000	30	7200	正常			0.087			0.04	0.04
	-424	1326	DA003	118	15	0.8	20000	30	7200	正常	0.018	0.008					
韶关睿勤新能源科技有限公司	-862	1382	DA001	132	25	0.5	8000	30	7200	正常	0.04	0.02					
	-955	1260	DA002	106	15	0.9	25000	30	7200	正常						0.006	0.006
	-1010	1382	DA003	125	25	0.8	20000	30	7200	正常	0.058	0.029	0.017	0.011		0.43	0.43
	-968	1382	DA004	134	25	0.8	20000	30	7200	正常	0.058	0.029	0.017	0.011		0.43	0.43
	-923	1382	DA005	132	25	0.8	20000	30	7200	正常	0.058	0.029	0.017	0.011		0.43	0.43

企业名称	排气筒底部中心坐标(m)		污染源	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)	废气量(m³/h)	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									PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
广东中金岭南环保工程有限公司	-1206	1523	DA001	91	30	0.9	24000	30	7920	正常	0.1066	0.0533				0.50	0.50
	-1194	1457	DA002	95	30	0.9	24000	30	7920	正常	0.1066	0.0533				0.50	0.50
	-1141	1393	DA003	105	20	0.7	16000	30	7920	正常					0.18		
	-1303	1400	DA005	90	20	0.4	5000	30	7920	正常					0.08	0.07	0.07
	-1399	1477	DA006	80	20	0.5	8000	30	7920	正常	0.16	0.08					
	-1334	1491	DA007	84	25	0.3	8000	30	7920	正常	0.0266	0.0133					
	-1331	1483	DA008	84	25	1.2	42000	30	7920	正常	0.1666	0.0833					
	-1459	1436	DA010	81	15	0.4	5000	30	7920	正常					0.006		
韶关富鑫有色金属有限公司	-200	-53	DA003	81	15	0.5	1347	30	2400	正常	0.0175	0.00875					
广东派顿新能源有限公司	-521	18	DA002	81	25	1.2	50000	25	2400	正常					0.0025		
	-521	58	DA003	82	25	1	40000	25	2400	正常						0.0625	0.0625
	-579	32	DA004	81	25	0.8	20000	25	2400	正常					0.0863		
仁化友联科技有限公司	-580	102	DA001	82	15	0.7	20000	25	2400	正常						0.54	0.54
广东旭鑫新能源科技有限公司	-703	632	DA001	82	23	1.1	50000	30	7200	正常	0.013	0.0065					
	-688	632	DA002	82	23	1.1	50000	30	7200	正常	0.07	0.035					
	-695	721	DA003	82	23	0.9	30000	30	7200	正常	0.015	0.0075					
	-633	805	DA004	81	23	2.2	200000	30	7200	正常					0.059		
	-568	721	DA005	82	15	0.5	10000	30	7200	正常						0.033	0.033
注：各企业有组织废气中颗粒物全部计为PM ₁₀ ，PM ₁₀ 的50%计为PM _{2.5} ；挥发性有机物按TVOC或NMHC纳入叠加。																	

表 6.1-12b 项目周边已批未建、在建项目废气污染源强一览表（面源）

企业名称	排气筒底部中心坐标(m)		面源海拔 高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
广东西力电源有限 公司	88	625	96	3	4800	正常 排放					0.033	0.031	0.031
	85	456											
	262	451											
	268	602											
	273	629											
广东盛祥新材料科 技有限公司	-592	1467	118	3	7200	正常 排放					0.217	0.0734	0.0734
	-372	1471											
	-354	1467											
	-354	1408											
	-300	1214											
	-309	1201											
	-577	1192											
韶关睿勤新能源科 技有限公司	-817	1411	123	3	7200	正常 排放	0.046	0.023					
	-871	1410											
	-870	1299											
	-820	1299											
	-923	1243	107	3	7200						0.029	0.029	
	-922	1285											
	-984	1286											
-982	1242												
广东中金岭南环保 工程有限公司	-1130	1242	80	3	7920	正常 排放					0.6718	0.07	0.07
	-1119	1692											
	-1459	1658											
	-1661	1665											
	-1646	1350											

企业名称	排气筒底部中心坐标(m)		面源海拔 高度/m	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					PM ₁₀	PM _{2.5}	镍及其化合物	锰及其化合物	硫酸雾	TVOC	NMHC
	-1434	1352											
广东派顿新能源有 限公司	-726	41	81	3	2400	正常 排放					0.0667	0.045	0.045
	-444	88											
	-428	15											
	-670	-22											
仁化友联科技有限 公司	-731	84	81	3	2400	正常 排放						0.675	0.675
	-451	126											
	-440	81											
	-704	40											
广东旭鑫新能源科 技有限公司	-1019	820	80	3	7200	正常 排放	0.006	0.003			0.212	0.1118	0.1118
	-559	823											
	-523	343											
	-851	349											
注：各企业有组织废气中颗粒物全部计为PM ₁₀ ，PM ₁₀ 的50%计为PM _{2.5} ；挥发性有机物按TVOC或NMHC纳入叠加。													

6.1.4 预测模型

结合本项目选址的实际情况，本项目预测范围为项目厂址为中心、边长 5km 的正方形区域，项目评价基准年（2022 年）不存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 持续时间超过 72 小时的情况，20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率小于 35%，项目附近 3km 内无大型水体。本报告选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的 AERMOD 模式对项目的大气环境影响进行预测。

6.1.5 预测评价方案及参数

（1）预测评价内容

本项目预测评价方案见表 6.1-12。

预测范围为项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，坐标原点为固废暂存间西南角（坐标 113.89708E，24.97069N），预测范围覆盖评价范围。最大浓度占标率和叠加环境质量现状浓度达标情况的预测网格点按 100m $\times$ 100m 设置，大气环境防护距离预测网格点按 50m $\times$ 50m 设置。

表 6.1-12 预测评价方案表

污染源	预测因子	污染源排放形式	预测内容	评价内容	计算点
新增污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	正常排放	24h 平均、年平均质量浓度	最大浓度占标率	各环境保护目标， 100m 为步长的网 格点
	硫酸		1h 平均、24h 平均质量浓度		
	镍及其化合物、 NMHC		1h 平均质量浓度		
	锰及其化合物		24h 平均质量浓度		
	TVOC		8 小时平均浓度		
新增污染源+在建、 拟建污染源-以新 带老污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	正常排放	24h 平均、年平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率 日平均质量浓度和年平均质量浓度 的达标情况	
	硫酸		1h 平均、24h 平均质量浓度	叠加环境质量现状浓度后的短期浓 度的达标情况	
	镍及其化合物、 NMHC		1h 平均质量浓度		
	锰及其化合物		24h 平均质量浓度		
	TVOC		8 小时平均浓度		
新增污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、硫酸、 镍及其化合物、锰 及其化合物、 TVOC、NMHC	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	
新增污染源+ 项目全厂现有污染源-以 新带老污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、硫酸 雾、镍及其化合物、 锰及其化合物、 TVOC、NMHC	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离	各环境保护目标， 50m 为步长的网 格点
备注	由于 PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、锰及其化合物和 TVOC 无 1h 平均质量浓度，非正常排放预测结果仅给出 1h 平均质量浓度贡献值。				

(2) 模型主要参数设置

本项目采用大气环评专业辅助系统 EIAProA2018 作为预测计算工具。

环境保护目标见表 6.1-13。地形数据来源于网站 (<http://srtm.csi.cgiar.org/>)，5*5km 范围，分辨率为 90m，评价范围地形特征图见图 6.1-5，地表特征参数具体见表 6.1-14。

表 6.1-13 环境空气保护目标

序号	敏感点		坐标		与项目位置关系		环境功能区划
			X	Y	方位	距最近厂界距离(m)	
1	麻洋村	麻洋村	1113	470	NE	800	环境空气 (二类区)
2	雷坑村	彭邓屋	-1395	694	NW	1505	
3		雷坑村	-1145	351	NW	1154	
4		竹头下	-1856	312	NW	1810	
5		大庙前	-1288	-290	SW	1235	
6	谭屋村	谭屋村	1498	1914	NE	2169	
7		冷田	370	1895	NE	1788	
8		旱田	652	1925	NE	1865	
9		谭屋	2652	2316	NE	3091	
10		新江古墩	2480	1688	NE	2552	
11	新庄村	新华屋	-1269	2257	NW	2508	
12		知青场	-1487	1857	NW	2273	
13		新庄村	-156	2348	N	2296	

注：上述敏感点为大气评价范围内敏感点；坐标原点为本项目固废暂存间西南角。

表 6.1-14 地表特征参数

序号	类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	针叶林	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	1.3
2		0-360	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1.3
3		0-360	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
4		0-360	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	1.3

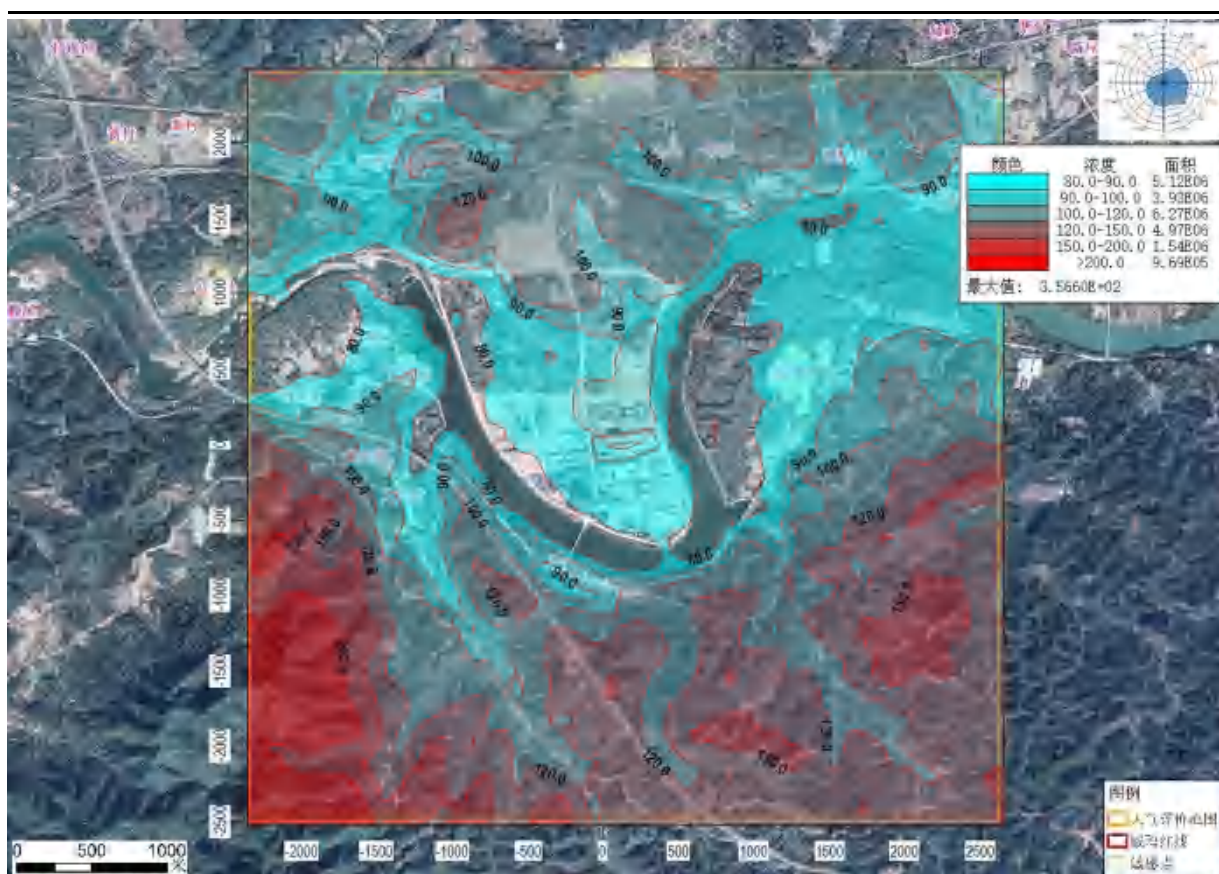


图 6.1-5 预测区域地形图

表 6.1-15 大气预测相关参数选择

参数	设置
地形影响	考虑
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟囱出口下洗现象	不考虑
计算总沉积	是
计算干沉积	否
计算湿沉积	否
面源计算考虑干去除损耗	否
使用 AERMOD 的 ALPHA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否
考虑仅对面源速度优化	否
考虑全部源速度优化	是
考虑扩散过程的衰减	否
考虑小风处理 ALPHA 选项	否
干沉降算法中部考虑干清除	否
湿沉降算法中部考虑干清除	否
忽略夜间城市边界层/白天对流层转换	否
背景浓度采用值	同时段最大
背景浓度插值法	取各监测点平均值
气象起止日期	2022-01-01 至 2022-12-31

参数	设置
通用地表类型	针叶林
通用地表湿度	潮湿气候

6.1.6 正常工况预测结果分析与评价

1、正常情况下的预测结果

(1) 新增污染物贡献值评价

根据正常排放情况下的污染源强，采用 AERMOD 模式对预测因子进行 2021 年逐日逐时的预测计算，计算结果见表 6.1-16 和图 6.1-6。

(2) 新增污染源叠加背景值、拟建、在建项目污染源、“以新带老”污染源以及区域削减源影响评价

根据正常排放情况下本项目废气污染源强以及已批未建、在建、拟建项目废气污染源强，已批未建、在建、拟建项目废气污染源强详见表 6.1-11 所示，采用 AERMOD 模式对预测因子进行预测计算，并叠加环境现状背景浓度值，其计算结果见表 6.1-17 和图 6.1-7。

表 6.1-16a 本项目 PM₁₀ 贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	日平均	2.52E-04	220616	1.50E-01	0.17	达标
				年平均	2.96E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	日平均	1.26E-04	221103	1.50E-01	0.08	达标
				年平均	3.41E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	日平均	1.66E-04	221103	1.50E-01	0.11	达标
				年平均	4.91E-05	平均值	7.00E-02	0.07	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	日平均	9.93E-05	221103	1.50E-01	0.07	达标
				年平均	2.53E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	日平均	1.57E-04	221208	1.50E-01	0.1	达标
				年平均	3.90E-05	平均值	7.00E-02	0.06	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	日平均	8.10E-05	221111	1.50E-01	0.05	达标
				年平均	1.06E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	日平均	9.81E-05	221104	1.50E-01	0.07	达标
				年平均	1.52E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	日平均	9.88E-05	221104	1.50E-01	0.07	达标
				年平均	1.38E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	日平均	6.11E-05	221103	1.50E-01	0.04	达标
				年平均	1.56E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	日平均	7.03E-05	221103	1.50E-01	0.05	达标
				年平均	1.78E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	日平均	5.96E-05	221103	1.50E-01	0.04	达标
				年平均	1.21E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	日平均	6.39E-05	220616	1.50E-01	0.04	达标
				年平均	5.77E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	日平均	8.89E-05	220616	1.50E-01	0.06	达标
				年平均	7.45E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
14	网格	100, -150	87.8	日平均	4.48E-03	220823	1.50E-01	2.98	达标
		0, -150	86.4	年平均	9.36E-04	平均值	7.00E-02	1.34	达标

表 6.1-16b 本项目 PM_{2.5} 贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	日平均	1.26E-04	220616	7.50E-02	0.17	达标
				年平均	1.48E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	日平均	6.31E-05	221103	7.50E-02	0.08	达标
				年平均	1.70E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	日平均	8.30E-05	221103	7.50E-02	0.11	达标
				年平均	2.46E-05	平均值	3.50E-02	0.07	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	日平均	4.96E-05	221103	7.50E-02	0.07	达标
				年平均	1.26E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	日平均	7.85E-05	221208	7.50E-02	0.1	达标
				年平均	1.95E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	日平均	4.05E-05	221111	7.50E-02	0.05	达标
				年平均	5.29E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	日平均	4.90E-05	221104	7.50E-02	0.07	达标
				年平均	7.60E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	日平均	4.94E-05	221104	7.50E-02	0.07	达标
				年平均	6.90E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	日平均	3.06E-05	221103	7.50E-02	0.04	达标
				年平均	7.81E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	日平均	3.51E-05	221103	7.50E-02	0.05	达标
				年平均	8.90E-06	平均值	3.50E-02	0.03	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	日平均	2.98E-05	221103	7.50E-02	0.04	达标
				年平均	6.03E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	日平均	3.20E-05	220616	7.50E-02	0.04	达标
				年平均	2.89E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	日平均	4.45E-05	220616	7.50E-02	0.06	达标
				年平均	3.73E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
14	网格	100, -150	87.8	日平均	2.24E-03	220823	7.50E-02	2.98	达标
		0, -150	86.4	年平均	4.68E-04	平均值	3.50E-02	1.34	达标

表 6.1-16c 本项目硫酸贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	2.03E-02	22061606	3.00E-01	6.77	达标
				日平均	2.11E-03	220616	1.00E-01	2.11	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	1.16E-02	22110308	3.00E-01	3.87	达标
				日平均	1.46E-03	221103	1.00E-01	1.46	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	1.48E-02	22110508	3.00E-01	4.93	达标
				日平均	1.67E-03	221103	1.00E-01	1.67	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	6.78E-03	22110508	3.00E-01	2.26	达标
				日平均	6.63E-04	221103	1.00E-01	0.66	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	9.31E-03	22120808	3.00E-01	3.1	达标
				日平均	1.08E-03	221208	1.00E-01	1.08	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	8.26E-03	22111123	3.00E-01	2.75	达标
				日平均	5.02E-04	221111	1.00E-01	0.5	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	6.54E-03	22110420	3.00E-01	2.18	达标
				日平均	5.34E-04	221104	1.00E-01	0.53	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	8.75E-03	22110420	3.00E-01	2.92	达标
				日平均	6.19E-04	221104	1.00E-01	0.62	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	4.67E-03	22050904	3.00E-01	1.56	达标
				日平均	2.98E-04	221103	1.00E-01	0.3	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	7.42E-03	22041803	3.00E-01	2.47	达标
				日平均	4.66E-04	220418	1.00E-01	0.47	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	6.71E-03	22042601	3.00E-01	2.24	达标
				日平均	3.14E-04	220324	1.00E-01	0.31	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	4.02E-03	22110609	3.00E-01	1.34	达标
				日平均	3.07E-04	221106	1.00E-01	0.31	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	5.80E-03	22061602	3.00E-01	1.93	达标
				日平均	5.91E-04	220616	1.00E-01	0.59	达标
14	网格	300, -50	88.9	1 小时	1.98E-01	22072606	3.00E-01	65.93	达标
		200, 150	93.7	日平均	2.10E-02	221104	1.00E-01	21.03	达标

表 6.1-16d 本项目 TVOC 贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	8 小时	7.41E-04	22061608	6.00E-01	0.12	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	8 小时	3.07E-04	22110308	6.00E-01	0.05	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	8 小时	2.71E-04	22110308	6.00E-01	0.05	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	8 小时	1.30E-04	22110508	6.00E-01	0.02	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	8 小时	2.34E-04	22120808	6.00E-01	0.04	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	8 小时	1.69E-04	22111624	6.00E-01	0.03	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	8 小时	1.63E-04	22110424	6.00E-01	0.03	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	8 小时	2.02E-04	22110424	6.00E-01	0.03	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	8 小时	1.26E-04	22041808	6.00E-01	0.02	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	8 小时	1.27E-04	22041808	6.00E-01	0.02	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	8 小时	1.31E-04	22032408	6.00E-01	0.02	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	8 小时	1.16E-04	22061608	6.00E-01	0.02	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	8 小时	1.78E-04	22061608	6.00E-01	0.03	达标
14	网格	300, -50	88.9	8 小时	8.40E-03	22062508	6.00E-01	1.40	达标

表 6.1-16e 本项目 NMHC 贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	2.20E-03	22122424	2.00E+00	0.11	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	1.63E-03	22110308	2.00E+00	0.08	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	1.26E-03	22110508	2.00E+00	0.06	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	6.84E-04	22110508	2.00E+00	0.03	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	9.27E-04	22120808	2.00E+00	0.05	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	9.55E-04	22111624	2.00E+00	0.05	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	7.81E-04	22110420	2.00E+00	0.04	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	1.08E-03	22110420	2.00E+00	0.05	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	6.78E-04	22041803	2.00E+00	0.03	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	6.79E-04	22041803	2.00E+00	0.03	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	8.71E-04	22042601	2.00E+00	0.04	达标

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	4.43E-04	22111123	2.00E+00	0.02	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	5.48E-04	22061602	2.00E+00	0.03	达标
14	网格	300, -50	88.9	1 小时	3.17E-02	22062501	2.00E+00	1.59	达标

表 6.1-16f 本项目镍及其化合物贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	2.36E-04	22061602	3.00E-02	0.79	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	1.37E-04	22062907	3.00E-02	0.46	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	1.91E-04	22062907	3.00E-02	0.64	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	1.16E-04	22062907	3.00E-02	0.39	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	1.62E-04	22051205	3.00E-02	0.54	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	1.26E-04	22111123	3.00E-02	0.42	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	1.21E-04	22110420	3.00E-02	0.40	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	1.33E-04	22110420	3.00E-02	0.44	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	8.74E-05	22050904	3.00E-02	0.29	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	1.06E-04	22041803	3.00E-02	0.35	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	1.01E-04	22042601	3.00E-02	0.34	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	6.48E-05	22061602	3.00E-02	0.22	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	8.59E-05	22061602	3.00E-02	0.29	达标
14	网格	100, -150	87.8	1 小时	3.06E-03	22072106	3.00E-02	10.19	达标

表 6.1-16g 本项目锰及其化合物贡献值质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	日平均	5.47E-06	220616	1.00E-02	0.05	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	日平均	2.65E-06	221103	1.00E-02	0.03	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	日平均	3.53E-06	221103	1.00E-02	0.04	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	日平均	2.06E-06	221103	1.00E-02	0.02	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	日平均	3.44E-06	221208	1.00E-02	0.03	达标

序号	点名称	点坐标(x, y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	日平均	1.71E-06	221111	1.00E-02	0.02	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	日平均	2.11E-06	221104	1.00E-02	0.02	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	日平均	2.12E-06	221104	1.00E-02	0.02	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	日平均	1.23E-06	221103	1.00E-02	0.01	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	日平均	1.47E-06	220418	1.00E-02	0.01	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	日平均	1.24E-06	221103	1.00E-02	0.01	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	日平均	1.30E-06	220616	1.00E-02	0.01	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	日平均	1.81E-06	220616	1.00E-02	0.02	达标
14	网格	100, -150	87.8	日平均	9.89E-05	220823	1.00E-02	0.99	达标

表 6.1-17a 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后 PM₁₀ 环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	95%保证率日平均	1.82E-04	221104	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.45	达标
				年平均	6.82E-05	平均值	3.00E-02	3.01E-02	7.00E-02	42.95	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	95%保证率日平均	4.25E-04	220714	7.10E-02	7.14E-02	1.50E-01	47.62	达标
				年平均	2.74E-04	平均值	3.00E-02	3.03E-02	7.00E-02	43.25	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	95%保证率日平均	4.13E-04	220102	7.10E-02	7.14E-02	1.50E-01	47.61	达标
				年平均	2.84E-04	平均值	3.00E-02	3.03E-02	7.00E-02	43.26	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	95%保证率日平均	2.79E-04	220602	7.10E-02	7.13E-02	1.50E-01	47.52	达标
				年平均	1.60E-04	平均值	3.00E-02	3.02E-02	7.00E-02	43.09	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	95%保证率日平均	2.65E-04	220311	7.10E-02	7.13E-02	1.50E-01	47.51	达标
				年平均	1.49E-04	平均值	3.00E-02	3.01E-02	7.00E-02	43.07	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	95%保证率日平均	1.17E-04	221106	7.10E-02	7.11E-02	1.50E-01	47.41	达标
				年平均	4.39E-05	平均值	3.00E-02	3.00E-02	7.00E-02	42.92	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	95%保证率日平均	2.04E-04	220810	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.47	达标
				年平均	8.32E-05	平均值	3.00E-02	3.01E-02	7.00E-02	42.98	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	95%保证率日平均	1.74E-04	221106	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.45	达标
				年平均	6.81E-05	平均值	3.00E-02	3.01E-02	7.00E-02	42.95	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	95%保证率日平均	4.02E-04	220407	7.10E-02	7.14E-02	1.50E-01	47.6	达标
				年平均	2.15E-04	平均值	3.00E-02	3.02E-02	7.00E-02	43.16	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	95%保证率日平均	8.97E-04	220418	7.10E-02	7.19E-02	1.50E-01	47.93	达标
				年平均	5.48E-04	平均值	3.00E-02	3.05E-02	7.00E-02	43.64	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	95%保证率日平均	2.06E-04	220407	7.10E-02	7.12E-02	1.50E-01	47.47	达标
				年平均	8.94E-05	平均值	3.00E-02	3.01E-02	7.00E-02	42.98	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	95%保证率日平均	7.85E-05	221121	7.10E-02	7.11E-02	1.50E-01	47.39	达标
				年平均	2.60E-05	平均值	3.00E-02	3.00E-02	7.00E-02	42.89	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	95%保证率日平均	8.61E-05	220227	7.10E-02	7.11E-02	1.50E-01	47.39	达标
				年平均	2.96E-05	平均值	3.00E-02	3.00E-02	7.00E-02	42.9	达标
14	网格	-800, 1350	112.2	95%保证率日平均	3.77E-03	220828	7.10E-02	7.48E-02	1.50E-01	49.85	达标
		-900, 1350	128.7	年平均	2.62E-03	平均值	3.00E-02	3.26E-02	7.00E-02	46.59	达标

表 6.1-17b 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后 PM_{2.5} 环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	95%保证率日平均	9.44E-05	220122	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.79	达标
				年平均	3.52E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.67	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	95%保证率日平均	2.24E-04	220714	3.80E-02	3.82E-02	7.50E-02	50.96	达标
				年平均	1.45E-04	平均值	1.70E-02	1.71E-02	3.50E-02	48.99	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	95%保证率日平均	2.20E-04	221103	3.80E-02	3.82E-02	7.50E-02	50.96	达标
				年平均	1.50E-04	平均值	1.70E-02	1.71E-02	3.50E-02	49	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	95%保证率日平均	1.44E-04	220625	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.86	达标
				年平均	8.34E-05	平均值	1.70E-02	1.71E-02	3.50E-02	48.81	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	95%保证率日平均	1.38E-04	220714	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.85	达标
				年平均	7.69E-05	平均值	1.70E-02	1.71E-02	3.50E-02	48.79	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	95%保证率日平均	6.21E-05	220803	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.75	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
				年平均	2.30E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.64	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	95%保证率日平均	1.09E-04	220810	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.81	达标
				年平均	4.40E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.7	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	95%保证率日平均	9.39E-05	220810	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.79	达标
				年平均	3.59E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.67	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	95%保证率日平均	2.09E-04	220407	3.80E-02	3.82E-02	7.50E-02	50.95	达标
				年平均	1.12E-04	平均值	1.70E-02	1.71E-02	3.50E-02	48.89	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	95%保证率日平均	4.58E-04	220418	3.80E-02	3.85E-02	7.50E-02	51.28	达标
				年平均	2.80E-04	平均值	1.70E-02	1.73E-02	3.50E-02	49.37	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	95%保证率日平均	1.11E-04	221008	3.80E-02	3.81E-02	7.50E-02	50.82	达标
				年平均	4.73E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.71	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	95%保证率日平均	4.15E-05	220407	3.80E-02	3.80E-02	7.50E-02	50.72	达标
				年平均	1.36E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.61	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	95%保证率日平均	4.53E-05	220227	3.80E-02	3.80E-02	7.50E-02	50.73	达标
				年平均	1.55E-05	平均值	1.70E-02	1.70E-02	3.50E-02	48.62	达标
14	网格	-800, 1350	112.2	95%保证率日平均	1.91E-03	220828	3.80E-02	3.99E-02	7.50E-02	53.21	达标
		-900, 1350	128.7	年平均	1.34E-03	平均值	1.70E-02	1.83E-02	3.50E-02	52.39	达标

表 6.1-17c 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后硫酸环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	1.86E-02	22061606	2.50E-03	2.11E-02	3.00E-01	7.03	达标
				日平均	2.07E-03	220616	2.50E-03	4.57E-03	1.00E-01	4.57	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	3.32E-02	22051407	2.50E-03	3.57E-02	3.00E-01	11.9	达标
				日平均	2.73E-03	221103	2.50E-03	5.23E-03	1.00E-01	5.23	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	2.82E-02	22011806	2.50E-03	3.07E-02	3.00E-01	10.24	达标
				日平均	3.74E-03	221103	2.50E-03	6.24E-03	1.00E-01	6.24	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	1.30E-02	22051205	2.50E-03	1.55E-02	3.00E-01	5.16	达标
				日平均	1.26E-03	220602	2.50E-03	3.76E-03	1.00E-01	3.76	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	2.50E-02	22051407	2.50E-03	2.75E-02	3.00E-01	9.16	达标
				日平均	1.83E-03	221208	2.50E-03	4.33E-03	1.00E-01	4.33	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	8.35E-03	22111123	2.50E-03	1.08E-02	3.00E-01	3.62	达标
				日平均	6.63E-04	220616	2.50E-03	3.16E-03	1.00E-01	3.16	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	8.55E-03	22111621	2.50E-03	1.11E-02	3.00E-01	3.68	达标
				日平均	1.08E-03	221209	2.50E-03	3.58E-03	1.00E-01	3.58	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	8.65E-03	22110420	2.50E-03	1.12E-02	3.00E-01	3.72	达标
				日平均	9.12E-04	221209	2.50E-03	3.41E-03	1.00E-01	3.41	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	1.43E-02	22042601	2.50E-03	1.68E-02	3.00E-01	5.59	达标
				日平均	1.38E-03	221104	2.50E-03	3.88E-03	1.00E-01	3.88	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	3.24E-02	22050904	2.50E-03	3.49E-02	3.00E-01	11.62	达标
				日平均	3.50E-03	221103	2.50E-03	6.00E-03	1.00E-01	6	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	9.70E-03	22110420	2.50E-03	1.22E-02	3.00E-01	4.07	达标
				日平均	9.51E-04	220616	2.50E-03	3.45E-03	1.00E-01	3.45	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	5.57E-03	22061602	2.50E-03	8.07E-03	3.00E-01	2.69	达标
				日平均	6.23E-04	220616	2.50E-03	3.12E-03	1.00E-01	3.12	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	7.23E-03	22061602	2.50E-03	9.73E-03	3.00E-01	3.24	达标
				日平均	9.28E-04	220616	2.50E-03	3.43E-03	1.00E-01	3.43	达标
14	网格	300, -50	88.9	1 小时	1.89E-01	22121919	2.50E-03	1.92E-01	3.00E-01	63.95	达标
		-600, 250	82.9	日平均	4.68E-02	221103	2.50E-03	4.93E-02	1.00E-01	49.29	达标

表 6.1-17d 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后 TVOC 环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	8 小时	2.91E-03	22120908	2.39E-02	2.68E-02	6.00E-01	4.47	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	8 小时	4.92E-03	22071508	2.39E-02	2.88E-02	6.00E-01	4.80	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	8 小时	8.16E-03	22110308	2.39E-02	3.21E-02	6.00E-01	5.35	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	8 小时	3.56E-03	22071008	2.39E-02	2.75E-02	6.00E-01	4.58	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	8 小时	5.42E-03	22030924	2.39E-02	2.93E-02	6.00E-01	4.88	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	8 小时	3.76E-03	22061608	2.39E-02	2.77E-02	6.00E-01	4.62	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	8 小时	4.34E-03	22061608	2.39E-02	2.82E-02	6.00E-01	4.70	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	8 小时	4.11E-03	22061608	2.39E-02	2.80E-02	6.00E-01	4.67	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	8 小时	4.09E-03	22021408	2.39E-02	2.80E-02	6.00E-01	4.67	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	8 小时	6.05E-03	22110508	2.39E-02	2.99E-02	6.00E-01	4.98	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	8 小时	3.55E-03	22110424	2.39E-02	2.75E-02	6.00E-01	4.58	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	8 小时	3.02E-03	22061608	2.39E-02	2.69E-02	6.00E-01	4.48	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	8 小时	2.82E-03	22061608	2.39E-02	2.67E-02	6.00E-01	4.45	达标
14	网格	-700, 50	80.3	8 小时	1.44E-01	22120808	2.39E-02	1.68E-01	6.00E-01	28.00	达标

表 6.1-17e 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后 NMHC 环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	1.61E-02	22071107	5.98E-01	6.14E-01	2.00E+00	30.70	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	2.04E-02	22052506	5.98E-01	6.18E-01	2.00E+00	30.92	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	3.76E-02	22052506	5.98E-01	6.36E-01	2.00E+00	31.78	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	1.28E-02	22072303	5.98E-01	6.11E-01	2.00E+00	30.54	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	2.77E-02	22030920	5.98E-01	6.26E-01	2.00E+00	31.28	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	1.01E-02	22061602	5.98E-01	6.08E-01	2.00E+00	30.41	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	1.55E-02	22100501	5.98E-01	6.14E-01	2.00E+00	30.68	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	1.39E-02	22100501	5.98E-01	6.12E-01	2.00E+00	30.59	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	2.21E-02	22042601	5.98E-01	6.20E-01	2.00E+00	31.00	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	2.43E-02	22060522	5.98E-01	6.22E-01	2.00E+00	31.12	达标

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	1.76E-02	22112905	5.98E-01	6.16E-01	2.00E+00	30.78	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	8.40E-03	22061606	5.98E-01	6.06E-01	2.00E+00	30.32	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	8.44E-03	22111621	5.98E-01	6.06E-01	2.00E+00	30.32	达标
14	网格	-700, 50	80.3	1 小时	4.10E-01	22030920	5.98E-01	1.01E+00	2.00E+00	50.42	达标

表 6.1-17f 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后镍及其化合物环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	1 小时	3.07E-04	22071107	2.50E-07	3.07E-04	3.00E-02	1.02	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	1 小时	3.92E-04	22072303	2.50E-07	3.92E-04	3.00E-02	1.31	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	1 小时	2.54E-04	22071002	2.50E-07	2.55E-04	3.00E-02	0.85	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	1 小时	2.49E-04	22072303	2.50E-07	2.49E-04	3.00E-02	0.83	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	1 小时	1.94E-04	22091407	2.50E-07	1.94E-04	3.00E-02	0.65	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	1 小时	1.71E-04	22100501	2.50E-07	1.72E-04	3.00E-02	0.57	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	1 小时	2.85E-04	22071106	2.50E-07	2.85E-04	3.00E-02	0.95	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	1 小时	2.47E-04	22071106	2.50E-07	2.47E-04	3.00E-02	0.82	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	1 小时	3.71E-04	22050904	2.50E-07	3.72E-04	3.00E-02	1.24	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	1 小时	4.10E-04	22092807	2.50E-07	4.10E-04	3.00E-02	1.37	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	1 小时	2.55E-04	22112905	2.50E-07	2.55E-04	3.00E-02	0.85	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	1 小时	1.39E-04	22061602	2.50E-07	1.39E-04	3.00E-02	0.46	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	1 小时	1.66E-04	22071107	2.50E-07	1.66E-04	3.00E-02	0.55	达标
14	网格	100, -150	87.8	1 小时	3.06E-03	22072106	2.50E-07	3.06E-03	3.00E-02	10.21	达标

表 6.1-17g 本项目叠加（现状浓度、以新带老、已批未建/在建项目污染源）后锰及其化合物环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x或r,y或a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(YYMMDDHH)	现状浓度(mg/m ³)	叠加现状后的浓度(mg/m ³)	评价标准(mg/m ³)	占标率%(叠加现状以后)	是否超标
1	麻洋村	1113, 470	83.85	日平均	1.08E-05	221122	1.50E-07	1.09E-05	1.00E-02	0.11	达标
2	彭邓屋	-1395, 694	82	日平均	2.36E-05	220510	1.50E-07	2.37E-05	1.00E-02	0.24	达标
3	雷坑村	-1145, 351	85.26	日平均	1.79E-05	220625	1.50E-07	1.80E-05	1.00E-02	0.18	达标
4	竹头下	-1856, 312	84.84	日平均	1.48E-05	220510	1.50E-07	1.49E-05	1.00E-02	0.15	达标
5	大庙前	-1288, -290	82.48	日平均	1.11E-05	220625	1.50E-07	1.13E-05	1.00E-02	0.11	达标
6	谭屋村	1498, 1914	94.03	日平均	1.17E-05	220616	1.50E-07	1.18E-05	1.00E-02	0.12	达标
7	冷田	370, 1895	103.8	日平均	2.02E-05	220616	1.50E-07	2.04E-05	1.00E-02	0.20	达标
8	旱田	652, 1925	102.45	日平均	1.79E-05	220616	1.50E-07	1.81E-05	1.00E-02	0.18	达标
9	新华屋	-1269, 2257	95.74	日平均	2.75E-05	221103	1.50E-07	2.76E-05	1.00E-02	0.28	达标
10	知青场	-1487, 1857	82.83	日平均	3.82E-05	221103	1.50E-07	3.83E-05	1.00E-02	0.38	达标
11	新庄村	-156, 2348	113.66	日平均	1.59E-05	221111	1.50E-07	1.60E-05	1.00E-02	0.16	达标
12	谭屋	2652, 2316	98.82	日平均	8.64E-06	220616	1.50E-07	8.79E-06	1.00E-02	0.09	达标
13	新江古墩	2480, 1688	91.45	日平均	7.67E-06	220616	1.50E-07	7.82E-06	1.00E-02	0.08	达标
14	网格	-1100, 1450	117.7	日平均	1.59E-04	220806	1.50E-07	1.59E-04	1.00E-02	1.59	达标

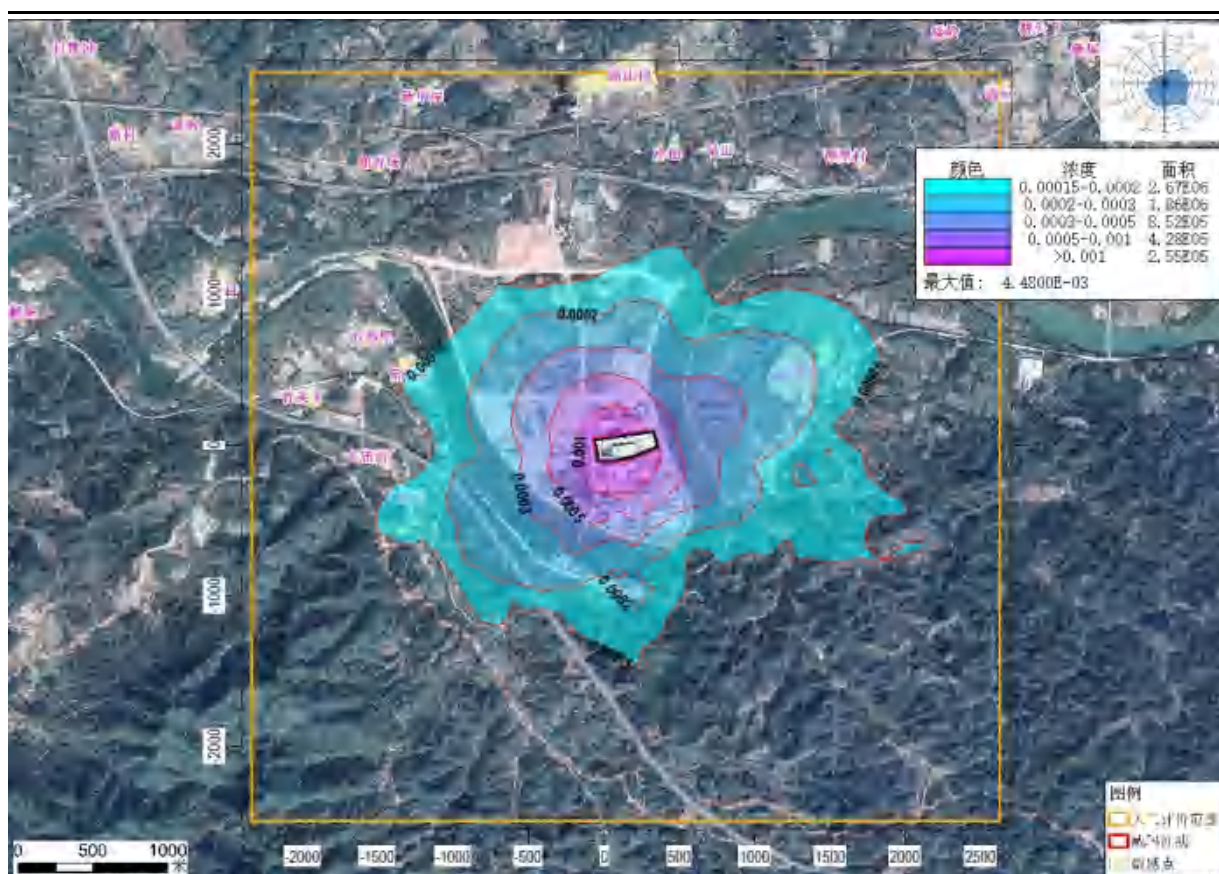


图 6.1-6a 正常排放 PM₁₀ 日均浓度贡献值分布图 (mg/m³)

