

## 目 录

1 前言.....	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 项目概况.....	3
1.3 评价程序.....	3
1.4 本次评价关注的主要环境问题.....	4
1.5 主要结论.....	4
2 总则.....	6
2.1 编制依据.....	6
2.1.1 国家法律法规.....	6
2.1.2 地方法律法规.....	7
2.1.3 相关技术导则、规范.....	9
2.1.4 相关技术文件.....	9
2.2 评价目的和原则.....	10
2.2.1 评价目的.....	10
2.2.2 评价原则.....	10
2.3 环境影响因子识别及评价因子.....	11
2.3.1 环境影响因子识别.....	11
2.3.2 评价因子.....	12
2.4 区域环境功能区划及评价标准.....	12
2.4.1 区域环境功能区划.....	12
2.4.2 评价标准.....	13
2.5 评价等级及评价范围.....	18
2.5.1 环境空气.....	18
2.5.2 地表水环境.....	22
2.5.3 地下水环境.....	23
2.5.4 声环境.....	23
2.5.5 生态环境.....	24
2.5.6 环境风险.....	24
2.5.7 土壤.....	24
2.6 评价重点.....	25
2.7 环境保护目标.....	25

3 现有项目概况.....	28
3.1 现有工程概况.....	28
3.2 现有工程组成.....	31
3.3 现有工程产品方案及生产规模.....	36
3.4 现有工程主要原辅料及能耗.....	37
3.5 现有工程主要生产设备.....	40
3.5.1 一期工程.....	40
3.5.2 四期工程.....	50
3.5.3 五期工程.....	53
3.5.4 罐区.....	55
3.6 现有工程生产工艺流程.....	56
3.6.1 一期工程.....	57
3.6.2 四期工程.....	68
3.6.3 五期工程.....	71
3.7 现有及拟建工程污染源源强及防治措施.....	90
3.7.1 废气污染源及防治措施.....	90
3.7.2 废水污染源及防治措施.....	94
3.7.3 噪声污染源.....	105
3.7.4 固体废物.....	106
3.7.5 现有工程污染源汇总.....	106
3.8 其他环保设施.....	107
3.8.1 一期工程.....	107
3.8.2 四期工程.....	108
3.9 现有工程与环评批复的相符性分析.....	108
3.10 现有工程存在的主要环境问题及以新带老措施.....	111
4 建设项目概况.....	112
4.1 建设项目基本情况.....	112
4.2 建设内容.....	113
4.3 产品方案.....	117
4.4 项目主要生产设备.....	119
4.5 项目主要原辅料及能耗.....	136
4.6 项目公用工程.....	142
4.6.1 给排水.....	142

4.6.2 供配电.....	143
4.6.3 供热.....	143
4.6.4 消防.....	143
4.6.5 储运系统.....	144
4.7 项目劳动定员及工作制度.....	145
4.8 施工组织.....	146
4.9 项目总平面布置情况.....	146
4.10 依托可行性分析.....	147
5 工程分析.....	151
5.1 工艺流程及说明.....	151
5.1.1 电池级氯化钴溶液生产工艺流程.....	151
5.1.2 电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨/年）生产工艺流程.....	155
5.1.3 四氧化三钴生产工艺.....	160
5.1.4 镍豆镍粉制硫酸镍成品液生产线.....	160
5.2 项目相关平衡.....	161
5.2.1 物料平衡.....	161
5.2.2 主要金属元素平衡.....	164
5.2.3 水平衡分析.....	166
5.3 施工期污染源分析.....	171
5.3.1 施工期废气.....	171
5.3.2 施工期废水.....	172
5.3.3 施工期噪声.....	172
5.3.4 施工期固体废物.....	172
5.3.5 施工期生态影响.....	173
5.4 运营期污染源分析.....	173
5.4.1 运营期废气.....	173
5.4.2 运营期废水.....	202
5.4.3 运营期噪声.....	208
5.4.4 运营期固体废物.....	208
5.4.5 运营期污染源汇总.....	211
5.4.6 项目建成后“三本账”分析.....	212
5.5 污染物总量控制.....	213
5.5.1 污染物总量控制因子的确定.....	213

5.5.2 主要污染物排放总量及总量控制指标建议.....	214
6 区域环境概况.....	215
6.1 自然环境概况.....	215
6.1.1 地理位置.....	215
6.1.2 地形地貌.....	215
6.1.3 气候、气象.....	216
6.1.4 水文.....	216
6.1.5 土壤.....	217
6.1.6 动植物资源.....	218
6.2 宁乡经济开发区概况.....	218
6.2.1 地理位置.....	218
6.2.2 发展历程及审批情况.....	219
6.2.3 园区规划及产业定位.....	219
6.2.4 配套工程建设情况.....	220
7 环境质量现状调查与评价.....	222
7.1 环境空气质量现状调查与评价.....	222
7.1.1 项目所在区域环境空气质量达标判定.....	222
7.1.2 其他污染物环境质量现状评价.....	222
7.2 地表水环境质量现状调查与评价.....	225
7.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	228
7.3.1 厂区内地下水监测数据.....	228
7.3.2 厂区外地下水监测数据现状监测.....	230
7.4 声环境质量现状调查与评价.....	232
7.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	232
7.6 生态环境现状.....	254
8 环境影响分析与评价.....	255
8.1 施工期环境影响分析.....	255
8.1.1 施工期大气环境影响分析.....	255
8.1.2 施工期水环境影响分析.....	255
8.1.3 施工期声环境影响分析.....	256
8.1.4 施工期固体废弃物影响分析.....	256
8.1.5 生态影响分析.....	257
8.2 运营期环境影响分析.....	257

8.2.1 运营期大气环境影响分析.....	257
8.2.2 运营期地表水环境影响分析.....	279
8.2.3 运营期地下水环境影响分析.....	288
8.2.4 运营期噪声环境影响分析.....	292
8.2.5 运营期固体环境影响分析.....	294
8.2.6 土壤环境影响分析.....	295
9 环境风险评价.....	299
9.1 环境风险潜势分析及评价等级判定.....	299
9.1.1 环境风险潜势分析.....	299
9.1.2 环境风险评价等级判定.....	305
9.2 风险识别.....	306
9.2.1 物质风险识别.....	307
9.2.2 设施风险识别.....	308
9.2.3 环境风险类型及危害分析.....	308
9.3 源项分析.....	309
9.3.1 风险事故情形设定.....	309
9.3.2 最大可信事故.....	309
9.3.3 风险影响分析.....	311
9.4 环境风险管理.....	316
9.4.1 环境风险管理目标.....	316
9.4.2 环境风险防范措施.....	316
9.4.3 危险化学品及危险废物的风险防范.....	320
9.4.4 风险应急预案.....	322
9.5 风险评价结论.....	324
10 环境保护措施及其可行性论证.....	325
10.1 施工期污染防治措施.....	325
10.1.1 大气污染防治措施.....	325
10.1.2 水污染防治措施.....	325
10.1.3 噪声防治措施.....	325
10.1.4 固体废物处置措施.....	326
10.1.5 水土流失防治措施.....	326
10.2 运营期污染防治措施及其可行性分析.....	326
10.2.1 大气污染防治措施及其可行性.....	327

10.2.2 废水污染防治措施及其可行性.....	334
10.2.3 地下水污染防治措施.....	350
11.2.4 噪声污染防治措施及可行性.....	351
10.2.5 固体废物污染防治措施及可行性.....	351
10.2.6 土壤污染防治措施.....	353
10.2.7 风险防范措施.....	354
11 产业政策及环境可行性分析.....	355
11.1 产业政策符合性分析.....	355
11.2 与宁乡经济技术开发区规划的相符性分析.....	355
11.3 与《湖南省湘江保护条例》的符合性分析.....	356
11.4 与《长沙市湘江流域水污染防治条例》的符合性分析.....	356
11.5 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》的符合性分析.....	358
11.6 总平面布置合理性分析.....	358
11.7 选址可行性分析.....	359
11.7.1 环境功能区划符合性.....	359
11.7.2 项目建设条件.....	359
11.7.3 项目大气防护距离.....	359
11.8 小结.....	359
12 环境影响经济损益分析.....	360
12.1 环保投资估算.....	360
12.2 环境效益.....	362
12.3 社会效益分析.....	363
12.4 小结.....	363
13 环境管理与监测计划.....	364
13.1 环境管理.....	364
13.1.1 环境管理机构设置的目的.....	364
13.1.2 环境管理机构的设置.....	364
13.1.3 环境管理机构的职责.....	364
13.1.4 环境监理.....	365
13.2 环境管理计划.....	366
13.3 排污单位自行监测.....	366
13.3.1 一般要求.....	366

13.3.2 监测方案.....	367
13.3.3 监测质量保证与质量控制.....	369
13.3.4 信息公开.....	369
13.4 排污口规范化.....	370
13.5 竣工验收.....	370
14 结论.....	373
14.1 评价结论.....	373
14.1.1 项目概况.....	373
14.1.2 环境质量现状.....	373
14.1.3 运营期环境影响分析.....	374
14.1.4 环境风险评价结论.....	375
14.1.5 产业政策及选址合理性.....	376
14.1.6 总结论.....	376
14.2 建议与要求.....	377

## 附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：评价范围与敏感点分布图

附图 3：中伟新能源中部产业基地总平面布置图

附图 4：宁乡经开区土地利用规划图

## 附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：现有工程环保手续及排污许可证

附件 3：企业突发环境事件应急预案备案表

附件 4：企业营业执照

附件 5：宁乡经开区规划环评批复

附件 6：公用开关站会议纪要

## 附表：

附表 1：大气环境影响评价自查表

附表 2：地表水环境影响评价自查表

附表 3：环境风险评价自查表

附表 4：土壤环境影响评价自查表

附表 5：环评审批基础信息表



# 1 前言

## 1.1 任务由来

锂离子电池作为新一代环保、高能电池，已成为新一代动力电池的不二选择。锂离子动力电池正极前驱体材料如三氧化二钴、镍钴锰三元前驱体材料等，三元正极材料 60%的技术含量在前驱体工艺里面，属于高新技术项目中功能性能能源材料领域，也是国家高技术产业发展规划重点支持的领域。三元前驱体是三元正极材料的直接原料，随着下游锂电池、新能源汽车的发展，其原料市场容量也随之快速增长。尤其是我国新冠疫情刚得到缓减，全国经济复苏，使得原料市场需求更大。湖南中伟新能源科技有限公司（以下简称“中伟新能源”）为抓住这一机遇期，采用当前国际领先技术，拟对现有一期、三期生产线进行改扩建，稳步扩大产能，打造全球最大、技术最先进的锂电池正极材料前驱体供应商，抢占锂电池材料全球制高点。

湖南中伟新能源科技有限公司于 2016 年 12 月落户宁乡经济技术开发区内，经营范围主要为：新能源技术推广；新能源的技术开发、咨询及转让；新材料技术开发服务；汽车动力电池材料、锂离子电池材料的生产；锂离子电池材料、汽车动力电池材料的销售；销售本公司生产的产品。

湖南中伟新能源科技有限公司已在宁乡经开区投资建设了《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）》、《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（二期）》、《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（三期）》、《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（四期）》、《中伟新能源（中国）总部产业基地技改扩建项目》、《中伟新能源中部产业基地（五期）项目》、《中伟新能源（中国）总部产业基地三期项目（二阶段）》，一期、二期已通过了竣工环保验收，三期工程进行了阶段性验收，四期工程拟开展竣工环保验收工作，改扩建工程、五期工程正在建设当中。中伟一期、四期和五期工程情况如下：

一期工程：共设置五条生产线，一条 10000t/a 三氧化二钴生产线（以下简称“四钴 1”）、两条 4000t/a 镍钴锰三元前驱体材料（以下简称“三元前驱体”）生产线（以下简称“三元 1”、“三元 2”）、一条 2000t/a 三元前驱体中试线、一条 1000t/a 氢氧化亚钴中试线；于 2019 年 8 月对一期工程环评进行变更，主要是增加部分

辅助设施，生产线设置情况不变；分别于 2019 年 10 月（阶段性）、2020 年 2 月（整体）完成验收投产；

四期工程：共设置三条生产，分别为镍豆粉氧化溶解除杂生产线、三元返溶料生产线和四钴返溶料生产线。年处理 15000t 金属镍豆（粉）、1500t 实物量三元返溶料、1000t 实物量四钴返溶料，生产规模：年产硫酸镍溶液 162537t、镍钴锰溶液 11174t、氯化钴溶液 4284t。

五期工程：共设置四条生产线，1 条 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线，1 条 6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线，1 条 3000 金属吨电池级硫酸钴溶液生产线，1 条 10000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线，目前正在建设中。

由于生产工艺的改进以及市场需求的扩张，中伟新能源现拟对一期工程、四期工程进行扩建、对五期工程进行技改：依托一期四钴一车间（1#车间）和三元二车间（9#车间）购置设备将四钴一车间现有 10000t/a 四氧化钴生产线产能提升至 14000t/a，同时新建 1 座氯化钴污水处理站处理四钴 1 车间氯化钴废水，占地面积为 3531.52m<sup>2</sup>；依托四期镍溶解车间及镍净化车间购置设备将现有 15000t/a 镍豆溶解生产线处理能力提升至 20400t/a；依托五期工程对 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线、6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线进行技改，同时优化废气、废水环保设施，技改前后产能不变；优化老罐区废气处置措施，同时新罐区新增部分储罐，占地面积 1292.48m<sup>2</sup>；新建 2 座 10kV 开关站（为公用开关站，见附件 6）、1 座保安室等，占地面积 514.3m<sup>2</sup>。本项目主要产品主要为电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、四氧化三钴，其中电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、副产品电池级硫酸锰及电池级硫酸钴全部用作企业现有及规划的三元前驱体材料。

本次改扩建工程除新增废水处理站、罐区、开关站、保安室外不新增其他厂房，全部在现有一期、四期、五期厂房内进行建设，同时优化环保设备；除新增部分新设备外，大部分依托现有设备；公用工程、仓储工程、辅助工程基本依托现有工程，工程建设内容具体详见 4.2 章节。

按照《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等的要求，“中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目”应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分

类管理名录》（2021 版），本项目属于“81、电子元件及电子专用材料制造 398 中的电子化工材料制造”，确定本项目应编制环境影响报告书。我单位在接受委托后组织课题组进行现场调研，并搜集有关资料，按照国家、湖南省有关法律、法规以及相关环境影响评价技术导则的要求，编制了《中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目》（征求意见稿）。

## 1.2 项目概况

本次改扩建工程除新增 65#废水处理站、37-1 原料罐组、51#安保水池、两座开关站以及保安室外不新增其他厂房，全部在现有一期、四期、五期厂房内进行建设，同时优化环保设备；除新增部分新设备外，大部分依托现有设备；公用工程、仓储工程、辅助工程基本依托现有工程。项目营运过程中不新增重金属的外排量，新增的部分三氧化二钴生产废水经新建 65#废水处理站处理后经末端两级反渗透提纯装置后产生的纯水不涉及重金属，其他生产工艺废水改扩建前后外排量不变，仍沿用已批外排标准。

本项目是在中伟新能源中部产业基地现有工程的基础上实施扩建，项目鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；符合宁乡经开区产业定位、总体规划、及准入条件；项目符合《湖南省湘江保护条例》、《长沙市湘江流域水污染防治条例》、《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》。项目用地性质为三类工业用地，用地符合规划要求，平面布置基本合理；项目选址可行。

## 1.3 评价程序

我单位于 2021 年 5 月接受委托后，成立了工作小组，收集并研究了国家及湖南省相关法律法规文件，对项目建设地点进行了多次实地勘察、收集和核实有关资料。2021 年 5 月 13 日湖南中伟新能源科技有限公司在企业网站进行了首次信息公示。评价工作程序严格按照《环境影响评价导则》进行，工作程序详见下图。

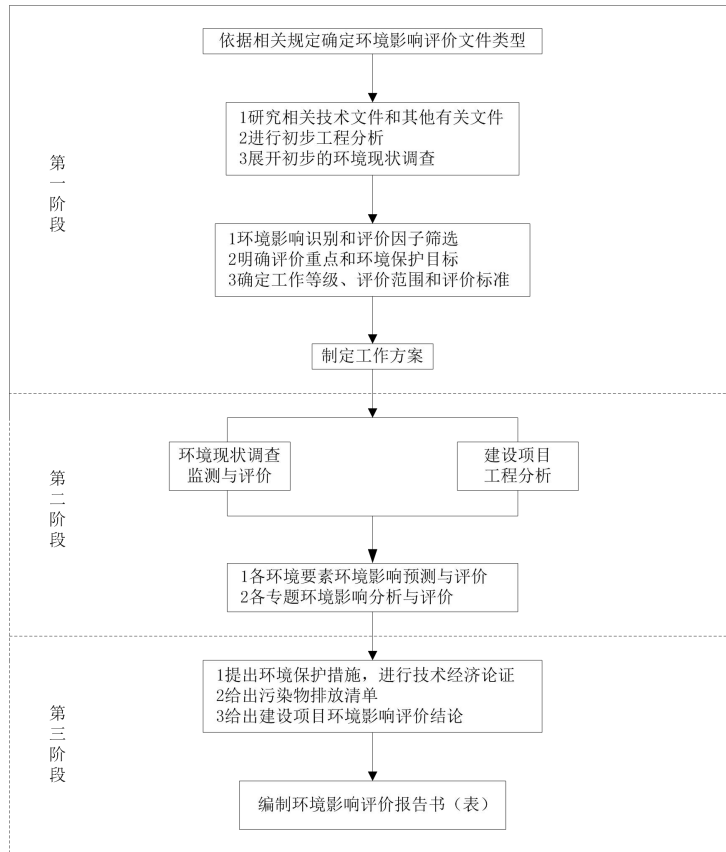


图 1.3-1 环境影响评价工作图

## 1.4 本次评价关注的主要环境问题

根据区域环境特征及工程排污特点，本评价关注的主要环境问题包括废水、废气、噪声、固体废物等主要污染物排放及污染控制问题，具体如下：

（1）工艺废水污染物源强、分质分类处置情况、废水处理可行性分析及外排废水去向；

（2）废气源强及处置措施可行性分析；

（3）各车间机械设备、公用工程设备噪声及其防治措施；

（4）危险废物、工业固废处置情况及暂存库建设管理要求；

（5）项目运行过程涉及到危险化学品暂存，危险化学品发生泄漏等环境风险，重点关注项目的环境风险防范措施及环境风险是否可接受。

## 1.5 主要结论

本项目符合国家相关产业政策及地方发展规划；在认真落实各项环境保护措

施后，污染物可以达标排放；项目建成后对周围环境的影响是可以接受的，不会改变项目周围地区当前的大气、水、声环境质量的功能要求；清洁生产水平达到了国内先进水平；排放总量满足总量控制指标要求。本项目的建设还有利于促进区域经济可持续发展。在实施污染物排放总量控制、落实报告书提出的各项环保措施、做好风险防范措施和应急预案的基础上，本项目建设不会对周围环境产生明显影响。

因此，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日实施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日实施）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日实施）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订，国务院令2017年第682号）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2021年版）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日施行）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012年7月3日实施）；
- (15) 《关于进一步加强环境监督管理严防发生污染事故的紧急通知》（2005年11月28日实施）；
- (16) 《关于进一步加强环境监督管理严防发生污染事故的紧急通知》（2005年11月28日实施）；
- (17) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日）；
- (18) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，

2015年4月2日）；

（19）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月28日）；

（20）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号，2014年12月30日）；

（21）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，国家环境保护部）；

（22）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）；

（23）《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）；

（24）《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；

（25）《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告2018年第48号，2019年1月1日实施）；

（26）《关于取消建设项目环境影响评价资质行政许可事项后续相关工作要求的公告（暂行）》（生态环境部公告2019年第2号，2019年1月21日实施）；

（27）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2011年2月）；

（28）《危险化学品名录》（2015版）；

（29）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号，2017年7月17日）；

（30）《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和2020年排污许可发证登记工作的通知》（生态环境部办公厅，2019年12月20日）；

（31）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》。

### 2.1.2 地方法律法规

（1）《湖南省建设项目环境保护管理办法》（2007年10月1日施行）；

（2）《湖南省环境保护条例（2013修正）》（湖南省人大常委会，2013.5.27）；

（3）《湖南省贯彻落实大气污染防治行动计划实施细则的通知》（湘政办

发[2013]77号）；

（4）《湖南省贯彻落实〈水污染防治行动计划〉实施方案（2016-2020年）》，湘政办发[2015]53号；

（5）《湖南省大气污染防治条例》（2017年6月1日起施行）；

（6）《湖南省主要水系地表水环境功能区划》（DB43/023-2005）；

（7）《湖南省人民政府关于公布湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案的通知》（湘政函[2016]176号）；

（8）《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》，湘政发[2006]23号；

（9）《湖南省环境保护厅关于进一步规范我省固体（危险）废物转移管理的通知》（湘环发[2014]22号）；

（10）《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》（2018年10月29日）；

（11）《湖南省人民政府关于印发〈湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）〉的通知》（湘政发[2018]17号，2018年6月18日）；

（12）《湖南省人民政府关于印发〈湖南省土壤污染防治工作方案〉的通知》（湘政发[2017]4号，2017年1月23日）；

（13）《湖南省“十三五”环境保护规划》（湘环发【2016】25号）；

（14）《湖南省涉重金属污染重点行业生产设施、污染防治设施、风险防范设施规范化建设要求（试行）》；

（15）《湖南省涉重金属污染重点行业环境管理、环境风险管控制度规范（试行）》；

（16）《湖南省湘江保护条例》（2013年4月1日起执行）；

（17）《长沙市湘江流域水污染防治条例》（2017年1月1日起施行）；

（18）《湖南省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》（2020年7月1日起施行）；

（19）《湖南省人民政府办公厅关于印发〈湘江流域科学发展总体规划〉的通知》（湘政办发[2013]7号，2013年1月22日）；

（20）《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》



（湘政办发[2020]12号，2020年6月30日）；

（21）《关于发布<湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单>的函》（湖南省生态环境厅，2020年11月10）。

### 2.1.3 相关技术导则、规范

- （1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- （4）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）；
- （6）《环境影响评价技术导则生态环境》（HJ 19-2011）；
- （7）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （9）《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）；
- （10）《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- （11）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （12）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 第 43 号）；
- （13）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；
- （14）《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942-2018）；
- （15）《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》（HJ1035-2019）。

### 2.1.4 相关技术文件

- （1）环评委托书；
- （2）《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）环境影响报告书》及其批复（湘新环发[2017]54号）；
- （3）《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程(阶段性)及二期工程竣工环境保护验收监测报告》及验收意见；
- （4）《中伟新能源（中国）总部产业基地四期项目环境影响报告书》及其批复（宁环经复[2019]43号）；

(5) 《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》及其批复（长环评（宁经开）[2020]32号）；

(6) 湖南中伟新能源科技有限公司排污许可证（2020年4月）；

(7) 《宁乡经济开发区（拓展区）总体规划》；

(8) 《宁乡经济开发区（拓展区）环境影响报告书》及其批复（湘环评[2013]296号）；

(9) 建设单位提供的其他相关资料。

## 2.2 评价目的和原则

### 2.2.1 评价目的

(1) 通过对国家、省及市的环境保护政策、环境保护规划的了解和分析，论证本项目建设的可行性及其选址合理性。

(2) 通过对项目的工程内容和工艺路线的分析，弄清污染源种类、分布以及排放方式，核算污染源源强。

(3) 通过对建设项目所在地周围环境现状调查、资料收集及环境现状监测，掌握评价区域的环境质量现状，以及对污染气象资料的收集分析，评价工程所处区域的环境质量现状，确定主要环境保护目标。

(4) 结合周围环境特点和项目污染物排放特征，分析预测项目对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化，根据工程分析和影响预测评价的结果，分析建设单位提供的污染防治措施的技术经济可行性及污染物达标排放的可靠性，若所提措施不能满足环保要求，提出切实可行的改进完善建议。

(5) 从环保的角度明确给出项目建设的可行性结论，同时对本项目提出环境管理和环境监测制度的建议，从而为环保决策与管理部门提供科学依据。

### 2.2.2 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。

(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。

## 2.3 环境影响因子识别及评价因子

### 2.3.1 环境影响因子识别

根据工程特点、区域环境特征、工程建设及运行过程中对环境的影响性质与程度，对本项目的环境影响要素进行识别，识别过程见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程环境影响要素识别表

工程组成 环境资源		建设期		营运期				
		基础工程	材料运输	产品生产	废水排放	废气排放	固废堆存	运输
社会发展	劳动就业	△	△	☆				☆
	经济发展		△	☆				☆
	土地利用							
自然资源	地表水体				★			
	植被生态						★	
	自然景观							
生活质量	空气质量	▲	▲			★		★
	地表水质	▲			★			
	声学环境	▲	▲					★
	居住条件				★	★		
	经济收入	△		☆				☆

注：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响；空格表示影响不明显或无影响。

由表 2.3-1 可知：

项目建设工程施工期对区域空气环境、水环境和声环境质量会产生短期影响。

项目营运期对环境的影响主要为：①工程生产过程中产生的各类废气对区域大气环境的影响；②工程生产过程中产生的各类废水对区域水环境的影响。

### 2.3.2 评价因子

根据项目所在区域的环境现状、项目排污特征、环境功能要求，本次评价工作的评价因子详见下表。

表 2.3-2 环境评价因子表

序号	项目	现状评价因子	污染源评价因子	预测评价因子	
1	大气环境	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> 、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、钴及其化合物、硫酸雾、HCl、SO <sub>2</sub> 、VOCs、臭气浓度	颗粒物、NH <sub>3</sub> 、钴及其化合物、硫酸雾、HCl、SO <sub>2</sub> 、VOCs、	
2	水环境	地表水	pH 值、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP、铜、镉、铅、锌、砷、六价铬、镍、钴、锰、硫酸盐、氯化物及全盐量	pH 值、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、硫酸盐、氯化物	-
		地下水	pH 值、高锰酸盐指数、NH <sub>3</sub> -N、TP、铜、镉、铅、锌、砷、六价铬、镍、钴、锰、硫酸盐、氯化物、总硬度及总大肠菌群	-	钴
3	声环境	Leq(A)	Leq(A)	Leq(A)	
4	土壤环境	镉、砷、六价铬、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[α]芘、苯并[α]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、钴、锰、锌	-	钴	

## 2.4 区域环境功能区划及评价标准

### 2.4.1 区域环境功能区划

项目所属的各类环境功能区区划和属性如表 2.4-1 所示：

**表 2.4-1 项目所在区域环境功能属性**

编号	项目	类别
1	地表水环境功能区	III类标准
2	地下水功能区	III类标准
3	环境空气质量功能区	二类区
4	声环境功能区	3类、4a类
5	是否经济开发区/工业集中区	是
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	是否属于集中污水处理厂纳污范围	是

## 2.4.2 评价标准

### 2.4.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气质量中基本污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，氨、硫酸雾、HCl、VOCs 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，标准值详见表 2.4-2。

**表 2.4-2 环境空气质量标准单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准	
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	
	24 小时平均	0.15		
细颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	0.035		
	24 小时平均	0.075		
SO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )	年平均	0.06		
	24 小时平均	0.15		
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	0.04		
	24 小时平均	0.08		
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4		
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时 平均	0.16		
总悬浮颗粒物 (TSP)	24 小时平均	0.3		
氨	1 小时平均	0.2		《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 中附录 D
硫酸雾	1 小时平均	0.3		
氯化氢	1h 平均值	0.05		

VOCs	8 小时平均	0.6	
------	--------	-----	--

(2) 地表水环境质量标准

项目周边沟水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类标准，全盐量参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005），具体标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 地表水环境质量主要指标

序号	项目	单位	GB3838-2002 中 III 类
1	pH 值	无量纲	6-9
2	COD	mg/L	20
3	BOD <sub>5</sub>	mg/L	4
4	氨氮	mg/L	1.0
5	总磷	mg/L	0.2
6	铜	mg/L	1.0
7	镉	mg/L	0.005
8	铅	mg/L	0.05
9	锌	mg/L	1.0
10	砷	mg/L	0.05
11	六价铬	mg/L	0.05
12	镍*	mg/L	0.02
13	钴*	mg/L	1.0
14	锰*	mg/L	0.1
15	硫酸盐*	mg/L	250
16	氯化物*	mg/L	250

备注：“\*”：参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2、3 集中式生活饮用水地表水源地标准限值。

(3) 地下水质量标准

项目周边区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，具体见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水质量主要指标

项目	pH 值	好氧量 (COD <sub>Mn</sub> )	氨氮	氟化物	硫化物
III 类标准	6.5~8.5	≤3.0	≤0.50	≤1.0	≤0.02
项目	硫酸盐	硝酸盐	铅	锌	铁
III 类标准	≤250	≤20.0	≤0.01	≤1.00	≤0.3
项目	铜	铬（六价）	砷	镉	汞
III 类标准	≤1.00	≤0.05	≤0.01	≤0.005	≤0.001

（4）声环境

项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，具体标准值见表2.4-5。

表 2.4-5 声环境质量标准限值单位：dB（A）

评价位置	类别	昼间	夜间
项目用地区域	3类	65	55

（5）土壤环境

项目周边用地主要为工业用地，周边建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2第二类用地（筛选值）标准要求，具体标准值见下表。

表 2.4-6 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

序号	污染物项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	钴	20	70
挥发性有机物			
9	四氯化碳	0.9	2.8
10	氯仿	0.3	0.9
11	氯甲烷	12	37
12	1,1-二氯乙烷	3	9
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5
14	1,1-二氯乙烯	12	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54
17	二氯甲烷	94	616
18	1,2-二氯丙烷	1	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	5.8

21	四氯乙烯	11	53
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
24	三氯乙烯	0.7	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
26	氯乙烯	0.12	0.43
27	苯	1	4
28	氯苯	68	270
29	1,2-二氯苯	560	560
30	1,4-二氯苯	5.6	20
31	乙苯	7.2	28
32	苯乙烯	1290	1290
33	甲苯	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163	570
35	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
36	硝基苯	34	76
37	苯胺	92	260
38	2-氯酚	250	2256
39	苯并[a]蒽	5.5	15
40	苯并[a]芘	0.55	1.5
41	苯并[b]荧蒽	5.5	15
42	苯并[k]荧蒽	55	151
43	蒽	490	1293
44	二苯并(a,h)蒽	0.55	1.5
45	茚并(1,2,3-cd)芘	5.5	15
46	萘	25	70

#### 2.4.2.2 污染物排放标准

##### (1) 废气排放标准

施工期：无组织扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中颗粒物无组织排放监控浓度限值。

运营期：钴及其化合物、氨（浓度）、硫酸雾、HCl、SO<sub>2</sub> 执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；根据《关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》（湖南省生态环境厅，2018.10.31），颗粒物拟执行 GB31573-2015 表 4 大气污染物特别排放限值；挥发性有机物（VOCs）参照执行《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》



(DB12/524-2014) 表 2 标准、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，氨（排放速率）、臭气浓度拟执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 标准。具体标准限值要求见下表。

表 2.4-7 大气污染物排放标准

标准名称	污染物名称	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	无组织排放监控浓度 限值	
				监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
(GB31573-2015)	颗粒物	10 (特别排放限值)	-	企业边界	1.0
	镍及其化合物	4	-		0.02
	钴及其化合物	5	-		0.005
	锰及其化合物	5	-		0.015
	硫酸雾	20	-		0.3
	HCl	10	-		0.03
	SO <sub>2</sub>	100	-		-
(GB31573-2015) (GB14554-93)	氨	20	4.9		0.3
(GB14554-93)	臭气浓度	2000 (无量纲)	-		20 (无量纲)
《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》	VOCs	50	1.5	厂房外 监控点	10

(2) 废水排放标准

项目运营期外排生产废水执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 1 间接排放标准，废水中硫酸盐执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 A 级标准；生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 三级标准，同时满足宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂进水水质要求；标准值详见下表。

表 2.4-8 生产废水排放标准 单位：mg/L

污染物	pH	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
标准值	6~9	100	200	/	40	6
污染物	总磷	总镍	总钴	总锰	硫酸盐	氯化物
标准值	2	0.5	1	1	400	500

备注：在新增生产废水水处理设施中末端两级反渗透提纯装置出水口处，镍、钴、锰不得检出

### （3）噪声排放标准

项目营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，标准值详见下表。

表 2.4-9 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：（Leq[dB(A)]）

类别	昼间	夜间
3类	65	55

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），噪声限值见下表。

表 2.4-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：（Leq[dB(A)]）

昼间	夜间
70	55

### （4）固体废物

一般工业固废暂存执行《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单标准。

## 2.5 评价等级及评价范围

### 2.5.1 环境空气

#### （1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018）关于评价工作分级方法的规定，结合本项目工程分析结果，采用估算模式计算其最大地面浓度占标率  $P_i$  及地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  计算公式如下：

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

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{oi}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $mg/m^3$ 。

评价等级按下表的分级判据进行划分：

表 2.5-1 评价等级判别表

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

本项目能源消耗以蒸汽、电为主，其中蒸汽由宁乡经开区市政供汽管网集中供给，本项目不属于高耗能、使用高污染燃料的项目，因此，大气评价等级无需提级。

采用该导则中附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 分别计算项目污染源的最大环境影响，估算模式计算及划分结果详见下表。

表 2.5-2 本项目各污染源主要污染物预测结果统计表

排气筒编号	污染物	下风向最大预测浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大落地浓度占标率 (%)	最大预测浓度距源下风向距离 (m)
G54-1	硫酸雾	3.5555	1.19	94
G54-2	硫酸雾	4.1873	1.4	94
G53-1	VOCs	0.80299	0.07	94
	硫酸雾	0.11472	0.04	
	氨	2.294	1.15	
	HCl	1.2044	2.41	
G53-2	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-3	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-4	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-5	硫酸雾	0.28679	0.1	94
G55-1	硫酸雾	3.4977	1.17	94
	SO <sub>2</sub>	0.86039	0.17	
G41-1	VOCs	1.1924	0.1	58
	HCl	0.97543	1.95	
	硫酸雾	0.54195	0.18	

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

G41-2	VOCs	3.6848	0.31	58
	HCl	2.8178	5.64	
	硫酸雾	1.6258	0.54	
G1-1	氨	0.97543	0.49	58
G1-2	氨	3.5767	1.79	58
G1-3	氨	3.5767	1.79	58
G1-4	氨	3.5767	1.79	58
G1-5	颗粒物	8.1273	0.9	58
	钴	5.9618	0.12	
G1-6	颗粒物	8.1273	0.9	58
	钴	5.9618	0.12	
G2-1 钴	颗粒物	0.86696	0.1	58
	钴	0.65042	0.01	
G39-1	硫酸雾	20.917	6.97	58
G39-2	硫酸雾	20.917	6.97	58
G39-3	硫酸雾	20.917	6.97	58
G40-1	硫酸雾	11.596	3.87	58
	HCl	1.4089	2.82	
G65-1	氨	9.7543	4.88	58
G65-2	HCl	2.0593	4.12	58
G31	氨	13.547	6.77	58
G32-1	颗粒物	3.3598	0.37	58
G32-2	氨	4.6586	2.33	58
	硫酸雾	1.7339	0.58	
G32-3	颗粒物	2.6013	0.29	58
G32-4	硫酸雾	1.6258	0.54	58
G32-5	颗粒物	1.0839	0.12	58
G32-6	HCl	1.3004	2.6	58
G34-1	硫酸雾	1.1924	0.4	58
G34-2	硫酸雾	1.1924	0.4	58
G4-1	HCl	0.021678	0.04	58
	硫酸雾	0.43346	0.14	
G4-2	氨	0.032513	0.02	58
G37-1	HCl	0.010839	0.02	58
G37-2	氨	0.032513	0.02	58
浸出车间	硫酸雾	20.885	6.96	61
萃取车间	硫酸雾	0.52183	0.17	70
	HCl	2.6102	5.22	
	氨	2.6102	1.31	

	VOCs	0.52183	0.04	
浸出车间	硫酸雾	15.495	5.17	31
	SO <sub>2</sub>	3.999	0.8	
萃取车间	硫酸雾	1.5157	0.51	47
	HCl	2.5879	5.18	
	VOCs	0.73954	0.06	
1#车间	氨	13.678	6.84	107
	颗粒物	22.355	2.48	
	钴及其化合物	16.325	0.33	
9#车间	颗粒物	54.369	6.04	35
	钴及其化合物	8.9297	0.18	
溶解车间	硫酸雾	29.413	9.8	29
净化车间	硫酸雾	3.6069	1.2	46
	HCl	0.90197	1.8	
65#水处理站	氨	3.2273	1.61	36
	HCl	2.5821	5.16	
31#水处理车间	氨	4.275	2.14	43
32-1 水处理车间	颗粒物	12.105	1.35	33
	硫酸雾	6.0509	2.02	
	氨	2.2697	1.13	
32-2 水处理车间	颗粒物	13.234	1.47	32
	硫酸雾	6.2092	2.07	
	HCl	3.8816	7.76	
34#结晶车间	硫酸雾	5.328	1.78	54
4#罐区	硫酸雾	0.44337	0.15	34
	HCl	0.044337	0.09	
	氨	0.044337	0.02	
37-1#罐区	HCl	0.044337	0.1	34
	氨	0.048606	0.02	

根据上表，本项目环境空气评价等级为二级。

## （2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目评价范围为以厂址为中心区域、边长为 5km 的矩形。

## 2.5.2 地表水环境

### （1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定，水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，判定依据见下表。

表 2.5-3 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 <sup>3</sup> /d) 水污染物当量数 W(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

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

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

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

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

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

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

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为二级。

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

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

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

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中分级评定依据，本项目属于间接排放建设项目，因此地表水评价等级为三级 B。

### （2）评价范围

污水：宁乡经开区污水处理及回用水厂排水口上游 500m 至下游 4500m 之间约 5km 河段。

### 2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A—地下水环境影响评价行业分类表，“电子化工材料制造”属于地下水环境影响评价“ I 类”项目。

项目厂址位于湖南宁乡经济技术开发区的工业用地，项目所在地不属于集中式饮用水水源准保护区、补给径流区，也不属于分散式饮用水水源地，也无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等），项目所在地的地下水环境不敏感。

地下水环境评价工作等级分级详见下表。

表 2.5-4 地下水评价工作等级分级表

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

根据上表，确定项目地下水环境评价等级定为二级。

### 2.5.4 声环境

#### （1）评价等级

根据工程分析，对照环评导则 HJ2.4-2009 中评价等级的划分规定，结合区域环境敏感区的分布情况等综合考虑，确定本项目声环境评价工作等级为三级。具体评定过程详见下表。

表 2.5-6 本项目声环境评价等级划分表

项目	评定结果
项目所在区域声环境功能区域	《声环境质量标准》规定的 3 类地区
受影响人口	项目所在区域声环境不敏感，受噪声影响的人口变化不大

项目建设前后噪声级增量	<3dB (A)
评价等级	三级

## (2) 评价范围

项目所在地厂界外 200m 范围。

### 2.5.5 生态环境

#### (1) 评价等级

本项目位于宁乡经开区中伟中部产业基地范围内，总占地面积<2km<sup>2</sup>，用地性质为工业用地，属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）评价等级的划分规定，确定本项目生态环境评价工作等级为三级。

#### (2) 评价范围

生态影响评价范围：项目厂区及周边 200m 的范围。

### 2.5.6 环境风险

#### (1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）规定，风险评价级别划分根据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，再根据等级划分表确定评价工作等级。环境风险评价工作等级划分确认表详见下表。

表 2.5-7 本项目环境风险评价工作等级划分确定表

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险潜势分级为III级，确定本项目环境风险评价等级为二级评价。

评价范围：本项目大气环境风险评价范围为距离建设项目边界 5km 的范围；地表水环境风险评价范围宁乡经开区污水处理及回用水厂排污口汇入沩水上游 500m 至下游 4500m 之间约 5km 河段；地下水环境风险评价范围为项目所在区域 6km<sup>2</sup> 范围的区域。

### 2.5.7 土壤

项目土壤评价等级及评价范围根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》



（HJ964-2018）确定，本项目属于污染影响型建设项目，土壤环境评价工作等级分级详见下表。

表 2.5-8 土壤评价工作等级分级表

敏感程度 \ 占地规模	I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	——
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	——	——

注：“——”表示可不开展土壤环境影响评价工作

对照《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目为污染影响类项目，涉及厂房的占地面积小于 50hm<sup>2</sup>，占地规模属于中型。项目为“电子化工材料制造”，属于土壤环境影响评价项目类别中的“ I 类项目”。

项目占地属于小型，项目位于工业园区内，土壤环境敏感程度为不敏感，对照上表，本项目评价等级为二级。

评价范围：项目用地周边 200m 的范围。

## 2.6 评价重点

根据区域环境特征及工程排污特点，本项目以建设项目工程分析、环保措施可行性分析和环境影响分析评价为重点，具体如下：

- （1）工艺废水污染物源强、分质分类处置情况、废水处理可行性分析及外排废水去向；
- （2）废气源强及处置措施可行性分析；
- （3）各车间机械设备、公用工程设备噪声及其防治措施；
- （4）危险废物、工业固废处置情况及暂存库建设管理要求；
- （5）项目运行过程涉及到危险化学品暂存，危险化学品发生泄漏等环境风险，重点关注项目的环境风险防范措施及环境风险是否可接受。

## 2.7 环境保护目标

本项目位于宁乡经济开发区长兴村檀金路1号（中伟新能源中部产业基地内），用地性质为三类工业用地。

根据环境影响因子识别结果、影响程度及拟建项目的各环境要素评价范围，确定环境敏感目标，本项目环境保护目标详见下表。

表 2.7-1 环境保护目标一览表

序号	坐标		保护对象	相对厂址方位	相对厂址距离	保护对象	环境功能区
	X	Y					
1	112.587488611	28.329421575	规划居住用地	北侧	280m	居住	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
2	112.592301723	28.340773160	长兴村	北侧	1500~2300m	约 820 人	
	112.589038005	28.327847245			320~400m	约 80 人	
3	112.590399346	28.331410402	长塘完小	北侧	730 m	约 500 人	
4	112.595717629	28.332512205	长塘村	东侧	420m~1300m	约 90 人	
5	112.65899294	28.321171100	万胜完小	东侧	1800m	约 300 人	
6	112.592033502	28.317191178	喻家湾居民	东南侧	680~1400m	约 200 人	
7	112.600223740	28.315066392	石头坑村	东南侧	1000m~2200m	约 180 人	
8	112.566020211	28.311686809	石泉小区	西南侧	2400m	约 2400 人	
9	112.570140084	28.309068973	尚峰尚水小区	西南侧	2150m	约 538 人	
10	112.575955113	28.328702743	枫林桥村	西侧	520m~1500m	约 482 人	
11	112.579903324	28.339109714	杨柳桥村	西北侧	1300~2000m	约 246 人	
12	112.591790875	28.333723838	长兴新区	北侧	730-900m	约 900 人	
地表水环境			汾水河	东南侧	4500m	中河，农业用水区	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
			六十里长冲河（同心渠）	西北侧	500m	小河，农业用水区	
			宁乡市经济技术开发区 污水处理及回用水厂	北侧	3200m	2.5 万 m <sup>3</sup> /d	-
地下水环境			场址周边范围内的地下水（无饮用功能）				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)III类标准
生态环境			用地范围内的动植物、植被，以及水土流失				保护动植物，防止水土流失
土壤环境			项目周边规划的建设用地				《土壤环境质量建设用地上 壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)

## 3 现有项目概况

### 3.1 现有工程概况

湖南中伟新能源科技有限公司成立于 2016 年 12 月 26 日。2017 年 6 月，湖南中伟新能源科技有限公司在宁乡经济技术开发区宁乡大道延伸段和檀金路交汇处东北角，建设中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期），2017 年 8 月 21 日长沙市环境保护局以湘新环发〔2017〕54 号出具了关于《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）环境影响报告书》的审批意见；2018 年 12 月，湖南中伟新能源科技有限公司在宁乡经济技术开发区长兴村檀金路 1 号，建设中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（二期），2018 年 12 月 19 日中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（二期）进行网上登记备案，备案号为：201843012400000441。

一期工程于 2017 年 6 月开工建设，2018 年 9 月完工；2019 年 8 月，湖南中伟新能源科技有限公司委托湖南朗润环境咨询有限公司承担《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）变更环境影响说明》的编制工作，2019 年 8 月 28 日宁乡市环境保护局以宁经环函〔2019〕3 号出具了关于《关于申请批复《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）变更环境影响说明》的报告》的复函。

2019 年 10 月 29 日，宁乡市环境保护局以宁环经复〔2019〕42 号出具了《关于中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目三期（年产四氧化三钴 8000 吨、三元前驱体 23000 吨）环境影响报告书的批复》、以宁环经复〔2019〕43 号出具了《关于中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目四期建设项目环境影响报告书的批复》。

2020 年 7 月 31 日，长沙市生态环境局以长环评（宁经开）〔2020〕31 号出具了《关于中伟新能源（中国）总部产业基地技改扩建项目环境影响报告书的批复》；2020 年 7 月 31 日，长沙市生态环境局以长环评（宁经开）〔2020〕32 号出具了《关于中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书的批复》。

2021 年 1 月 19 号，长沙市生态环境局以长环评（宁经开）〔2021〕4 号出具

了《关于中伟新能源（中国）总部产业基地三期项目（二阶段）环境影响报告书环境影响报告书的批复》；

截止目前，企业一期工程已完成了竣工环保验收；三期工程已完成阶段性竣工环保验收（该阶段性验收内容包括 20#车间四氧化三钴生产线、三元前驱体生产线、实验室 2，17#污水处理车间，15#科研楼实验室 1 以及配套的环保设施；阶段性验收不包含未建的 21#三元车间内的三元前驱体生产线及配套环保设施）；四期工程主体建筑物已建成，拟开展竣工环保验收工作；改扩建工程、五期工程正在建设当中。

根据建设单位提供的资料，本次改扩建涉及一期、四期、五期工程，故本次评价现有工程以一期、四期、五期工程为主。

企业现有工程基本情况详见下表。

表 3.1-1 企业现有工程基本情况一览表

项目名称	中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）	中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（二期）	中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（三期）	中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（四期）	中伟新能源（中国）总部产业基地技改扩建项目	中伟新能源中部产业基地（五期）项目	中伟新能源（中国）总部产业基地三期项目（二阶段）
建设单位	湖南中伟新能源科技有限公司						
建设规模	占地面积约 192508.19m <sup>2</sup> ，总建筑面积 83521.66m <sup>2</sup> 。项目年产四氧化三钴 10000t/a，三元前驱体 8000t/a，中试线三元前驱体 2000t/a	占地面积约 6106.79m <sup>2</sup> ，建有 1 栋办公楼、1 栋食堂、1 栋研究院办公大楼、1 栋倒班楼及保安室	总占地面积约 63984.03m <sup>2</sup> （95.98 亩），总建筑面积 54827.44m <sup>2</sup> 。三期一阶段建成后规模为四氧化三钴 8000t/a，三元前驱体 23000t/a。	总用地面积 47316.98m <sup>2</sup> ，总建筑面积约 20420.1m <sup>2</sup> ，项目建成后年产硫酸镍净化液约 162537t、镍钴锰净化液 11174t、氯化钴溶液 4284t	扩建现有三元 1、三元 2 生产线，产能由现有的 4000t/a 提升至 15000t/a；将三期 8000t/a 三元 3 生产线改建为 8000t/a 的四钴 3 生产线，三期（一阶段）改建后生产规模为产四氧化三钴 16000 t/a、三元前驱体 15000 t/a；配套建设 1 条四钴水处理线	总用地面积约 271 亩，总建筑面积约 131300m <sup>2</sup> ，项目建成后年产电池级氯化钴溶液 6000 金属吨、电池级硫酸镍溶液 16000 金属吨、电池级硫酸钴溶液 3912 金属吨、电池级硫酸锰溶液 2220 金属吨，同时副产碳酸铜、碳酸镁、硫酸钠、硫酸铵等	总用地面积约 38410.9m <sup>2</sup> （约 58 亩），总建筑面积约 60647.96m <sup>2</sup> ，三期二阶段生产规模为三元前驱体，生产规模为三元前驱体 15000t/a
劳动定员	350 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天	/	680 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天	111 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天	420 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天	720 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天	80 人，采取三班倒制运转，全年工作日 300 天
建设地点	宁乡经济技术开发区长兴村檀金路 1 号						
项目投资	124000 万元	3600 万元	110000 万元	32000 万元	9600 万	81000	37000
项目进度	已进行竣工环保验收		已进行阶段性竣工环保验收（验收规模为四氧化三钴 8000 吨）	拟开展竣工环保验收	正在建设	正在建设	正在建设