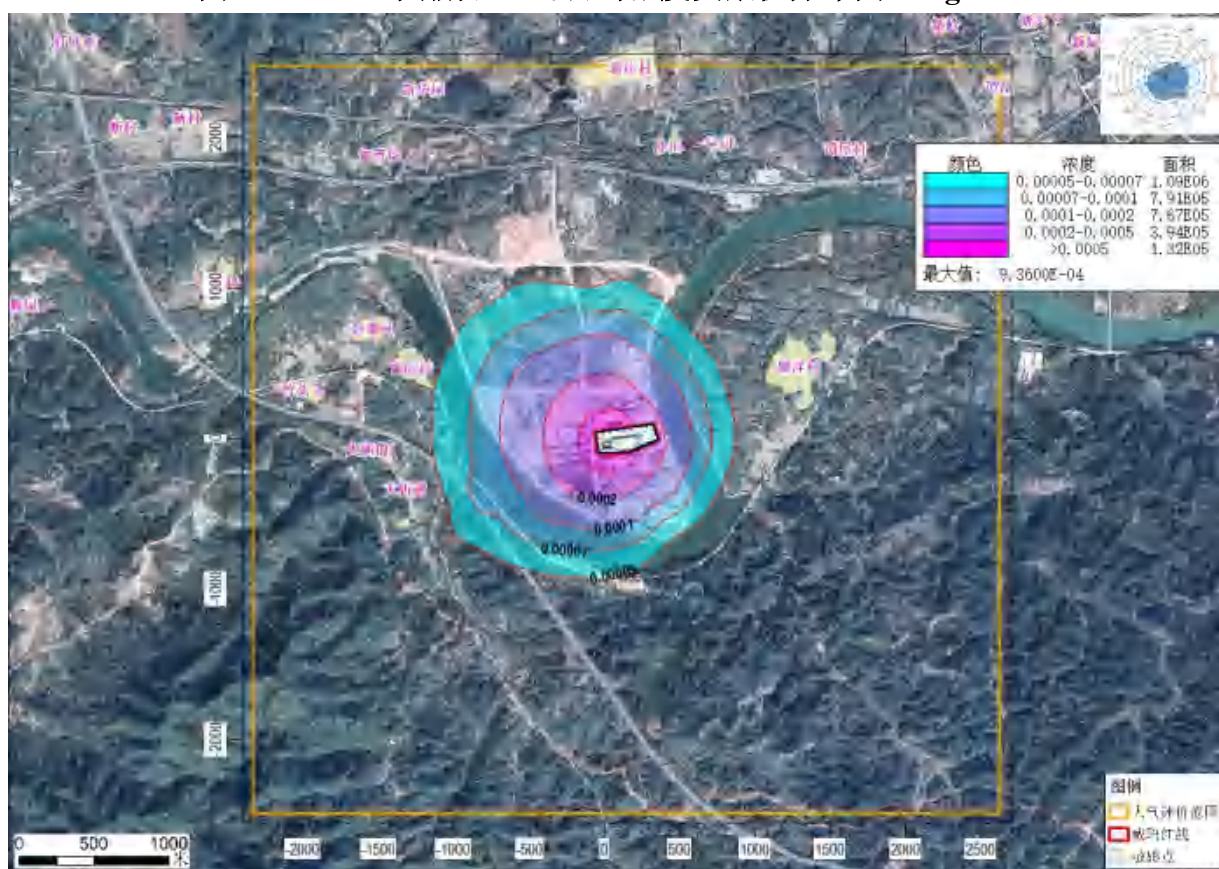


图 6.1-6b 正常排放 PM₁₀ 年均浓度贡献值分布图 (mg/m³)

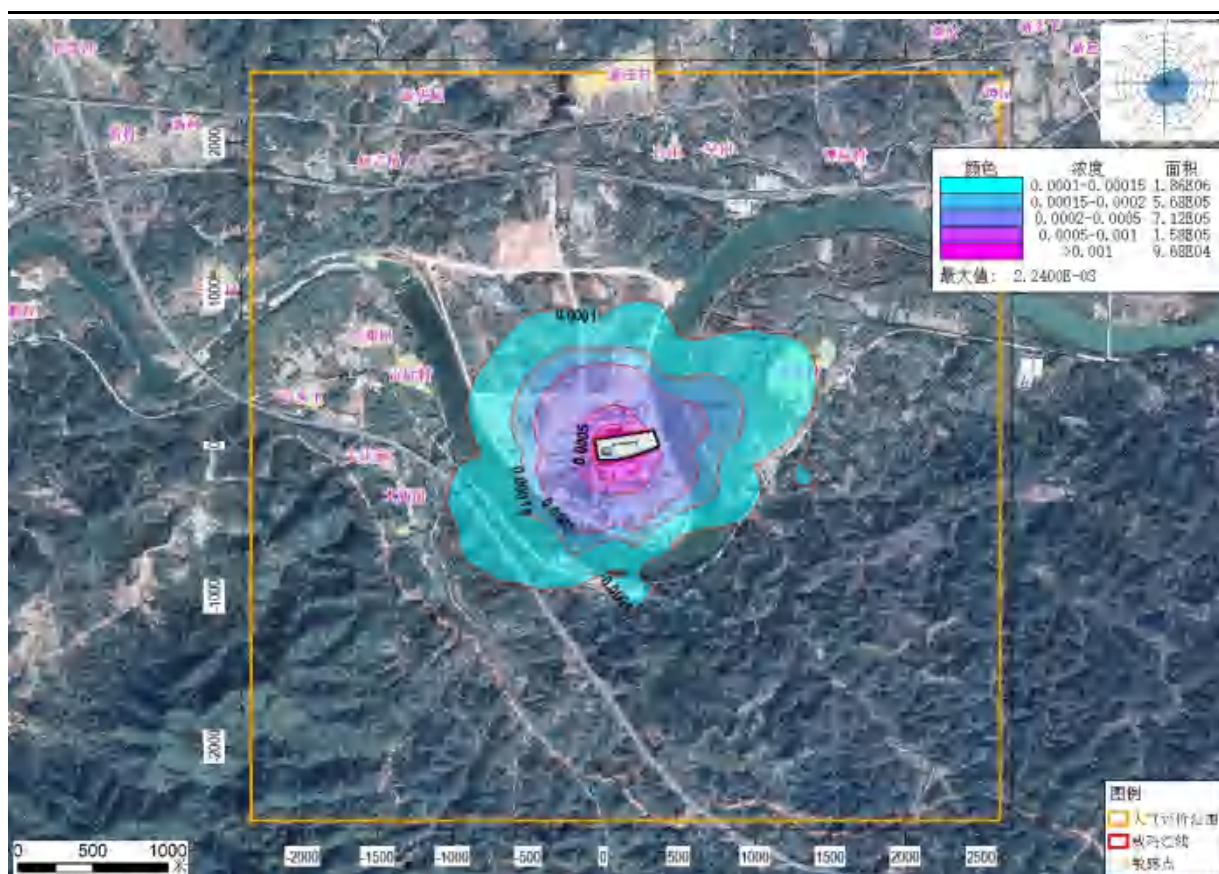


图 6.1-6c 正常排放 PM_{2.5} 日均浓度贡献值分布图 (mg/m³)

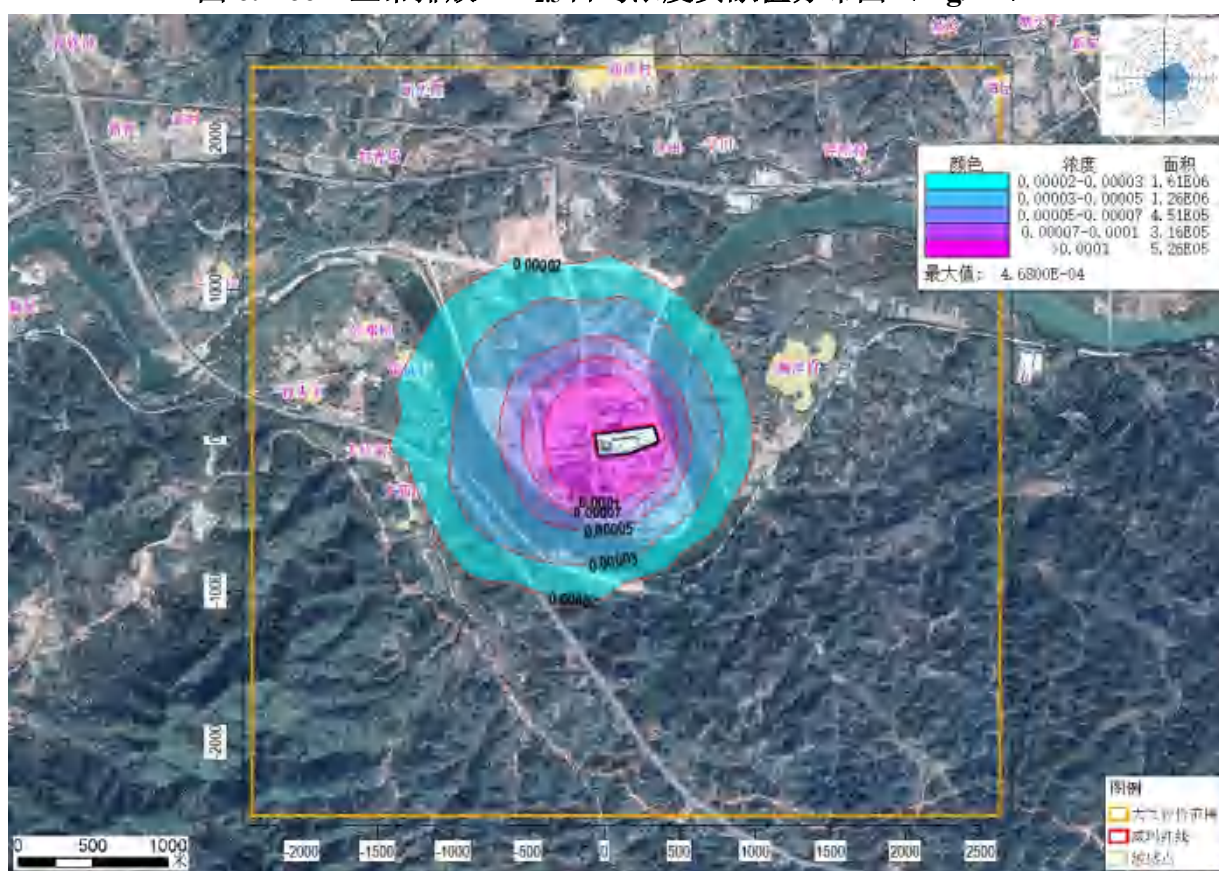


图 6.1-6d 正常排放 PM_{2.5} 年均浓度贡献值分布图 (mg/m³)

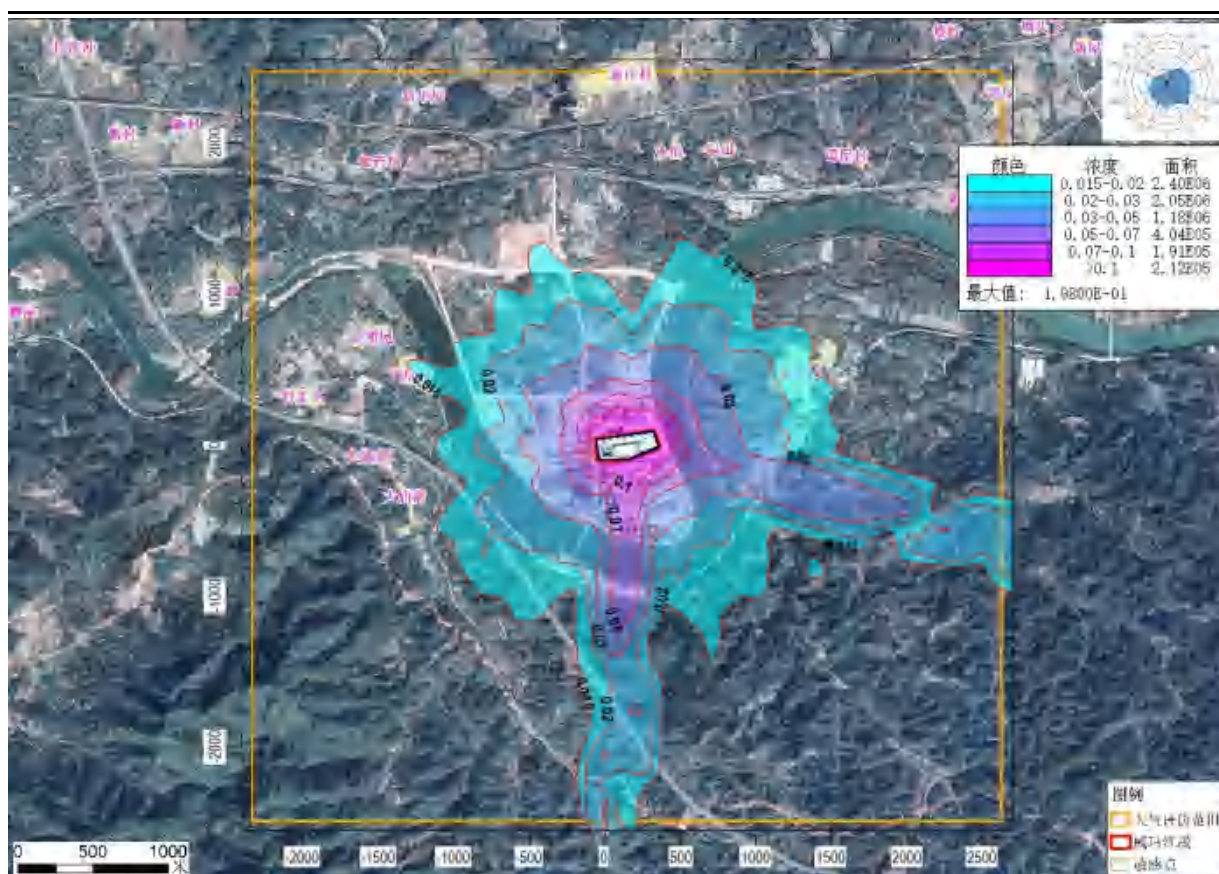


图 6.1-6e 正常排放硫酸 1h 平均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)



图 6.1-6f 正常排放硫酸日均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)

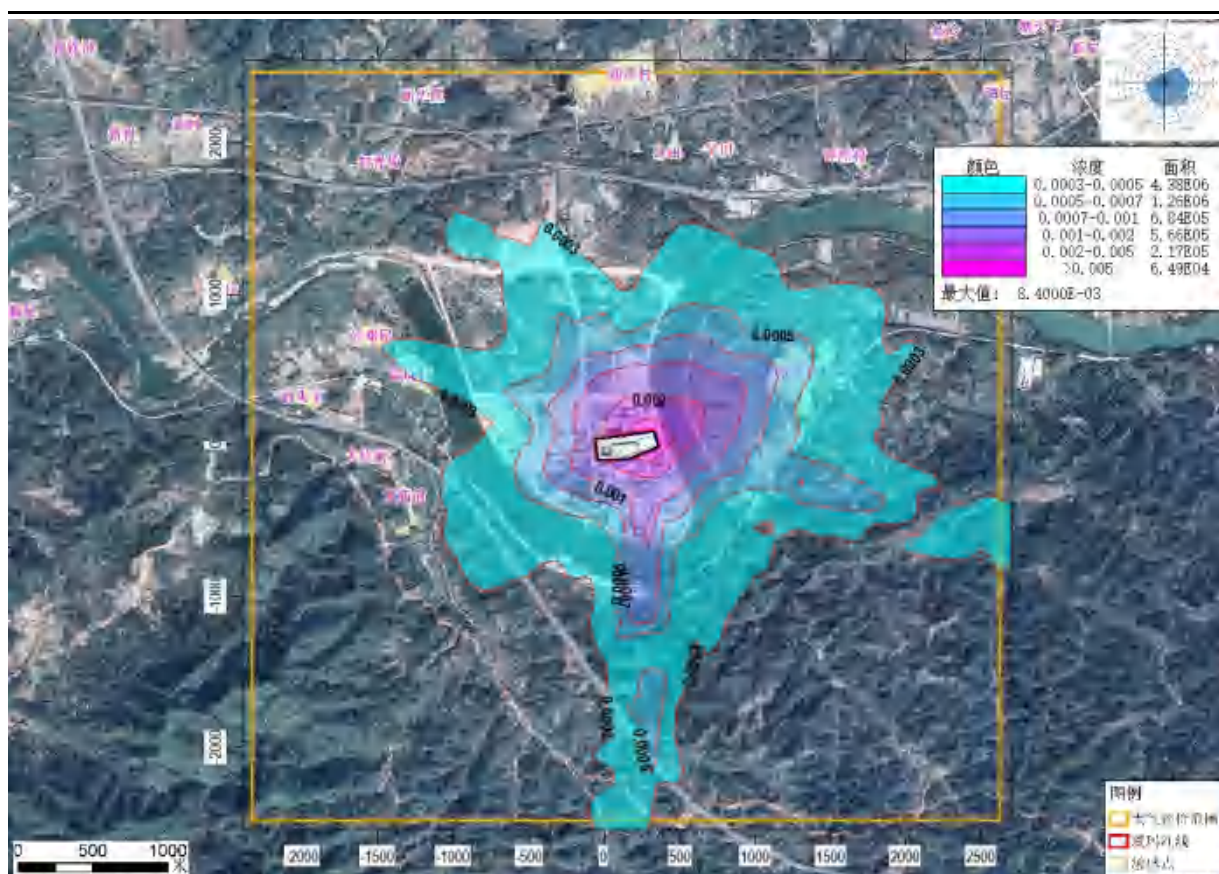


图 6.1-6g 正常排放 TVOC 8h 平均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)

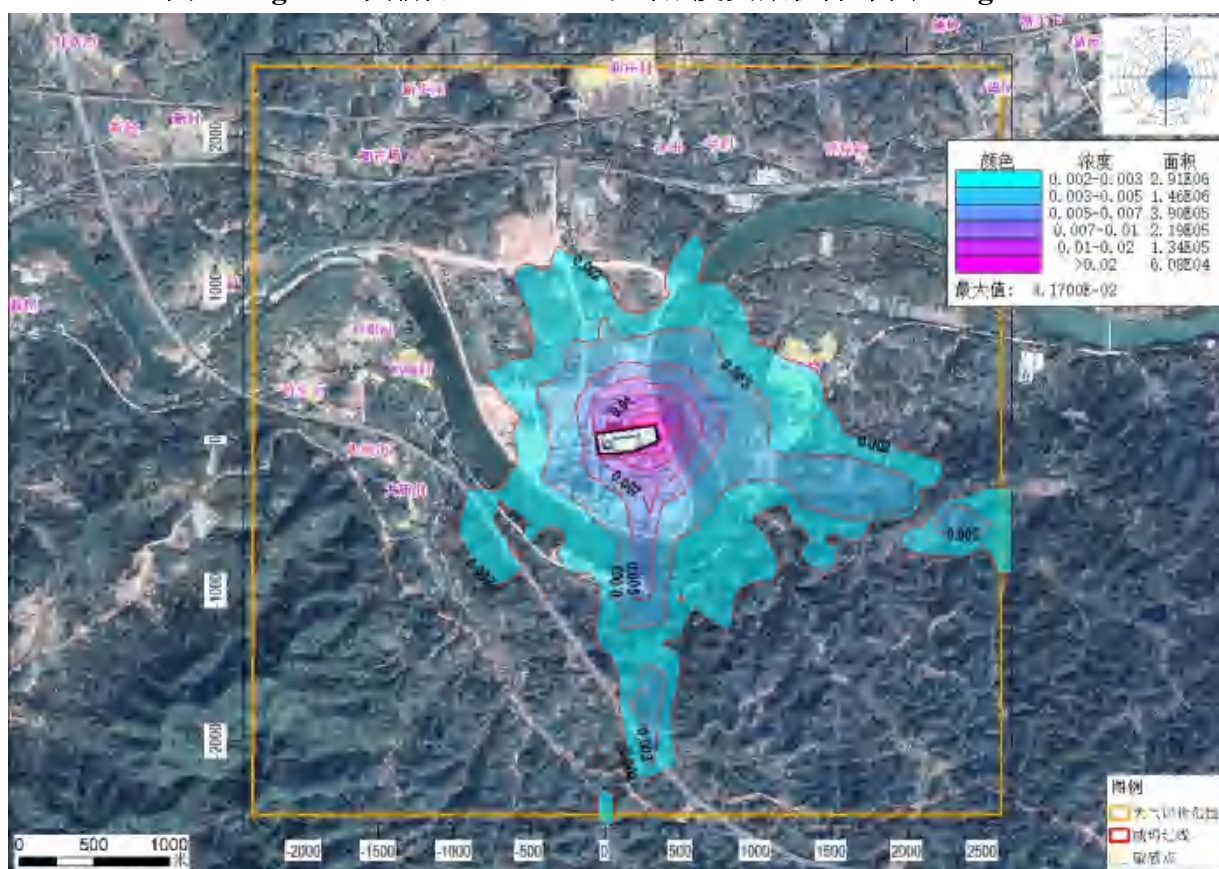


图 6.1-6h 正常排放 NMHC 1h 平均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)

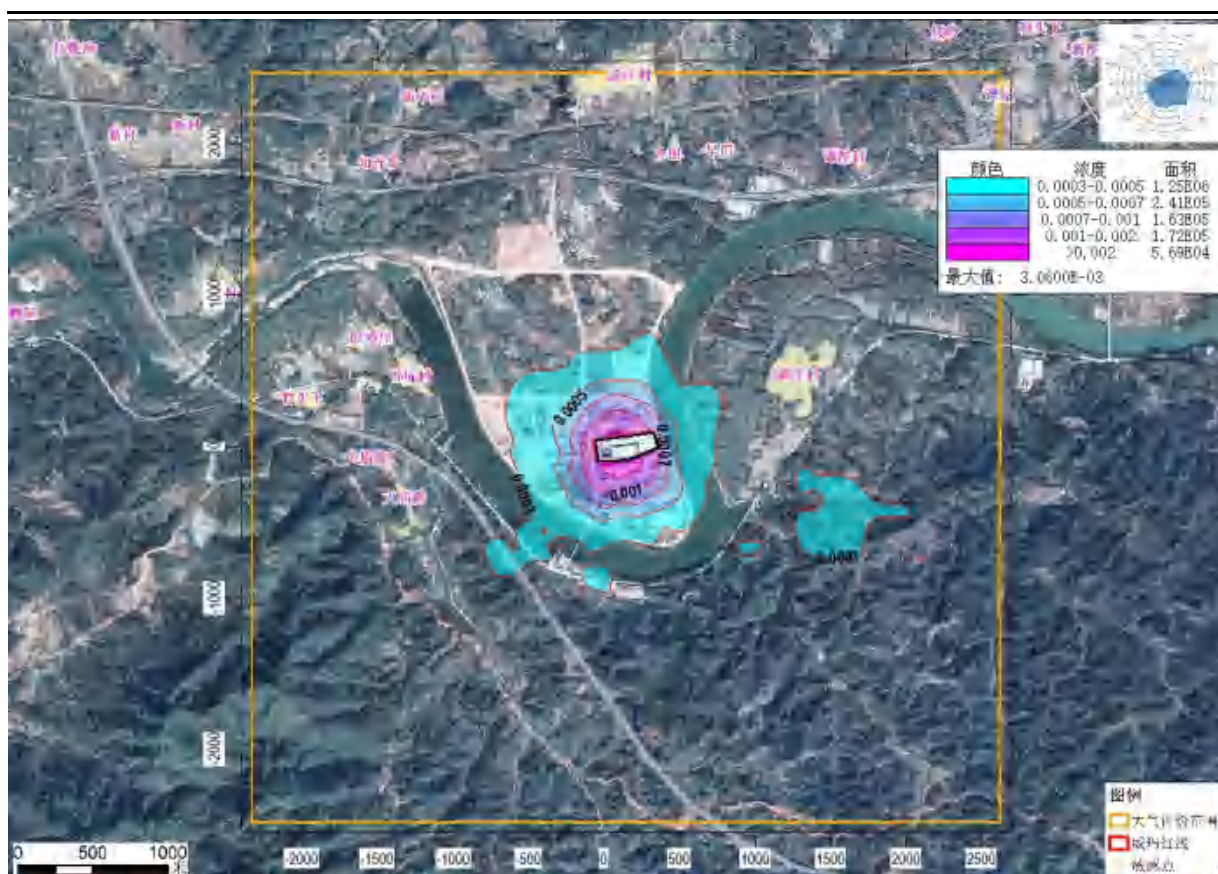


图 6.1-6i 正常排放镍及其化合物 1h 平均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)

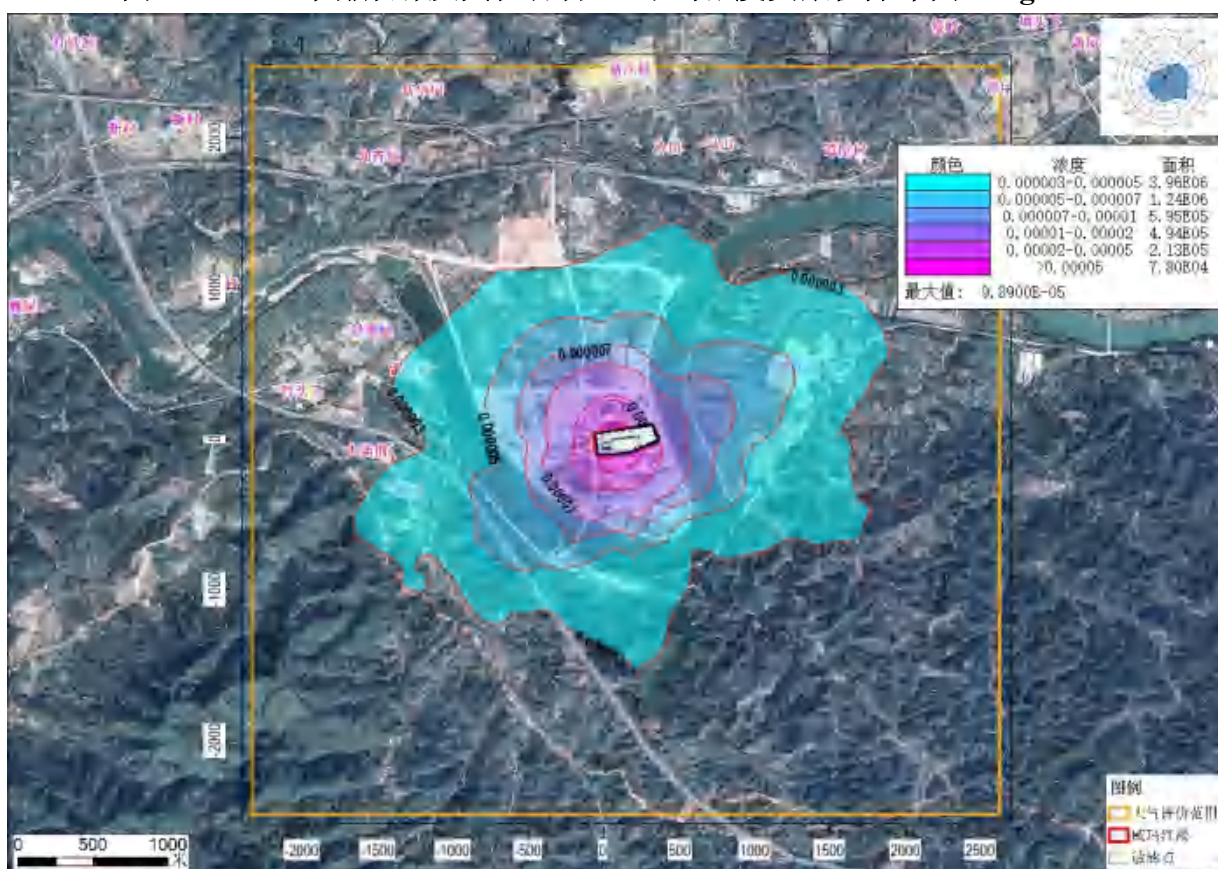


图 6.1-6j 正常排放锰及其化合物日均浓度贡献值分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7a 叠加现状浓度后的 PM_{10} 95%保证率日均质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7b 叠加现状浓度后的 PM_{10} 年均质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7c 叠加现状浓度后的 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7d 叠加现状浓度后的 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度分布图 (mg/m^3)

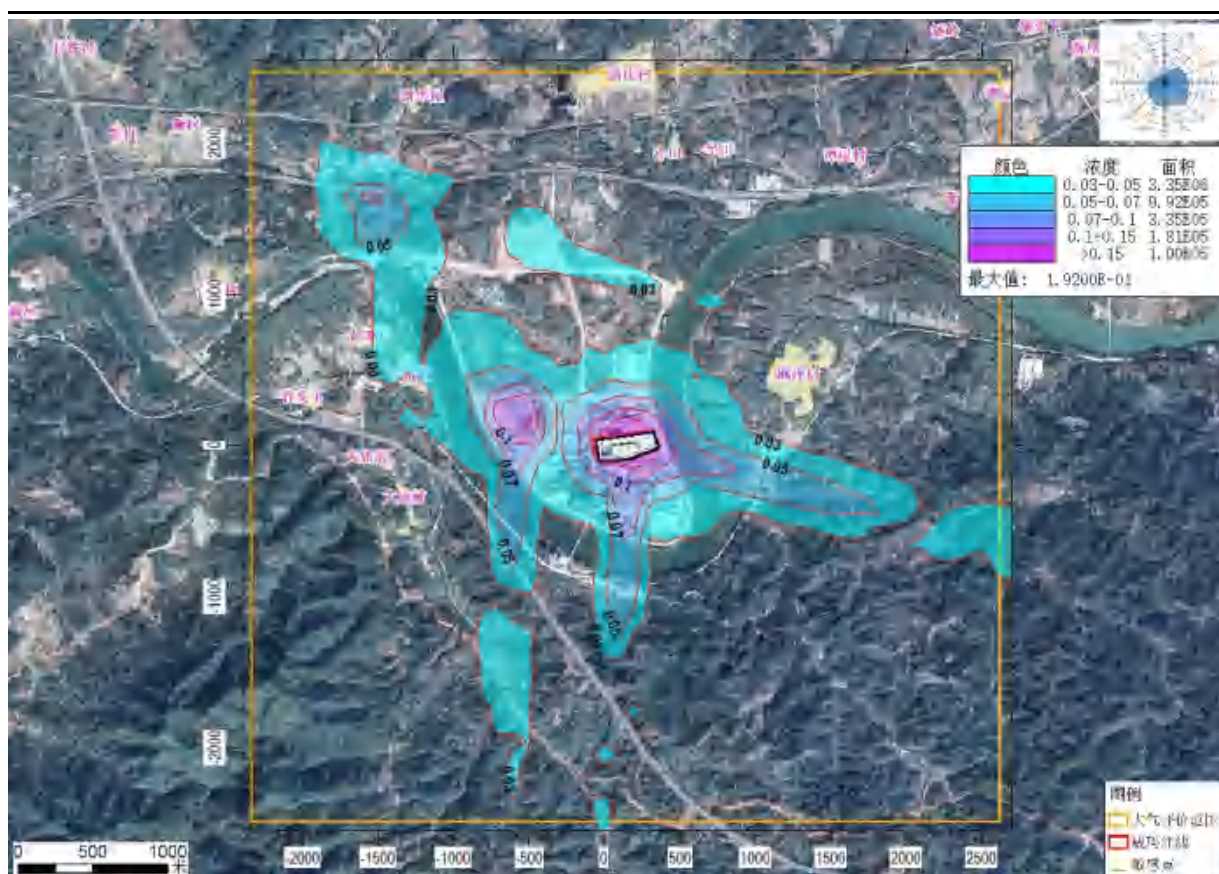


图 6.1-7e 叠加现状浓度后的硫酸小时平均质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7f 叠加现状浓度后的硫酸日均质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7g 叠加现状浓度后的 TVOC 8 小时质量浓度分布图 (mg/m³)



图 6.1-7h 叠加现状浓度后的 NMHC 小时质量浓度分布图 (mg/m³)



图 6.1-7i 叠加现状浓度后的镍及其化合物小时质量浓度分布图 (mg/m^3)



图 6.1-7j 叠加现状浓度后的锰及其化合物日均质量浓度分布图 (mg/m^3)

2、正常情况下的预测结果分析

(1) 浓度贡献值

①PM₁₀

评价区域网格点日平均最大落地浓度为 4.48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.98%；环境保护目标日平均最大浓度为 0.252 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%；评价区域网格点年平均最大落地浓度为 0.936 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.34%；环境保护目标年平均最大浓度为 0.0491 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.07%。

②PM_{2.5}

评价区域网格点日平均最大落地浓度为 2.24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.98%；环境保护目标日平均最大浓度为 0.126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%；评价区域网格点年平均最大落地浓度为 0.468 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.34%；环境保护目标年平均最大浓度为 0.0246 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.07%。

③硫酸

评价区域网格点 1 小时最大落地浓度为 198 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 65.93%，日平均最大落地浓度为 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 21.03%；环境保护目标 1 小时最大浓度为 20.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.77%，日平均最大浓度为 2.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.11%。

④TVOC

评价区域 8 小时平均最大落地浓度为 8.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.40%；环境保护目标 8 小时平均最大浓度为 0.741 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.12%。

⑤NMHC

评价区域网格点小时平均最大落地浓度为 31.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.59%；环境保护目标小时平均最大浓度为 2.20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%。

⑥镍及其化合物

评价区域网格点小时平均最大落地浓度为 3.06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.19%；环境保护目标小时平均最大浓度为 0.236 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.79%。

⑦锰及其化合物

评价区域网格点日平均最大落地浓度为 0.0989 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.99%；环境保护目标日平均最大浓度为 0.00547 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05%。

综上所述，正常排放情况下，本项目废气排放对各关心点及项目预测网格点的污染物浓度贡献值不大，满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均贡献浓度值的最大

浓度占标率 $\leq 30\%$ 的条件，废气排放对当地大气环境影响不大，可以接受。

(2) 叠加现状值、周边已批未建/在建项目后预测值

①PM₁₀

叠加后评价区域网格点 95%保证率日平均最大落地浓度为 $74.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 49.85%；环境保护目标 95%保证率日平均最大浓度为 $71.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 47.93%；叠加后评价区域网格点年平均最大落地浓度为 $32.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 46.59%；环境保护目标年平均最大浓度为 $30.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.64%。

②PM_{2.5}

叠加后评价区域网格点日平均最大落地浓度为 $39.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.21%；环境保护目标日平均最大浓度为 $38.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 51.28%；叠加后评价区域网格点年平均最大落地浓度为 $18.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.39%；环境保护目标年平均最大浓度为 $17.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 49.37%。

③硫酸

叠加后评价区域网格点 1 小时最大落地浓度为 $192\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.95%，日平均最大落地浓度为 $49.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 49.29%；环境保护目标 1 小时最大浓度为 $35.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 11.9%，日平均最大浓度为 $6.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.24%。

④TVOC

叠加后评价区域 8 小时平均最大落地浓度为 $168\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 28%；环境保护目标 8 小时平均最大浓度为 $32.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.35%。

⑤NMHC

叠加后评价区域网格点小时平均最大落地浓度为 $1.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.42%；环境保护目标小时平均最大浓度为 $0.636\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 31.78%。

⑥镍及其化合物

叠加后评价区域网格点小时平均最大落地浓度为 $3.06\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.21%；环境保护目标小时平均最大浓度为 $0.41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.37%。

⑦锰及其化合物

叠加后评价区域网格点日平均最大落地浓度为 $0.159\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.59%；环境保护目标日平均最大浓度为 $0.0383\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.38%。

综上所述，本项目废气正常排放情况下，叠加环境空气质量现状浓度和已批未建、在建、拟建项目在这些敏感点的浓度增量后，各环境保护目标及网格点硫酸、TVOC 和

NMHC、镍及其化合物、锰及其化合物短期浓度值均符合相应环境质量标准,PM₁₀和PM_{2.5}保证率日均浓度和年平均质量浓度均符合相应环境质量标准,说明项目废气排放对当地大气环境影响不大,可以接受。

6.1.7非正常工况预测结果分析与评价

预测本项目新增污染源非正常排放工况下,环境保护目标、网格点、区域最大地面浓度点处的1小时平均贡献质量,评价其最大浓度占标率。结果见表6.1-18。

表 6.1-18 非正常工况本项目 1 小时平均贡献质量浓度预测结果表

预测因子	序号	点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
PM ₁₀	1	麻洋村	1 小时	2.24E-01	22061602	/	/	/
	2	彭邓屋	1 小时	1.36E-01	22062907	/	/	/
	3	雷坑村	1 小时	1.86E-01	22062907	/	/	/
	4	竹头下	1 小时	1.15E-01	22062907	/	/	/
	5	大庙前	1 小时	1.55E-01	22051205	/	/	/
	6	谭屋村	1 小时	1.23E-01	22111123	/	/	/
	7	冷田	1 小时	1.16E-01	22110420	/	/	/
	8	旱田	1 小时	1.28E-01	22110420	/	/	/
	9	新华屋	1 小时	8.61E-02	22050904	/	/	/
	10	知青场	1 小时	1.02E-01	22041803	/	/	/
	11	新庄村	1 小时	1.00E-01	22042601	/	/	/
	12	谭屋	1 小时	6.50E-02	22061602	/	/	/
	13	新江古墩	1 小时	8.61E-02	22061602	/	/	/
	14	网格	1 小时	2.86E+00	22072106	/	/	/
PM _{2.5}	1	麻洋村	1 小时	1.12E-01	22061602	/	/	/
	2	彭邓屋	1 小时	6.80E-02	22062907	/	/	/
	3	雷坑村	1 小时	9.35E-02	22062907	/	/	/
	4	竹头下	1 小时	5.79E-02	22062907	/	/	/
	5	大庙前	1 小时	7.79E-02	22051205	/	/	/
	6	谭屋村	1 小时	6.14E-02	22111123	/	/	/
	7	冷田	1 小时	5.80E-02	22110420	/	/	/
	8	旱田	1 小时	6.40E-02	22110420	/	/	/
	9	新华屋	1 小时	4.32E-02	22050904	/	/	/
	10	知青场	1 小时	5.12E-02	22041803	/	/	/
	11	新庄村	1 小时	5.04E-02	22042601	/	/	/
	12	谭屋	1 小时	3.26E-02	22061602	/	/	/
	13	新江古墩	1 小时	4.32E-02	22061602	/	/	/
	14	网格	1 小时	1.44E+00	22072106	/	/	/
硫酸	1	麻洋村	1 小时	8.23E-02	22061606	3.00E-01	27.45	达标
	2	彭邓屋	1 小时	4.69E-02	22062907	3.00E-01	15.63	达标
	3	雷坑村	1 小时	5.80E-02	22062907	3.00E-01	19.35	达标
	4	竹头下	1 小时	3.11E-02	22051205	3.00E-01	10.37	达标
	5	大庙前	1 小时	4.58E-02	22051205	3.00E-01	15.26	达标

预测因子	序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
	6	谭屋村	1 小时	4.01E-02	22111123	3.00E-01	13.36	达标
	7	冷田	1 小时	3.56E-02	22110420	3.00E-01	11.86	达标
	8	旱田	1 小时	4.25E-02	22110420	3.00E-01	14.16	达标
	9	新华屋	1 小时	2.70E-02	22041803	3.00E-01	8.99	达标
	10	知青场	1 小时	3.39E-02	22041803	3.00E-01	11.31	达标
	11	新庄村	1 小时	3.34E-02	22042601	3.00E-01	11.14	达标
	12	谭屋	1 小时	1.98E-02	22061602	3.00E-01	6.61	达标
	13	新江古墩	1 小时	2.77E-02	22061602	3.00E-01	9.25	达标
	14	网格	1 小时	7.84E-01	22073005	3.00E-01	261.21	超标
TVOC	1	麻洋村	1 小时	1.08E-02	22122424	/	/	/
	2	彭邓屋	1 小时	7.02E-03	22110308	/	/	/
	3	雷坑村	1 小时	6.10E-03	22062907	/	/	/
	4	竹头下	1 小时	3.26E-03	22062907	/	/	/
	5	大庙前	1 小时	4.42E-03	22030920	/	/	/
	6	谭屋村	1 小时	4.47E-03	22111624	/	/	/
	7	冷田	1 小时	4.25E-03	22110420	/	/	/
	8	旱田	1 小时	5.39E-03	22110420	/	/	/
	9	新华屋	1 小时	3.51E-03	22041803	/	/	/
	10	知青场	1 小时	2.99E-03	22041803	/	/	/
	11	新庄村	1 小时	4.22E-03	22042601	/	/	/
	12	谭屋	1 小时	2.46E-03	22111123	/	/	/
	13	新江古墩	1 小时	2.58E-03	22071107	/	/	/
	14	网格	1 小时	1.11E-01	22081319	/	/	/
NMHC	1	麻洋村	1 小时	1.08E-02	22122424	2.00E+00	0.54	达标
	2	彭邓屋	1 小时	7.02E-03	22110308	2.00E+00	0.35	达标
	3	雷坑村	1 小时	6.10E-03	22062907	2.00E+00	0.30	达标
	4	竹头下	1 小时	3.26E-03	22062907	2.00E+00	0.16	达标
	5	大庙前	1 小时	4.42E-03	22030920	2.00E+00	0.22	达标
	6	谭屋村	1 小时	4.47E-03	22111624	2.00E+00	0.22	达标
	7	冷田	1 小时	4.25E-03	22110420	2.00E+00	0.21	达标
	8	旱田	1 小时	5.39E-03	22110420	2.00E+00	0.27	达标
	9	新华屋	1 小时	3.51E-03	22041803	2.00E+00	0.18	达标
	10	知青场	1 小时	2.99E-03	22041803	2.00E+00	0.15	达标
	11	新庄村	1 小时	4.22E-03	22042601	2.00E+00	0.21	达标
	12	谭屋	1 小时	2.46E-03	22111123	2.00E+00	0.12	达标
	13	新江古墩	1 小时	2.58E-03	22071107	2.00E+00	0.13	达标
	14	网格	1 小时	1.11E-01	22081319	2.00E+00	5.57	达标
镍及其化合物	1	麻洋村	1 小时	2.41E-02	22061602	3.00E-02	80.39	达标
	2	彭邓屋	1 小时	1.46E-02	22062907	3.00E-02	48.61	达标
	3	雷坑村	1 小时	2.01E-02	22062907	3.00E-02	66.86	达标
	4	竹头下	1 小时	1.24E-02	22062907	3.00E-02	41.41	达标
	5	大庙前	1 小时	1.67E-02	22051205	3.00E-02	55.70	达标