### 3.2 现有工程组成

由于三期二阶段工程中废水处理车间部分用于处理五期工程废水，故现有工程主要介绍一期、四期、五期工程以及三期二阶段的废水处理工程，详见下表。

表 3.2-1 现有工程组成一览表

类别	工程项目	工程内容	备注
主辅工程	1#四氧化三钴生产车间	1 条 8000t/a 四氧化三钴生产线，车间为 1 层，局部 3 层，车间高 19.95m	一期 (已建)
	2#三元前驱体生产车间	1 条 4000t/a 镍钴锰三元前驱体生产线，车间为 1 层，局部 3 层，车间高 19.95m；改扩建后规模为 15000t/a	
	9#三元前驱体生产车间	1 条 4000t/a 镍钴锰三元前驱体生产线，车间为 1 层，局部 3 层，车间高 19.95m；改扩建后规模为 15000t/a	
	8#中试生产车间	车间为 1 层，车间高 12.15m，主要用于三元前驱体产品的研发及氢氧化亚钴生产，三元前驱体研发 2000t/a；氢氧化亚钴生产规模为 1000t/a	
	5#配电房	工程用电设备装设功率约为 2000kW，变压器容量约为 2500kVA	
	11#锅炉房	设置 2 台 10t/h 的燃气蒸汽锅炉，全天 24 小时运行，单台锅炉耗气量为 700m <sup>3</sup> /h	
	6#污水处理车间	建设了一套 1080m <sup>3</sup> /d 的四氧化三钴生产废水处理系统（母液处理规模为 550m <sup>3</sup> /d）和 1 套 1200m <sup>3</sup> /d 的三元前驱体生产废水处理系统	一期 (已建)
	镍溶解车间	1 栋镍溶解车间，车间为 1 层，建筑面积为 1614.07 m <sup>2</sup>	四期 (已建)
	镍净化车间	1 栋镍净化车间，车间为 1 层，建筑面积为 8701.96 m <sup>2</sup>	
	检测楼	1 栋检测楼，为 3 层，用于办公、检测研发，建筑面积为 2997.31 m <sup>2</sup>	
	配电间	工程用电设备装设功率约为 2000kW，拟装设变压器容量约为 2500kVA，建筑面积为 512.26 m <sup>2</sup>	
	54#浸出车间	占地面积为 3006m <sup>2</sup> ，建筑面积为 6011.2m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置浸出槽、除铁槽、压滤机等，为 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线浸出、除铁区域	五期在建
	53#萃取车间	占地面积为 8288m <sup>2</sup> ，建筑面积 16576m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置萃取箱、沉镍槽、沉镁槽、压滤机等，为 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线萃取、沉镍、沉镁区域	
	55#浸出车间	占地面积为 1728m <sup>2</sup> ，建筑面积为 3456m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置浸出槽、除铁槽、压滤机等，为 6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线浸出、除铁区域	
	41 萃取车间	占地面积为 3674m <sup>2</sup> ，建筑面积 7621.7m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置萃取箱、沉镍槽、沉镁槽、压滤机等，为 6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线萃取、沉镍、沉镁区域	
60#浸出车间	占地面积为 3855m <sup>2</sup> ，建筑面积为 5728.5m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置浸出槽、除铁槽、压滤机等，为 3000 金属吨电池级硫酸钴溶液生产线浸出、除铁区域，该车间为租用		

	58#萃取车间	占地面积为 4050m <sup>2</sup> ，建筑面积 8100m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置萃取箱、沉镍槽、压滤机等，为 3000 金属吨电池级硫酸钴溶液生产线萃取、沉镍区域，该车间为租用	
	46#浸出车间	占地面积为 4507m <sup>2</sup> ，建筑面积为 8013.6m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置浸出槽、除铁槽、压滤机等，为 10000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线浸出、除铁区域	
	48#萃取车间	占地面积为 9408m <sup>2</sup> ，建筑面积 18816m <sup>2</sup> ，二层框架结构；设置萃取箱、沉镍槽、沉镁槽、压滤机等，为 10000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线萃取、沉镍、沉镁区域	
	52#萃取车间	占地面积为 1800m <sup>2</sup> ，建筑面积 3600m <sup>2</sup> ，二层框架结构，与 48#萃取车间连通	
	43#生产辅助用房	占地面积为 3107m <sup>2</sup> ，建筑面积 6214.6m <sup>2</sup> ，二层框架结构	
	57#配套用房	占地面积为 4500m <sup>2</sup> ，建筑面积 6750m <sup>2</sup> ，一层框架结构	
	62#综合楼	占地面积为 1163m <sup>2</sup> ，建筑面积 5815m <sup>2</sup> ，五层砖混结构，主要为办公用房	
	31#水处理车间（预处理）	占地面积为 4217.3m <sup>2</sup> ，建筑面积 9131.55m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期、三期二阶段、以及后续规划项目各类废水进行预处理	
	32-1#水处理车间	占地面积为 4659.23m <sup>2</sup> ，建筑面积 8376.23m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期硫酸铵镁废水 MVR 处理系统车间	
	32-2 水处理车间	占地面积为 4195.24m <sup>2</sup> ，建筑面积 7159.19m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为三期二阶段硫酸钠废水、五期硫酸钠废水及五期氯化钠废水 MVR 处理系统车间，设置 1 套处理规模为 960m <sup>3</sup> /d 硫酸钠废水 MVR 处理装置及配套；车间为本次新增	三期二阶段在建
	34#结晶车间	占地面积为 3035.57m <sup>2</sup> ，建筑面积 6973.62m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为企业预留结晶车间，分结晶区、RO 反渗透区，三期二阶段、五期以及后续规划项目废水的反渗透处理均位于该车间，本次拟设置 1 套 1320m <sup>3</sup> /d 洗水两级反渗透浓缩系统、1 套 4800m <sup>3</sup> /d 两级反渗透提纯系统	
	35#水处理周转罐区	占地面积为 11247.17m <sup>2</sup> ，主要为五期、三期二阶段、以及后续规划项目各类废水的处理配套周转罐区	
储运工程	4#罐区	位于配电房北侧，占地面积约 1800 m <sup>2</sup> ，围堰面积 1800 m <sup>2</sup> ，围堰高度 1.5m，设置有 4 个硫酸储罐、2 个盐酸储罐、4 个氨水储罐、16 个液碱储罐	一期（已建）
	10#仓库	10#栋仓库位于企业南边大门右侧，为原料库；18#栋仓库位于企业西边	
	37#罐区	位厂区西侧，设置有 32%液碱储罐 4 个（1400m <sup>3</sup> ）、硫酸镍储罐 2 个（700m <sup>3</sup> ）、硫酸锰储罐 1 个（240m <sup>3</sup> ）、硫酸钴储罐 1 个（240m <sup>3</sup> ）、纯水储罐 2 个（700m <sup>3</sup> ）、40%双氧水储罐 1 个（170m <sup>3</sup> ）、30%氨水储罐 1 个（240m <sup>3</sup> ）、98%盐酸储罐 2 个（500m <sup>3</sup> ）、21%盐酸储罐 1 个（240m <sup>3</sup> ），合计 15 个储罐	四期（已建）
	仓库	新建 1 栋原料仓库，车间为 1 层，用来储存原辅材料及成品，建筑面积为 2687.4 m <sup>2</sup> 新建 1 栋普通仓库，车间为 1 层，建筑面积为 3648.0 m <sup>2</sup>	



	36#危化品仓库	新建 1 栋危化品仓库，车间为 1 层，建筑面积为 259.1 m <sup>2</sup>	四期（已建）	
	44#循环原料仓库	占地面积为 2112m <sup>2</sup> ，建筑面积为 2112m <sup>2</sup> ，一层框架结构，主要贮存粗氢氧化镍、碳酸镍等原辅料，以及原料的配料、洗涤等	五期（在建）	
	45#固废仓库	占地面积为 2508m <sup>2</sup> ，建筑面积为 2508m <sup>2</sup> ，一层框架结构，内设副产品贮存区、危险废物暂存间（200m <sup>2</sup> ）、以及一般工业固废暂存间（50m <sup>2</sup> ）		
	47#综合仓库	占地面积为 1344m <sup>2</sup> ，建筑面积为 1344m <sup>2</sup> ，一层框架结构，内设副产品贮存区		
	56#综合仓库	占地面积为 3456m <sup>2</sup> ，建筑面积为 3456m <sup>2</sup> ，一层框架结构，内设原料暂存区、副产品贮存区、危险废物暂存间（200m <sup>2</sup> ）、以及一般工业固废暂存间（50m <sup>2</sup> ）		
	59#产品车间	占地面积为 7344m <sup>2</sup> ，建筑面积为 14688m <sup>2</sup> ，二层框架结构，内设副产品贮存区		
	61#原料仓库	占地面积为 3150m <sup>2</sup> ，建筑面积为 3150m <sup>2</sup> ，一层框架结构，主要贮存粗氢氧化钴、碳酸钴等原辅料，以及原料的配料、浆化等		
公用工程	供水	项目用水宁乡经开区配套的自来水供水系统，供水压力为 0.30Mpa；项目设置 8 套 30m <sup>3</sup> /h 和 1 套 25m <sup>3</sup> /h 纯水制备设施，纯水站用水主要为污水处理车间产生的冷凝水，剩余不足的用自来水补充	一期	
	排水	废水经经开区污水管网排至宁乡经开区回水厂处理，达标后排入浏水	一期	
	供电	由宁乡经济技术开发区电网供应，设备总装机容量为 25000KW，功率因数大于 0.9	一期	
	消防及消防水池	厂区设消火栓，消火栓间距小于 120m，消防给水管沿厂区道路铺设，距建筑物边缘不小于 5m，消防水池位于水处理车间旁	一期	
环保工程	废气	1#四氧化三钴生产线	碳铵溶解、复合反应氨：二级氨喷淋塔+15m 排气筒 煅烧废气：空冷器+布袋除尘+氨喷淋塔+15m 排气筒 混批过筛颗粒物：集气罩+布袋除尘+水幕除尘+15m 排气筒	一期（已建）
		2#、9#三元前驱生产线	复合反应氨：氨喷淋塔+15m 排气筒 干燥废气：布袋除尘+水幕除尘+15m 排气筒 混批过筛颗粒物：集气罩+布袋除尘+水幕除尘+15m 排气筒	
		8#中试车间	复合反应氨：氨喷淋塔+15m 排气筒 干燥废气：布袋除尘+水幕除尘+15m 排气筒 混批过筛颗粒物：集气罩+布袋除尘+水幕除尘+15m 排气筒	
		6#污水处理车间	氯化铵 MVR 未凝尾气：氨喷淋塔+20m 排气筒 无水硫酸钠干燥废气：旋风+布袋+20m 排气筒	
		锅炉房	25m 排气筒	

	生产车间工艺废气	镍豆镍粉酸溶废气主要为硫酸雾，通过两级碱洗塔处理后沿不低于 15m 排气筒排放；镍豆粉除铁除铜工序、三元返溶还原酸浸、三元除铁除杂废气主要为硫酸雾，通过碱洗塔处理后沿不低于 15m 排气筒排放；四钴酸浸废气主要为 HCl，通过碱洗塔处理后沿不低于 15m 排气筒排放；	四期（已建）	
	实验室废气	采用市场上先进移动式抽风装置，在经抽风系统收集后沿研发检测楼北侧高于屋顶 3m 高空排放		
	储罐区	储罐采用气液平衡卸料法，盐酸、硫酸储罐采取碱水封、氨水储罐采用酸水封，同时储罐区设置喷淋装置		
		电池级氯化钴溶液线废气	浸出废气（H1、H2）：二级碱喷淋+15m 排气筒 萃取废气（H3、H4）：一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+15m 排气筒	五期（在建）
		6000 金属吨硫酸镍线废气	浸出废气（H5、H6）：二级碱喷淋+15m 排气筒 萃取废气（H7、H8）：一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+15m 排气筒	
		电池级硫酸钴溶液线	浸出废气（H9、H10）：二级碱喷淋+15m 排气筒 萃取废气：一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+15m 排气筒（H11、H12）	
		10000 金属吨电池级硫酸镍线	浸出废气（H13、H14）：二级碱喷淋+15m 排气筒 萃取废气（H15、H16）：一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+15m 排气筒	
污水处理车间		MVR 未凝尾气（H17）：一级水喷淋+一级碱喷淋+15m 排气筒		
废水	工艺废水	污水处理车间，主要对各生产车间产生的反应母液、水洗废水进行处理，处理达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）后先回用于四氧化三钴车间、三元前驱体车间水洗工序，剩余的再排至宁乡经开区回水厂处理	一期（已建）	
	生产设备冲洗废水	各生产车间设备冲洗废水通过地沟收集至收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排		
	MVR 等设备化学清洗废水	设置收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排		
	地面冲洗废水	各生产车间设备冲洗废水通过地沟收集至收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排		
	初期雨水	设置初期雨水收集沉淀池（120 m <sup>3</sup> ），经沉淀后宁乡经开区回水厂处理		
	生活废水	设置化粪池，经化粪池预处理后排至宁乡经开区回水厂处理	二期（已建）	

	生产设备冲洗废水	各生产车间设备冲洗废水通过地沟收集至收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排	四期已建
	MVR等设备化学清洗废水	设置收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排	
	地面冲洗废水	各生产车间设备冲洗废水通过地沟收集至收集池，再进入污水处理车间处理，达标外排	
	五期各类废水各类废水	污水处理车间（32#），设置1条450m <sup>3</sup> /d、2条各300m <sup>3</sup> /d硫酸钠盐废水脱盐及反渗透处理设施，1条300m <sup>3</sup> /d硫酸铵盐废水脱盐、反渗透及脱氨处理设施，1条100m <sup>3</sup> /d氯化钠盐废水脱盐、反渗透处理设施，废水pH调节、除油、沉重、氧化处理设施位于各浸出、萃取车间，可确保镍、钴、锰在车间排放口达标；钴生产线废水处理后的冷凝水大部分回用，剩余少量的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂；镍生产线萃取母液、萃取废水处理全部回用，洗涤浓水、皂化废水经处理达标后排至宁乡经开区污水处理及回用水厂；设备冲洗废水等辅助生产废水经车间废水处理槽达标后排至宁乡经开区污水处理及回用水厂	五期（在建）
	噪声	选用低噪声设备，采取基础减震、消声、室内隔声等降噪措施	-
固体废物	过滤渣	暂存于危废暂存间，再委托有资质的单位定期处置。危废暂存间位于厂区西边（四期危废依托该危废暂存间）。占地面积约40m <sup>2</sup> ，砖混结构，并进行防腐防渗防淋。	一期（已建）
	除铁渣		
	沉淀渣		
	废弃离子交换树脂		
	废矿物油	暂存于一般工业固废暂存间（150m <sup>2</sup> ），定期外售进行回收利用	五期（在建）
	废弃包装袋	先存放在生活垃圾暂存站，委托环卫部门定期清运处置	
	生活垃圾	在45#固废仓库、47#综合仓库、55#综合仓库各设置1个200m <sup>2</sup> 的危废暂存间，项目产生的危废分类暂存后，再委托有资质单位处理；浸出渣、铁铝渣经鉴定属于一般工业固废可外售砖厂或水泥厂进行综合利用	
浸出渣			
铁铝渣			
重金属捕集渣			
废活性炭			

	废树脂、废矿物油		
	废包装材料	在 45#固废仓库、47#综合仓库、55#综合仓库各设置 1 个 50m <sup>2</sup> 的一般工业固废暂存间，再定期外售进行回收利用	
风险	应急事故池 1	厂区西侧设有一座 1000 m <sup>3</sup> 的事故池，收集厂区西部事故情况下的废水	一期（已建）
	应急事故池	东南侧设置应急事故池（200m <sup>3</sup> ），与北侧应急事故池连通	五期（在建）
	车间事故池	各浸出车间、萃取车间均设置 100m <sup>3</sup> 的应急事故池	

### 3.3 现有工程产品方案及生产规模

现有工程产品方案及规模详见下表：

表 3.3-1 企业现有工程产品方案及规模

序号	产品名称	生产规模 (t/a)	包装方式	规格	备注
1	三元前驱体	30000	桶装	25kg/桶	一期及改扩建
2	四氧化三钴	10000	桶装	25kg/桶	
3	氢氧化亚钴	1000	桶装	25kg/桶	
4	中试线三元前驱体	2000	桶装	25kg/桶	
8	硫酸镍净化液	162537.31	储槽	Φ3500*5500	四期
9	镍钴锰净化液	11174	储槽	Φ3500*5500	
10	氯化钴产品液	4284.8	储槽	Φ3500*5500	
11	电池级氯化钴溶液	6000（金属吨）	车间物料中转罐		五期
12	电池级硫酸镍溶液	16000（金属吨）			
13	电池级硫酸钴溶液	3912（金属吨）			
14	电池级硫酸锰溶液	2220（金属吨）			
15	无水硫酸钠	70000	袋装	25kg/袋	一期
16	氯化铵	16040	袋装	25kg/袋	
20	工业硫酸镍和镍豆粉制硫酸镍副产氢氧化镍铁中间品	3283.59	袋装	25kg/袋	四期
21	三元返溶料副产镍铁中间品	233	袋装	25kg/袋	
22	碱式碳酸铜	86	袋装	25kg/袋	五期
23	氢氧化铜	6	袋装	25kg/袋	
24	海绵铜	6.5	袋装	25kg/袋	
25	碱式碳酸锌	372	袋装	25kg/袋	
26	碳酸钙	612	袋装	25kg/袋	

27		硫化镍	458	袋装	25kg/袋
28		碱式碳酸镁	7542	袋装	25kg/袋
29		氯化铵晶体	23122.8	袋装	25kg/袋
30		硫酸氨晶体	11062.04	袋装	25kg/袋
31		硫酸钠晶体	67863.78	袋装	25kg/袋
32		氯化钠晶体	400	袋装	25kg/袋
33		碳酸锰	500	袋装	25kg/袋

### 3.4 现有工程主要原辅料及能耗

现有工程原辅料主要介绍一期、四期、五期工程。

#### (1) 一期工程

一期工程主要原辅料及能耗消耗情况详见下表。

表 3.4-1 一期工程主要原辅材料及能耗消耗一览表

序号	物料名称	年用量 (t)	最大存储量 (t)	物质形态	储存方式	储存位置
1	氯化钴晶体	29720	320	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	原料仓库
2	碳酸氢铵	25000	200	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	原料仓库
3	硫酸镍晶体	14403	120	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	原料仓库
4	硫酸钴晶体	6185	240	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	原料仓库
5	硫酸锰晶体	5563	500	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	原料仓库
6	32%液碱	27375	450	液态	储槽	罐区
7	21%氨水	6833	100	液态	储槽	罐区
8	98%硫酸	1263	40	液态	储槽	罐区
9	盐酸	1271	70	液态	储槽	罐区
10	氢氧化钠	8.7	5	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	污水处理车间
11	吸收剂（20%磷酸二氢铵溶液）	20	5	固态	包装规格为袋装 25kg; 码垛堆放	污水处理车间

#### (2) 四期工程

表 3.4-2 四期工程主要原辅材料及能耗消耗一览表

序号	原料名称	年使用量	最大贮存量	包装形式	形态
镍豆镍粉溶解净化					
1	金属镍豆镍粉	15000t	1500t	吨袋	固态
2	98%硫酸	27719.4t	1472t	储罐储存	液态
3	30%双氧水	4571.35t	150t	储罐储存	液态
4	30%液碱	1621.55t	1500t	储罐储存	液态
5	返溶三元料	1500t	1000t	吨袋	固态
6	四钴返溶料	1000t	200t	吨袋	固态
7	30%盐酸	1814t	210t	储罐储存	液态
检测中心					
1	硫酸（AR）	150L	15L	试剂瓶装	液态
2	盐酸（AR）	150L	15L	试剂瓶装	液态
3	四氯化碳（AR）	70L	15L	试剂瓶装	液态
4	硝酸（AR）	70L	15L	试剂瓶装	液态
5	双氧水（AR）	50L	10L	试剂瓶装	液态
6	磷酸（AR）	50L	15L	试剂瓶装	液态
7	重铬酸钾（AR）	10kg	2kg	试剂瓶装	固态
8	氢氧化钠（AR）	20kg	17kg	试剂瓶装	固态
9	氢氧化钾（AR）	15kg	12kg	试剂瓶装	固态
10	硝酸银（AR）	5kg	1kg	试剂瓶装	固态
11	无水亚硫酸钠（AR）	8kg	2kg	试剂瓶装	固态
12	碘化钾（AR）	5kg	2.5kg	试剂瓶装	固态
13	氯化钠（AR）	10kg	2kg	试剂瓶装	固态
14	氯化钾（AR）	10kg	2kg	试剂瓶装	固态
15	硫代硫酸钠（AR）	10kg	1kg	试剂瓶装	固态
16	无水硫酸钠（AR）	15kg	2kg	试剂瓶装	固态
17	无水磷酸氢二钠（AR）	10kg	2kg	试剂瓶装	固态
18	无水磷酸氢二钾（AR）	10kg	2kg	试剂瓶装	固态
19	二甲酚橙	2L	0.2L	试剂瓶装	液态
20	甲基橙	2L	0.2L	试剂瓶装	液态
21	甲基红	2L	0.2L	试剂瓶装	液态
22	氧气（高纯）	500L	40L	储罐储存	气态
23	氢气（高纯）	680L	20L	储罐储存	气态

24	氮气（高纯）	680L	40L	储罐储存	气态
----	--------	------	-----	------	----

## (3) 五期工程

表 3.4-3 五期工程主要原辅材料及能耗消耗一览表

序号	原辅料名称	年用量 (t)					规格	外观性状	储存方式及位置
		6000 金属 吨氯化 钴	6000 金属 吨硫酸 镍	3000 金属 吨硫酸 钴	10000 金属 吨硫酸 镍	合计			
1	粗氢氧化钴	15200		7600		22800	33.72%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
2	粗氢氧化镍		12928		21546	34474	39.65%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
3	碳酸钴	1968		984		2952	46%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
4	碳酸镍		2011		3349	5360	45%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
5	P204	14	14	8	22	58	-	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
6	P507	14.5	14.5	7	38	74	-	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
7	C272		10		17	27	-	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
8	5#溶剂油	42	53	35	180	310	-	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
9	盐酸	56767				56767	31%	液体	依托三期储罐
10	硫酸	1115	30600	11826	52030	95571	98%	液体	依托三期储罐
11	液碱		19790		32920	52710	32%	液体	依托三期储罐
12	氨水	40130		20060		60190	20%	液体	依托三期储罐
13	双氧水		100		160	260	20%	液体	依托三期储罐
14	SO2 (液体)		250	100	450	800	99%	液体	浸出车间，4个400kg储罐
15	碳酸氢铵	780		390		1170	99%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
16	碳酸铵	3785		92		3877	99%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
17	硫化铵	2000		1000		3000	8%	液体	浸出车间，2个35m <sup>3</sup> 储罐
18	碳酸钙		128		150	278	99%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库

序号	原辅料名称	年用量 (t)					规格	外观性状	储存方式及位置
		6000 金属 吨氯 化钴	6000 金属 吨硫 酸镍	3000 金属 吨硫 酸钴	10000 金属 吨硫 酸镍	合计			
19	碳酸钠		1810		3000	4810	99%	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库
20	锰粉				4	4	99%	固体	吨袋，危化品仓库
21	蒸汽	27000	22000	13000	34000	100000		气体	经开区蒸汽管道

### 3.5 现有工程主要生产设备

考虑到项目仅对一期、四期、五期工程进行技改，故现有工程主要生产设备主要介绍一期、四期及五期工程。该生产线主要生产设备详见下表：

#### 3.5.1 一期工程

表 3.5-1 四氧化三钴车间主要设备表（一期 1#栋，四钴 1，10000t/a）

序号	设备名称	数量 (台/套)	材质/规格/型号	工艺
1	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	配料
2	纯水储槽	6	PPH 材质，50m <sup>3</sup> ，Φ3200	
3	氯化钴溶解釜	4	PPH 材质，30m <sup>3</sup> ，Φ3200	
4	碳铵溶解釜	4	PPH 材质，30m <sup>3</sup> ，Φ3200	
5	氯化钴溶液储槽	8	PPH 材质，30m <sup>3</sup> ，Φ3200	
6	碳氨溶液储槽	8	PPH 材质，30m <sup>3</sup> ，Φ3200	
7	超细过滤器	8	PGRF-50C	
8	湿式除铁器	26		
9	钴中间槽	4	PPH 材质，10m <sup>3</sup> ，Φ2200	复合
10	碳铵中间槽	4	PPH 材质，10m <sup>3</sup> ，Φ2200	
11	反应加热槽	4	304 不锈钢，5m <sup>3</sup> ，Φ1800	
12	不锈钢复合釜	28	PPH 材质，10m <sup>3</sup> ，Φ2200	
13	立式陈化釜	4	PPH 材质，30m <sup>3</sup> ，Φ2500	
14	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442，电极 CPS11D	
15	湿式除铁器	16		
16	流量计	5	DN50，25m <sup>3</sup> /h	



序号	设备名称	数量（台/套）	材质/规格/型号	工艺
17	计量泵	32		
18	板框压滤机	8	40m <sup>2</sup> , 16MPa	洗涤过滤
19	母液槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	
20	母液中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	
21	离心机	16	LGZ-1250 平板式刮刀	
22	洗水槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	
23	洗水中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	
24	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>	
25	湿式除铁器	16		
26	泵	32	IMC50-40-160FT	
27	回转窑	10	HZ80-350-9	
28	立式批混机	4	不锈钢 304, 4m <sup>3</sup>	混批、筛分、包装
29	旋转式振动筛	14		
30	电磁除铁器	8	AT-CG-150HHH（标准筛网/水冷）	
31	气力输送系统	/		
32	自动包装机	4	DCS-1000/1	

表 3.5-2 三元前驱体车间主要设备表（一期 2#、9#栋，三元 1、2，各 15000t/a）

序号	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	工艺
1	螺杆空压机/制氮机	4	165m <sup>3</sup> /h, 99.99%	配料
2	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	
3	金属溶解槽（小包）	/		
4	金属溶解槽（吨包）	/		
5	硫酸钴溶解槽	2	PPH 材质, 30m <sup>3</sup>	
6	硫酸锰溶解槽	2	PPH 材质, 30m <sup>3</sup>	
7	硫酸镍溶解槽	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup>	
8	金属液储槽	6	PPH 材质, 40m <sup>3</sup>	
9	纯水储槽	6	PPH 材质, 50m <sup>3</sup>	
10	三元配料槽	16	PPH 材质, 30m <sup>3</sup>	
11	三元溶液储槽	8	PPH 材质, 40m <sup>3</sup>	
12	氨水储槽	2	PPH 材质, 50m <sup>3</sup>	
13	液碱储槽	4	PPH 材质, 50m <sup>3</sup>	

14	超细过滤器	8	50m <sup>2</sup>	复合
15	湿式除铁器	38		
16	电磁流量计	28		
17	涡街流量计	2	DN80, 50m <sup>3</sup> /h	
18	计量泵	40		
19	不锈钢反应釜	28	316L, 10m <sup>3</sup>	
20	立式陈化釜	28	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>	
21	雷磁 pH 计	4	CPS11D-7BT21	
22	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442, 电极 CPS11D	
23	湿式除铁器	32		
24	板框压滤机	16	40m <sup>2</sup> , 1.6MPa	
25	母液槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>	
26	母液中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>	
27	高分离系数离心机	32	不锈钢, 316L	
28	洗水槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>	
29	洗水中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>	
30	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>	
31	湿式除铁器	96		
32	泵	40	IMC50-40-160FT	
33	盘式连续干燥机	8	PLG2500/10	干燥混批包装
34	立式批混机	8	304 不锈钢, 4m <sup>3</sup>	
35	旋转式振动筛	4	ZYDP-1000-2S	
36	电磁除铁器	4	AT-CG-150HHH (标准筛网/水冷)	
37	气力输送系统	/		
38	自动包装机	8	DCS-1000/1	

备注：本表为单个三元车间设备，有 2 个三元车间，且每个车间设备相同。

表 3.5-3 中试车间三元中试生产线主要设备表（一期 3#栋，三元 2000t/a）

序号	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	工艺
1	螺杆空压机/制氮机	1	空气 20m <sup>3</sup> /min	配料

序号	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	工艺
2	纯水系统	1	20m <sup>3</sup> /h	
3	金属溶解槽（小包）	/		
4	金属溶解槽（吨包）	/		
5	三元溶解槽	8	PPH 材质，5m <sup>3</sup>	
6	三元配料槽	/		
7	三元溶液储槽	/		
8	氨水储槽	/		
9	中间槽（高位槽）	14	PPH 2m <sup>3</sup> +0.5m <sup>3</sup>	
10	湿式除铁器	34		
11	保安过滤器	24	流量 10m <sup>3</sup> /h	
12	计量泵（配阻尼器）	36	LK-F47VC-04F	
13	隔膜泵	4		
14	电磁流量计	2	碳钢衬氟，DC24V	
15	涡街流量计	/		
16	加热槽	1	304 不锈钢，5m <sup>3</sup>	
17	不锈钢反应釜	8	6m <sup>3</sup>	
18	陈化釜	8	PPH 材质，1m <sup>3</sup>	
19	浓缩机	8		
20	湿式除铁器	16		
21	板框压滤机	3	20m <sup>2</sup> ，1.6MPa	洗涤过滤
22	母液中间槽	2	PPH 材质，4m <sup>3</sup>	
23	稀碱加热槽	1	304 不锈钢，5m <sup>3</sup>	
24	热水槽	1	304 不锈钢，5m <sup>3</sup>	
25	母液槽	/		
26	洗水槽	/		
27	离心机	4	LGZ-800	
28	湿式除铁器	2		
29	干燥机	1	PLG2500/10	干燥、混批、 包装
30	立式批混机	1	304 不锈钢，4m <sup>3</sup>	

序号	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	工艺
31	旋转式振动筛	1	ZYDP-1000-2S	
32	电磁除铁器	1	AT-CG-150HHH(标准筛网/水冷)	
33	气力输送系统	/		
34	自动包装机	1	DCS-1000/1	

表 3.5-4 中试车间氢氧化亚钴生产线主要设备表（一期 3#栋，氢氧化亚钴 1000t/a）

序号	设备	数量（个/台）	规格、型号、材质	
1	配料工序	制氮机	1	空气 5m <sup>3</sup> /min
2		纯水系统	1	25m <sup>3</sup> /h
3		纯水储槽	1	PPH 材质、50m <sup>3</sup>
4		硫酸钴溶解釜	1	带搅拌、PPH 材质、10m <sup>3</sup>
5		硫酸钴溶液储槽	1	PPH 材质、10m <sup>3</sup>
6		液碱储槽	3	PPH 材质、5m <sup>3</sup>
7		超细过滤器	2	
8		湿式除铁器	5	
9	复合工序	计量泵	6	
10		不锈钢复合釜	3	316L、5m <sup>3</sup>
11		在线 pH 检测系统	3	变送器 CM442，电极 CPS11D
12		湿式除铁器	3	
13	洗涤过滤工序	板框压滤机	6	20m <sup>2</sup>
14		浆化槽	3	带搅拌、PPH 材质、30m <sup>3</sup>
15		母液槽	1	带搅拌、PPH 材质、30m <sup>3</sup>
16		洗水槽	2	带搅拌、PPH 材质、30m <sup>3</sup>
17		热水储槽	2	304 材质、5m <sup>3</sup>
18		泵	8	
19	干燥工序、混批、筛分、包装工序	闪蒸干燥机	2	
20		立式批混机	2	不锈钢 304
21		旋转式振动筛	2	
22		电磁除铁器	2	电磁除铁器
25		气力输送系统	2	
26		自动包装机	2	

表 3.5-5 污水处理车间三元线主要设备表（一期 6#栋）

设备名称	数量	规格/型号	备注	
预处理	原水泵	2 台	Q=45m <sup>3</sup> /h, H=33m, N=7.5kw	SUS304

超滤泵	2 台	Q=90m <sup>3</sup> /h, H=43m, N=15kw	SUS304
反冲洗泵	1 台	Q=90m <sup>3</sup> /h, H=29m, N=11kw	SUS304
进水自动控制阀	10 个	DN100	
液位自动控制器	11 套	分高低位自动传输控制	
保安过滤器	1 台	Φ500*1000mm	SUS304
袋式过滤器	2 台	Φ1200*1500mm	SUS304
超滤组件	1 批	Φ180×1400	PP
脱氨塔	1 个	90m <sup>3</sup> /h	
脱氨组件及配套	1 批	玻璃钢	
脱氨组件再生泵	2 台	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=20m, N=1.5kw	氟塑料
脱氨组件进水泵	2 台	Q=65m <sup>3</sup> /h, H=33m, N=11kw	SUS304
最终出水泵	2 台	Q=65m <sup>3</sup> /h, H=33m, N=11kw	SUS304
药洗泵	2 台	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=50m, 11KW	SUS304
流量计	8 个	LZSΦ100*8-50m <sup>3</sup> /h	
计量泵	2 台	Q=1000L/h, H=70m, N=1kw	PVC
多介质过滤器	1 台	Φ2000×3300	碳钢
一套高压泵	1 台	Q=53m <sup>3</sup> /h, H=240m, N=55kw	SUS304
二套高压泵	1 台	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=420m, N=74kw	SUS304
三套高压泵	1 台	Q=95m <sup>3</sup> /h, H=130m, N=75kw	SUS304
一套增压泵	1 台	Q=62m <sup>3</sup> /h, H=33m, N=22kw	SUS304
二套增压泵	1 台	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=36m, N=4kw	SUS304
三套增压泵	1 台	Q=90m <sup>3</sup> /h, H=36m, N=18.5kw	SUS304
反渗透膜	96 批	8040 膜, 海水淡化膜	聚酰胺
反渗透膜	96 批	8040 膜, 抗污染膜	聚酰胺
RO 膜壳	4 支	8040-6 芯, 1000psi	玻璃钢
RO 膜壳	8 支	8040-6 芯, 600psi	玻璃钢
RO 膜壳	20 支	8040-6 芯, 300psi	玻璃钢
耐震压力表	1 批	0-6.0Mpa	SUS304
电导仪	1 批	0-100ms/cm	
高低压保护开关	1 套		西门子
系统管道阀门	1 套	DN100-80, 高压区压力: 6.0MPa, 低压区压力: 1.6MPa	
主机架	3 套	现场焊接	碳钢防腐
洗水降温板	1 台	316L	

	硫酸加药装置	1 套		
	药洗装置	1 套		
电气部分	电气控制柜、电器	1 台	含传感器、接触器、热保护器、线桥等	
	动力线、仪表线	1 批		
	其它辅助器件	1 套		
其他	母液池	1 座	900m <sup>3</sup>	地埋式
	洗水池	1 座	515m <sup>3</sup>	地埋式
	应急池	1 座	300m <sup>3</sup>	地埋式
	滤液池	1 座	75m <sup>3</sup>	地埋式
	MVR 进料池	1 座	900m <sup>3</sup>	地埋式
	储罐	6 个	20m <sup>3</sup>	PPH 罐
	储罐	3 个	10m <sup>3</sup>	PPH 罐
	储罐	2 个	5m <sup>3</sup>	PPH 罐
	储罐	1 个	0.2m <sup>3</sup>	PPH 罐
储罐	1 个	5m <sup>3</sup>	PPH 罐	

表 3.5-6 污水处理车间四钴线主要设备表（一期 6#栋）

设备名称		数量	规格/型号	备注
反渗透及脱氨系统	反渗透及脱氨	1 套	31.2m <sup>3</sup> /h, 进料温度≤60℃, 氯化铵进料浓度 0.3%, 浓液氯化铵浓度 3.5%, 淡水出料量≥28.8, 淡水达标 (电导率: <10μs)	地埋式, 防腐防渗
预沉淀及过滤	微孔过滤器	2 台	35m <sup>3</sup> /h, 不需要出固渣	碳钢衬胶
	板框压滤机	2 台	5m <sup>3</sup> /h, 自动拉板, 手动卸料	防腐
	预沉淀罐	1 台	30m <sup>3</sup> , 带搅拌 7.5kw	PPH
	渣滤液罐	1 台	10m <sup>3</sup>	PPH
	母液出料泵	2 台	离心泵, 氯化铵溶液, 流量 40m <sup>3</sup> /h, 扬程 25m	氟塑料
	渣滤泵	2 台	气动隔膜泵, 氯化铵溶液, 流量 5m <sup>3</sup> /h, 扬程 50m	PTFE+316
脱碳及 pH 调节	脱碳及 PH 调节罐	2 台	30m <sup>3</sup> , 含搅拌 7.5kw	PPH
	稀盐酸配置罐	1 台	10m <sup>3</sup> , 32%的盐酸调至 5%, 50℃	PPH
	稀盐酸储罐	1 台	10m <sup>3</sup>	PPH
	盐酸储罐	1 台	10m <sup>3</sup> , 32%的盐酸, 25℃	PPH

	稀氨水配置罐	1 台	10m <sup>3</sup> , 25%的氨水调至 10%, 常温	PPH
	稀氨水储罐	1 台	10m <sup>3</sup> , 25%的氨水调至 10%, 常温	PPH
	盐酸泵	6 台	流量 5m <sup>3</sup> /h, 扬程 25m	氟塑料磁力泵
	氨水泵	4 台	流量 5m <sup>3</sup> /h, 扬程 25m	氟塑料磁力泵
重金属回收装置	母液	1 套	25m <sup>3</sup> /h, 进料温度 30~70℃, 进料氯化铵浓度 9.5%, 钴离子含量≤100PPm, 出水要求<1ppm, 35kw	
尾气处理系统	尾气塔循环泵	2 台	离心泵, 淡水, 流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 15m, 50℃, 电机功率 2.2kw, 不需防爆	氟塑料
	尾气风机	1 台	离心风机, 5000m <sup>3</sup> /h, 全压 2~3KPa, 电机功率 11kw, 不需防爆	碳钢防腐
	尾气吸收塔	1 台	5000m <sup>3</sup> /h, 铵含量 0.1%, 两级填料塔	玻璃钢
压缩机	离心压缩机组	1 台	过气量 25t/h, 入口温度 90℃, 饱和温升 20℃	
	压缩机电机	1 台	变频电机功率: 1400kw/10kv, 轴功率: 1170kw	
换热器	一效升膜蒸发器	1 台	板式升膜蒸发器, 换热面积: 300m <sup>2</sup>	板片材质: TA1
	二效升膜蒸发器	1 台	板式升膜蒸发器, 换热面积: 450m <sup>2</sup>	板片材质: TA1
	强制循环换热器	2 台	设备规格: Φ1200*6*8500, 换热管规格: Φ38*1.5*7500, 换热面积: 365m <sup>2</sup>	管程: TA2 壳程: TA2
	一级预热器	1 台	板换 (液-液换热), 换热面积: 200m <sup>2</sup>	板片材质: TA1
	二级预热器器	1 台	板换 (尾气-进料换热), 换热面积: 40m <sup>2</sup>	板片材质: TA1
	三级预热器器	1 台	板换 (鲜蒸汽-进料换热), 换热面积: 10m <sup>2</sup>	板片材质: TA1
	离心母液预热器	1 台	螺旋板 (汽-液换热), 换热面积: 10m <sup>2</sup>	材质: TA1
	尾气冷凝器	1 台	板换 (汽-液换热), 换热面积: 10m <sup>2</sup>	材质: TA1
	真空冷凝器	1 台	板换 (液-液换热), 换热面积: 5m <sup>2</sup>	材质: TA1
容器	一效升膜分离器	1 台	设备规格: Φ2000*4500mm	筒体材质: CS/TA2 复合板

	二效升膜分离器	1 台	设备规格：Φ2000*4500mm	筒体材质： CS/TA2 复合板
	强制循环分离器	1 台	设备规格：Φ2100*5000	筒体材质： CS/TA2 复合板
	洗汽塔	1 台	上段：Φ900*4000，下段：Φ2000*1000	
	洗汽塔循环槽	1 台	筒体：Φ600*1500	筒体材质： TA2
	稠厚器	1 台	8m <sup>3</sup> ，搅拌功率：15kw/380v 夹套内设有导流板	搪瓷
	搪瓷搅拌釜	12 台	8m <sup>3</sup> ，搅拌功率：11kw/380v 夹套内设有导流板	搪瓷
	母液罐	1 台	8m <sup>3</sup> ，搅拌功率：11kw/380v 夹套内设有导流板	搪瓷
MVR 泵组	进料泵	2 台	离心泵，氯化铵溶液，流量 30m <sup>3</sup> /h， 扬程 40m	氟塑料
	凝水泵	1 台	离心泵，流量 30m <sup>3</sup> /h，扬程 25m	材质：TA2
	洗汽泵	1 台	离心泵，流量 5m <sup>3</sup> /h，扬程 25m	材质：TA2
	一效升膜循环泵	1 台	离心泵，流量 40m <sup>3</sup> /h，扬程 15m	材质：TA2
	二效升膜循环泵	1 台	离心泵，流量 50m <sup>3</sup> /h，扬程 15m	材质：TA2
	二效转料泵	1 台	离心泵，流量 10m <sup>3</sup> /h，扬程 25m	材质：TA2
	晶浆泵	2 台	无堵塞料浆泵，流量 25m <sup>3</sup> /h，扬程 20m	材质：TA2
	母液回流泵	2 台	无堵塞料浆泵，流量 20m <sup>3</sup> /h，扬程 32m	材质：TA2
	强制循环泵	1 台	轴流泵，流量 2350m <sup>3</sup> /h，扬程 4m	材质：TA2
	MVR 水环真空系统	1 台	600m <sup>3</sup> /h，入口压力 70KPa，22kw	材质： 316L
	凉水塔	1 台	400m <sup>3</sup> /h，从 42℃降至 32℃，玻璃钢 材质	玻璃钢
	循环水泵	3 台	200m <sup>3</sup> /h，扬程 40m，2 开 1 备	铸铁
清洗系统	在线清洗系统	1 套		
管道	管道及连接配件	1 批		TA2/304/ 碳钢/PPR
自动控制 系统	低压变频柜	1 台	2200*800*600	
	进电柜柜	1 台	2200*800*600	



PLC 模件柜(含柜内材料)	1 台	2200*800*600	
PLC CPU 模块	1 台	M340 系列	
电源模块	1 台	PS307 2A	
模拟量输入模块	1 台	8 AI	
温度输入模块	1 台	8 ART	
模拟量输出模块	1 台	8 AO	
数字量输入模块	1 台	64DI	
数字量输出模块	1 台	32DO	
远程通讯耦合器	1 台	RJ45 接口耦合器（2703981）	
远程温度采集模块	1 台	8 ART （2863915）	
远程模拟量采集模块	1 台	4 AI （2700458）	
压缩机变频器	1 台	功率：1400KW 电压：10KV	
进料泵变频器	1 台	功率：11KW 电压：380V	
凝水泵变频器	1 台	功率：11KW 电压：380V	
一效升膜循环泵变频器	2 台	功率：7.5KW 电压：380V	
二效升膜循环泵变频器	2 台	功率：11KW 电压：380V	
二效转料泵变频器	1 台	功率：7.5KW 电压：380V	
强制循环泵变频器	1 台	功率：90KW 电压：380V	
冷却结晶釜变频器	12 台	功率：15KW 电压：380V	
母液回流泵变频器	1 台	功率：11KW 电压：380V	
MVR 真空泵变频器	1 台	功率：30KW 电压：380V	
盐酸加料泵变频器	1 台	功率：0.5KW 电压：380V	
氨水加料泵变频器	1 台	功率：0.5KW 电压：380V	
上位机软件	1 台	用于模拟显示反馈现场状况	
工控机	1 台	品牌机，组态控制软件	

仪表清单	温度计	20 支	PT100 WZP-231, 0~150°C/L=250/100, 螺纹连接, 带现场显示	TA2 套管
	压力变送器	10 台	量程:-0.1-0.1Mpa	
	压差液位计	10 台	量程:0-5m	
	MVR 进料电磁流量计	1 台	电磁流量计, 0-30m³/h, 正常流量 20m³/h, 含安装法兰	
	蒸馏水流量计	1 台	涡轮流量计, 0-30m³/h, 正常流量 20m³/h, 含安装法兰	
	盐酸电磁流量计	1 台	电磁流量计, 0-1m³/h, 正常流量 0.6m³/h 含安装法兰	
	氨水电磁流量计	1 台	电磁流量计, 0~0.1m³/h, 正常流量 0.02m³/h, 含安装法兰	
	玻璃转子流量计	1 台	0-30m³/h, 正常流量 13.3m³/h, 含安装法兰	
	压力表	1 台	量程: 0~0.6Mpa	隔膜
	称重模块	42 个	单个称重模块量程: 0~15t	
	流量传感器	22 个		钛材
其他	母液池	1 座	600m³	地埋式
	洗水池	1 座	300m³	地埋式
	应急池	1 座	300m³	地埋式
	脱碳后液池	1 座	375m³	地埋式
	MVR 进料池	1 座	600m³	地埋式
	离心机	2 台	双级活塞推料离心机, HR400, 11kw/5.5kw	材质:TA2
	包装系统	1 套	干物料 2625kg/h, 吨/袋, 水含量≤7%	材质:TA2

### 3.5.2 四期工程

表 3.5-7 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量
一、镍溶解车间				
1	金属镍溶解槽	Φ3000*3500	PPH	14
2	金属镍溶解压滤泵	30m³/hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	7
3	废气吸收系统	风量 Q=50000m³/h	316L	2
4	液下泵	5m³/hr, 20m 扬程	FPR	1
5	行车	3T, L=19.5m	--	2

二、镍净化车间				
1	金属镍除铁槽	Φ3000*3500	PPH	7
2	三元返溶槽	Φ3000*3500	PPH	5
3	车间废水处理槽	Φ3000*3500	PPH	1
4	金属镍浸出液储罐	Φ3500*5500	PPH	3
5	金属镍除铁后液槽	Φ3500*5500	PPH	4
6	金属镍除铁精滤后液槽	Φ3500*5500	PPH	4
7	稀碱配置槽	Φ3000*4000	PPH	1
8	稀碱恒压槽	Φ3000*4000	PPH	1
9	车间废水处理液槽	Φ3500*5500	PPH	1
10	三元返溶净化精滤后液储槽	Φ3500*5500	PPH	4
11	三元返溶净化后液槽	Φ3500*5500	PPH	5
12	备用储槽	Φ3500*5500	PPH	2
13	车间废水中转槽	Φ3500*5500	PPH	1
14	金属镍浸出压滤机	箱式压滤机，60 m <sup>2</sup> ，暗流	--	7
15	金属镍除铁压滤机	隔膜压榨，60 m <sup>2</sup> ，暗流	--	7
16	三元返溶除铁压滤机	隔膜压榨，60 m <sup>2</sup> ，暗流	--	5
17	车间废水处理压滤机	隔膜压榨，60 m <sup>2</sup> ，暗流	--	1
18	金属镍除铁压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr，50m 扬程	耐磨砂浆泵	7
19	三元料返溶压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr，50m 扬程	耐磨砂浆泵	5
20	车间废水处理压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr，50m 扬程	耐磨砂浆泵	2
21	车间废水处理液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	2
22	稀碱循环泵	30m <sup>3</sup> /hr，15m 扬程	磁力泵	1
23	稀碱恒压溶液泵	10m <sup>3</sup> /hr，20m 扬程	磁力泵	1
24	配碱槽液力搅拌泵	20m <sup>3</sup> /hr，20m 扬程	磁力泵	2
25	车间废水中转溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	2
26	三元净化后液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	5
27	三元精滤后溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	4
28	返溶三元精滤微孔过滤器	--	--	4
29	金属镍精滤微孔过滤器	--	--	4
30	金属镍浸出后液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	2
31	金属镍除铁后液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	2
32	金属镍精滤后溶液泵	50m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	耐磨砂浆泵	2
33	污水液下泵	5m <sup>3</sup> /hr，20m 扬程	耐磨砂浆泵	2
34	纯水溶液泵	40m <sup>3</sup> /hr，30m 扬程	不锈钢管道泵	2
35	纯水机组	30T/h		1

36	纯水储罐	Φ4000*5500	FPR	3
37	行车	5T, 26.5 跨距		1
38	行车	3T, 26.5 跨距		1
39	压榨水循环储罐	Φ4000*5500	FPR	1
40	压榨高压泵	35m <sup>3</sup> /hr, 35m 扬程,		2
41	硫化钠高位槽	Φ1600*1500	PPH	1
42	酸雾吸收塔	--	--	--
43	车间废水氧化槽	Φ3000*3500	PPH	1
44	车间废水氧化后液槽	Φ3500*5500	PPH	1
45	车间废水精滤微孔过滤器	--	--	1
46	车间废水氧化压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	1	
47	气动隔膜泵	--	--	3
48	空压机	3m <sup>3</sup> /min 螺杆空压机/风冷	--	1
检测中心				
1	梅特勒电子天平	Max=3000g e=0.1g d=0.01g	--	2
2	梅特勒电子分析天平	AL204-IC 220g/0.1mg	--	1
3	颚式破碎机	PE200*300	--	1
4	电位滴定仪	ZD-2	--	2
5	ICP 发射光谱仪		--	
6	原子吸收分光光度计	TAS-990, 按需要进行 配置空心阴极灯	--	1
7	可见分光光度计	S22PC	--	1
8	红外测油仪	JDS-106U+(吉林北光)	--	1
9	COD 测定仪	005B-6C(V8)(连华科技)	--	1
10	数显恒温干燥箱	DHG-9140AS	--	2
11	数显恒温干燥箱	101-2EBS	--	2
12	石墨加热板	JRY-D450-D	--	1
13	PH 计	测量范围: 0.00~14.00PH	--	1
14	实验室超纯水机	QQ-UP20-W	--	1
15	离子计	PXSJ-226	--	1
16	快速水份测定仪	HX204	--	1
17	电热恒温水浴锅	8 控、可调	--	1
18	循环水真空泵	SHZ-D(III)	--	1
19	除湿机	TH-42CSH	--	4
20	溶剂过滤器	1L	--	1
21	稳压电源	3kw	--	2

22	稳压电源	1kw	--	2
23	闭口闪点测定仪	SCBS302	--	1
24	运动粘度测定仪	SCYN1301	--	1
25	馏程测定仪	SCLC-05	--	1

### 3.5.3 五期工程

表 3.5-8 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质
电池级氯化钴溶液生产线					
1	浸出槽	Φ3.5*4	个	7	PPH
2	除铁槽	Φ3.5*4	套	7	不锈钢、FPR
3	浸出溶液储槽	Φ4*5	台	6	综合
4	除铁溶液储槽	Φ4*5	台	6	
5	纯水槽	Φ3.5*5	台	4	
6	浸出压滤机	150 平	台	4	
7	浸出渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
8	除铁压滤机	150 平	台	4	
9	除铁渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
10	污水压滤机	60 平	台	2	
11	萃杂线	40 级	套	1	
12	萃锰线	38 级	套	1	
13	萃钴线	40 级	套	1	
14	净化萃取线	40 级	套	1	
15	离子交换柱	Φ0.8*4.5	台	3	
16	萃取溶液储槽	Φ4*5	台	36	
17	萃取溶液澄清槽	2.2*7*1.3	台	48	
18	废水处理槽	Φ3.5*4	台	8	
19	泵		台	110	
电池级硫酸钴溶液生产线					
1	浸出槽	Φ3.5*4	个	7	
2	除铁槽	Φ3.5*4	套	7	
3	浸出溶液储槽	Φ4*5	台	6	
4	除铁溶液储槽	Φ4*5	台	6	
5	纯水槽	Φ3.5*5	台	4	
6	浸出压滤机	150 平	台	4	
7	浸出渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
8	除铁压滤机	150 平	台	4	

9	除铁渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
10	污水压滤机	60 平	台	2	
11	萃杂线	40 级	套	1	
12	萃锰线	38 级	套	1	
13	萃钴线	40 级	套	1	
14	净化萃取线	40 级	套	1	
15	离子交换柱	Φ0.8*4.5	台	3	
16	萃取溶液储槽	Φ4*5	台	36	
17	萃取溶液澄清槽	2.2*7*1.3	台	48	
18	废水处理槽	Φ3.5*4	台	8	
19	纯水制备设备	30m <sup>3</sup> /h	套	1	
6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线					
1	浸出槽	Φ3.5*4	个	7	
2	除铁槽	Φ3.5*4	套	7	
3	浸出溶液储槽	Φ4*5	台	6	
4	除铁溶液储槽	Φ4*5	台	6	
5	纯水槽	Φ3.5*5	台	4	
6	浸出压滤机	150 平	台	4	
7	浸出渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
8	除铁压滤机	150 平	台	4	
9	除铁渣洗渣压滤机	150 平	台	3	
10	污水压滤机	60 平	台	2	
11	萃杂线	40 级	套	1	
12	萃钴线	38 级	套	1	
13	萃镍线	40 级	套	1	
14	净化萃取线	40 级	套	1	
15	萃取溶液储槽	Φ4*5	台	36	
16	萃取溶液澄清槽	2.2*7*1.3	台	48	
17	废水处理槽	Φ3.5*4	台	8	
10000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线					
1	洗涤槽	Φ3.5*4	个	7	
2	浓密机	4 级逆流洗涤	套	2	
3	连续过滤机	Q=80T/d	台	2	
4	浸出槽	Φ3.5*4	台	7	
5	除铁槽	Φ3.5*4	台	7	
6	浸出溶液储槽	Φ4*5	台	6	
7	除铁溶液储槽	Φ4*5	台	6	
8	纯水槽	Φ3.5*5	台	4	
9	浸出压滤机	150 平	台	4	
10	浸出渣洗渣压滤机	150 平	台	3	

11	除铁压滤机	150 平	套	4	
12	除铁渣洗渣压滤机	150 平	套	3	
13	污水压滤机	60 平	套	2	
14	萃杂线	40 级	套	1	
15	萃锰线	38 级	台	1	
16	萃钴线	40 级	台	1	
17	锰净化萃取线	38 级	台	1	
18	镍净化萃取线	40 级	台	1	
19	萃取溶液储槽	Φ4*5	台	36	
20	萃取溶液澄清槽	2.2*7*1.3	台	48	
21	废水处理槽	Φ3.5*4	台	8	

表 3.5-9 五期 32#污水处理车间主要设备表

序号	设备	数量	规格、型号、材质
1	解析精馏塔	3	Φ600×32000
2	升膜蒸发器（MVR）	6	主体材质:316L, 换热面积: 400m <sup>2</sup> , 板式升膜蒸发器
3	升膜分离器	6	设备规格: Φ1600*4500mm, 板厚: 8mm, 材质: 316L
4	结晶分离器	6	φ2800*6000mm、锥顶锥底
5	旋液分离器	4	直径 350mm, 高 2500mm, 材质: 316L
6	卧式活塞推料离心机	6	功率: 30+55kw, 轮毂材质: 316L
7	干燥机	3	进盐含水率: 6%,出盐含水率: <0.5%
8	反渗透膜（支）	600	8040 膜, 抗污染膜, 聚酰胺
9	各类储罐	20	10m <sup>3</sup> 、20m <sup>3</sup>
10	超滤组件	3	PP 材质、世韩或同等品牌
11	多介质过滤器	3	Φ2000×3300、碳钢
12	高压泵	10	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=420m, N=74kw
13	一效升膜蒸发器	1	换热面积: 200 m <sup>2</sup> 、板式升膜蒸发器
14	二效升膜蒸发器	1	热面积: 400 m <sup>2</sup> 、板式升膜蒸发器
15	强制循环换热器	2	换热面积: 300 m <sup>2</sup> 、设备规格: Φ1200*6*8500、换热管规格: Φ38*1.5*7500
16	反渗透及脱氨系统	1	淡水达标 (TDS:<300ppm, 氨氮<1ppm)
17	高压泵	2	Q=25m <sup>3</sup> /h, H=420m, N=74kw

### 3.5.4 罐区

现有一期工程 4#储罐区贮存设施详见下表。

表 3.5-9 一期工程储罐区贮存设施一览表

名称	规格 (高×直径, m)	数量	单体储量 (t)	最大储存 容量 (t)	环保措施
硫酸储罐	7.2*3.2	4	50	30	围堰防腐防渗
氨水储罐	7.2*3.2	4	50	140	围堰防腐防渗
液碱储罐	7.2*3.2	16	50	420	围堰防腐防渗
盐酸储罐	7.2*3.2	2	50	70	围堰防腐防渗

现有四期工程储罐区内设有 15 个储罐（170-1400m<sup>3</sup>），用于储存原料及成品。原料由汽车槽车运至储罐区附近，利用位差卸入不同储罐，储罐中的原料再经输送泵分别送至生产车间。四期工程储罐区供四期工程及湖南中伟新能源科技有限公司整体项目一起使用，四期工程储罐区贮存设施详见下表。

表 3.5-10 四期工程储罐区贮存设施一览表

名称	介质	规格、材质 (直径×高, m)	数量	单体容 积 (m <sup>3</sup> )	单个最大储 存容量 (t)	环保措施
双氧水储罐	40%双氧水	5.8×6.5, 304L 不锈钢	1	170	195	防腐防渗
硫酸钴溶液 储罐	硫酸钴溶液	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	312	防腐防渗
硫酸锰溶液 储罐	硫酸锰溶液	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	312	防腐防渗
盐酸储罐	30%盐酸	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	265	防腐防渗
氨水储罐	21%氨水	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	220	防腐防渗
硫酸储罐	98%硫酸	8×10, 碳钢储罐	2	500	990	防腐防渗
硫酸镍溶液 储罐	硫酸镍溶液	8.5×12.5, 玻璃钢储罐	2	700	910	防腐防渗
液碱储罐	30%液碱	12×12.4, 玻璃钢储罐	4	1400	1890	防腐防渗
纯水储罐	纯水	8.5×12.5, 玻璃钢储罐	2	700	700	防腐防渗

### 3.6 现有工程生产工艺流程

一期工程主要进行四氧化三钴、三元前驱体、氢氧化亚钴的生产，四期工程主要镍豆镍粉的溶解净化，五期工程主要进行电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍



溶液、电池级硫酸钴溶液、电池级硫酸锰溶液的生产。

### 3.6.1 一期工程

#### 3.6.1.1 四氧化三钴生产工艺

##### (1) 工艺流程

四氧化三钴生产线采用氯化钴溶液为原料，和碳酸氢铵溶液进行络合沉淀，再经压滤分离得到碳酸钴中间体；碳酸钴在电窑炉中经高温氧化焙烧后，生成四氧化三钴，产品经自然冷却，筛分混匀后，分装入库。四氧化三钴每批产量为4t/批，全年生产2500批，生产规模为10000t/a，该工艺金属回收率大于98.5%。

四氧化三钴生产工艺流程及产污节点详见图3.1-1。

##### (2) 工艺流程说明

###### ①原料配制

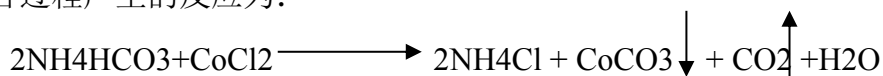
常温下，称取一定量的氯化钴晶体、碳酸氢铵投入四钴车间内的各盐溶解釜中，同时泵入适量的纯水搅拌溶解，使溶液中金属含量为110g/L，检测合格后，再经过滤除杂泵入储槽备用。

###### ②控制复合

在指定温度、pH值、原料液流量、搅拌强度下复合碳酸钴中间体。先采用蒸汽夹套升温反应釜，温度控制在40℃~50℃之间，再将原料按设定的流量泵至反应釜，按照比例控制原料的供给速度。

反应生成碳酸钴沉淀和含氯化铵的水溶液。

复合过程产生的反应为：



复合反应产生的含氨废气集中收集至氨喷淋塔，氨喷淋塔采用盐酸循环喷淋吸收废气中的氨，氨喷淋塔吸收效率可达89%以上，含氨废气处理后由排气筒集中排放，吸收液则收集至污水处理车间。

###### ③洗涤过滤

反应完全后的物料经压滤机压滤，母液收集至母液槽暂存，再汇至污水处理车间处理；滤饼转入离心机进行洗涤。

离心机洗涤为一次洗涤方式，即连续补充、脱水在离心机内同时进行，洗涤

所需纯水量为 240m<sup>3</sup>/d，洗涤时间为 0.5~1h，洗涤温度控制在 50~60℃之间。

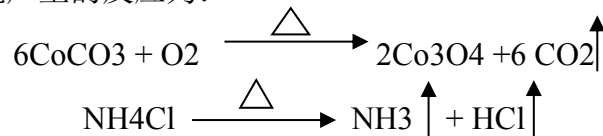
洗涤后的物料经离心和微孔器过滤，洗涤废水进入污水处理车间处理，滤料（碳酸钴中间体）则送至电窑炉进行高温氧化焙烧。

#### ④高温氧化煅烧

经洗涤过滤合格后的碳酸钴中间体送至电窑炉进行高温氧化煅烧。在常压、自然通风条件下进行煅烧，炉温控制温度为 400~800℃，煅烧时间为 6~7h，煅烧后的炉料采用循环水冷却。

经洗涤合格后的碳酸钴中间体夹带有极少量的氯化铵，氯化铵在高温条件（温度大于 338℃）下会发生分解反应，产生氨和 HCl 气体。

高温氧化煅烧产生的反应为：



#### ⑤过筛混批除铁及包装

四氧化三钴经循环水冷却后送至混批机混批，经过筛、电磁除铁机除铁后，自动包装入库待售。

#### ⑥母液及废水处理

含氯化铵的母液及洗涤废水收集至厂内污水处理车间分别处理，其中复合母液主要处理工序为脱碳、交换树脂除钴、MVR 蒸发处理、离心结晶等，洗水通过超滤装置、纯水装置后得的淡水部分回用于车间，剩余的部分达标外排，浓水则收集至除钴后母液池。

### （3）主要产污环节

项目四氧化三钴生产工艺产污环节主要包括原料配制、复合反应、洗涤过滤、高温氧化煅烧、混批、除铁等工序。

原料配制工序主要产污环节为盐溶液时产生的含氨废气、过滤除铁时产生的过滤渣、除铁渣，及设备噪声；复合反应工序主要产污环节为复合反应时挥发的含氨废气；洗涤过滤工序主要产污环节为压滤产生的母液、洗涤产生的洗涤废水，及设备噪声；高温氧化煅烧主要产生煅烧尾气；混批、过筛等工序主要产污环节为含尘废气、除铁渣，及设备噪声。

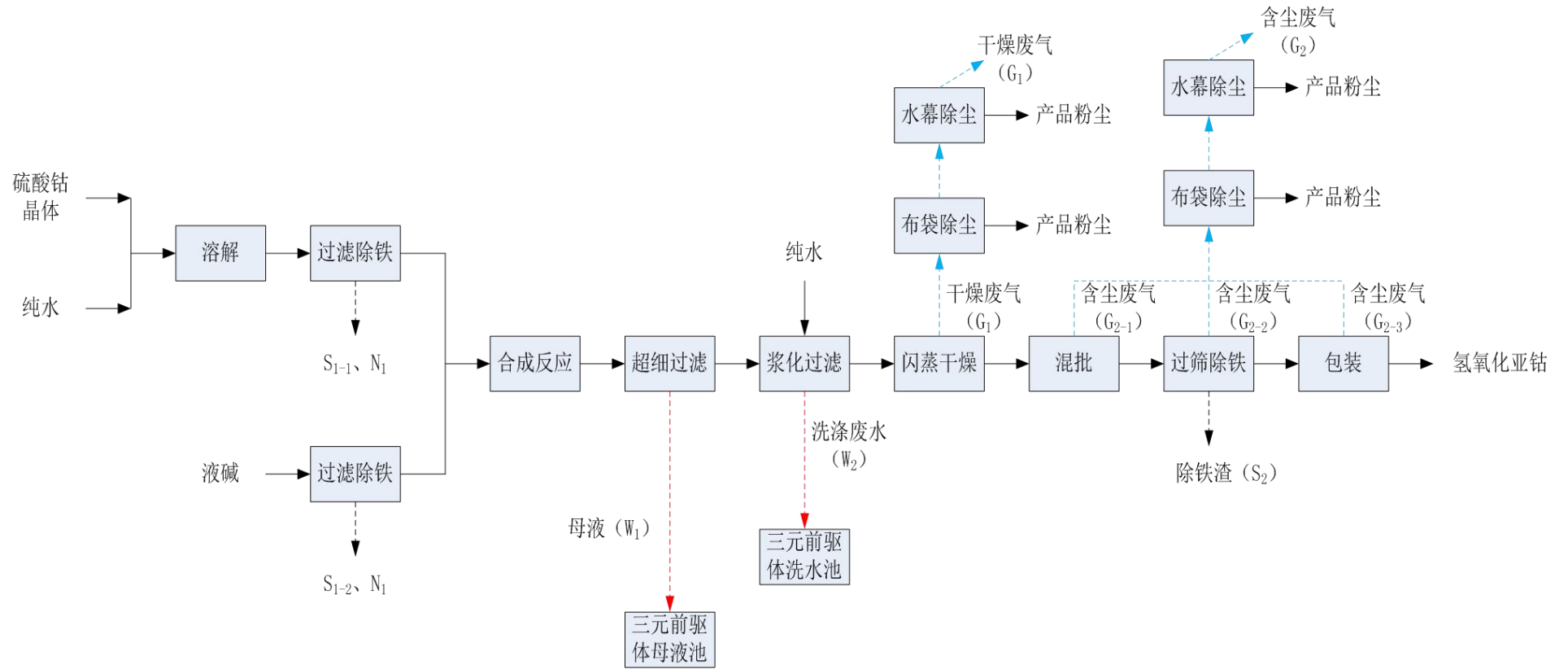


图 3.6-1 四氧化三钴生产工艺及产污节点图

### 3.6.1.2 三元前驱体生产工艺

#### （1）工艺流程

项目生产的球形镍钴锰三元氢氧化物（镍钴锰三元前驱体），即氢氧化镍钴锰，分子式为  $\text{Ni}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}(\text{OH})_2$ ，为新型动力电池正极材料前驱体。

三元前驱体生产工艺分为 2 个阶段，第一阶段为配料，即将硫酸镍、硫酸钴、硫酸锰加入适量纯水溶解，按镍、钴、锰为 5:2:3 的比例调制成镍钴锰三元溶液；第二阶段为制取镍钴锰三元前驱体粉体，即将第一阶段制取的镍钴锰三元溶液，在氨水作为络合剂存在的条件下，与 NaOH 进行液相共沉淀，沉淀经洗涤、过滤、干燥、除铁、混批，得到球形镍钴锰三元氧化物产品。

三元前驱体生产线每天生产 10 批，每批产量为 4t/批，全年生产 2000 批，生产规模为 8000t/a，该工艺金属回收率大于 98.5%。

三元前驱体生产工艺流程及产污节点详见下图。

#### （2）工艺流程说明

##### ①原料配制

常温下，称取一定量的硫酸镍晶体、硫酸钴晶体、硫酸锰晶体投入各三元前驱体生产车间内的盐溶解釜中，同时泵入适量的纯水搅拌溶解，将各硫酸盐调配成金属含量为 110g/L，调整密度检测合格，过滤除铁后，泵入储槽备用。氨水、液碱直接使用，泵入储槽备用。

##### ②溶液调配

将配制好的镍、钴、锰盐溶液按镍、钴、锰为 5:2:3 的比例调制成镍钴锰三元混合盐溶液，经检测合格后打入注入槽中备用。

##### ③复合反应（液相沉淀）

将调配好的镍钴锰三元溶液注入反应釜中，并加入液碱（32%）和氨水（21%）进行复合反应，生产氢氧化镍钴锰沉淀和含硫酸钠、氨的水溶液（母液）。

先采用蒸汽夹套升温反应釜，温度控制在  $50^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$  之间，再将各原辅料按设定的流量泵至反应釜，按照比例控制原料的供给速度。在碱稍过量的情况下，反应得率接近 100%，各金属离子与  $\text{OH}^-$  反应生成各金属氢氧化物，反应过程中不断通入氮气进行防护，由于各氢氧化物溶解度较低，各金属析出生成三元复合材料；母液中的镍、钴、锰离子的残留量在 80ppm 以下。

当定量的固体反应物堆积在反应槽时，即完成了一个批次的反应。该反应过程需严格控制反应 pH 等条件，以保证生成材料粒径均匀，振实密度高。

反应方程式：



Mn = NixCoyMn(1-x-y) 的混合金属元素

复合反应产生的含氨废气集中收集至氨喷淋塔，氨喷淋塔采用稀硫酸循环喷淋吸收废气中的氨，氨喷淋塔吸收效率可达 89% 以上，含氨废气处理后由排气筒集中排放，吸收液则收集至三元前驱体车间废水处理工序进行脱氨处理。

#### ④陈化反应

复合反应完毕后，让初生的沉淀与母液一起放置一段时间，使小晶粒消失，大晶粒不断长大。根据生产需要在陈化釜内加入少量的液碱，以稳定沉淀颗粒的外围形貌。

#### ⑤洗涤过滤

陈化反应后的物料通过压滤机进行压滤，母液收集至母液槽暂存，再汇至污水处理车间进行处理；滤饼转入离心机进行洗涤。

离心机洗涤为一次洗涤方式，即连续补充、脱水在离心机内同时进行，洗涤所需纯水量为 600m<sup>3</sup>/d，洗涤时间为 0.5~1h，洗水温度控制在 50~60℃ 之间。

洗涤后的物料经离心和微孔器过滤，洗涤废水进入污水处理车间处理，滤料则送至盘式干燥机进行干燥。

#### ⑥干燥混批过筛及除铁

将上一步经离心后的物料送至盘式干燥机干燥，得到固体氢氧化镍钴锰，再送至混合机混批，经过筛、电磁除铁机除铁后，自动包装入库待售。

#### ⑦反应母液及洗涤废水处理

含硫酸钠、氨的母液及洗涤废水收集至厂内污水处理车间分别处理，其中复合母液主要处理工序为 PH 调节装置、微孔过滤装置和脱氨系统（回收氨水，回收氨水的浓度约 21%）、PH 值回调系统、MVR 蒸发结晶等，浓水则收集至洗水系统；洗涤废水通过 PH 调节装置，超滤系统、RO 浓缩系统、纯水系统后，回用于车间水洗工序，浓水进入母液池。

### (3) 主要产污环节

项目三元前驱体生产工艺产污环节主要包括原料配制、复合反应、洗涤过滤、干燥、混批、除铁等工序。

原料配制工序主要产污环节为各金属盐溶液过滤除铁时产生的过滤渣、除铁渣，以及设备噪声；复合反应工序主要产污环节为复合反应时挥发的含氨废气；洗涤过滤工序主要产污环节为压滤产生的母液、洗涤产生的洗涤废水，以及设备噪声；干燥、混批、过筛等工序主要产污环节为含尘废气、除铁渣，以及设备噪声。

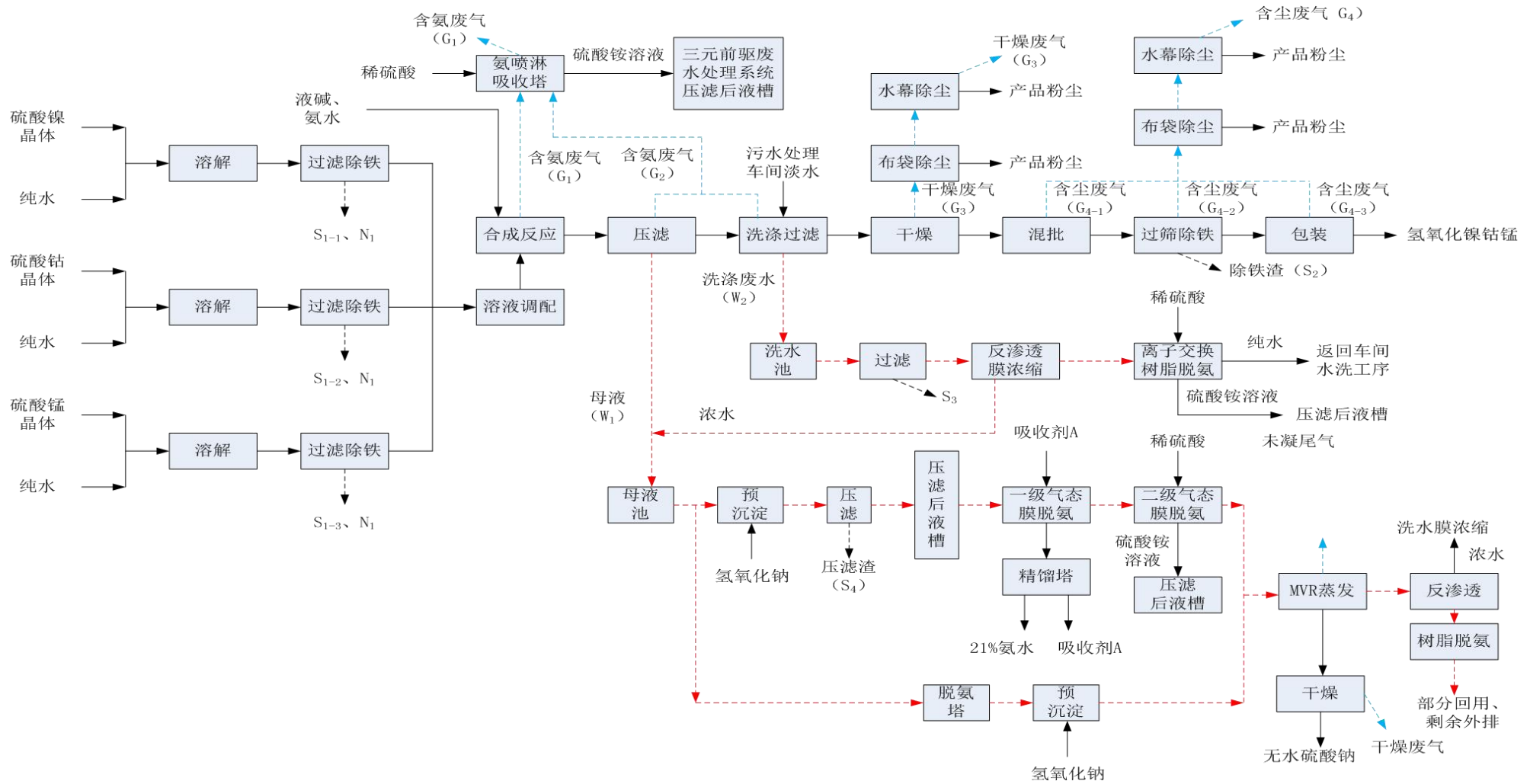


图 3.6-2 三元前驱体生产工艺及产污节点图

### 3.6.1.3 中试车间三元前驱体生产工艺

中试车间主要用于三元前驱体实验开发，如开发研究不同粒径、电池容量的三元前驱体产品。

中试车间为一条独立的生产线，工艺流程与三元前驱体的工艺流程相同，产污环节与三元前驱体工艺产污环节相同，详见前述三元前驱体生产工艺。

### 3.6.1.4 氢氧化亚钴生产线生产工艺

#### （1）工艺流程

氢氧化亚钴生产线以硫酸钴（ $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ）、液碱（32%）为原料，氮气为保护剂，按照一定的比例，蒸汽夹套加热，在氮气保护和指定温度、pH值、原料液流量、搅拌强度下进行化学反应，得到 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀经纯水洗涤后，经超细过滤机过滤后进行浆化，浆化后对中间体进行洗涤、压滤，得到一定含水率的氢氧化亚钴滤饼，滤饼送至闪蒸干燥机进行干燥，过筛、除铁后包装入库。

氢氧化亚钴生产线每批产量为2t/批，全年生产500批，生产规模为1000t/a，金属回收率大于99%。氢氧化亚钴生产工艺流程及产污节点详见图4.1-3。

#### （2）工艺流程说明

##### ①原料配制

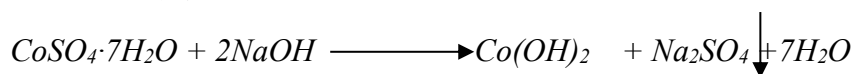
常温下，称取一定量的硫酸钴晶体投入亚钴车间内溶解釜中，同时泵入适量的纯水搅拌溶解使溶液中金属含量为110g/L，检测合格后，再经过滤除杂泵入储槽备用。液碱经过滤、除铁后泵入储槽备用。

##### ②复合反应

在指定温度、pH值、原料液流量、搅拌强度下复合氢氧化亚钴中间体。先采用蒸汽夹套升温反应釜，温度控制在 $50^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ 之间，再将原料按设定的流量泵至反应釜，按照比例控制原料的供给速度。

反应过程中不断通入氮气进行防护，反应生成氢氧化亚钴和硫酸钠的水溶液。

复合反应过程产生的反应为：



##### ③超细过滤

反应完全后的物料经超细过滤器过滤，母液收集至母液槽暂存，再汇至污水



处理车间处理；滤料则转入浆化槽进行浆化洗涤。

#### ④浆化洗涤

过滤后的氢氧化亚钴中间体采用热纯水浆化洗涤，将物料投入浆化槽内加热纯水进行搅拌洗涤，再压滤进行固液分离后即为一浆化洗涤，每批次物料浆化洗涤次数为 15~18 次，洗涤用水量为 20m<sup>3</sup>/次，每次浆化洗涤时间为 0.5~1h，洗水温度控制在 50~60℃之间。

洗涤合格后的物料经压滤后送至闪蒸干燥。

#### ⑤闪蒸干燥

闪蒸干燥机是集干燥、粉碎、筛分于一体的新型连续式干燥设备，特别适用于滤饼状、膏糊状、稀泥浆状物料的烘干。闪蒸干燥机是由加热器、加料器、搅拌破碎系统、分级器、干燥主管、旋风分离器、布袋除尘器、风机等组成。工作原理：热空气由入口管以切线方向进入干燥室底部的环隙，并螺旋状上升，同时，物料由加料器定量加入塔内，并与热空气进行充分热交换，较大较湿的物料在搅拌器作用下被机械破碎，湿含量较低及颗粒度较小的物料随旋转气流一并上升，输送至分离器进行气固分离，成品收集包装，尾气经除尘装置处理后排空。

#### ⑥过筛除铁及包装

闪蒸干燥后的氢氧化亚钴送至混合机混批，经过筛、电磁除铁机除铁后，自动包装入库待售。

#### ⑦母液及废水处理

反应母液和洗涤废水均为含硫酸钠的废水体系，分别收集至三元前驱体废水处理车间的三元母液池和三元洗水池，依托三元废水处理设施处理。

### (3) 主要产污环节

项目亚钴生产工艺产污环节主要包括原料配制、复合反应、洗涤过滤、闪蒸干燥、混批、除铁等工序。

原料配制工序主要产污环节为盐溶液过滤除铁时产生的过滤渣、除铁渣，以及设备噪声；超细过滤是产生的复合母液；洗涤压滤过程产生的洗涤废水，以及设备噪声；闪蒸干燥、混批、过筛等工序主要产污环节为含尘废气、除铁渣，以

及设备噪声。

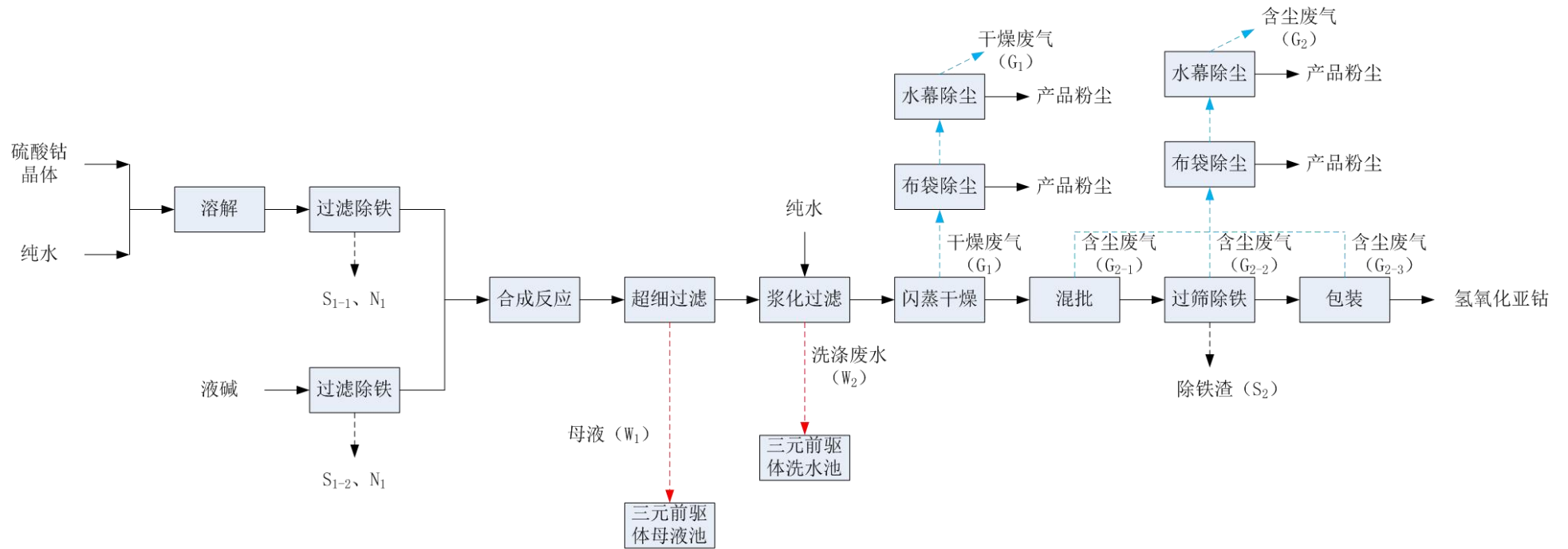


图 3.6-3 氢氧化亚钴生产工艺及产污节点图

### 3.6.2 四期工程

#### 3.6.2.1 镍豆镍粉制硫酸镍成品液生产线

(1) 生产工艺流程及产污环节

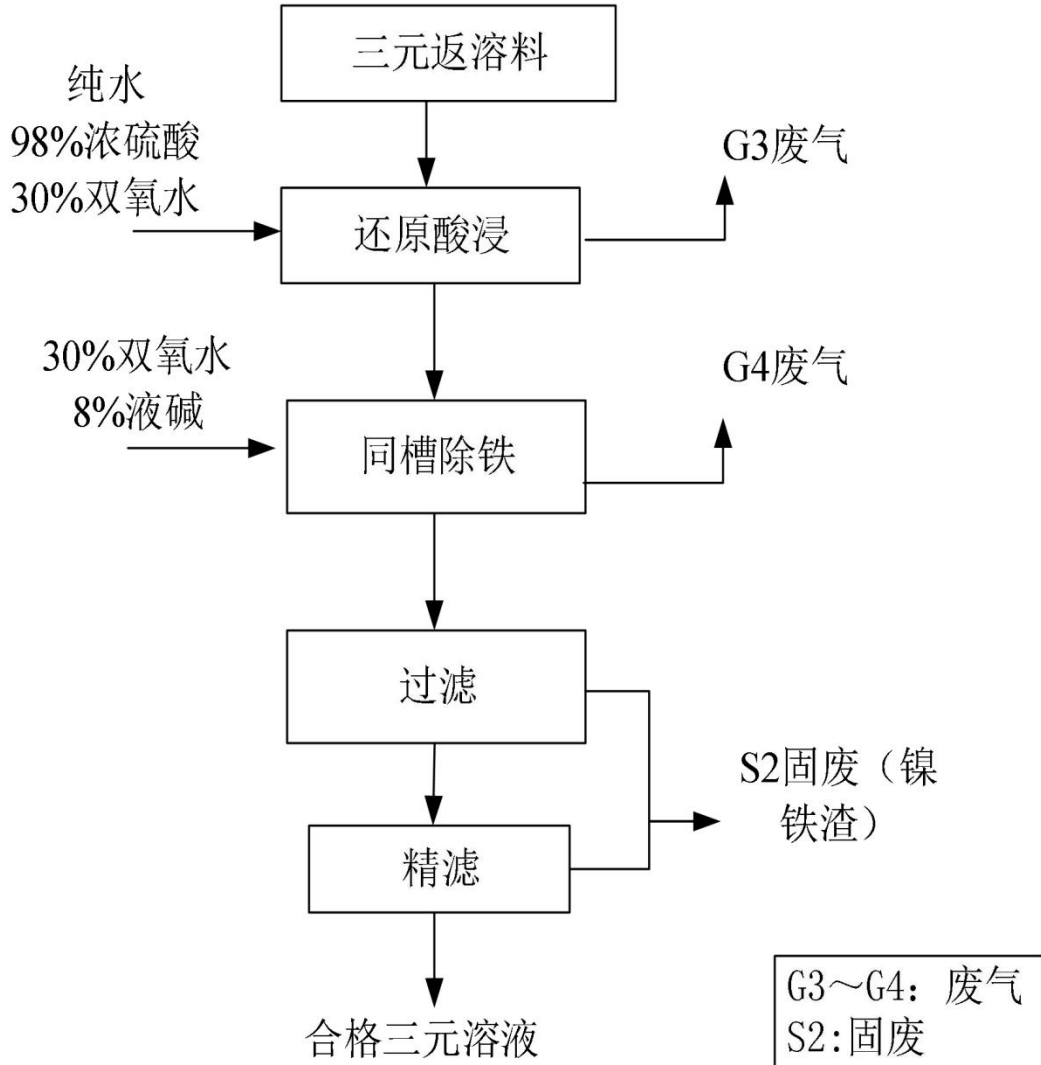
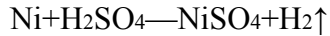


图 3.6-4 镍豆内粉制硫酸镍生产工艺流程及产污节点图

(2) 生产工艺流程说明

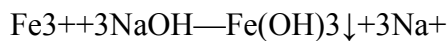
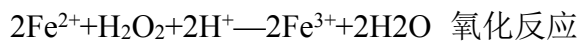
①吨袋金属镍豆粉，通过叉车、行车投入酸浸槽中，镍豆粉粒径较大，无颗粒物产生。将 98%的浓硫酸、30%的双氧水、纯水按照一定比例加入酸浸槽，待金属镍浸出到一定浓度后，一般溶解 12-18h，控制浸出液终点 pH 值为 2.0 左右，然后进行过滤，浸出液经压滤机进行固液分离。过滤液进入浸出液中转槽，滤渣返回浸出工序。

镍豆粉酸浸反应方程式如下：

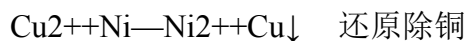


②中转槽溶液泵入除铁槽进行除铁除铜，首先进行除铁，蒸汽加热温 85℃，加入 30%双氧水将溶液中二价铁氧化成三价，再调整 pH 值至 3.5，加入 8%液碱水解沉淀去除铁离子。再通过镍粉置换进行除铜。除铁、除铜合格后，溶液经压滤机过滤和微孔过滤器精滤，制备出硫酸镍溶液产品，用泵将硫酸镍溶液泵入车间中间罐，然后再泵入厂区储罐。电池级硫酸镍溶液产品供前驱体合成使用。除铁产生的氢氧化镍铁渣，含镍较高(镍含量约 11.23%)。除铁除铜反应方程式如下：

1) 氧化除铁



2) 置换除铜  $\text{Ni}^{2+} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{Na}^+$  沉淀除铁



镍豆镍粉共 14 个镍溶解槽，每天酸容量约 42.21t，每个槽每批次溶解量约为 2.01t。

### 3.6.2.2 三元返溶料加工生产线

(1) 生产工艺流程及产污环节

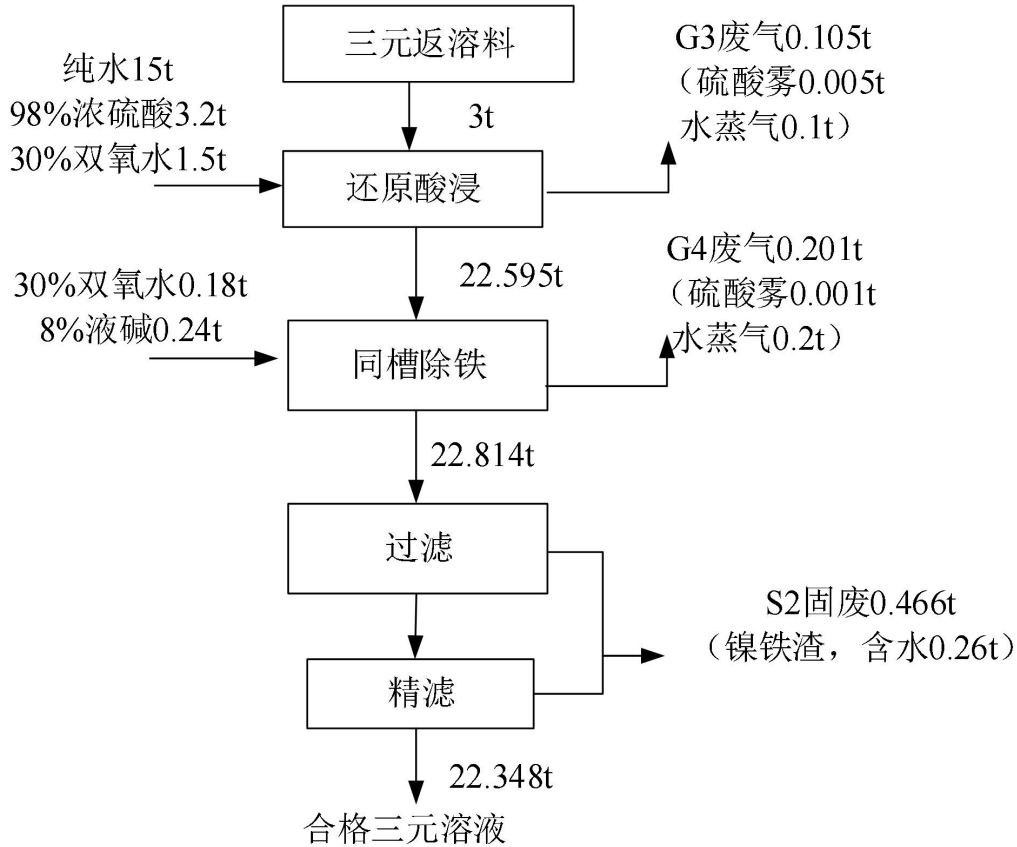
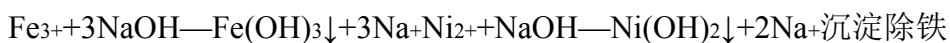
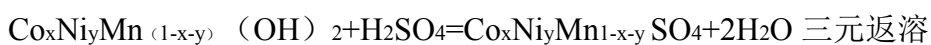


图 3.6-5 三元料返溶生产工艺流程及产污节点图

## (2) 生产工艺流程说明

集团内前驱体生产过程中，存在部分因形貌等物理指标不合格的产品，在湖南循环产线中返溶后再次用于前驱体工序生产。该物料 COA 中（产品分析报告）仅仅存在铁微量超标。因此它的生产工艺过程描述如下：

吨袋包装的三元前驱体返溶料，通过行车投入返溶料浸出净化槽，加入纯水、硫酸、双氧水进行还原溶解，控制终点 pH 值 1.5。返溶料溶解完毕后，升温至 85℃后加入 30%双氧水、液碱进行氧化除铁，除铁原理与金属镍除铁相同。除铁后的硫酸镍钴锰混合溶液，经压滤机过滤和微孔过滤器精滤后，制备出硫酸镍钴锰溶液产品。电池级硫酸镍钴锰溶液产品返回前驱体合成使用。除铁渣由于镍钴锰含量高，镍含量 8.6%，通过收集交由有资质单位统一处理。项目返应方程式如下：



### 3.6.2.3 四钴料返溶加工生产线

#### (1) 生产工艺流程及产污环节

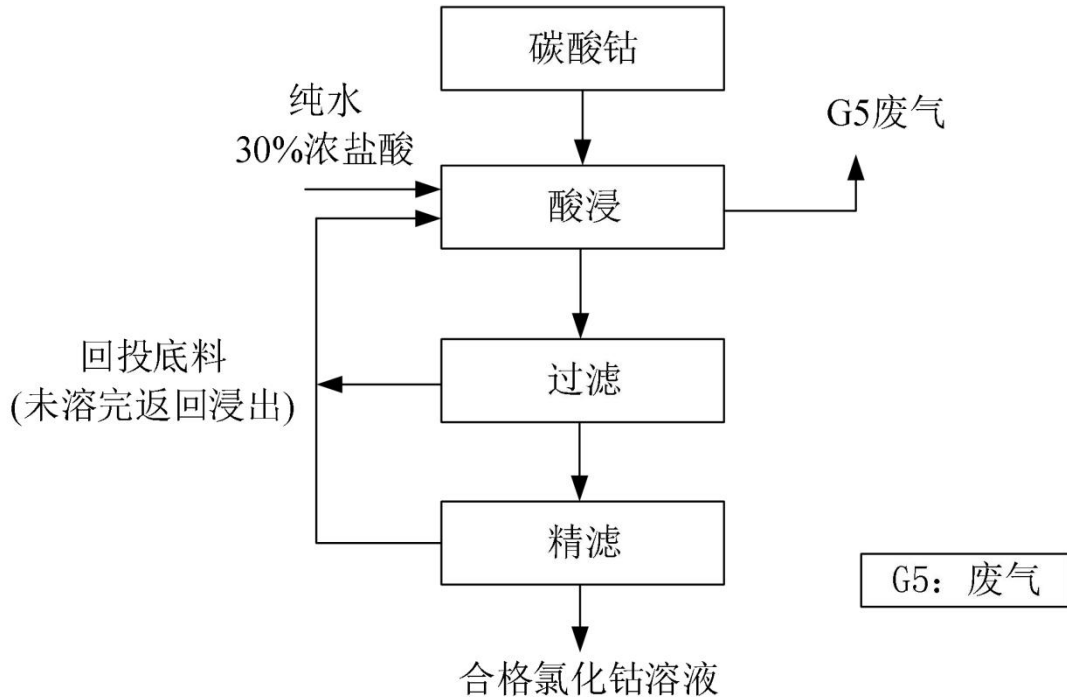


图 3.6-6 四钴料返溶生产工艺流程及产污节点图

#### (2) 生产工艺流程说明

吨袋包装的四钴料返溶料碳酸钴，通过行车投入四钴料返溶料浸出槽，碳酸钴为晶体，加入过程没有颗粒物产生，加入纯水、盐酸进行溶解，控制终点 pH 值 1.5。四钴料返溶料溶解完毕后经压滤机过滤和微孔过滤器精滤后，制备出氯化钴溶液产品，返回前驱体合成使用。有极小部分的原料未得到溶解的碳酸钴经过过滤和精滤后返回下一槽继续溶解。

碳酸钴溶解方程式如下： $\text{CoCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CoCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

### 3.6.3 五期工程

#### 3.6.3.1 电池级氯化钴溶液生产工艺流程

##### (1) 工艺流程

电池级氯化钴溶液生产工艺环节主要包括：浆化、浸出、除铁、P204 萃取除杂（含电池级硫酸锰溶液工艺）、P507 萃钴、沉镍、沉镁等工序，其生产工艺流程及产污节点详见下图。