预测因子	序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
锰及其化合物	6	谭屋村	1 小时	1.32E-02	22111123	3.00E-02	43.93	达标
	7	冷田	1 小时	1.24E-02	22110420	3.00E-02	41.45	达标
	8	旱田	1 小时	1.37E-02	22110420	3.00E-02	45.77	达标
	9	新华屋	1 小时	9.26E-03	22050904	3.00E-02	30.87	达标
	10	知青场	1 小时	1.10E-02	22041803	3.00E-02	36.60	达标
	11	新庄村	1 小时	1.08E-02	22042601	3.00E-02	36.01	达标
	12	谭屋	1 小时	6.99E-03	22061602	3.00E-02	23.29	达标
	13	新江古墩	1 小时	9.26E-03	22061602	3.00E-02	30.87	达标
	14	网格	1 小时	3.08E-01	22072106	3.00E-02	1026.47	超标
	1	麻洋村	1 小时	4.84E-03	22061602	/	/	/
	2	彭邓屋	1 小时	2.93E-03	22062907	/	/	/
	3	雷坑村	1 小时	4.03E-03	22062907	/	/	/
	4	竹头下	1 小时	2.49E-03	22062907	/	/	/
	5	大庙前	1 小时	3.35E-03	22051205	/	/	/
镍及其化合物	6	谭屋村	1 小时	2.65E-03	22111123	/	/	/
	7	冷田	1 小时	2.50E-03	22110420	/	/	/
	8	旱田	1 小时	2.76E-03	22110420	/	/	/
	9	新华屋	1 小时	1.86E-03	22050904	/	/	/
	10	知青场	1 小时	2.20E-03	22041803	/	/	/
	11	新庄村	1 小时	2.17E-03	22042601	/	/	/
	12	谭屋	1 小时	1.40E-03	22061602	/	/	/
	13	新江古墩	1 小时	1.86E-03	22061602	/	/	/
	14	网格	1 小时	6.18E-02	22072106	/	/	/
注：PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TVOC、锰及其化合物无小时浓度标准值，故仅给出预测贡献值。								

预测结果表明，在废气治理设施失效的情况下，PM_{2.5}、PM₁₀、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC 和 NMHC 小时浓度贡献值大大增加，部分网格点的最大落地浓度存在超标情况。因此本次评价要求建设单位应加强管理，做好生产设备启动、停车、检修、操作培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，最大限度地减少非正常工况的大气环境的影响。

6.1.8 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）的要求，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率为 50m，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

本次评价以建设项目固废暂存间西南角为原点（0，0），边长为 5km 的矩形区域，以 50m 为步长，设置预测点方案（新增污染源-以新带老污染源+全厂现有污染源），根据预测计算结果，本项目排放的主要污染物的贡献值均无超标现象，不需设置环境保护距离。

6.1.9小结

结合预测结果可知，正常工况时预测因子 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、硫酸、TVOC、NMHC、镍及其化合物、锰及其化合物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期/长期浓度贡献值占标率均满足要求。此外，预测因子的短期/长期浓度叠加现状浓度，在建、拟建项目的环境影响后， PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的保证率日均质量浓度和年均质量浓度符合环境质量标准；其他污染物的短期浓度叠加值也符合相应环境质量标准；评价认为本项目运营期废气正常排放时，对环境影响可以接受。

6.2地表水环境影响预测与评价

6.2.1污水排放去向

本项目各类盐溶液蒸发结晶后，收集的冷凝水部分回用于生产，部分排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂，车间清洗废水经收集后全部回用，生活污水经三级化粪池预处理后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂，处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的严者后排入浈江。污水中主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等。

6.2.2纳污河段特征

浈江是珠江水系北江的重要支流，发源于江西省信丰县石溪湾，流入广东经南雄的老破堂、石迳、迳口、乌迳、江口、水口、三水与梅岭的北坑水汇合后，流经南雄城并与凌江汇合，再与古市的小水与大坪水相汇流出南雄进入始兴县境，于马市纳都安水，江口纳墨江后出始兴进入仁化县境，至周田纳百顺水和灵溪水，纳锦江后出仁化县境入韶关市区，至湾头、黄金村附近纳枫湾水和大富水，于韶关市区沙洲尾与武江相汇入北江，总长 212km，河面宽 60-200m，河床坡降 0.75%。径流由降雨产生，属雨水补给类型。浈江上游集雨面积为 7063km²，长坝站上游集雨面积为 6794km²，平均水深为 0.93m，平均流速 0.75m/s。

根据浈江小古录水文测站 1960-2005 年实测月均流量，浈江 90%保证率下最枯月流量为 4.21m³/s，历史最枯月流量为 3.30 m³/s，新庄水电站生态流量为 17.33m³/s。

6.2.3本项目水环境影响预测及评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目冷凝水、生活污水排入基地污水处理厂，属于间接排放，按三级 B 评价，可不进行水环境影响预测。本报告保守起见，对铕进行预测评价，并对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性以及依托污水处理设施的环境可行性进行评价，评价内容如下：

1.总铕的预测和评价

(1) 源强

根据工程分析，本项目建成后全厂排放冷凝水56208t/a，铕0.0000045t/a，则铕的排放源强为0.00000017g/s。

(2) 预测模型

根据本评价范围内纳污水体湞江的特征，结合《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）可概化为平面二维连续稳定排放模式（不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放）：

平面二维连续稳定排放模式

$$C(x,y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{u y^2}{4 E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：C—纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

C_h—河流上游污染物浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

h—断面水深，m；

u—对应于轴的平均流速分量，m/s；

x—笛卡尔坐标系 x 向的坐标，m；

y—笛卡尔坐标系 y 向的坐标，m；

k—污染物综合衰减系数，s⁻¹；

（3）主要预测参数

①水质降解系数

在水质预测模型中，其他参数选取情况如下：根据《广东省水环境特征及相关水污染防治规划要求》（环境保护部华南环境科学研究所，曾凡棠），河流总铈降解系数取 0。

②预测水文条件概化

湞江上游集雨面积为 7063km²，长坝站上游集雨面积为 6794km²。90%保证率下最枯年平均流量为 119m³/s，平均水深为 0.93m，最大水深 1.38m，平均流速 0.75m/s，最大流速 1.50m/s，河宽 177m。

湞江以长坝站为控制，最枯流量为 15.4m³/s（出现于 1963 年）。长坝站多年平均径流量 192.4m³/s，多年平均径流总量 60.7 亿 m³。全年最枯水期 10 月～次年 2 月多年平均径流量 88.8m³/s，长坝站年径流计算成果表详见表 6.2-1，长坝站径流年内分配表详见表 6.2-2。

表 6.2-1 长坝站年径流计算成果表 单位：m³/s

项目	水文	均值	Cv	Cs/Cv	P%				
					10	50	75	90	95
年径流	1953 年 4 月								

枯水期 10~2 月径流	~2006 年 3 月								
--------------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--

表 6.2-2 长坝站径流年内分配

单位: m³/s

月份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	年平均
月径流量													
占年比重													

广东仁化县产业转移工业园区下游浈江河段, 共有新庄、周田、湾头 3 个水电站, 其基本情况如下表所示。

表 6.2-3 流域内水电站情况一览表

河流	断面	最小下泄流量 (m ³ /s)	集雨面积 (km ²)	装机容量 (kw)	正常蓄水位 (m)	生态流量 (m ³ /s)	所在区县
浈江	新庄水电站						仁化县
	周田水电站						
	湾头水电站						浈江区

综上, 本次浈江预测河段受人工干预, 从保守角度出发, 取新庄水电站最小下泄量 17.3m³/s 作为本次预测的设计水文条件, 浈江水文条件取值情况见下表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 浈江水文条件取值表

最小下泄流量 (m ³ /s)	平均河宽 (m)	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)	河流坡降 (%)

③ 横向混合系数

M_y 为横向混合系数采用泰勒法计算:

$$M_y = (0.058H + 0.0065B)(gHI)^{1/2}$$

式中: g ——重力加速度, 9.8m/s²;

其余参数同前。

据前述水文参数计算得: $M_y = 0.392\text{m}^2/\text{s}$ 。

④ 混合过程段长度

岸边排放的混合过程段长度由 HJ2.3-2008 中 E.1 公式计算:

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中：\$L_m\$——混合段长度，m；

\$B\$——水面宽度，m；

\$a\$——排放口到岸边的距离，m；

\$u\$——断面流速，m/s；

\$E_y\$——污染物横向扩散系数，m²/s。

代入计算得混合过程段长度 \$L\$ 为 2508m。

(5) 河流背景值

本次浈江评价河段背景值选取 2021 年 12 月 15 日~12 月 17 日实测最大值。

表 6.2-5 评价河段水质背景值选取 mg/L

项目	铈
实测值	0.00002~0.00008
平均值	0.00004
背景值取值	0.00008

(6) 预测结果

预测结果见表 6.2-6 和表 6.2-7。

表 6.2-6 铈浓度贡献值 单位：mg/L

x/c/y	10	20	50	100	150	177
10	0.00000013	0.00000002	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000013
20	0.00000009	0.00000004	0.00000001	0.00000000	0.00000000	0.00000009
30	0.00000008	0.00000004	0.00000002	0.00000001	0.00000000	0.00000008
40	0.00000007	0.00000004	0.00000002	0.00000001	0.00000000	0.00000007
60	0.00000005	0.00000004	0.00000003	0.00000002	0.00000001	0.00000005
100	0.00000004	0.00000003	0.00000003	0.00000002	0.00000001	0.00000004
150	0.00000003	0.00000003	0.00000003	0.00000002	0.00000002	0.00000003
200	0.00000003	0.00000003	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000003
300	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002
400	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002

600	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000002	0.00000001	0.00000002
800	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001
1000	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001
1500	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001
2000	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001
2508	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001
3000	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001	0.00000001

表 6.2-7 铊浓度叠加值 单位: mg/L

x/c/y	10	20	50	100	150	177
10	0.00008013	0.00008002	0.00008000	0.00008000	0.00008000	0.00008013
20	0.00008009	0.00008004	0.00008001	0.00008000	0.00008000	0.00008009
30	0.00008008	0.00008004	0.00008002	0.00008001	0.00008000	0.00008008
40	0.00008007	0.00008004	0.00008002	0.00008001	0.00008000	0.00008007
60	0.00008005	0.00008004	0.00008003	0.00008002	0.00008001	0.00008005
100	0.00008004	0.00008003	0.00008003	0.00008002	0.00008001	0.00008004
150	0.00008003	0.00008003	0.00008003	0.00008002	0.00008002	0.00008003
200	0.00008003	0.00008003	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008003
300	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002
400	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002
600	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008002	0.00008001	0.00008002
800	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001
1000	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001
1500	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001
2000	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001
2508	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001
3000	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001	0.00008001

根据预测结果可知, 10m~2508m (混合段), 铊最大贡献值为 0.00000013mg/L, 贡献值叠加背景值后为 0.00008013mg/L, 占《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值中的铊 0.0001mg/L 的 80.13%, 可达到

标准限值要求。

(2) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目建成后外排至基地污水处理厂进一步处理冷凝水为 $187.34\text{m}^3/\text{d}$ (共 56202t/a)；项目生活污水产生量约 $53.58\text{m}^3/\text{d}$ (共 16074t/a)，经化粪池预处理后排入基地污水处理厂进一步处理。

根据《仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂项目环境影响报告书》，仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂采用“格栅+混凝沉淀+水解酸化+改良氧化沟+混凝气浮”对基地生产废水和生活污水进行处理，处理后尾水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的严者，最终排入浈江。

项目废水处理设施及基地污水处理厂详细介绍见第 7 章。

(2) 依托污水处理设施的环境可行性

本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地，在基地污水处理厂集污范围内。基地污水处理厂位于基地北片区中西部、浈江下游东岸，总设计规模为 6500t/d ，留有初期雨水处理能力；其中一期 3500t/d 已建成投产。

目前基地内现有 17 家建成投产或已批在建企业，生产废水及生活污水外排总量 613.97t/d ，占基地污水处理厂一期工程处理能力的 17.54%。可见，基地污水处理厂一期工程剩余处理能力为 2886.03t/d 。

本项目外排废水为冷凝水和生活污水，生活污水主要污染物为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、SS 等，污染物种类简单，浓度不高，且不含难处理污染物及重金属，生活污水经化粪池预处理后可达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准，排入基地污水处理厂进一步处理。部分用不完的冷凝水可达到《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015)和《工业废水铊污染物排放标准》(DB44/1989-2017)第二时段排放限值标准要求，排放至基地污水处理厂进一步处理。本项目新增水量为 190.51t/d ，占基地污水处理厂一期总处理规模的 5.44%，占一期工程剩余处理能力的 6.6%，不会对污水处理厂运行产生不良影响。故本项目外排废水依托基地污水处理厂一期工程处理是可行的。

6.3 地下水影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，拟建项目为 I 类项目，地下水环境影响评价工作等级为二级，本环评采用解析法进行地下水环境影响分析和评价。

6.3.1 区域地质构造概况

区域地质位于南岭巨型纬向构造带中段，地质结构发育，岩浆活动频繁。区内出露地层从老到新有寒武系、奥陶系、泥盆系、石炭系、二叠系、白垩系、第三系及第四系。

寒武系较广泛分布于中北部小楣水林场、丹霞林场及东南部黄坑、灵溪一带，岩性主要为一套板岩、浅变质砂岩。奥陶系见于东南部灵溪一带，岩性以板岩为主，次为浅变质砂岩。泥盆—石炭系分布于中部石塘、董塘、仁化县城、胡坑一带，岩性主要为灰岩、泥岩、砂岩。二叠系及三叠系见于西部董塘至花坪一带，岩性为含煤砂质岩。侏罗系零星分布石塘西南侧，岩性主要为泥岩、砂岩。白垩～古近系分布于中南部丹霞山、周田、大桥一带，零星见于中北部塘村，岩性主要为砂砾岩、砂岩、泥岩。第四系主要见于中部董塘—仁化盆地，为冲洪积中细沙、粉砂、粘土，偶有砂砾层。

侵入岩广泛分布于北部红山、城口、长江、扶溪及东部闻韶、黄坑一带，属诸广山岩体一部分，主体为印支期～燕山期侵入体，岩性主要为中粗粒黑云母花岗岩及中粗粒斑状黑云母花岗岩、中细粒黑云母花岗岩。扶溪一带有海西期花岗闪长岩呈岩株产出。区内地质结构有东西向、北东向、北西向三组，以东西向构造最为发育，表现为诸广山岩体及由泥盆—石炭系地层组成的董塘—仁化复向斜呈东西向展布。北东向构造以断裂构造最为发育，为吴川～四会深断裂带北段（仁化—韶关断裂带）组成部分。北西向构造表现为寒武系、奥陶系地层作北西向紧密褶皱产出。

岩浆岩主要分布于调查区北侧，为诸广山岩体的南缘，该岩体主要为燕山早期黑云母花岗岩，其次为印支期的二长花岗岩，多以岩株状产出，属于同源岩浆演化成的复式花岗岩体，评估区距该岩体约 3 公里。其次为南西侧分布的燕山早期黑云母二长花岗岩。

6.3.2 区域水文地质概况

据《中华人民共和国综合水文地质图—韶关幅（G-49-(30)）》，园区所在地块地处中低丘陵、冲洪积平原地段。调查评价区及周边区域范围内，地下水类型主要有以下四种类型：

（1）第四系松散岩类孔隙水

广泛分布于山前坡地、冲积平原地带，分布面积约占图幅总面积的 15%。含水岩组由第四系砂卵石层等组成的冲洪积层，厚约 1.5～20m。该层结构中密，透水性较好，富水性较强，无泉水出露，属孔隙水，为强含水层，主要靠大气降雨、浈江补给。多沿河谷两岸及山前平原呈条带状分布，组成漫滩及阶地。总的特征：范围大，厚度薄且不稳定，岩

性变化较大，富水性差异悬殊。

（2）红层孔隙（溶洞）裂隙承压水

分布面积约占图幅总面积的 70%，包括上白垩统与第三系红色碎屑岩层，产状平缓，含有孔隙裂隙及溶洞裂隙水，现分述如下：

①灰质砾岩溶洞裂隙水（水量中等）

主要为上白垩统，分布于坪石、梅塘及丹霞等断陷盆地，大部分被第三系覆盖，少部分沿盆地边缘呈带状出露。主要含水层为上部巨厚灰质砾岩（ K_2nn^c ）厚度 100~400m，和底砾岩（ K_2nn^a ）厚 0~80m。中部为粉细砂岩、粉砂质泥岩，夹砂砾岩及泥灰岩薄层，厚度 200~470m。但上部灰质砾岩，砾石成分主要为灰岩、白云岩、大理岩及少量砂岩，分选性差，钙质、铁质胶结，砾岩中含溶洞裂隙水。岩溶发育深度 20~100m，尤以 20~60m 最强烈，溶洞高一般为 1.10~4.11m。

②钙质砂岩、砂砾岩孔隙裂隙承压水（水量贫乏）

主要为第三系红层，局部地区尚包括上白垩统碎屑岩。岩性为泥质粉砂岩、钙质砂岩、砂砾岩及泥岩。组成台地丘陵，产状平缓，垂直节理发育，沟谷深割，多处于当地侵蚀基准面以上，含水性差，泉水出露较少，流量一般小于 0.1L/s，钻孔单位涌水量 0.01~0.202L/(s·m)，承压水埋深一般 2~4m，局部 6.48m 地下水多属 HCO_3-Ca 型淡水

（3）碳酸盐岩类裂隙溶洞水

区内碳酸盐岩分布面积约占图幅总面积的 5%。包括中、上泥盆及石炭系和下二叠统之碳酸盐岩类。根据岩相建造，地下水的赋存特点和运动规律划分为三个亚类：即碳酸盐岩裂隙溶洞水，碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水和碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水。

①碳酸盐岩裂隙溶洞水

包括孟公坳组、石磴子段、梓门桥段、壶天群和下二叠统之灰岩，岩溶普遍发育，但因受岩性、构造、地貌及补给条件等控制，岩溶化有所不同。

②碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水

主要包括东岭岗阶和天子岭组，分布广泛。由西往东岩相变化较大，泥质夹层逐次增多，甚至以泥砂质岩相所代替。因此，该层地下水类型则碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水过渡为碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水或碎屑岩裂隙水。

③碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水

主要为帽子峰组浅海相砂、泥质夹碳酸盐岩沉积。在瑶山背斜以西五峰一带，为灰岩在页岩不均匀互层，往东碳酸盐岩逐渐减少。

(4) 基岩裂隙水

碎屑岩及变质岩类裂隙水包括元古界、古生界及中生界浅变质岩及碎屑岩类，分布很广，约占区域总面积 10%。地下水赋存于风化裂隙及构造裂隙带中，呈不连续的含水体，多以泉的形式排泄于沟谷中。

(5) 区域地下水补给、径流、排泄及动态变化

1) 地下水补给、径流与排泄

据《中华人民共和国综合水文地质图—韶关幅（G-49-(30)）》，调查区区域属亚热带季风气候，雨量充沛，仁化县 2002~2021 年年均降雨量为 1629.13mm，为地下水的渗入补给提供了充足水源。但因各地地形上的差异及其在年内分配不均匀，已致地下水获得的补给量有着明显的差异，以丰水期补给量最大，平水期次之，枯水期补给量甚少，以排泄为主。由于各地段的地形地貌和岩性、风化情况及植被覆盖等的不同，其地下水的补给、径流、排泄和动态变化特征因此而异。

降雨垂直补给为调查区区域地下水的主要来源，分布于丹霞盆地以及新庄至江口的狭长谷地的主要为孔隙（溶洞）裂隙承压水区，岩性为白垩、第三系红层。垂直裂隙发育。岩石被切割破碎，沟谷丛多，保水能力差，降雨多被排走，少部分下渗成地下径流，地下水径流方向受地形坡度和岩层倾向影响，最终多为沿河边谷泄流排泄。

2) 地下水动态特征

地下水动态变化明显受降雨量及地貌影响，在不同的径流条件下，其变化幅度不同，总的规律：从补给区-径流区-排泄区，径流速度从急到缓，动态变化幅度从大到小。在补给区地形较高，径流速度较快，则地下水位变化幅度也大；径流区标高较低，水位变化幅度相对较小；排泄区水位年变幅最小，一般为 1~2m。另外，地下水水位动态变化具有随水位埋深增加而减弱，沿补给途径增长而趋于稳定的特点。

基岩裂隙水动态变化随着雨季到来，泉水流量明显增大，雨季过后，泉流量随即减少。松散岩类孔隙水因埋藏较浅，雨后水位迅速上升，水位变化滞后降水数天至一个月，每年 3~8 月处于高水位期，最高水位出现在 6 月丰水期，9 月份以后，随着雨季的减少，水位缓慢下降，每年 10 月-次年 3 月处于低水位期，常在 1 月份出现低谷，水位年变幅 0.29~2.72m。覆盖型岩溶水含水层与松散岩类含水层之间没有连续的隔水层，水力联系密切，其动态变化与松散岩类孔隙水基本相同。

图 6.3-1 区域水文地质图

6.3.3 调查评价区地下水现状调查

6.3.3.1 调查评价区地质概况

(1) 地层岩石

调查区出露主要地层有：寒武系八村群（ Cbc ）、泥盆系下—中统桂头群（ D_{1-2gt} ）、泥盆系中统东岗岭阶（ D_{2d} ）、泥盆系下统余田桥祖（ D_{3s} ）及锡矿山组（ D_{3x} ）、白垩系（ K ）上统南雄群（ K_{2nn} ）、第三系丹霞群（ Edn ）和第四系（ Q ）。按自老到新的次序分述如下：

1、寒武系（ C ）

八村群（ Cbc ）

仅分布在西北部，其下部为灰黑色薄层斑点状绢云母泥质页岩夹炭质硅质板岩，局部见浅变质长石石英砂岩；上部黑色硅质炭质泥质板岩及硅质岩，区域地层厚 $>74\sim>268\text{m}$ 。

2、泥盆系（ D ）

1) 下—中统桂头群（ D_{1-2gt} ）

仅分布在西北部及北部，其下部为陆相类磨拉式沉积的紫色厚层底砾岩，石英砂岩及少量紫色页岩；上部以滨海相砂页岩及砾岩为主，区域地层厚 $438\sim1344\text{m}$ 。

2) 中统东岗岭阶（ D_{2d} ）

仅分布在西北部及北部，厚度、岩相变化极大。主要由石灰岩组成，按岩性可分为两个亚阶，区内相变为泥质及砂质页岩，局部夹薄层泥质灰岩。区域地层厚度 $95\sim848\text{m}$ 。

3) 下统余田桥祖（ D_{3s} ）

主要分布在西北部，主要出露灰、灰黄色粉砂岩、粉砂质页岩、泥岩夹细砂岩、底部含砾砂岩。区域地层厚度 $167\sim862\text{m}$ 。

4) 下统锡矿山组（ D_{3x} ）

仅分布在西北部，主要出露灰、灰黄色泥岩、粉砂质泥岩、页岩及砂岩。区域地层厚度 $273\sim987\text{m}$ 。

3、白垩系（ K ）

仅出露上统南雄群（ K_{2nn} ），分布在调查区外围浈江南部，为一套内陆湖相红色碎屑岩系沉积。区域地层总厚 $300\sim950\text{m}$ 。

4、第三系丹霞群（ Edn ）

分布于调查评价区中部、北部及外围浚江南部。为一套陆相红色碎屑岩沉积。下部为砖红色粗粒、不等粒含灰质交错层砂岩，局部夹砂质页岩薄层，向上过渡为红色厚层砂砾岩及砾岩。顶部碎屑逐渐变细，以钙质砂砾岩及粗砂砾岩为主，夹砾岩透镜体。总厚大于650m。

4、第四系（Q）

分布于调查评价区中部、南部。按地质时代及成因类型划分如下：

①全新统冲积层（Q^{al}）

呈不规则条带状断续分布于浚江两岸一级阶地和河漫滩，其中一级阶地底部常为砾石层，往上为砂、砾石、砂质粘土及粘土透镜体、厚度0.2~20m。河漫滩主要由砾石及砂组成，有时有少量砂质粘土。

②坡残积层（Q^{dl+cl}）

坡残积层成分取决于原岩的成分，在调查评价区为黄色含原岩碎块的粘性土；厚0.5~50m。

（2）地质构造

本区所处大地构造单元：区域位于南岭巨型纬向构造带中段，区内地质结构呈北东向。北东向构造以断裂构造最为发育，为吴川~四会深断裂带北段（仁化—韶关断裂带）组成部分。褶皱属仁化向斜，由泥盆、石炭、二叠地层组成，轴向近北东向转东西向。

区域范围内构造属新华夏系。新华夏系在韶关幅测区较发育，几乎遍布全区，是一些走向北北东的褶皱和断裂构造组成。同时伴有北西向张断裂，北西向扭断裂带等。大体在中生代末期形成，而新生代以来有过活动和加强，至今仍有活动。中生代以前的各时代地层及岩体均受到影响。与其他构造体系复合与联合的结果得到加强，形成各种形迹。调查区出露的F1断层属“崇义-仁化断裂带”的一部分上半坡水断裂。

“崇义-仁化断裂带”分布于江西省崇义县至仁化县之间。呈北北东或北东向展布的断裂带，倾向以南东为主，倾角较陡。多发育于诸广山花岗岩体中，个别发育于晚古生代地层中，并切割丹霞盆地。该断裂带由十多条张性挤压性以及性质不明的断裂组成。包括仁化北东至图幅外南雄北西一系列断裂。断裂带宽几米至几十米，岩石破碎，节理较发育。

断裂F1（上半坡水断裂）：属于区域性“崇义-仁化断裂带”，位于调查评价区西北角，走向N30°~40°E，倾向南东，倾角46°~75°，评价区内长约1.2km，区域范围总长约14km，为正断层。该断裂切割了白垩系和老第三系地层，至晚近期或全新世以来，构造活动极其微弱。区域上沿断裂面常见片理化糜棱岩、角砾岩、硅化岩，挤压带成组成群出现，地貌上可见陡峭的断层崖，力学性质以压扭性为主，断裂受挤压及经历次构造叠加，断裂中角

砾较发育，局部相对密实，多为大量的泥质充填以及胶结，胶结物为岩石本身粉碎物与次生铁质，故导水性较差，为不均匀的弱含水断裂及相对隔水层。

6.3.3.2 园区地质概况

园区所在地地貌属低山丘陵—冲洪积平原地带。根据收集的钻探资料与本次勘查钻探揭露，项目所在地分布的岩土体类别从上到下分为四层，各地层特征分述如下：

1、第四系素填土（ Q^{ml} ）

①素填土：灰褐、褐黄色，稍湿-湿，松散，主要由碎石及粘性土组成，分选性差。未完成自重固结。该层层厚 0.50~11.70m，平均层厚 5.83m，该层主要分布于园区场地。

2、第四系全新统冲洪积层（ Q^{al+pl} ）

②₁粉质粘土（ Q^{al+pl} ）：灰褐、褐黄色，稍湿—湿，可塑，局部见灰黑色铁锰质氧化物结核，切面较光滑，稍具光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等，揭露层厚 0.30~7.10m，平均层厚为 4.45m，该层主要分布于园区场地与浈江交接的冲洪积平原地带。

②₂卵石（ Q^{al+pl} ）：浅灰色，褐黄色，饱和、密实状态，石英质、砂岩质，亚圆形。不均匀含砂、砾石及粘性土约 15%，分选性较差，级配良好。卵石粒径为 40~70mm，最大粒径为 150mm。揭露层厚 0.30~13.50m，平均厚度为 5.26m，该层主要分布于园区场地与浈江交接的冲洪积平原地带。

3、第四系全新统坡残积层（ Q^{dl+cl} ）

③粉质粘土：红褐色、紫红色，可塑—硬塑状，稍密-中密，具粘性、稍湿，切面较光滑，稍具光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。主要成分为粉粘粒，局部含有的风化碎岩块。层厚 0.30~11.00m，平均厚度为 7.23m。局部分布于场地原山坡地及其周边。

4、第三系丹霞群（ Edn ）基岩风化带

在钻探揭露深度范围内，根据岩石风化程度，或划分为强风化、中风化两个带。

④₁强风化泥质粉砂岩：紫红色，泥质胶结，碎屑结构，中厚层状构造，成岩矿物显著风化，岩石组织结构已大部分破坏，岩石风化节理裂隙很发育，岩芯多呈块状或短柱状。岩块用手可折断，遇水易软化，失水易干裂，RQD 一般为小于 20%，岩体基本质量等级为V级，钻孔揭露厚度 0.50~13.80m，平均厚度为 3.95m，场地内普遍分布。

④₂中风化泥质粉砂岩：紫红色，泥质胶结，碎屑结构，中厚层状构造，岩石风化节理裂隙较发育，岩芯呈短柱状、块状，遇水易软化，暴晒崩解，属于极软岩，岩心采取率 85%，RQD=75%，岩体基本质量等级V类。钻孔揭露厚度 1.50~12.30m，平均厚度为 6.36m，场

地内普遍分布。

6.3.3.3 包气带岩性、结构及厚度等特征

潜水面以上的地带，也称非饱和带，是大气水和地表水同地下水发生联系并进行水分交换的地带，它是岩土颗粒、水、空气三者同时存在的一个复杂系统。包气带具有吸收水分、保持水分和传递水分的能力。按水分分布特点，包气带可分成三个带：一是近地面段为毛细管悬着水带。这个带同大气有强烈的水分交换，水分的增加、减少或消失，同降雨的下渗、土壤的蒸发和植物的散发有关。水分的垂直分布随时间而变化。二是毛细管支持水带。地下水面上由毛细管水上升而形成，在这一带中土壤的含水量自下而上逐渐减少，这个带的深度随地下水位的升降而变化。三是介于上述两个带之间的中间包气带。当地下水位深时，中间包气带一般水量较小，变化慢，垂直方向水分分布均匀。当地下水位浅时，毛细管悬着水带同毛细管支持水带连接起来，中间包气带随之消失。

根据资料收集、本次钻探揭露、野外调查以及渗水试验结果，调查评估区包气带岩性由第四系冲积、残坡积粉质黏土与新近堆填的填土组成，包气带岩性、结构、厚度等特征自上而下分述如下：

1、填土，分布于调查区地势低洼或工业园需填方整平范围，由粉质黏土、砂砾、块石等组成，结构不均匀，松散，稍压实，根据收集的钻探资料与本次勘查钻探揭露，层厚为 0.50~11.70m，平均层厚 5.83m。该土层渗透系数为 $4.58 \times 10^{-4} \sim 8.83 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，平均为 $6.70 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ；为本区包气带相对透水地层。

2、耕植土，主要分布于调查区北部及局部分布规划区内地块中部，灰黑色，稍湿，主要成分为粉粘粒，含大量有机质及少量腐植物根茎，土层结构均匀较好，层厚为 0.5~0.8m，平均厚度约 0.55m。该土层渗透系数为 $3.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ （经验值），为本区包气带相对透水地层。

3、粉质黏土，分布于低丘陵山前坡地、浚江两岸，为坡残积—冲洪积而成。

（1）坡残积粉质黏土，分布于调查场地原山坡地地块及北部地区，呈红褐色，褐黄色，可塑，局部硬塑，主要成分为粉黏粒，含少量砂粒，干强度中等—较高，粘韧性较好，土层结构较均匀，层厚变化较大，根据收集的钻探资料与本次勘查钻探揭露，层厚 0.30~11.00m，平均厚度 7.23m。该土层渗透系数为 $5.43 \times 10^{-3} \sim 7.64 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均为 $6.54 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；为本区包气带相对隔水层地层。

（2）冲洪积粉质黏土，分布于调查场地及浚江两岸。黄褐色、灰黄色、土黄色，可塑，主要成分为粉黏粒及少量砂粒，切面粗糙，有砂感，干强度中等，黏韧性一般，土层

均匀一般，根据收集的钻探资料与本次勘查钻探揭露，层厚 0.30~7.10m，平均层厚为 4.45m。河沟近岸、鱼塘浅层约 0.5m 为软塑状粉质黏土组成。该土层渗透系数为 $2.15 \times 10^{-5} \sim 5.94 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均为 $4.05 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ；为本区包气带相对隔水层地层。

综上所述，调查评价区包气带隔水层（黏性土）平均厚度大于 10m，渗透系数为平均为 $5.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，隔水层较连续、稳定。调查区场地的包气带岩性由多种土层组成，包括素填土和粉质粘土；素填土的结构为松散状，粉质粘土的结构主要呈致密状。根据勘察试验，包气带的岩(土)层单层厚度大于 1m，渗透系数在 10^{-5}cm/s ，且分布连续、稳定。

6.3.3.4 调查评价区含水层与隔水层

（1）调查评价区含水层特征

调查评价区位于浚江北岸，地处低丘陵、冲洪积盆地，总体地势呈北高南低，地表冲沟发育。调查评价区未发现泉水出露。根据区域水文地质资料及本期调查成果，调查评价区含水层可划分为第四系松散岩类孔隙水和红层孔隙裂隙承压水共两种类型。分述如下：

1、第四系松散岩类孔隙水（水量中等—丰富）

分布于调查区南部浚江北岸、低丘陵沟谷冲洪积洼地。岩性由第四系砂砾土、砂卵石土等组成。根据收集的钻探资料与本次勘查钻探揭露，层厚 0.30~13.50m，平均厚度为 5.26m，在剖面上总的变化规律是呈透镜体状，自北向南，其厚度逐渐增大。该含水层结构中密，透水性较好，富水性较强。该含水岩组受自然地形坡度影响，地下水的径流、排泄变化较大，北部山区的径流快而南部冲积平原径流舒缓。该类型地下水为调查区场地主要含水层。

2、红层砂砾岩孔隙裂隙承压水

分布于调查区北部低丘陵，主要为第三系红层，局部地区尚包括泥盆系中下统碎屑岩。岩性为钙质砂岩、砂砾岩。组成台地丘陵，产状平缓，垂直节理发育，沟谷深割，多处于当地侵蚀基准面以上，含水性差，泉水出露较少，流量一般小于 0.1L/s，钻孔单位涌水量 $0.01 \sim 0.202 \text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ，承压水埋深一般 5~6m，局部大于 10m，地下水多属 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na} + \text{K}$ 型淡水。该类型孔隙裂隙承压水水量贫乏。

3、碎屑岩及浅变质岩类裂隙水

分布于调查区分布在西北部及北部低山丘陵，主要为寒武系及泥盆系。岩性为寒武系灰黑色薄层斑点状绢云母泥质页岩夹炭质硅质板岩及泥盆系砂岩、砾岩。岩层受构造挤压强烈，节理裂隙纵横交错，地下水径流模数为 $2.19 \sim 6.08 \text{L}/\text{s} \cdot \text{km}$ ，单位涌水量为 $0.083 \text{L}/\text{s} \cdot \text{m}$ ，

水位埋深较深，一般大于 20.0m，富水性一般，水量分布不均匀。

（2）调查评价区隔水层特征

隔水岩层或弱透水岩层，它们都具有一定的阻水性能，其阻水能力取决于岩性、岩层结构、厚度及稳定性，在后期地质构造作用的破坏下，可大大削弱隔水层的阻水性能，甚至使其不具备隔水作用，从环境地下水的角度出发，对调查评价区隔水层分述如下：

1、第四系黏土层隔水岩组

调查评价区内广泛分布，由坡残积、冲洪积粉质黏土组成，平均厚度大于 10m。这些粉质黏土层对阻止降雨下渗和阻隔第四系孔隙水与松散岩类孔隙水、红层孔隙裂隙水的水力联系均有良好的地质条件。

2、第三系红层泥质粉砂岩、泥岩及碎屑岩及浅变质岩隔水岩组

分布在调查区中部、北部及外围低山丘陵地区。第三系红层以泥质粉砂岩为主，寒武系以灰黑色薄层斑点状绢云母泥质页岩夹炭质硅质板岩为主及泥盆系以砂岩、砾岩为主，层厚较大，透水性差，为区内隔水岩组，构成调查区地下水北部隔水边界。由于受地质构造的影响，浅层岩石风化裂隙稍发育时含弱富水性的裂隙水，总体而言，第三系红层泥质粉砂岩、泥岩及碎屑岩及浅变质岩为调查区良好的基岩相对隔水层。

6.3.3.5 调查区场地地下水类型

调查区场地的地下水根据其埋藏条件，有包气带水（包括土壤水和上层滞水）与潜水（承压水）两种类型；根据其含水层性质，可划分为孔隙水类型。

根据已有水文地质资料，结合本次勘察成果，调查区场地松散岩类孔隙水由第四系冲洪积砂卵石层组成，可划分为中等富水级，主要分布于浈江北岸，属潜水，具微承压性。

6.3.3.6 地下水的补给、径流及排泄

控制水文地质条件的诸多因素，如地质构造、地层岩性、气象、地貌等，具有明显的区域性差异。地下水从补给到排泄是通过径流完成的，因此地下水的补给、径流与排泄组成了地下水运动的全过程。调查评价区地下水补径排条件分析如下。

（1）地下水的补给

调查评价区属亚热带季风气候，雨量充沛，水系及植被较发育，年均降雨量 1629.13mm，为地下水的补给提供了良好条件。调查评价区松散岩类孔隙水由降雨、地表水入渗补给为主；红层砂砾岩孔隙裂隙承压水主要为上部松散岩类孔隙水越流补给、地表水的侧向补给及周边分水岭范围内基岩裂隙水侧向径流补给。调查评价区场地东、西及南

面为浚江，场地内第四系松散岩类孔隙水由于土层覆盖，降雨渗入条件较差；补给来源主要为大气降水及地表水体侧向补给。

在山间沟谷及山脚缓坡地带，第四系松散层厚度小，颗粒大，其下为泥质粉砂岩，这一地带接受大气降水入渗的性能较好，上覆松散层和植被能使更多的降水入渗补给。调查地区人类活动相对强烈，北部山坡地植被较发育，沟谷两侧有植被、农田，起到涵养水源之作用，对于地下水补给较为有利。

据区域水文地质资料，调查评价区内地下水补给受降雨季节支配，具有明显季节性。区内降雨在年内分配不均及大气降雨多年的周期性决定评估区地下水渗入补给量随季节而变化，但雨季是地下水获得补给最多的季节。

（2）地下水的径流

调查评价区地层与构造简单，大范围内地下水水力联系较好。地下水和地表水运动方向大体一致，北部地形分水岭与东西部水系及南部浚江构成了调查区范围内呈近南北走向的一个相对较完整的地下水单元。地下水径流方向受地形坡度和岩层倾向影响，由北或北东向南或西南部低洼处汇聚径流，最终沿浚江泄流。调查区地下水水位与地形起伏大致相同，水力坡度变化大，北部低丘陵径流强度较南部平原强，整体而言，地下水垂向交替弱，因此，地下水径流类型属缓流型（渗入-弱径流型）。

（3）地下水的排泄

调查评价区地下水流向与地形起伏方向基本一致，地下水由北往南、自北东向西南潜流。调查区地下水排泄，主要以泄流的形式排泄入浚江，少部分为人工开采、土面蒸发。由于调查评价区地下水的开采有限，地下水的补给、径流及排泄条件基本保持天然状态。

（4）地下水的动态变化

地下水动态变化明显受降雨、地貌及地表河水的影响，从补给区、径流区到排泄区，径流速度从稍急到缓，动态变化总的趋势是从较大到小。松散岩类孔隙水因埋藏较浅，雨后水位迅速上升，水位变化滞后数天，每年3~8月处于高水位期，最高水位出现在6月丰水期，9月份后，随着降雨量的减少，水位缓慢下降，每年10月—次年3月处于低水位期，常在1月份出现低谷，水位年变幅在0.5~3.0m之间。红层砂砾岩孔隙裂隙承压水与松散岩类含水层之间存在连续的隔水层，水力联系较差，其动态变化相对较稳定。调查评价区内地下水与地表水之间的关系，总体上是以地下水接受地表水（如鱼塘、河沟）的渗漏补给为主。

（5）评价区场地范围地下水补径排关系

调查评价区场地，规划区场地范围及其周边广泛分布素填土、冲洪积及粉质黏土，局部分布坡残积粉质黏土，为隔水岩土层或弱透水层，平均厚度大于 10m；园区场地范围地下水类型为松散岩类孔隙。

园区场地范围的地下水，主要来源于降雨、湟江地表水和上游地下水补给；受区内地形舒缓条件影响，地下水的水力坡度小、水流缓慢、交替较弱，地下水的径流属缓流型（渗入-弱径流型）；地下水流向与地形起伏及地表水流向基本一致，由北东往南西；地下水排泄，在未建新庄电站前，主要以泄流的形式排入湟江；新庄电站建设后，正常蓄水位 83.30m，地下水排泄不畅。由于园区场地及周边附近范围内未开采或少部分人工开采地下水，地下水的补径排条件及动态基本保持天然状态。