##### (2) 工艺流程说明

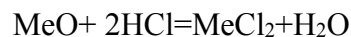
### ①浆化

将粗氢氧化钴、碳酸钴投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

### ②浸出

浆化后的钴料由管道输送至酸浸槽，采用盐酸作为酸浸液，浸出温度在45-70℃之间，采用连续浸出方式，浸出终点 pH 值为 1.5，浸出时间 8h。在浸出钴的同时，粗氢氧化钴中的铜、锰、钙、镁、锌等金属也进入酸液中，二氧化硅留存在浸出渣中。为了提高钴的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。浸出渣率~5%，渣主要为钙、硅。

该工序主要反应方程式如下：



其中 Me 为 Co、Mn、Mg、Al 等金属离子。

### ③除铁铝

在除铁槽中加入碳酸氢铵，蒸汽加热升温至 60-80℃，控制反应 pH 值在 4 左右，使得铝、铁与碳酸氢铵反应生成氢氧化铁、氢氧化铝，铁铝渣经过洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。除铁后液铁、铝含量低于 0.01g/L。



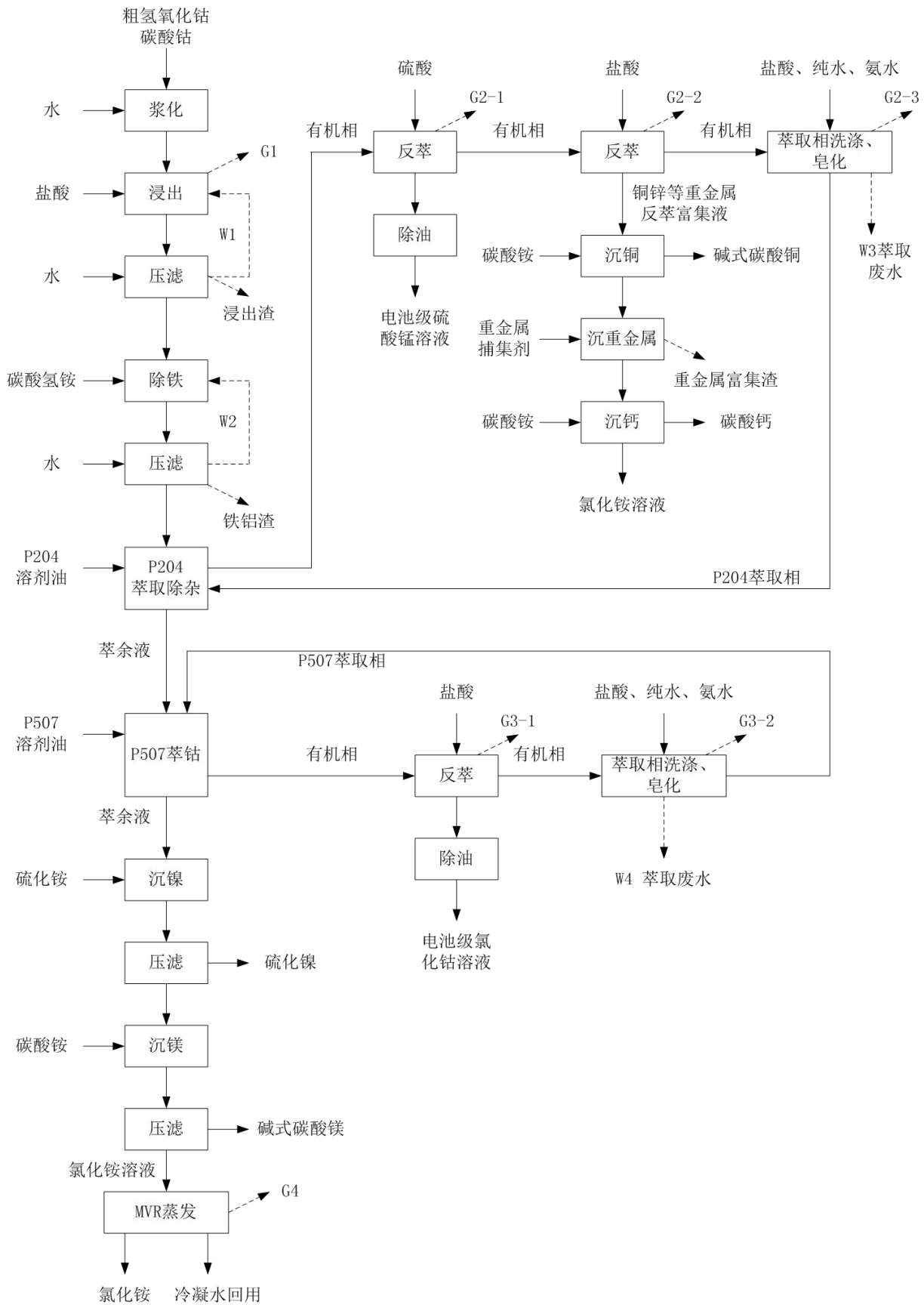
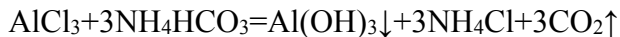
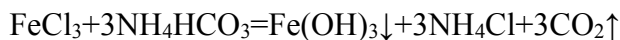


图 3.6-7 电池级氯化钴溶液生产工艺及产污节点图

碳酸氢铵除铁铝工序反应方程式如下：



#### ④P204 萃取除杂及电池级硫酸锰溶液生产工艺

##### a 电池级硫酸锰溶液生产工艺

采用萃取法萃取除铁后液中的锰，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锰进入 P204 有机相。

萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液进行萃取，通过萃取条件的控制，将除铁后液中的  $\text{Mn}^{2+}$  与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入后续萃取除杂工段。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度  $< 30^\circ\text{C}$ ），通过控制反萃条件生成硫酸锰溶液，硫酸锰溶液经除油后成为电池级硫酸锰溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。

##### b 萃取除杂

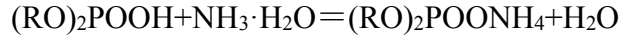
采用萃取法去除铜、锌、钙、镉等金属杂质，除杂采用逆流萃取操作，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的铜、锌、钙、镉等金属杂质进入 P204 有机相。

除铁后液除锰后泵至萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液进行萃取，通过萃取条件的控制，将水相中的  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  等金属离子与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃钴工段（经 P204 萃取除杂后的萃余液金属杂质含量可控制在  $0.5\text{-}1\text{mg/L}$ ）。负载有机相采用盐酸进行反萃（反萃温度  $< 30^\circ\text{C}$ ），铜、锌、钙、镉等金属富集到反萃富集液中，在反萃富集液中分步投加碳酸铵、重金属捕集剂、碳酸铵进行沉铜、沉重及沉钙工序，分别产生碱式碳酸铜、重金属富集渣、碳酸钙，碱式碳酸铜和碳酸钙作为副产品外售，重金属富集渣作为危废委托有资质单位处置；沉钙后的溶液为氯化铵

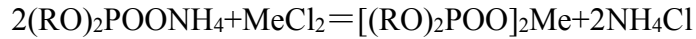
溶液，经 MVR 蒸发生产氯化铵晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

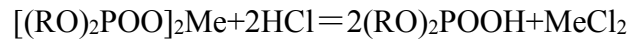


P204 萃取：



其中：Me 为 Ca、Mn、Cu、Zn 等金属。

盐酸反萃：

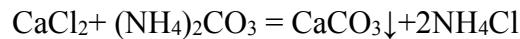


其中：Me 为 Ca、Cu、Zn 等金属。

碳酸铵沉铜：



碳酸铵沉钙：

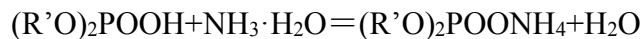


#### ⑤P507 萃钴

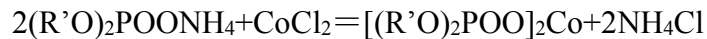
P204 除杂萃余液泵至 P507 萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P507、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除杂萃余液进行萃取，萃取温度 15-30℃，通过萃取条件的控制，将除杂萃余液中的  $\text{Co}^{2+}$  与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，然后再与盐酸进行反萃，经除油后得到电池级  $\text{CoCl}_2$  溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。反萃液除油采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

该工序主要反应方程式如下：

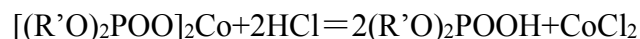
P507 皂化：



P507 萃取：



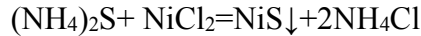
盐酸反萃：



### ⑥沉镍

萃钴后的萃余液主要成分为镍、镁、氯化铵，采用硫化铵沉淀法将萃余液中的镍沉淀至 0.001~0.0005g/L。将萃钴后的萃余液泵至除镍槽，在除镍槽中加入硫化铵，蒸汽加热升温至 60-70℃ 以上，使得镍与硫化铵反应生成硫化镍，产生的硫化镍用作项目硫酸镍线的原料用。

该工序主要反应方程式如下：



### ⑦沉镁

采用碳酸铵沉淀法去除萃余液中的镁，将沉镁后的萃余液泵至除镁槽，在除镁槽中键入碳酸铵，蒸汽加热升温至 50℃ 以上，使得镁与碳酸铵反应生成碱式碳酸镁。

该工序主要反应方程式如下：



### ⑧MVR 蒸发

沉镁后液中成分主要为氯化铵，采用 MVR 浓缩结晶产出氯化铵晶体作副产品外售，冷凝水回用于浸出环节。

## 3.6.2.2 电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨/年）生产工艺流程

### （1）工艺流程

6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产工艺环节主要包括：洗涤、浆化、浸出、除铁、P204 萃取除杂（含电池级硫酸锰溶液工艺）、P507 萃钴、C272 萃镁、除油、MVR 调浓等工序，其生产工艺流程及产污节点详见图 5.1-2。

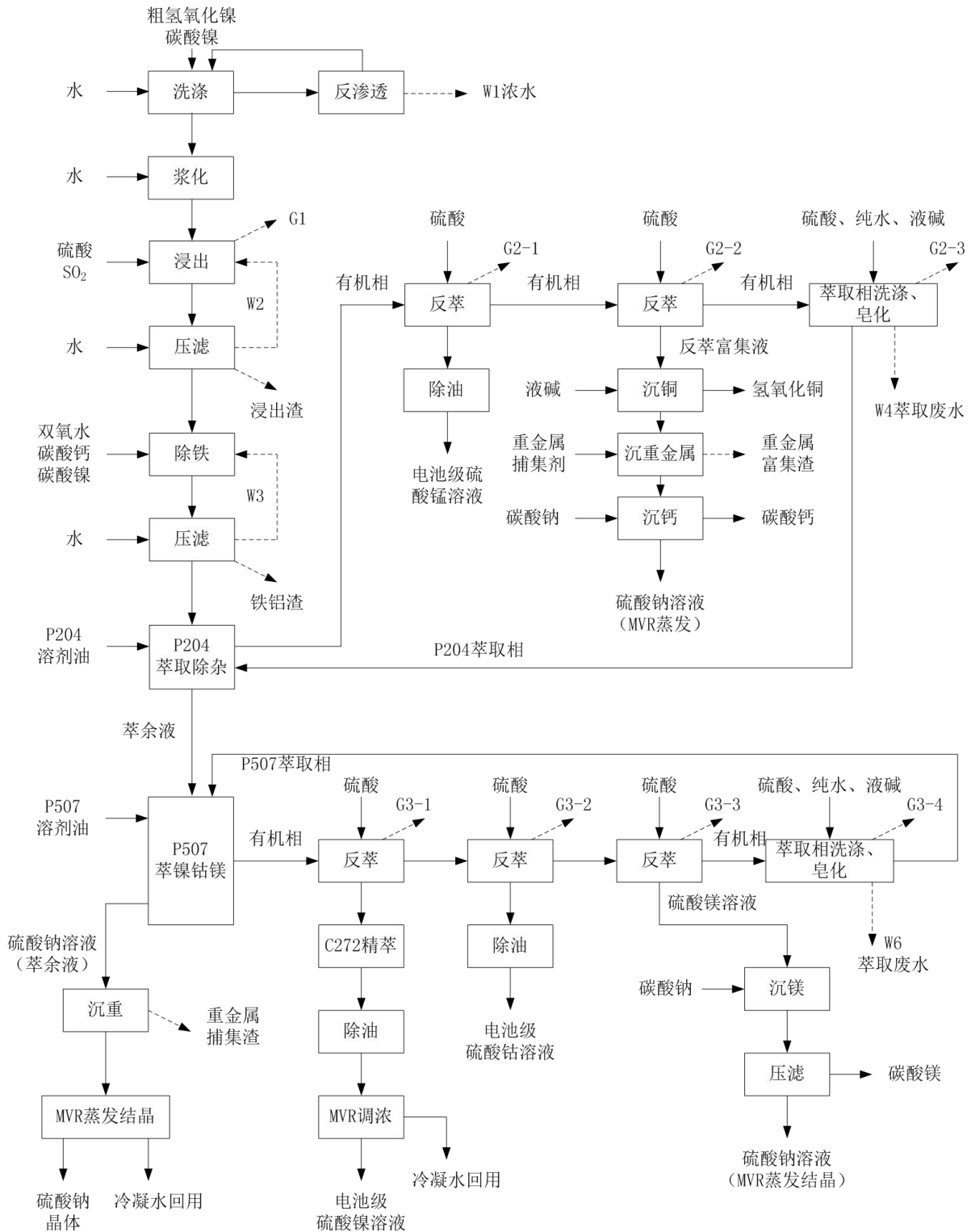


图 3.6-8 电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）生产工艺及产污节点图

(2) 工艺流程说明

①洗涤

粗氢氧化镍经分散破碎后洗涤环节，以洗去粗氢氧化镍中阴离子和部分镁金

属。加入纯水或蒸馏水进行水洗，四级逆流洗涤，洗涤后的浆料经陶瓷过滤机，固液分离；洗水多次回用后经碳酸钠沉镁后，过反渗透膜制备纯水回用，浓水送污水处理车间处理。

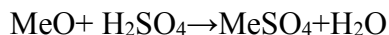
### ②浆化

洗涤后的粗氢氧化镍投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

### ③浸出

浆化后的粗氢氧化镍由管道输送至浸出槽，在浸出槽中加入浓硫酸进行浸出，并添加适量还原剂 SO<sub>2</sub> 对原料中的钴和锰进行有效浸出，浸出温度在 60-70℃ 之间，浸出终点控制 pH 值在 2.5~3.0。为了提高镍的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。

该工序主要反应方程式如下：

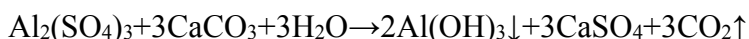
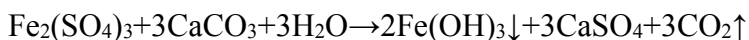
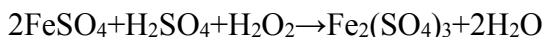


其中：Me 为 Ni、Co、Mn、Mg、Al 等金属离子。

### ④除铁铝

将前述浸出后液泵至除铁槽，在除铁槽中加入双氧水、碳酸钙及碳酸镍，蒸汽间接加热升温至 90℃ 以上，控制反应 pH 值在 4.5 左右，使得铝、铁与碳酸钠反应生成铁渣、铝渣，铁铝渣洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。

该工序主要反应方程式如下：



### ⑤P204 萃取除杂及电池级硫酸锰溶液生产工艺

#### a 电池级硫酸锰溶液生产工艺

采用萃取法萃取除铁后液中的锰，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锰进入 P204 有机相。

萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和液碱，液碱先与萃取剂进行皂化反应，液碱中的钠离子与萃取剂中的 H<sup>+</sup> 离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液进行萃取，通过萃取条件的控制，将除铁后液中的 Mn<sup>2+</sup> 与萃取剂中的 Na<sup>+</sup> 进行置

换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入后续萃取除杂工段。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度 $<30^{\circ}\text{C}$ ），通过控制反萃条件生成硫酸锰溶液，硫酸锰溶液经除油后成为电池级硫酸锰溶液（根据市场需求，可选择少量的电池级硫酸锰溶液生产下游碳酸锰副产品），萃取剂经洗涤、皂化后回用。

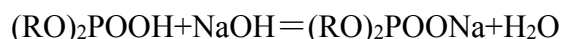
#### a 萃取除杂

采用萃取法去除铜、锌、钙、镉等金属杂质，除杂采用逆流萃取操作，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的铜、锌、钙、镉等金属杂质进入 P204 有机相。

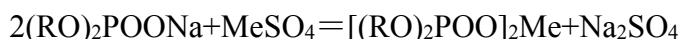
通过萃取条件的控制，使除铁后液中的  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  等金属进入负载有机相，P204 负载有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃钴工段（经 P204 萃取除杂后的萃余液金属杂质含量可控制在  $0.5\text{-}1\text{mg/L}$ ）。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度 $<30^{\circ}\text{C}$ ），铜、锌、钙、镉等金属富集到反萃富集液中，在反萃富集液中分步投加液碱、重金属捕集剂、碳酸钠进行沉铜、沉重及沉钙工序，分别产生氢氧化铜、重金属富集渣、碳酸钙，氢氧化铜和碳酸钙作为副产品外售，重金属富集渣作为危废委托有资质单位处置；沉钙后的溶液为硫酸钠溶液，经 MVR 蒸发生成硫酸钠晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

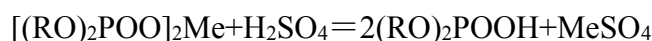


P204 萃取：



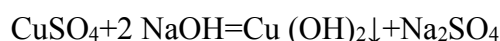
其中：Me 为 Ca、Mn、Cu、Zn 等金属。

硫酸反萃：

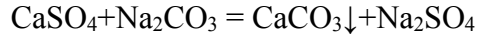


其中：Me 为 Ca、Mn、Cu、Zn 等金属。

液碱沉铜：



碳酸钠沉钙：

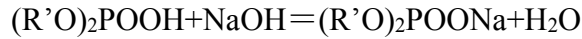


⑤P507 萃钴

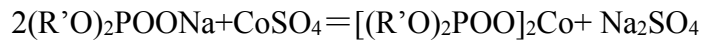
P204 除杂萃余液泵至 P507 萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P507、磺化煤油和液碱，萃取温度 15-30℃，通过萃取条件的控制，使除杂萃余液中的  $\text{Co}^{2+}$  进入负载有机相，然后再与硫酸进行反萃，得到纯净的  $\text{CoSO}_4$  溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。反萃液除油采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

该工序主要反应方程式如下：

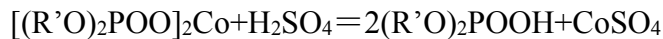
P507 皂化：



P507 萃取：



硫酸反萃：



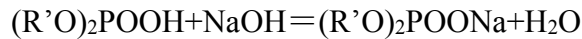
⑥C272 萃镁

萃钴后的萃余液进入下一级 C272 萃取槽，通过萃取条件的控制，使萃余液中的  $\text{Mg}^{2+}$  进入负载有机相，然后再与硫酸进行反萃，萃取剂经洗涤、皂化后回用。

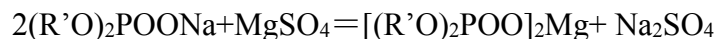
采用碳酸钠沉淀法去除反萃液中的镁，将反萃液泵至除镁槽，在除镁槽中键入碳酸钠，蒸汽间接加热升温至 50℃ 以上，使得镁与碳酸钠反应生成碱式碳酸镁；沉镁后的硫酸钠溶液送 MVR 装置处理。

该工序主要反应方程式如下：

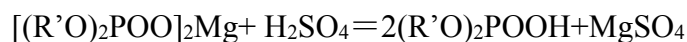
P507 皂化：



P507 萃取：



硫酸反萃：



碳酸钠沉镁：





### ⑦除油及 MVR 调浓

萃镁后的萃余液为硫酸镍溶液，含少量油份。萃镁后的萃余液采用采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

除油后的硫酸镍溶液经 MVR 蒸发调浓至镍浓度为 120g/L 后，可直接用于企业三元前驱体生产，MVR 蒸发形成的冷凝水回用。

### 3.6.2.3 电池级硫酸钴溶液生产工艺流程

#### （1）工艺流程

电池级硫酸钴溶液生产工艺环节主要包括：浆化、浸出、除铁铝、P204 萃取除杂、P507 萃钴、沉镍等工序，其生产工艺流程及产污节点详见图 5.1-3。

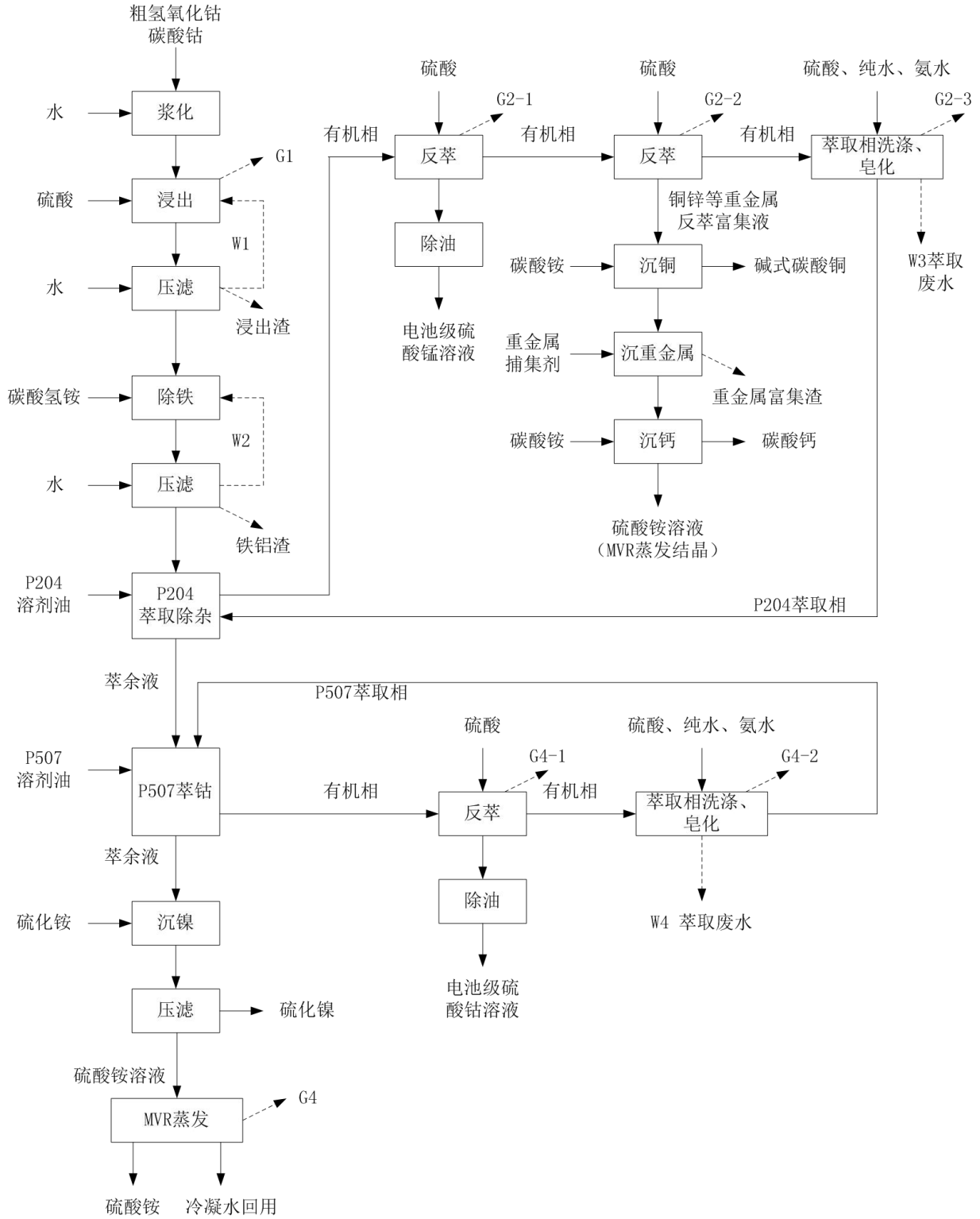


图 3.6-9 电池级硫酸钴溶液生产工艺及产污节点图

## （2）工艺流程说明

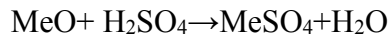
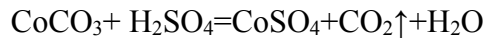
### ①浆化

将粗氢氧化钴、碳酸钴投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

### ②浸出

浆化后的钴料由管道输送至酸浸槽，采用硫酸作为酸浸液，浸出温度在 45-70℃之间，采用连续浸出方式，浸出终点 pH 值为 1.5，浸出时间 8h。在浸出钴的同时，粗氢氧化钴中的铜、锰、钙、镁、锌等金属也进入酸液中，二氧化硅留存在浸出渣中。为了提高钴的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。浸出渣率~5%，渣主要为钙、硅。

该工序主要反应方程式如下：

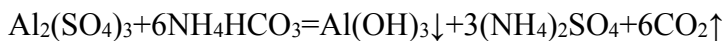
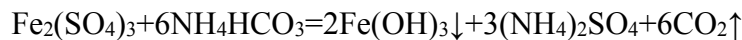


其中 Me 为 Co、Mn、Mg、Al 等金属离子。

### ③除铁铝

在除铁槽中加入碳酸氢铵，蒸汽加热升温至 60-80℃，控制反应 pH 值在 4 左右，使得铝、铁与碳酸氢铵反应生成氢氧化铁、氢氧化铝，铁铝渣经过洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。除铁后液铁、铝含量低于 0.01g/L。

该工序反应方程式如下：



### ④P204 萃取除杂

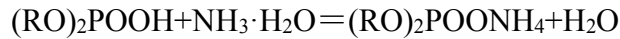
除铁后液采用萃取法去除锰、铜、锌、钙、镉等金属杂质，除杂采用逆流萃取操作，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锰、铜、锌、钙、镉等金属杂质进入 P204 有机相。

先将除铁后液泵至萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和氨水，通过萃取条件的控制，除铁后液中的  $\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  等金属离子进入负

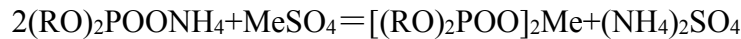
载有机相，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃钴工段（经 P204 萃取除杂后的萃余液金属杂质含量可控制在 0.5-1mg/L）。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度 < 30℃），通过控制反萃条件生成硫酸锰溶液（经除油后成为电池级硫酸锰溶液），萃取剂经洗涤、皂化后回用。其余铜、锌、钙、镉等金属富集到反萃富集液中，在反萃富集液中分步投加碳酸铵、重金属捕集剂、碳酸铵进行沉铜、沉重及沉钙工序，分别产生碱式碳酸铜、重金属富集渣、碳酸钙，碱式碳酸铜和碳酸钙作为副产品外售，重金属富集渣作为危废委托有资质单位处置；沉钙后的溶液为硫酸铵溶液，经 MVR 蒸发生产硫酸铵晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

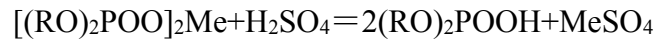


P204 萃取：



其中：Me 为 Ca、Mn、Cu、Zn 等金属。

硫酸反萃：

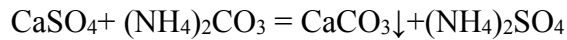


其中：Me 为 Ca、Mn、Cu、Zn 等金属。

碳酸铵沉铜：



碳酸铵沉钙：

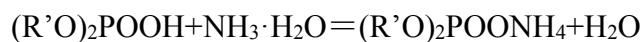


#### ⑤P507 萃钴

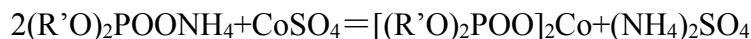
P204 除杂萃余液泵至 P507 萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P507、磺化煤油和氨水，通过萃取条件的控制，除杂萃余液中的  $\text{Co}^{2+}$  进入负载有机相，有机相与盐酸进行反萃，经除油后得到纯净的  $\text{CoSO}_4$  溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。

该工序主要反应方程式如下：

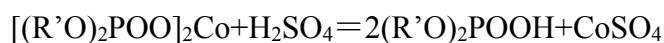
P507 皂化：



P507 萃取：



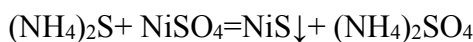
硫酸反萃：



#### ⑥沉镍

萃钴后的萃余液主要成分为镍、镁、氯化铵，采用硫化铵沉淀法将萃余液中的镍沉淀至 0.001~0.0005g/L。将萃钴后的萃余液泵至除镍槽，在除镍槽中加入硫化铵，蒸汽加热升温至 60-70℃ 以上，使得镍与硫化铵反应生成硫化镍，产生的硫化镍用作项目硫酸镍线的原料用。

该工序主要反应方程式如下：



#### ⑦MVR 蒸发

沉镍后液中成分主要为硫酸铵，采用 MVR 浓缩结晶产出硫酸铵晶体作副产品外售，冷凝水回用于浸出环节。

### 3.6.2.4 电池级硫酸镍溶液（10000 金属吨/年）生产工艺流程

10000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产工艺环节主要包括：洗涤、浆化、浸出、除铁、P204 萃钙锌、P204 萃锰铜、P507 萃镍钴镁、C272 镍精萃、除油、MVR 蒸发等工序，其生产工艺流程及产污节点详见图 5.1-4。

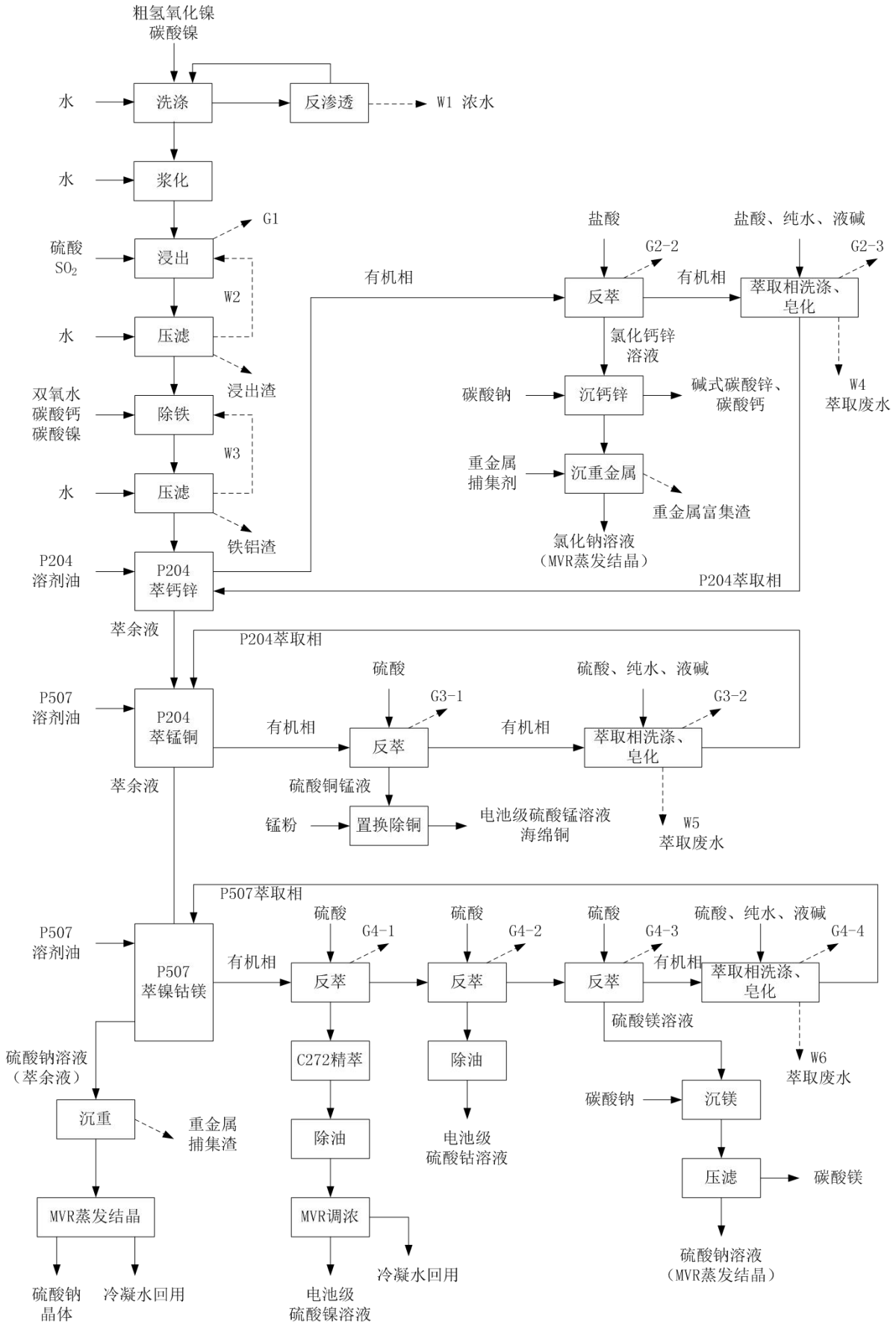


图 3.6-7 电池级硫酸镍溶液（10000 金属吨）生产工艺及产污节点图

## （2）工艺流程说明

### ①洗涤

粗氢氧化镍经分散破碎后洗涤环节，以洗去粗氢氧化镍中阴离子和部分镁金属。加入纯水或蒸馏水进行水洗，四级逆流洗涤，洗涤后的浆料经陶瓷过滤机，固液分离；洗水多次回用后经碳酸钠沉镁后，过反渗透膜制备纯水回用，浓水送污水处理车间处理。

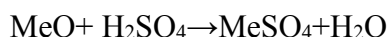
### ②浆化

洗涤后的粗氢氧化镍投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

### ③浸出

浆化后的粗氢氧化镍由管道输送至浸出槽，在浸出槽中加入浓硫酸进行浸出，并添加适量还原剂 SO<sub>2</sub> 对原料中的钴和锰进行有效浸出，浸出温度在 60-70℃ 之间，浸出终点控制 pH 值在 2.5~3.0。为了提高镍的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。

该工序主要反应方程式如下：

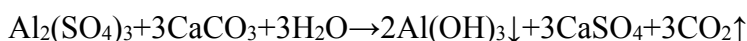
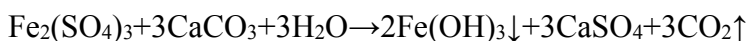
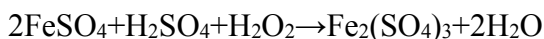


其中：Me 为 Ni、Co、Mn、Mg、Al 等金属离子。

### ④除铁铝

将前述浸出后液泵至除铁槽，在除铁槽中加入双氧水、碳酸钙及碳酸镍，蒸汽间接加热升温至 90℃ 以上，控制反应 pH 值在 4.5 左右，使得铝、铁与碳酸钠反应生成铁渣、铝渣，铁铝渣洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。

该工序主要反应方程式如下：



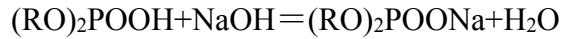
### ⑤P204 萃钙锌

除铁后液采用萃取法萃取钙锌，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锌、钙进入 P204 负载有机相，P204 负载有机相进入反萃环节，水相则进入 P204 萃锰铜工序。负载有机相采用盐酸进行反萃（反萃温度 < 30℃），萃取剂经洗涤、

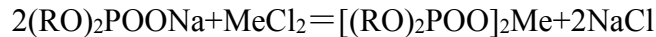
皂化后回用。通过控制反萃条件生成氯化钙锌溶液，在氯化钙锌溶液中投加碳酸钠，分步产生碱式碳酸锌、碳酸钙，沉钙锌后的溶液加入重金属捕集剂，沉重后的溶液为氯化钠溶液，经 MVR 蒸发生产氯化钠晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

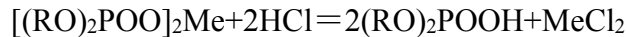


P204 萃取：



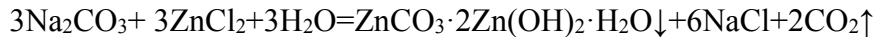
其中：Me 为 Ca、Zn。

盐酸反萃：

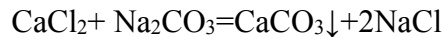


其中：Me 为 Ca、Zn。

碳酸钠沉锌：



碳酸钠沉钙：

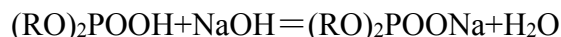


#### ⑥P204 萃锰铜

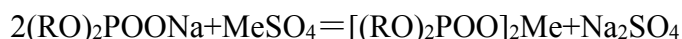
除铁后液经 P204 萃钙锌后进入 P204 萃锰铜工序，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锰、铜进入 P204 负载有机相，P204 负载有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃镍钴锰工序。负载有机相用硫酸进行反萃（反萃温度 < 30℃），通过控制反萃条件生成硫酸铜锰溶液，在反萃液中加入锰粉置换除铜，海绵铜过滤后作副产品外售，硫酸锰溶液用于三元前驱体生产（根据上市需求，可选择少量的硫酸锰溶液生产下游碳酸锰副产品）。萃取剂经洗涤、皂化后回用。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：



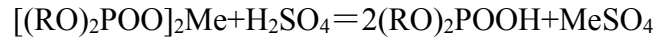
P204 萃取：



其中：Me 为 Mn、Cu。

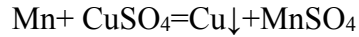


硫酸反萃：



其中：Me 为 Mn、Cu。

锰粉置换除铜：



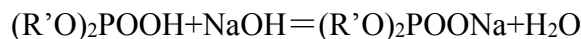
### ⑦P507 萃镍钴镁

除铁后液经 P204 萃钙锌、萃锰铜后进入 P507 萃镍钴镁工序，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的镍、钴、镁进入 P507 负载有机相，P507 负载有机相进入反萃环节，剩余水相为硫酸钠溶液。负载有机相用硫酸进行反萃（反萃温度 < 30℃），通过控制反萃条件生成硫酸镍溶液、硫酸钴溶液、硫酸镁溶液，硫酸镍溶液经 C272 精萃、除油、MVR 调浓后形成电池级硫酸镍溶液，硫酸钴溶液经除油后形成电池级硫酸钴溶液，供企业三元前驱体生产。

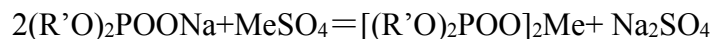
硫酸镁溶液采用碳酸钠沉淀法去除反萃液中的镁，在除镁槽中键入碳酸钠，蒸汽间接加热升温至 50℃ 以上，使得镁与碳酸钠反应生成碱式碳酸镁；沉镁后的硫酸钠溶液送 MVR 装置处理。萃取剂经洗涤、皂化后回用。

该工序主要反应方程式如下：

P507 皂化：

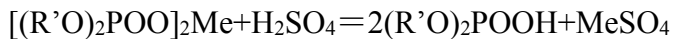


P507 萃取：



其中：Me 为 Ni、Co、Mg。

硫酸反萃：



其中：Me 为 Ni、Co、Mg。

碳酸钠沉镁：



### ⑧MVR 蒸发

P507 萃镍钴镁后的萃余液主要成分为硫酸钠溶液，采用 MVR 蒸发结晶生产硫酸钠晶体作副产品外售，冷凝水回用于浸出环节。

### 3.7 现有及拟建工程污染源源强及防治措施

现有工程污染源及防治措施引用《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）环境影响报告书》、《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程(阶段性)及二期工程竣工环境保护验收监测报告》、《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目氢氧化亚钴车间及一期工程竣工环境保护验收监测报告》及《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》中的污染源源强及监测数据。

#### 3.7.1 废气污染源及防治措施

现有一期工程废气主要为四氧化三钴车间产生的复合反应氨、碳铵溶解氨、煅烧废气、混批过筛及包装颗粒物；三元前驱体车间产生的复合反应产生的氨、干燥颗粒物、过筛、包装颗粒物；污水处理车间产生的氯化铵 MVR 蒸发氨、无水硫酸钠干燥废气；天然气锅炉产生主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>；食堂油烟。

四期工程废气主要包括：镍豆镍粉酸溶产生的硫酸雾、硫酸镍溶液除铁除铜产生的硫酸雾，三元返溶料还原酸浸废气、除铁废气，四钴酸浸废气，四期工程废气污染因子为硫酸雾、HCl。

五期工程废气主要包括各生产线浸出废气、各生产线萃取废气，主要污染因子为 HCl、硫酸雾、氨、VOCs 等。

现有及拟建工程主要废气污染防治措施及污染源详见下表。

表 3.7-1 现有及拟建工程废气主要污染物及防治措施

废气名称		污染因子	治理设施	排气筒			
				数量	高度	内径	
一期	1#四氧化三钴车间	原料溶解废气	氨	氨喷淋塔（G1-1）	1个	15m	0.7m
		复合反应废气	氨	3套氨喷淋塔（G1-2）	3个	15m	0.7m
		煅烧、混批过筛及包装废气	颗粒物、钴及其化合物	空冷器+布袋除尘+水幕除尘（G1-3）	1个	15m	0.7m
	2#三元前驱体车间	复合反应废气	氨	6套氨喷淋塔（G2-1、G2-2、G2-3）	6个	20m	0.7m
		干燥、混批过筛及包装废气	颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物	2套布袋除尘+水幕除尘（G2-4、G2-5）	2个	20m	0.7m
	9#三元前驱体车间	复合反应废气	氨	6套氨喷淋塔（G9-1、G9-2、G9-3）	6个	20m	0.7m
		干燥、混批过筛及包装废气	颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物	2套布袋除尘+水幕除尘（G9-4、G9-5）	2个	20m	0.7m
	3#中试车间	复合反应废气	氨	氨喷淋塔（G3-1）	1个	15m	0.7m
		干燥废气	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+水幕除尘（G3-2）	1个	15m	0.7m
	7#污水处理车间	未凝尾气	氨、HCl	3套氨喷淋塔（G7-1、G7-2）	3个	30m	0.7m
		干燥废气	颗粒物	布袋除尘+水幕除尘（G7-3）	1个	15m	0.3m
	4#罐区储罐呼吸废气		硫酸雾、HCl、氨	氨喷淋塔（G4-1）	1个	15m	0.7m
	锅炉燃烧废气		烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	/	2个	15m	0.7m
食堂油烟废气		饮食业油烟	集气罩+油烟净化器	1个	15m	0.4m	
四期	镍溶解车间	镍豆镍粉酸溶废气	硫酸雾	两级碱洗塔（G39-1）	1个	15m	1.0m

	镍净化车间	镍豆粉除铁除铜废气、三元还原酸浸废气、三元除铁废气	硫酸雾	两级碱洗塔（G40-1）	1个	15m	0.6m
		四钴酸浸废气	HCl	碱洗塔（G40-2）	1个	15m	0.3m
五期	氯化钴线浸出车间	浸出废气	HCl	两级碱喷淋（G54-1、G54-2）	2个	15m	0.8m
	氯化钴线萃取车间	萃取、反萃、萃取剂再生废气	VOCs、HCl、氨	水喷淋+碱喷淋+活性炭吸附（G53-1、G53-2）	2个	15m	0.5m
	6000 金属吨硫酸镍线浸出车间	浸出废气	硫酸雾、SO <sub>2</sub>	两级碱喷淋（G55-1、G55-2）	2个	15m	0.5m
	6000 金属吨硫酸镍线萃取车间	萃取、反萃、萃取剂再生废气	VOCs、硫酸雾	碱喷淋+活性炭吸附（G41-1、G41-2）	2个	15m	0.5m
	硫酸钴线浸出车间	浸出废气	硫酸雾、SO <sub>2</sub>	两级碱喷淋（G60-1、G60-2）	2个	15m	0.5m
	硫酸钴线萃取车间	萃取、反萃、萃取剂再生废气	VOCs、硫酸雾、氨	水喷淋+碱喷淋+活性炭吸附（G58-1、G58-2）	2个	15m	0.5m
	10000 金属吨硫酸镍线浸出车间	浸出废气	硫酸雾、SO <sub>2</sub>	两级碱喷淋（G46-1、G46-2）	2个	15m	0.5m
	10000 金属吨硫酸镍线萃取车间	萃取、反萃、萃取剂再生废气	VOCs、硫酸雾	水喷淋+碱喷淋+活性炭吸附（G48-1、G48-2）	2个	15m	0.5m
	污水处理车间	未凝尾气	氨、HCl、硫酸雾	水喷淋+碱喷淋（G32-1）	1个	15m	0.5m

表 3.7-2 现有工程废气产排放情况一览表

项目分期	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
一期	四钴车间	氨	98mg/m <sup>3</sup> ;17.3t/a	9.38mg/m <sup>3</sup> ;1.56t/a
		颗粒物	60mg/m <sup>3</sup> ;3.0t/a	7.2mg/m <sup>3</sup> ;0.30t/a
		钴及其化合物	9mg/m <sup>3</sup> ;0.47t/a	3.2mg/m <sup>3</sup> ;0.14t/a
		臭气浓度	1000	100
	三元前驱体车间	氨	223mg/m <sup>3</sup> ;169.648t/a	11.16mg/m <sup>3</sup> ;8.48t/a
		颗粒物	328mg/m <sup>3</sup> ;207.9t/a	3.28mg/m <sup>3</sup> ;2.08t/a
		镍及其化合物	105mg/m <sup>3</sup> ;66.716t/a	1.05mg/m <sup>3</sup> ;0.07t/a
		钴及其化合物	42.5mg/m <sup>3</sup> ;26.924t/a	0.425mg/m <sup>3</sup> ;0.27t/a
		锰及其化合物	59.6mg/m <sup>3</sup> ;37.732t/a	0.596mg/m <sup>3</sup> ;0.038t/a
		臭气浓度	500	50
	氢氧化亚钴车间	颗粒物	200mg/m <sup>3</sup> ;3t/a	8mg/m <sup>3</sup> ;0.21t/a
	污水处理车间	氨	231mg/m <sup>3</sup> ;19.44t/a	12.5mg/m <sup>3</sup> ;0.61t/a
		颗粒物	85mg/m <sup>3</sup> ;10.16t/a	8.5mg/m <sup>3</sup> ;0.22t/a
		HCl	2.30mg/m <sup>3</sup> ;16.56t/a	0.44mg/m <sup>3</sup> ;0.30t/a
	锅炉房	颗粒物	7.93mg/m <sup>3</sup> ;0.056t/a	7.93mg/m <sup>3</sup> ;0.056t/a
SO <sub>2</sub>		14.6mg/m <sup>3</sup> ;2.02t/a	0.44mg/m <sup>3</sup> ;0.30t/a	
氮氧化物		137.52mg/m <sup>3</sup> ;18.86t/a	137.52mg/m <sup>3</sup> ;18.86t/a	
四期	镍溶解车间	硫酸雾	87.5mg/m <sup>3</sup> ;37.31t/a	4.38mg/m <sup>3</sup> ;1.87t/a
	镍净化车间	硫酸雾	131mg/m <sup>3</sup> ;10.46t/a	13.05mg/m <sup>3</sup> ;1.046t/a
		HCl	62.5mg/m <sup>3</sup> ;1.2t/a	6.25mg/m <sup>3</sup> ;0.12t/a
五期	氯化钴线浸出车间	HCl	29.93t/a	3.2mg/m <sup>3</sup> ;0.6t/a
	氯化钴线萃取车间	VOCs	0.7 t/a	2.0mg/m <sup>3</sup> ;0.14t/a
		HCl	4.16 t/a	4.0mg/m <sup>3</sup> ;0.21t/a
		氨	4.01 t/a	10mg/m <sup>3</sup> ;0.4t/a
	6000 金属吨硫酸镍线浸出车间	硫酸雾	12.2 t/a	4.0mg/m <sup>3</sup> ;0.24t/a
		SO <sub>2</sub>	3 t/a	1.0mg/m <sup>3</sup> ;0.06t/a
6000 金属吨硫酸镍线萃取车间	VOCs	0.92 t/a	3.0mg/m <sup>3</sup> ;0.18t/a	
	硫酸雾	3.52 t/a	3.0mg/m <sup>3</sup> ;0.18t/a	

硫酸钴线 浸出车间	硫酸雾	6 t/a	4.0mg/m <sup>3</sup> ;0.04t/a
	SO <sub>2</sub>	1.5 t/a	1.0mg/m <sup>3</sup> ;0.01t/a
硫酸钴线 萃取车间	VOCs	0.6 t/a	4.0mg/m <sup>3</sup> ;0.04t/a
	硫酸雾	0.88 t/a	1.0mg/m <sup>3</sup> ;0.01t/a
	NH <sub>3</sub>	2.0 t/a	13mg/m <sup>3</sup> ;0.13t/a
10000 金属 吨硫酸镍线 浸出车间	硫酸雾	20.33 t/a	7.0mg/m <sup>3</sup> ;0.41t/a
	SO <sub>2</sub>	5 t/a	2.0mg/m <sup>3</sup> ;0.1t/a
10000 金属 吨硫酸镍线 萃取车间	VOCs	2.57 t/a	9.0mg/m <sup>3</sup> ;0.51t/a
	硫酸雾	5.86 t/a	5.0mg/m <sup>3</sup> ;0.3t/a
32#污水处 理 车间	NH <sub>3</sub>	1.15 t/a	4.0mg/m <sup>3</sup> ;0.06t/a
	HCl	7.2 t/a	2.5mg/m <sup>3</sup> ;0.04t/a
	硫酸雾	0.43 t/a	1.5mg/m <sup>3</sup> ;0.02t/a

### 3.7.2 废水污染源及防治措施

#### 3.7.2.1 现有工程废水治理措施

##### (1) 一期工程

现有一期工程废水主要包括：四氧化三钴生产废水、三元前驱体生产废水、氢氧化亚钴生产废水（并入三元前驱体生产废水处理设施）、纯水制备浓水、生产设备容器清洗废水、车间地面冲洗废水、化验室废水，以及生活废水。

现有一期工程废水治理措施如下：

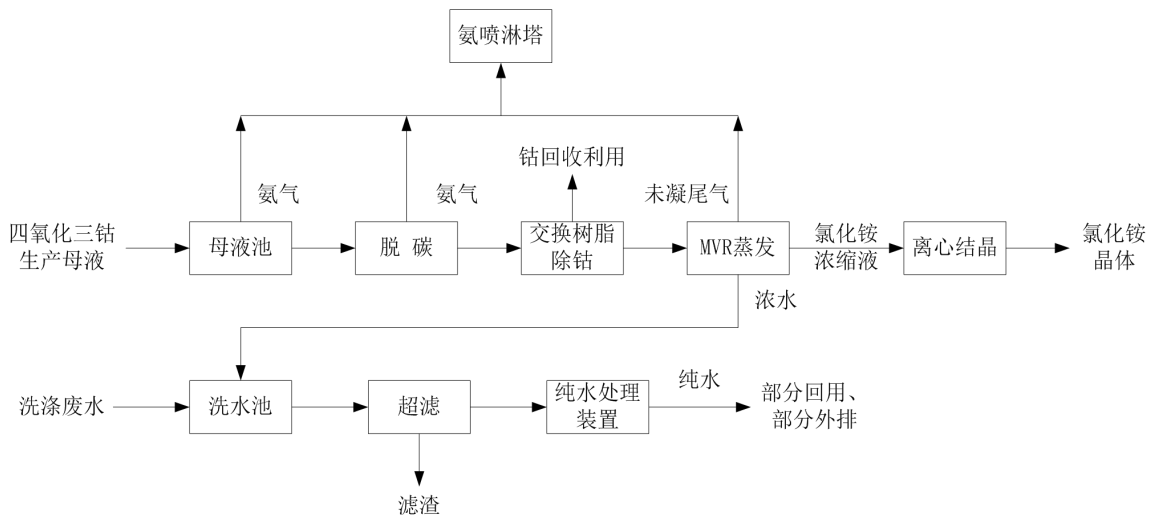
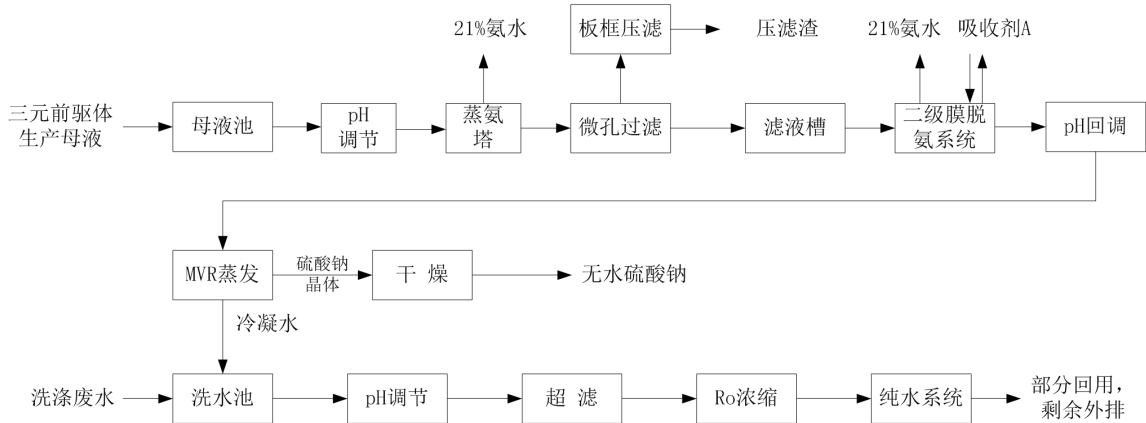


图 3.7-1 四氧化三钴生产废水处理工艺流程图



三元母液脱氨以蒸氨塔为主，二级脱氨膜为辅，蒸氨塔与二级膜脱氨系统不共用

图 3.7-2 三元前驱体生产废水处理工艺流程图

### （2）四期工程

四期工程废水主要包括：设备清洗废水、地面清洁废水、尾气净化废水、实验废水、制纯水产生的浓水以及生活污水。

该工程设备清洗废水及地面清洗废水经车间处理设施（采用沉淀+pH调节+过滤+精滤）处理后，送入三期三元前驱体废水处理系统中的MVR+反渗透工序进一步处理。

### （3）五期工程

五期工程废水主要包括：各生产线工艺废水、设备冲洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施废水、生活污水等。

根据五期工程环评，五期工程废水治理措施如下：

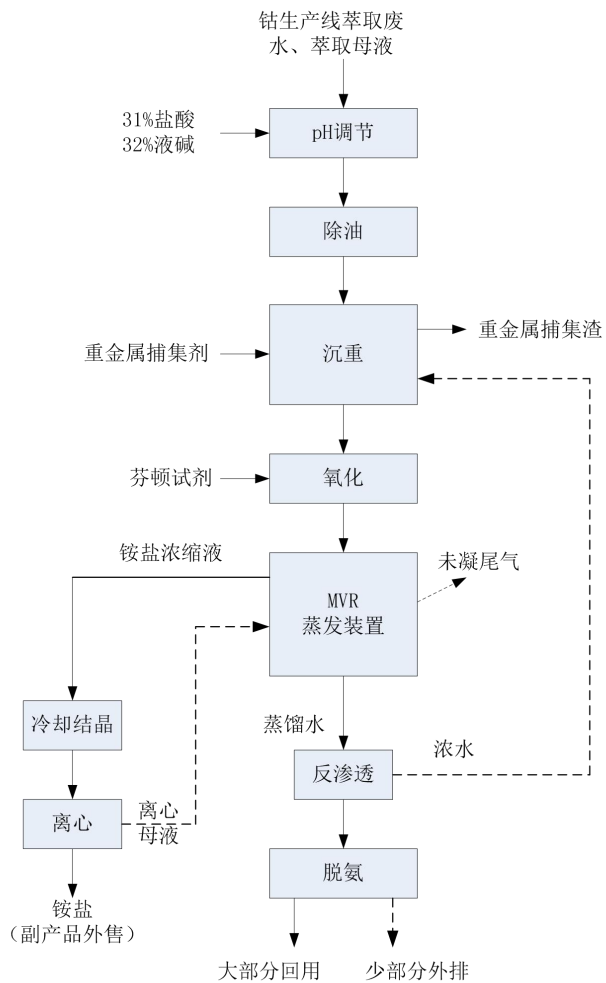


图 3.7-3 钴生产线萃取废水处理工艺流程图



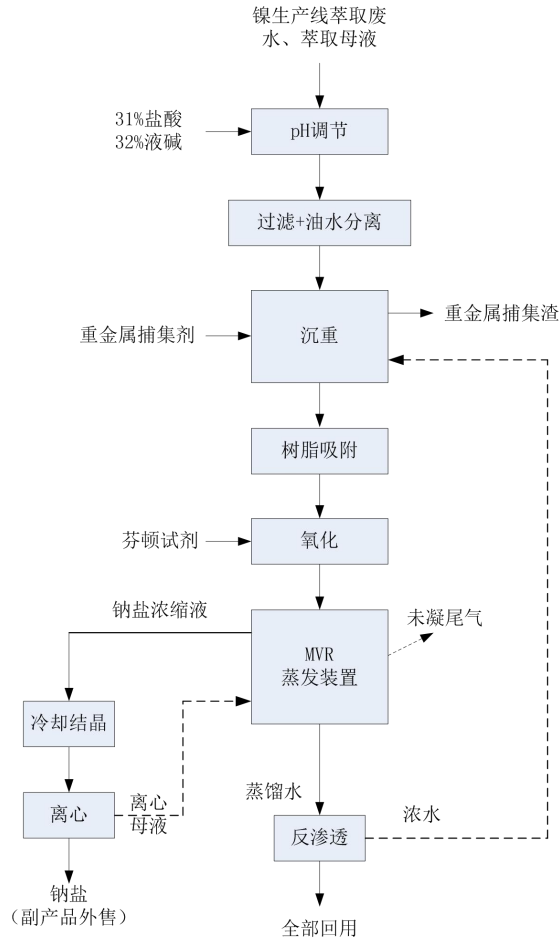


图 3.7-4 镍生产线萃取废水处理工艺流程图

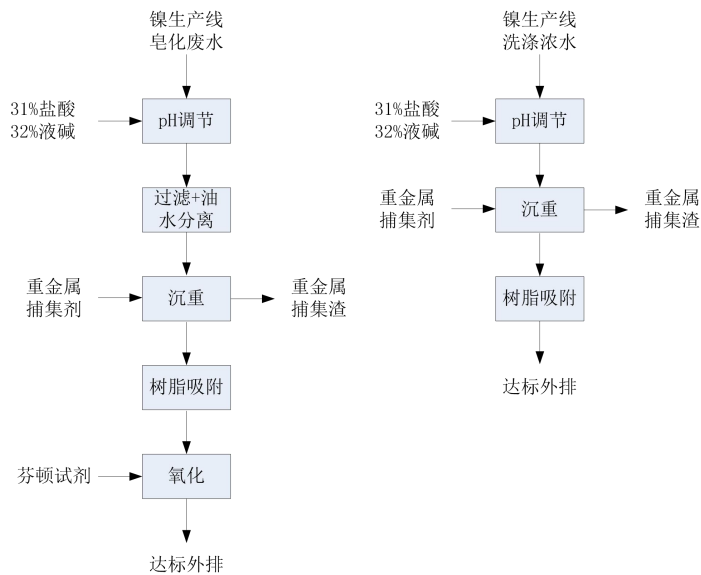


图 3.7-5 镍生产线皂化废水、洗涤浓水处理工艺流程图

现有工程废水治理措施详见下表。

**表 3.7-3 现有工程主要污水处理设施**

主要废水类别		规模	工艺
一期	四钴母液、洗水	1080m <sup>3</sup> /d	母液采用脱碳、钴回收、MVR蒸发、离心结晶等工艺，洗水采用超滤、纯水处理工艺
	三元母液、洗水（含亚钴）	1605m <sup>3</sup> /d（母液） 525m <sup>3</sup> /d、洗水 1080 m <sup>3</sup> /d	母液采用pH调节、蒸氨塔、微孔过滤、二级膜脱氨、MVR蒸发、离心结晶等工艺，洗水采用pH调节、超滤、RO浓缩、纯水处理工艺
一期、三期改扩建	四钴母液、洗水	1000 m <sup>3</sup> /d	母液采用脱碳、钴回收、MVR蒸发、离心结晶等工艺，洗水采用超滤、纯水处理工艺
四期	设备清洗废水、车间地面清洗废水	15 m <sup>3</sup> /d	沉淀、pH调节、过滤、精滤
五期	氯化钴线萃取母液、废水	1套 520m <sup>3</sup> /d（氯化铵盐），	pH调节+除油（气浮+树脂+活性炭吸附）+沉重+氧化+MVR蒸发+反渗透+脱氨，除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间，MVR脱盐、反渗透、脱氨依托现有17#污水处理车间改扩建工程拟设置的1000m <sup>3</sup> /d四钴废水（氯化铵盐体系）脱盐系统
	6000金属吨硫酸镍线萃取母液、废水	1套 450m <sup>3</sup> /d（硫酸钠盐）	pH调节+除油（过滤+油水分离）+沉重+树脂吸附+氧化+MVR蒸发+反渗透，除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间，MVR脱盐、反渗透位于32#污水处理车间
	6000金属吨硫酸镍线洗涤浓水	50m <sup>3</sup> /d	pH调节+沉重+树脂吸附，各废水处理槽位于浸出车间
	6000金属吨硫酸镍线皂化废水	200m <sup>3</sup> /d	pH调节+除油（过滤+油水分离）+沉重+树脂吸附+氧化，各废水处理槽位于萃取车间
	硫酸钴线萃取母液、废水	300m <sup>3</sup> /d（硫酸铵盐）	pH调节+除油（气浮+树脂+活性炭吸附）+沉重+氧化+MVR蒸发+反渗透+脱氨，除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间，MVR脱盐、反渗透、脱氨位于32#污水处理车间
	10000金属吨硫酸镍线萃取母液、废水	2套各 300m <sup>3</sup> /d（硫酸钠盐）、1套 100m <sup>3</sup> /d（氯化钠盐）	pH调节+除油（过滤+油水分离）+沉重+树脂吸附+氧化+MVR蒸发+反渗透，除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间，MVR脱盐、反渗透位于32#污水处理车间
	10000金属吨硫酸镍线洗涤浓水	80m <sup>3</sup> /d	pH调节+沉重+树脂吸附，各废水处理槽位于浸出车间
	10000金属吨硫酸镍线皂化废水	300m <sup>3</sup> /d	pH调节+除油（过滤+油水分离）+沉重+树脂吸附+氧化，各废水处理槽位于萃取车间
根据企业发展规划及建设进度，考虑五期工程6000金属吨硫酸镍线产生的含硫酸钠萃取母液与本项目三元母液（三元四）一起处理，含硫酸钠母液总设计处理规模为960m <sup>3</sup> /d			

### 3.7.2.2 现有工程水平衡分析

#### (1) 一期工程水平衡分析

现有一期工程废水排放量为 276701m<sup>3</sup>/a，其中四氧化三钴生产线废水排放量为 179190m<sup>3</sup>/a，三元前驱体生产线废水、中试线生产废水、氢氧化亚钴线废水、其他生产废水排放量为 80591m<sup>3</sup>/a，生活废水排放量为 16920 m<sup>3</sup>/a。

现有一期工程水平衡详见图 3.7-6。

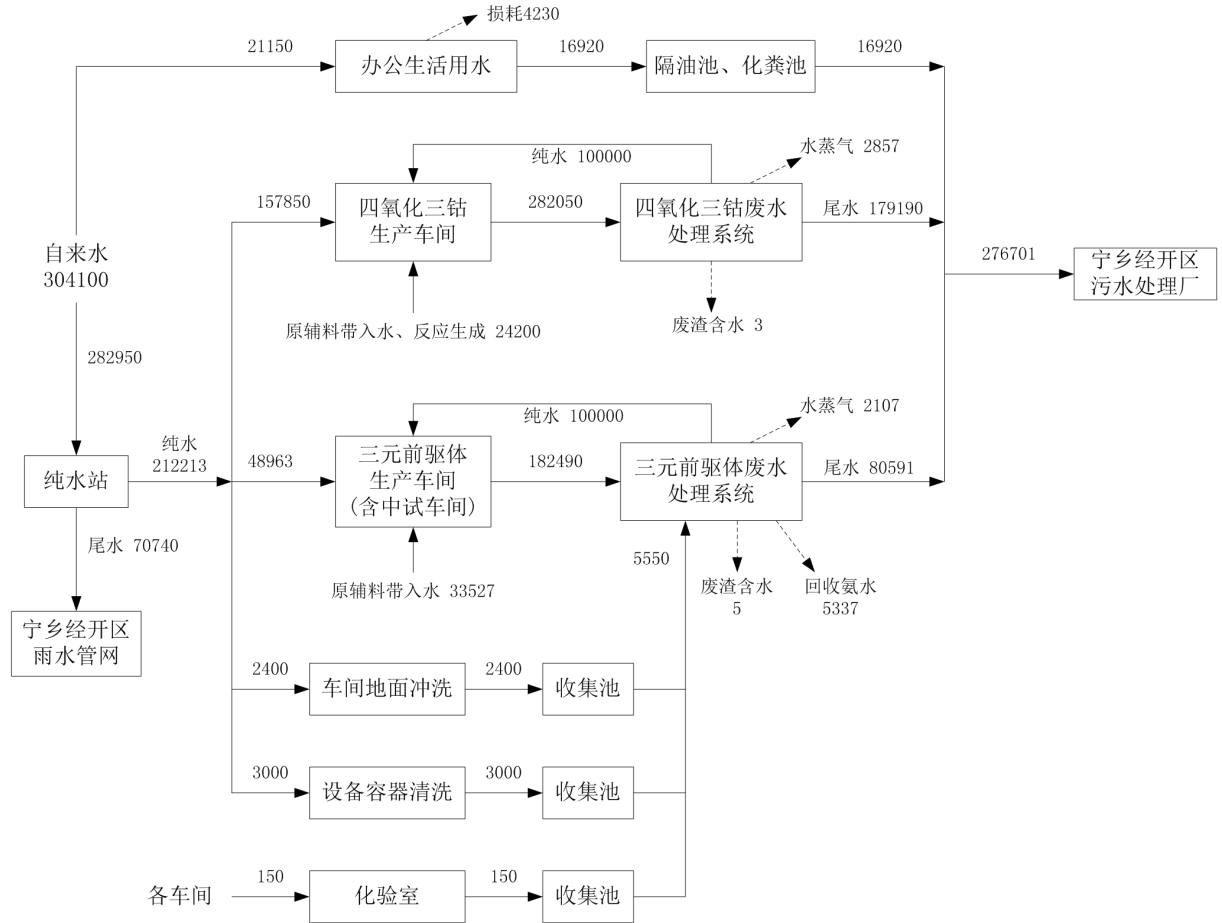


图 3.7-6 一期工程水平衡图

#### (2) 四期工程水平衡分析

现有四期工程废水排放量为 18586.2m<sup>3</sup>/a，其中其他生产废水排放量为 7108.52m<sup>3</sup>/a，初期雨水排放量为 10013m<sup>3</sup>/a，生活废水排放量为 1465.2m<sup>3</sup>/a。

现有四期工程水平衡详见下图。

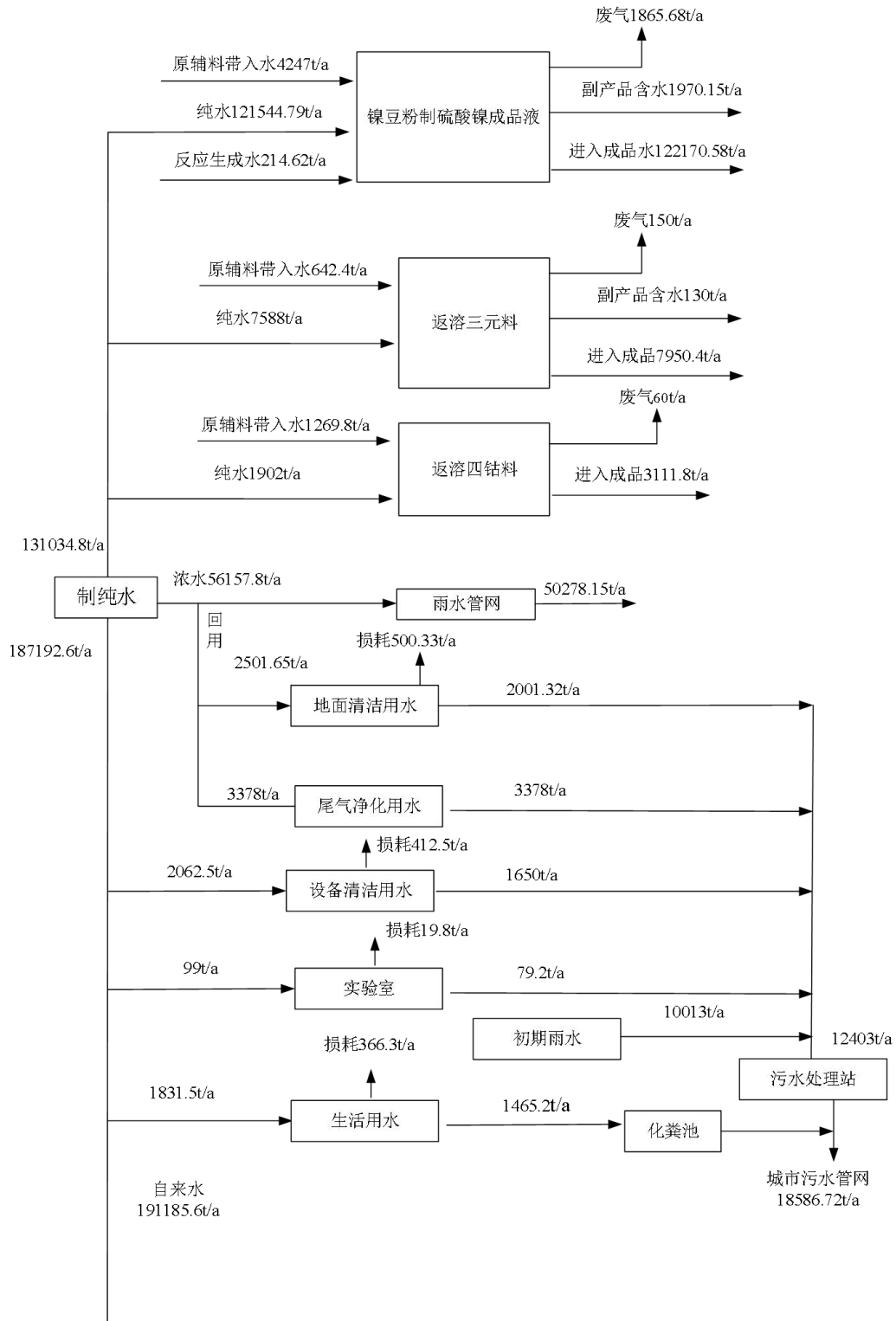


图 3.7-8 四期工程水平衡图

(3) 五期工程水平衡分析

五期工程运营期废水排放量为 229145m<sup>3</sup>/a，其中生产工艺废水排放量为 192545m<sup>3</sup>/a（电池级氯化钴溶液生产线冷凝水排放量为 42100m<sup>3</sup>/a，电池级硫酸

钴溶液生产线冷凝水排放量为 2845m<sup>3</sup>/a，6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产线洗涤浓水、皂化废水排放量为 55200m<sup>3</sup>/a，10000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产线洗涤浓水、皂化废水排放量为 92400m<sup>3</sup>/a），其他生产废水排放量为 10800m<sup>3</sup>/a，生活废水排放量为 25800m<sup>3</sup>/ a。

五期工程水平衡详见下图。

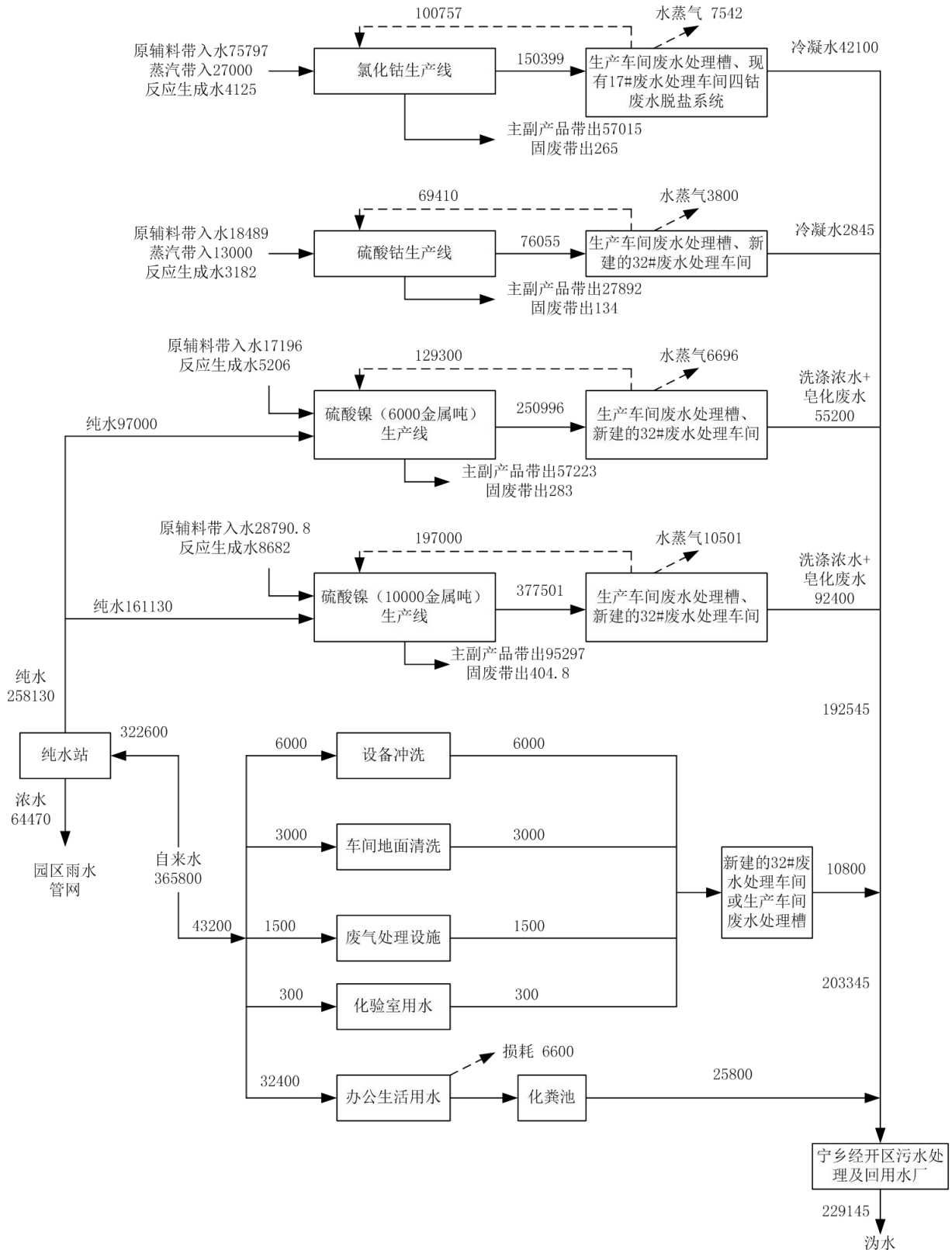


图 3.7-7 五期工程水平衡图

(3) 现有工程废水总排放量

现有一期工程废水排放量为 276701m<sup>3</sup>/a，四期工程废水排放量为

18586.2m<sup>3</sup>/a，五期工程废水排放量为 229145m<sup>3</sup>/a。

根据上述分析，现有工程一期、四期、五期废水总排放量为 524432.2m<sup>3</sup>/a（1748.11m<sup>3</sup>/d）。

### 3.7.2.3 现有工程废水污染源强

根据《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目三期（阶段性）工程竣工环境保护验收监测报告》，项目总排口外排废水中 pH 值范围值为 7.75~7.88，其余 12 项监测指标排放浓度日均最大值分别为化学需氧量：29mg/L、五日生化需氧量：8.35mg/L、悬浮物：19mg/L、氨氮：1.56mg/L、动植物油：<0.06mg/L、总氮：13.8mg/L、总磷：0.17mg/L、总镍<0.03mg/L、总钴：<0.01mg/L、总锰：0.01mg/L、硫酸盐 7.27mg/L、氯化物：9.78mg/L，其中 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、镍、锰、钴 9 项监测指标排放浓度符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准，硫酸盐、氯化物排放浓度符合《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准要求。《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目三期（阶段性）工程竣工环境保护验收监测报告》中废水验收监测结果详见表 3.7-4。

表 3.7-4 废水监测结果统计与分析评价

计量单位：mg/L（pH：无量纲）

采样 点位	样品 状态	采样日期	检测 项目	采样频次及检测结果			日均值/ 范围	参考 限值
				第 1 次	第 2 次	第 3 次		
项目污 水处理 设施总 排口出 口 ★W2	无色、 无味	2020.01.02	pH	7.81	7.84	7.75	7.75-7.84	6~9
		2020.01.03		7.88	7.84	7.73	7.73-7.88	
		2020.01.02	化学需氧量	27	29	25	27	200
		2020.01.03		28	25	26	26	
		2020.01.02	五日生化需 氧量	8.13	8.35	7.96	8.15	-
		2020.01.03		8.25	7.84	8.08	8.06	
		2020.01.02	悬浮物	19	16	18	18	100
		2020.01.03		13	16	18	16	
		2020.01.02	氨氮	1.23	1.33	1.56	1.37	40
		2020.01.03		1.45	1.41	1.37	1.41	
		2020.01.02	动植物油	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	-
		2020.01.03		0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	
		2020.01.02	总氮	13.7	13.8	12.5	13.3	60
		2020.01.03		12.5	12.1	12.7	12.4	
		2020.01.02	总磷	0.16	0.11	0.13	0.13	2
		2020.01.03		0.17	0.15	0.14	0.15	
		2020.01.02	总镍	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5
		2020.01.03		0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
		2020.01.02	总钴	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1
		2020.01.03		0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
2020.01.02	总锰	0.01	0.01	0.01	0.01	1		
2020.01.03		0.01	0.01	0.01	0.01			
2020.01.02	硫酸盐	6.98	6.87	6.91	6.92	400		
2020.01.03		7.12	7.03	7.27	7.14			
2020.01.02	氯化物	9.78	9.22	9.45	9.48	500		
2020.01.03		9.45	9.67	9.44	9.52			

结合企业现有工程环评及验收数据，现有工程废水排放情况详见下表。

表 3.7-5 现有一期工程废水产生及排放情况

种类	污染物名称	产生量	排放量
废水	废水量（万 m <sup>3</sup> /a）	78.63	57.89
	COD（t/a）	7862.5	17.367
	NH <sub>3</sub> -N（t/a）	31.45	0.868
	镍（t/a）	7.863	0.014
	钴（t/a）	39.313	0.008



种类	污染物名称	产生量	排放量
	锰 (t/a)	47.184	0.035

表 3.7-6 现有四期工程废水产生及排放情况

种类	污染物名称	产生量	排放量
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	1.86	1.86
	COD (t/a)	1.116	0.558
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	0.08	0.028
	镍 (t/a)	0.0021	0.0021
	钴 (t/a)	0.001	0.001
	锰 (t/a)	0.0012	0.0012

表 3.7-6 现有五期工程废水产生及排放情况

种类	污染物名称	产生量	排放量
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	72.68	22.91
	COD (t/a)	207.95	6.87
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	5436.24	0.34
	镍 (t/a)	19.033	0.078
	钴 (t/a)	4.832	0.034
	锰 (t/a)	0.312	0.032

### 3.7.3 噪声污染源

现有工程主要噪声源为循环泵、风机、压滤机、空压机等设备噪声，噪声源强在 70~100dB(A)之间，为中等强度噪声源，无明显大功率高噪声设备。

现有工程厂界噪声监测及评价结果统计见下表。

表 3.7-7 现有一期工程厂界噪声监测结果

监测点位	监测日期	昼间		夜间	
		监测结果 Leq	是否达标	监测结果 Leq	是否达标
厂界东侧外 1 米 ▲1	2019.2.21	58.2	达标	42.2	达标
	2019.2.22	57.9	达标	42.6	达标
厂界南侧外 1 米 ▲2	2019.2.21	61.4	达标	45.5	达标
	2019.2.22	61.9	达标	45.9	达标
厂界南侧外 1 米 ▲3	2019.2.21	60.9	达标	45.6	达标
	2019.2.22	62.5	达标	44.2	达标
厂界西侧外 1 米 ▲4	2019.2.21	62.6	达标	43.7	达标
	2019.2.22	61.7	达标	44.8	达标
厂界北侧外 1 米 ▲5	2019.2.21	51.7	达标	42.4	达标
	2019.2.22	51.3	达标	42.1	达标

厂界北侧外 1 米 ▲6	2019.2.21	50.4	达标	41.8	达标
	2019.2.22	52.0	达标	41.4	达标
标准限值	昼间：65dB(A)；夜间：55dB(A)				

根据验收监测，现有工程厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值要求。

### 3.7.4 固体废物

现有工程固体废物主要包括：各生产车间产生的过滤渣、除铁渣、浸出渣、铁铝渣、重金属捕集渣等，污水处理车间产生的滤渣、废弃反渗透膜、废离子交换树脂，废弃包装袋及生活垃圾等。

现有工程固体废物产生情况详见下表。

表 3.7-8 现有工程固体废物产生及排放情况一览表

类别	废物名称	产生量 (t/a)			危废类别	处置措施
		一期	四期	五期		
危险废物	过滤渣	16.8	-		HW46	暂存于废渣暂存间，分类暂存，再委托有资质单位处理
	除铁渣	2.5	-			
	污水处理渣 (重金属捕集渣)	75	-	600		
	废反渗透膜等	50	3			
	废弃离子交换树脂	25	-	20	HW13	
	废矿物油	2	-	10	HW08	
	废活性炭	-	-	50	HW49	
	实验室废液	-	3.3		HW49	
	工艺固废	-	3516.59		HW49	
	浸出渣	-	-	2868		
	铁铝渣	-	-	287		
一般工业固废	废弃包装袋	10	3.5	20		外售进行回收利用
	生活垃圾	70		220	/	委托环卫部门定期清运处置

### 3.7.5 现有工程污染源汇总

根据现有工程环评文件和竣工验收报告监测数据，现有工程污染物排放情况见下表。

表 3.7-9 现有工程一期、四期、五期工程污染物排放情况汇总表单位：t/a

项目	污染物	现有工程一期、四期、五期总排放量
废水	废水量（万 m <sup>3</sup> /a）	82.66
	COD	24.795
	NH <sub>3</sub> -N	1.236
	镍	0.0941
	钴	0.043
	锰	0.0682
废气	氨	11.24
	颗粒物	2.866
	镍及其化合物	0.41
	钴及其化合物	0.07
	锰及其化合物	0.038
	HCl	1.27
	SO <sub>2</sub>	0.47
	硫酸雾	18.86
固废	VOCs	4.116
	过滤渣	16.8
	除铁渣	2.5
	污水处理渣（重金属捕集渣）	675
	废反渗透膜等	53
	废弃离子交换树脂	45
	废矿物油	12
	废活性炭	50
	实验室废液	3.3
	工艺固废	3516.59
	浸出渣	2868
	铁铝渣	287
废弃包装袋	30	

### 3.8 其他环保设施

#### 3.8.1 一期工程

（1）罐区：①占地面积约 1800 m<sup>2</sup>，围堰面积 1800 m<sup>2</sup>，围堰高度 1.5m，设置有 4 个硫酸储罐、2 个盐酸储罐、4 个氨水储罐、16 个液碱储罐，并设置有管道与污水处理车间对接；②设置了泄露警报和喷淋系统；③储罐呼吸阀上方设置了集气罩和喷淋塔。

（2）风险：厂区西侧设有一座 1000 m<sup>3</sup> 的事故池，收集厂区西部事故情况下的废水

(3) 在线监测装置：一期工程污水处理站设置了废水在线监控设备，监测因子为 pH 值、氨氮、钴、镍、锰。

### 3.8.2 四期工程

罐区：①位厂区西侧，设置有 32%液碱储罐 4 个（1400m<sup>3</sup>）、硫酸镍储罐 2 个（700m<sup>3</sup>）、硫酸锰储罐 1 个（240m<sup>3</sup>）、硫酸钴储罐 1 个（240m<sup>3</sup>）、纯水储罐 2 个（700m<sup>3</sup>）、40%双氧水储罐 1 个（170m<sup>3</sup>）、30%氨水储罐 1 个（240m<sup>3</sup>）、98%盐酸储罐 2 个（500m<sup>3</sup>）、21%盐酸储罐 1 个（240m<sup>3</sup>），合计 15 个储罐，罐区四周设置有 1m 高的围堰，并设置有管道与污水处理车间对接；②设置了泄露警报和喷淋系统；③储罐呼吸阀上方设置了集气罩和喷淋塔。

### 3.9 现有工程与环评批复的相符性分析

截止目前，企业一期工程已完成了竣工环保验收；三期工程已完成阶段性竣工环保验收（该阶段性验收内容包括 20#车间四氧化三钴生产线、三元前驱体生产线、实验室 2，17#污水处理车间，15#科研楼实验室 1 以及配套的环保设施；阶段性验收不包含未建的 21#三元车间内的三元前驱体生产线及配套环保设施）；四期工程拟开展竣工环保验收工作（已建成，尚未运行）；改扩建工程、二期二阶段工程以及五期工程正在建设当中。

根据《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程(阶段性)及二期工程竣工环境保护验收监测报告》、《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目氢氧化亚钴车间及一期工程竣工环境保护验收监测报告》、《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目三期（阶段性）工程竣工环境保护验收监测报告》，并结合企业现有工程实际运行情况，现有已验收工程与环评批复要求是相符的。

本次评价重点分析拟进行环保验收工作的四期工程与其环评批复的相符性分析，具体详见下表。

表 3.9-1 现有四期工程环评批复落实情况

序号	环评批复意见（宁环经复[2019]43 号）	落实情况
----	------------------------	------

1	<p>新建硫酸镍成品溶液、三元返溶溶液、四钴返溶溶液三条生产线和原材料配套储罐区。镍豆镍粉制硫酸镍成品液生产线以镍豆镍粉（镍含量大于 99.9%）、纯水、98%硫酸、30%双氧水、30%液碱等为主要原辅材料，经投料、氧化酸浸、过滤、除铁除铜、过滤、精滤等工序，年产硫酸镍溶液 162537.31 吨；三元返溶料生产线以返溶三元料、纯水、98%硫酸、30%双氧水、30%液碱等为主要原辅材料，经三元返溶料还原酸浸、同槽除铁、过滤、精滤等工序，年产镍钴锰溶液 11174 吨；四钴返溶生产线以四钴返溶料、纯水、30%盐酸等为主要原辅材料，经四钴返溶料酸浸、过滤、精滤等工序，生产氯化钴溶液 4284.8 吨。</p>	<p>①已建镍豆镍粉制硫酸镍成品溶液、三元返溶溶液、四钴返溶溶液三条生产线，配套建设 37# 储罐区。</p> <p>②已建镍豆镍粉制硫酸镍成品液生产线以镍豆镍粉（镍含量大于 99.9%）、纯水、98%硫酸、30%双氧水、30%液碱等为主要原辅材料，经投料、氧化酸浸、过滤、除铁除铜、过滤、精滤等工序，年产硫酸镍溶液 162537.31 吨。</p> <p>③已建三元返溶料生产线以返溶三元料、纯水、98%硫酸、30%双氧水、30%液碱等为主要原辅材料，经三元返溶料还原酸浸、同槽除铁、过滤、精滤等工序，年产镍钴锰溶液 11174 吨；</p> <p>④已建四钴返溶生产线以四钴返溶料、纯水、30%盐酸等为主要原辅材料，经四钴返溶料酸浸、过滤、精滤等工序，生产氯化钴溶液 4284.8 吨。</p>
2	<p>严格实行雨污分流、污污分流。初期雨水依托三期自建的雨水收集池和处理池处理后排入园区污水管网；在车间配套建设重金属污水处理设施，对含镍、钴、锰重金属生产废水在车间进行预处理，达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 排放标准后通过污水管网进入三期污水处理站处理后排入园区污水管网，达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 中废水间接排放的相关标准限值。制纯水产生的浓水属于清净下水，部分回用于地面清洁和尾气净化，部分排入雨水管网，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。</p>	<p>①已按“雨污分流、污污分流”的原则建设了排水管网，在厂区东北建有一座污水处理车间，依据不同废水的情况，设置了相应的污水处理设备，并设置了一个规范化排污口和废水在线监控装置。</p> <p>②三期工程已建 5800 m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池，本项目依托三期已建初期雨水池。</p> <p>③已在生产车间设置了重金属污水处理设施，由于暂未进行验收监测，预计已设重金属污水处理设施出水能够达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 排放标准、表 1 中废水间接排放的相关标准限值；再依托三期污水处理站处理后排入园区污水管网。</p> <p>④纯水站浓水属清净下水，部分回用于地面清洁和尾气净化，剩余部分排至园区雨水管网。</p>

3	<p>加强大气污染防治工作。镍豆镍粉制硫酸镍成品工艺废气经两级碱洗塔处理后由15米高排气筒排放；镍豆镍粉酸浸后除铁、除铜、三元返溶还原酸浸、三元除铁除杂和四钴酸浸废气经碱洗塔处理后由15米高排气筒排放；储罐区储存的盐酸、硫酸储罐采取碱水封、氨水储罐采用酸水封，同时储罐区设置有喷淋装置，减少小呼吸废气排放量；实验废气在通风橱内进行，经水喷淋处理后由15米高排气筒排放；硫酸雾、氯化氢执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3中相关标准限值。储罐区无组织排放的硫酸雾、氯化氢执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5标准，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1厂界标准值。</p>	<p>①镍豆镍粉制硫酸镍成品工艺废气经三套碱洗塔处理后由15米高排气筒排放。                  ②镍豆镍粉酸浸后除铁、除铜、三元返溶还原酸浸、三元除铁除杂和四钴酸浸废气经碱洗塔处理后由15米高排气筒排放。                  ③储罐区储存的盐酸、硫酸储罐采取碱水封、氨水储罐采用酸水封，同时储罐区设置有喷淋装置，减少小呼吸废气排放量。                  ④实验废气在通风橱内进行，经水喷淋处理后由15米高排气筒排放。</p> <p>由于本项目暂未进行验收监测，预计经上述废气处理设施处理后，有组织硫酸雾、氯化氢能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3中相关标准限值。储罐区无组织排放的硫酸雾、氯化氢能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表5标准要求，无组织氨能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1厂界标准值要求。</p>
4	<p>加强运营期噪声管理，合理布置风机、真空泵、搅拌釜、空压机等噪声源，对高噪声设备采取减震降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。</p>	<p>本项目已优化生产设备平面布局，风机、空压机等高噪声设备采取了减震、消声等噪声防治措施。由于本项目暂未进行验收监测，根据现有工程实际运行情况，预计项目厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。</p>
5	<p>按要求建设规范的危险废物暂存间。废内包装袋、废弃滤膜、废微孔过滤膜、实验室废液、车间废水处理产生的污泥、工艺固体废物等危险废物依托一期在厂内设置的危废暂存间，分类收集暂存后交由有资质单位集中处置，暂存场符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的要求，生活垃圾经收集后由环卫部门定期清运，执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）相关要求。</p>	<p>现有一期工程西部的三元车间东北侧新建危废暂存间。危废暂存间面积为30m<sup>2</sup>，进行了“防风、防雨、防晒”和防渗漏处理，库内设置了围堰、导流沟、收集池等，危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的要求。由于项目暂未投入运行，故暂未产生危废。</p>

6	<p>建立健全环境管理制度，制定环境风险应急防范预案，落实报告书提出的环境风险预防和应急处理措施，加强生产过程环保与风险防范设施的运行管理和维护，确保环保设施正常运行。罐区按照要求设置防渗围堰、罐区围堰地沟与事故池相连；依托三期项目需建设的 4200 m<sup>3</sup> 应急事故池以及后期待建设的 4000m<sup>3</sup> 应急事故池；生产车间泄漏物料收集池、收集池地沟与事故池相连。雨水排口和污水排口设置截断阀。</p>	<p>①建设单位制定了环境保护管理制度和突发环境风险应急防范预案。突发环境风险应急防范预案已完成进行备案工作，根据本项目的实施进度，拟对现有突发环境事件应急预案组织修编并备案。</p> <p>②37#罐区设置了防渗围堰，围堰内地沟通过厂区雨水管与厂区初期雨水收集池、应急池连通。</p> <p>③三期工程已建 4200 m<sup>3</sup> 应急事故池，生产车间设置了车间应急事故池及地沟，并与厂区应急事故池连通；</p> <p>④雨水排口和污水排口设置截断阀。</p>
7	<p>在现有工程及在建工程确定的风险事故池（4000m<sup>3</sup>）及初期雨水收集池（5800m<sup>3</sup>）建成投入使用前，本项目不得投入生产。</p>	<p>建设单位已在厂区北侧雨水总排口处设置初期雨水收集池（5800m<sup>3</sup>）、事故应急池（4200m<sup>3</sup>）和转换设施，目前初期雨水收集池、事故应急池已投入使用。本项目暂未投入生产。</p>
8	<p>本项目镍豆粉中镍含量大于 99.9%，禁止采用含镍废料及硫酸镍废料等原料生产硫酸镍成品溶液；项目三元返溶料和四钴返溶料仅限于本厂区生产的不合格产品，禁止外购三元返溶料和四钴返溶料。</p>	<p>①本项目拟采用的镍豆粉中镍含量大于 99.9%，不外购含镍废料及硫酸镍废料等原料生产硫酸镍成品溶液。</p> <p>②本项目三元返溶料和四钴返溶料仅限于本厂区生产的不合格产品，不外购三元返溶料和四钴返溶料。</p>
9	<p>项目主要污染物总量控制指标为： COD≤0.558t/a、NH<sub>3</sub>-N≤0.028t/a。</p>	<p>本项目暂未投产，预计营运期外排废水中化学需氧量排放总量为 0.558t/a、氨氮排放总量 0.028t/a，本项目正在购买总量指标。</p>
10	<p>根据报告书结论，本项目从储罐区边界外延设置 100 米卫生防护距离，卫生防护距离内不得设置居民区以及学校、医院、行政办公等公共设施。</p>	<p>本项目卫生防护距离内无居民区、学校、医院、行政办公等公共设施，项目满足卫生防护距离要求。</p>

### 3.10 现有工程存在的主要环境问题及以新带老措施

根据现场调查及建设单位提供的资料，各验收阶段提出的环境问题已基本整改到位。湖南中伟新能源现有工程不存在其他环境问题，本次扩建工程无需再对现有工程采取其他以新带老措施。

## 4 建设项目概况

### 4.1 建设项目基本情况

项目名称：中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

建设单位：湖南中伟新能源科技有限公司

建设地点：宁乡经济技术开发区长兴村檀金路

项目性质：改扩建

行业类别：C3985 电子专用材料制造

投资总额：项目总投资 6467 万元，其中环保投资 3260 万元，约占项目总投资 50.41%。

建设规模：依托一期四钴一车间（1#车间）和三元二车间（9#车间）购置设备将四钴一车间现有 10000t/a 四氧化钴生产线产能提升至 14000t/a，同时新建一座氯化钴污水处理站处理四钴一车间氯化钴废水，占地面积为 3531.52m<sup>2</sup>；依托四期镍溶解车间及镍净化车间购置设备将现有 15000t/a 镍豆溶解生产线处理能力提升至 20400t/a；依托五期工程对 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线、6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线进行技改，同时优化环保设施，技改前后产能不变。本次改扩建工程完成后，全厂建设规模变化情况见下表。

占地面积：本项目在现有一期 1#栋、9#栋，四期镍溶解车间、镍净化车间，五期 54#栋、53#栋、55#栋、41#栋、60#栋、58#栋厂房内进行改扩建，另新建 65#废水处理站、37-1 原料罐组、51#安保水池、两座开关站以及保安室。