6.3.3.7集中供水水源地和水源井的分布情况

据本次调查，调查区无地下水集中供水水源地。据本次调查，调查区当地村民生活用水来源于工业区统一供给的自来水，民井多用作日常生活冲洗之用，调查评价区该类型的民井属分散式水井，取水量很小。

6.3.3.8地下水污染源调查

园区地块原为山坡地、村庄鱼塘及农田等，现已征收作工业用地，多已平整，场地现状多以厂房、施工场地为主，次为鱼塘。区内地表水系主要为流向自东向西的湟江，次为北部山区的季节性水沟，其它耕作用的小水沟均为区内农田灌溉的次级水系。

调查评价区处于低山丘陵、冲洪积平原地貌，地形起伏较大，低丘陵山区植被覆盖良好，因此，调查区原生环境水文地质问题主要为洪涝、滑坡和崩塌。调查区地处粤北红层地区，根据本次调查，评价区内地表溪沟水无色、透明，可直接饮用；民井仅用作洗衣、洗澡等方面的用水，区内地下水水质总体良好。

调查评价区场地为全国有色金属新材料及动力电池生产基地，粤北地区有色金属（铜铝铅）综合回收利用基地，广东省产业转移示范区。涉及有色金属冶炼及深加工、有色金属循环经济产业、新材料与新能源电池产业。目前，可能影响调查评价区内地下水的污染源有：园区内工业污水排放、固体废弃物堆填、废水（如重金属）排放，当地村民农业种植污染（农药、化肥）与生活污染（生活垃圾、粪便）等。仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂项目总投资 3100 万元，中央预算内投资 200 万元，建设规模为日处理污水近期 3500 吨、远期 6500 吨。目前，已完成近期建设内容并进入运营阶段，为基地污水排放与处理提供了基础。



图 6.3-厂区等地下水位图

图 6.3-2 评价区水文地质图

6.3.4 工况分析

①本项目正常状况下，厂区的污水防渗措施得到有效落实，无污废水渗漏，对地下水环境基本无污染。且项目不开采利用地下水，项目建设和运营过程不会引起地下水流场或地下水位变化。

②非正常状况下，碱喷淋塔、MVR 蒸发结晶等设施出现故障，车间地面，废水收集池体发生开裂、渗漏等现象，在上述情况下，污水将对地下水造成点源污染，污染物可能通过包气带渗入而污染潜水层，从而在潜水含水层中进行运移。因此，地下水环境影响预测与评价重点关注事故情况下的地下水环境影响。

6.3.5 污染途径分析

常见的潜水污染是通过包气带渗入而污染的，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。本项目的水污染物进入地下水的主要途径为废水处理站等防渗层破裂造成废水的泄漏。这种污染途径发生的可能性较小，但是一旦发生，不容易被发现，且可能造成地下水水质长期污染。

6.3.6 预测因子

根据工程分析，本项目地面清洗废水主要污染物为 COD、氨氮、Ni、Co、Mn 等，因此，本评价选择耗氧量（COD_{Mn} 法）、氨氮、Ni、Mn 作为典型预测评价因子。

6.3.7 正常状况下对地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），对正常状况情景下的地下水环境影响可不进行预测。

根据工程分析，本项目外排冷凝水总量为 163.67t/d（共 49101t/a）；地面冲洗废水经收集入收集池后回用于浸出工序，不外排。厂区设置 2 个事故应急池共 700m³，用于暂存事故情况下的生产废水等，因此，项目发生废水事故排放的概率极小。

综上所述，本项目实施过程中将采取严格的防渗措施，重点对各车间、MVR、事故应急池以及危险废物贮存区域等进行防渗，要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。在确保各项防渗措施和收集设施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，正常状况下本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

6.3.8非正常状况下对地下水影响预测分析

6.3.8.1预测情景设定

本项目非正常状况主要为废水收集池体破损渗漏等状况导致的污染物渗入地下水的情形。因此本项目非正常状况主要考虑废水收集池渗漏导致污水直接渗入地下水的状况。

6.3.8.2预测时段、范围

预测时段：根据《建设项目环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合拟建项目特点，地下水环境影响预测时段限定为1天、30天、100天、365天、1000天。

预测范围：根据本项目区域地下水补径排特征，预测重点为本项目废水收集池及下游区域。

6.3.8.3污染源强

为分析厂区非正常状况导致的废水渗漏进入含水层后随地下水迁移对周边地下水环境可能造成的影响程度，通过水文地质条件概化，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）提供的常用地下水评价预测模型，基于解析法模型，结合事故情景设置，对不同污染物进入地下水后的迁移及其浓度变化情况进行预测。

废水池、污水收集管网、事故应急池基底采用素粘土夯实1m，并铺设2mm厚聚乙烯覆盖，采用高标号混凝土浇筑，钢筋砼成型防渗漏。正常情况，由于可能存在的渗滤液的微弱渗透，在废水池衬底及其下部的基岩区域有地下渗流通过，但流速非常小，不会对废水池地下水造成影响。厂内的溶液储罐（硫酸镍、硫酸钴）为地上储罐，罐组设置围堰，地面基底设置防渗层，储罐发生破裂围堰可收集储存事故废液，发生渗漏造成污染的可能性极小。事故情况下，废水将通过废水池内部防渗层混凝土的破损处泄漏，再由下层的聚乙烯膜堵漏。在最不利情况下，池底发生塌陷导致聚乙烯膜和混凝土破损严重，防渗层完全失去防渗能力，废水泄漏源强按废水收集池的5%进行估算。本项目事故污染源废水中污染物产生浓度及污染物渗漏量计算结果见表6.3-1。

表 6.3-1 渗漏废水污染物浓度取值及污染物渗漏量

事故污染源	污水渗漏量（m ³ /d）	污染物类型	最高浓度（mg/L）	渗漏量(kg/d)
废水收集池	7.5	耗氧量（COD _{Mn} 法）	125	0.938
		NH ₃ -N	30	0.225
		镍	1.5	0.038
		钴	1	0.023
		锰	1	0.023

6.3.8.4地下水水质模型

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用解析法，适用连续注入示踪剂——平面瞬时点源模型。

$$c(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi u t \sqrt{D_L D_T}} \exp \left[-\frac{(\pi - ut)^2}{4D_L t} - \frac{y^2}{4D_T t} \right]$$

式中：

x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C (x,y,t) ——t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m，参照勘察报告取 4.87m；

m_M——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d，取 0.1m/d；

n——有效孔隙度，无量纲，取值 0.3；

D_L——纵向弥散系数，m²/d，类比其它地区弥散试验结果取值 26.69m²/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m²/d，类比取值 2.67m²/d；

π——圆周率；

由于解析法模型未考虑地下水污染物质迁移过程中污染物在含水层中的吸附、稀释和生物化学反应，因此上述情景设置及模型的各项参数均予以保守性考虑。

水文地质概化：考虑到区内无地下水开采，区域补给水量稳定，可以认为地下水流场整体达到稳定和平衡。由此做如下概化：1）潜水含水层等厚半无限，含水介质均质、各向同性，底部隔水层水平；2）地下水流向呈一维稳定流状态；3）假设污染物自厂区一点注入，为平面注入点源；4）污染物滴漏入渗不对地下水流场产生影响。

预测点：本次预测点为位于厂区废水处理站渗漏点地下水下游方向 0~200m，纵向距离 0~25m，预测天数为 30 天、100 天、365 天、1000 天。

⑤预测结果与评价

本项目具体预测结果详见表 6.3-2，从预测结果可以看出，在废水渗漏同时防渗层出现破裂情景下，污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度逐渐减低，随着时间的增长，污染物运移范围随之扩大。

表 6.3-2 (a) 不同 xy 处耗氧量的浓度 (mg/L)

时间	y\x	0	1	3	5	7	10	20	50	100	150	200
第 30 天	0	0.197	0.197	0.197	0.197	0.196	0.194	0.18	0.099	0.01	0	0
	5	0.182	0.182	0.183	0.182	0.182	0.18	0.167	0.092	0.01	0	0
	10	0.144	0.144	0.145	0.144	0.144	0.142	0.132	0.073	0.008	0	0
	15	0.098	0.098	0.098	0.098	0.097	0.096	0.089	0.049	0.005	0	0
	20	0.056	0.057	0.057	0.057	0.056	0.056	0.052	0.028	0.003	0	0
	25	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.028	0.026	0.014	0.001	0	0
第 100 天	0	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.059	0.051	0.028	0.009	0.002
	5	0.057	0.057	0.058	0.058	0.058	0.058	0.057	0.05	0.027	0.009	0.002
	10	0.053	0.054	0.054	0.054	0.054	0.054	0.053	0.046	0.025	0.009	0.002
	15	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.041	0.022	0.008	0.002
	20	0.04	0.04	0.041	0.041	0.041	0.041	0.04	0.035	0.019	0.006	0.001
	25	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.028	0.015	0.005	0.001
第 365 天	0	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.012	0.008
	5	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.012	0.008
	10	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.016	0.016	0.016	0.014	0.011	0.008
	15	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.011	0.008

	20	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.013	0.011	0.007
	25	0.013	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014	0.014	0.014	0.012	0.01	0.007
第 1000 天	0	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005
	5	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005
	10	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005
	15	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005
	20	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005
	25	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005
第 1 天	0	5.923	5.878	5.474	4.73	3.792	2.365	0.145	0	0	0	0
	5	0.57	0.566	0.527	0.455	0.365	0.228	0.014	0	0	0	0
	10	0.001	0.001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.3-2 (b) 不同 xy 处氨氮的浓度 (mg/L)

时间	y\x	0	1	3	5	7	10	20	50	100	150	200
第 30 天	0	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.044	0.024	0.003	0	0
	5	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.044	0.041	0.022	0.002	0	0

	10	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.032	0.018	0.002	0	0
	15	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.022	0.012	0.001	0	0
	20	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.007	0.001	0	0
	25	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.003	0	0	0
第 100 天	0	0.014	0.014	0.014	0.014	0.015	0.015	0.014	0.012	0.007	0.002	0
	5	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.012	0.007	0.002	0
	10	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.011	0.006	0.002	0
	15	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.01	0.006	0.002	0
	20	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.009	0.005	0.002	0
	25	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.004	0.001	0
第 365 天	0	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002
	5	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.002
	10	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002
	15	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002
	20	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002
	25	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
第 1000 天	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	5	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

	10	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	15	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	20	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	25	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
第 2 天	0	0.726	0.724	0.7	0.652	0.585	0.463	0.116	0	0	0	0
	5	0.225	0.225	0.217	0.202	0.181	0.144	0.036	0	0	0	0
	10	0.007	0.007	0.006	0.006	0.005	0.004	0.001	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.3-2 (c) 不同 xy 处镍的浓度 (mg/L)

时间	y\x	0	1	3	5	7	10	20	50	100	150	200
第 30 天	0	0.0081	0.0082	0.0082	0.0082	0.0081	0.008	0.0075	0.0041	0.0004	0	0
	5	0.0075	0.0075	0.0076	0.0075	0.0075	0.0074	0.0069	0.0038	0.0004	0	0
	10	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.0059	0.0055	0.003	0.0003	0	0
	15	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.0037	0.002	0.0002	0	0
	20	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0021	0.0012	0.0001	0	0
	25	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0006	0.0001	0	0

第 100 天	0	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0025	0.0024	0.0021	0.0011	0.0004	0.0001
	5	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0024	0.0021	0.0011	0.0004	0.0001
	10	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0022	0.0019	0.001	0.0004	0.0001
	15	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0017	0.0009	0.0003	0.0001
	20	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0015	0.0008	0.0003	0.0001
	25	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0006	0.0002	0
第 365 天	0	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0003
	5	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0003
	10	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007	0.0006	0.0005	0.0003
	15	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0003
	20	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004	0.0003
	25	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0004	0.0003
第 1000 天	0	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	10	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	15	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	20	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
	25	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002

第 12 天	0	0.0204	0.0204	0.0204	0.0202	0.0199	0.0192	0.0155	0.0032	0	0	0
	5	0.0168	0.0168	0.0168	0.0166	0.0164	0.0158	0.0128	0.0026	0	0	0
	10	0.0094	0.0094	0.0093	0.0093	0.0091	0.0088	0.0071	0.0015	0	0	0
	15	0.0035	0.0035	0.0035	0.0035	0.0034	0.0033	0.0027	0.0006	0	0	0
	20	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0007	0.0001	0	0	0
	25	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0	0	0	0

表 6.3-2 (d) 不同 xy 处钴的浓度 (mg/L)

时间	y\x	0	1	3	5	7	10	20	50	100	150	200
第 1 天	0	0.316	0.3133	0.2881	0.2426	0.187	0.1073	0.004	0	0	0	0
	5	0.0304	0.0302	0.0277	0.0233	0.018	0.0103	0.0004	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第 30 天	0	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0045	0.0025	0.0003	0	0
	5	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0045	0.0042	0.0023	0.0002	0	0
	10	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0033	0.0018	0.0002	0	0
	15	0.0024	0.0024	0.0025	0.0024	0.0024	0.0024	0.0022	0.0012	0.0001	0	0

	20	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0007	0.0001	0	0
	25	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0004	0	0	0
第 100 天	0	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0013	0.0007	0.0002	0.0001
	5	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0007	0.0002	0
	10	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0012	0.0006	0.0002	0
	15	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.001	0.0006	0.0002	0
	20	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0009	0.0005	0.0002	0
	25	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0004	0.0001	0
第 365 天	0	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	5	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	10	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	15	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002
	20	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002
	25	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
第 1000 天	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	15	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

	20	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	25	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
第 2 天	0	0.0742	0.074	0.0715	0.0666	0.0598	0.0473	0.0118	0	0	0	0
	5	0.023	0.023	0.0222	0.0207	0.0185	0.0147	0.0037	0	0	0	0
	10	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0004	0.0001	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.3-2 (e) 不同 xy 处锰的浓度 (mg/L)

时间	y/x	0	1	3	5	7	10	20	50	100	150	200
第 30 天	0	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0049	0.0045	0.0025	0.0003	0	0
	5	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0046	0.0045	0.0042	0.0023	0.0002	0	0
	10	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0033	0.0018	0.0002	0	0
	15	0.0024	0.0024	0.0025	0.0024	0.0024	0.0024	0.0022	0.0012	0.0001	0	0
	20	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0013	0.0007	0.0001	0	0
	25	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006	0.0004	0	0	0
第 100 天	0	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0013	0.0007	0.0002	0.0001
	5	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0012	0.0007	0.0002	0

	10	0.0013	0.0013	0.0013	0.0013	0.0014	0.0014	0.0013	0.0012	0.0006	0.0002	0
	15	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.001	0.0006	0.0002	0
	20	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0009	0.0005	0.0002	0
	25	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0004	0.0001	0
第 365 天	0	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	5	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	10	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002
	15	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002
	20	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0002
	25	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
第 1000 天	0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	5	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	10	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	15	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	20	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	25	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
第 1 天	0	0.1484	0.1473	0.1372	0.1185	0.095	0.0593	0.0036	0	0	0	0
	5	0.0143	0.0142	0.0132	0.0114	0.0091	0.0057	0.0003	0	0	0	0

	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

耗氧量（ COD_{Mn} ）泄漏点最大瞬时泄漏量为 0.918kg，第 30 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.197mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.07 倍；第 100 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.059mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.02 倍；第 365 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.016mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.01 倍；第 1000 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.006mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.002 倍；根据污染物扩散的逐日演算结果，在最大瞬时泄漏事故发生后第 2 天，泄漏点下游不再出现污染物浓度超标情况。

$\text{NH}_3\text{-N}$ 泄漏点最大瞬时泄漏量为 0.225kg。第 30 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.048mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.1 倍；第 100 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.015mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.03 倍；第 365 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.004mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.01 倍；第 1000 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.001mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.002 倍；根据污染物扩散的逐日演算结果，在最大瞬时泄漏事故发生后第 3 天，泄漏点下游不再出现污染物浓度超标情况。

镍泄漏点最大瞬时泄漏量为 0.038kg。第 30 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0082mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.41 倍；第 100 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0025mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.13 倍；第 365 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.001mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.05 倍；第 1000 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0002mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.01 倍；根据污染物扩散的逐日演算结果，在最大瞬时泄漏事故发生后第 13 天，泄漏点下游不再出现污染物浓度超标情况。

钴最大瞬时泄漏量为 0.023kg。第 30 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0049mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.1 倍；第 100 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0015mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.03 倍；第 365 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0004mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.01 倍；第 1000 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0001mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.002 倍；根据污染物扩散的逐日演算结果，在最大瞬时泄漏事故发生后第 3 天，泄漏点下游不再出现污染物浓度超标情况。

锰泄漏点最大瞬时泄漏量为 0.023kg。第 30 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0049mg/L，是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.05 倍；第 100 天泄漏点下游污染物最

大浓度值为 0.0015mg/L, 是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.02 倍第 365 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0004mg/L, 是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.004 倍; 第 1000 天泄漏点下游污染物最大浓度值为 0.0001mg/L, 是 GB/T14848-2017 中 II 类标准值的 0.001 倍; 根据污染物扩散的逐日演算结果, 在最大瞬时泄漏事故发生后第 2 天, 泄漏点下游不再出现污染物浓度超标情况。

可见, 在泄漏事故发生后事故渗漏废水会对区域地下水环境产生不良影响。需定期开展主要设备和涉污管道的巡检制度, 及时发现事故破损泄漏并采取有效应急防渗控制, 防止污染持续渗漏。若万一突发泄漏事故, 必须立即启动应急预案, 参照预测结果, 分析污染事故的发展趋势, 并提出下一步预防和防治措施, 迅速控制或切断事件灾害链, 最大限度地保护下游地下水水质安全, 将损失降到最低。

6.3.9地下水环境影响评价小结

本项目在设计中对废水收集池、事故应急池将采取严格的防渗设计, 要求防渗层防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层防渗性能, 与此同时, 项目应落实地下水监测制度, 定期监测地下水水质, 采取这些防渗措施后, 正常状况不会影响地下水水质。非正常状况条件下, 污染物下渗进入地下水中, 对下游地下水造成一定范围的污染, 但影响范围有限, 且项目周边 200m 范围内无地下水环境保护目标, 因此本项目废水非正常状况地下水不会对环境保护目标造成危害。

综上所述, 正常状况下拟建项目对地下水的影响不大, 在采取严格的地下水污染防控措施后, 对区域地下水环境影响可接受范围内。

6.4声环境影响预测与评价

为掌握本项目建成后噪声对周边环境产生的影响, 根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ 2.4-2021) 对本项目噪声环境影响进行预测。

6.4.1预测方法

对噪声源进行类比调查, 计算本项目噪声源经车间隔声、距离衰减及空气吸收等作用后, 衰减到厂界后的噪声预测值作为评价量, 评价项目对周围环境影响。

6.4.2项目主要噪声源

建设项目噪声源主要为各车间生产设备、环保车间废气处理设施的泵、风机, 以及空压机等, 主要噪声源及噪声级见下表 6.4-1。

表 6.4-1 主要噪声源强一览表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段	空间相对位置/m		
							X	Y	Z
1	合成车间	各类干燥机	/	90	低噪声设备、建筑物隔声、消声和减震等降噪措施	24h	20	-114	10
2		各类包装机	/	90		24h			
3		各类泵	/	90		24h			
4	电解车间	循环泵	/	90		24h	113	-42	10
5		引风机	/	90		24h			
6	MVR 蒸发器	各类泵	/	90		24h	86	-158	10
7		压缩机	SFV	90		24h			
8		流化床	/	90		24h			
9	磷酸铁锂浸出车间	各类泵	/	90		24h	-96	68	10
10		压滤机	/	90		24h			
11	萃取一车间	压滤机	/	90		24h	470	30	10

6.4.3 噪声影响预测模式及参数选择

本评价结合项目噪声源的特征及排放特点，且按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求。

本评价采用EIAProN2021软件进行预测，模拟预测声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

（1）预测模式：

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式下面公式近似求出：

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

式中：

TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)

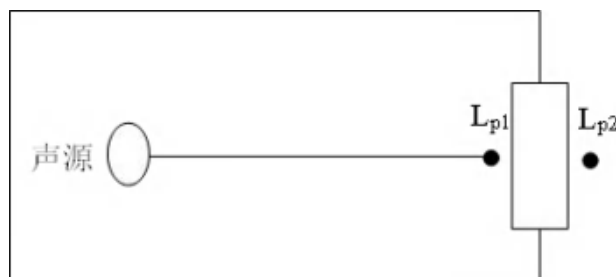


图 6-49 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式 (5.4-1) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

$$L_{pi} = L_w - 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (5.4-1)$$

式中:

Q—指向性因数;通常对无指向性声源,当声源放在房间中心时,Q=1;当声源在一面墙的中心时,Q=2;当放在两面墙夹角处时,Q=4;当放在三面墙夹角处时,Q=8;

R—房间常数; , S 为房间内表面面积, m²; α 为平均吸声系数;

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

然后按公式 (5.4-2) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pi}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{pi,j}} \right) \quad (5.4-2)$$

式中:

L_{pi,j}(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{pi,j}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数;

在室内近似为扩散声场时,按公式 (5.4-3) 计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{pi}(T) = L_{pi}(T) - (TL_i + 6) \quad (5.4-3)$$

式中:

L_{p2,j}(T)—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

Ti—围护结构 i 倍频带的隔声量, dB;

然后按公式 (5.4-4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (5.4-4)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

6.4.4 评价标准和评价量

项目所在地执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准,具体见表 6.4-2。

表 6.4-2 评价标准选用一览表

评价项目	评价标准	标准值 Leq
------	------	---------

		昼	夜
运营期噪声影响评价	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类	65	55

6.4.5 降噪措施

根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施，以保证其厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，主要噪声防治措施包括：

- 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
- 高噪声设备，如空压机等安装隔声罩；
- 在厂房墙壁安装吸声层、隔音层等，提高厂房的隔音效果；
- 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
- 对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安装减震器，降低噪声值。
- 厂界四周设置绿化隔离带等。

6.4.6 预测结果

根据上述预测模式及参数的选择，对项目噪声源对各预测点的噪声贡献值进行计算，根据预测计算结果，噪声衰减情况见表 6.4-3。

由预测结果可以看出，在采取了降噪措施后，本项目厂界处昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，实现达标排放，不会对周围声环境产生明显不良的影响。

表 6.4-3 声环境影响预测结果（Leq: dB(A)）

序号	点名称	定义坐标 (x,y)	真实坐标 (x,y)	离地高度(m)	噪声时段	贡献值 (dBA)	现状值 (dBA)		叠加值 (dBA)		评价标准 (dBA)		是否超标
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	N1	496, 75	496, 75	1.5	昼夜等效 噪声	50.94	58	51	58.21	51.32	65	55	达标
2	N2	5, 251	5, -251	1.5		49.46	61	50	61.12	50.24	65	55	达标
3	N3	-459, -103	-459, -103	1.5		49.15	61	51	61.18	51.21	65	55	达标
4	N4	-20, 140	-20, 140	1.5		50.26	59	51	59.34	51.35	65	55	达标

备注：噪声背景值取两天监测值的最大值。

6.5 固体废物影响分析

6.5.1 固体废物产生情况

本项目危险废物主要为二氧化锰渣（S1）、废活性炭及其吸附废油（S2）、废活性炭及其吸附物（S7）、废布袋（S8）、废机油（S9）、废包装材料（破损）（S10）、废手套、抹布（S11）、废滤布（S12），全部委托有相应资质的单位处理处置。

一般固体废物包括铜铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10）、生活垃圾（S13），其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收。

表 6.5-1 本工程实施后固体废物产生及处置情况一览表

序号	废物名称		产生量 t/a	危废 编号	废物代码	处置去向
1	危险废 物	S1 二氧化锰渣	1665.892	HW46	261-087-46	委托处置
2		S2 废活性炭及其 吸附废油	191.746	HW08	900-039-49	委托处置
3		S7 废活性炭及其 吸附物	32.376	HW49	900-039-49	委托处置
4		S8 废布袋	0.5	HW49	900-41-49	委托处置
5		S9 废机油	0.5	HW08	900-214-08	委托处置
6		S10 废包装材料 （破损）	0.77	HW49	900-041-49	委托处置
7		S11 废手套、抹布	0.5	HW49	900-041-49	委托处置
8		S12 废滤布	50	HW49	900-041-49	委托处置
9	一般废 物	S4 磷酸铁及石墨 粉渣	48564.957	/		已与荆门动 力电池再生 技术有限公司 签订处理 协议
10		S3 铜铁铝渣	1133.295			委托资源回 收单位回收 利用
11		S5 铜铝渣	1104.837			
12		S6 碳酸钙渣	58.038			
13		S10 废包装材料	76.237			
14	S12 生活垃圾		45	/		环卫清运

6.5.2 固体废物污染形式

本项目产生的固体废物存在以下潜在的污染形式：

（1）有害物质的扩散迁移

固体废物尤其是危险废物中有害物在空气、地表水体和地下水、土壤中的扩散是固体废物危害环境的主要方式。

（2）恶臭与致病源

生活垃圾是苍蝇、蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是流行病的重要发生源，且垃圾发出的恶臭令人生厌。

（3）对景观的影响

固体废物的不适当堆置还破坏周围自然景观，使堆置区的土壤变酸、变碱、变硬，土壤结构受到破坏，或是有害、致病菌的污染。

6.5.3 固体废物的处置方式

（1）危险废物

处置方式：

①暂存。上述产生的危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），分别用具有防漏、防腐的密闭容器进行收集，容器上用明显的标签具体标注物质的名称、重量、收集日期等信息。项目设有专门的危险废物暂存间，具体位置见企业平面布置图。

②运输。项目负责员工定期将上述所有危险废物用专用的危废运输车进行运输，运往具有相关资质的危险废物处理单位或厂家回收。

③移交。危险废物的移交执行危险废物转移联单制度，登记危险废物的转出单位、接收单位、危险废物的数量、类型、最终处置单位等。

（2）一般废物

磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收。

一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。项目产生的生活垃圾分类收集，集中临时贮存，每日交环卫部门清运，防止产生二次污染。

6.5.4 危险废物环境影响评价

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物贮存场所的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等，详见下表。

表6.5-2 危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）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 m ²	贮存方式	最大贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	S1 二氧化锰渣	HW46	261-087-46	危废暂存间	共两间， 一间20m ² ， 一间170m ²	袋装	60t	10d
2		S2 废活性炭及其吸附废油	HW08	900-039-49			袋装	20t	30d
3		S7 废活性炭及其吸附物	HW49	900-039-49			袋装	3t	30d
5		S8 废布袋	HW49	900-41-49			袋装	0.5t	180d
6		S9 废机油	HW08	900-214-08			桶装	0.5t	180d
7		S10 废包装材料（破损）	HW49	900-041-49			袋装	0.5t	30d
8		S11 废手套、抹布	HW49	900-041-49			袋装	0.25t	180d
9		S12 废滤布	HW49	900-041-49			袋装	5t	30d

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，危险废物环境影响分析主要从以下几方面分析：

（1）危险废物贮存场所（设施）环境影响

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目产生的危险废物需建设专用的危险废物贮存设施，必须使之稳定后贮存，盛装危险废物的容器必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）所示的标签。

厂区内危险废物暂存间应按《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2023）要求设置，要求做到以下几点：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；

②贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志；

③贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；

④贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝；

⑤贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑥同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

通过上述措施处理后，建设项目产生的危险废物均可得到有效的处理处置，不产生二次污染，对周围环境影响较小。

（2）运输过程的环境影响分析

对于危险废物的收集和管理，建设单位应委派专人负责，认真执行转移联单制度。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单。

危险废物于危险废物暂存间内暂存一定时间后，定期由专业有资质单位进行运输，运输方式为公路运输，运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎等措施防止散落和泄露；运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；运输危险废物的单位应制定事故防范措施，运输时中途突发性事故必须采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，并向事故发生地以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。通过采取以上措施后，将对运输路线沿线环境敏感点的危害性降至最低。

（3）委托利用的环境影响

本项目产生的危险废物将委托有资质单位进行集中处理，做到合理处置，将对环境的危害降到最低。

6.5.5 固体废物环境影响小结

本项目各固体废弃物均提出了可行的资源化利用或无害化处置方案。各固体废弃物在外运处理前需在厂区内临时堆存，其中危险废物暂存间的设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求；其他一般固体废弃物临时堆场均设置在厂房内，避免了露天堆放，同时做好防渗、防流失等环保措施。

可见，本项目固体废弃物对环境影响不大，可以接受。

6.6 土壤环境影响评价

近年来，全国各地区、各部门积极采取措施，防治土壤污染。根据《广东省人民政府

关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府[2016]145 号文）等文件要求，有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工等重点行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要进行土壤环境调查，增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；

6.6.1 土壤污染的特点

1、土壤污染具有隐蔽性和滞后性。大气污染和水污染一般都比较直观，通过感官就能察觉。而土壤污染往往要通过土壤样品分析、农作物检测，甚至人畜健康的影响研究才能确定。土壤污染从产生到发现危害通常时间较长。

2、土壤污染具有累积性。与大气和水体相比，污染物更难在土壤中迁移、扩散和稀释。因此，污染物容易在土壤中不断累积。

3、土壤污染具有不均匀性。由于土壤性质差异较大，而且污染物在土壤中迁移慢，导致土壤中污染物分布不均匀，空间变异性较大。

4、土壤污染具有难可逆性。由于重金属难以降解，导致重金属对土壤的污染基本上是一个不可完全逆转的过程。另外，土壤中的许多有机污染物也需要较长时间才能降解。

5、土壤污染治理具有艰巨性。土壤污染一旦发生，仅仅依靠切断污染源的方法则很难恢复。

总体来说，治理土壤污染的成本高、周期长、难度大。

6.6.2 土壤环境影响识别

土壤中的污染物来源广、种类多，一般可分为无机污染物和有机污染物。无机污染物以重金属为主，如镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍，局部地区还有锰、钴、硒、钒、锑、铊、钼等。有机污染物种类繁多，包括苯、甲苯、二甲苯、乙苯、三氯乙烯等挥发性有机污染物，以及多环芳烃、多氯联苯、有机农药类等半挥发性有机污染物。由工程分析可知，建设项目土壤污染物主要为项目产品生产过程产生的污染源镍、钴、锰、硫酸雾，污染源主要为废水和废气。根据工程组成，主要为建设期、运营期对土壤的环境影响。

施工期土壤环境影响识别：地面漫流、垂直入渗。

运营期土壤环境影响识别：大气沉降、地面漫流、垂直入渗。

本项目对土壤的影响类型和途径下表 6.6-1，本项目土壤环境影响识别见表 6.6-2。

表6.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时期	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	—	—	—

表 6.6-2 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	污染物指标	特征因子	备注
DA001	浸出萃取车间酸雾废气	大气沉降	硫酸雾	pH	连续、正常
DA002	合成车间及电解车间废气	大气沉降	颗粒物、硫酸雾、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物	镍、钴、锰	连续、正常
DA003	萃取车间有机废气	大气沉降	TVOC、NMHC	石油烃	连续、正常
DA004	磷酸铁锂浸出车间废气	大气沉降	硫酸雾	pH	连续、正常
无组织	浸出萃取二车间、萃取一车间、磷酸铁锂浸出车间、电解车间废气	大气沉降	硫酸雾、TVOC、NMHC	pH、石油烃	连续、正常
污水池	废水收集池	地面漫流	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、镍、钴、锰、pH、SS、石油类等	pH、镍、钴、锰	事故
		垂直入渗			
危废仓库		地面漫流	镍、钴、锰	镍、钴、锰	事故
		垂直入渗			
原料仓库		地面漫流	镍、钴、锰	镍、钴、锰	事故
		垂直入渗			
中间储罐、酸碱储罐		地面漫流	pH、镍、钴、锰、石油烃	pH、镍、钴、锰、石油烃	事故
		垂直入渗	pH、镍、钴、锰、石油烃	pH、镍、钴、锰、石油烃	事故

6.6.3 评价因子筛选

厂区采取地面硬化，设置围堰，布设完整的排水系统，并以定期巡查和电子监控的方式防止废水外泄，对土壤的影响概率较小，本项目对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析；对大气沉降途径对土壤的影响进行定量分析（运营 5 年、10 年、20 年、30 年情景进行定量预测分析）。根据工程分析，环境影响因素识别及判定结果，确定本项目土壤评价因子为有土壤质量标准的镍和钴进行评价。

评价因子：镍、钴；

由于项目施工期污染物简单，且随着施工期结束影响随之结束，因此不对施工期土壤影响进行评价。

6.6.4 预测评价范围、时段和预测场景设置

依据导则表 5，项目土壤评价范围为本项目厂界外扩 0.2km。

评价时段为运营期，以项目正常运营为预测情景。

6.6.5 土壤预测评价方法与结果分析

1) 大气沉降途径土壤环境影响预测

根据 AERMOD 模式对镍及其化合物、钴及其化合物总沉降情况进行了预测，预测结果见表 6.6-3 和图 6.6-1 和图 6.6-2。

表 6.6-3 沉积影响预测结果表

序号	名称	X	Y	镍总沉积量 $g/(m^2 \cdot a)$	钴总沉积量 $g/(m^2 \cdot a)$
1	麻洋村	1113	470	2.47E-04	7.32E-06
2	彭邓屋	-1395	694	2.34E-04	6.76E-06
3	雷坑村	-1145	351	3.31E-04	9.53E-06
4	竹头下	-1856	312	1.69E-04	4.89E-06
5	大庙前	-1288	-290	2.55E-04	7.30E-06
6	谭屋村	1498	1914	8.13E-05	2.40E-06
7	冷田	370	1895	1.16E-04	3.42E-06
8	旱田	652	1925	1.04E-04	3.06E-06
9	新华屋	-1269	2257	1.13E-04	3.29E-06
10	知青场	-1487	1857	1.29E-04	3.76E-06
11	新庄村	-156	2348	9.45E-05	2.79E-06
12	谭屋	2652	2316	4.87E-05	1.46E-06
13	新江古墩	2480	1688	6.32E-05	1.89E-06
14	网格	-100	50	6.81E-03	1.97E-04

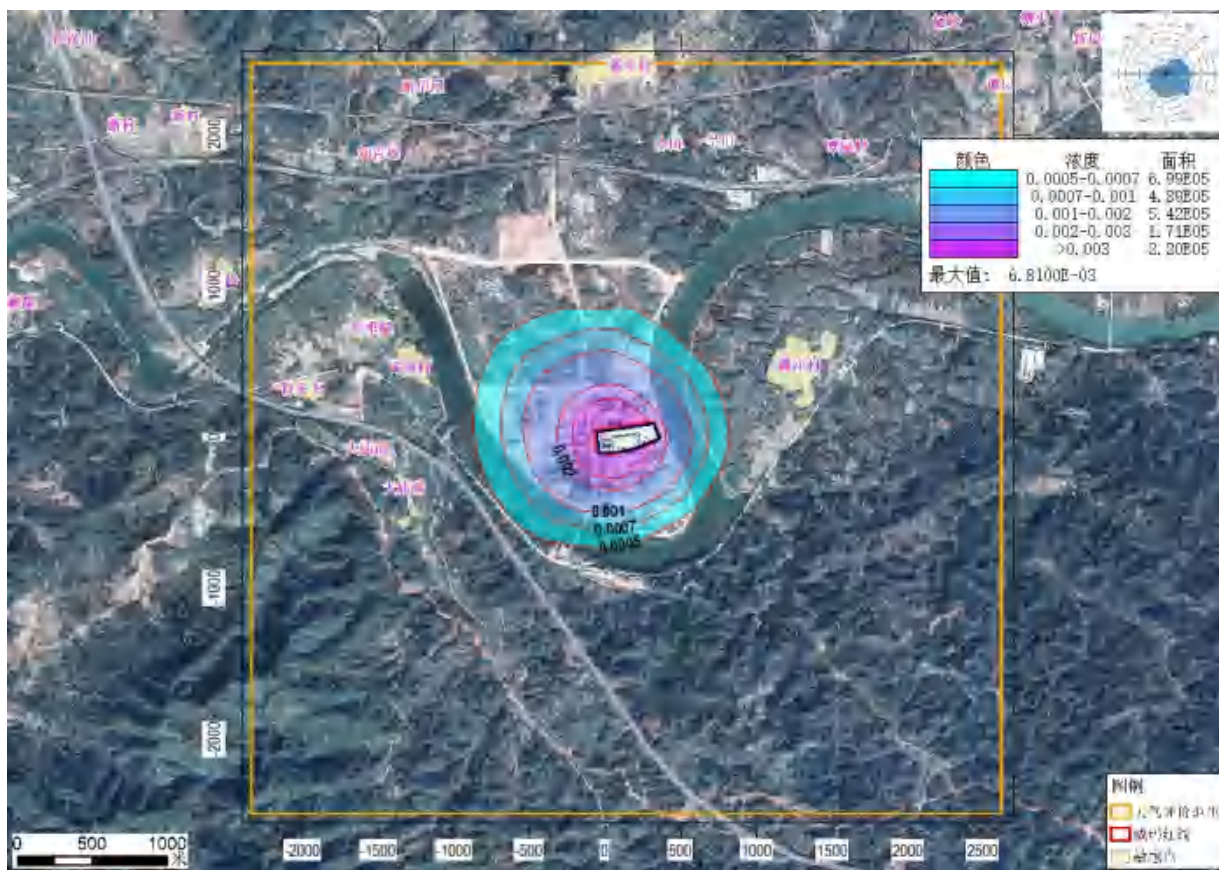


图6.6-1 镍沉积影响预测结果图 ($g/(m^2 \cdot a)$)



图 6.6-2 钴沉积影响预测结果图 (g/(m²·a))

根据有关研究表明，镍、钴在土壤中的垂直迁移作用不明显，因此大气沉积的镍、钴大部分截留在表土层。

本项目大气沉降途径土壤环境影响预测方法采用导则附录 E 单位质量土壤中某种物质的增量计算公式，如下：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，m；

n ——持续年份，a。

根据前文，不考虑输出量情况下，本项目正常工况下镍和钴沉积量如表 6.6-3 所示。根据前文监测数据，表层土壤容重约为 1.087g/cm³，即 $\rho_b=1087\text{kg/m}^3$ ，表层土壤深度取 0.2m，由此计算得到不同年份下镍和钴沉降增量结果见表 6.6-4~6.6-5：

表 6.6-4 一定时期内各关心点中镍含量变化情况表 单位 mg/kg

序号	名称	表层土 0~20cm	n 年累积输入量			本底 值	第 n 年土壤中含量		
		输入量	10 年	20 年	30 年		10 年	20 年	30 年
1	麻洋村	1.14E-03	1.14E-02	2.27E-02	3.41E-02	25.375	25.3864	25.3977	25.4091
2	彭邓屋	1.08E-03	1.08E-02	2.15E-02	3.23E-02	25.375	25.3858	25.3965	25.4073
3	雷坑村	1.52E-03	1.52E-02	3.05E-02	4.57E-02	25.375	25.3902	25.4055	25.4207
4	竹头下	7.78E-04	7.78E-03	1.56E-02	2.33E-02	25.375	25.3828	25.3906	25.3983
5	大庙前	1.17E-03	1.17E-02	2.35E-02	3.52E-02	25.375	25.3867	25.3985	25.4102
6	谭屋村	3.74E-04	3.74E-03	7.48E-03	1.12E-02	25.375	25.3787	25.3825	25.3862
7	冷田	5.34E-04	5.34E-03	1.07E-02	1.60E-02	25.375	25.3803	25.3857	25.3910
8	旱田	4.79E-04	4.79E-03	9.57E-03	1.44E-02	25.375	25.3798	25.3846	25.3894
9	新华屋	5.20E-04	5.20E-03	1.04E-02	1.56E-02	25.375	25.3802	25.3854	25.3906
10	知青场	5.94E-04	5.94E-03	1.19E-02	1.78E-02	25.375	25.3809	25.3869	25.3928
11	新庄村	4.35E-04	4.35E-03	8.70E-03	1.30E-02	25.375	25.3793	25.3837	25.3880
12	谭屋	2.24E-04	2.24E-03	4.48E-03	6.72E-03	25.375	25.3772	25.3795	25.3817
13	新江古墩	2.91E-04	2.91E-03	5.82E-03	8.72E-03	25.375	25.3779	25.3808	25.3837
14	网格	3.13E-02	3.13E-01	6.27E-01	9.40E-01	25.375	25.6883	26.0017	26.3150

注：本底值按土壤现状监测平均值计算

表 6.6-5 一定时期内各关心点中钴含量变化情况表 单位 mg/kg

序号	名称	表层土 0~20cm	n 年累积输入量			本底 值	第 n 年土壤中含量		
		输入量	10 年	20 年	30 年		10 年	20 年	30 年
1	麻洋村	3.37E-05	3.37E-04	6.74E-04	1.01E-03	3.512	3.5120	3.5123	3.5127
2	彭邓屋	3.11E-05	3.11E-04	6.22E-04	9.33E-04	3.512	3.5120	3.5123	3.5126
3	雷坑村	4.38E-05	4.38E-04	8.77E-04	1.32E-03	3.512	3.5121	3.5125	3.5130
4	竹头下	2.25E-05	2.25E-04	4.50E-04	6.75E-04	3.512	3.5119	3.5121	3.5123
5	大庙前	3.36E-05	3.36E-04	6.72E-04	1.01E-03	3.512	3.5120	3.5123	3.5127
6	谭屋村	1.10E-05	1.10E-04	2.21E-04	3.31E-04	3.512	3.5118	3.5119	3.5120
7	冷田	1.57E-05	1.57E-04	3.15E-04	4.72E-04	3.512	3.5118	3.5120	3.5121
8	旱田	1.41E-05	1.41E-04	2.82E-04	4.22E-04	3.512	3.5118	3.5119	3.5121
9	新华屋	1.51E-05	1.51E-04	3.03E-04	4.54E-04	3.512	3.5118	3.5120	3.5121
10	知青场	1.73E-05	1.73E-04	3.46E-04	5.19E-04	3.512	3.5118	3.5120	3.5122
11	新庄村	1.28E-05	1.28E-04	2.57E-04	3.85E-04	3.512	3.5118	3.5119	3.5121
12	谭屋	6.72E-06	6.72E-05	1.34E-04	2.02E-04	3.512	3.5117	3.5118	3.5119
13	新江古墩	8.70E-06	8.70E-05	1.74E-04	2.61E-04	3.512	3.5118	3.5118	3.5119
14	网格	9.06E-04	9.06E-03	1.81E-02	2.72E-02	3.512	3.5207	3.5298	3.5389