表 4.1-1 本次改扩建工程完成后建设规模变化情况一览表

工程	产品类型	现有工程	本次改扩建工程	改扩建完成后全厂
一期	三元前驱体	三元 1：15000t/a，2#生产车间； 三元 2：15000t/a，9#生产车间； 中试三元：2000t/a，8#中试车间。	/	三元 1：15000t/a，2#生产车间； 三元 2：15000t/a，9#生产车间； 中试三元：2000t/a，8#中试车间。
	四氧化三钴	四钴 1：10000t/a，1#生产车间；	四钴 1：14000t/a，	四钴 1：14000t/a，1#生产



工程	产品类型	现有工程	本次改扩建工程	改扩建完成后全厂
			1#生产车间。	车间。
	氢氧化亚钴	1000t/a, 8#中试车间。	/	1000t/a, 8#中试车间。
四期	镍豆/镍粉（原料）	15000t/a, 镍溶解车间、镍净化车间	镍溶解车间、镍净化车间: 20400t/a	20400t/a, 镍溶解车间、镍净化车间
	三元返溶料	1500t/a, 镍净化车间	/	1500t/a, 镍净化车间
	四钴返溶料	1000t/a, 镍净化车间	/	1000t/a,
五期	电池级氯化钴	6000t/a, 54#浸出车间、53#萃取车间	54#浸出车间、53#萃取车间: 6000t/a	6000t/a, 54#浸出车间、53#萃取车间
	电池级硫酸镍（6000t/a）	6000t/a, 55#浸出车间、41#萃取车间	55#浸出车间、41#萃取车间: 6000t/a	6000t/a, 55#浸出车间、41#萃取车间
	电池级硫酸钴	3000t/a, 60#浸出车间、58#萃取车间	/	3000t/a, 60#浸出车间、58#萃取车间
	电池级硫酸镍（10000t/a）	10000t/a, 46#浸出车间、48#萃取车间、52#萃取车间	/	10000t/a, 46#浸出车间、48#萃取车间、52#萃取车间

## 4.2 建设内容

本项目主要建设内容包括：扩建现有四钴一生产线，产能由现有的10000t/a提升至14000t/a；扩建现有镍豆镍粉溶解生产线，将现有15000t/a镍豆溶解生产线处理能力提升至20400t/a；改建现有电池级氯化钴生产线、电池级硫酸镍（6000t/a）生产线，建成后产品及其产能不变；同时新增配套四钴废水处理站（65#）；新增37-1原料罐组、同时老罐区废气分类收集处理；新增51#安保水池、两座开关站以及保安室；调整部分废气、废水治理设施，其他均依托现有工程。项目主要建设内容如下表。

表 4.2-1 主要建设内容一览表

分类	项目名称	规模	备注
主体工程	1#生产车间	在现有厂房内，增加，通过增加部分设备，把产能提升至 14000t/a。	本次扩建
	9#生产车间	新增 4 台窑炉用于四氧化钴生产线。	本次新增
	镍溶解车间	在现有厂房内，通过增加部分设备，把镍豆镍粉处理能力提升至 20400t/a。	本次扩建
	镍净化车间	在现有厂房内，镍豆镍粉处理能力提升至 20400t/a。	本次扩建
辅助工程	4#储罐区	设置 26 个储罐，4 个硫酸储罐、2 个盐酸储罐、4 个氨水储罐、16 个液碱储罐	利用现有设施
	37-1#罐区	设置有氯化钴储罐 1 个（750m <sup>3</sup> ），30%氨水储罐 2	新建

分类	项目名称	规模	备注	
		个（700m <sup>3</sup> ）、21%盐酸储罐1个（750m <sup>3</sup> ），合计4个储罐		
	10#仓库	仓库，一层，占地面积3059.98m <sup>2</sup> ，建筑面积3059.98m <sup>2</sup>	利用现有设施	
	食堂	位于公司东南角62#栋综合楼	新建	
	开关站	公用开关站，其中一座位于公司南侧，一座位于一期用地以北，占地面积均为150m <sup>2</sup>	新建	
	公司大门	位于公司北侧，设有保安室占地面积214.3m <sup>2</sup>	新建	
	31#水处理车间（预处理）	占地面积为4217.3m <sup>2</sup> ，建筑面积9131.55m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期、三期二阶段以及后续规划项目各类废水进行预处理	部分依托现有工程	
	32-1#水处理车间	占地面积为4659.23m <sup>2</sup> ，建筑面积8376.23m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为五期1500m <sup>3</sup> /d硫酸铵镁废水MVR处理系统车间	部分依托现有工程	
	32-2 水处理车间	占地面积为4195.24m <sup>2</sup> ，建筑面积7159.19m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期700m <sup>3</sup> /d硫酸钠废水、210m <sup>3</sup> /d硫酸钠废水及五期240m <sup>3</sup> /d氯化钠废水MVR处理系统车间。	部分依托现有工程	
	34#结晶车间	占地面积为3035.57m <sup>2</sup> ，建筑面积6973.62m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为企业预留结晶车间，分结晶区、RO反渗透区，三期二阶段、五期以及后续规划项目废水的反渗透处理均位于该车间，设置1套1000m <sup>3</sup> /d三元洗水及蒸馏水制纯水系统、1套3000m <sup>3</sup> /d循环废水MVR蒸馏水制纯水系统、1套6m <sup>3</sup> /h硫酸镍结晶系统、1套5m <sup>3</sup> /h硫酸锰结晶系统	部分依托现有工程	
公用工程	供电	由市政电网供给	利用现有设施	
	给水系统	由市政管网供给	利用现有设施	
	排水系统	生产废水经厂区污水处理站处理后部分回用，剩余部分排入宁乡经济技术开发区第二污水厂（即宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂）；生活污水经化粪池处理后由污水管网排入宁乡经济技术开发区第二污水厂（即宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂）	利用现有设施	
	消防	厂区设消火栓，消火栓间距小于120m，消防给水管沿厂区道路敷设，距建筑物边缘不小于5m。	利用现有设施	
环保工程	废气	电池级氯化钴溶液浸出车间	2套二级碱喷淋塔+2根20m排气筒（G54-1、G54-2）	部分依托现有工程
		电池级氯化钴溶液萃取车间	4套一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+4根20m排气筒（G53-1、G53-2、G53-3、G53-4），1套一级碱喷淋+1根20m排气筒（G53-5）	部分依托现有工程
		电池级硫酸镍溶液浸出车间	1套二级碱喷淋塔+1根20m排气筒（G55-1）	部分依托现有工程

分类	项目名称	规模	备注
	电池级硫酸镍溶液萃取车间	2套二级碱喷淋+一级活性炭吸附+2根20m排气筒（G41-1、G41-2）	部分依托现有工程
	四氧化三钴车间（1#车间）	溶解废气：1套二级氨喷淋塔+1根15m排气筒（G1-1）； 反应、洗涤废气：3套二级氨喷淋塔+3根15m排气筒（G1-2、G1-3）； 煅烧、混批过筛打包废气：2套布袋除尘+水幕除尘+2根15m排气筒（G1-4、G1-5）	部分依托现有工程
	三元2车间（9#车间）	煅烧废气：1套布袋除尘+水幕除尘+1根15m排气筒G2-1钴	新建
	镍豆、镍粉溶解车间	3套碱喷淋塔+3根15m排气筒（G39-1、G39-2、G39-3）	部分依托现有工程
	镍豆、镍粉净化车间	1套二级碱喷淋塔+1根15m排气筒（G40-1）	部分依托现有工程
	31#水处理车间	1套一级水喷淋+1根15m排气筒（G31）	部分依托现有工程
	32#水处理	3套一级水雾喷淋+3根15m排气筒（G32-2、G32-4、G32-6），3套旋风除尘+一级水雾喷淋+3根15m排气筒（G32-1、G32-3、G32-5）	部分依托现有工程
	34#结晶车间	2套一级水雾喷淋+2根15m排气筒（G34-1、G34-2）	部分依托现有工程
	65#污水处理间	1套水喷淋塔+1根15m排气筒（G65-1） 1套一级碱喷淋塔+1根15m排气筒（G65-2）	部分依托现有工程
	实验室	1套水喷淋塔+1根20m排气筒	部分依托现有工程
	4#罐区	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒（G4-1），一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒（G4-2）	部分依托现有工程
	37-1罐区	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒（G37-1），一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒（G37-2）	新建
废水	本次一期扩建工程	新建1栋污水处理车间（65#），设置1条1220m <sup>3</sup> /d氯化铵废水处理站，四氧化三钴工艺废水经污水处理车间处理后部分回用，剩余部分排至宁乡经济技术开发区第二污水厂；钴生产线废水处理后的冷凝水大部分回用，剩余少量的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂；镍生产线萃取母液、萃取废水处理全部回用，洗涤浓水、皂化废水经处理达标后排至宁乡经开	新建65#污水处理车间，其他均为依托

分类	项目名称	规模		备注	
固废		区污水处理及回用水厂；设备冲洗废水、车间地面冲洗废水、废气治理废水进入三元水处理线的洗水处理系统，经处理后达标外排至宁乡经济技术开发区第二污水厂。			
	初期雨水	初期雨水收集沉淀池（5800 m <sup>3</sup> ），经污水处理站处理后排入宁乡经济技术开发区第二污水厂		利用现有设施	
	生活污水	设置隔油池+化粪池，经隔油池+化粪池预处理后排至宁乡经济技术开发区第二污水厂		本次不新增生活污水利用现有设施	
	消防水池	51#安保水池位于公司北侧，占地面积约 1857.05m <sup>2</sup>		新建	
	事故池	目前有 2 个 10000m <sup>3</sup> 的临时应急事故池在用；厂区 4400 m <sup>3</sup> 的总事故池，后期再规划建设 3800 m <sup>3</sup>		利用现有设施	
	噪声	选用低噪声设备，采取基础减震、消声、室内隔声等降噪措施		利用现有设施	
	危险废物	浸出渣	厂区综合利用		利用现有设施
		铁铝渣			
		重金属捕集渣	依托一期（40m <sup>2</sup> ）、五期（45#固废仓库、47#综合仓库、55#综合仓库内设置 200m <sup>2</sup> 的危废暂存间）危废暂存间，厂区安全暂存后镍铁渣回用于生产线，其它危废委托有资质单位处置。		利用现有设施
		废活性炭			
		废树脂			
		废矿物油及含油抹布			
废反渗透膜、过滤砂					
污水处理渣					
镍铁渣					
废弃离子交换树脂					
一般固废	废弃包装袋	供货厂家回收利用		利用现有设施	
	生活垃圾	集中收集，委托环卫部门定期清运		依托	

表 4.2-2 主要建构筑物一览表

序号	车间名称	主要功能	占地面积（m <sup>2</sup> ）	备注
1	1#栋	四氧化三钴生产车间（四钴 1）	12690	一期
2	9#栋	三元前驱体生产车间（三元 2）	12690	一期
3	65#栋	污水处理车间	3531.52	本期
4	4#栋	储罐区	1800	一期
5	39#栋	镍溶解车间	1614.07	四期
6	40#栋	镍净化车间	8701.96	四期

7	37-1#栋	储罐区	1292.48	本期
8	10#栋	仓库	3060	一期
9	44#栋	仓库	2112	五期
10	54#栋	浸出车间	3006	五期
11	53#栋	萃取车间	8288	五期
12	55#栋	浸出车间	1728	五期
13	41#栋	萃取车间	3674	五期
14	31#栋	污水处理车间	4217.3	三期二阶段
15	32-1#栋	污水处理车间	4659.23	三期二阶段
16	32-2#栋	污水处理车间	4159.23	三期二阶段
17	34#栋	结晶车间	3035.57	三期二阶段
18	51#栋	安保水池	1857.05	本期
19	大门	保安室	214.3	本期
20	开关站	开关站	150	本期
21	开关站	开关站	150	本期
合计			82630.71	/

### 4.3 产品方案

项目主要产品及产能详见表 4.2-3。

表 4.2-3 项目主要产品方案一览表

序号	产品名称	生产规模 (t/a)	包装方式	规格	备注
1	四氧化三钴	14000	桶装	25kg/桶	一期
2	硫酸镍溶液	221050.74	储罐	Φ3500*5500	四期
3	电池级氯化钴溶液	6000 (金属吨)	车间物料中转罐		五期
4	电池级硫酸镍溶液	6000 (金属吨)			
5	氯化铵	22456	袋装	25kg/袋	一期
6	海绵铜	99.3	袋装	25kg/袋	五期
7	碱式碳酸锌	140	袋装	25kg/袋	
8	碳酸钙	433	袋装	25kg/袋	
9	硫化镍	320	袋装	25kg/袋	
10	碱式碳酸镁	1400	袋装	25kg/袋	
11	氯化钠晶体	7991.09	袋装	25kg/袋	
12	硫酸铵镁晶体	24994	袋装	25kg/袋	
13	硫酸钠晶体	19046.52	袋装	25kg/袋	
14	碳酸锰	190	袋装	25kg/袋	
15	硫酸钴溶液	3748.2	罐装	--	
16	硫酸锰溶液	13149.59	罐装	--	

17		氯化铵	216	袋装	25kg/袋	
----	--	-----	-----	----	--------	--

本项目主产品包括四氧化三钴、硫酸镍溶液、电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液，其中项目四氧化三钴质量详见下表。电池级氯化钴溶液可达到《精制氯化钴》（GB/T26525-2011）要求，电池级硫酸镍溶液可达到《精制硫酸镍》（GB/T26524-2011）要求。

副产品包括无水硫酸钠、池级硫酸钴溶液、电池级硫酸锰溶液、氯化铵晶体、硫酸镁铵晶体、硫酸钠晶体、氯化钠晶体、碳酸锰、海绵铜、碱式碳酸铜、硫化镍、碱式碳酸镁、碱式碳酸锌、碳酸钙等，其中电池级硫酸锰溶液可达到《电池用硫酸锰》（HG/T4823-2015）要求，电池级硫酸钴溶液可达到《精制硫酸钴》（GB/T26523-2011）要求，氯化铵可达到《氯化铵》（GB/T 2946-2018）表 2 农业用氯化铵的要求，硫酸钠可达到《工业无水硫酸钠》（GB/T6009-2003）表 1 II 类一等品要求，氯化钠可达到《工业盐》（GB/T 5462-2015）表 1 工业干盐一级要求。碳酸锰可达到《工业碳酸锰》《HG/T4203-2011》表 1 技术要求，碳酸铜可达到《工业碱式碳酸铜》（HG/T4825-2015）表 1 II 类要求，海绵铜可达到《海绵铜》（Q/HD J0007-2016，湖北大江环保科技股份有限公司企业标准），碳酸锌可达到《工业碱式碳酸锌》（HG/T2523-2016）表 1 合格品要求，碳酸镁可达到《工业水合碱式碳酸镁》（HG/T2959-2010）表 1 要求，碳酸钙可达到《普通工业沉淀碳酸钙》（HG/T 2226-2010）表 1 要求。

表 4.2-4 四氧化三钴物化指标

序号	控制指标	控制标准 (%)
1	钴 Co	72.6~73.6
2	镍 Ni	≤0.02
3	锰 Mn	≤0.01
4	铜 Cu	≤0.01
5	铁 Fe	≤0.01
6	钠 Na	≤0.01
7	钙 Ca	≤0.01
8	镁 Mg	≤0.01
9	铅 Pb	≤0.005
10	硅 Si	≤0.01
11	铝 Al	≤0.005

12	硫 S	≤0.01
13	碳 C	≤0.01
14	松装密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.5~1.6
15	振实密度 (g/cm <sup>3</sup> )	≥2.8
16	粒径分布 D <sub>10</sub> (um)	≥2.0
17	粒径分布 D <sub>50</sub> (um)	5.0~10
18	粒径分布 D <sub>90</sub> (um)	≤25
19	粒径分布 D <sub>100</sub> (um)	≤35

#### 4.4 项目主要生产设备

本项目主要对1#生产车间内四氧化钴生产线（四钴1）生产线进行扩建，由于产能提升，在现有设备的基础上，需增加部分新设备，由于1#车间面积受限其中4台窑炉布置于9#车间内；

镍豆镍粉溶解生产线进行扩建，由于产能提升，在现有设备的基础上，需增加部分新设备。

电池级氯化钴溶液生产线、电池级硫酸镍溶液生产线（6000金属吨）、电池级硫酸钴溶液生产线仅进行技改，技改前后车间内生产设备不变。

新建65#水处理车间，用于处理四氧化三钴生产废水。

## (1) 四氧化钴生产线

表 4.4-1 四氧化三钴车间主要设备表（1#栋，四钴 1）

序号	改扩建前			改扩建后			变化情况
	设备名称	数量（台/套）	材质/规格/型号	设备名称	数量（台/套）	材质/规格/型号	
1	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	不变
2	纯水储槽	6	PPH 材质, 50m <sup>3</sup> , Φ3200	纯水储槽	6	PPH 材质, 50m <sup>3</sup> , Φ3200	不变
3	氯化钴溶解釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	氯化钴溶解釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	不变
4	碳铵溶解釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	碳铵溶解釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	不变
5	氯化钴溶液储槽	8	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	氯化钴溶液储槽	8	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	不变
6	碳氨溶液储槽	8	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	碳氨溶液储槽	8	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ3200	不变
7	超细过滤器	8	PGRF-50C	超细过滤器	8	PGRF-50C	不变
8	湿式除铁器	26		湿式除铁器	26		不变
9	钴中间槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	钴中间槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	不变
10	碳铵中间槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	碳铵中间槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	不变
11	反应加热槽	4	304 不锈钢, 5m <sup>3</sup> , Φ1800	反应加热槽	4	304 不锈钢, 5m <sup>3</sup> , Φ1800	不变
12	不锈钢复合釜	28	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	不锈钢复合釜	28	PPH 材质, 10m <sup>3</sup> , Φ2200	不变
13	立式陈化釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ2500	立式陈化釜	4	PPH 材质, 30m <sup>3</sup> , Φ2500	不变
14	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442, 电极 CPS11D	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442, 电极 CPS11D	不变
15	湿式除铁器	16		湿式除铁器	16		不变
16	流量计	5	DN50, 25m <sup>3</sup> /h	流量计	5	DN50, 25m <sup>3</sup> /h	不变
17	计量泵	32		计量泵	32		不变
18	板框压滤机	8	40m <sup>2</sup> , 16MPa	板框压滤机	8	40m <sup>2</sup> , 16MPa	不变



19	母液槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	母液槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	不变
20	母液中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	母液中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	不变
21	离心机	16	LGZ-1250 平板式刮刀	离心机	16	LGZ-1250 平板式刮刀	不变
22	洗水槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	洗水槽	4	PPH 材质, 10m <sup>3</sup>	不变
23	洗水中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	洗水中间槽	4	PPH 材质, 3m <sup>3</sup>	不变
24	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>	不变
25	湿式除铁器	16		湿式除铁器	16		不变
26	泵	32	IMC50-40-160FT	泵	32	IMC50-40-160FT	不变
27	回转窑	10	HZ80-350-9	回转窑	10	HZ80-350-9	不变
28	立式批混机	4	不锈钢 304, 4m <sup>3</sup>	立式批混机	4	不锈钢 304, 4m <sup>3</sup>	不变
29	旋转式振动筛	14		旋转式振动筛	14		不变
30	电磁除铁器	8	AT-CG-150HHH (标准筛网/水冷)	电磁除铁器	8	AT-CG-150HHH (标准筛网/水冷)	不变
31	气力输送系统	/		气力输送系统	/		不变
32	自动包装机	4	DCS-1000/1	自动包装机	4	DCS-1000/1	不变
33	推板窑	0	--		2		+2
34	浓缩机	0	--		12		+12
35	板框式压滤机	0	--		2		+2

表 4.4-2 三元前驱体车间主要设备表（一期 2#栋，三元 2）

序号	改扩建前			改扩建后			备注
	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	设备名称	数量（台/套）	规格/型号/材质	
1	螺杆空压机/制氮机	4	165m <sup>3</sup> /h, 99.99%	螺杆空压机/制氮机	4	165m <sup>3</sup> /h, 99.99%	不变, 均用于三元生产线
2	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	纯水系统	2	30m <sup>3</sup> /h	

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

3	金属溶解槽（小包）	/		金属溶解槽（小包）	/	
4	金属溶解槽（吨包）	/		金属溶解槽（吨包）	/	
5	硫酸钴溶解槽	2	PPH 材质，30m <sup>3</sup>	硫酸钴溶解槽	2	PPH 材质，30m <sup>3</sup>
6	硫酸锰溶解槽	2	PPH 材质，30m <sup>3</sup>	硫酸锰溶解槽	2	PPH 材质，30m <sup>3</sup>
7	硫酸镍溶解槽	4	PPH 材质，30m <sup>3</sup>	硫酸镍溶解槽	4	PPH 材质，30m <sup>3</sup>
8	金属液储槽	6	PPH 材质，40m <sup>3</sup>	金属液储槽	6	PPH 材质，40m <sup>3</sup>
9	纯水储槽	6	PPH 材质，50m <sup>3</sup>	纯水储槽	6	PPH 材质，50m <sup>3</sup>
10	三元配料槽	16	PPH 材质，30m <sup>3</sup>	三元配料槽	16	PPH 材质，30m <sup>3</sup>
11	三元溶液储槽	8	PPH 材质，40m <sup>3</sup>	三元溶液储槽	8	PPH 材质，40m <sup>3</sup>
12	氨水储槽	2	PPH 材质，50m <sup>3</sup>	氨水储槽	2	PPH 材质，50m <sup>3</sup>
13	液碱储槽	4	PPH 材质，50m <sup>3</sup>	液碱储槽	4	PPH 材质，50m <sup>3</sup>
14	超细过滤器	8	50m <sup>2</sup>	超细过滤器	8	50m <sup>2</sup>
15	湿式除铁器	38		湿式除铁器	38	
16	电磁流量计	28		电磁流量计	28	
17	涡街流量计	2	DN80，50m <sup>3</sup> /h	涡街流量计	2	DN80，50m <sup>3</sup> /h
18	计量泵	40		计量泵	40	
19	不锈钢反应釜	28	316L，10m <sup>3</sup>	不锈钢反应釜	28	316L，10m <sup>3</sup>
20	立式陈化釜	28	PPH 材质，18m <sup>3</sup>	立式陈化釜	28	PPH 材质，18m <sup>3</sup>
21	雷磁 pH 计	4	CPS11D-7BT21	雷磁 pH 计	4	CPS11D-7BT21
22	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442，电极 CPS11D	在线 pH 检测系统	14	变送器 CM442，电极 CPS11D
23	湿式除铁器	32		湿式除铁器	32	
24	板框压滤机	16	40m <sup>2</sup> ，1.6MPa	板框压滤机	16	40m <sup>2</sup> ，1.6MPa

25	母液槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>	母液槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>		
26	母液中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>	母液中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>		
27	高分离系数离心机	32	不锈钢, 316L	高分离系数离心机	32	不锈钢, 316L		
28	洗水槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>	洗水槽	8	PPH 材质, 18m <sup>3</sup>		
29	洗水中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>	洗水中间槽	4	PPH 材质, 4m <sup>3</sup>		
30	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>	热水储槽	4	304 不锈钢, 10m <sup>3</sup>		
31	湿式除铁器	96		湿式除铁器	96			
32	泵	40	IMC50-40-160FT	泵	40	IMC50-40-160FT		
33	盘式连续干燥机	8	PLG2500/10	盘式连续干燥机	8	PLG2500/10		
34	立式批混机	8	304 不锈钢, 4m <sup>3</sup>	立式批混机	8	304 不锈钢, 4m <sup>3</sup>		
35	旋转式振动筛	4	ZYDP-1000-2S	旋转式振动筛	4	ZYDP-1000-2S		
36	电磁除铁器	4	AT-CG-150HHH (标准筛网/水冷)	电磁除铁器	4	AT-CG-150HHH (标准筛网/水冷)		
37	气力输送系统	/		气力输送系统	/			
38	自动包装机	8	DCS-1000/1	自动包装机	8	DCS-1000/1		
39	窑炉	0	--	窑炉	4			增加 4 台, 用于 四钴一生产线

(2) 镍豆镍粉溶解生产线

表 4.4-3 镍溶解车间、镍净化车间主要设备表

序号									变化情况
	设备名称	规格	材质	数量	设备名称	规格	材质	数量	
镍溶解车间									

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

1	金属镍溶解槽	Φ3000*3500	PPH	14	金属镍溶解槽	Φ3000*3500	PPH	19	+5
2	金属镍溶解压滤泵	30m³/hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	7	金属镍溶解压滤泵	30m³/hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	7	不变
3	废气吸收系统	风量 Q=50000m³/h	316L	2	废气吸收系统	风量 Q=50000m³/h	316L	2	不变
4	液下泵	5m³/hr, 20m 扬程	FPR	1	液下泵	5m³/hr, 20m 扬程	FPR	1	不变
5	行车	3T, L=19.5m	--	2	行车	3T, L=19.5m	--	2	不变
镍净化车间									
1	金属镍除铁槽	Φ3000*3500	PPH	7	金属镍除铁槽	Φ3000*3500	PPH	7	不变
2	三元返溶槽	Φ3000*3500	PPH	5	三元返溶槽	Φ3000*3500	PPH	5	不变
3	车间废水处理槽	Φ3000*3500	PPH	1	车间废水处理槽	Φ3000*3500	PPH	1	不变
4	金属镍浸出液储罐	Φ3500*5500	PPH	3	金属镍浸出液储罐	Φ3500*5500	PPH	3	不变
5	金属镍除铁后液槽	Φ3500*5500	PPH	4	金属镍除铁后液槽	Φ3500*5500	PPH	4	不变
6	金属镍除铁精滤后液槽	Φ3500*5500	PPH	4	金属镍除铁精滤后液槽	Φ3500*5500	PPH	4	不变
7	稀碱配置槽	Φ3000*4000	PPH	1	稀碱配置槽	Φ3000*4000	PPH	1	不变
8	稀碱恒压槽	Φ3000*4000	PPH	1	稀碱恒压槽	Φ3000*4000	PPH	1	不变
9	车间废水处理液槽	Φ3500*5500	PPH	1	车间废水处理液槽	Φ3500*5500	PPH	1	不变
10	三元返溶净化精滤后液储槽	Φ3500*5500	PPH	4	三元返溶净化精滤后液储槽	Φ3500*5500	PPH	4	不变
11	三元返溶净化后液槽	Φ3500*5500	PPH	5	三元返溶净化后液槽	Φ3500*5500	PPH	5	不变
12	备用储槽	Φ3500*5500	PPH	2	备用储槽	Φ3500*5500	PPH	2	不变
13	车间废水中转槽	Φ3500*5500	PPH	1	车间废水中转槽	Φ3500*5500	PPH	1	不变

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

14	金属镍浸出压滤机	箱式压滤机, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	7	金属镍浸出压滤机	箱式压滤机, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	7	不变
15	金属镍除铁压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	7	金属镍除铁压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	7	不变
16	三元返溶除铁压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	5	三元返溶除铁压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	5	不变
17	车间废水处理压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	1	车间废水处理压滤机	隔膜压榨, 60 m <sup>2</sup> , 暗流	--	1	不变
18	金属镍除铁压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	7	金属镍除铁压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	7	不变
19	三元料返溶压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	5	三元料返溶压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	5	不变
20	车间废水处理压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	2	车间废水处理压滤泵	30m <sup>3</sup> /hr, 50m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
21	车间废水处理液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	车间废水处理液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
22	稀碱循环泵	30m <sup>3</sup> /hr, 15m 扬程	磁力泵	1	稀碱循环泵	30m <sup>3</sup> /hr, 15m 扬程	磁力泵	1	不变
23	稀碱恒压溶液泵	10m <sup>3</sup> /hr, 20m 扬程	磁力泵	1	稀碱恒压溶液泵	10m <sup>3</sup> /hr, 20m 扬程	磁力泵	1	不变
24	配碱槽液力搅拌泵	20m <sup>3</sup> /hr, 20m 扬程	磁力泵	2	配碱槽液力搅拌泵	20m <sup>3</sup> /hr, 20m 扬程	磁力泵	2	不变
25	车间废水中转溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	车间废水中转溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
26	三元净化后液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	5	三元净化后液溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	5	不变
27	三元精滤后溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	4	三元精滤后溶液泵	30m <sup>3</sup> /hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	4	不变
28	返溶三元精滤微孔过滤器	--	--	4	返溶三元精滤微孔过滤器	--	--	4	不变

29	金属镍精滤微孔过滤器	--	--	4	金属镍精滤微孔过滤器	--	--	4	不变
30	金属镍浸出后液泵	30m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	金属镍浸出后液泵	30m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
31	金属镍除铁后液溶液泵	30m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	金属镍除铁后液溶液泵	30m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
32	金属镍精滤后溶液泵	50m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	金属镍精滤后溶液泵	50m³/hr, 30m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
33	污水液下泵	5m³/hr, 20m 扬程	耐磨砂浆泵	2	污水液下泵	5m³/hr, 20m 扬程	耐磨砂浆泵	2	不变
34	纯水溶液泵	40m³/hr, 30m 扬程	不锈钢管道泵	2	纯水溶液泵	40m³/hr, 30m 扬程	不锈钢管道泵	2	不变
35	纯水机组	30T/h		1	纯水机组	30T/h		1	不变
36	纯水储罐	Φ4000*5500	FPR	3	纯水储罐	Φ4000*5500	FPR	3	不变
37	行车	5T, 26.5 跨距		1	行车	5T, 26.5 跨距		1	不变
38	行车	3T, 26.5 跨距		1	行车	3T, 26.5 跨距		1	不变
39	压榨水循环储罐	Φ4000*5500	FPR	1	压榨水循环储罐	Φ4000*5500	FPR	1	不变
40	压榨高压泵	35m³/hr, 35m 扬程,		2	压榨高压泵	35m³/hr, 35m 扬程,		2	不变
41	硫化钠高位槽	Φ1600*1500	PPH	1	硫化钠高位槽	Φ1600*1500	PPH	1	不变
42	酸雾吸收塔	--	--	--	酸雾吸收塔	--	--	--	不变
43	车间废水氧化槽	Φ3000*3500	PPH	1	车间废水氧化槽	Φ3000*3500	PPH	1	不变
44	车间废水氧化后液槽	Φ3500*5500	PPH	1	车间废水氧化后液槽	Φ3500*5500	PPH	1	不变
45	车间废水精滤微孔过滤器	--	--	1	车间废水精滤微孔过滤器	--	--	1	不变

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

46	车间废水氧化压滤机	隔膜压榨，60 m <sup>2</sup> ，暗流	1		车间废水氧化压滤机	隔膜压榨，60 m <sup>2</sup> ，暗流	1		不变
47	气动隔膜泵	--	--	3	气动隔膜泵	--	--	3	不变
48	空压机	3m <sup>3</sup> /min 螺杆空压机/风冷	--	1	空压机	3m <sup>3</sup> /min 螺杆空压机/风冷	--	1	不变

### （3）电池级氯化钴溶液生产线、电池级硫酸镍溶液生产线（6000 金属吨）、电池级硫酸钴溶液生产线

根据建设单位提供资料，本项目仅对电池级氯化钴溶液生产线、电池级硫酸镍溶液生产线（6000 金属吨）、电池级硫酸钴溶液生产线进行技改，技改前后生产设备不变，故生产设备见表 3.5-8。

### （4）65#废水处理站

项目新建 65#废水处理站设备见下表。

表 4.4-4 65#废水处理站主要设备表

工序	序号	设备名称	型号规格	材质	单位	数量
脱碳	1	原液池		混凝土	台	1
	2	压滤进料罐	50m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	3	脱碳进料罐	50m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	4	脱碳反应器(反应时间: 30min)	40m <sup>3</sup> 电机: 18.5kw	碳钢衬 PE/P0	台	1
	5	脱碳塔	塔釜: Φ2800*2500 塔体: Φ1400*5000	塔体: PPH 塔内件: TA2/碳化硅	台	1
	7	液碱罐	10m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	8	调碱罐	10m <sup>3</sup> 电机: 7.5kw	PPH	台	1
	9	除钴 pH 调节罐 (反应时间: 15-20min)	30m <sup>3</sup> 电机: 18.5kw	碳钢衬 PE/P0	台	2
	10	盐酸罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	11	调酸罐	30m <sup>3</sup> 电机: 11kw	PPH	台	1
	12	稀盐酸罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	13	氨水罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	14	调氨罐	10m <sup>3</sup> 电机: 7.5kw	PPH	台	1
	15	滤渣进料罐	10m <sup>3</sup> 电机: 7.5kw	PPH	台	1
	16	二次滤液进料罐	10m <sup>3</sup> 电机: 5.5kw	PPH	台	1
	17	尾气收集槽	Φ600*7000	316L	台	2
	18	保安过滤器	过流量: 80m <sup>3</sup> /h, 精度 50μm	PFR	台	1
	1	原液自吸泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	2	压滤进料泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	3	脱碳进料泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2



	4	脱碳喷淋泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW	F46	台	2
	5	脱碳出料泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	6	除钴进料泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	7	盐酸加药泵	5000L/h, H=30m 功 率: 1.5KW	PVDF	台	2
	8	调酸泵	5000L/h, H=30m 功 率: 1.5KW	PVDF	台	2
	9	稀盐酸泵	2000L/h, H=30m 功 率: 0.75KW	PVDF	台	2
	10	氨水加药泵	500L/h, H=30m 功 率: 0.55KW	PVC	台	2
	11	调氨泵	500L/h, H=30m 功 率: 0.55KW	PVC	台	2
	12	液碱加药泵	5000L/h, H=30m 功 率: 1.5KW	PVDF	台	2
	13	调碱泵	5000L/h, H=30m 功 率: 1.5KW	PVDF	台	2
	14	循环除气泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 3KW	F46	台	4
	15	板框冲洗泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 4KW	F46	台	2
	16	滤渣进料泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 4KW	F46	台	2
	17	二次滤液外排泵	Q=15m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 4KW	F46	台	2
	18	鼓风机	风量: 3m <sup>3</sup> /min 风压 40kpa	碳钢防腐	台	1
	19	引风机		碳钢防腐	台	2
	20	板框压滤机	200m <sup>2</sup>	碳钢防腐-聚丙烯	台	3
		压滤机料仓	与压滤机配套		台	3
	21	滤液板框压滤机	10m <sup>2</sup>	碳钢防腐-聚丙烯	台	2
		压滤机料仓	与压滤机配套		台	1
	1	阀门			项	1
	2	仪表			项	1
	3	管道管件			项	1
	4	电缆、控制系统			项	1
	5	安装调试			项	1
除钴	1	5%盐酸罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	2	纯水罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	3	10%氨水罐	10m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	4	MVR 进料 PH 调 节罐	50m <sup>3</sup> 电机功率: 18.5KW	PPH	台	2

	5	MVR 进料罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	6	再生液暂存罐	30m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	7	树脂罐	每台 9 立方树脂填充量	碳钢衬 PO	台	4
	1	盐酸反洗泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 15KW	PVC	台	2
	2	纯水反洗泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 15KW	F46	台	2
	3	氨水反洗泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 15KW	PVC	台	2
	4	MVR 进料 PH 输送泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	5	MVR 进料泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW 变频	F46	台	2
	6	除钴再生液	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 4KW 变频	F46	台	2
	1	阀门	与系统配套		项	1
	2	热电阻	与系统配套		项	1
	3	压力变送器	与系统配套		批	1
	4	压差液位计	与系统配套		批	1
	5	磁翻板液位计	与系统配套		批	1
	6	进料电磁流量计	与系统配套		批	1
	7	电磁流量计	与系统配套		批	1
	8	出水涡街流量计	与系统配套		批	1
	9	涡街流量计	与系统配套		批	1
	10	在线电导率仪	与系统配套		批	1
	11	PH 计	与系统配套		批	1
	12	压力表	与系统配套		批	1
	13	动力电缆	与系统配套		批	1
	14	PLC/CPU 模块	与系统配套		批	1
	15	管道管件	与系统配套		项	1
	16	控制系统	与系统配套		项	1
	17	安装调试			项	1
MVR 蒸发+降温 结晶统	1	蒸汽压缩机	流量: 45000kg/h 温升: 20℃	叶轮 TC4 涡壳 316L	台	1
	2	电机	功率: 2300KW 电压: 10KV		台	1
	3	变频器	功率: 2300KW 电压: 10KV		台	1
	1	一效蒸发器	F=1500m <sup>2</sup>	TA2	台	1
	列管: Φ51*1.2 筒体		TA2			

		DN2000*12000			
2	二效蒸发器	F=1700m <sup>2</sup>		台	1
		列管：Φ51*1.2	TA2		
		筒体 DN2100*12000	TA2		
3	强制循环蒸发器 1	F=1600m <sup>2</sup>		台	1
		列管：Φ38*1.2	TA2		
		筒体 DN1800*12000	TA2		
4	强制循环蒸发器 2	F=1400m <sup>2</sup>		台	1
		列管：Φ32*1.2	TA2		
		筒体 DN1500*12000	TA2		
5	不凝气冷却器	F=80m <sup>2</sup>		台	1
		列管：Φ25*1.2	316L		
		筒体	316L		
6	一级预热器	F=180m <sup>2</sup>	TA1	台	1
7	二级预热器	F=60m <sup>2</sup>	TA1	台	1
8	三级预热器	F=120m <sup>2</sup>	TA1	台	1
1	一效分离器	DN2800*4500	TA2	台	1
2	二效分离器	DN3000*4500	TA2	台	1
3	结晶分离器	DN4800*10500	TA2	台	1
4	洗气塔	DN3000*4500	TA2	台	1
5	冷凝水罐	DN1500*2000	TA2	台	1
6	真空泵补水罐	DN800*1500	316L	台	1
7	汽液分离罐	DN700*1200	TA2	台	2
8	压缩机排水罐	DN400*1000	TA2	台	1
9	降温结晶罐	8m <sup>3</sup> 功率：11KW 变频	搪瓷	台	14
10	一级增稠器	DN3000 容积：15m <sup>3</sup> 功率：11kw 变频	TA2	台	1
11	二级增稠器	DN2400 功率 7.5kw 变频	TA2	台	1
12	母液罐	10m <sup>3</sup> 功率：3kw	PPH	台	1
13	除气塔	DN100*3000（含填料）	PPH	台	1
14	溢流母液罐	10m <sup>3</sup>	PPH	台	1
15	汽水混合器			台	1
1	冷凝水泵	Q=70m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率：15KW	316L	台	2
2	一效循环泵	Q=260m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率：	TA2	台	1

		55KW 变频			
3	二效循环泵	Q=300m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 55KW 变频	TA2	台	1
4	强制循环泵	Q=6500m <sup>3</sup> /h, H=3.8m 功率: 200KW 变频	TA2	台	1
5	出料泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 15KW 变频	TA2	台	2
6	排污泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 18.5KW	TA2	台	1
7	母液泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 15KW 变频	TA2	台	2
8	溢流母液泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 11KW 变频	TA2	台	2
9	洗汽泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 3KW	TA2	台	1
10	压缩机排水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=24m 功率: 4KW	316L	台	1
11	循环除气泵	Q=8m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 3KW	316L	台	2
12	水环真空泵	Q=600m <sup>3</sup> /h 功率: 18.5KW	316L	台	2
13	离心机 (P-50)	出盐量: 4000-5000kg/h 功 率: 55KW+30KW	过流件材质: TA2	台	2
14	(母液) 卧式刮 刀离心机	出盐量: 500-800kg/h	过流件材质: TA2	台	1
15	风机		碳钢防腐	台	1
16	半自动包装机	吨包装, 配控制柜 钢结构平台、料仓、 皮带输送机	包装机使用 316L、 机架使用 304 不 锈钢、喷涂四氟防 腐	台	1
1	凉水塔	500m <sup>3</sup> /h 电机: 18.5kw	玻璃钢	台	1
2	凉水塔水池	根据凉水塔尺寸确 定	混凝土	台	1
3	循环冷却水泵	Q=500m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 90KW	304	台	2
1	机封水冷却板换	F=15m <sup>2</sup>	304	台	1
2	机封水罐	5m <sup>3</sup>	PPH	台	1
3	机封水泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 15KW	304	台	2
1	冲洗水罐	10m <sup>3</sup>	PPH	台	1
2	冲洗水输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=32m 功率: 4KW	304	台	1

	3	冲洗水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 5.5KW	304	台	2
	1	板换冲洗水罐 (一台带搅拌)	5m <sup>3</sup>	PPH	台	2
	2	板换冲洗水泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 5.5KW	304	台	2
	3	冲洗液输送泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 3KW	304	台	2
	1	稀硫酸罐	10m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	2	稀硫酸输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=40m 功率: 5.5KW	F46	台	2
	1	阀门			项	1
	2	仪表			项	1
	2	热电阻	与系统配套		项	1
	3	压力变送器	与系统配套		批	1
	4	压差液位计	与系统配套		批	1
	5	磁翻板液位计	与系统配套		批	1
	6	进料电磁流量计	与系统配套		批	1
	7	电磁流量计	与系统配套		批	1
	8	出水涡街流量计	与系统配套		批	1
	9	涡街流量计	与系统配套		批	1
	10	在线电导率仪	与系统配套		批	1
	11	PH 计	与系统配套		批	1
	12	压力表	与系统配套		批	1
	13	动力电缆	与系统配套		批	1
	14	PLC/CPU 模块	与系统配套		批	1
	15	管道管件	与系统配套		项	1
	16	控制系统	与系统配套		项	1
	17	安装调试			项	1
膜处理	<b>活性炭过滤（二串一备）+反渗透单元</b>					
	1	冷凝水冷却器	80m <sup>2</sup>	316L	台	1
	2	蒸发器冷凝水箱	V=50m <sup>3</sup> (根据场地增大容积)	PPH	台	2
	3	进水 PH 调节箱	V=20m <sup>3</sup> , 含搅拌	PPH	台	1
	4	进水 PH 调节加药	成套设备, 1000L 加药箱	PPH	套	1
	5	原水罐	50m <sup>3</sup>	PPH	台	1
	6	蒸馏水输送泵	Q=70m <sup>3</sup> /h	316L	台	2
	7	活性炭进水泵	Q=70m <sup>3</sup> /h	316L	台	2
	8	活性炭过滤器	流量: 70m <sup>3</sup> /h 含滤料 6 方	A3+3mm 衬胶	台	2

9	反渗透进水泵	Q=70 m <sup>3</sup> /h	SUS316L	台	2
10	加阻垢剂装置	200L 加药箱	PVDF+PE	套	1
11	加杀菌剂装置	成套设备, 200L 加药箱	PVDF+PE	套	1
12	还原剂装置	成套设备, 200L 加药箱	PVDF+PE	套	1
13	管道混合器	满足配置要求	UPVC	套	1
14	保安过滤器	满足配置要求	FRP	套	1
15	反渗透装置	Q=51T/Hr、75~80%回收率		套	1
16	一级反渗透产水箱	50m <sup>3</sup>	PPH	台	1
17	反渗透组件	TM20D-400, 含膜壳、膜架		套	1
18	反渗透高压泵	Q=85T/Hr	316L	台	1
19	高压泵变频器	满足性能要求		台	1
<b>浓水海淡反渗透装置</b>					
1	一级反渗透浓水罐	50m <sup>3</sup>	PPH	台	1
2	反渗透进水泵	Q=13m <sup>3</sup> /h	2205	台	2
3	进水 PH 调节加药	成套设备		套	1
4	管道混合器	满足配置要求	UPVC	套	1
5	保安过滤器	满足配置要求	FRP	套	1
6	反渗透装置	TM820V-400, Q=10T/Hr、75%回收率		套	1
7	反渗透高压泵	Q=18T/Hr	2205	台	1
8	高压泵变频器	满足性能要求		台	1
9	浓盐水罐	V=20M <sup>3</sup>	PPH	台	1
<b>提纯反渗透装置</b>					
1	反渗透进水泵	Q=70m <sup>3</sup> /h	304	台	2
2	加药装置	成套设备, 200L 加药箱	PVDF+PE	套	1
3	保安过滤器	满足配置要求	FRP	台	1
4	反渗透装置	TM720-400, Q=58T/Hr、85~90%回收率		套	1
5	反渗透高压泵	Q=65T/Hr	304	台	1
6	高压泵变频器	满足性能要求		台	1
7	提纯反渗透产水罐	50m <sup>3</sup>		台	1
8	二级反渗透浓水	20m <sup>3</sup>		台	1

	罐				
<b>脱氨树脂塔单元</b>					
1	脱氨树脂塔进水泵	Q=70m <sup>3</sup> /h	304	台	2
2	保安过滤器	满足配置要求	304	台	1
3	脱氨树脂塔	设计流量：55m <sup>3</sup> /h， 进口脱氨专用树脂	碳钢+衬胶	台	2
4	脱氨再生泵	Q=16m <sup>3</sup> /h	304	台	2
5	再生水箱	V=5m <sup>3</sup>	PPH	台	1
6	产水收集罐	50m <sup>3</sup>		台	1
<b>公用单元</b>					
1	纯水外送泵	Q=50 m <sup>3</sup> /h	304	台	2
2	浓盐水外送泵	Q=5 m <sup>3</sup> /h	2205	台	2
3	化学清洗泵	Q=40 m <sup>3</sup> /h	316L	台	1
4	化学清洗装置	成套设备		套	1
5	保安过滤器	满足配置要求	FRP	台	1
6	冲洗废水收集罐	50 m <sup>3</sup>		台	1
7	化学清洗废水收集罐	50 m <sup>3</sup>		台	1
8	冲洗废水清洗废水泵	Q=40 m <sup>3</sup> /h	316L	台	2
9	100 微米保安过滤器	满足配置要求	FRP	台	1
10	20 微米保安过滤器	满足配置要求	FRP	台	1
<b>其它</b>					
1	阀门			项	1
2	热电阻	与系统配套		项	1
3	压力变送器	与系统配套		批	1
4	压差液位计	与系统配套		批	1
5	磁翻板液位计	与系统配套		批	1
6	进料电磁流量计	与系统配套		批	1
7	电磁流量计	与系统配套		批	1
8	出水涡街流量计	与系统配套		批	1
9	涡街流量计	与系统配套		批	1
10	在线电导率仪	与系统配套		批	1
11	PH 计	与系统配套		批	1
12	压力表	与系统配套		批	1
13	动力电缆	与系统配套		批	1
14	PLC/CPU 模块	与系统配套		批	1

	15	管道管件	与系统配套		项	1
	16	控制系统	与系统配套		项	1
	17	安装调试			项	1

## 4.5 项目主要原辅料及能耗

### （1）主要原辅料

本项目主要原辅料包括：氯化钴晶体、碳酸氢铵、粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴、碳酸镍、硫酸、液碱、双氧水、硫化钠、碳酸钙、盐酸、P204、P507、C272、5#溶剂油等，其中原料粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴、碳酸镍为化工产品，化学成分具有行业标准（《粗氢氧化钴》（YS/T1152-2016）、《粗氢氧化镍》（YS/T1228-2018）、《工业碳酸钴》（HG/T4520-2013）、《工业碳酸镍》（GB/T 26521-2011）），原料成分风险可控。项目镍豆粉中镍百分含量大于 99.9%，禁止采用含镍废料及硫酸镍废料等原料生产硫酸镍净化液，并对镍豆粉含镍量定期进行严格的检测，并将检测结果存档，以便管理部门抽查。本评价要求建设单位在生产过程中所有原辅材料必须符合相应产品质量标准，禁止使用废料和原矿进行生产。

项目主要原辅料及能耗消耗情况详见下表。

表 4.5-1 主要原辅料一览表

序号	物料名称		年用量 (t)	最大存储量 (t)	物质形态	储存方式	储存位置
1	四氧化三钴生产线	氯化钴晶体	41608	320	固态	包装规格为袋装 25kg；码垛堆放	原料仓库
2		碳酸氢铵	35000	200	固态	包装规格为袋装 25kg；码垛堆放	原料仓库
3		盐酸	1779.4	70	液态	储罐储存	4#罐区
4		氨水	56	140	液态	储罐储存	4#罐区
5	镍豆镍粉溶解生产线	金属镍豆镍粉	20400	1500	液态	储罐储存	4 期罐区
6		98%硫酸	1428	1472	液态	储罐储存	4 期罐区
7		30%双氧水	204	150	液态	储罐储存	4 期罐区
8		液碱	43.52	1890	液态	储罐储存	4 期罐区
9	6000 金属吨硫酸镍	粗氢氧化镍	12928	1200	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库