注：本底值按土壤现状监测平均值计算

由表 6.6-4~6.6-5 可知，除了最大网格点、雷坑村、麻洋村金属沉积对土壤中的镍和钴输入量较大外，其余各关心点的 10 年、20 年和 30 年累计镍和钴输入量均很小。叠加本底浓度后均未超过相应土壤环境质量的風險筛选值，建设项目的实施对土壤环境影响程度不大，可以接受。

2) 地面漫流途径土壤环境影响分析

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。建设单位通过设置围堰拦截事故水，进入事故水池，此过程由各级阀门、智能化雨水排放口等调控控制；并在事故时结合地势，在雨水沟上方设置栅板及临时小挡坝等措施，保证可能受污染的雨排水截留至雨水明沟，最终进入厂区内事故水池，全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤，在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

3) 垂直入渗途径土壤环境影响分析

对于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，通过垂直入渗进一步污染土壤。根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取一级防渗，其他区域按建筑要求做地面处理，防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

6.6.6 土壤环境影响小结

本次评价通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。经预测，企业运行 10 年、20 年、30 年，项目排放的镍、钴沉降入土壤增量不大，叠加本底后，均不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，镍、钴沉降对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。

综上，项目运营期对土壤的影响较小，可以接受。

6.7 环境影响分析结论

6.7.1 大气环境影响评价结论

结合预测结果可知，正常工况时预测因子 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、硫酸、TVOC、NMHC、镍及其化合物、锰及其化合物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期/长期浓度贡献值占标率均满足要求。此外，预测因子的短期/长期浓度叠加现状浓度，在建、拟建项目的环境影响后， PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的保证率日均质量浓度和年均质量浓度符合环境质量标准；其他污染物的短期浓度叠加值也符合相应环境质量标准；评价认为本项目

运营期废气正常排放时，对环境影响可以接受。

在废气治理设施失效的情况下，PM_{2.5}、PM₁₀、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC 和 NMHC 小时浓度贡献值大大增加，部分环境保护目标的最大落地浓度存在超标情况。因此本次评价要求建设单位应加强管理，做好生产设备启动、停车、检修、操作培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，最大限度地减少非正常工况的大气环境的影响。

经计算，本项目无需设置大气环境保护距离。

6.7.2地表水环境影响评价结论

本项目外排至基地污水处理厂进一步处理的废水主要为蒸发过程收集的部分冷凝水和生活污水，外排废水主要污染物为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等，污染物种类简单，浓度不高。外排废水总量为 72271t/a（240.94m³/d），仅占基地污水处理厂一期总处理规模的 6.9%，占一期工程剩余处理能力的 8.3%，不会对基地污水处理厂运行产生不良影响。项目外排废水经基地污水处理厂处理后可达标排放，不会对地表水造成大的不良影响。

6.7.3地下水环境影响评价结论

本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地内，不涉及集中式地下水源保护区。本项目在设计中对废水收集池、事故应急池等采取严格的防渗设计，此外，项目应落实地下水监测制度，定期监测地下水水质。采取这些防渗措施后，正常状况不会对地下水水质造成太大影响。非正常状况条件下，污染物下渗进入地下水中，对下游地下水造成一定范围的污染，但影响范围有限，且项目周边 200m 范围内无地下水环境保护目标，因此本项目废水非正常状况下不会对地下水环境保护目标造成危害。

综上所述，正常状况下拟建项目对地下水的影响不大，在采取严格的地下水污染防治措施后，对区域地下水环境影响可接受范围内。

6.7.4声环境影响评价结论

本项目所在区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。项目主要设备噪声范围为 75-90dB（A）。从预测结果可以看出，在采取了相应处理措施后噪声影响值明显下降，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，因此本项目对周围声环境影响不大。

6.7.5固体废物环境影响评价结论

本项目的固体废弃物包括危险废物及一般固废，危险废物包括二氧化锰渣（S1）、废活性炭及其吸附废油（S2）、废活性炭及其吸附物（S7）、废布袋（S8）、废机油（S9）、

废包装材料（破损）（S10）、废手套、抹布（S11）、废滤布（S12），分类收集后，交有相应资质的单位处理；一般固体废物包括铁铝渣（S3）、磷酸铁锂及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10），其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收；生活垃圾由当地环卫部门统一清运和处理、处置。经采取上述措施后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生直接影响，由于磷酸铁及石墨粉渣产生量较大，且本项目不分离，报告建议建设单位在后续建设根据磷酸铁及石墨粉渣成分分析，提出进一步分离提取磷酸铁、石墨等可行性工艺，减少固废量的产生。

6.7.6土壤环境影响评价结论

本次评价通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。经预测，企业运行10年、20年、30年，项目排放的镍、钴沉降入土壤增量不大，叠加本底后，均不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，镍、钴沉降对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。综上，项目运营期对土壤的影响较小，可以接受。

7环境风险评价

7.1评价目的

本次评价将依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《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）以及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）的要求，分析和预测本工程存在的潜在危险、有害因素，对本项目运营期间发生的可预测突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的人身安全、环境影响和损害，进行评估，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使本项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.2风险调查

7.2.1风险源调查

本项目危险物质主要包括使用的原料（中间体粉料（氢氧化镍钴锰）、废三元锂电池粉料、废磷酸铁锂电池粉料、锂水、硫酸、液碱、纯碱、氯酸钠、萃取剂、磺化煤油（260#溶剂油）、石粉、硫化钡等）、项目产品（硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰、硫酸镁、氢氧化锌、氢氧化铈、碳酸锂、硫酸钠等）和危险废物（废布袋及其内容物、废活性炭等）。危险物质的暂存数量及暂存位置以及部分危险物质理化性质表见下表 7.2-1。

表 7.2-1a 危险物质暂存数量及暂存位置

序号	危险物质名称	CAS 号	储存方式	最大储存量 t	备注
1	中间体粉料（氢氧化镍钴锰）	/	吨包	1500	原料库
2	废三元锂电池粉料	/	吨包	500	原料库
3	废磷酸铁锂电池粉料	/	吨包	500	原料库
4	锂水	/	储槽	500	车间储槽
5	硫酸	7664-93-9	300m ³ 储罐	400	硫酸罐
6	纯碱（碳酸钠）	497-19-8	吨包	200	辅料库
7	液碱（氢氧化钠）	1310-73-2	1 个 40m ³ 、2 个 110m ³ 储罐	200	液碱罐
8	氯酸钠	7775-09-9	50kg 袋	30	危化库
9	P204 萃取剂（在生产线上）	298-07-7	/	2	生产车间
10	P507 萃取剂（在生产线上）	238-865-3	/	2	生产车间
11	272 萃取剂（在生产线上）	/	/	2	生产车间
12	锂萃取剂（在生产线上）	/	/	1	生产车间
15	磺化煤油（在生产线上）	64745-95-5	/	15	生产车间
16	硫酸镍晶体	10101-97-0	袋装	1500	成品仓
17	硫酸钴	10124-24-1	袋装	200	成品仓

表 7.2-1b 项目危险化学品理化性质一览表

氯酸钠						
标识	中文名：氯酸钠	危险货物编号：51030				
	英文名：Sodium chlorate	UN 编号：1495				
	分子式：NaClO ₃		分子量：106.45		CAS 号：7775-09-9	
理化性质	外观与性状	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。				
	熔点（℃）	248～261		相对密度(水=1)		2.49
	沸点（℃）	分解		饱和蒸气压（kPa）		/
	溶解性	易溶于水，微溶于乙醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD ₅₀ : 1200mg/kg(大鼠经口)。				
	健康危害	本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物		氧气、氯化物、氧化钠。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（g/m ³ ）：		/	
	自燃温度(℃)	/	爆炸下限（g/m ³ ）：		/	
	危险特性	强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝。				
	灭火方法	用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。				
急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③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食入：饮足量温水，催吐。就医。					
泄漏处理	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。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。					
储运事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。					
硫酸						
标识	中文名：硫酸		危险货物编号：81007			
	英文名：Sulfuric acid		UN 编号：1830			
	分子式：H ₂ SO ₄		分子量：98.08		CAS 号：7664-93-9	
理化	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				

化性 质	熔点（℃）	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性	与水混溶。				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	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。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	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。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 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。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。				
灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。					
氢氧化钠						
标 识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠				危险货物编号：82001	
	英文名：Sodiun hydroxide; Caustic soda; Sodiun hydrate				UN 编号：1823	
	分子式：NaOH		分子量：40.01		CAS 号：1310-73-2	
理 化 性 质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				

毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触: 立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。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。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入: 患者清醒时立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。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。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于干燥清洁的仓间内, 注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸, 防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 泄漏处理: 隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。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, 收集回收或无害处理后废弃。				
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。					
六水硫酸镍						
标识	中文名: 六水硫酸镍			危险货物编号: 无资料		
	英文名: nickel sulfate hexahydrate			UN 编号: 无资料		
	分子式: NiSO4.6H2O			分子量	CAS 号: 10101-97-0	
溶解性	外观与性状	绿色结晶, 正方晶系。				
	熔点	无资料	相对密度 (水=1)		2.07	
	沸点	840 (无水)℃	饱和蒸汽压 (kPa)		无资料	
	溶解性	易溶于水, 溶于乙醇, 微溶于酸、氨水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 335mg/kg(雄性大鼠经口); 264mg/kg (雌性大鼠经口) LC ₅₀ 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。对眼睛有刺激性。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。				
燃烧爆炸	燃烧性	不燃	燃烧分解物		/	
	闪点(℃)	/	爆炸上限 (v%)		无意义	
	自燃温度	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。				

危险性	建规火险分级	/	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂				
	灭火方法	不燃。火场周围可用的灭火介质				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底清洗。 眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。					
泄漏处理	戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，手机回收或无害处理后废弃。					
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须完整密封，防止吸潮。					
硫酸钴（七水）						
标识	中文名：硫酸钴（七水）			危险货物编号：/		
	英文名：Cobalt sulfate heptahydrate			UN 编号：3082		
	分子式：CoSO ₄ ·7H ₂ O	分子量：281.103		CAS 号：10026-24-1		
理化性质	外观与性状		红色晶体或结晶粉末			
	熔点（℃）	98	相对密度(水=1)	2.03	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）		735	饱和蒸气压（kPa）		/
	溶解性		溶于水及甲醇，不溶于氨，微溶于乙醇			
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收			
	毒性		LD ₅₀ : 582mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 320mg/kg（大鼠肌肉） LDLo: 16200 μg/kg（小狗注射） TCLo: 91mk/kg（大鼠吸入）；30mg/kg（小鼠吸入）			
	健康危害		吞咽有害。吸入可能导致过敏或哮喘症状或呼吸困难。可能致癌。可能对生育能力或胎儿造成伤害。对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。			
	急救方法		吸入：请将患者移到新鲜空气处。如呼吸停止，请教医生。 皮肤接触：用肥皂和大量的水冲洗。请教医生。 眼睛接触：用水冲洗眼睛作为预防措施。 食入：切勿给失去知觉者通过口喂任何东西。用水漱口。请教医生			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		燃烧分解物		/
	闪点(℃)	/		爆炸上限（v%）		/
	引燃温度(℃)	/		爆炸下限（v%）		/
	危险特性		本身不能燃烧。无特殊的燃烧爆炸特性。			
	建规火险分级	/	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物		强氧化剂			
	灭火方法					

储运条件	贮存在阴凉处。使容器保持密闭，储存在干燥通风处。
泄漏处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：使用个人防护用品。避免粉尘生成。避免吸入蒸汽、烟雾或气体。保证充分的通风。 环境保护措施：如能确保安全，可采取措施防止进一步的泄漏或溢出。不要让产品进入下水道。一定要避免排放到周围环境中。 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：收集和处置时不要产生粉尘。扫掉和铲掉。放入合适的封闭的容器中待处理。

7.2.2 环境敏感目标调查

环境敏感目标调查详见前文第1章 1.9 小节。

7.3 环境风险潜势初判及评价工作等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据前文章节 1.6 中环境风险评价工作等级分析可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境的环境风险潜势等级及环境风险潜势综合等级具体如下表：

表 7.3-2 本项目环境风险潜势初判一览表

危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境要素	环境敏感程度 (E)	环境风险潜势
P1	大气环境	E3	III
	地表水环境	E2	IV
	地下水环境	E3	III
环境风险潜势综合等级			IV

注：根据 HJ169-2018，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

综上所述，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于建设项目环境风险评价工作等级划分依据，本项目环境风险潜势综合等级为IV，因此项目环境风险评价工作等级为一级。

7.4 风险识别

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

物质危险性识别范围：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：包括项目的主要生产装置、储运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等。

7.4.1 物质危险性识别

本项目所涉及的有毒有害物质的危险特性如下表。

本项目所涉及的原辅材料和产品物质的危险特性如下表。

表 7.4-1 本项目原辅材料及产品等危险特性辨识一览表

物品性质	序号	化学品名	CAS 号	《危险化学品目录》 (2022 调整版) 危 化品序号	《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 序号
原辅材料	1	中间体粉料（氢氧化镍钴锰）	/	/	/
	2	废磷酸铁锂电池粉料	/	/	/
	3	锂水	/	/	/
	4	硫酸	7664-93-9	1302	208
	5	纯碱	497-19-8	/	/
	6	液碱	1310-73-2	1669	/
	7	氯酸钠	7775-09-9	1535	193
	8	P507 萃取剂	238-865-3	/	/
	9	P204 萃取剂	298-07-7	286	/
	10	272 萃取剂	/	/	/
	11	锂萃取剂	/	/	/
	12	磺化煤油（260#溶剂油）	64745-95-5	/	/
	13	石粉	/	/	/
	14	硫化钡	21109-95-5	1284	/
产品	1	硫酸镍晶体	10101-97-0	1318	212
	2	硫酸钴晶体	10026-24-1	1315	146（钴及其化合物）
	3	硫酸锰晶体	10034-96-5	/	240（锰及其化合物）
	4	硫酸镁	7487-88-9	/	/
	5	氢氧化锌	20427-58-1	/	/
	6	氢氧化钪	17674-34-9	/	/

物品性质	序号	化学品名	CAS 号	《危险化学品目录》 (2022 调整版) 危 化品序号	《建设项目环境风险评价 技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 序号
危废	7	碳酸锂	554-13-2	/	/
	8	硫酸钠	7757-82-6	/	/
	1	危险废物	/	/	/

属危险化学品的产品储存注意事项如下：

储存注意事项：储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。防止阳光直射。

运输注意事项：搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。

7.4.2 生产系统危险性识别

本项目涉及的原料种类较多，并且在生产工艺以及设备运行过程存在多种不同性质的潜在风险事故。根据本项目的生产工艺流程和设计参数，生产过程包括：车间设备运行、废气处理装置运行等。

由于车间为主要生产场所，物料出入操作较频繁，且涉及干燥等高温设备，存在因人为因素引发火灾、爆炸事故的风险。项目硫酸雾使用碱液喷淋塔处理，颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物使用“布袋除尘+碱喷淋”处理，有机废气采用活性炭吸附装置去除，引发火灾和爆炸的风险事故较低。原料仓库存放的物品种类多，出入操作频繁，如管理不严，易发生火灾、爆炸事故。

综上所述，本项目生产使用的物料在储存、运输、使用等过程中，当易燃物质泄漏或挥发后，一旦遇到火源，可能会发生火灾事故，当其浓度达到爆炸极限范围内时，则可能发生爆炸事故。

表 7.4-2 生产过程风险分析一览表

设备名称	风险物质	发生原因	潜在风险	备注
硫酸罐和液碱罐	硫酸、液碱	操作原因：设备超压，或因操作失误。 设备原因：设备不符合设计技术要求；设备损坏而未及时维修。	有毒有害物质泄漏	发生频率很低
产品罐	硫酸镍、硫酸钴等			发生频率低
废气治理	硫酸、颗粒物、镍及其化合物、VOCs、锰及其化合物、钴及其化合物	废气处理系统故障或停电	污染物超标排放	发生频率很低
废水收集池	COD、pH、镍、钴、锰	废水处理池体防渗层发生破损泄漏	废水泄漏	发生频率很低
运输车辆	硫酸、液碱、硫酸	交通事故，或运输槽车阀门等部件密封不严、设备老化、工作人员操作失误。	有毒有害物质泄漏	发生频率极低

设备名称	风险物质	发生原因	潜在风险	备注
	镍、硫酸钴等			
生产场所	/	厂区遇明火引起火灾	火灾事故	发生频率极低

7.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目在储存、生产、运输过程中，若因操作不当、闸阀失灵、管道破裂、交通事故或一些非人为的因素，可能导致硫酸等物质泄漏，造成小范围内的环境空气中污染物浓度剧增，大量泄漏会污染评价范围内的麻洋村等多个村庄的空气环境，从而威胁当地居民的身体健康。此外，若泄漏物围堵不及时可能流入江河水域，危害水生生物的安全，对水生生态环境造成影响。

本项目生产原料供应主要采用公路运输方式，输送路线较长，输送路线主要为高速公路和国道，沿途可能存在多种环境风险影响途径。在运输过程中，发生槽车泄漏事故或厂区泄漏时，首先泄漏物产生的污染物将挥发到环境空气中，对周围居民的呼吸系统、健康状况的造成影响；若泄漏的硫酸等原辅料如围堵不及时可能流入江河水域，危害水生生物的安全，对水生生态环境造成影响。

本项目由于阀门与法兰处密封性能下降，防腐层脱落，频繁开启泵、开启阀门过快引起的管道水击、疲劳断裂均可能引起流体化学品泄漏。项目主要为硫酸的泄漏风险，可污染地表水、土壤。可燃化学品的泄漏如遇明火，则易发生火灾爆炸。项目主要风险特征及危害见表 7.4-3。

表 7.4-3 风险特征及危害

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	环境影响途径
1	储罐区	硫酸储罐、液碱储罐、硫酸镍溶液储罐、硫酸钴中间储罐	酸、碱、重金属	泄漏	大气、土壤、地下水、地表水
2	生产车间	泄漏、起火、爆炸等	酸、碱、有机物、重金属、CO 等	泄漏、火灾	大气、土壤、地下水、地表水
3	废气处理	废气处理设施	粉尘、重金属及其化合物、VOCs、硫酸雾等	事故排放	大气
4	废水收集池	收集池	COD、氨氮、SS、重金属等	泄露	地表水、地下水
5	冷凝水池	冷凝水池	COD、氨氮、SS、重金属等	事故排放	地表水

6	仓库	危险废物贮存、渣料库	COD、重金属等	泄漏、火灾	大气、土壤、地下水、地表水
---	----	------------	----------	-------	---------------

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

7.5.1.1 对地表水环境产生影响的风险事故情形

根据环境风险识别可知，本项目对地表水产生的影响事故包括储罐区发生泄漏事故，废水输送管道破损发生泄漏事故、火灾产生的大量消防废水以及生产废水的事故性排放。

储罐区设有足够容积的围堰收集泄漏废液，泄漏物质不外溢进入周围地表水环境。火灾事故产生的大量消防废水，由项目事故废水收集系统收集，进入事故应急池。本工程设有足够容积的事故应急池收集各事故废水，确保事故废水有效收集。

由于人为操作失误、自然灾害等因素，消防废水未能在厂内有效收集，而形成地表径流蔓延出厂排出了厂外，则由基地的雨水收集系统或基地污水处理系统收集。

综上所述，本项目事故废水或废液均可有效得到收集处理，不直接进入周围地表水环境。

7.5.1.2 对地下水环境产生影响的风险事故情形

根据分析，本项目对地下水环境产生影响的风险事故情形为：

各池体或储罐破损渗漏等，且同时防渗层出现破损，导致的污染物渗入地下水，对地下水产生不良影响（此部分前文已做分析，详见地下水环境影响分析章节）。

7.5.1.3 对大气环境产生影响的风险事故情形

根据分析，本项目对大气环境产生影响的风险事故情形设定为：

- （1）硫酸或成品储罐发生泄漏，挥发的化学品对大气环境的影响；
- （2）发生火灾爆炸后伴生/次生一氧化碳气体对大气环境的影响；
- （3）废气处理设施出现故障，发生非正常排放时，大量的废气排入周围大气，将对环境造成严重污染（此部分前文已做分析，详见章节 5.1 大气环境影响分析）。

（4）最大可信事故

项目环境风险事件树见图 7.5-1。

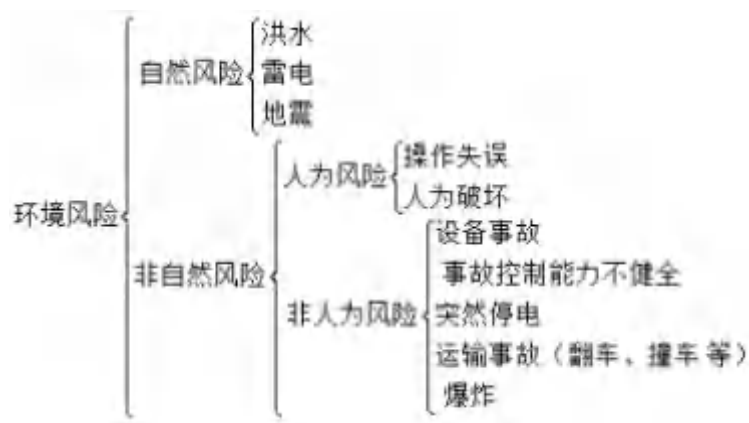


图 7.5-1 项目环境风险事件树

风险概率和风险性质的关系见表 7.5-1。

表 7.5-1 风险概率与风险性质间关系

风险性质	很易发生	易发生	适度发生	不易发生	很难发生	几乎不发生
风险概率	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}

项目最大可信事故是指事故所造成的危害，在所有预测的事故中最严重，并且发生事故的的概率不等于零。需要从各功能单元的最大可信事故风险中，选出危害最大的作为项目的最大可信灾害事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 可知：常压单包容储罐 10min 内泄漏完和全破裂泄漏频率为 5.00×10^{-6} /a，属于极小概率事件；泄漏孔径 10mm 孔径泄漏频率为 1.0×10^{-4} /a。因此，确定项目硫酸储罐泄漏作为最大可信事故，并考虑企业发生火灾爆炸产生的伴生/次生污染物的影响。

7.5.2 源项分析

（1）硫酸储罐发生泄漏

1）泄漏源、泄漏方式

①泄漏源：假定硫酸储罐在物料输送、储存过程中发生了泄漏，泄漏后在罐区围堰内通过蒸发扩散进入大气。

②泄漏方式：假定为连续性液态泄漏。

2）泄漏量的估算

①小型裂口泄漏量

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的伯努利方程计算液体泄漏速度 Q_L ：

$$Q_L = C_d A \sqrt{\frac{2(p - p_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。本报告 C_d 取 0.62；

表 7.5-2 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
100	0.65	0.60	0.55
≤ 100	0.50	0.45	0.40

（其中： Re 为过程单元中流动液体的雷诺数； D 为过程单元（如管道）的内径，m； U 为过程单元中液体的流速，m/s； μ 为泄漏液体的粘度， $pa \cdot s$ 。）

A ——裂口面积， m^2 ，裂口长度取 1m，以 0.1 mm 的裂缝计，裂口面积为 $0.0001 m^2$ ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ，硫酸取值 $1830 kg/m^3$ ；硫酸镍取值 $3680 kg/m^3$ ；

p ——容器内介质压力，按常压容器处理，取 $101325 pa$ ；

p_0 ——环境压力，取 1 个标准大气压 $101325 pa$ ；

g ——重力加速度， $9.8 m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，取 2m。

由计算可知，小型裂口硫酸泄漏速率为 $0.69 kg/s$ ，5 分钟、10 分钟、30 分钟（响应时间为 30min）泄漏量分别为 207kg、414kg、1242kg。小型裂口硫酸镍泄漏速率为 $1.51 kg/s$ ，5 分钟、10 分钟、30 分钟（响应时间为 30min）泄漏量分别为 453kg、906kg、2718kg。

②单罐破裂泄漏量

本项目硫酸储罐破裂以最大储罐容积全部泄漏计，根据建设单位提供资料，硫酸储罐最大储量为 400t，则硫酸储罐破裂泄漏量为 400t。

3）蒸发量计算

发生泄漏事故时，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于硫酸沸点为 $330^\circ C$ ，硫酸镍沸点为 $840^\circ C$ ，储罐为常温常压储存，则储罐泄漏时闪蒸蒸发和热量蒸发可忽略不计，泄漏的硫酸蒸发主要是质量蒸发，因此本次环评只计算质量蒸发。质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s； a, n ——大气稳定度系数，见表 7.5-2； p ——液体表面蒸气压，Pa； M ——物质的摩尔质量，kg/mol； R ——气体常数；J/mol·k； T_0 ——环

境温度, K; u ——风速, m/s; r ——液池半径, m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。本项目硫酸储罐和成品罐均设置围堰, 以围堰最大等效半径为液池半径。

本次评价选取 F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 环境温度 25°C, R 取气体常数 8.314J/(mol·K)。

表 7.5-3 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p ——液体蒸发总量, kg; Q_1 ——闪蒸蒸发液体量, kg/s; t_1 ——闪蒸蒸发时间, s; Q_2 ——热量蒸发速率, kg/s; t_2 ——热量蒸发时间, s; Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s; t_3 ——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间, s。

由于硫酸沸点较高, 闪蒸蒸发和热量蒸发量相对于质量蒸发比较小, 本次评价只计算质量蒸发量, 将上述参数代入计算, 计算结果见下表 7.5-4。

表 7.5-4 硫酸储罐泄漏时蒸发速率计算一览表

物料	平均密度 (kg/m ³)	物料泄漏 量 (kg)	大气稳 定度	气体常数 (J/mol·k)	环境温 度 (k)	风速 (m/s)	液池面 积 (m ²)	蒸发速率 (g/s)
硫酸	1840	1242	F	8.31	298	1.5	88	0.054

经过计算, 硫酸泄漏后 5 分钟、10 分钟、30 分钟 (响应时间) 的蒸发总量分别为 16.2g、32.4g、97.2g。

(2) 火灾时伴生/次生污染源

项目磺化煤油若发生泄漏时遇到明火, 容易发生火灾和爆炸事故, 本次火灾事故源强主要考虑磺化煤油泄漏遇到火源燃烧而形成火灾。火灾产生次生污染物中毒性较大的一氧化碳和二氧化硫。火灾发生时, 一氧化碳产生量按《建设项目环境风险评价技术导则》(TJ 169-2018) 附录 F 中一氧化碳产生量计算:

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中 $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳产生量, kg/s;

C ——物质中碳的质量百分比含量, %;

q ——化学不完全燃烧值, %。取 1.5%-6%, 扩建项目取 6%;

Q ——参与燃烧的物质质量, t/s, 按全部磺化煤油 (储存量 0.5t) 参与燃烧 30 分钟进

行计算。

二氧化硫产生量计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中 $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫产生量，kg/h；

B——物质燃烧量，kg/h；

S——物质中硫的含量，%。取 0.04%-0.1%，取 0.07%；

表 7.5-5 事故泄漏火灾伴生/次生一氧化碳计算参数及计算结果

泄漏物质	计算参数					一氧化碳产生量	二氧化硫产生量
	C	q	Q (t/s)	B (kg/h)	S	$G_{\text{一氧化碳}}$ (kg/s)	$G_{\text{二氧化硫}}$ (kg/h)
磺化煤油	85%	6%	0.00028	1000	0.07%	0.033	1.4

7.6 风险预测与评价

7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

一、预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G.2 采用理查德森数对有毒有害物质进入空气中属于重质气体还是轻质气体进行判定，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放实际 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定：

$$T = 2X / U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离，m；取最近敏感点糖寮距离 178m；

U_r ——10m 高处风速，m/s，假设风速和风向在 T 时间段内保持不变；取 1.5m/s；

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放；

综上所述， $T = 3.96\text{min} < T_d = 30\text{min}$ ，则排放方式为连续排放。

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；1.29 kg/m³；

Q ——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源的直径，m；取 10m

U_r ——10m 高处风速，m/s；取 1.5m/s。

经《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐下的参数计算可得：储罐泄漏和火灾伴生/次生各污染物理查德森数 $Ri < 1/6$ ，为轻质气体，扩散计算采用 AFTOX 模式。

二、预测范围与计算点

1、预测范围

大气环境风险预测范围为厂界外扩 5km 范围的区域。

2、计算点

本次大气环境风险预测计算点包括：环境空气敏感点、评价范围内的网格点。

三、预测参数

本项目预测采用 EIAProA2018 中风险模型 AFTOX 烟团扩散模型对硫酸进行预测，气象参数选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

四、大气毒性终点浓度值

预测因子 1 级大气毒性终点浓度值、2 级大气毒性终点浓度值具体见下表：

表 7.6-1 各污染物大气毒性终点浓度值

污染物	1 级大气毒性终点浓度 (mg/m^3)	2 级大气毒性终点浓度 (mg/m^3)
硫酸雾（参考发烟硫酸）	160	8.7
一氧化碳	380	95
二氧化硫	79	2

五、预测结果

a. 泄漏事故预测结果

按泄漏 30 min 考虑，轴线不同距离高峰浓度出现的时间见表 7.6-2，大气预测结果图见图 7.6-1。

预测结果表明，最不利气象条件下，硫酸泄漏时预测的高峰浓度值未超过其 1 级大气毒性终点浓度（ $160\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ ），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=0\text{ m}$ ，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=0\text{ m}$ 。成品硫酸镍泄漏时预测的高峰浓度值未超过其 1 级大气毒性终点浓度（ $51\text{mg}/\text{m}^3$ ）和 2 级大气毒性终点浓度（ $8.6\text{mg}/\text{m}^3$ ），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=0\text{ m}$ ，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=0\text{ m}$ 。

表 7.6-2 下风向不同距离硫酸高峰浓度时间表

距离(m)	浓度出现时刻(min)	高峰浓度(mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)	2 级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)
10	0.11	3.28E+00	160	0	8.7	0
100	1.11	9.12E-01				
200	2.22	3.02E-01				
300	3.33	1.56E-01				
400	4.44	9.67E-02				
500	5.56	6.67E-02				
600	6.67	4.92E-02				
700	7.78	3.81E-02				
800	8.89	3.05E-02				
900	10.00	2.50E-02				
1000	11.11	2.10E-02				
1200	13.33	1.55E-02				
1400	15.56	1.19E-02				
1600	17.78	9.90E-03				
1800	20.00	8.47E-03				
2000	22.22	7.36E-03				
2200	24.44	6.48E-03				
2600	28.89	5.18E-03				
2800	35.11	4.69E-03				
3000	37.33	4.28E-03				
3500	43.89	3.49E-03				
4000	50.44	2.92E-03				
4500	56.00	2.49E-03				
5000	62.56	2.16E-03				

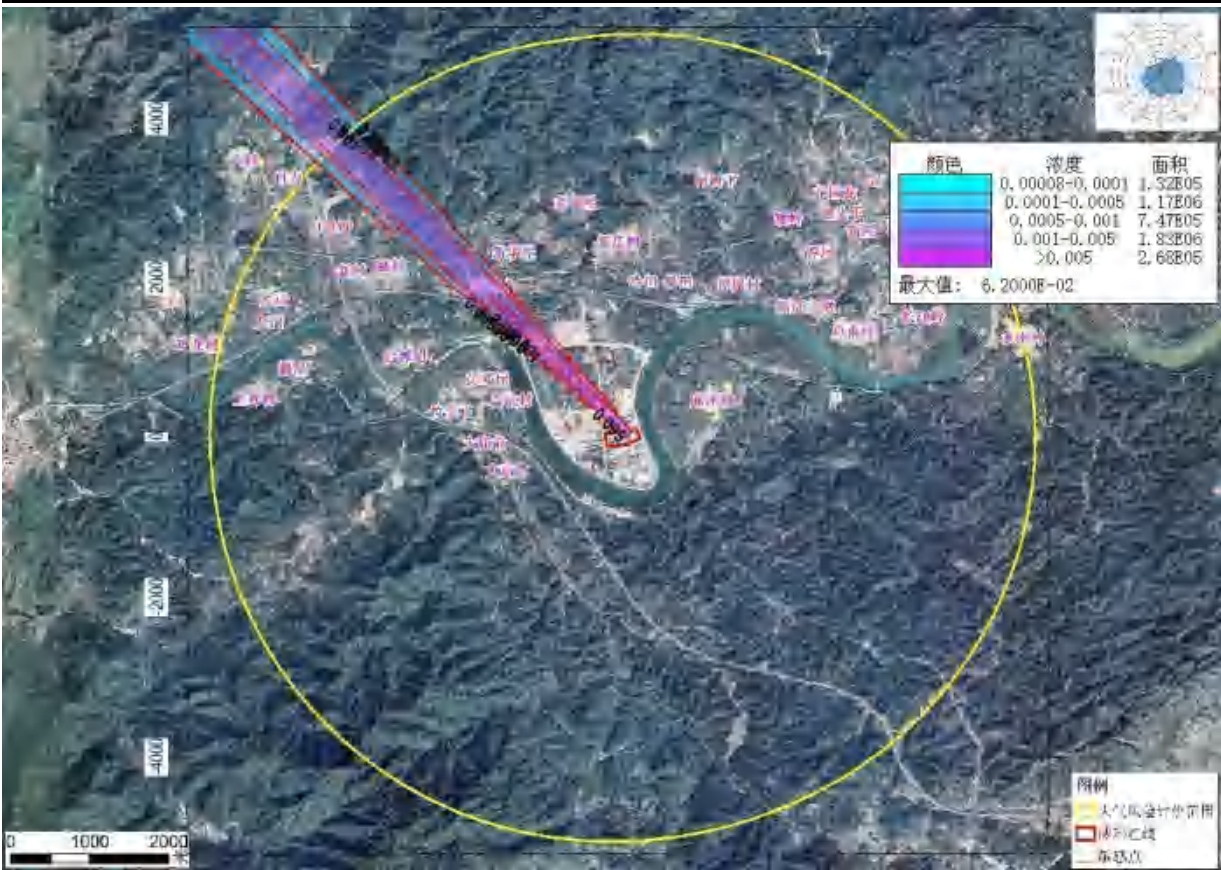


图 7.6-1 网格点预测期间下风向硫酸浓度分布图

b.火灾伴生/次生污染物预测结果

按火灾 30 min 考虑，主导风向 SE，轴线不同距离高峰浓度出现的时间见下表 7.6-3 和 7.6-4，大气预测结果图见图 7.6-2 和图 7.6-3。

预测结果表明，最不利气象条件下，火灾伴生/次生一氧化碳预测的高峰浓度值超过其 1 级大气毒性终点浓度（380mg/m³）和 2 级大气毒性终点浓度（95mg/m³），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=110m，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=260 m。火灾伴生/次生二氧化硫预测的高峰浓度值未超过其 1 级大气毒性终点浓度（79mg/m³），但超过 2 级大气毒性终点浓度（2mg/m³），即 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=0m，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 r=180 m。

表 7.6-3 下风向不同距离一氧化碳高峰浓度时间表

距离(m)	浓度出现时刻(min)	高峰浓度(mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)	2 级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)
10	0.11	1.71E+03	380	110	95	260
100	1.11	4.50E+02				
200	2.22	1.49E+02				
300	3.33	7.64E+01				
400	4.44	4.75E+01				

距离(m)	浓度出现时刻(min)	高峰浓度(mg/m ³)	1级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	1级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)	2级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	2级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)
500	5.56	3.27E+01				
600	6.67	2.42E+01				
700	7.78	1.87E+01				
800	8.89	1.49E+01				
900	10.00	1.23E+01				
1000	11.11	1.03E+01				
1200	13.33	7.58E+00				
1400	15.56	5.85E+00				
1600	17.78	4.86E+00				
1800	20.00	4.15E+00				
2000	22.22	3.61E+00				
2200	24.44	3.17E+00				
2600	28.89	2.54E+00				
2800	36.11	2.30E+00				
3000	38.33	2.10E+00				
3500	44.89	1.71E+00				
4000	51.44	1.43E+00				
4500	57.00	1.22E+00				
5000	63.56	1.06E+00				

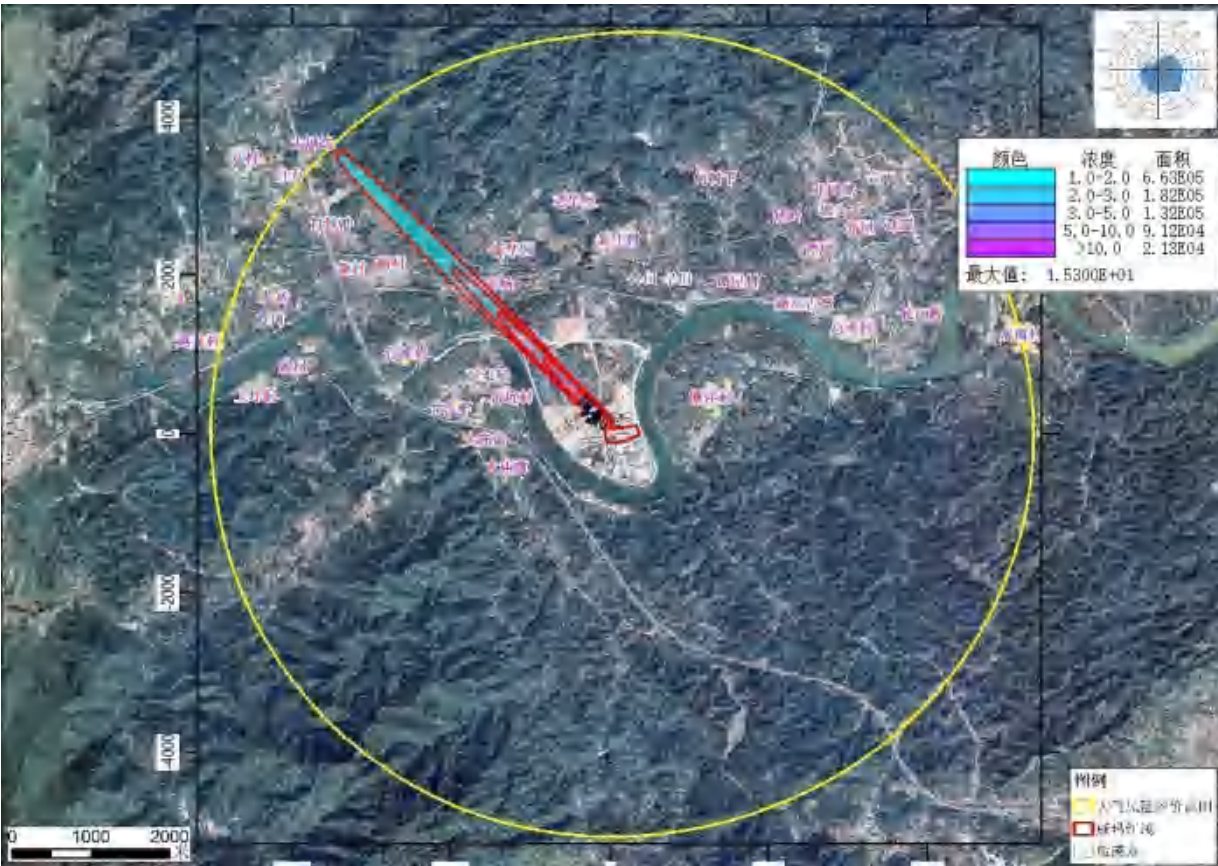


图 7.6-2a 网格点预测期间下风向一氧化碳浓度分布图



图 7.6-2b 一氧化碳浓度超过阈值的最大影响区域图

表 7.6-4 下风向不同距离二氧化硫高峰浓度时间表

距离(m)	浓度出现时刻(min)	高峰浓度(mg/m³)	1 级大气毒性终点浓度(mg/m³)	1 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)	2 级大气毒性终点浓度(mg/m³)	2 级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)
10	0.11	2.02E+01	79	0	2	180
100	1.11	5.32E+00				
200	2.22	1.76E+00				
300	3.33	9.03E-01				
400	4.44	5.61E-01				
500	5.56	3.87E-01				
600	6.67	2.85E-01				
700	7.78	2.21E-01				
800	8.89	1.77E-01				
900	10.00	1.45E-01				
1000	11.11	1.22E-01				
1200	13.33	8.95E-02				
1400	15.56	6.91E-02				
1600	17.78	5.74E-02				
1800	20.00	4.90E-02				
2000	22.22	4.26E-02				
2200	24.44	3.75E-02				
2600	28.89	3.00E-02				
2800	36.11	2.72E-02				
3000	38.33	2.48E-02				
3500	44.89	2.02E-02				

距离(m)	浓度出现时刻(min)	高峰浓度(mg/m ³)	1级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	1级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)	2级大气毒性终点浓度(mg/m ³)	2级大气毒性终点浓度最远影响范围(m)
4000	51.44	1.69E-02				
4500	58.00	1.44E-02				
5000	63.56	1.25E-02				

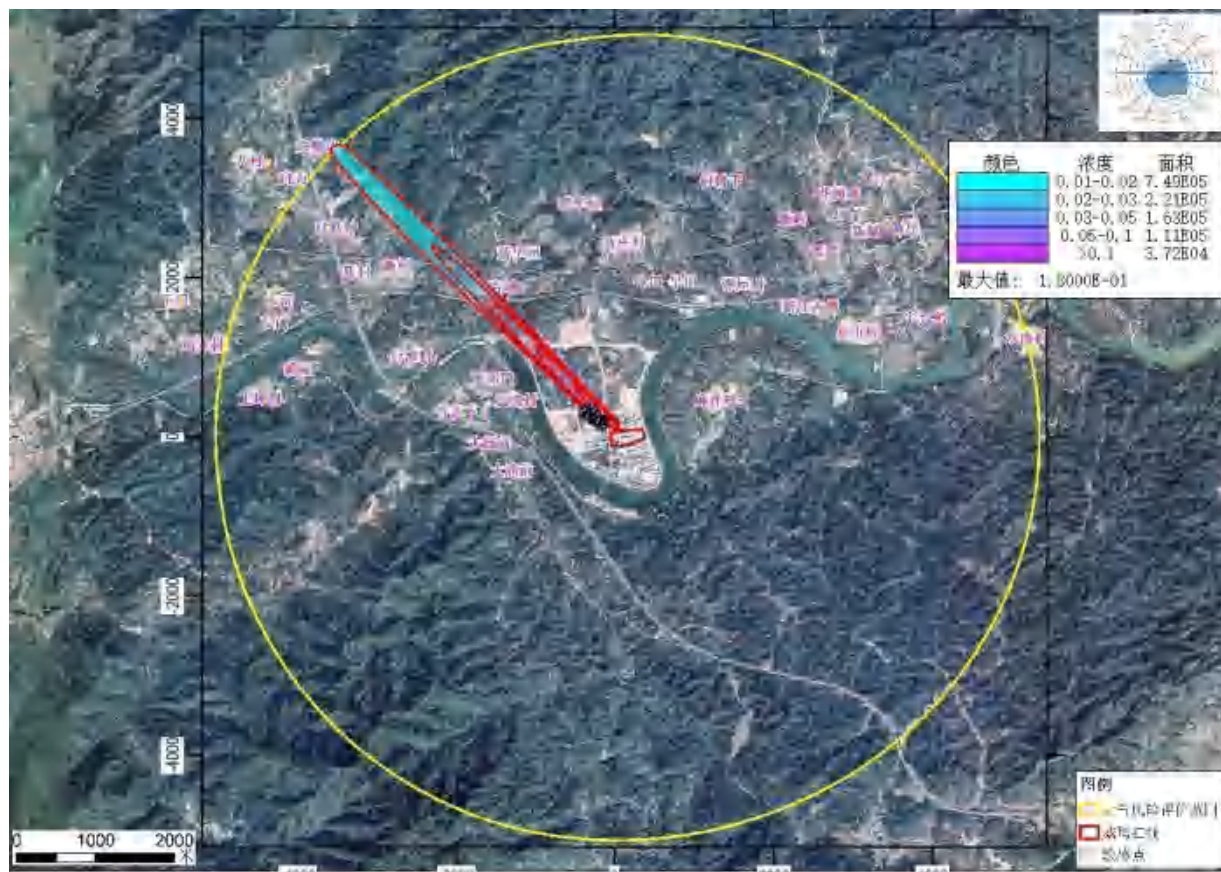


图 7.6-3a 网格点预测期间下风向一氧化碳浓度分布图



图 7.6-3b 二氧化硫浓度超过阈值的最大影响区域图

预测结果表明，本项目假定在事故情形最不利气象条件下，1级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=110\text{m}$ （一氧化碳），2级大气毒性终点浓度最大影响范围为 $r=260\text{m}$ （一氧化碳），该影响范围内均无常住居民点等环境敏感点，影响程度有限，因此，评价认为，项目环境风险可以接受。但建设单位必须加强对危险化学品储运管理，认真落实危险化学品泄漏的预防和处置措施，制定可操作的事故应急预案，将危险品事故风险降低到最低限度。

7.6.2有毒有害物质在地表水环境中的扩散

本项目运营期间由于管理上的疏漏以及不可抗拒的意外事故(如池壁、管道破裂)等均可造成废水污染物的事故排放。在非正常工况条件下，污染物的产生量往往会大大超过正常工况条件下的产生量，从而造成污染物超标排放，将对纳污水体将产生不同程度的环境污染。根据本项目生产工艺过程，结合工程类比调查，运营期间可能产生的风险事故类型包括以下几个方面：

- (1) 停电造成污染物处理系统停止工作，致使污染物超标排放；
- (2) 处理装置的管理系统出现故障造成废水处理系统非正常运转引起事故排放；
- (3) 管道破裂、容器倾倒引起的废物泄漏。

因此，建设单位需严格加强污水处理站的管理，确保污水治理设施正常运行，外排废水达标排放，杜绝非正常排放和事故排放。若出现非正常排放和事故排放情况，即将废水

转入事故池。

本项目禁止事故废水外排。本项目对污水处理站采取日常监测制度，一旦发现出水不能达到相应的排放要求，厂内立刻启动应急机制，立即切断废水排放口出水，并且各生产车间在 8 小时内陆续安排停产。因为本项目的产品均按照批次生产制度进行生产，产品的生产过程需连续进行并且历时较长，生产过程中产生的废气与废水均为连续产生。因此本项目事故废水收集池的容积至少需考虑 1 天日最大废水量。

本次预测情形为废水收集池发生破裂泄露事故时，事故废水未经处理直接排放到滨江中事故排放的情况。

(1) 预测对象及评价范围

同地表水调查范围相同。

(2) 水文参数

根据地表水评价章节，评价河段的生态流量为 $17.3\text{m}^3/\text{s}$ 。平均河宽为 177m ，水深约 1.38m ，河道坡降为 0.75% ，平均流速为 0.071m/s 。

(3) 预测因子及评价标准

根据本项目使用的物料特性及事故特征，本次选取硫酸镍作为预测因子，受纳水体为Ⅲ类水质目标功能区，参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求，评价标准为镍 $\leq 0.02\text{mg/L}$ ，钴 $\leq 1.0\text{mg/L}$ ，锰 $\leq 0.1\text{mg/L}$ ，COD $\leq 20\text{mg/L}$ ，氨氮 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 。

(4) 预测模型

根据本评价范围内纳污水体滨江的特征，结合《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，选用平面二维数学模型中 E.6.2.1 瞬时排放，不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放：

$$C(x,y,t) = C_h + \frac{M}{2\pi h t \sqrt{E_x E_y}} \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t} - \frac{y^2}{4E_y t}\right] \exp(-kt)$$

式中：

$C(x,y,t)$ ——纵向距离 x ，横向距离 y 点的污染物浓度， mg/L ；

C_h ——河流上游污染物浓度， mg/L ；

M ——污染物的瞬时排放总质量， g ；

h ——断面水深， m ；

t ——排放发生后的扩散历时， s ；

E_x ——污染物纵向扩散系数, m^2/s ;

E_y ——污染物横向扩散系数, m^2/s ;

x ——笛卡尔坐标系 X 向的坐标, m ;

y ——笛卡尔坐标系 Y 向的坐标, m ;

u ——断面流速, m/s ;

k ——污染物综合衰减系数, $1/s$;

本次用泰勒法(Taylor)法求 $(B/H \leq 100)$, 滇江的河床

比降 I 为 0.000617, 经过计算得到: $E_y=0.392$ 。

本次用爱尔德(Elder)法求 E_x , $E_x=\alpha H (gHI)^{1/2}$, m^2/s , 经验系数 α 取 5.93, 经过计算得到: $E_x=2.608$ 。

表 7.6-5 滇江枯水期相关水文参数

河流名称	90%保证率平均流量 m^3/s	流速 m/s	平均河面宽度 m	平均水深/ m
滇江河	17.3	0.071	177	1.38

表7.6-6a 本次预测模型参数 (COD)

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
1	u	河流流速	m/s	0.071
2	C_h	上游污染物的浓度	mg/L	14
3	k	衰减常数	$1/d$	0.1
4	E_y	河流横向混合系数	m^2/s	0.392
5	E_x	河流纵向混合系数	m^2/s	2.608
6	h	断面水深	m	1.38

表7.6-6b 本次预测模型参数 (氨氮)

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
1	u	河流流速	m/s	0.071
2	C_h	上游污染物的浓度	mg/L	0.224
3	k	衰减常数	$1/d$	0.07
4	E_y	河流横向混合系数	m^2/s	0.392
5	E_x	河流纵向混合系数	m^2/s	2.608
6	h	断面水深	m	1.38

表7.6-6c 本次预测模型参数 (镍)

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
1	u	河流流速	m/s	0.071
2	C_h	上游污染物的浓度	mg/L	0.00644
3	k	衰减常数	$1/d$	0
4	E_y	河流横向混合系数	m^2/s	0.392

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
5	E_x	河流纵向混合系数	m ² /s	2.608
6	h	断面水深	m	1.38

表7.6-6d 本次预测模型参数（钴）

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
1	u	河流流速	m/s	0.071
2	C_h	上游污染物的浓度	mg/L	0.00229
3	k	衰减常数	1/d	0
4	E_y	河流横向混合系数	m ² /s	0.392
5	E_x	河流纵向混合系数	m ² /s	2.608
6	h	断面水深	m	1.38

表7.6-6e 本次预测模型参数（锰）

序号	参数符号	参数名称	参数单位	参数取值
1	u	河流流速	m/s	0.071
2	C_h	上游污染物的浓度	mg/L	0.0477
3	k	衰减常数	1/d	0
4	E_y	河流横向混合系数	m ² /s	0.392
5	E_x	河流纵向混合系数	m ² /s	2.608
6	h	断面水深	m	1.38

（5）污染源强

本次主要是考虑泄露废水收集池废液事故性直接排放到地表水外环境中。在最不利情况下，池底发生塌陷导致聚乙烯膜和混凝土破损严重，防渗层完全失去防渗能力，废水泄漏源强按废水收集池的5%进行估算。本项目事故污染源废水中污染物产生浓度及污染物渗漏量计算结果见表7.6-7。

表 7.6-7 渗漏废水污染物渗漏量

事故污染源	污水渗漏量（m ³ ）	污染物类型	最高浓度（mg/L）	渗漏量(kg)
废水收集池	7.5	耗氧量（COD _{Mn} 法）	125	0.938
		NH ₃ -N	30	0.225
		镍	1.5	0.038
		钴	1	0.023
		锰	1	0.023

（6）预测结果

项目预测时以泄漏点为（0,0）坐标，分别分析不同时刻 t （d）=1,2,3..时， x 与 y 分别取不同数值（1,2,3,4,5.....），项目废水事故排放对地表水的影响范围以及影响程度，预测结果如下：

表 7.6-8 (a) t=5s 时, 事故排放时滇江沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
1	35.238	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
2	34.325	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
3	32.720	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
4	30.593	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
5	28.155	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
7	23.180	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
10	17.597	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
15	14.350	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000

表 7.6-8 (b) t=17s 时, 事故排放时滇江 COD 沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
1	20.295	14.148	14.000	14.000	14.000	14.000
2	20.274	14.147	14.000	14.000	14.000	14.000
3	20.183	14.145	14.000	14.000	14.000	14.000
5	20.025	14.142	14.000	14.000	14.000	14.000
7	19.806	14.136	14.000	14.000	14.000	14.000
10	19.211	14.122	14.000	14.000	14.000	14.000
11	18.071	14.096	14.000	14.000	14.000	14.000
15	16.153	14.051	14.000	14.000	14.000	14.000

表 7.6-8 (c) t=18s 时, 事故排放时滇江 COD 沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
1	19.944	14.172	14.000	14.000	14.000	14.000
2	19.930	14.172	14.000	14.000	14.000	14.000
3	19.853	14.169	14.000	14.000	14.000	14.000
4	19.716	14.165	14.000	14.000	14.000	14.000
5	19.524	14.160	14.000	14.000	14.000	14.000
7	18.995	14.145	14.000	14.000	14.000	14.000

X \ Y	0	10	50	100	150	177
10	17.965	14.115	14.000	14.000	14.000	14.000
15	16.181	14.063	14.000	14.000	14.000	14.000

表 7.6-9 (a) t=10s 时, 事故排放时滨江氨氮沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
3	2.666	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224
5	2.376	0.228	0.224	0.224	0.224	0.224
7	1.981	0.227	0.224	0.224	0.224	0.224
9	1.553	0.226	0.224	0.224	0.224	0.224
11	1.154	0.226	0.224	0.224	0.224	0.224
12	0.980	0.225	0.224	0.224	0.224	0.224
13	0.827	0.225	0.224	0.224	0.224	0.224
15	0.586	0.225	0.224	0.224	0.224	0.224

表 7.6-9 (b) t=14s 时, 事故排放时滨江氨氮沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
3	2.008	0.243	0.224	0.224	0.224	0.224
5	1.867	0.241	0.224	0.224	0.224	0.224
7	1.657	0.239	0.224	0.224	0.224	0.224
9	1.406	0.236	0.224	0.224	0.224	0.224
11	1.148	0.234	0.224	0.224	0.224	0.224
12	1.024	0.232	0.224	0.224	0.224	0.224
13	0.907	0.231	0.224	0.224	0.224	0.224
15	0.703	0.229	0.224	0.224	0.224	0.224

表 7.6-9 (c) t=34s 时, 事故排放时滨江氨氮沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
3	0.978	0.340	0.224	0.224	0.224	0.224
5	0.965	0.338	0.224	0.224	0.224	0.224
7	0.936	0.333	0.224	0.224	0.224	0.224

X \ Y	0	10	50	100	150	177
9	0.892	0.326	0.224	0.224	0.224	0.224
11	0.837	0.318	0.224	0.224	0.224	0.224
12	0.807	0.313	0.224	0.224	0.224	0.224
13	0.775	0.308	0.224	0.224	0.224	0.224
15	0.707	0.298	0.224	0.224	0.224	0.224

表 7.6-10 (a) t=60s 时, 事故排放时滨江镍沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
10	0.075	0.030	0.006	0.006	0.006	0.006
20	0.055	0.023	0.006	0.006	0.006	0.006
30	0.032	0.015	0.006	0.006	0.006	0.006
40	0.016	0.010	0.006	0.006	0.006	0.006
50	0.009	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006
60	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006
70	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
80	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006

表 7.6-10 (b) t=205s 时, 事故排放时滨江镍沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
10	0.026	0.021	0.006	0.006	0.006	0.006
20	0.026	0.021	0.006	0.006	0.006	0.006
30	0.024	0.020	0.006	0.006	0.006	0.006
40	0.022	0.018	0.006	0.006	0.006	0.006
44	0.021	0.017	0.006	0.006	0.006	0.006
45	0.020	0.017	0.006	0.006	0.006	0.006
50	0.018	0.015	0.006	0.006	0.006	0.006
60	0.015	0.013	0.006	0.006	0.006	0.006

表 7.6-10 (c) t=310s 时, 事故排放时滨江镍沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
10	0.020	0.017	0.007	0.006	0.006	0.006
15	0.020	0.018	0.007	0.006	0.006	0.006
20	0.020	0.018	0.007	0.006	0.006	0.006
25	0.020	0.018	0.007	0.006	0.006	0.006
30	0.020	0.018	0.007	0.006	0.006	0.006
35	0.020	0.017	0.007	0.006	0.006	0.006
40	0.019	0.017	0.007	0.006	0.006	0.006

表 7.6-11 (a) t=3s 时, 事故排放时滨江钴沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
3	1.842	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
5	1.136	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
6	0.811	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
10	0.113	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
15	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
20	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
30	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
40	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

表 7.6-11 (b) t=8s 时, 事故排放时滨江钴沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
3	0.826	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
5	0.701	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
10	0.307	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
15	0.075	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
20	0.012	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
30	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
40	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

X \ Y	0	10	50	100	150	177
50	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

表 7.6-12 (a) t=10s 时, 事故排放时滇江锰沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
5	0.268	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
10	0.162	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
15	0.085	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
20	0.055	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
30	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
40	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
50	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
60	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048

表 7.6-12 (b) t=25s 时, 事故排放时滇江锰沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
5	0.149	0.056	0.048	0.048	0.048	0.048
10	0.129	0.054	0.048	0.048	0.048	0.048
15	0.101	0.052	0.048	0.048	0.048	0.048
16	0.096	0.051	0.048	0.048	0.048	0.048
20	0.077	0.050	0.048	0.048	0.048	0.048
30	0.053	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
40	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
50	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048

表 7.6-12 (c) t=50s 时, 事故排放时滇江锰沿程浓度分布情况表 (mg/L)

X \ Y	0	10	50	100	150	177
5	0.100	0.062	0.048	0.048	0.048	0.048
10	0.096	0.061	0.048	0.048	0.048	0.048
15	0.089	0.059	0.048	0.048	0.048	0.048
20	0.079	0.056	0.048	0.048	0.048	0.048

X \ Y	0	10	50	100	150	177
30	0.061	0.052	0.048	0.048	0.048	0.048
40	0.052	0.049	0.048	0.048	0.048	0.048
50	0.049	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
60	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048

由预测结果可知， $t=5s$ 时，废水事故排放时 COD 在排放口 1m 处湍江的浓度为 35.238mg/L，为评价标准（20mg/L）的 1.76 倍；随着时间推移，COD 在水中不断降解和扩散，COD 的最远的超标距离可影响到下游 7m 处；在 $t=18s$ 时，评价范围内 COD 的浓度可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

由预测结果可知， $t=10s$ 时，废水事故排放时氨氮在排放口 10m 处湍江的浓度为 2.666mg/L，为评价标准（1.0mg/L）的 2.66 倍；随着时间推移，氨氮不断降解和扩散，氨氮的最远的超标距离可影响到下游 12m 处；在 $t=34s$ 时，评价范围内氨氮的浓度可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

由预测结果可知， $t=60s$ 时，废水事故排放时镍在排放口 10m 处湍江的浓度为 0.075mg/L，为评价标准（0.02mg/L）的 3.75 倍；随着时间推移，镍不断扩散，镍的最远的超标距离可影响到下游 44m 处；在 $t=310s$ 时，评价范围内钴的浓度可达到《地表水环境质量标准》标准要求。

由预测结果可知， $t=3s$ 时，废水事故排放时钴在排放口 3m 处湍江的浓度为 1.842mg/L，为评价标准（1.0mg/L）的 1.842 倍；随着时间推移，钴不断扩散，钴的最远的超标距离可影响到下游 5m 处；在 $t=8s$ 时，评价范围内钴的浓度可达到《地表水环境质量标准》标准要求。

由预测结果可知， $t=10s$ 时，废水事故排放时锰在排放口 5m 处湍江的浓度为 0.268mg/L，为评价标准（0.1mg/L）的 2.68 倍；随着时间推移，锰不断扩散，锰的最远的超标距离可影响到下游 15m 处；在 $t=50s$ 时，评价范围内锰的浓度可达到《地表水环境质量标准》标准要求。

本项目各类情况下废水排放的可能为废水收集池泄露、仓库液体泄漏、储罐液体泄漏及火灾事故时的消防废水事故排放的情况。本项目的生产废水经过自建的厂区污水处理站处理，项目废水处理达到纳管标准后，排入园区污水处理厂，通过园区污水处理厂进行处理及达标排放。本项目的冷凝水监测达标后才会排入园区污水管网，并在接入园区污水管网前设置控制阀门，园区污水处理厂废水排放口已设置控制阀门和日常监测系

统，可防止不达标废水排入湔江，故不会发生项目废水事故排放的情况。本项目消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在储罐区，若储罐发生泄漏事故，液态化学品可暂存在围堰内，有足够的反应时间，而且扩建项目设置了3个事故应急池共1300m³，可用于收集全厂液态储罐在事故状态下的废液，并且事故应急池位于全厂低地势处，事故状态下围堰中的废液可自流进入事故池中，不会进入周围地表水环境，生产车间、原料仓、成品仓、固废储存仓库周边设置截污沟和防漏收集池，上述各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有围堰、截污沟等发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网。

建议建设单位在运行过程中，应加强对各设备和排放口阀门进行保养，发生泄漏时，必须立即启动应急预案，及时把消防废水排入事故应急池中，迅速控制或切断事件灾害链，对消防废水进行封闭、截流，抽出废水，严禁废水未经处理直接排放到地表水中。



图 7.6-4 厂区截污沟示意图



图 7.6-5 厂区防漏收集池示意图

7.6.3有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

企业对各区域采取分区防渗措施，正常情况下不会对地下水造成影响。根据前文地下水环境影响预测章节，非正常状况条件下，本项目污染物下渗进入地下水中，对下游地下水造成一定范围的污染，但影响范围有限，且项目周边 200m 范围内无地下水环境保护目标，因此本项目废水非正常状况下不会对地下水环境保护目标造成危害。

7.7环境风险管理

7.7.1环境风险防范措施

7.7.1.1危险化学品储罐及车间生产装置泄露风险防范措施

对于本项目涉及的酸罐、碱罐、危化间以及车间生产装置，应采取如下风险防范措施：

（1）人员易触及的可动零部件，尽可能封闭和隔离。对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，配置必要的安全防护装置。

（2）设备的材料选择，根据设备所在装置中所接触的物料的特性、操作温度、操作压力、工艺操作特性等综合因素影响要求，要充分考虑到设备的腐蚀、磨蚀、蠕变、疲劳等影响设备寿命等因素。

（3）对设备基础减震处理。

（4）对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备标明内部介质及流向。

（5）运转过程中可能松动的零部件采取有效措施加以紧固，防止由于启动、制动、冲击、振动而引起松动。

（6）设备检修采取严格的安全措施，如机电设备检修，停电、挂牌、开关箱（柜）加锁等。

（7）储罐在设计和建造时，满足储罐在所承受外压作用下的强度要求，并有良好的防腐蚀性能和导静电性能。储罐外表防腐设计要求符合国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2008）的有关规定，并采用不低于加强级的防腐绝缘保护层。

（8）各工艺装置、管道宜满足相应的间距要求。

（9）生产设备、管道的设计根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和试压等应符合国家标准和有关规范要求。

（10）危险性的作业场所，必须设计防火墙和安全通道，出入口不应少于两个，门窗应向外开启，通道和出入口应保持畅通。

(11) 机械设备传动部分安装防护罩，操作台设防护栏杆，以防机械伤害事故。

(12) 按规范对可能遭雷击的设备和建筑物做好防雷设计。各类设备、管道根据要求设置防静电接地系统。

(13) 对设备、仪表做好日常劳动安全维护，确保公司各项规章制度有效执行。

(14) 项目设安全第一责任人，车间设安全员，各小组设安全责任人，形成安全生产组织网络。凡新员工、转换岗位、实习人员均需进行“三级安全教育”，并审查合格后方可上岗。

7.7.1.2 危险化学品运输过程事故风险防范措施

由于危险化学品存在毒性、腐蚀性或反应性，所以在收集、运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险化学品的泄漏，或发生重大交通事故，具体措施如下：

(1) 危险化学品采用专用运输车辆进行运输，车辆的技术要求应符合国家相关标准的规定。运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。车辆厢体与驾驶室分离并密闭，厢体材料防火、耐腐蚀，厢体底部防液体渗漏。

(2) 危险化学品运送车辆必须设置专用警示标识。

(3) 运送车应指定负责人，对危险化学品运送过程负责；从事危险化学品运输的司机等人员应接受有关专业技能和职业卫生防护的专门培训，经考核合格后方可上岗。

(4) 在运输前应事先作出周密的收运计划，选择经优化的固定运输路线和最佳的运输时间，同时安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过人口集中区。此外，还应事先对各运输路线的路况进行调查，使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。

(5) 运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险化学品发生泄漏和交通事故的发生。

(6) 运送车辆不得搭乘其他无关人员。

(7) 合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，可暂停或推迟当日的运输安排，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

(8) 运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好及毗邻横石水的路段应小心驾驶，防止发生交通事故或泄漏性事故而污染水体。

(9) 制定必要的突发事故应急处理计划, 运输车辆配备必要的工具和联络通讯设备, 以便运输过程中发生危险化学品泄露时及时采取措施, 消除或减轻对环境的污染危害。运送途中当发生翻车、撞车导致危险品溢出或危险化学品散落时, 运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系, 情况严重时请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。

7.7.1.3 危险废物运输过程事故风险防范措施

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行危险废物的运输:

(1) 包装介质(吨袋)需密封, 在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物放置于危险废物运输车辆货厢内, 避免堆叠及不稳定停靠, 禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后检查货物堆放的稳定性, 货厢在关闭时应确认锁好, 防止行驶过程厢门因振动打开。

(2) 采用危险废物专用运输工具进行运输, 运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆, 确保符合要求后方可投入使用。

(3) 危险废物运送车辆必须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用警示标识, 并按照点位系统。

(4) 每辆运送车应指定负责人, 对危险废物运送过程负责; 从事危险废物运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。

(5) 在运输前应事先做出周密的运输计划, 安排好运输车经过各路段的时间, 尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。

(6) 应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备, 在危险废液发生泄漏时可以及时将废液收集, 减少散失。

(7) 运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查, 确保车况良好后方可出车, 运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查, 确保完备; 定期对运输车辆进行全面检查, 减少和防止危险废物发生泄漏和交通事故的发生。

(8) 合理安排运输频次, 在气象条件不好的天气, 如暴雨、台风等, 不能运输危险废物, 可先贮藏, 等天气好转再进行运输; 小雨天气可运输, 但应小心驾驶并加强安全措施。

(9) 经过桥梁时, 应严格按照警示标示要求行驶。在发生事故时, 应及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救等清理措施, 防止危险废物与周围人群接触, 能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。

(10) 加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

7.7.1.4 危险废物暂存过程事故风险防范措施

本项目应针对危险废物的特性和数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，做好贮存风险事故防范工作。

(1) 危险废物贮存场所必须有符合《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)的专用标志；必须设置泄漏液体收集装置，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下，还应建有堵截泄漏的裙角，地面与裙角要用兼顾防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

(2) 厂区内应设置截断阀门，发生泄漏时关闭污染物外排途径；仓库和储罐区四周应设置事故沟和围堰。

(3) 按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；场地基础需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(4) 在危险废物暂存仓库及储罐区建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

(5) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏和贮槽。

7.7.1.5 地表水环境风险防范措施

本项目事故废水环境防范措施按“单元-厂区-有色金属产业循环基地”建立环境风险防控体系，具体如下：

一、单元环境风险防控

1、危废暂存单元泄漏事故风险防范措施

采用吨袋或吨桶暂存于危险废物暂存库 仓库按环保要求建设的具有遮风挡雨功能，不会出现大量泄漏的情况，也不会出现因受到雨水冲刷随径流进入水体的情况。发生小型泄漏时，废液经仓库四周导流沟收集流入事故应急池。

2、危险化学品储罐单元泄漏事故风险防范措施

针对化学品贮存过程中可能出现的环境风险，建设单位在酸、碱、成品储罐区设置围堰以防泄漏；贮存车间设专人管理并配备石灰等应急物资；厂区配置了沙土箱和空容器、工具等以备收集泄漏物料。

二、厂区环境风险防控

本项目事故废水包括主要为废水处理装置事故废水、消防废水、事故雨水三种，为了防止三种废水事故排放污染周边环境，将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

本项目事故废水主要为废水处理装置事故废水、消防废水、事故雨水三种，为了防止三种废水事故排放污染周边环境，将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

①事故水池容积计算

事故池参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB/T 50483-2019）中的相关规定设置。事故池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：(V₁+V₂-V₃)_{max}——为事故应急废水最大计算量，m³；

V₁——为最大一个容器的设备（装置）或贮罐的物料贮存量，m³，本项目合成车间成品储罐储存物料最大量为 30m³；

V₂——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，m³，根据《广东威玛新材料科技有限公司 3 万吨/年废旧动力锂电池综合回收利用项目安全预评价报告》（2022 年 2 月），全厂最大消防废水量为合成车间消防用水量 648m³；

V₃——为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（m³）与事故废水导排管道容量（m³）V₁ 之和。本项目取 0m³；

V₄——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；取车间冲洗废水和纯水制备浓水产生量 0m³；

V₅——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；V₅=10qF，q：降雨强度，mm，按平均日降雨量；q=q_n/n（q_n——年平均降雨量，mm；n——年平均降雨日数）F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha（本项目约 64166m²）。仁化县多年均降水量为 1649.7 mm，降雨天数为 172 天，则计算得到降雨量为 615.43m³

由上式计算可得，本项目事故水池容积应为：450+648-0+35.58+615.43=1293.43m³。项目已设有 3 个事故应急池（300m³+400m³+600m³）共计 1300m³，可满足要求。

②设置事故应急收集系统

1) 厂区内设置环形事故沟，事故沟、生产装置区地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。事故沟通过专管连接至事故应急池。保证生产装置区内泄漏物料、受污染的消防废水能够

通过事故沟排入事故应急池。

2) 厂区内雨水管网系统设置切换阀, 可将初期雨水、后期雨水和事故消防废水引至不同的地方。初期雨水(前 15 分钟)经过雨水管道收集进入初期雨水收集池, 收集池达到一定液位以后, 通过切换雨水管网系统, 将后期雨水(后 15 分钟)引入基地的雨水管网排入附近的水体。事故情况下, 事故消防废水流至厂区地面, 立即切换雨水阀门, 收集事故消防废水, 并将雨水管网收集的废水引入事故应急池。

3) 要做好日常管理及维护措施, 有专人负责阀门切换, 保证消防废水、事故废水、事故雨水排入事故应急池。

④事故废水有效处置

待事故后对事故废水进行检测分析, 达到基地污水处理厂纳污标准则排入基地污水处理厂处理, 不能满足基地污水处理厂进水水质则委托其它单位处理。

三、基地环境风险防控

本项目设有事故应急池收集各事故废水, 确保事故废水有效收集。如由于人为操作失误、自然灾害等因素, 导致消防废水、事故废水未能在厂内有效收集, 而形成地表径流蔓延出厂排出了厂外, 则由基地的雨水收集系统或基地污水处理系统收集。基地污水处理厂已设置容积为 3000m³ 的事故应急池和 3500 m³ 的废水收集池调节池, 可满足基地企业发生突发性废水泄漏或消防废水泄漏等事故排放的要求。同时在基地下游约 18km 处存在周田水质自动监测站, 建设方应通过基地发布信息及时接收水质自动监测站报警情况, 并同步检查本项目生产废水收集措施是否存在泄露情形, 确保第一时间发现泄露事故。项目三级防控体系图详见图 7.7-1。

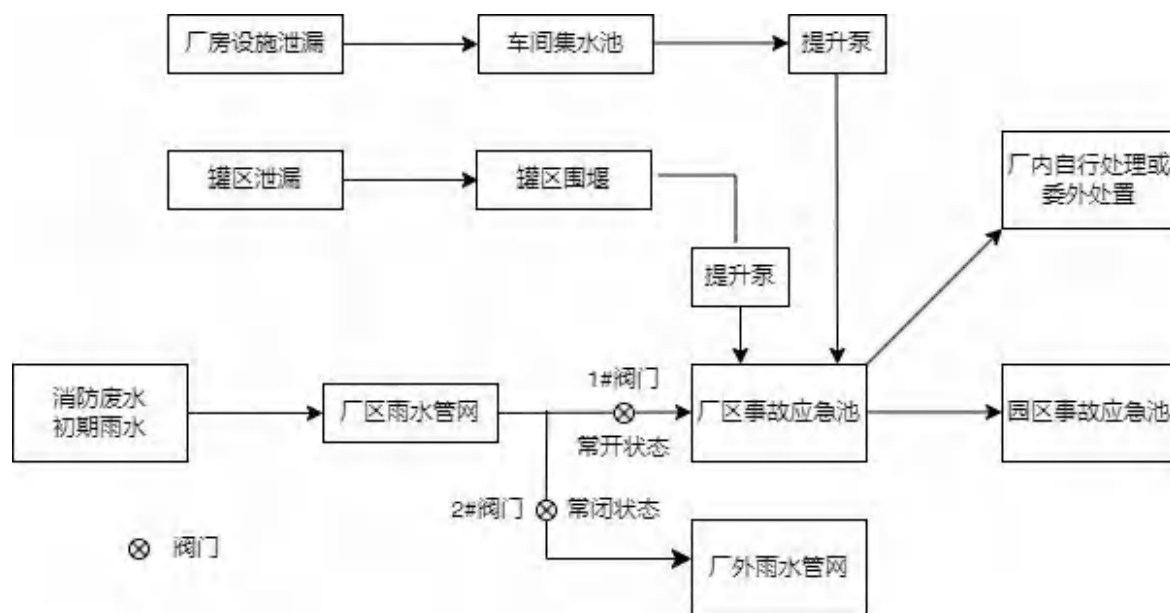


图 7.7-1 项目三级防控体系图

7.7.1.6地下水环境风险防范措施

本项目地下环境风险防范措施采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等，其中危险废物暂存仓必须有符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的专用标志；参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等要求设置防渗措施。

7.7.1.7废气事故排放环境风险防范措施

（1）制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，增强职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

（2）应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对炉体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。

（3）酸雾吸收塔的废水应做到定期排放，避免吸收效率的降低。并且加强日常维护工作。

（4）应针对布袋除尘装置、活性炭吸附、酸雾吸收塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

（5）环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

（6）在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

7.7.2突发环境事件应急预案编制要求

7.7.2.1企业突发环境事件应急预案编制原则及要求

本项目存在潜在的环境污染、火灾及爆炸等风险，在采取了较完善的风险防范措施后，风险事故的概率会降低，但不会为零。根据《中华人民共和国环保法》（2014 修订）、《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8 号）等要求，企业必须编制企业突发环境事件应急预案，以便在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。建设方于 2022 年 4 月 11 日简述发布了突发环境事件应急预案，本项目建设完成后，建设方应结合企业实际及时修订突发环境事件应急预案。企业突发环境事件应急预案编制要求如下：

1、预案适用范围

说明应急预案适用的范围，以及可能发生突发环境事件的类型。

2、环境事件分类与分级

按照事件严重程度，突发环境事件分为特别重大、重大、较大和一般四级。

3、组织机构与职责

①内部应急组织机构与职责：为应对突发环境事件，企业可成立应急指挥中心，建立应急组织机构，对突发环境事件的预警和处置等进行统一指挥协调。明确总指挥、副总指挥及相应职责。

发生突发环境事件时成立现场应急指挥部，现场应急指挥部可由企业应急指挥中心兼任，也可由应急指挥中心根据现场具体情况确定其现场指挥部的组成。

根据可能发生的突发环境事件类型和应急工作需要，应急组织机构设置相应的应急响应工作组，并明确各组的工作任务和职责。

对易发生突发环境事件的工段或部门，需明确该工段或部门的负责人为现场应急负责人，负责事发时的前期处置，各小组成员相对固定，在启动应急预案时随时待命。

企业具有专(兼)职应急救援队伍时，明确其在应急组织机构中的职能。企业具有相应环境监测能力时，应建立应急监测组。

说明各级应急指挥之间的关系，明确协调机制、应急行动、资源调配、应急避险等响应程序。

②外部指挥与协调企业建立与上级主管部门及所在地环境保护主管部门之间的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。

当发生突发环境事件时，参考《突发环境事件信息报告办法》规定，企业设置专人负责联络汇报，配合有关部门的应急处置工作。

4、监控和预警

①监控列出企业采取的监控措施及落实情况，如环境安全管理制度、环境安全隐患排查治理制度、重点岗位巡检制度、重要设施(包括交通、通信、供水、供电、供气、报警、监控等)检测维护制度、环境风险评估制度、日常监测制度、应急培训制度、信息报告制度、应急救援物资储备供给制度和救援队伍建设管理制度、应急演练制度等。

②预警企业根据实际情况设定发布预警的条件，明确预警分级及预警解除条件。

5、应急响应

企业根据发生突发环境事件的危害程度、影响范围和企业对事件的可控能力，结合事

件分级，对突发环境事件进行响应分级。制定应急响应程序、明确应急终止条件、程序等。

6、应急保障

应急终止后对现场污染物进行后续处理，对应急仪器设备进行维护、保养，恢复企业设备(施)的正常运转，进行撤点、撤离和交接程序，逐步恢复企业的正常生产秩序。提出应急终止后进行受灾人员的安置工作及损失赔偿等善后工作内容。

提出应急的人资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、通信与信息保障等内容。

7、善后处置

提出组织制订补助、补偿、抚慰、抚恤、安置和环境恢复等善后工作方案。

8、预案管理和演练

应明确企业环境应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等，并进行演练过程的记录和演习的评价、总结与追踪。

7.7.2.2 响应分级程序

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动原则，并与地方政府突发环境事件应急预案相衔接。响应分级程序具体如下：

1、响应分级

根据事故的影响范围和可控性，将响应级别分为如下三级：

I级响应(社会应急)：完全紧急状态事故范围扩大，难以控制，超出了本单位的范围，使邻近单位受到影响，或产生连锁反应，影响事故现场之外的周围地区，需要外部力量，如政府派专家、资源进行支援，或危害严重，对生命和财产构成极端威胁，可能需要大范围撤离的事故。

在I级完全紧急状态下，公司必须在第一时间内向政府有关部门或其他外部应急/救援力量报警，请求支援；并根据应急预案或外部的有关指示采取先期应急措施。

II级(企业应急)：有限的紧急状态较大范围的事故，限制在单位内的现场周边地区或只有有限的扩散范围，影响到相邻的生产单元；或较大威胁的事故，该事故对生命和财产构成潜在威胁，周边区域的人员需要有限撤离。

在II级有限的紧急状态下，需要调度公司应急队伍进行应急处置；在第一时间内向安环部及公司高层管理人员报警；必要时向外部应急/救援力量请求援助，并视情随时续报情况。

III级(预警应急)：潜在的紧急状态事故限制在单位内的小区域范围内，不立即对生命财产构成威胁，除所涉及的设施及其邻近设施的人员外，不需要额外撤离其他人员，或事

故可以被第一反应人或本岗位当班人员控制，一般不需要外部援助的事故，在Ⅲ级潜在的紧急状态下，可完全依靠岗位或公司自身应急能力处理。

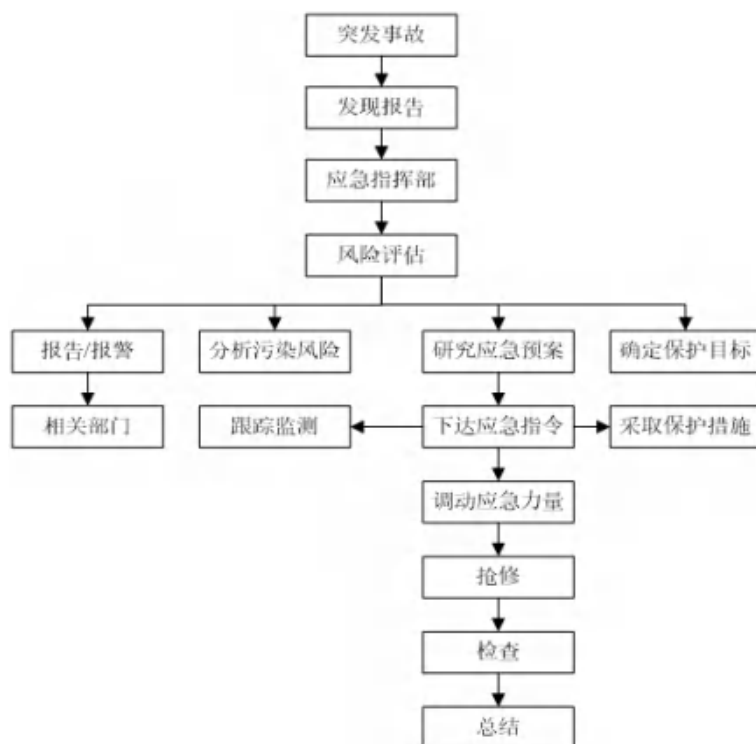


图 7.7-2 应急响应程序框图

2、响应程序

①报警程序

1.企业员工或操作人员在发现发生事件或紧急情况下，应立即向当班班长报告或立即拨打保安室报警电话，并同时报告企业主要负责人。

2.报警人员报警内容应包括：

- (1) 发生事件的具体地点；
- (2) 事件类型（火灾、爆炸、中毒、泄漏等）；
- (3) 涉及的设备、物料种类；
- (4) 有无人员伤亡；
- (5) 事件严重程度。

3.值班人员接到报警后，立即通知应急总指挥，由总指挥确定是否启动相应的应急救援预案，并同时上报上级主管部门。

4.总指挥通过报警系统通知各应急救援组和企业内人员，让他们了解企业内发生的事件或紧急情况，动员应急人员立即采取行动，并提醒其他无关人员采取进入安全避难地点、转移到安全地点或撤离企业等防护行动。

5.通讯联络组要立即投入工作，保持企业内指挥中心与各应急救援组织的通讯联络畅通，同时，要保持与外部相关机构的联络的畅通。

6.总指挥根据事件性质应做好公众防护行动的准备工作，以便在紧急情况下为政府提供建议。

3、现场处置工作方案应明确以下内容：

- (1) 危险区隔离、安全区设定、切断污染源所采取的技术措施及操作程序；
- (2) 控制污染扩散和消除污染的紧急措施；
- (3) 控制污染事件扩大或恶化（如确保不发生大范围污染，不重新发生或传播到其它单位，不扩大中毒人员数量）的措施；
- (4) 污染事件可能扩大后的应急措施，有关现场应急过程记录的规定；
- (5) 废物的安全转移等。现场应急处置行动方案应当经专家评估，避免因前期应急行动不当导致事件扩大或引发新的污染事件。例如，受限空间的应急救援方案，应当考虑设置检测设备和通风设施，以及个体防护装备，防止有毒气体危害应急工作人员。