10		碳酸镍	2011	100	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
11		碳酸钙	128	1800	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
12		碳酸钠	1810	220	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
13		金属锰粉	4.09	10	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
14		P204	14	50	液体	萃取车间萃取箱，不暂存	
15		P507	14.5	70	液体	萃取车间萃取箱，不暂存	
16		C272	10	25	液体	萃取车间萃取箱，不暂存	
17		5#溶剂油	53	300	液体	萃取车间萃取箱，不暂存	
18		双氧水	100	990	液体	罐区	
19		硫酸	22950	100	液体	罐区	
20		液碱	19790	50	液体	罐区	
21		盐酸(31%)	18014.5 2	750	液体	罐区	
22		二氧化硫	250	20	液体	浸出车间，4个400kg储罐	
23	6000 金属吨氯化钴	粗氢氧化钴	15200	1000	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
24		碳酸钴	1968	100	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
25		碳酸钠	780	300	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
		碳酸氢铵	70	50	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
26		锰粉	57.08	10	固体	吨袋	原料仓库/综合仓库
28		重金属捕集剂	60	50	固体	吨袋，原料仓库/综合仓库	重金属捕集剂

29		盐酸	32626	750	液体	罐区
30		硫酸	28182	100	液体	罐区
31		氨水	40130	750	液体	罐区
32		双氧水	2198	990	液体	罐区
33		P204	14	50	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
34		P507	14.5	70	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
35		溶剂油	42	300	液体	萃取车间萃取箱，不暂存
36		硫化铵	1729	50	液体	浸出车间，2个 35m <sup>3</sup> 储罐
37		硫酸亚铁	122	80	液体	萃取车间，2个 35m <sup>3</sup> 储罐

## (2) 主要原辅材料成分及性质

①氯化钴晶体：红色单斜晶系结晶，分子式： $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，分子量 237.93。相对密度 3.35，沸点 1049℃，熔点 86℃，易溶于水，溶于乙醇、醚、丙酮。氯化钴晶体在室温下稳定，遇热失去结晶水变成蓝色，在潮湿空气中又变为红色。其水溶液加热或加浓盐酸、氯化物或有机溶剂变为蓝色。具有极弱的毒性。本身不能燃烧。与钠、钾的混合物对震动敏感。受高热分解，放出腐蚀性、刺激性的烟雾；不燃，火场排放有毒氯化物烟雾，吞食有害，可引起有厌食、恶心、呕吐、腹泻、心前区疼痛等。

表 4.5-2 电池级氯化钴化学成分表

项目	镍 Ni	钴 Co	锰 Mn	铁 Fe	铜 Cu	钙 Ca	镁 Mg	锌 Zn	铅 Pb	镉 Cd	铬 Cr	汞 Al	水不溶物
控制标准	≤10 ppm	≥24 .5%	≤10 ppm	≤10 ppm	≤10 ppm	≤50 ppm	≤50 ppm	≤10 ppm	≤10 ppm	≤10 ppm	≤10 ppm	≤5 ppm	≤0.01 %

## ②粗氢氧化钴

粗氢氧化钴主要来源于非洲，是以铜钴矿为原料，经浸出、萃取、除杂、沉钴等工序后得到的化工品，粗氢氧化钴满足《粗氢氧化钴》（YS/T1152-2016）。2020年5月，建设单位委托长沙矿业研究院有限责任公司分析检测中心对项目拟采用粗

氢氧化钴进行了成分分析，分析结果详见下表。

**表 4.5-3 粗氢氧化钴成分分析结果**

序号	成分	检测结果 (%)
1	CoO	42.87
2	MgO	9.89
3	MnO <sub>2</sub>	7.04
4	CaO	0.57
5	CuO	0.19
6	Na <sub>2</sub> O	0.66
7	SiO <sub>2</sub>	0.39
8	NiO	1.16
9	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.06
10	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.079
11	ZnO	0.049
12	烧失量	36.99
13	Pb	0.000365
14	Cr	0.000647
15	Hg	0.00001
16	As	0.00572
17	Tl	0.00001
合计		99.95475

备注：烧失量以 SO<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 为主，其中含水率为 16.13%

**表 4.5-4 粗氢氧化钴主要金属含量**

主要成分	Co	Ni	Fe	Cu	Mn	Ca	Mg
含量 (%)	33.72	0.91	0.055	0.15	4.45	0.41	5.93
主要成分	Zn	Al	Pb	Cr	Hg	As	Tl
含量 (%)	0.039	0.032	0.000365	0.000647	0.00001	0.00572	0.00001

### ③粗氢氧化镍

粗氢氧化镍是以硅镁型红土镍矿为原料，经浸出、除铁、沉镍等工序后得到的化工品，粗氢氧化镍满足《粗氢氧化镍》（YS/T 1228-2018）。

2020年5月，建设单位委托长沙矿业研究院有限责任公司分析检测中心对项目拟采用粗氢氧化镍进行了成分分析，分析结果详见下表。

**表 4.5-5 粗氢氧化镍成分分析结果**

序号	成分	检测结果 (%)
1	CoO	3.36

序号	成分	检测结果（%）
2	MgO	4.28
3	MnO <sub>2</sub>	6.31
4	CaO	0.31
5	ZnO	0.77
6	SiO <sub>2</sub>	0.64
7	NiO	50.46
8	FeO	0.23
9	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0099
10	PbO	0.0047
11	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0907
12	CuO	0.0225
13	烧失量	33.49
14	As	0.000433
15	Cr	0.00254
16	Hg	0.00001
17	Tl	0.00001
18	Pb	0.000410
合计		99.9812

备注：烧失量以 SO<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 为主，其中含水率为 22.11%

表 4.5-6 粗氢氧化镍主要金属成分

主要成分	Ni	Co	Mn	Cu	Fe	Ca	Mg
含量（%）	39.65	2.64	3.99	0.018	0.16	0.22	2.57
主要成分	Zn	Al	Pb	Cr	Hg	As	Tl
含量（%）	0.62	0.048	0.0044	0.0068	0.00001	0.000433	0.00001

④碳酸钴

碳酸钴主要成分详见下表。

表 4.5-7 工业碳酸钴主要金属成分及含水率

主要成分	Ni	Co	Mn	Cu	Fe	Ca	Mg
含量（%）	0.003	46.0	0.005	0.003	0.003	0.002	0.002
主要成分	Pb	Cd	Cr	Na	Al	Zn	-
含量（%）	0.001	0.0005	0.0005	0.005	0.001	0.003	-

⑤碳酸镍

碳酸镍主要成分详见下表。

表 4.5-8 工业碳酸镍主要金属成分及含水率

主要成分	Ni	Co	Zn	Cu
------	----	----	----	----

含量（%）	45.0	0.1	0.005	0.02
主要成分	Fe	Ca	Mg	Na
含量（%）	0.01	0.1	0.1	0.1

#### ⑥P204 萃取剂

P204 化学名称是二（2-乙基己基）磷酸酯，又称磷酸二异辛酯，分子式是  $C_{4}H_9[CH(C_2H_5)CH_2O]_2P(O)OH$ ；无色或淡黄色透明油状液体，燃点 233 度，溶于乙醇、丙酮等有机溶剂，不溶于水。用于稀土、镍、钴及其它金属的萃取分离。

#### ⑦P507 萃取剂

P507 全称为 2-乙基己基磷酸 2-乙基己基酯，分子式： $(C_8H_{17})_2HPO_3$ ，为无色或微黄色油状透明液体，溶于醇、苯、酮等有机溶剂，不溶于水，燃点 228 摄氏度，低毒。P507 为磷型酸性萃取剂，广泛用于稀土元素和有色金属的萃取分离。该产品含量不低于 95%，二元酸含量在 2.6% 以下。

#### ⑧C272 萃取剂

Cyanex 272 是美国氰胺公司研制的一种用于镍钴分离的萃取剂，其主要成分是三（2,4,4-三甲基戊基）膦酸。其化学性能好，水溶性小，很适合于镍钴硫酸盐体系中钴、镍的提取分离。

#### ⑨5#溶剂油

5#溶剂油是煤油磺化而成的，此产品特点为蒸发速度均匀而缓慢，芳香烃含量较少，毒性很小，安全性较高。常用作稀土金属元素萃取剂溶剂。

#### ⑩浓硫酸

纯硫酸是一种无色油状液体。常用的浓硫酸中  $H_2SO_4$  的质量分数为 98%，其密度为  $1.84g/cm^3$ ，其物质的量浓度为  $18.4mol/L$ 。硫酸是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。特性：吸水性、脱水性、强氧化性、腐蚀性。

#### ⑪双氧水

水溶液为无色透明液体，溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体，熔点  $-0.43^\circ C$ ，沸点  $150.2^\circ C$ 。主要用途：物体表面消毒、化工生产、除去异味。

#### ⑫盐酸

工业级盐酸含量为 36%，外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。溶解性：与水混溶，溶于碱液。主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。

#### ⑬SO<sub>2</sub>（液态）

主要是用柠檬酸和纯碱配制的柠檬酸钠溶液吸收高浓度 SO<sub>2</sub> 制得合格的富液经解吸、冷却、压缩制成合格的液体 SO<sub>2</sub> 成品。

#### ⑭氨水

主要成分为 NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。熔点-77℃，沸点 36℃，密度 0.91g/cm<sup>3</sup>。易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，由氨通入水中制得。

#### ⑮碳酸氢铵

化学式为 NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>，白色斜方晶系或单斜晶系结晶体，无毒、有氨臭，能溶于水，不溶于乙醇。水溶液呈碱性，性质不稳定。避免氧化物强酸接触，有热不稳定性，固体在 58℃、水溶液在 70℃则分解。

#### ⑯硫化铵

硫化铵是一种铵盐，分子式是(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S，通常使用的是它的水溶液，无色透明液体，暴露在空气中会形成多硫化物和硫代硫酸盐。溶于水、乙醇和碱溶液，可用于摄影颜色剂等。

## 4.6 项目公用工程

### 4.6.1 给排水

#### (1) 给水

项目用水宁乡经开区配套的自来水供水系统，供水压力为 0.30Mpa，可以满足项目用水需求。

#### (2) 排水

电池级氯化钴溶液生产线萃取母液、萃取废水经生产车间废水处理槽、31#污水处理车间预处理系统及 32-1#污水处理车间硫酸铵镁废水处理、氯化钠废水处理系统

处理达标后出水优先回用于电池级氯化钴溶液生产线，剩余再达标外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂；电池级硫酸镍溶液萃取母液、萃取废水经生产车间废水处理槽、31#污水处理车间预处理系统及32#污水处理车间硫酸钠废水处理系统及氯化钠废水处理系统处理达标后全部回用于硫酸镍生产线，皂化废水、洗涤浓水经生产车间废水处理槽处理达标后排至宁乡经开区污水处理及回用水厂处理；四钴1车间产生的反应母液和洗涤废水四钴一及四钴四废水处理系统处理后，出水可达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），部分出水回用于四氧化三钴车间水洗工序，剩余的达标外排至宁乡经济技术开发区第二污水厂处理，再排至沅水。

车间地面冲洗废水、废气处理废水、设备冲洗废水收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后外排至宁乡经济技术开发区第二污水厂处理，再排至沅水；初期雨水依托厂内三元水处理线处理后外排至宁乡经济技术开发区第二污水厂处理，再排至沅水。

本项目不新增劳动定员，无新增生活污水。现有生活污水经厂内化粪池预处理后排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，再排入沅水。

#### 4.6.2 供配电

项目用电由宁乡经济技术开发区电网供应，生产车间根据需要增设变配电设施和供电线路。

厂区已设有一座10kV开闭所，属于独立建筑物。全厂用电设备均采用从10kV配电站放射式供电，车间变压器选用S11型节能变压器，车间主要用电设备变频拖动、节能显著，电动机全部采用低压配电装置选用GCS型低压配电柜。

#### 4.6.3 供热

项目周边已接通蒸汽管道，宁乡经开区蒸汽由长沙天宁热电厂供给。本项目所需蒸汽由宁乡经开区热电厂（长沙天宁热电厂）蒸汽进行集中供热。

#### 4.6.4 消防

本项目设有完整的消防道路系统，建筑物之间的防火间距按规范要求设计；建筑物的生产类别为丙类，其耐火等级按二级设计，15m以上的建（构）筑物设置了

防雷接地保护措施。

本项目消防系统分为室外消防系统和室内消防系统，以水消防为主，其他消防为辅的设计。室外消防系统采用 DN200 环状供水管网直接供水，设置室外地上式消火栓；室内消防灭火系统主要为干粉灭火器。

#### 4.6.5 储运系统

本项目的原辅料、主副产品按照性质和物质形态分区储存、分类存放，分别存放于原料仓库、综合仓库、产品仓库、危化品仓库，并依托企业一期、四期工程储罐区储罐。

本项目原辅料储运情况详见下表。

表 4.6-1 原辅材料厂区的最大存储量一览表单位：t

序号	物料名称	最大存储量	物质形态	储存方式	储存位置
1	粗氢氧化钴	1000	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
2	粗氢氧化镍	1200	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
3	碳酸钴	100	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
4	碳酸镍	150	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
5	P204	50	液体	入厂后加入萃取箱用于生产，不暂存	
6	P507	70	液体		
7	C272	25	液体		
8	5#溶剂油	300	液体		
9	SO <sub>2</sub> （液体）	20	液体	储罐	各浸出车间
10	硫化铵	50	液体	储罐	浸出车间
11	碳酸氢铵	50	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
12	碳酸铵	80	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
13	碳酸钙	50	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
14	碳酸钠	200	固体	码垛堆放	原料仓库/综合仓库
16	氯化钴晶体	2000	固态	包装规格为袋装 25kg；码垛堆放	10#仓库
17	镍豆/镍粉	1500	固态	包装规格为袋装 25kg；码垛堆放	镍豆/镍粉仓库



表 4.6-2 依托储罐区贮存设施一览表

名称	介质	规格、材质 (直径×高, m)	数量	单体 容积 (m <sup>3</sup> )	单个最 大储存 容量 (t)	环保措施
<b>37#储罐区</b>						
双氧水储罐	40%双氧水	5.8×6.5, 304L 不锈钢	1	170	195	围堰防腐防渗
硫酸钴溶液储罐	硫酸钴溶液	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	312	围堰防腐防渗
硫酸锰溶液储罐	硫酸锰溶液	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	312	围堰防腐防渗
盐酸储罐	30%盐酸	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	265	围堰防腐防渗
氨水储罐	21%氨水	6.5×7.2, 玻璃钢储罐	1	240	220	围堰防腐防渗
硫酸储罐	98%硫酸	8×10, 碳钢储罐	2	500	990	围堰防腐防渗
硫酸镍溶液储罐	硫酸镍溶液	8.5×12.5, 玻璃钢储罐	2	700	910	围堰防腐防渗
液碱储罐	30%液碱	12×12.4, 玻璃钢储罐	4	1400	1890	围堰防腐防渗
纯水储罐	纯水	8.5×12.5, 玻璃钢储罐	2	700	700	围堰防腐防渗
<b>4#罐区</b>						
硫酸储罐	98%硫酸	7.2*3.2 碳钢储罐	4	50	30	围堰防腐防渗
氨水储罐	21%氨水	7.2*3.2 玻璃钢储罐	4	50	140	围堰防腐防渗
液碱储罐	30%液碱	7.2*3.2 玻璃钢储罐	16	50	420	围堰防腐防渗
盐酸储罐	30%盐酸	7.2*3.2 玻璃钢储罐	2	50	70	围堰防腐防渗

表 4.6-3 新建 37-1#储罐区贮存设施一览表

名称	规格 (高×直径, m)	数量	单体储量 (t)	最大储存 容量 (t)	环保措施
盐酸储罐	9*14 玻璃钢储罐	1	750	780	围堰、防腐、防渗
氨水储罐	10*9 玻璃钢储罐	2	700	680	围堰、防腐、防渗
氯化钴储罐	9*14 玻璃钢储罐	1	750	720	围堰、防腐、防渗

## 4.7 项目劳动定员及工作制度

### (1) 生产制度及方式

项目考虑充分利用设备设施以提高生产负荷率，生产制度确定为年工作 330 天，生产班制采用三班两倒制，每班 12 小时制，年工作时间为 7200 小时；行政管理人员及技术工艺人员为白班制。

#### （2）劳动定员

项目车间定员按工艺过程需要配置，行政管理人员、工程技术人员按设计的组织机构设置。生产岗位按三班倒制轮休配置，辅助人员和行政、技术、管理人员按白班制配置。

本项目不新增人员，皆依托企业现有员工，但企业拟于 62#综合楼新建一个食堂，就餐人数约 150 人。

### 4.8 施工组织

#### （1）施工进度及人员配置

根据项目进度安排，项目预计于 2021 年 7 月初开始动工，2021 年 9 月完工，施工工期为 2 个月，计划最大用工人数为 20 人。

#### （2）施工交通条件

项目位于宁乡经开区宁乡大道延伸段和檀金路交汇处东北角，紧邻宁乡大道延伸段和檀金路，能满足项目施工期间的运输要求。

#### （3）施工用电、用水

现有厂区已有完善的供水、供电设施，能够满足项目施工期用水、用电需求。

#### （4）施工材料来源

项目建设过程中的水泥、钢材、砖块、石板及其它建筑材料，按工程计划购买，以上施工材料均在长沙地区购买。

### 4.9 项目总平面布置情况

本项目为改扩建工程，除新增废水处理站、罐区、开关站、保安室外，其他工程均依托现有厂房，基本不改变现有厂区平面布置。

厂区主入口依托目前已设置的位于厂区正南侧的主入口，厂区生产、生活用房分区明显，生活区依托二期，位于厂区南侧，生活区设有倒班楼和食堂，详见平面布置图（附图 3）。

#### 4.10 依托可行性分析

本项目为改扩建工程，根据建设单位提供的资料，本项目需要依托现有工程一期的4#罐区、10#仓库、消防水池；二期食堂及宿舍；现有厂区总排口；四期的储罐区、仓库；三期二阶段31#水处理车间（预处理）、32-1#水处理车间、32-2 水处理车间、34#结晶车间；五期32#污水处理车间、44#仓库；现有工程的风险防范措施，依托可行性分析具体详见表 3.3-1。

表 3.3-1 依托现有工程可行性分析

序号	依托内容	设计规模	实际建设规模	本次改扩建工程	其他	是否可依托
1.	4#罐区、4期储罐区	4#罐区设置4个硫酸储罐、2个盐酸储罐、4个氨水储罐、16个液碱储罐，单个储罐储量为50t，不同类型物料储罐均设置有空置罐。 4期罐区位厂区西侧，设置有32%液碱储罐4个（1400m <sup>3</sup> ）、硫酸镍储罐2个（700m <sup>3</sup> ）、硫酸锰储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、硫酸钴储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、纯水储罐2个（700m <sup>3</sup> ）、40%双氧水储罐1个（170m <sup>3</sup> ）、30%氨水储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、98%盐酸储罐2个（500m <sup>3</sup> ）、21%盐酸储罐1个（240m <sup>3</sup> ），合计15个储罐。	4#罐区设置4个硫酸储罐、2个盐酸储罐、4个氨水储罐、16个液碱储罐，单个储罐储量为50t，不同类型物料储罐均设置有空置罐。 4期罐区位厂区西侧，设置有32%液碱储罐4个（1400m <sup>3</sup> ）、硫酸镍储罐2个（700m <sup>3</sup> ）、硫酸锰储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、硫酸钴储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、纯水储罐2个（700m <sup>3</sup> ）、40%双氧水储罐1个（170m <sup>3</sup> ）、30%氨水储罐1个（240m <sup>3</sup> ）、98%盐酸储罐2个（500m <sup>3</sup> ）、21%盐酸储罐1个（240m <sup>3</sup> ），合计15个储罐	通过提高物料的周转频率，即可满足产能提升后的储存要求，无需增加储罐数量。	/	可依托
2.	10#和44#仓库和镍豆镍粉仓库	占地面积分别为3059.98m <sup>2</sup> 、2112m <sup>2</sup> ，2687.4m <sup>2</sup> ，考虑扩建需要的容积。	占地面积分别为3059.98m <sup>2</sup> 、2112m <sup>2</sup> ，2687.4m <sup>2</sup> ，已考虑扩建需要的容积。	可利用现有10#、44#仓库，无需增加仓库	/	可依托
3.	31#水处理车间（预处理）	占地面积为 4217.3m <sup>2</sup> ，建筑面积 9131.55m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期、三期二阶段以及后续规划项目各类废水进行预处理	占地面积为 4217.3m <sup>2</sup> ，建筑面积 9131.55m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为五期、三期二阶段以及后续规划项目各类废水进行预处理	已规划五期废水，通过工程分析可知，可满足本项目要求	/	可依托
4.	32-1#水处理车间	占地面积为 4659.23m <sup>2</sup> ，建筑面积 8376.23m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为五期硫酸铵镁废水 MVR 处理系统车间	占地面积为 4659.23m <sup>2</sup> ，建筑面积 8376.23m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为五期硫酸铵镁废水 MVR 处理系统车间	已规划五期废水，通过工程分析可知，可满足本项目要求	/	可依托
5.	32-2 水处理	占地面积为 4195.24m <sup>2</sup> ，建筑面积	占地面积为 4195.24m <sup>2</sup> ，建筑面积	已规划五期废水，通	/	可依托

	车间	7159.19m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为三期二阶段硫酸钠废水、五期硫酸钠废水及五期氯化钠废水 MVR 处理系统车间	7159.19m <sup>2</sup> ，三层框架结构，主要为本项目硫酸钠废水、五期硫酸钠废水及五期氯化钠废水 MVR 处理系统车间	过工程分析可知，可满足本项目要求		
6.	34#结晶车间	占地面积为3035.57m <sup>2</sup> ，建筑面积6973.62m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为企业预留结晶车间，分结晶区、RO反渗透区，三期二阶段、五期以及后续规划项目废水的反渗透处理均位于该车间，设置1套1320m <sup>3</sup> /d洗水两级反渗透浓缩系统、1套4800m <sup>3</sup> /d两级反渗透提纯系统	占地面积为3035.57m <sup>2</sup> ，建筑面积6973.62m <sup>2</sup> ，三层框架结构，为企业预留结晶车间，分结晶区、RO反渗透区，三期二阶段、五期以及后续规划项目废水的反渗透处理均位于该车间，设置1套1320m <sup>3</sup> /d洗水两级反渗透浓缩系统、1套4800m <sup>3</sup> /d两级反渗透提纯系统	已规划五期废水，通过工程分析可知，可满足本项目要求	/	可依托
7.	消防水池	消防用水量为836m <sup>3</sup> ，消防水池设计规模为1000 m <sup>3</sup>	消防水池1000 m <sup>3</sup>	本项目均在现场有厂房内进行，基本不新增占地，不增加消防用水需求，项目依托一期消防水池可行，同时本项目新建一座 1800m <sup>3</sup> 的消防水池，	/	可依托
8.	食堂、宿舍等	办公楼、食堂、倒班楼等，考虑扩建的需求	办公楼、食堂、倒班楼等，考虑扩建的需求	可利用现有办公楼、食堂、倒班楼等，无需新建	/	可依托
9.	厂区废水总排口	位于檀金路，排入园区市政管网	位于檀金路，排入园区市政管网	本项目在现有车间进行改扩建，排水路径不变，可依托现有管网及排口。	待项目北侧长兴路市政管网接通后排入长兴路市政管网，厂区总排口须重新设置。	可依托

10.	风险防范措施	<p>①、厂区设置2个10000m<sup>3</sup>的临时事故池；</p> <p>②、厂区北侧雨水总排口设置初期雨水收集池(5800m<sup>3</sup>)、事故应急池(4200m<sup>3</sup>，后期再建设4000m<sup>3</sup>)和转换设施；</p> <p>③、厂区各车间地面进行硬化、防腐、防渗处理，周边设立导流渠，车间设置2个50m<sup>3</sup>事故收集池和应急事故泵；</p> <p>④、罐区周围设置有1.5m高围堰，盐酸围堰约100m<sup>3</sup>，硫酸围堰约200m<sup>3</sup>，氨水储罐区四周设置有容积约1500m<sup>3</sup>的围堰。</p> <p>现有工程风险防范措施符合相关要求，已编制了应急预案，并于2020年3月在长沙市环境应急与调查中心进行了备案。</p>	<p>①、厂区设置2个10000m<sup>3</sup>的临时事故池；</p> <p>②、厂区北侧雨水总排口设置初期雨水收集池（5800m<sup>3</sup>）、事故应急池（4400m<sup>3</sup>，后期再建设3800m<sup>3</sup>）和转换设施；</p> <p>③、厂区各车间地面进行硬化、防腐、防渗处理，周边设立导流渠，车间设置2个50m<sup>3</sup>事故收集池和应急事故泵；</p> <p>④、罐区周围设置有1.5m高围堰，盐酸围堰约100m<sup>3</sup>，硫酸围堰约200m<sup>3</sup>，氨水储罐区四周设置有容积约1500m<sup>3</sup>的围堰。</p> <p>现有工程风险防范措施符合相关要求，已编制了应急预案，并于2020年3月在长沙市环境应急与调查中心进行了备案。</p>	<p>本工程主体工程均在在现有厂房内进行改造，不新增生产车间；依托现有工程一期的4#储罐、10#仓库，新建37-1储罐区。现有工程风险防范措施均符合相关要求，本工程依托现有工程的风险防范措施，其风险可控</p>	<p>建议对新增的37-1储罐区进行硬化、防腐、防渗处理，同时罐区周围内设置围堰，并设立导流渠和事故收集池和应急事故泵，收集池经管道连接事故池。</p>	<p>可依托</p>
-----	--------	---	---	---	--	------------

## 5 工程分析

### 5.1 工艺流程及说明

#### 5.1.1 电池级氯化钴溶液生产工艺流程

##### （1）工艺流程

本次技改主要包括以下几个方面：①为了改善车间环境，将盐酸体系工艺变更为硫酸体系，同时采用硫酸体系产生的副产品硫酸铵镁市场需求量更大；②采用锰粉沉铜可以提高硫酸锰的纯度，同时产生的副产品海绵铜可以直接外售；③优化除重流程，节约成本，同时由于 COD 过高蒸发设备运行不稳定，增加除 COD 工序减少蒸发成本。电池级氯化钴溶液生产工艺环节主要包括：浆化、浸出、除铁、P204 萃取除杂（含电池级硫酸锰溶液工艺）、P507 萃钴、沉镍、沉镁等工序，其生产工艺流程及产污节点详见下图。

##### （2）工艺流程说明

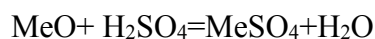
##### ①浆化

将粗氢氧化钴、碳酸钴投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

##### ②浸出

浆化后的钴料由管道输送至酸浸槽，采用硫酸作为酸浸液，浸出温度在 45-70℃ 之间，采用连续浸出方式，浸出终点 pH 值为 1.5，浸出时间 8h。在浸出钴的同时，粗氢氧化钴中的铜、锰、钙、镁、锌等金属也进入酸液中，二氧化硅留存在浸出渣中。为了提高钴的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。浸出渣率~5%，渣主要为钙、硅。

该工序主要反应方程式如下：



其中 Me 为 Co、Mn、Mg、Al 等金属离子。

##### ③除铁铝

在除铁槽中加入碳酸氢铵，蒸汽加热升温至 60-80℃，控制反应 pH 值在 4 左右，使得铝、铁与碳酸氢铵反应生成氢氧化铁、氢氧化铝，铁铝渣经过洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。除铁后液铁、铝含量低于 0.01g/L。

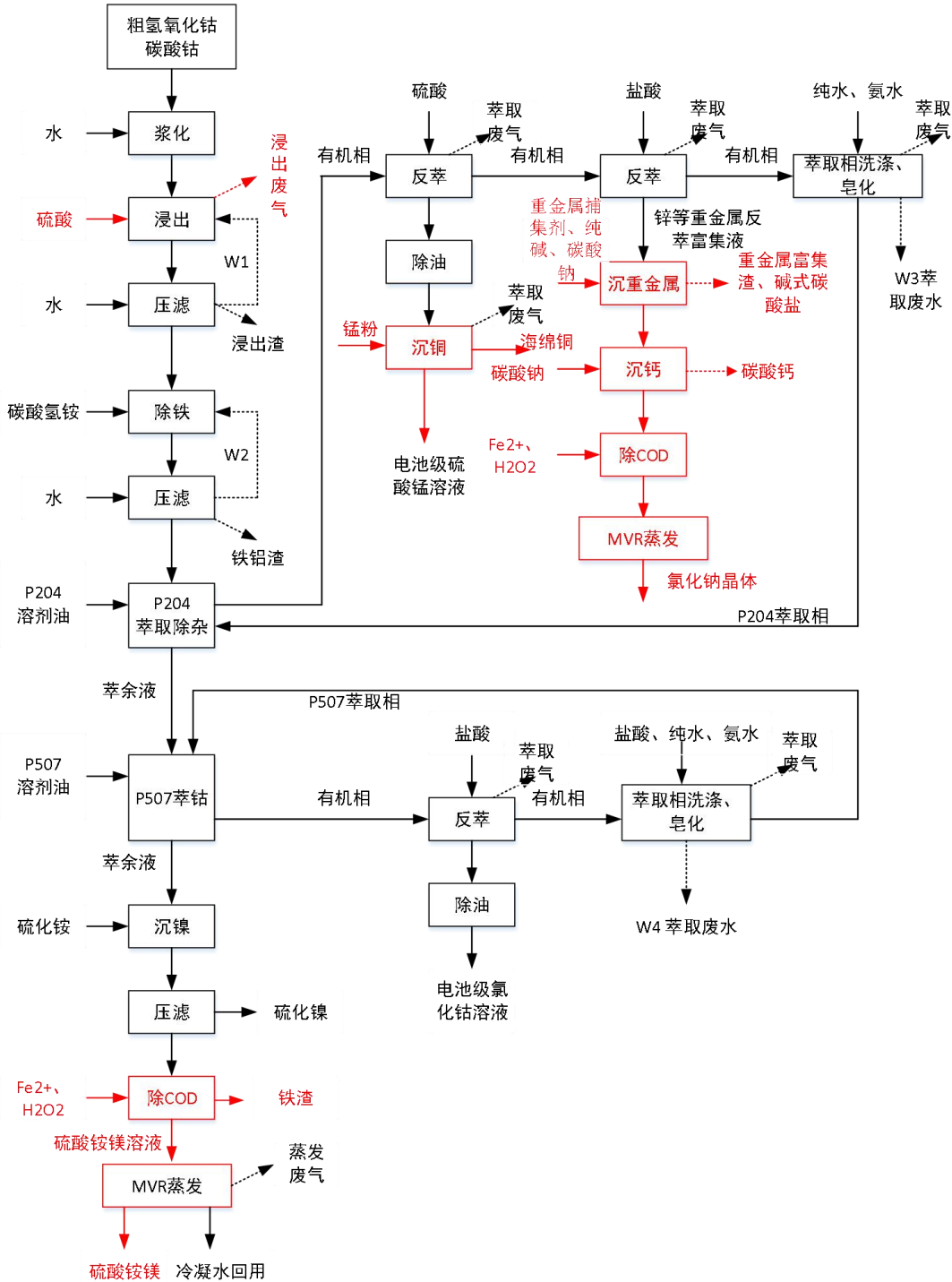
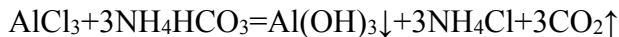
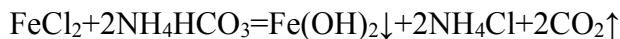


图 5.1-1 电池级氯化钴溶液生产工艺及产污节点图（红色为本次技改变化部分）

碳酸氢铵除铁铝工序反应方程式如下：





#### ④P204 萃取除杂及电池级硫酸锰溶液生产工艺

##### a 电池级硫酸锰溶液生产工艺

采用萃取法萃取除铁后液中的锰，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锰进入 P204 有机相。

萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液进行萃取，通过萃取条件的控制，将除铁后液中的  $\text{Mn}^{2+}$  与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入后续萃取除杂工段。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度  $< 30^\circ\text{C}$ ），通过控制反萃条件生成硫酸锰溶液，硫酸锰溶液经除油、加锰粉沉铜后成为电池级硫酸锰溶液，同时产生海绵铜外售，萃取剂经洗涤、皂化后回用。

##### b 萃取除杂

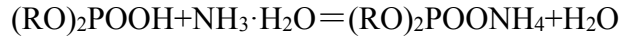
采用萃取法去除铜、锌、钙、镉等金属杂质，除杂采用逆流萃取操作，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的铜、锌、钙、镉等金属杂质进入 P204 有机相。

除铁后液除锰后泵至萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P204、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液进行萃取，通过萃取条件的控制，将水相中的  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  等金属离子与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃钴工段（经 P204 萃取除杂后的萃余液金属杂质含量可控制在  $0.5\text{-}1\text{mg/L}$ ）。负载有机相采用盐酸进行反萃（反萃温度  $< 30^\circ\text{C}$ ），锌、钙、镉等金属富集到反萃富集液中，在反萃富集液中分步投加纯碱、碳酸钠、重金属捕集剂进行沉重及沉钙工序，分别产生碱式碳酸盐、重金属富集渣、碳酸钙，碱式碳酸盐和碳酸钙作为副产品外售，重

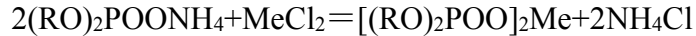
金属富集渣作为危废委托有资质单位处置；沉钙后的溶液为氯化铵溶液，经 MVR 蒸发生产氯化铵晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

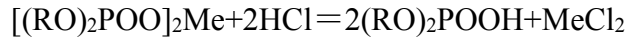


P204 萃取：



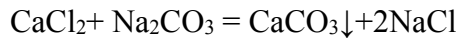
其中：Me 为 Ca、Mn、Zn 等金属。

盐酸反萃：



其中：Me 为 Ca、Zn 等金属。

碳酸钠沉钙：

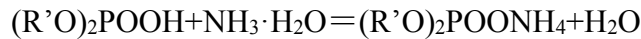


⑤P507 萃钴

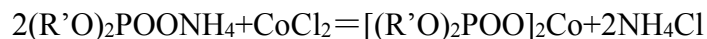
P204 除杂萃余液泵至 P507 萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P507、磺化煤油和氨水，氨水先与萃取剂进行皂化反应，氨水中的  $\text{NH}_4^+$  离子与萃取剂中的  $\text{H}^+$  离子置换；皂化后的萃取剂再与除杂萃余液进行萃取，萃取温度 15-30℃，通过萃取条件的控制，将除杂萃余液中的  $\text{Co}^{2+}$  与萃取剂中的  $\text{NH}_4^+$  进行置换，成为负载有机相，然后再与盐酸进行反萃，经除油后得到电池级  $\text{CoCl}_2$  溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。反萃液除油采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

该工序主要反应方程式如下：

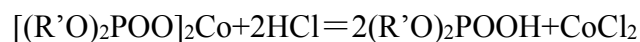
P507 皂化：



P507 萃取：



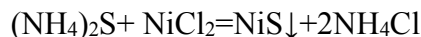
盐酸反萃：



## ⑥沉镍

萃钴后的萃余液主要成分为镍、镁、氯化铵，采用硫化铵沉淀法将萃余液中的镍沉淀至 0.001~0.0005g/L。将萃钴后的萃余液泵至除镍槽，在除镍槽中加入硫化铵，蒸汽加热升温至 60-70℃ 以上，使得镍与硫化铵反应生成硫化镍，产生的硫化镍用作项目硫酸镍线的原料用。

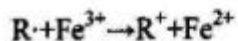
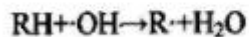
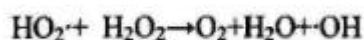
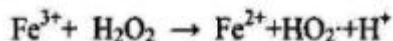
该工序主要反应方程式如下：



## ⑦除 COD

采用芬顿氧化法加入硫酸亚铁和双氧水去除萃余液中的 COD。

该工序主要反应方程式如下：



## ⑧MVR 蒸发

除 COD 后液中成分主要为硫酸铵镁，采用 MVR 浓缩结晶产出硫酸铵镁晶体作副产品外售，冷凝水回用于浸出环节。

## 5.1.2 电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨/年）生产工艺流程

## (1) 工艺流程

本次技改主要包括以下几个方面：①采用锰粉沉铜可以提高硫酸锰的纯度，同时产生的副产品海绵铜可以直接外售；②优化除重流程，节约成本，同时由于 COD 过高蒸发设备运行不稳定，增加除 COD 工序减少蒸发成本。6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产工艺环节主要包括：洗涤、浆化、浸出、除铁、P204

萃取除杂（含电池级硫酸锰溶液工艺）、P507 萃钴、C272 萃镁、除油、MVR 调浓等工序，其生产工艺流程及产污节点详见图 5.1-2。

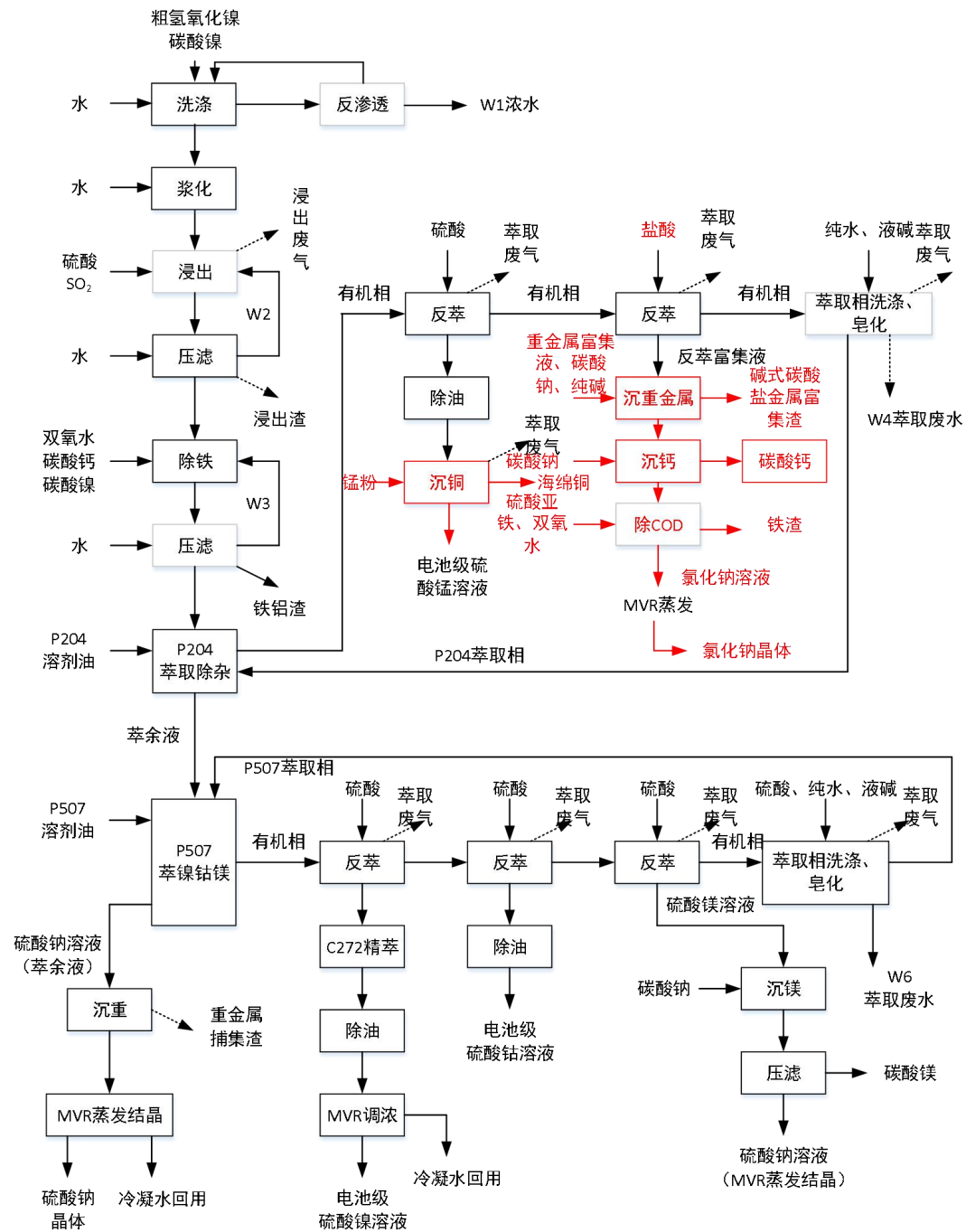


图 5.1-2 电池级硫酸镍溶液生产工艺及产污节点图（红色为本次技改变化部分）

(2) 工艺流程说明

① 洗涤

粗氢氧化镍经分散破碎后洗涤环节，以洗去粗氢氧化镍中阴离子和部分镁金

属。加入纯水或蒸馏水进行水洗，四级逆流洗涤，洗涤后的浆料经陶瓷过滤机，固液分离；洗水多次回用后经碳酸钠沉镁后，过反渗透膜制备纯水回用，浓水送污水处理车间处理。

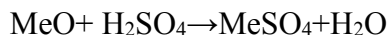
### ②浆化

洗涤后的粗氢氧化镍投入浆化槽，加入纯水或蒸馏水进行浆化，浆化后泵至浸出槽。

### ③浸出

浆化后的粗氢氧化镍由管道输送至浸出槽，在浸出槽中加入浓硫酸进行浸出，并添加适量还原剂SO<sub>2</sub>对原料中的钴和锰进行有效浸出，浸出温度在60-70℃之间，浸出终点控制pH值在2.5~3.0。为了提高镍的收率，采用压滤机对浸出渣进行逆流洗涤，以充分洗去渣中夹带的可溶性有价金属，洗液返回浸出工序。

该工序主要反应方程式如下：

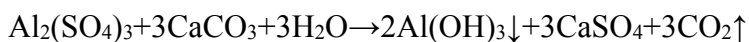
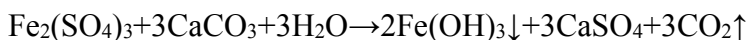
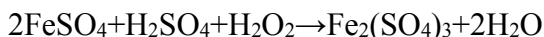


其中：Me为Ni、Co、Mn、Mg、Al等金属离子。

### ④除铁铝

将前述浸出后液泵至除铁槽，在除铁槽中加入双氧水、碳酸钙及碳酸镍，蒸汽间接加热升温至90℃以上，控制反应pH值在4.5左右，使得铝、铁与碳酸钠反应生成铁渣、铝渣，铁铝渣洗涤后外售进行综合利用，洗水回用。

该工序主要反应方程式如下：



### ⑤P204萃取除杂及电池级硫酸锰溶液生产工艺

#### a 电池级硫酸锰溶液生产工艺

采用萃取法萃取除铁后液中的锰，通过控制水相pH值、温度，可使水相中的锰进入P204有机相。

萃取槽中添加萃取剂P204、磺化煤油和液碱，液碱先与萃取剂进行皂化反应，液碱中的钠离子与萃取剂中的H<sup>+</sup>离子置换；皂化后的萃取剂再与除铁后液

进行萃取，通过萃取条件的控制，将除铁后液中的  $Mn^{2+}$  与萃取剂中的  $Na^+$  进行置换，成为负载有机相，萃取完成后物料分层，P204 有机相进入反萃环节，水相则进入后续萃取除杂工段。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度  $<30^{\circ}C$ ），通过控制反萃条件生成硫酸锰溶液，硫酸锰溶液经除油、加锰粉沉铜后成为电池级硫酸锰溶液，同时产生海绵铜外售，萃取剂经洗涤、皂化后回用。

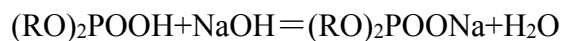
#### b 萃取除杂

采用萃取法去除锌、钙、镉等金属杂质，除杂采用逆流萃取操作，通过控制水相 pH 值、温度，可使水相中的锌、钙、镉等金属杂质进入 P204 有机相。

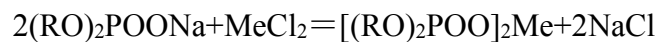
通过萃取条件的控制，使除铁后液中的  $Zn^{2+}$  等金属进入负载有机相，P204 负载有机相进入反萃环节，水相则进入 P507 萃钴工段（经 P204 萃取除杂后的萃余液金属杂质含量可控制在  $0.5-1mg/L$ ）。负载有机相采用硫酸进行反萃（反萃温度  $<30^{\circ}C$ ），锌、钙、镉等金属富集到反萃富集液中，在反萃富集液中分步投加液碱、碳酸钠进行沉重及沉钙工序，分别产生金属碱式碳酸盐富集渣、碳酸钙，碳酸钙作为副产品外售，碱式碳酸盐作为副产品销售或者作为危废委托有资质单位处置；沉钙后的溶液为氯化钠溶液，经 MVR 蒸发生产氯化钠晶体作为副产品外售。

该工序主要反应方程式如下：

P204 皂化：

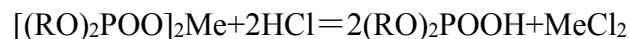


P204 萃取：



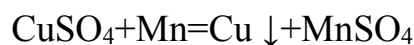
其中：Me 为 Ca、Mn、Zn 等金属。

盐酸反萃：

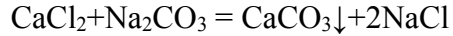


其中：Me 为 Ca、Mn、Zn 等金属。

置换除铜：



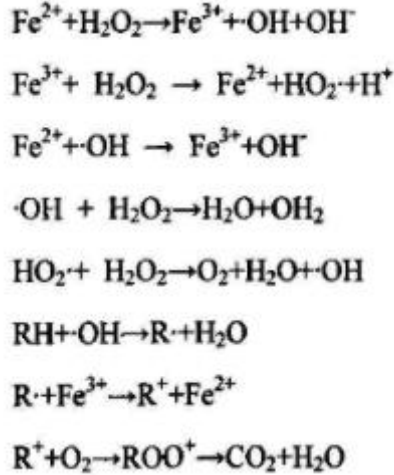
碳酸钠沉钙：



除 COD:

采用芬顿氧化法加入硫酸亚铁和双氧水去除萃余液中的 COD。

该工序主要反应方程式如下:

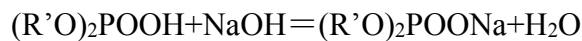


#### ⑤P507 萃钴

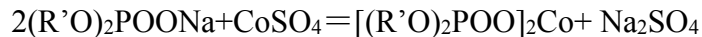
P204 除杂萃余液泵至 P507 萃取槽，萃取槽中添加萃取剂 P507、磺化煤油和液碱，萃取温度 15-30℃，通过萃取条件的控制，使除杂萃余液中的  $\text{Co}^{2+}$  进入负载有机相，然后再与硫酸进行反萃，得到纯净的  $\text{CoSO}_4$  溶液，萃取剂经洗涤、皂化后回用。反萃液除油采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

该工序主要反应方程式如下:

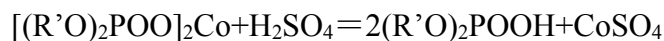
P507 皂化:



P507 萃取:



硫酸反萃:



#### ⑥C272 萃镁

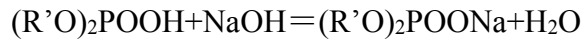
萃钴后的萃余液进入下一级 C272 萃取槽，通过萃取条件的控制，使萃余液中的  $\text{Mg}^{2+}$  进入负载有机相，然后再与硫酸进行反萃，萃取剂经洗涤、皂化后回