现场应急处置工作的重点包括：

- (1) 迅速控制污染源，防止污染事件继续扩大。
- (2) 采取拦截、收容、隔离、固化、启动备用设备和电源等措施，及时处置污染物，消除事件危害。

4、应急监测

根据公司经营特点，建立事件状态下包括监测泄漏、压力集聚情况，气体发生的情况，阀门、管道或其他装置的破裂情况，以及污染物的排放情况等在内的监测方案，以确定选择合适的应急装备和个人防护设施。

5、应急终止

- (1) 应急终止应满足以下条件：
 - a.事件现场得到控制，污染或危险已经解除；
 - b.监测表明，污染因子已降至规定限制范围以内；
 - c.事件造成的危害已经基本消除且无继发的可能；
 - d.现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
 - e.采取了必要的防护措施以保护公众的安全健康免受再次危害，事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。
- (2) 后期工作各救援组组长将事件抢险的详情、参与的救援队伍、使用的其他应急

情况、事件现场的恢复等情况向总指挥报告。

(3) 通知相关部门、周边社区及人员总指挥或政府应急指挥中心宣布事件应急救援工作结束后，由通讯联络组人员负责通知本单位相关部门、周边社区及人员事件危险已解除。

表 7.7-1 本项目事故情况下的环境监测计划一览表

项目		环境监测计划
事故时水污染源监测方案	监测布点	本项目发生事故时，事故废水统一收集在厂区内的事故应急池内，不向外排放。但考虑滨江离本项目较近，因此在滨江附近设置 2 个监测点：1# 基地污水厂排污口下游 500 米处，2# 基地污水厂排污口下游 2000 米处
	监测项目	pH、DO、SS、高锰酸盐指数、COD、氨氮、石油类、镍、钴、锰、铊等
	监测频次	根据现场污染状况确定，如有需要可补充监测多次
事故时大气污染监测方案	监测布点	(1) 事故污染源监测：在事故排放点采样监测； (2) 周边大气环境监测：依据事故发生时主导风向，在评价范围内下风向居民点
	监测项目	依据事故发生时主导风向，在下风向居民点监测大气环境中的颗粒物、CO、SO ₂ 、镍及其化合物、锰及其化合物、硫酸雾、TVOC、NMHC 等。
	监测频次	根据现场污染状况确定，密切注意大气污染物的浓度变化
事故时土壤监测方案	监测布点	以事故地点为中心，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性不同深度采样，掌握污染物在土壤中的运移规律以及时空变化
	监测项目	pH、镍、钴等
	监测频次	根据现场污染状况确定，密切注意污染物的浓度变化。
事故时地下水监测方案	监测布点	(1) 事故地下水污染源监测：在事故排放点监测井附近；(2) 周边敏感点地下水环境监测
	监测项目	pH、氨氮、耗氧量(COD _{Mn})、硫酸盐、镍、钴、锰、铊等
	监测频次	根据现场污染状况确定，分析地下水污染的浓度变化

7.7.2.3 事件后处理

- 1、做好受害人和企业的安抚赔偿工作。
- 2、总结事故原因，查处相关责任人和部门，完善环境安全管理。
- 3、配合相关部门进行事故调查和处理。
- 4、对损坏设备、设施进行维修，尽快恢复正常运行。

总结的主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、区域受害面积及程度、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等情况，确切数据和事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

7.7.2.4 应急教育、宣传、培训及应急演练计划

1、应急宣传

①组织员工进行应急法律法规和预防、避险、自救、互救等常识的宣传教育。利用宣传栏等途径增强职工危机防备意识和应急基本知识和技能。

②制定《环境突发事件应急预案和手册》。

③制作环境突发事件应急预案一览表。

2、环境突发事件应急培训

开展面向职工的应对环境突发事件相关知识培训。将环境突发事件预防、应急指挥、综合协调等作为重要培训内容，以提高厂内人员应对环境突发事件的能力。并积极参加生态环境主管部门的相关培训活动。

3、环境突发事件应急演练

①适时组织开展应急预案的演练，培训应急队伍、落实岗位责任、熟悉应急工作的指挥机制、决策、协调和处置程序，检验预案的可行性和改进应急预案。从而提高应急反应和处理能力，强化配合意识。

②一般环境突发事件的应急演练每年至少进行 1-2 次。

威玛公司应急疏散通道、安置场所位置图见图7.7-3。

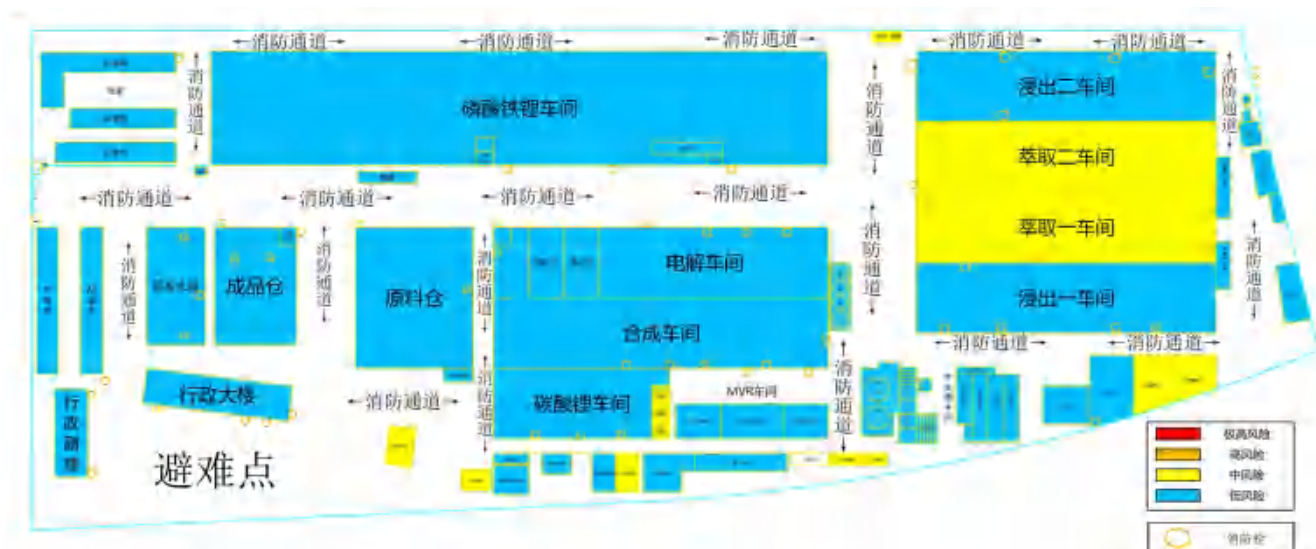


图7.7-3 威玛公司应急疏散通道、安置场所位置图

7.8环境风险评价结论

本项目涉及的危险物质包括硫酸、液碱、磺化煤油等。本项目主要危险单位包括硫酸罐区、液碱罐区、危险废物仓库等暂存单元、废气废水处理单元。主要环境风险因素包括化学品在运输、储存和生产过程中可能发生的泄漏、火灾和爆炸等重大污染事故风险，最大可信事故为储存单元的储罐泄漏事故。针对项目存在的主要环境风险污染事故，本评价已提出初步的防范对策措施和突发事故应急方案。建设单位必须根据消防和劳动安全主管部门的要求做好风险防范和事故应急工作。建设单位应在施工过程、营运过程中切实落实

消防和劳动安全主管部门的要求，以及本报告中提出的各项环保措施和对策建议，则本项目可最大限度地降低环境风险。在加强管理的前提下，本项目的环境风险是可以接受的。

8环境保护措施及其技术、经济论证

8.1地表水污染防治措施评价

8.1.1废水治理目标

本项目生产过程产生的皂化水、沉钕余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，以及后续反萃得到的硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收，大部分回用于生产，部分多出无法回用的冷凝水 pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、总磷、氟化物、总锰、总铜、总锌、总镍、总钴可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准，总钽可达到广东省地方标准《工业废水钽污染物排放标准》（DB44/1989-2017）第二时段排放限值外排至仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂处理，生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂进一步处理。

8.1.2 废水处理工艺流程

扩建项目硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸锰溶液、硫酸镁溶液，蒸发结晶得到对应的晶体，蒸发水汽冷凝回收。

生产过程产生的皂化水、沉钕余液、沉锌余液、沉锂余液主要成分为硫酸钠溶液，进入厂区废水收集池；车间地面清洗废水和初期雨水经预沉淀处理后进入厂区废水收集池；废水收集池中投加液碱调节 pH，除去水中残余微量的镍、钴、锰等，经压滤机压滤，滤渣返回浸出工序，滤液进入 MVR 蒸发器，蒸发结晶得硫酸钠晶体，水汽冷凝回收，大部分回用于生产，少部分回用不完的冷凝水 pH、COD_{Cr}、氨氮、SS、总磷、氟化物、总锰、总铜、总锌、总镍、总钴可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准，总钽可达到广东省地方标准《工业废水钽污染物排放标准》（DB44/1989-2017）第二时段排放限值，排放入基地污水处理厂处理达标后排放入浈江。

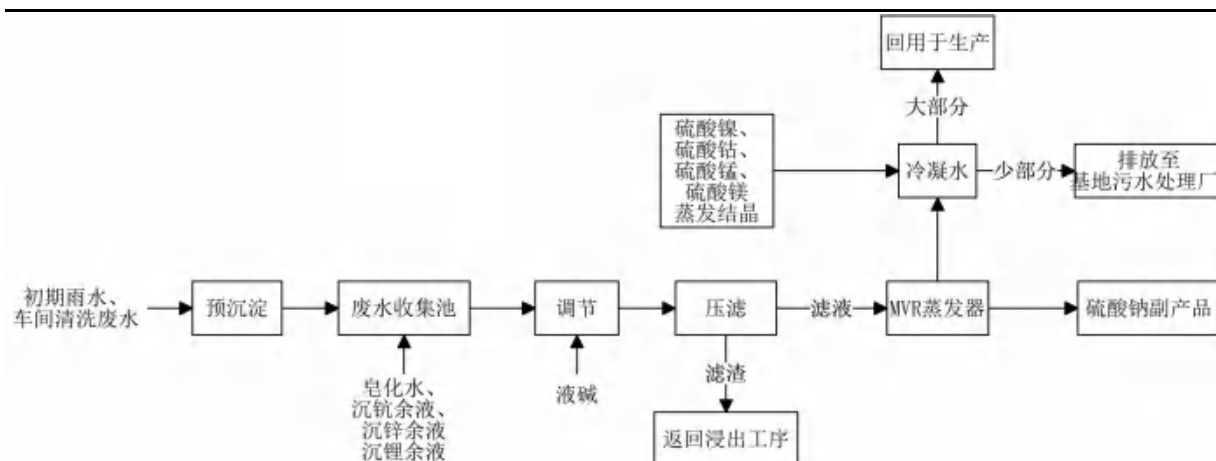


图 8.1-1 厂内废水处理工艺

8.1.3 MVR 蒸发结晶处理工艺流程

MVR 蒸发器是英文(Mechanical Vapor Recompression)的缩写，被称之为“机械式蒸汽再压缩”蒸发器。它是国际上二十世纪九十年代末开发出来的一种新型高效节能蒸发设备。MVR 蒸发器是采用低温和低压汽蒸技术和清洁能源——“电能”，产生蒸汽，将媒介中的水分分离出来。目前 MVR 是国际上最先进的蒸发技术，是替代传统蒸发器的升级换代产品。目前该项技术只有北美和欧洲等一些发达国家掌握了该项技术在众多领域中的应用。

MVR 蒸发器的基本原理是：在 MVR 蒸发器系统内，在一定的压力下，利用蒸汽压缩机对换热器中的不凝气（开始预热时）和水蒸汽（开始蒸发时）进行压缩，从而产生蒸汽，同时释放出热能。产生的二次蒸汽经机械式热能压缩机（类似于鼓风机）作用后，并在蒸发器系统内多次重复利用所产生的二次蒸汽的热量，使系统内的温度提升 5~20℃，热量可以连续多次的被利用，新鲜蒸汽仅用于补充热损失和补充进出料热焓，大幅度减低蒸发器对外来新鲜蒸汽的消耗。提高了热效率，降低了能耗，避免使用外部蒸汽和锅炉（本蒸汽再压缩式节能蒸发器的主要运行费用仅仅是驱动压缩机的电能）。

MVR 技术具有以下优点：

- a、热效率高，节省能源，运行成本低。MVR 蒸发器使要废弃的二次蒸汽就得到了充分的利用，回收了潜热，大大提高了蒸发热效率，降低运行成本，吨水蒸发能耗相当于多效的 36 效串联蒸发。节能效果十分显著。
- b、由于采用压缩机提供热源，和传统蒸发器相比，温差小得多，能够达到温和蒸发，极大地提高产品质量、降低结垢。
- c、无需冷凝器，结构与流程非常简单，比传统多效蒸发设备简单可靠。
- d、自动化程度高。MVR 蒸发器采用工控机和 PLC 控制系统以及变频技术，完全实

现了无人值守的全自动运行；可连续运行，安全可靠。

MVR 蒸发工艺流程详见图 7.1-1。其主要步骤如下：

（1）预热

预热是 MVR 蒸发系统中必不可少的一个步骤。通过预热既能充分利用系统的余热，减少系统的能耗，又能保证系统连续稳定运行。

25℃左右的萃镍余液通过进料泵的输送，依次经过两级预热后，进入 MVR 蒸发系统。在第一级预热器中，废水与 MVR 蒸发系统产生的蒸馏水换热，废水温度从 25℃上升至 92℃左右，蒸馏水温度从 100℃下降至 30℃左右。在第二级预热器中，废水继续与尾气中夹带的蒸汽换热，废水温度从 92℃上升至 97℃左右，尾气中夹带的蒸汽变成冷凝水。经两级预热后的废水进入 MVR 蒸发系统。启动蒸汽采用基地集中供热企业提供的蒸汽，蒸汽量为 1t/h，仅在设备启动时运行 3~5h，蒸发设备稳定运行后，内部产生蒸汽，不需要外部提供蒸汽即可继续运行。

（2）降膜蒸发

物料在降膜蒸发器中浓缩至一定的浓度后，转移至强制循环蒸发器中。

（3）强制循环蒸发结晶

强制循环蒸发器中的料液，经强制循环泵打循环，在强制循环换热器列管中高速流动，管内流速达到 1.5~2m/s，料液通过强制循环换热管壁与壳程内的蒸汽换热，料液温度上升，因换热后的料液温度高于强制循环分离器内的闪蒸温度，当料液到达分离器内时，便会闪蒸蒸发，料液在不断蒸发浓缩的过程中，硫酸钠的浓度被逐渐提高，当硫酸钠浓度达到过饱和时，便会在蒸发器中结晶。结晶料液经结晶出料泵输送至悬液分离器中进行初步分离，澄清液返回结晶分离器中，晶浆转移至稠厚器中，经稠厚器进一步浓缩后，转移至离心机中离心分离。离心分离后的硫酸钠晶体打包，蒸发浓缩液返回合成车间生产。

（4）蒸汽流向

降膜产生的蒸汽，与强制循环蒸发器中产生的蒸汽合并后，接至蒸汽压缩机的入口，经压缩机升温升压后，分别输送至降膜蒸发器的壳程和强制循环换热器的壳程，蒸汽通过换热管壁与管内流动的料液换热，蒸汽在列管外壁上冷凝成水。冷凝水后的水经闪蒸后收集在凝水罐中，经凝水泵输送至一级预热器中，与进料换热后，降温至 30℃，排出 MVR 蒸发系统，MVR 系统生产的冷凝水回用。

本项目蒸汽由园区企业仁化县森辉节能科技有限公司提供，产能为 480t/d，本项目蒸

汽用量为 70t/d，占仁化县森辉节能科技有限公司供应量的 14.58%，可满足生产需求。

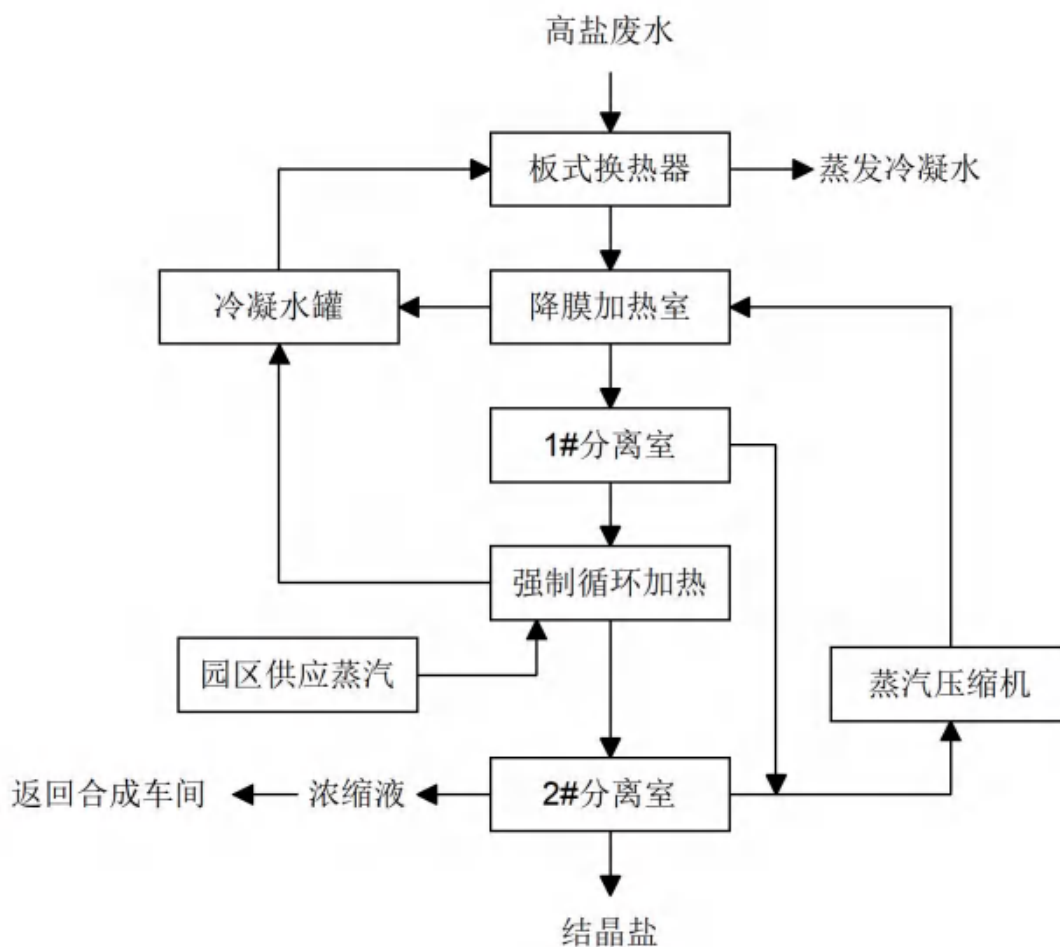


图 8.1-2 MVR 蒸发器生产工艺流程

8.1.4 基地污水处理厂工艺流程概述

基地污水处理厂位于基地北片区中西部、浈江下游东岸，总设计规模为 6500t/d，留有初期雨水处理能力；其中一期 3500t/d 已建成投产。

(1) 工艺流程

基地污水处理厂采用“格栅+混凝沉淀+水解酸化+改良氧化沟+混凝气浮”处理工艺，工艺流程见图 8.1-2，设计进出水水质见表 8.1-1。

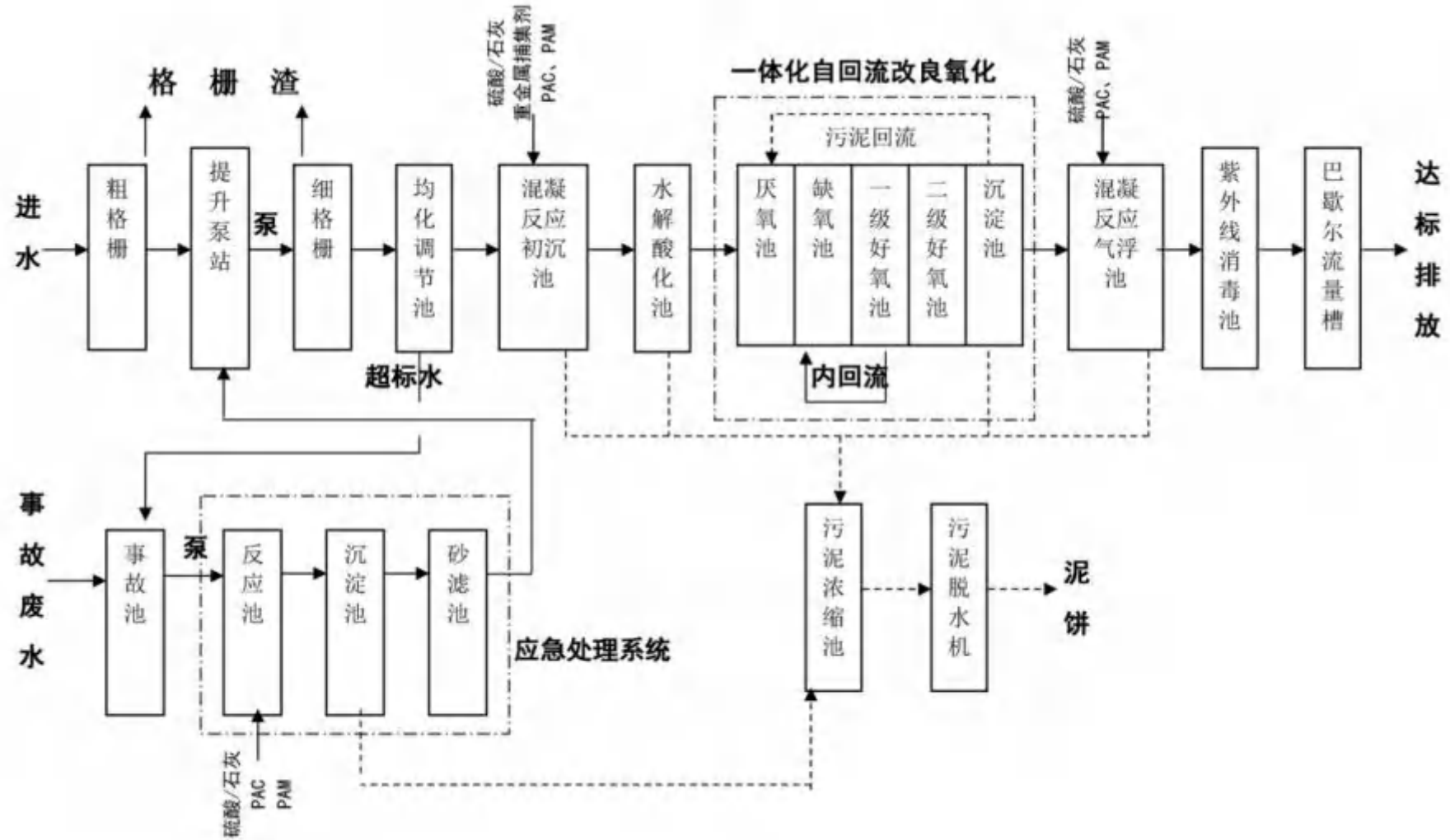


图 8.1-3 基地污水处理厂处理工艺流程图

表 8.1-1 进出水水质设计指标表 (mg/L)

项 目	COD	SS	BOD ₅	氨氮	镍	钴	锰	总磷
进水（均化调节池）	500	200	250	40	1.0	1.0	5.0	8
出水(mg/L)	≤40	≤10	10	≤5	≤0.05	≤0.2	≤2.0	≤0.5

(2)处理水量

基地污水处理厂已建成一期工程，处理能力达到 3500t/d。

8.1.5 废水治理措施技术可行性分析

(一) MVR 蒸发结晶处理系统可行性分析

(1) MVR 蒸发结晶处理系统工艺适应性分析

本项目采用两套处理能力为 25t/h 的 MVR 蒸发结晶处理设施，废气处理废水、皂化余液以及萃取一车间萃锂余液主要为高浓度的硫酸钠溶液，以及少量的 COD、SS 等。通过换热器加热蒸发得到冷凝水，产生的冷凝水，可满足浸出车间洗渣和碳酸锂洗涤用水要求，回用于生产，但仍有部分多余的冷凝水无法全部回用而需要外排。MVR 产生的结晶盐为硫酸钠，作为副产品外售。

(2) MVR 蒸发结晶处理系统稳定达标保证分析

为保证项目 MVR 蒸发结晶处理系统稳定运行，建设单位拟采取以下措施：

①系统自动控制

为了保证 MVR 蒸发结晶处理系统处理过程的安全可靠和生产的连续性，提高自动化水平，并适应废水处理工艺，根据本工艺流程及工艺特点，从工程的实际情况出发控制系统采用现场 PLC 分散控制的计算机控制系统。

②设置事故应急措施

项目设置 2 个事故应急池共 700m³，作为事故排放应急用。当因突发因素或人为因素导致出水不达标时，为避免不达标废水外排造成污染，可利用出水管道的切换，将不达标出水切换到事故应急池储存，待故障解除后，然后利用事故池提升泵将事故排放废水小流量的泵入 MVR 蒸发结晶处理系统进行处理，确保事故废水不出厂。

④强化 MVR 蒸发结晶处理系统运行管理

建设单位拟设立专业废水处理系统运行管理团队，上岗人员经严格培训后方可上岗，提高运行过程中故障及事故时的处理能力，确保 MVR 蒸发结晶处理系统正常运行。

本项目生产废水经处理后，各污染物均得到有效处理，处理后废水可满足回用水点水质要求。调查显示，广东威玛股份有限公司现有工程废水处理、回用系统正常运行超过 3

年的时间内，企业未发生过因生产废水回用起的生产事故，企业也未发生过废水事故性排放情形，表明该废水处理、回用系统工艺方案合理可行，可保证长期稳定生产。

（三）本工程废水依托基地污水处理厂可行性

本工程部分蒸发冷凝水和生活污水预处理后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂，最终由基地污水处理厂处理达标后排入浈江。

（1）管网可达性及剩余处理能力分析

仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂是基地的配套工程，韶关市环保局基地污水处理厂环评报告书进行了批复。基地污水处理厂位于基地中西部、浈江下游东岸，设计处理规模 0.65 万 m³/d，目前建成一期处理规模 0.35 万 m³/d，主要处理基地内的生产废水和生活污水。本工程位于产业基地内，在基地污水处理厂集污范围内。

目前基地内现有 17 家建成投产或已批在建企业，生产废水及生活污水外排总量 613.97t/d，占基地污水处理厂一期工程处理能力的 17.54%，基地污水处理厂一期工程剩余处理能力为 2886.03t/d，有足够处理能力处理本项目外排废水。

本项目外排废水为冷凝水和生活污水，冷凝水主要污染物为 COD、NH₃-N、BOD₅，可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准，生活污水主要污染物为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等，污染物种类简单，浓度不高，且不含难处理污染物及重金属，经化粪池预处理后可达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，最终排入基地污水处理厂进一步处理。本项目建成后外排水量为 240.94t/d，占基地污水处理厂一期总处理规模的 6.9%，占一期工程剩余处理能力的 8.4%，不会对污水处理厂运行产生不良影响。故本项目外排废水依托基地污水处理厂一期工程处理是可行的。

8.1.6 废水治理系统经济可行性分析

建设项目废水处理设施依托厂区现有 MVR 蒸发塔；废水处理设施年运行费用约 100 万元，占项目总营业收入 60000 万元的 0.02%。由此可见，本项目废水处理设施在经济上是可行的。

8.2 地下水污染防治措施评价

针对建设项目可能造成的地下水污染，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

8.2.1 源头防治措施

(1) 本项目应选择先进、成熟的工艺技术，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，防止或降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

(2) 结合所处场地的天然基础层防渗性能以及场地地下水位埋深情况，采取相应的防渗措施以及泄/渗漏污染物的收集处理措施，防止洒落地面的污染物渗入地下。

(3) 危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求建设。

(4) 加强生产车间、罐区等的定期巡检及检漏监测，发现防渗设施破损失效时，应及时加以补救，最大程度减少泄漏等造成地下水污染。

8.2.2 分区防渗措施

8.2.2.1 分区防渗结果

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏或渗漏的污染物收集来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。建设项目厂区分区防渗布置图见图 7.2-1。

(1) 重点防渗区

是指地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染介质泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，主要包括浸出一车间、萃取一车间、浸出二车间、萃取二车间、磷酸铁锂浸出车间、合成车间、电解车间、原料仓、成品仓、辅料仓、备品仓、各罐区、危废暂存间、MVR 蒸发结晶系统、初期雨水池、事故应急池、危化间等区域，应进行重点防渗。建议采用刚性防渗结构，铺设 200mm 抗渗透 C25 以上标号混凝土+1.0mm 水泥基渗透结晶型防渗涂层+2.00mmHDPE 防渗膜结构形式，重点防渗区防渗技术要求见表 8.2-1。

(2) 一般防渗区防渗措施

是指厂区上述重点污染防治区以外的其他装置，包括：机修房、研发大楼等区域。在抗渗钢纤维混凝土面层中掺水泥基防渗结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实，可达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗的目的。

(3) 简单防渗区

是指基本不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括办公楼、倒班宿舍、纯水制备间等。简单防渗区仅进行一般地面硬化或绿化。

表 8.2-1 建设项目地下水防渗区一览表

防渗分区等级	建、构筑物名称	污染物	防渗技术要求
重点防渗区	浸出一车间	pH、重金属、COD、NH ₃ -N、石油类	建、构筑物地基需做防渗处理，在施工图设计及施工阶段对基础层进行防渗处理，要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；
	萃取一车间		
	浸出二车间		
	萃取二车间		
	磷酸铁锂浸出车间		
	合成车间		
	固废暂存间		
	原料仓、成品仓、辅料仓、备品仓		
	危废暂存间		
	MVR 蒸发结晶处理系统		
	初期雨水池		
	事故应急池		
	成品储罐	重金属	
硫酸罐区	pH		
液碱罐区			
一般防渗区	机修车间	COD、NH ₃ -N	对基础层进行防渗处理，要求等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
	研发大楼		
简单防渗区	配电房、综合楼、门卫室、倒班宿舍、库房等	SS	一般地面硬化、绿化

在采取相应的防渗措施并加强管理、定期检测防渗设施的基础上，本项目地下水污染防治措施是可行的。本项目地下水污染防治措施投资约 100 万元，占项目总投资 30000 万元的 0.33%；年运行费用 10 万元，占项目营业收入 60000 万元的比例很小。可见，本项目地下水污染防治措施在经济上是可行的。



图 8.2-1 项目分区防渗图

8.3 废气污染防治措施评价

8.3.1 废气治理目标

根据工程分析，本项目运营期大气有组织污染源有：浸出二车间和萃取二车间硫酸雾、合成车间产生的粉尘、萃取车间有机废气、磷酸铁锂进出净化车间硫酸雾、车间无组织废气等。各工艺废气拟采取的污染防治措施及废气治理目标详见下表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目拟采取的废气治理措施及废气治理目标一览表

排气筒编号	污染源	污染物	治理措施	处理目标
DA001	浸出二车间	硫酸雾	“碱液喷淋”处理后经 15m 排气筒排放	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中特别排放限值要求
	萃取二车间、萃取一车间	硫酸雾		
DA002	合成车间、电解车间	硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物	“布袋除尘器+碱液喷淋除尘”处理后经 15m 排气筒排放	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中特别排放限值要求
DA003	萃取二车间、萃取一车间	TVOC、NMHC	“活性炭吸附装置”处理后经 15m 排气筒排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
DA004	磷酸铁锂浸出车间	硫酸雾	“碱液喷淋”处理后经 15m 排气筒排放	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中特别排放限值要求

8.3.2 废气治理工艺简述

对各废气处理工艺进行简述如下：

（1）硫酸雾废气

建设单位拟在浸出车间浸出槽和萃取车间配酸槽上方设置抽风集气管道系统，统一将酸雾收集至碱喷淋吸收塔处理。

①喷淋塔采用氢氧化钠溶液为吸收中和酸雾废气。

②酸雾废气经集气罩收集后引至喷淋塔底部，再向上流动，至第一滤料层，与第一级喷嘴喷出的中和液接触反应。

③吸收后的废气继续向上流动至第二滤料层，与第二级喷嘴喷出的中和液接触，再次发生中和反应，然后通过旋流板，由 15m 的排气筒外排。

④吸收饱和的酸雾吸收液通过专门管道泵至 MVR 装置进行蒸发结晶，回收其中的

硫酸钠，酸雾吸收液不外排。

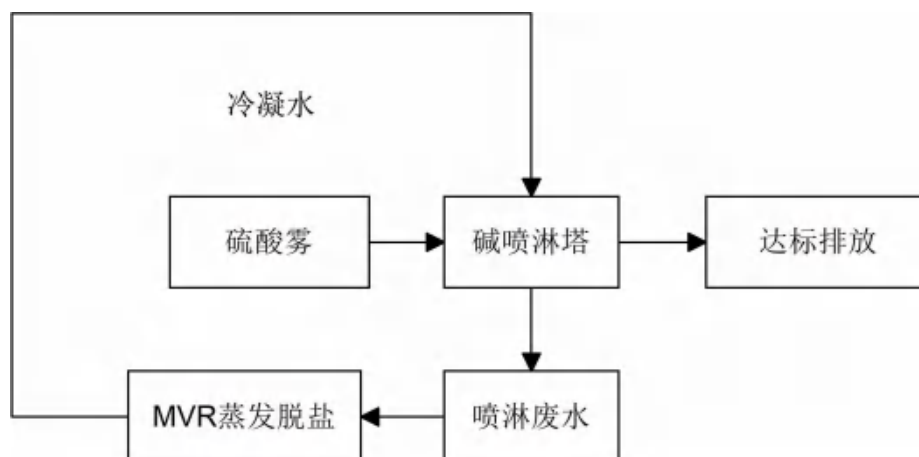


图8.3-1 浸出萃取废气处理工艺流程

(2) 挥发性有机物

项目萃取工艺会产生 TVOC。由于萃取设备处于密封运行状态，萃取工艺生产过程产生的有机废气量很少，拟设置有机废气收集处理系统一套，将萃取槽少量的有机废气用密闭管道引至环保车间外活性炭吸附塔处理达标后经 1 条 15m 的排气筒（DA003）集中排放。

有机废气活性炭吸附简介：活性炭纤维有机废气吸附装置是一种固定环式吸附床装置，它利用吸附性能优异的活性炭纤维作为吸附剂，将有机废气中的有机物吸附，净化率可达 80%~90%。活性炭纤维有机废气吸附广泛应用于化工、石油化工、涂布、医药、农药、感光材料、橡胶、塑胶、人造革、涂装、罐装车、印刷等行业排放的大量有机气体的处理。

活性炭装置可吸附的物质有：

- ◇ 烃类（正己烷、环己烷等）；
- ◇ 苯类（苯、甲苯、二甲苯、三甲苯等）；
- ◇ 卤代烃（二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、三氯乙烷、溴甲烷、四氯化碳等）；
- ◇ 醛酮类（丙酮、环己酮、甲醛、乙醛、糠醛等）；
- ◇ 酯类（醋酸乙酯、醋酸丁酯等）；
- ◇ 醚类（甲醚、乙醚、甲乙醚等）；
- ◇ 醇类（甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇等）；
- ◇ 聚合用单体（氯乙烯等）。

设备技术参数：

设计风量：5000m³/h； 活性炭种类：蜂窝状活性炭

活性炭装填量：5t 蜂窝状活性炭，每两个月更换一次

设备主体材质：不锈钢板

引风机

风量：5000m³/h；静压：2000Pa

功率：30kw

设计处理效率 80%

（3）合成车间粉尘

根据工程分析，本项目合成车间破碎、干燥工序均会产生一定粉尘，建设单位拟采用成熟高效的布袋除尘器进行收尘。其中，碳酸锂合成车间采用的气流粉碎机工艺原理详见 8.3-2，其他环节收尘工艺大同小异。本项目产生粉尘的工序为各晶体干燥工序，产生的颗粒物主要为产品，为进一步回收产品，经布袋除尘后的颗粒物经碱喷淋除尘。

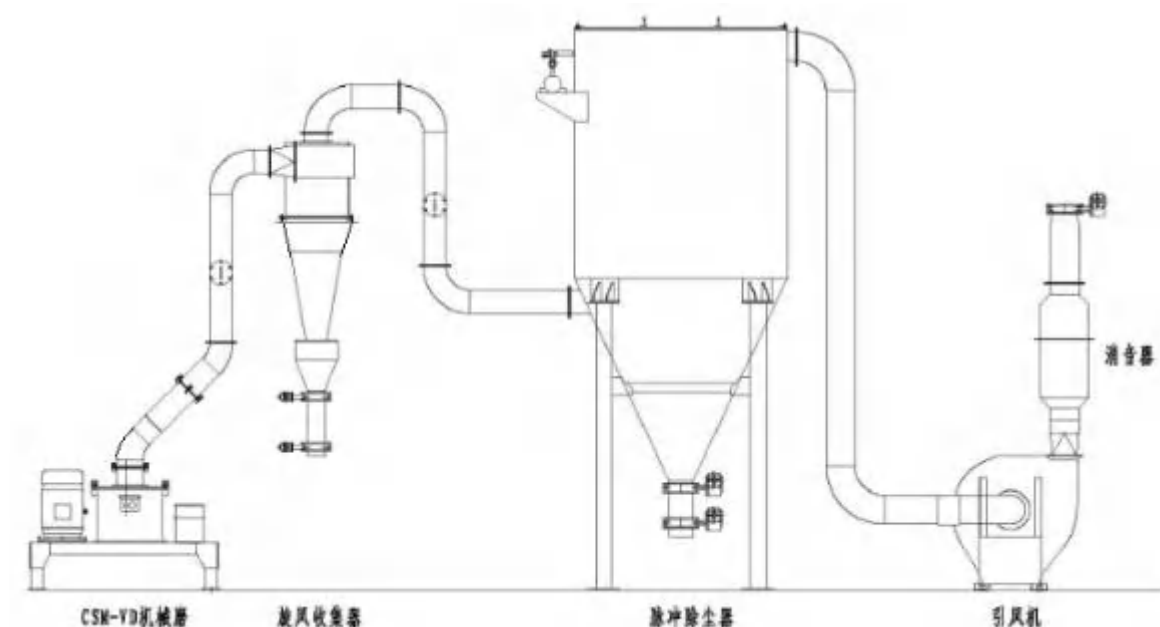


图 8.3-2 粉碎机工艺原理图

设计参数：

风机风量 40000m³/h，两台串联，滤芯型号：610*610*290mm，滤芯材质：玻璃纤维。

经过上述措施后，颗粒物去除效率可达到 99%，外排污染物可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中特别排放限值要求。

（4）无组织废气

本项目无组织废气包括浸出车间、萃取车间、电解车间未收集的硫酸雾废气，萃取车间未收集的有机废气，建设单位将通过加强生产设备的密闭性，加强车间通风，加强厂区绿化，减缓无组织废气对周边环境的影响，达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB

31573-2015)表5企业边界大气污染物排放限值和广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放标准限制要求。

8.3.3废气污染防治措施技术经济可行性分析

本项目废气处理采用的是成熟可靠的工艺装置,各系统运行参数合适,而且操作要求不高,经处理后的工艺废气能实现达标排放,系统在每天开始生产前开机,结束生产后停机,生产时间连续运行,确保工艺废气能得到有效处理。本项目废气处理措施在技术上是可行的。

本项目废气处理设施投资约200万元,占项目总投资30000万元的0.67%;废气处理设施年运行费用约80万元,占项目总营业收入60000万元的0.13%,占比较低。由此可见,本项目废气处理设施在经济上是可行的。

8.4固体废物防治措施评价

8.4.1危险废物的处置

本项目危险废物主要为二氧化锰渣(S1)、废活性炭及其吸附废油(S2)、废活性炭及其吸附物(S7)、废布袋(S8)、废机油(S9)、废包装材料(破损)(S10)废手套、抹布(S11)、废滤布(S12),全部委托有相应资质的单位处理处置。项目设有专门的危险废物暂存间。其相应的污染防治措施如下:

A、危险废物贮存

厂区内危险废物暂存间、固废暂存间应按《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2023)要求设置,要求做到以下几点:

- (1) 废物贮存设施必须按《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)和《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)修改单的规定设置警示标志;
- (2) 废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏;
- (3) 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) 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) 危险废物暂存间防渗应满足以下要求:堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定,衬里放在一个基础底座上,衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及的范围,衬里材料与堆放危险废物兼容,在衬里上设计、构造浸出液收集清除系统;贮存区符合消防要求;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兼容;基础防

渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

B、危险废物的运输

对于危险废物的收集和管理，建设单位应委派专人负责，认真执行转移联单制度。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单）。

危险废物于危险废物暂存间内暂存一定时间后，定期由专业有资质单位进行运输，运输方式为汽运，运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎等措施防止散落和泄露；运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；运输危险废物的单位应制定事故防范措施，运输时发生突发性事故必须采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，并向事故发生地以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

8.4.2 一般工业固体废物

铜铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10）为一般工业固体废物，其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收。

一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

8.4.3 生活垃圾

项目的生活垃圾按环卫部门的规定集中存放，由环卫部门定期清理运走，统一进行卫生填埋处置。垃圾堆放点进行消毒，消灭害虫，避免散发恶臭，滋生蚊蝇。

8.4.4 固体废物处理技术经济可行性分析

综上所述，本项目所产生的固废均能得到有效的处理处置，不会对环境产生影响。本项目固体废物处理设施依托现有储运设施；固体废物年处理处置费用约 100 万元，占项目总营业收入 60000 万元的 0.2%。由此可见，本项目固体废物处理设施在经济上是可行的。

8.5 噪声污染防治措施评价

建设项目噪声源主要为各车间生产设备、环保车间废气处理设施的泵、风机，以及空压机等设备产生的机械噪声，排放特征是点源、连续，噪声源强在 75~100dB（A）之

间。噪声防治对策拟从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体措施如下：

生产设备：安装减振基座，车间墙壁隔声。

风机及空压机：设独立机房。

泵：设软性接口。

运输车辆：加强管理，减速，环境噪声敏感路段禁止鸣笛。

另外，在厂区的布局上，把噪声较大的生产车间布置在远离厂区办公区及周边敏感点的地方，同时在建设过程中考虑选用隔音、吸音好的墙体材料。在主要生产车间周围进行植树绿化，利用绿化树木的阻隔作用，减少噪声对外界的影响。

经过以上的隔音降噪处理后，可以大大降低噪声源强，最大程度减少噪声对周围环境的影响，在技术上是可行的。

本项目噪声处理设施投资约 20 万元，占项目总投资 30000 万元的 0.07%；噪声处理设施年运行费用约 3 万元，占项目总营业收入 60000 万元的比例很小。可见，本项目噪声处理设施在经济上是可行的。

8.6 土壤环境保护措施与对策

土壤污染主要来自废水、废气、固体废物污染，由于污染后的土壤修复治理成本十分高昂，因此土壤污染防治应重在源头预防。为有效防治土壤环境污染，项目运营期应重点采取以下防治措施：

(1) 生产中严格落实废水收集、治理措施，废水处理后回用或达标排放。各废水收集管路应尽可能明管铺设，并聘请专业单位进行废水处理系统的设计和施工，最大程度减少厂区内废水跑冒滴漏对土壤环境造成不利影响。同时，充分利用厂区的事故应急池在厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时，将废水处理设施超标出水、消防废水转移至事故应急水池暂存，故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。生产中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内，并妥善处理受到污染的土壤。

(2) 严格落实各生产环节废气污染防治措施，尤其是电池拆解、浸出等车间的废气治理，加强废气治理设施检修、维护，使各排口大气污染物得到有效处理，减少粉尘、镍、钴、锰重金属等污染物干湿沉降。

(3) 固体废物特别是危险废物收集、转运、贮存、处理处置各环节做好防风、防水、防渗措施，避免有害物质流失，禁止随意堆放、弃置、填埋；运营过程中产生的危险废物

委托有相应资质的单位处理处置。

(4) 厂区分区防渗，厂区废旧电池拆解车间、浸出车间、萃取车间、合成车间、仓库、环保车间、MVR 蒸发结晶处理系统、初期雨水池、事故应急池、危废暂存间等区域，应进行重点防渗并达到相应的防渗标准。危废暂存间还需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

(5) 加强对厂区周围土壤和地下水环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈污染控制信息，一旦发现土壤和地下水发生异常情况，立即采取必要的改进与强化措施。

8.7 小结

综上所述，建设单位拟采取的污染防治措施是成熟可靠的，采用上述措施进行污染治理后，各污染物均能实现达标排放，因此，本项目污染防治措施在技术上是可行的。

环保设施总投资约 320 万元，占项目总投资 30000 万元的 1.07%；环保设施年运行费用约 293 万元，占项目总营业收入 60000 万元的 0.49%。

建设费用及运营费用在项目总投资和总收入中所占比例相对适中，不会给建设单位造成负担，在经济上是可行的。

9环境经济损益分析

环境经济损益分析是指针对项目性质和当地具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点是针对工程的主要环境影响因子做出投资费用和经济损益的评价，即对项目的环境保护措施投资和环境损害估算（即费用）与经济效益、社会效益和环境效益，以及对其环境影响的费用/效益比的总体分析评价。

9.1经济效益分析

9.1.1直接经济效益

根据建设单位提供的数据，项目建成达产后年产值 60000 万元人民币，年利润约 12049 万元人民币，新增税收约 4016 万元。说明项目投产后具有较强的盈利能力，直接经济效益可观。

9.1.2间接经济效益

本项目在取得直接经济效益的同时，还带来了一系列的间接经济效益：

- 1、项目需新增劳动定员 150 人，可为当地提供 150 个就业岗位和就业机会。
- 2、本项目水、电消耗为当地带来间接经济效益。
- 3、增加国家和地方税收收入，项目新增税收 4016 万元。
- 4、项目建设过程中，将带动当地建筑、建材、安装等产业的发展。

9.2环境损益分析

本报告采用指标计算方法分析本项目环境经济损益。指标计算方法是把项目对环境经济产生的损益，分解成各项经济指标，其中包括：环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，然后通过环境经济的整体分析，得出项目环保投资的年净效益，效益与费用比例和污染治理费用的经济效益等各项参数。

9.2.1 环保投资分析

依据《建设项目环境保护设计规定》，环保设施包括：凡属污染治理和环境保护所需的设施装置；属生产工艺需要又为环境保护服务的工程设施；为保证生产有良好的环境所采取的防火、绿化设施等。根据以上原则，项目设计中的环保措施包括废气处理措施、废水治理措施、废弃物处理措施等。建设项目环境投资估算见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目环保投资费用

项目		数量	投资额（万元）	年运行费用（万元）
废水处理设施	MVR 蒸发器	2 个 25t/h, 1 个 12.5t/h（依托现有）	100	90
	初期雨水池	2 个（依托现有）		
	事故应急池	2 个（依托现有），新增 1 个		
	消防水池	1 个（依托现有）		
	全厂防渗	1 批		
	排水管线、阀门、水井	1 批		
	罐区围堰	1 批（依托现有）		
废气治理设施	浸出二车间、萃取二车间硫酸雾处理设施	1 套（依托现有）	200	60
	萃取车间有机废气处理设施	1 套（依托现有）		
	合成车间干燥废气处理设施	5 套（1 套依托现有, 4 套新增）		
	磷酸铁锂浸出车间硫酸雾处理设施	1 套		
噪声治理措施		1 套	20	3
危废暂存间及委外处理		1 套	依托现有	100
小计		—	320	293

9.2.2 环保费用指标

环保费用指标是指为了治理污染需用的投资费。可按下式计算：

$$C = \frac{C_1 \times \beta}{\eta} + C_2$$

式中：C——环保费用指标；

C_1 ——环保投资费用，本项目为 320 万元人民币；

C_2 ——年运行费用，本项目为 293 万元人民币；

η 为设备折旧年限，以服务年限 10 年计；

β 为固定资产形成率，通常以投资额的 90% 计。

由上式计算结果显示，本项目环保费用指标约为 321.8 万元人民币/年。

9.2.3 环境效益指标

环境效益包括直接环境经济效益和间接环境经济效益。

(1) 直接环境经济效益

本项目直接环境经济效益主要为：因重复用水提高了水资源利用率，减少了新鲜水耗而节约的费用；采取环保措施后节约能源和原料带来的经济效益。

本工程总重复用水量约 161.271 万 m³/a，按 3 元/吨用水成本计算，可折合人民币 483.813 万元/年。

因此，本项目产生的直接环境经济效益约 483.813 万元/年。

(2) 间接环境经济效益

间接环境经济效益主要包括：控制污染后减少的环境影响支出以及控制污染后减少的对人体健康的支出。

控制污染后减少的环境影响支出，主要指因采取了有效的污染治理措施，实现了污染物达标排放，而减少的排污费、超标排污罚款、环境纠纷支出等；控制污染后减少的对人体健康的支出，主要指采取污染治理措施后减少了污染物对人体健康带来的影响，从而减少的健康支出。上述两项均无固定的量化方法，本报告参考国内同类厂家的估算值，本项目间接经济效益合计约 100 万元人民币/年。

综上所述，本项目环境效益指标为 583.813 万元人民币/年。

9.2.4 环境效费比

环境效费比是指环境效益与污染控制费用比，其计算公式如下：

$$\text{环境效费比} = \frac{\text{环境效益指标} - \text{环境费用指标}}{\text{环境费用指标}}$$

经计算，本项目环境效费比为 0.81，表明项目得到的社会环境效益大于项目环保支出费用，项目在环境经济上是合理的。

9.3 环境影响经济损益分析结论

本项目可解决部分闲置劳动力的就业问题，增加地方财政收入，为繁荣地方经济作出贡献，具有良好的环境、经济和社会效益。可见，本项目能实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，从社会、经济和环境效益综合分析，项目的建设是可行的。同时，本报告建议建设单位在后期建设根据磷酸铁及石墨粉渣成分分析，提出进一步分离提取磷酸铁、石墨等可行性工艺，减少固废量的产生，提高经济效益。

10环境管理与监测计划

建立一套完善而行之有效的环境管理监测制度是环境保护工作的重要组成部分之一，环境管理运用各种手段来组织并管理开发利用自然资源，控制其对环境的污染与资源破坏，确定环境污染的控制对策，采取有效防治措施把污染影响减少到环境能接受的程度。

10.1环境管理制度

10.1.1环境管理的基本任务

对于项目来说，环境管理的基本任务是：控制污染物排放量，避免污染物对环境质量的损害。

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。项目应该将环境管理作为工业企业管理的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产和保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

10.1.2环境管理机构

本项目性质属于新建项目。根据国家政策的有关规定及项目特点，将设置环境保护管理专门机构和安排相关管理人员等。

10.1.3管理机构的职责

- (1) 贯彻执行环境保护法和标准。
- (2) 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行。
- (3) 制定并组织实施环境保护规划和标准。
- (4) 检查企业环境保护规划和计划。
- (5) 建立资料库。管理污染源监测数据及资料的收集与存档。
- (6) 加强安全生产教育，制定定期维修机器设备制度。
- (7) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。
- (8) 监督“三同时”的执行情况，处理污染事故，尤其重视污染处理措施的运行效果。

10.1.4环境管理制度和措施

(1) 企业环境保护管理机构对本企业环保工作实行监督管理，对营运期的环境污染事故全面负责进行处理。

(2) 做好环保设施的运行、检查、维护等工作，制定环保设施运转与监督制度。

(3) 建立对重点污染源的监测制度，发生污染物非正常排放时，应立即采取有效措施，以控制污染的扩大和扩散。定期进行污染源监测数据分析，提出防治污染改善环境质量的建议。

(4) 制定和实施环境保护奖惩制度。

(5) 建设单位应根据相关环保法律法规要求落实信息公开内容。

10.2环境监测制度

10.2.1监测目的

通过设置监测制度，及时反映企业排污状况，监督各项环保措施的落实情况，根据监测结果及时调整环保管理计划，为改善环保措施的实施进度和实施方案提供环境管理和污染防治依据。

10.2.2监测计划

根据项目污染特征及《排污单位自行检测技术指南 无机化学工业》（HJ 1138-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），确定监测计划如下：

(1) 废水监测计划

①生产废水监测

采样点：生产废水排放口（DW004）

排放口监测项目：流量、pH 值、COD、NH₃-N、SS、总磷、总铜、总镍、总钴、总锰、总锌、总铊；

监测频次：流量、pH 值、COD、NH₃-N 自动监测，SS、石油类、总磷、总氮、总铜、总镍、总钴、总锰、总锌、总铊每季度监测 1 次。

②生活污水监测

采样点：生活污水排放口（DW001、DW002）

生活污水排放口监测项目：流量、pH 值、COD、NH₃-N、SS、总氮、总磷；

监测频次：每月监测 1 次。

②雨水监测

采样点：雨水排放口；

雨水排口监测项目：pH 值、COD、SS、NH₃-N；

监测频次：雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次。

（2）大气环境监测计划

①浸出二、萃取二车间硫酸雾废气监测

监测项目：硫酸雾；

监测点：DA001 排气筒监测口；

监测频次：每半年监测 1 次，全年 2 次。

②合成车间、电解车间废气监测

监测项目：硫酸雾、颗粒物，镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物；

监测点：DA002 排气筒监测口；

监测频次：每半年监测 1 次，全年 2 次。

③萃取车间有机废气监测

监测项目：非甲烷总烃、TVOC；

监测点：DA003 排气筒监测口

监测频次：每半年监测1次，全年2次。

④磷酸铁锂浸出车间硫酸雾监测

监测项目：硫酸雾；

监测点：DA004 排气筒监测口；

监测频次：每半年监测 1 次，全年 2 次。

⑤厂界无组织废气监测

监测项目：颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、硫酸雾；

监测点：企业边界；

监测频次：每半年监测 1 次，全年 2 次。

⑥厂区内无组织废气监测

监测项目：NMHC；

监测点：萃取车间外；

监测频次：每半年监测 1 次，全年 2 次。

(3) 噪声源监测

监测点位：建设项目厂区四周边界。

测量：等效连续 A 声级。

监测频次：每季度 1 次，全年共 4 次。

(4) 地下水监测

监测井位置：厂区内设 1 个监测井。

监测层位：以潜水层为主

监测深度：井水位以下 1.0m 之内

监测项目：pH、耗氧量、氨氮、镍、钴、锰、铜、硫酸盐等

监测频次：每年 1 次

(5) 土壤跟踪监测

监测点位置：厂内土壤

监测项目：pH、锌、铜、镍、钴、石油烃

监测频次：每年检测 1 次

(6) 空气质量监测

监测点位置：厂界

监测项目：TSP 日均浓度值

监测频次：每半年检测 1 次

(7) 厂界以外环境质量监测

定期对厂区外的环境质量进行监测，以掌握项目营运期污染源对外部环境影响的动态变化，由基地管委会委托有资质的第三方检测单位完成。

本项目环境监测计划详见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目环境监测计划

类型	监测点位	监测项目	监测频次	监测单位
废水	DW001、 DW002(生活污水)排放口	流量、pH 值、COD、NH ₃ -N、SS、总氮、 总磷	1 次/月	委托有资质第 三方监测单位 完成
	DW004(冷凝 水)排放口	流量、pH 值、COD、NH ₃ -N	自动监测	
		SS、石油类、总磷、总氮、总铜、总镍、 总钴、总锰、总锌、总铈	1 次/季度	
	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮	1 次/月 ^①	
废气	DA001	硫酸雾	1 次/季度	委托有资质第 三方监测单位 完成
	DA002	硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、钴及其 化合物、锰及其化合物	1 次/季度	
	DA003	TVOC、NMHC	1 次/季度	

类型	监测点位	监测项目	监测频次	监测单位
	DA004	硫酸雾	1次/季度	
	厂界无组织	颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、硫酸雾	1次/半年	
	厂区内无组织	NMHC	1次/半年	
噪声	厂界	昼、夜间噪声	1次/季度	
地下水	厂区内地下水井	pH、耗氧量、氨氮、镍、钴、锰、铜、硫酸盐	1次/年	
土壤	厂内生产厂房旁	pH、锌、铜、镍、钴、石油烃	每年1次	
空气质量	厂界	TSP日均浓度值	每年1次	由基地委托有资质第三方监测单位完成
厂界以外环境		常规监测	定期	

注：①雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次。

10.2.3 建立环境监测档案

建立本公司的环境监测档案，以便发现事故时，可以及时查明事故发生的原因，使污染事故能够得到及时处理。

10.2.4 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）及其修改单的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合生态环境主管部门的相关要求。

因此，本项目应按照《环境保护图形标志——排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2-1995）的技术要求，设置相应的环境保护图形标志。环境保护图形符号见表 10.2-2。环境保护图形标志的形状及颜色见表 10.2-3。

表 10.2-2 环境保护图形符号表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			污水排 放口	表示污水向水体排 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

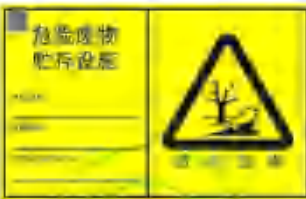
—		
—		
—		
—		

表 10.2-3 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

10.2.5竣工验收

项目完工后，企业应自行组织开展环保设施竣工验收监测，编制项目环保设施竣工验收报告，报有审批权的生态环境主管部门核准。企业应严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，并按环保部门核准的排污种类和污染物排放量进行排放污染物。

10.2.6环评全过程的信息公开要求

国家实施建设单位环评信息全过程公开制度。强化建设单位主体责任，明确建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体，全面规范建设单位环评信息公开范围、公开时段、公开内容、公开程序、公开方式。

(1) 公开环境影响报告书编制信息。根据建设项目环评公众参与相关规定，建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径方式等。

(2) 公开环境影响报告书全本。根据《大气污染防治法》，建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书（表）全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书（表）进一步修改，应及时公开最后版本。

(3) 公开建设项目开工前的信息。建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(4) 公开建设项目施工过程中的信息。项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

(5) 公开建设项目建成后的信息。建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.3 环保设施“三同时”验收一览表

环保设施“三同时”验收一览表见表 10.3-1，项目运营期污染物排放清单见表 10.3-2。

表 10.3-1 环境保护设施“三同时”验收一览表

序号	类别	验收单元	环保措施	验收标准	采样口
1	废水	厂区生产废水处理设施	25t/h MVR 废水蒸盐装置，2 套	总铊执行广东省地方标准《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）第二时段排放限值，其他指标执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 1 间接排放标准限值	DW004
		生活污水预处理设施	化粪池，2 个	DB44/26-2001 第二时段三级标准	DW001、DW002
		事故应急池	1 个 300m ³ 1 个 400m ³ ，1 个 600m ³ ，	防渗	/

序号	类别	验收单元	环保措施	验收标准	采样口
			共 1300m ³		
		初期雨水池	1 个 300m ³ , 1 个 250m ³ , 共 550m ³	防渗	/
2	工艺废气	DA001	“碱喷淋”处理后经 15m 排气筒排放, 1 套	硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值	排气筒
		DA002	“布袋除尘+碱喷淋”后经 15m 排气筒排放	硫酸雾、颗粒物、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 中表 4 大气污染物特别排放限值	
		DA003	“活性炭吸附”处理后经 15m 排气筒排放, 1 套	TOVC、NMHC 排放参照执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 要求	
		DA004	“碱喷淋”处理后经 15m 排气筒排放, 1 套	硫酸雾执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值	
		无组织监控		无组织排放硫酸雾、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 表 5 企业边界大气污染物排放限值	企业边界
		无组织监控		NMHC 无组织排放监控位置浓度执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值,	萃取车间外
3	噪声	厂界噪声	基础减振、合理布局、绿化等	GB12348-2008 中 3 类标准	厂界外 1 米
4	固体废物	危险废物	危废暂存间 1#, 10m ² , 危废暂存间 2#, 174m ² , 一间固废暂存间, 面积 2500m ² 。	符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)	/
		固体废弃物	1 个一般固体废物暂存间 50m ² , 1 个一般固体废物暂存间 20m ²	一般工业固体废物暂存场所要求符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 要求	/

表 10.3-2 本项目运营期污染物排放清单

序号	类别	拟采取的环保设施	污染物	处理效果		达标情况	排放量 (t/a)	验收标准		排放方式
				排放浓度	排放速率			排放浓度	排放速率	
				mg/m ³	kg/h			mg/m ³	kg/h	
废气	DA001	“碱喷淋”处理	硫酸雾	7.566	0.303	达标	2.179	10	/	15m 排气筒
	DA002	布袋除尘+碱喷淋	硫酸雾	8.339	0.417	达标	3.002	10	/	15m 排气筒
			颗粒物	7.289	0.364	达标	2.624	10	/	
			镍及其化合物	0.783	0.039	达标	0.282	4.0	/	
			钴及其化合物	0.025	0.0013	达标	0.009	5	/	
			锰及其化合物	0.158	0.008	达标	0.057	5	/	
	DA003	活性炭吸附	TVOC	53.083	0.265	达标	1.911	100	/	15m 排气筒
			NMHC	53.083	0.265	达标	1.911	80	/	
	DA004	活性炭吸附+碱液喷淋	硫酸雾	7.722	0.309	达标	2.224	10	/	15m 排气筒
	无组织废气	/	硫酸雾	/	0.886	达标	6.379	0.3	/	无组织
		/	TVOC	/	0.054	达标	0.39	/	/	
		/	NMHC	/	0.054	达标	0.39	/	/	
废水	生产废水	冷凝水	pH 值	6~9	/	达标	6~9	6~9	/	排入基地污水处理厂
			COD _{Cr}	135 mg/L	/	达标	7.587	500 mg/L		
			BOD ₅	75 mg/L	/	达标	4.215	/		
			SS	2 mg/L	/	达标	0.112	100 mg/L		
			NH ₃ -N	5 mg/L	/	达标	0.281	40 mg/L		
			总磷	0.3	/	达标	0.017	2 mg/L		
			石油类	0.5 mg/L	/	达标	0.028	6 mg/L		
			总铊	0.00008 mg/L	/	达标	0.0000045	0.002		

								mg/L		
			pH 值	6~9	/	达标	6~9	6~9	/	排入基地污水处理厂
			COD _{Cr}	220 mg/L	/	达标	3.536	500 mg/L		
			BOD ₅	75 mg/L	/	达标	1.206	300 mg/L		
			SS	65 mg/L	/	达标	1.045	400 mg/L		
			NH ₃ -N	45 mg/L	/	达标	0.563	/		
			总磷	5 mg/L	/	达标	0.08	/		
排污口规范化设置			符合《广东省污染源排污口规范化设置导则》							
噪声	厂界噪声		采用低噪声设备，减振等措施等	LeqdB（A）	昼间≤65dB（A） 夜间≤55dB（A）		达标	昼间 65dB（A） 夜间 55dB（A）		
固废	S1	二氧化锰渣	委托有资质的单位处理处置	不排放		(1) 厂区临时堆放场所规范化建设和管理情况；（2）危险废物执行危险废物转移联单制度；（3）按照《危险废物贮存污染控制标准》建设贮存场所。				
	S2	废活性炭及其吸附废油	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S3	铜铁铝渣	委托资源回收单位回收处理	不排放						
	S4	磷酸铁及石墨粉渣	已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议	不排放						
	S5	铜铝渣	委托资源回收单位回收处理	不排放						
	S6	碳酸钙渣	委托资源回收单位回收处理	不排放						
	S7	废活性炭及其吸附物	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S8	废布袋	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S9	废机油	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S10	废包装材料	原生产厂厂家定期回收	不排放						
	S11	废手套、抹布	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S12	废滤布	委托有资质的单位处理处置	不排放						
	S13	生活垃圾	环卫部门清运处理	不排放						

11结论

11.1项目基本情况

项目名称：广东威玛新材料股份有限公司综合利用废动力锂电池粉料技术改造项目

建设单位：广东威玛新材料股份有限公司

项目性质：改扩建

建设地点：广东威玛新材料股份有限公司内

投资总额：总投资 30000 万元

建设规模：本改扩建项目主要包括：（1）在现有闲置厂房进行建设废磷酸铁锂电池粉料回收生产线，回收利用废锂磷酸铁锂粉 30000t/a及 60000m³/a锂水；（2）将现有项目的 7450t/a利用废三元锂粉料改为 45000t/a利用中间体（氢氧化镍钴锰）粉料，主要生产工艺为浸出、净化、萃取、反萃、蒸发结晶、干燥、电积等，年产 5488.908 吨碳酸锂，硫酸钴 1442.771 吨，硫酸镍 42574.63 吨，硫酸锰 5900.029 吨，电解镍 1200t，电解钴 1200t，副产品硫酸钠 44191 吨，硫酸镁晶体 1583.343 吨，粗制氢氧化锌 412.375 吨，氢氧化铕 92.553 吨。

占地面积：总用地面积 66666.7m²。

劳动定员：本工程新增劳动定员为 150 人，三班三运转班 8 小时工作制，年工作日 300 天，职工均不在厂区居住，厂区设倒班宿舍，设职工食堂。

工作制度：全年工作日 300 天，连续生产岗位采取“一天三班工作制”，每班 8 小时；

预期投产日期：项目计划建成时间 2025 年 12 月。

11.2规划规范相符性分析结论

本项目建设内容符合国家及地方产业政策，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》要求，符合仁化县有色金属循环经济产业基地产业准入要求和土地利用规划，符合《关于广东省仁化县有色金属循环经济产业基地规划修编环境影响报告书的审查意见》（韶环审[2016]36 号）要求，符合《广东省主体功能区规划》及配套文件、《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发[2007]201 号）。由此可见本项目符合当前国家和地方产业政策，选址具有规划合理性和环境可行性。

11.3 工程分析结论

根据工程分析结果，本项目运营期主要污染源排放情况汇总见表 11.3-1，改扩建项目实施后全厂污染物排放“三本帐”见表 11.3-2。

表 11.3-1 本项目运营期主要污染物产排情况汇总表（单位：t/a）

类别	污染物		产生量 (t/a)	处理方法	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	
水污染物	生活污水	废水量	5130	生活污水经三级化粪池预处理后排入基地污水管网，汇入基地污水处理厂进一步处理，由基地污水处理厂进一步处理达标后外排湓江。	0	5130	
		CODCr	1.539		0.41	1.129	
		BOD5	0.77		0.385	0.385	
		NH3-N	0.231		0.051	0.18	
		SS	0.513		0.18	0.333	
		总磷	0.041		0.015	0.026	
	冷凝水	废水量	52022.554	MVR 蒸发装置收集的冷凝水部分回用，部分入基地污水管网	0	52022.554	
		CODCr	7.023		0	7.023	
		BOD5	3.902		0	3.902	
		NH3-N	0.26		0	0.26	
		SS	0.104		0	0.104	
		总磷	0.016		0	0.016	
		石油类	0.026		0	0.026	
		铊	0.000004		0	0.000004	
大气污染物	有组织排放	DA001	硫酸雾	10.895	碱液喷淋塔处理后经15米高排气筒	9.805	1.09
		DA002	硫酸雾	30.015	布袋除尘+碱喷淋后经15米高排气筒	27.013	3.002
			颗粒物	260.046		257.446	2.6
			镍及其化合物	28.228		27.946	0.282
			钴及其化合物	0.887		0.878	0.009
			锰及其化合物	5.664		5.607	0.057
		DA003	TVOC	7.416	活性炭吸附后经 15m 高排气筒	5.933	1.483
			NMHC	7.416		5.933	1.483

类别	污染物			产生量 (t/a)	处理方法	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
		DA004	硫酸雾	22.239	碱液喷淋塔处理后经15米高排气筒	20.015	2.224
	无组织排放	浸出二车间	硫酸雾	0.504	加强引风集气	0	0.504
		萃取二车间	硫酸雾	0.069	加强引风集气	0	0.069
			NMHC	0.389		0	0.389
		萃取一车间	NMHC	0.001	加强引风集气	0	0.001
		磷酸铁锂浸出车间	硫酸雾	2.471	加强引风集气	0	2.471
		电解车间	硫酸雾	3.335	加强引风集气	0	3.335
噪声	机械噪声		各生产设备、空压机、风机、泵等	75~100dB(A)	安装减振基座，空压机设独立机房；泵出口设柔性软接口；厂房隔声。	15~35dB(A)	昼间≤65dB(A)， 夜间≤55dB(A)
固体废物	一般工业固废 (50937.364t/a)		磷酸铁及石墨粉渣	48564.957	已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议	48564.957	0
			废包装材料	76.237	原厂家定期回收	76.237	0
			铜铁铝渣	1133.295	委托资源回收单位回收利用	1133.295	0
			铜铝渣	1104.837		1104.837	0
			碳酸钙渣	58.038		58.038	0
	危险废物（合计 1942.284t/a）		二氧化锰渣	1665.892	委托有相应资质的单位处理处置	1665.892	0
			废活性炭及其吸附废油	191.746		191.746	0
			废活性炭及其吸附物	32.376		32.376	0
			废布袋	0.5		0.5	0
			废机油	0.5		0.5	0
			废包装材料（破损）	0.77		0.77	0
			废手套、抹布	0.5		0.5	0
			废滤布	50		50	0

类别	污染物	产生量 (t/a)	处理方法	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
	生活垃圾 (45t/a)	45	由环卫部门清 运处理	45	0

11.3-2 项目建设“三本账”

类别	污染物	现有工程环评批复排放量	本项目排放量	取消建设项目排放削减量	“以新带老”削减量	总体工程排放量	增减量
废水（厂区排放口）	废水量	78657	57152.554	52422	11105.554	72282	-6375
	COD	9.393	8.152	5.242	1.179	11.124	+1.731
	NH ₃ -N	3.205	0.44	1.573	1.228	0.844	-2.361
废气	废气量	36720	60480	0	0	97200	97198
	VOCs	3.105	1.873	2.25	0.202	2.526	-0.579
	硫酸雾	3.326	12.695	0	1.663	14.358	+11.032
	颗粒物	12.577	2.6	12.529	0.024	2.624	-9.953
	镍及其化合物	0.388	0.282	0.388	0	0.282	-0.106
	锰及其化合物	0.192	0.009	0.192	0	0.009	-0.183
	钴及其化合物	0.251	0.057	0.251	0	0.057	-0.194
	二氧化硫	21.829	0	21.829	0	0	-21.829
	氮氧化物	30.509	0	30.509	0	0	-30.509
固废（处理量）	危险废物	危险废物	1996.96	1936.659	582.65	992.51	+2358.459
	一般固体废物	一般固废	20248.51	50982.364	19727.51	425	+51078.364
备注	①单位：废气量：万 m ³ /a，废气污染物产生、排放量 t/a；废水污染物产生、排放量 t/a；固体废物 t/a。 ②危险废物拟集中收集，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，暂存于厂区内危废暂存间，定期委托具有危险废物处理资质的单位处理，不对外排放。						

11.4项目区域环境质量现状评价结论

11.4.1环境空气质量现状评价结论

根据韶关市仁化县 2022 年全年逐日环境空气质量统计数据表明，韶关市仁化县 2022 年属于环境空气质量“达标区”，区域环境空气质量良好。补充监测数据表明，评价区域硫酸雾、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC 等特征污染物浓度均符合评价标准限值要求，表明所在区域的环境空气质量良好。

11.4.2地表水环境质量现状评价结论

本次评价于 2021 年 12 月 15 日至 17 日对项目所在区域附近地表水进行现场实测，设置的 3 个监测断面监测结果表明，浈江评价河段地表水质达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，水环境质量现状良好。

11.4.3地下水环境质量现状评价结论

本次评价地下水质量现状结果表明，各监测指标实测值均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求，地下水质量现状良好。

11.4.4声环境质量现状评价结论

监测数据表明，厂界监测点声环境质量现状均能达到 GB3096-2008 中的 3 类标准，声环境质量现状良好。

11.4.5土壤环境质量现状评价结论

监测数据表明，本次环评期间所设的 6 个建设用地监测点（S1 至 S6）基本项目均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

11.5环境影响评价结论

11.5.1大气环境影响评价结论

结合预测结果可知，正常工况时预测因子 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、硫酸、TVOC、NMHC、镍及其化合物、锰及其化合物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ，预测因子在网格点及环境空气保护目标处短期/长期浓度贡献值占标率均满足要求。此外，预测因子的短期/长期浓度叠加现状浓度，在建、拟建项目的环境影响后， PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的保证率日均质量浓度和年均质量浓度符合环境

质量标准；其他污染物的短期浓度叠加值也符合相应的环境质量标准；评价认为本项目运营期废气正常排放时，对环境影响可以接受。

在废气治理设施失效的情况下，PM_{2.5}、PM₁₀、镍及其化合物、锰及其化合物、TVOC 和 NMHC 小时浓度贡献值大大增加，部分环境保护目标的最大落地浓度存在超标情况。因此本次评价要求建设单位应加强管理，做好生产设备启动、停车、检修、操作培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，最大限度地减少非正常工况的大气环境的影响。

经计算，本项目无需设置大气环境保护距离。

11.5.2 地表水环境影响评价结论

本项目外排至基地污水处理厂进一步处理的废水主要为蒸发过程收集的部分冷凝水和生活污水，外排废水主要污染物为 COD、NH₃-N、BOD₅、SS 等，污染物种类简单，浓度不高。外排废水总量为 72282t/a（240.94m³/d），仅占基地污水处理厂一期总处理规模的 6.9%，占一期工程剩余处理能力的 8.4%，不会对基地污水处理厂运行产生不良影响。项目外排废水经基地污水处理厂处理后可达标排放，不会对地表水造成大的不良影响。

11.5.3 地下水环境影响评价结论

本项目位于仁化县有色金属循环经济产业基地内，不涉及集中式地下水源保护区。本项目在设计中对废水收集池、事故应急池等采取严格的防渗设计，此外，项目应落实地下水监测制度，定期监测地下水水质。采取这些防渗措施后，正常状况不会对地下水水质造成太大影响。非正常状况条件下，污染物下渗进入地下水中，对下游地下水造成一定范围的污染，但影响范围有限，且项目周边 200m 范围内无地下水环境保护目标，因此本项目废水非正常状况下不会对地下水环境保护目标造成危害。

综上所述，正常状况下拟建项目对地下水的影响不大，在采取严格的地下水污染防治措施后，对区域地下水环境影响可接受范围内。

11.5.4 声环境影响评价结论

本项目所在区域噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。项目主要设备噪声范围为 75-90dB（A）。从预测结果可以看出，在采取了相应处理措施后噪声影响值明显下降，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，因此本项目对周围声环境影响不大。

11.5.5 土壤环境影响评价结论

本次评价通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降、地面漫流和垂直入渗三个影响

途径，分析项目运营对土壤环境的影响。经预测，企业运行 10 年、20 年、30 年，项目排放的镍、钴沉降入土壤增量不大，叠加本底后，均不会超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，镍、钴沉降对土壤影响较小，同时在企业做好三防控和分区防渗措施的情况下，地面漫流和垂直入渗对土壤的影响较小。综上，项目运营期对土壤的影响较小，可以接受。

11.5.6 固体废物影响评价结论

本项目的固体废弃物包括危险废物及一般固废，危险废物包括二氧化锰渣（S1）、废油及其吸附废油（S2）、废活性炭及其吸附物（S7）、废布袋（S8）、废机油（S9）、废包装材料（破损）（S10）、废手套、抹布（S11）、废滤布（S12），分类收集后，交有相应资质的单位处理；一般固体废物包括铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10），其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收；生活垃圾由当地环卫部门统一清运和处理、处置。经采取上述措施后，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生直接影响，由于磷酸铁及石墨粉渣产生量较大，且本项目不分离，报告建议建设单位在后续建设根据磷酸铁及石墨粉渣成分分析，提出进一步分离提取磷酸铁、石墨等可行性工艺，减少固废量的产生。

11.5.7 环境风险评价结论

本项目涉及的危险物质包括硫酸、液碱、磺化煤油等。本项目主要危险单位包括硫酸罐区、液碱罐区、危险废物仓库等暂存单元、废气废水处理单元。主要环境风险因素包括化学品在运输、储存和生产过程中可能发生的泄漏、火灾和爆炸等重大污染事故风险，最大可信事故为储存单元的储罐泄漏事故。针对项目存在的主要环境风险污染事故，本评价已提出初步的防范对策措施和突发事件应急方案。建设单位必须根据消防和劳动安全主管部门的要求做好风险防范和事故应急工作。建设单位应在施工过程、营运过程中切实落实消防和劳动安全主管部门的要求，以及本报告中提出的各项环保措施和对策建议，则本项目可最大限度地降低环境风险。在加强管理的前提下，本项目的环境风险是可以接受的。

11.6 污染防治措施及其可行性分析结论

11.6.1 大气污染防治措施

（1）浸出二车间和萃取车间硫酸雾废气采用碱喷淋塔处理后经 15m 高 DA001 排气

筒达标排放。

(2)萃取车间产生的有机废气采用活性炭吸附处理后经 15m 高 DA003 排气筒达标排放。

(3)合成车间粉尘拟采用布袋除尘器+碱喷淋除尘进行收尘处理后经 15m 高 DA002 排气筒达标排放。

(4)磷酸铁锂浸出车间硫酸雾废气采用碱喷淋塔处理后经 15m 高 DA004 排气筒达标排放。

(5)电解车间产生的硫酸雾废气采用碱喷淋塔处理后经 15m 高 DA002 排气筒达标排放。

本扩建项目废气处理采用的是成熟可靠的工艺装置，各系统运行参数合适，而且操作要求不高，经处理后的工艺废气能实现达标排放，系统在每天开始生产前开机，结束生产后停机，生产时间连续运行，确保工艺废气能得到有效处理。

本扩建项目废气处理措施在技术上是可行的。

11.6.2水污染防治措施

(1)地面冲洗废水经收集入收集池，调节 pH，过滤后滤渣回用于浸出工序，液相进入 MVR 蒸发器蒸发冷凝水。MVR 蒸发器收集的冷凝水部分回用，部分回用不完的冷凝水可达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）和《工业废水铊污染物排放标准》（DB44/1989-2017）标准限值要求外排入基地污水处理厂处理。

(2)各废水收集管路应尽可能明管铺设，以便及时发现管线跑冒滴漏情况，最大程度减少废水对区域土壤及地下水的污染。

(3)生活污水经三级化粪池预处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入仁化县有色金属循环经济产业基地污水处理厂。

本项目拟采取的水污染防治措施可行。

11.6.3地下水污染防治措施

(1)选择先进、成熟的工艺技术，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防渗措施，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。

(2)浸出一车间、萃取一车间、浸出二车间、萃取二车间、磷酸铁锂浸出车间、合成车间、电解车间、原料仓、成品仓、各罐区、危废仓、MVR 蒸发结晶处理系统、初期雨水池、事故应急池、危化间等区域进行重点防渗。化验室、研发大楼等区域进行一般

防渗。固废暂存间和危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。

评价认为，以上地下水污染防治措施是可行的。

11.6.4 噪声污染防治措施

通过合理安排厂区平面布置，采取隔音、降噪等措施后，项目生产过程中所产生的噪声值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

11.6.5 固体废物污染防治措施

本项目危险废物主要为二氧化锰渣（S1）、废活性炭及其吸附废油（S2），废活性炭及其吸附物（S7）、废布袋（S8）、废机油（S9）、废包装材料（破碎）（S10）、废手套、抹布（S11）、废滤布（S12），全部委托有相应资质的单位处理处置；一般固体废物包括铁铝渣（S3）、磷酸铁及石墨粉渣（S4）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）、废包装材料（完好）（S10），其中磷酸铁及石墨粉渣（S4）已与荆门动力电池再生技术有限公司签订处理协议，铜铁铝渣（S3）、铜铝渣（S5）、碳酸钙渣（S6）委托资源回收单位回收利用，废包装材料（S10）由原生产厂家定期回收；生活垃圾（S13）按环卫部门的规定集中存放，由环卫部门定期清理运走，避免散发恶臭，滋生蚊蝇。在采取上述措施后，本项目运营过程中产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均有严格有效的控制措施，不会对外环境造成影响。因此本项目的固体废物污染防治措施是可行的。

11.7 环境经济损益分析结论

本项目可解决部分闲置劳动力的就业问题，增加地方财政收入，为繁荣地方经济作出贡献，具有良好的环境、经济和社会效益。可见，本项目能实现经济效益、社会效益和环境效益的统一，从社会、经济和环境效益综合分析，项目的建设是可行的。本报告建议建设单位在二期建设根据磷酸铁及石墨粉渣成分分析，提出进一步分离提取磷酸铁、石墨等可行性工艺，减少固废量的产生，提高经济效益。

11.8 总量控制指标

根据工程分析核算，项目所需总量指标为 CODCr: 2.891t/a、NH₃-N: 0.361t/a；VOCs: 2.526t/a，颗粒物 2.624t/a，未超过现有工程污染物排放总量控制指标，不需新增总量控制指标。

11.9 公众参与情况说明

建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，

于 2023 年 6 月 18 日在广东韶科环保科技有限公司网站公示了项目环境影响评价公众参与第一次信息资料和公众意见表。在本项目环境影响报告书基本完成，形成征求意见稿后，于 2023 年 12 月 9 日在广东韶科环保科技有限公司网站公示了项目环境影响报告书征求意见稿和公众意见表。第二次公示期间，于 2023 年 12 月 20 日及 12 月 21 日在《韶关日报》进行了两次登报公告，首次网络公示，征求意见稿网络、报纸、现场公示期间，均未收到群众和社会各界对本项目的相关意见。

虽未收到任何反馈意见，建设单位在项目建设运营过程中仍会严格落实各项环保措施，确保本项目建设运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物妥善处置，并加强日常监管与维护，避免技术故障及管理不善等问题，杜绝污染事故的发生，以降低本项目建设运营对周围环境空气、地表水环境、地下水环境、声环境、生态环境的影响，争取公众持久的支持。

11.10 综合结论

广东威玛新材料股份有限公司拟投资 30000 万元扩建综合利用废锂电池粉料技术改造项目。本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类，且不在《市场准入负面清单（2022 年版）》内，符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》和《韶关市人民政府关于印发韶关市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》要求，符合国家及地方产业政策。项目拟采用先进的工艺装备，清洁生产水平总体可以达到清洁生产国内先进水平，同时项目选址符合产业基地土地利用规划与产业准入条件，与环境功能区划以及韶关市环境保护规划相符。

本项目有利于资源循环利用，并可在促进上下游产业发展、增加地方税收、促进经济发展、提供劳动岗位等方面发挥积极作用，社会效益良好；本项目提出的各项环保措施合理可行，主要污染物排放总量指标未超出基地规划环评总量，经预测环境影响程度在可以接受范围内。

综上所述，在严格落实报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度看，本项目是可行的。