用。

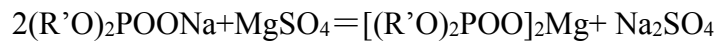
采用碳酸钠沉淀法去除反萃液中的镁，将反萃液泵至除镁槽，在除镁槽中键入碳酸钠，蒸汽间接加热升温至 50℃ 以上，使得镁与碳酸钠反应生成碱式碳酸镁；沉镁后的硫酸钠溶液送 MVR 装置处理。

该工序主要反应方程式如下：

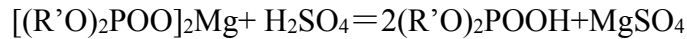
P507 皂化：



P507 萃取：



硫酸反萃：



碳酸钠沉镁：



#### ⑦除油及 MVR 调浓

萃镁后的萃余液为硫酸镍溶液，含少量油份。萃镁后的萃余液采用采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，反萃液中的油份可降至 3mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

除油后的硫酸镍溶液经 MVR 蒸发调浓至镍浓度为 120g/L 后，可直接用于企业三元前驱体生产，MVR 蒸发形成的冷凝水回用。

### 5.1.3 四氧化三钴生产工艺

本次改扩建工程四氧化三钴生产工艺与现有工程相同，本章节不再重复，具体工艺流程详见3.6.1.1。

### 5.1.4 镍豆镍粉制硫酸镍成品液生产线

本次改扩建工程镍豆镍粉溶解生产工艺与现有工程相同，本章节不再重复，具体工艺流程详见3.6.1.4。



## 5.2 项目相关平衡

### 5.2.1 物料平衡

本次环评主要根据项目设计资料进行相关平衡分析。

#### （1）电池级氯化钴溶液生产工艺物料平衡分析

电池级氯化钴溶液生产工艺物料平衡分析如下：

表 5.2-1 电池级氯化钴溶液物料平衡表

进料		出料			
投加物料名称	总量 (t/a)	产出物料名称		总量 (t/a)	
粗氢氧化钴	15200	主产品	电池氯化钴溶液	63230	
碳酸钴	1968	副产品	硫酸锰溶液	8105.5	
盐酸	32626		粗制海绵铜	94.57	
硫酸	28182		氯化钠	2760	
氨水	40130		氯化铵	216	
亚硫酸铵	1180		硫化镍	320	
P204	14		碳酸钙	328	
P507	14.5		硫酸铵镁	24994	
溶剂油	42		回收萃取剂	P204	13.72
碳酸氢铵	70			P507	13.75
碳酸钠	780	5#溶剂油		41.63	
锰粉	57.08	固废	浸出渣	1180	
硫化铵	1729		铁铝渣	82	
双氧水	2193		重金属富集渣	90	
硫酸亚铁	122	废气		72.61	
重金属捕集剂	60				
MVR 冷凝水	182357	MVR 冷凝水	回用	182357	
蒸汽	27000		达标排放	42100	

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

		MVR 蒸发水蒸气	7726
合计	333725	合计	333725

(2) 6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产工艺物料平衡分析

6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产工艺物料平衡分析如下：

表 5.2-2 电池级硫酸镍溶液物料平衡表

进料		出料		
投加物料名称	总量 (t/a)	产出物料名称		总量 (t/a)
粗氢氧化镍	12928	主产品	电池级硫酸镍溶液	65814
碳酸镍	2011		电池级硫酸钴溶液	3748.2
硫酸	22950		电池级硫酸锰溶液	5041.09
SO <sub>2</sub>	250	副产品	海绵铜	4.73
液碱	19830		碳酸锌	140
P204	14		碳酸钙	105
P507	14.5		碳酸镁	1400
			氯化钠晶体	5231.09
			硫酸钠晶体	19046.52
			碳酸锰	190
C272	10	回收萃取剂	P204	13.72
5#溶剂油	53		P507	13.75
双氧水	100		C272	9.8
			5#溶剂油	52.39
碳酸钙	128	固废	浸出渣	650
碳酸钠	1810		铁铝渣	84
MVR 冷凝水	129300		碱式碳酸盐金属富集渣	154
纯水	85516.46	废气		41.72
金属锰粉	4.09			
盐酸 (31%)	18016.96	MVR 冷凝水回用		129300
		MVR 蒸发水蒸气		6696
		外排废水		55200
合计	292936.01	合计		292936.01

(3) 四氧化三钴生产工艺物料平衡分析

四氧化三钴生产车间物料平衡见表 5.2-3。

表 5.2-3 四氧化三钴生产车间物料平衡表

进料		出料		
投加物料名称	总量 (t/a)	产出物料名称	总量 (t/a)	
氯化钴晶体	41608	四氧化三钴	14000	
碳酸氢氨	35000			
纯水站纯水	220990	氯化铵	22456	
回用淡水	14000	回用淡水	14000	
氧气	980	外排废水	250866	
稀盐酸	1779.4	废气（包括二氧化碳、水蒸气）	12993.74	
氨水	56	固废	原料溶解滤渣	22.06
			除铁渣	1.4
		钴离子回收系统反洗溶液	74.2	
合计	314431.4	合计	314431.4	

(4) 镍豆镍粉生产工艺物料平衡分析

镍豆镍粉生产线物料平衡见表 5.2-4。

表 5.2-4 镍豆镍粉溶解生产车间物料平衡表

进料		出料	
投加物料名称	总量 (t/a)	产出物料名称	总量 (t/a)
镍豆镍粉	20400	硫酸镍净化液	221050.74
纯水	165300.91	废气（包括水蒸气）	2943.3
98%硫酸	35522.38	氢氧化镍铁渣	4465.68
30%双氧水	5074.64		
30%液碱	2161.79		
合计	228459.72	合计	228459.72

5.2.2 主要金属元素平衡

根据原料成分分析表以及工艺过程，工程镍、钴、锰及硫元素平衡见下表。

表 5.2-5 工程镍元素平衡表

投入					产出				
序号	物料名称	数量 (t/a)	含镍比例 (%)	含镍量 (t/a)	序号	物料名称	数量 (t/a)	含镍比例 (%)	含镍量 (t/a)
1	金属镍豆 镍粉	20400	99.98	20397.96	1	硫酸镍	286864. 74	9.12	26162.064
2	粗氢氧化 镍	12928	39.65	5125.952	2	氯化钴	63230	0.050	31.615
3	碳酸镍	2011	45	904.95	3	硫酸钴	3748.2	0.048	1.799
4	粗氢氧化 钴	15200	0.91	138.32	4	含镍固废携带物料			370.475
5	碳酸钴	2952	0.003	0.059	5	废水含镍			1.288
合计				26567.241	合计				26567.241

表 5.2-6 工程钴元素平衡表

投入					产出				
序号	物料名称	数量 (t/a)	含钴比例 (%)	含钴量 (t/a)	序号	物料名称	数量 (t/a)	含钴比例 (%)	含钴量 (t/a)
1	氯化钴 晶体	41608	24.71	10281.33 7	1	四氧化三钴	14000	73.42	10278.8
2	粗氢氧化 化钴	15200	33.72	5125.44	2	氯化钴	63230	9.49	6000
3	碳酸钴	1968	46	905.28	3	硫酸钴	3748. 2	9.12	341.836
4	粗氢氧化 化镍	12928	2.64	341.299	4	硫酸镍	65814	0.003	1.974
5	碳酸镍	2011	0.1	2.011	5	硫酸锰	13149 .59	0.005	0.657
					6	外排含钴颗粒 物	0.916		
					7	含钴固废携带 物料	31.1701		
					8	废水含钴	0.0139		
合计				16655.36 7	合计				16655.36 7

表5.2-7工程锰元素平衡表

投入					产出				
序号	物料名称	数量 (t/a)	含锰比例 (%)	含锰量 (t/a)	序号	物料名称	数量 (t/a)	含锰比例 (%)	含锰量 (t/a)
1	粗氢氧化钴	15200.000	4.450	676.400	1	硫酸锰	13149.590	9.020	1186.093
2	粗氢氧化镍	12928.000	3.990	515.827	2	外排含锰颗粒物	190.000	32.840	62.396
3	碳酸钴	1968.000	0.005	0.098	3	含锰固废携带物料			4.381
4	锰粉	61.17	99	60.558	4	外排废水含锰			0.013
合计				1252.883	合计				1252.883

表5.2-8工程氨平衡表

投入					产出				
序号	物料名称	数量 (t/a)	含氨比例 (%)	含氨量 (t/a)	序号	物料名称	数量 (t/a)	含氨比例 (%)	含氨量 (t/a)
1	21%氨水（包括回收氨水）	40186	21	8439.06	1	氯化铵	22672	32.07	7270.91
2	碳酸氢铵	35070	20.67	7248.969	2	回收 21%氨水	39867.4	21	8372.154
3	硫化铵	1729	4.226	73.074	3	废气外排氨	/	/	105.919
/					3	外排废水中氨			12.12
合计				15761.103	合计				15761.103

### 5.2.3 水平衡分析

#### 5.2.3.1 工艺水平衡分析

##### (1) 电池级氯化钴溶液工艺水平衡分析

电池级氯化钴溶液生产线生产工艺废水（包括萃余液、萃取废水）经生产车间废水处理槽、32#污水处理车间处理后，冷凝水回用量为 182357m<sup>3</sup>/a，冷凝水外排量为 42100m<sup>3</sup>/a。

电池级氯化钴溶液工艺水平衡分析如下：

表 5.2-9 电池级氯化钴溶液工艺水平衡表

投入 (m <sup>3</sup> /a)		产出 (m <sup>3</sup> /a)	
原辅料带入	59031	电池级氯化钴溶液	57097
新鲜水	19511	电池级硫酸锰溶液	8094
MVR 冷凝水	182357	副产品带出	683
蒸汽带入	27000	固废带出	474
反应生成水	10848	MVR 水蒸汽损耗	7942
		MVR 冷凝水	回用
			达标外排
合计	298747	合计	298747

(2) 6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液工艺水平衡分析

6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产线生产工艺废水（包括萃余液、萃取废水、皂化废水）经生产车间废水处理槽、厂区 32#污水处理车间处理后，冷凝水回用量为 119057m<sup>3</sup>/a，洗涤浓水排放量为 9200m<sup>3</sup>/a，皂化废水排放量为 46000m<sup>3</sup>/a。

6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液工艺水平衡分析如下：

表 5.2-10 6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液工艺水平衡表

投入 (m <sup>3</sup> /a)		产出 (m <sup>3</sup> /a)	
原辅料带入	28679.54	电池级硫酸镍溶液	50000
MVR 冷凝水	119057	电池级硫酸钴溶液	2850
纯水	85516.46	硫酸锰溶液	3788
反应生成水	5206	副产品带出	585
		固废带出	283
		MVR 水蒸汽损耗	6696
		MVR 冷凝水回用	119057
		达标外排	55200
合计	238459	合计	238459

(3) 四氧化三钴工艺水平衡分析

四氧化三钴生产线生产工艺废水（包括母液、洗涤废水）经污水处理车间内四钴废水处理系统处理后，冷凝水回用量为 140000m<sup>3</sup>/a，废水外排量为 250866m<sup>3</sup>/a。

四氧化三钴生产线工艺水平衡分析如下：

表 5.2-11 四氧化三钴工艺水平衡表

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
纯水站纯水	220990	外排水量	250866	达标外排
污水处理车间淡水	140000	污水处理车间淡水	140000	回用于水洗工序
原辅料带入水	31696	损失水蒸气	3999.8	
反应生成水	2184	废渣废水	4.2	
合计	282050	合计	282050	

## (4) 镍豆镍粉溶解工艺水平衡分析

镍豆镍粉溶解生产线无生产工艺废水产生。

镍豆镍粉溶解生产线工艺水平衡分析如下：

表 5.2-12 镍豆镍粉溶解生产线水平衡表

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
纯水站纯水	165300.92	成品带走水	166151.99	--
原辅料带入水	5775.92	损失水蒸气	2537.34	--
反应生成水	291.89	废渣废水	2679.4	--
合计	171368.73	合计	171368.73	--

## 5.2.3.2 其他用排水分析

## (1) 车间设备清洗用水

项目车间内浸出槽、萃取槽、压滤机等设备需定期清洗，设备清洗用水量约 30 m<sup>3</sup>/d，设备清洗废水收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后进入宁乡经开区污水处理及回用水厂。

## (2) 车间地面清洗用水

项目生产过程中各车间地面需进行清洗，车间地面清洗用水量约 20m<sup>3</sup>/d，地面清洗废水收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后进入宁乡经开区污水处理及回用水厂。

## (3) 废气处理设施用水

项目废气处理设施主要为碱喷淋塔、水喷淋塔，主要处理浸出及萃取过程产生的酸雾、氨，废气处理设施产生的废水主要含盐，项目废气处理设施用水量约 12m<sup>3</sup>/d，收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后进入宁乡经开区污水处理及回用水厂。



#### （4）生活污水

项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

#### （5）初期雨水

本项目为改扩建工程，除新增一新建 65#废水处理站、37-1 原料罐组、51#安保水池、两座开关站以及保安室外，其它生产活动均在现有厂房内进行，即基本不增加中伟新能源厂区初期雨水汇水面积。引用三期环评资料，厂区最大一次初期雨水量约为 34m<sup>3</sup>。

中伟新能源厂区初期雨水收集池容积为 5800m<sup>3</sup>，能够满足本工程建成后初期雨水收集需求，初期雨水经收集后送至厂内三元水处理线处理。

#### （6）纯水站浓水

本项目纯水站采用砂滤、反渗透处理工艺，纯水得率约 80%。

纯水站水源为自来水、以及 MVR 冷凝水，纯水站浓水作清净下水排入经开区雨水管网。

### 5.2.3.3 本项目总水平衡分析

经前述分析，本项目各生产线产生的工艺废水经厂内污水处理车间处理达标后大部分回用于生产线，剩余的外排至市政污水管网，进入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理，最终排入泔水。

本项目运营期废水排放量为 368626m<sup>3</sup>/a，其中生产工艺废水排放量为 348166m<sup>3</sup>/a（四氧化三钴生产线废水排放量为 250866m<sup>3</sup>/a，电池级氯化钴溶液生产线冷凝水排放量为 42100m<sup>3</sup>/a，6000 金属吨/年电池级硫酸镍溶液生产线洗涤浓水、皂化废水排放量为 55200m<sup>3</sup>/a），其他生产废水排放量为 20460m<sup>3</sup>/a。

项目运营期水平衡详见下图。

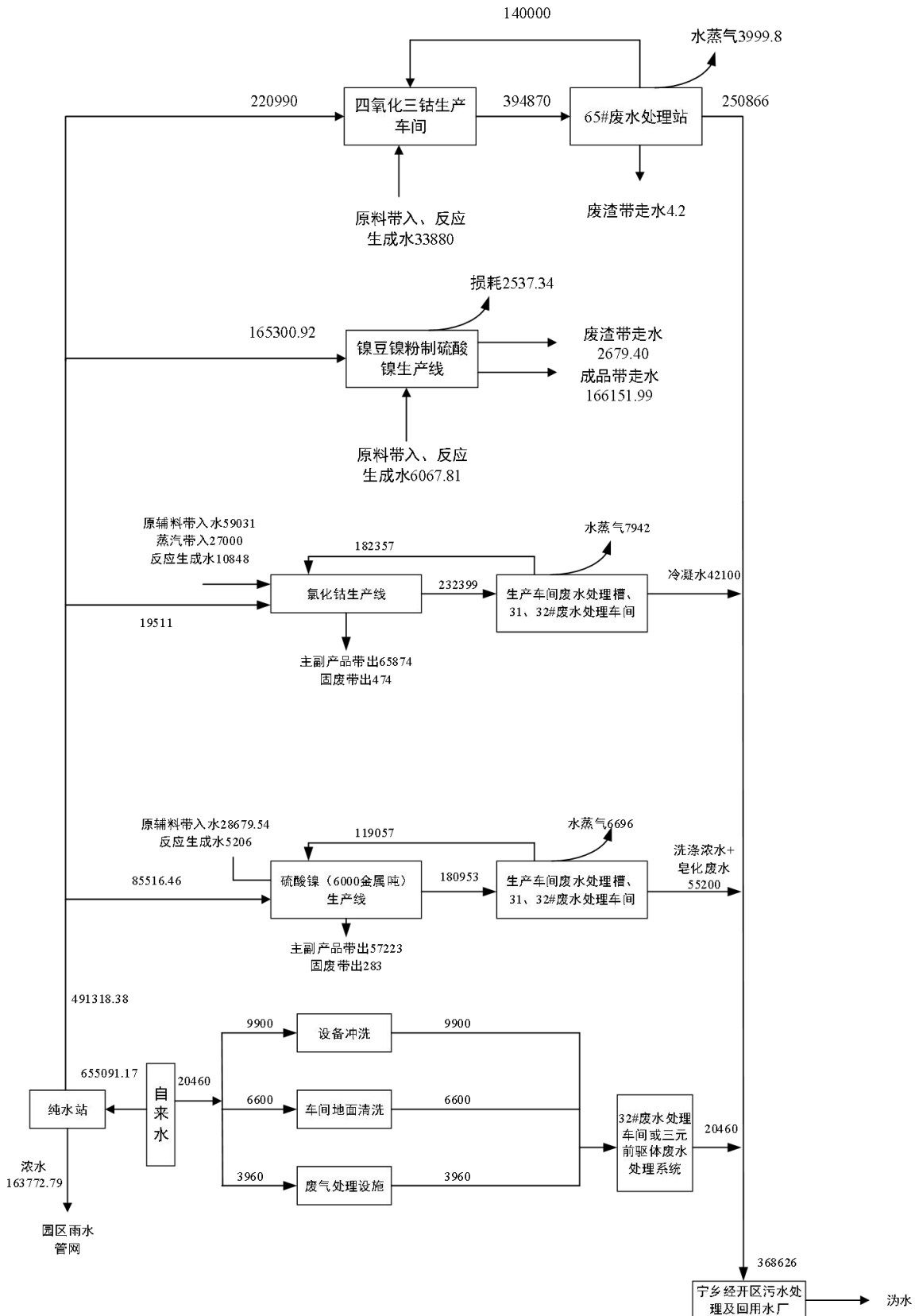


图 5.2-1 项目运营期水平衡图单位:  $\text{m}^3/\text{a}$

### 5.3 施工期污染源分析

项目施工期主要包括场地平整、土建施工、设备安装调试等阶段，经竣工验收后即投入营运使用。施工期工艺流程及产污流程如下图所示：

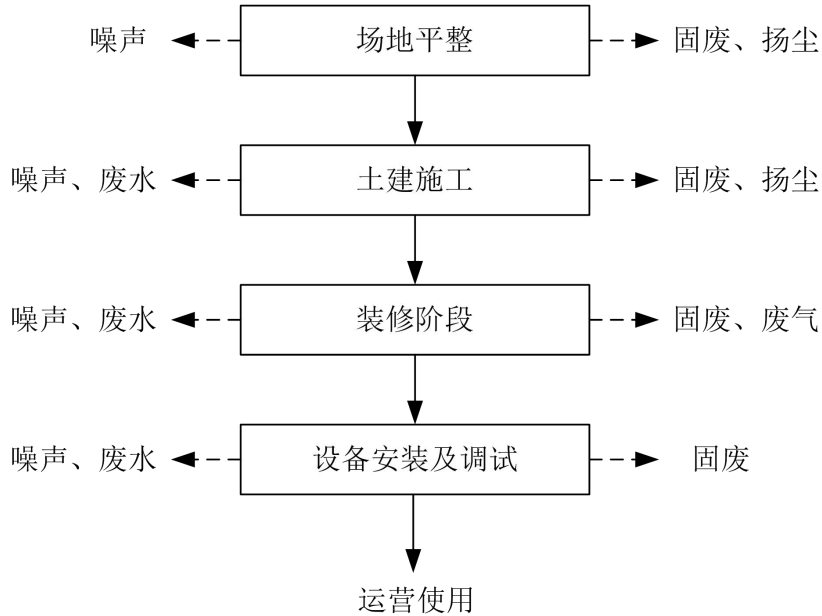


图 5.3-1 项目施工期工艺流程及产污流程图

#### 5.3.1 施工期废气

施工期的大气污染物主要是扬尘、汽车尾气。

##### (1) 施工扬尘

项目施工中，在场地平整、土建施工等过程中，都将产生颗粒物污染施工环境。类比同类工程，浓度较高的施工阶段是场地平整过程中的土料装卸过程（约  $20\text{mg}/\text{m}^3\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；类比同类工程项目，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到  $0.487\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工期无组织扬尘的污染范围主要集中在施工场地外 150m 以内。

##### (2) 汽车尾气

施工中施工机械产生的废气、运输车辆产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是烯烃类、CO 和  $\text{NO}_x$ ，属无组织间隙性排放。在施工过程中用到的推土机、挖掘机、装载机及运

输卡车，类比类似的项目，施工期的废气为无组织间断排放，产生量不大，影响范围有限。

### 5.3.2 施工期废水

施工废水主要来源于工程施工砼浇筑和机械、车辆的冲洗和施工人员的生活废水等。

#### （1）施工废水

施工废水主要为施工设备的清洗用水等过程产生，主要含 SS 和油污。据类比及初步估算，一般施工车辆冲洗废水约 500L/辆，每天按 20 辆计，冲洗废水约 10m<sup>3</sup>/d。施工废水收集、沉淀处理后回用作施工场地降尘用水、车辆和工具冲洗水，不排放。

#### （2）生活废水

项目预计施工人数约为 20 人，均不在施工营地住宿，生活废水主要是洗手废水，每人每天用水量约为 50L，施工生活用水量为 1m<sup>3</sup>/d，生活废水产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d，生活废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS，施工期生活废水经化粪池处理后排入市政污水管网。

### 5.3.3 施工期噪声

施工期噪声主要来自施工机器和运输设备噪声。主要噪声源有推土机、挖掘机、冲击钻、手风钻以及运输车辆所产生的交通噪声，噪声强度均在 75~100dB（A）之间，施工期各施工机械噪声见下表。

表 5.3-1 主要施工机械噪声强度

序号	设备名称	测量声级 dB（A）
1	推土机	96
2	装载机	89
3	挖掘机	86
4	振动器	92
5	中、轻型载重汽车	85

### 5.3.4 施工期固体废物

项目施工过程中场地平整、建筑物基础开挖产生的开挖土石方全部用于项目

用地范围的回填，项目施工过程中不会产生废弃土石方，故施工期固体废物主要是生活垃圾、建筑垃圾。

#### （1）建筑垃圾

项目施工期建筑垃圾主要来自施工作业及室内装修，包括砂石、石块、碎砖、混凝土碎块等，建筑垃圾按每 100m<sup>2</sup> 建筑面积产生建筑垃圾 1.5t 计算，本项目总建筑面积约 7195.95m<sup>2</sup>，则施工期建筑垃圾产生量约为 120t。

建筑垃圾集中收集后，需按照建筑垃圾管理部门的要求运至指定地点堆放或处置，并请具有建筑垃圾运输许可证的单位按照指定的路线和地点进行运输和填埋。

#### （2）生活垃圾

施工期施工人员约 20 人，不在施工场地食宿，垃圾产生量以 0.3kg/人·d 计，则约 6kg/d，生活垃圾统一收集后清运至垃圾收集清运点，由环卫部门处置。

### 5.3.5 施工期生态影响

项目位于宁乡经开区，根据现场踏勘，本项目用地区内植被覆盖率一般，无珍稀动植物，施工期生态影响主要表现为施工水土流失。

项目施工开挖过程使表土松散裸露，在大雨或暴雨等天气下受地表径流的冲刷而发生水土流失，另外施工期由于挖土、堆料等作业，将会对局部景观造成一定的不良影响。但这些影响会随着施工的结束而消失，并且项目建成后绿化植被将会得到一定程度的恢复，补偿被损坏的生态，对区域生态环境有所改善。

## 5.4 运营期污染源分析

### 5.4.1 运营期废气

#### 5.4.1.1 电池级氯化钴溶液生产线

电池级氯化钴溶液生产线废气主要为浸出废气和萃取废气，产生于各自的生产车间，其中浸出及配酸过程废气污染因子为硫酸雾，萃取及配酸过程废气污染因子为挥发性有机物、硫酸雾、HCl 及氨。

#### （1）有组织废气

### ①浸出及配酸废气

浸出过程在密闭浸出槽中进行，物料用管道连接至浸出槽顶部进料口密闭投加，可减少无组织排放。根据设计，浸出槽顶部设有排气孔，排气孔用一根300mm软管吸收酸雾，负压抽气，浸出车间配备2套酸雾吸收系统，采用二级碱喷淋塔处理（处理效率可达98%以上），设计风机风量分别为36000Nm<sup>3</sup>

（G54-1，）、42000Nm<sup>3</sup>（G54-2），收集效率99%，排气筒高度设计均为20m。

根据类比《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》可知，浸出及配酸过程硫酸雾挥发量约占消耗量的0.2%，则硫酸雾产生量约54.134t/a。

G54-1有组织硫酸雾产生量为24.735t/a（3.123kg/h，86.753mg/m<sup>3</sup>）经二级碱喷淋处理后硫酸雾排放量为0.495t/a（0.062kg/h，1.735mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）。

G54-2有组织硫酸雾产生量为28.858t/a（3.644kg/h，86.753mg/m<sup>3</sup>）经二级碱喷淋处理后硫酸雾排放量为0.577t/a（0.073kg/h，1.735mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表3硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）。

### ②萃取废气

萃取工序采用P204、P507为萃取剂，以5#溶剂油为溶剂，萃取车间有机废气主要来自于萃取剂及5#溶剂油的挥发，本次评价以VOCs表征。萃取槽采用水封水封密闭措施，萃取废气由风机经抽气管排至萃取废气处理设施。萃取剂反萃过程无需加温，由于盐酸、硫酸、氨水具有挥发性，类比同类工程，有机相在反萃和再生过程时盐酸、氨水的挥发量约占消耗量的0.1%，硫酸雾的挥发量约占0.03%。

根据设计，萃取车间配备5套萃取废气处理系统，其中综合萃取废气采用一级水喷淋+一级碱喷淋塔+一级活性炭吸附装置处理（VOCs处理效率可达80%以上，HCl处理效率可达95%以上，硫酸雾处理效率可达95%以上，氨的去除效率可达90%以上；各喷淋塔顶端设有除雾器，在进入活性炭吸附装置前无需脱水）；沉铜过程产生的硫酸雾采用碱洗喷淋装置（硫酸雾处理效率可达95%以上），收

集效率 99%，排气筒高度设计均为 20m。

萃取、反萃及有机相再生过程 VOCs 产生量为 1.4t/a，HCl 产生量约 8.31t/a，氨产生量约 8.02t/a，硫酸雾产生量为 0.68t/a，沉铜过程的硫酸雾的产生量约为 1t/a。

G53-1（综合萃取废气）设计风机风量为 45000Nm<sup>3</sup>/h，有组织 VOCs 产生量为 0.554t/a(0.07kg/h, 1.556mg/m<sup>3</sup>)经处理后 VOCs 排放量为 0.111t/a(0.014kg/h, 0.311mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率(50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h)；有组织 HCl 产生量为 3.291t/a(0.416kg/h, 9.233mg/m<sup>3</sup>)经处理后 HCl 排放量为 0.165t/a(0.021kg/h, 0.462mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值要求(10 mg/m<sup>3</sup>)；有组织氨产生量为 3.176t/a(0.401kg/h, 8.911mg/m<sup>3</sup>)经处理后氨排放量为 0.318t/a(0.04kg/h, 0.891mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值要求(20 mg/m<sup>3</sup>)；有组织硫酸雾产生量为 0.269t/a(0.034kg/h, 0.756mg/m<sup>3</sup>)经处理后硫酸雾排放量为 0.013t/a(0.002kg/h, 0.038mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值要求(20mg/m<sup>3</sup>)。

G53-2（综合萃取废气）设计风机风量为 24000Nm<sup>3</sup>/h，有组织 VOCs 产生量为 0.277t/a(0.035kg/h, 1.458mg/m<sup>3</sup>)经处理后 VOCs 排放量为 0.055t/a(0.007kg/h, 0.292mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率(50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h)；有组织 HCl 产生量为 1.645t/a(0.208kg/h, 8.656mg/m<sup>3</sup>)经处理后 HCl 排放量为 0.082t/a(0.01kg/h, 0.433mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值要求(10 mg/m<sup>3</sup>)；有组织氨产生量为 1.588t/a(0.201kg/h, 8.354mg/m<sup>3</sup>)经处理后氨排放量为 0.159t/a(0.02kg/h, 0.835mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值要求(20 mg/m<sup>3</sup>)；有组织硫酸雾产生量为 0.135t/a(0.017kg/h, 0.708mg/m<sup>3</sup>)经处理后硫

酸雾排放量为 0.007t/a (0.001kg/h, 0.035mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 硫酸雾排放浓度限值要求 (20mg/m<sup>3</sup>)。

G53-3 (综合萃取废气) 设计风机风量为 25000Nm<sup>3</sup>/h, 有组织 VOCs 产生量为 0.277t/a (0.035kg/h, 1.4mg/m<sup>3</sup>) 经处理后 VOCs 排放量为 0.055t/a (0.007kg/h, 0.28mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014)表 2 中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率 (50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h)；有组织 HCl 产生量为 1.645t/a (0.208kg/h, 8.31mg/m<sup>3</sup>) 经处理后 HCl 排放量为 0.082t/a (0.01kg/h, 0.416mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3HCl 排放浓度限值要求 (10 mg/m<sup>3</sup>)；有组织氨产生量为 1.588t/a (0.201kg/h, 8.020mg/m<sup>3</sup>) 经处理后氨排放量为 0.159t/a (0.02kg/h, 0.802mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 氨排放浓度限值要求 (20 mg/m<sup>3</sup>)；有组织硫酸雾产生量为 0.135t/a (0.017kg/h, 0.68mg/m<sup>3</sup>) 经处理后硫酸雾排放量为 0.007t/a (0.001kg/h, 0.034mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 硫酸雾排放浓度限值要求 (20mg/m<sup>3</sup>)。

G53-4 (综合萃取废气) 设计风机风量为 22000Nm<sup>3</sup>/h, 有组织 VOCs 产生量为 0.277t/a(0.035kg/h, 1.591mg/m<sup>3</sup>)经处理后 VOCs 排放量为 0.055t/a(0.007kg/h, 0.318mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014)表 2 中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率 (50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h)；有组织 HCl 产生量为 1.645t/a (0.208kg/h, 9.443mg/m<sup>3</sup>) 经处理后 HCl 排放量为 0.082t/a (0.01kg/h, 0.472mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3HCl 排放浓度限值要求 (10 mg/m<sup>3</sup>)；有组织氨产生量为 1.588t/a (0.201kg/h, 9.114mg/m<sup>3</sup>) 经处理后氨排放量为 0.159t/a (0.02kg/h, 0.911mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 氨排放浓度限值要求 (20 mg/m<sup>3</sup>)；有组织硫酸雾产生量为 0.135t/a (0.017kg/h, 0.773mg/m<sup>3</sup>) 经处理后硫酸雾排放



量为 0.007t/a (0.001kg/h, 0.039mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 硫酸雾排放浓度限值要求 (20mg/m<sup>3</sup>)。

G54-5 (萃取沉铜废气) 有组织硫酸雾产生量为 0.792t/a (0.1kg/h, 250mg/m<sup>3</sup>) 经二级碱喷淋处理后硫酸雾排放量为 0.04t/a (0.005kg/h, 12.5mg/m<sup>3</sup>)，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 表 3 硫酸雾排放浓度限值要求 (20mg/m<sup>3</sup>)。

氨具有刺激性气味，臭气浓度产生量约 1000 (无量纲)，经萃取废气处理设施处理后，臭气排放浓度约 100 (无量纲)，能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 中臭气浓度排放标准值 (15m 高的排气筒对应的臭气浓度标准值为 2000)。

### (2) 无组织

氯化钴生产线产生的硫酸雾、HCl、氨、VOCs 中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%以无组织形式排放。53#车间、54#车间无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-1 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	浸出车间	0.541	0.068
硫酸雾	萃取车间	0.015	0.002
HCl		0.083	0.01
氨		0.08	0.01
VOCs		0.014	0.002

#### 5.4.1.2 电池级硫酸镍溶液生产线 (6000 金属吨)

电池级硫酸镍溶液生产线 (6000 金属吨) 废气主要为浸出废气和萃取废气，产生于各自的生产车间，其中浸出及配酸过程废气污染因子为硫酸雾以及少量的 SO<sub>2</sub>，萃取及配酸过程废气污染因子为挥发性有机物、硫酸雾、HCl。

### (1) 有组织废气

#### ① 浸出及配酸废气

浸出过程在密闭浸出槽中进行，物料用管道连接至浸出槽顶部进料口密闭

投加，可减少无组织排放。根据设计，浸出车间配备 1 套酸雾吸收系统，采用二级碱喷淋塔处理（处理效率可达 98%以上），收集效率 99%，设计风机风量为 28000Nm<sup>3</sup>，排气筒高度设计为 20m。

根据类比《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》可知，浸出及配酸过程硫酸雾挥发量约占消耗量的 0.2%，则硫酸雾产生量约 24.4t/a，其中有组织硫酸雾产生量为 24.156t/a（3.05kg/h，108.929mg/m<sup>3</sup>）经二级碱喷淋处理后硫酸雾排放量为 0.483t/a（0.061kg/h，2.179mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）；浸出及配酸过程 SO<sub>2</sub> 产生量为 6t/a，有组织产生量约 5.94t/a（0.75kg/h，26.786mg/m<sup>3</sup>），经二级碱喷淋处理后 SO<sub>2</sub> 排放量为 0.119t/a（0.015kg/h，0.536mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3SO<sub>2</sub> 排放浓度限值要求（100mg/m<sup>3</sup>）。

## ②萃取废气

萃取工序采用 P204、P507、C272 为萃取剂，以 5#溶剂油为溶剂，萃取车间有机废气主要来自于萃取剂及 5#溶剂油的挥发，本次评价以 VOCs 表征。萃取槽采用水封水封密闭措施，萃取废气由风机经抽气管排至萃取废气处理设施。萃取剂反萃过程无需加温，硫酸在常温条件下不易挥发，类比同类工程，有机相在反萃和再生过程时硫酸雾挥发量约占消耗量的 0.03%，HCl 挥发量约占消耗量的 0.1%。

根据设计，萃取车间配备 2 套萃取废气处理系统，采用二级碱喷淋塔+一级活性炭吸附装处理（VOCs 处理效率可达 80%以上，硫酸雾处理效率可达 95%以上，HCl 处理效率可达 95%以上），收集效率为 99%，排气筒高度设计均为 15m，G41-1 及 G41-2 设计风机风量分别为 12000Nm<sup>3</sup>、33000Nm<sup>3</sup>。

萃取、反萃及有机相再生过程 VOCs 产生量为 1.83t/a，硫酸雾产生量为 3.225t/a，HCl 产生量约 5.585t/a。

G41-1 有组织 VOCs 产生量为 0.453t/a（0.057kg/h，4.766mg/m<sup>3</sup>），经处理后 VOCs 排放量为 0.091t/a（0.011kg/h，0.953mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2

中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率（50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h）；有组织硫酸雾产生量为 0.798t/a（0.101kg/h，8.398mg/m<sup>3</sup>），经处理后硫酸雾排放量为 0.004t/a（0.005kg/h，0.42mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）；有组织 HCl 产生量为 1.382t/a（0.175kg/h，14.544mg/m<sup>3</sup>），经处理后 HCl 排放量为 0.069t/a（0.009kg/h，0.727mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值要求（10 mg/m<sup>3</sup>）。

G41-2 有组织 VOCs 产生量为 1.359t/a（0.172kg/h，5.199mg/m<sup>3</sup>），经处理后 VOCs 排放量为 0.272t/a（0.034kg/h，1.04mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 中电子专用材料行业最高允许排放浓度及速率（50mg/m<sup>3</sup>、1.5kg/h）；有组织硫酸雾产生量为 2.395t/a（0.302kg/h，9.162mg/m<sup>3</sup>），经处理后硫酸雾排放量为 0.12t/a（0.015kg/h，0.458mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）；有组织 HCl 产生量为 4.147t/a（0.524kg/h，15.866mg/m<sup>3</sup>），经处理后 HCl 排放量为 0.207t/a（0.026kg/h，0.793mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值要求（10 mg/m<sup>3</sup>）。

## （2）无组织废气

硫酸镍生产线产生的硫酸雾、HCl、VOCs、SO<sub>2</sub> 中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%以无组织形式排放。55#车间、41#车间无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-2 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	55#浸出车间	0.244	0.031
SO <sub>2</sub>		0.06	0.008
硫酸雾	41#萃取车间	0.032	0.0041
HCl		0.056	0.007
VOCs		0.018	0.002

### 5.4.1.3 四氧化三钴生产线

四钴 1 车间现有生产规模为 10000t/a，现拟新增设备将产能提升至 14000t/a，由于四钴 1 车间面积有限，其中 4 台窑炉放置于三元 2 车间内，同时新增配套环保设施，改建改成后，生产线数量不变。

#### (1) 有组织废气

1#生产车间现有的 5 根 15m 高排气筒，本次改扩建不新增排气筒；三元 2 车间内新增 1 根排气筒对 4 台窑炉产生的煅烧废气进行收集排放，其中 G1-1~G1-3 氨排气筒排放碳铵溶解、复合反应过程的氨，G1-4、G1-5、G2-1 钴排气筒排放煅烧、混批过筛及包装颗粒物。

表 5.4-3 四钴生产线排气筒设置情况表

序号	排气筒编号	排放污染物	排气筒参数	备注
1	G1-1	氨	15m*Φ0.8m	碳铵溶解
2	G1-2	氨	15m*Φ0.8m	复合反应
3	G1-3	氨	15m*Φ0.8m	复合反应
5	G1-4	颗粒物、钴	15m*Φ0.8m	煅烧、混批过筛和包装工序， 颗粒物经处理后合并排放
6	G1-5	颗粒物、钴	15m*Φ0.8m	
7	G2-1 钴	颗粒物、钴	15m*Φ0.6m	煅烧颗粒物

#### 1) 氨

##### ①碳铵溶解氨

NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 使用量为 35000t/a，折 NH<sub>3</sub> 量为 7234.5t/a，铵溶解废气（G1）产生量约占 NH<sub>3</sub> 量 0.5%，NH<sub>3</sub> 产生量约为 36.173t/a（0.71kg/t·产品）。

企业现有四钴 1 车间碳铵溶解氨采用氨喷淋塔处理，根据企业提供的资料，本项目碳铵溶解氨产生的氨依托现有收集及处理措施进行处理排放，氨在密闭系统收集，收集效率 99%，该工序配套风机风量为 15000m<sup>3</sup>/h，氨喷淋塔采用稀硫酸循环喷淋吸收，吸收后生成的溶液定期送至污水处理车间的 MVR 装置蒸发处理，极少量未吸收的气态氨由 15m 高排气筒排放。类比现有工程，二级氨喷淋塔处理效率为 98%。

碳铵溶解有组织含氨废气产生量为 35.811t/a（4.522kg/h），产生浓度为 301.467mg/m<sup>3</sup>，经氨喷淋塔吸收处理后，其排放浓度为 6.029mg/m<sup>3</sup>，排放速率为

0.09kg/h，排放量为 0.716t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值（20 mg/m<sup>3</sup>），排放速率也能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中氨排放量要求（15m 高排气筒对应的氨排放量为 4.9kg/h）。

氨具有刺激性气味，类比同类型项目，臭气浓度产生量约 1000（无量纲），经二级氨喷淋塔处理后，臭气排放浓度约 100（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中臭气浓度排放标准值（15m 高的排气筒对应的臭气浓度标准值为 2000）。

#### ②复合反应及压滤洗涤氨

NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 使用量为 35000t/a，折 NH<sub>3</sub> 量为 7234.5t/a，压滤、洗涤氨（G3）产生量约占 NH<sub>3</sub> 量 0.05%，NH<sub>3</sub> 产生量约为 3.617t/a（0.071kg/t·产品）。

企业现有四钴 1 车间复合反应及压滤洗涤氨采用氨喷淋塔处理，根据企业提供的资料，本项目复合反应及压滤洗涤产生的氨依托现有收集及处理措施进行处理排放，氨在密闭系统收集，收集效率 99%，该工序配套风机风量为 15000m<sup>3</sup>/h，氨喷淋塔采用稀硫酸循环喷淋吸收，吸收后生成的溶液定期送至污水处理车间的 MVR 装置蒸发处理，极少量未吸收的气态氨由 3 根 15m 高排气筒排放。类比现有工程处理效率为 98%。

复合反应及压滤洗涤氨有组织含氨废气产生量为 39.392t/a（4.974kg/h），则单个排气筒的含氨废气产生量为 19.696t/a（1.658kg/h），产生浓度为 165.792mg/m<sup>3</sup>，经氨喷淋塔吸收处理后，其排放浓度为 3.316mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.05kg/h，排放量为 0.394t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值（20 mg/m<sup>3</sup>），排放速率也能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中氨排放量要求（15m 高排气筒对应的氨排放量为 4.9kg/h）。

氨具有刺激性气味，类比同类型项目，臭气浓度产生量约 1000（无量纲），经二级氨喷淋塔处理后，臭气排放浓度约 100（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中臭气浓度排放标准值（15m 高的排气筒对应的臭气浓度标准值为 2000）。

## 2) 颗粒物

### ①煅烧颗粒物

四氧化三钴煅烧工序约有 0.3%产品量的颗粒物进入煅烧废气（G4）中，项目产品量为 14000t/a，煅烧废气中颗粒物产生量为 42t/a，Co 占颗粒物（G4）73.42%，则 Co 产生量为 30.836t/a。

### ②混批过筛及包装颗粒物

混批过筛及包装工序约有 0.6%产品量的颗粒物进入废气（G5），项目产品量为 14000t/a，混批过筛及包装废气中颗粒物产生量为 84t/a，Co 占颗粒物（G5）73.42%，则 Co 产生量为 61.673t/a。

项目四钴 1 车间产生的煅烧颗粒物和混批过筛及包装颗粒物经由排气管送至除尘系统处理后经由 G1-5、G1-6 排放，风机风量均为 20000m<sup>3</sup>/h；三元 2 车间新建窑炉产生的煅烧废气经由排气管送至新建除尘系统处理后经由 G2-1 钴排放，风机风量为 5000m<sup>3</sup>/h；颗粒物收集效率取 99%，除尘系统由布袋除尘+水幕除尘组成，除尘后尾气均由 3 根 15m 高排气筒排放。类比现有工程，布袋除尘器除尘效率可达 95%以上，水幕除尘器除尘效率可达 80%以上，整个除尘系统除尘效率可达 99%以上。

四钴 1 车间煅烧和混批过筛及包装工序颗粒物产生量为 120t/a，单个排气筒有组织颗粒物产生量为 59.4t/a（7.5kg/h），产生浓度为 375mg/m<sup>3</sup>，经布袋除尘+水幕除尘系统处理后，其排放浓度为 3.75mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.075kg/h，排放量为 0.594t/a，颗粒物排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》

（GB31573-2015）表 4 颗粒物特别排放限值（10 mg/m<sup>3</sup>）；钴及其化合物（以钴计）产生量为 88.104t/a，单个排气筒有组织钴及其化合物（以钴计）产生量为 43.611t/a（5.507kg/h），产生浓度为 275.325mg/m<sup>3</sup>，经布袋除尘+水幕除尘系统处理后，其排放浓度为 2.753mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.055kg/h，排放量为 0.436t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 钴及其化合物（以钴计）排放浓度限值（5 mg/m<sup>3</sup>）。

三元 2 车间（四钴一车间设备）煅烧颗粒物产生量为 6.00t/a，有组织颗粒物产生量为 5.94t/a（0.75kg/h），产生浓度为 150mg/m<sup>3</sup>，经布袋除尘+水幕除尘系

统处理后，其排放浓度为  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.008\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为  $0.059\text{t}/\text{a}$ ，颗粒物排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 颗粒物特别排放限值（ $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）；钴及其化合物（以钴计）产生量为  $4.405\text{t}/\text{a}$ ，有组织钴及其化合物（以钴计）产生量为  $4.361\text{t}/\text{a}$ （ $0.551\text{kg}/\text{h}$ ），产生浓度为  $110.13\text{mg}/\text{m}^3$ ，经布袋除尘+水幕除尘系统处理后，其排放浓度为  $1.101\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.006\text{kg}/\text{h}$ ，排放量为  $0.044\text{t}/\text{a}$ ，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 钴及其化合物（以钴计）排放浓度限值（ $5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

## （2）无组织废气

### ①四钴 1 车间

1#四氧化三钴生产线碳铵溶解、复合反应、压滤洗涤过滤工序产生的氨中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%的氨以无组织形式排放；煅烧、混批过筛及包装工序产生的颗粒物中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%的颗粒物以无组织形式排放。四钴 1 车间无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-4 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
氨	四钴线	0.74	0.093
颗粒物		1.2	0.152
钴及其化合物		0.881	0.111

### ②三元 2 车间

通过改建后，三元 2 车间内分别为三元 2 生产线和四钴 1 的部分煅烧工序。通过叠加四钴 1 的部分煅烧工序无组织排放源强，则三元 2 生产车间的无组织排放源强情况见下表。

表 5.4-5 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
氨	9#生产车间	0.857	0.108
颗粒物		1.11	0.14
镍及其化合物		0.337	0.043
钴及其化合物		0.18	0.023

锰及其化合物		0.191	0.024
--------	--	-------	-------

#### 5.4.1.4 镍豆镍粉溶解生产线

镍豆镍粉溶解生产线现有生产规模为 15000t/a，现拟依托现有工程将产能提升至 20400t/a，改建改成后，增加 5 个溶解罐。

##### (1) 有组织废气

39#生产车间现有的 1 根 15m 高排气筒，本次改扩建新增 2 根排气筒对车间产生废气进行有组织排放；40#车间现有两根 15m 排气筒，1 根为现有四钴返溶料酸浸废气排气筒，1 根为镍豆粉除铁除铜废气、三元还原酸浸废气、三元除铁废气排气筒，本次技改拟将 40#车间四钴返溶料酸浸废气、镍豆粉除铁除铜废气、三元还原酸浸废气、三元除铁废气收集至两级碱洗塔处理后经由 1 根排气筒排放。

表 5.4-6 39#镍豆镍粉溶解生产线排气筒设置情况表

序号	排气筒编号	排放污染物	排气筒参数	备注
1	G39-1	硫酸雾	15m*Φ1m	镍豆镍粉酸溶废气
2	G39-2	硫酸雾	15m*Φ1m	镍豆镍粉酸溶废气
3	G39-3	硫酸雾	15m*Φ1m	镍豆镍粉酸溶废气
4	G40-1	硫酸雾、氯化氢	15m*Φ0.6m	镍豆粉除铁除铜废气、三元还原酸浸废气、三元除铁废气、四钴返溶料酸浸废气

##### 1) 镍豆镍粉酸溶废气

镍豆镍粉酸溶解工序在镍浸出车间，溶解槽一共 19 个，单个日周转数量 1.5 次，单槽溶解金属量为 1.98t，每日溶解量 56.43t，年运行 361.5d，24h 运行。

根据物料平衡，本项目镍豆镍粉酸溶废气硫酸雾产生量为 50.742t/a，氢气产生量 345.086t/a，其中氢气不属于环境污染物，属于风险物质，为防止副产物氢气发生爆炸事故，排放氢气的体积分数须在爆炸极限范围之外，氢气爆炸极限范围为 4.1~74.1%（V/V），环评建议建设单位需更新安全评价对此进行评估。

企业现溶解过程在密闭溶解槽中进行，上方加盖，留抽气孔，液面保持微负压抽排废气，收集效率 99%，抽出的废气采取碱洗塔吸收硫酸雾，处理后的尾气通过 15m 高的排气筒排放，碱洗塔吸收效率 90%，风量 40000m<sup>3</sup>/h。



镍豆镍粉酸溶废气单个排气筒有组织废气产生量为 16.745t/a（1.93kg/h），产生浓度为 48.25mg/m<sup>3</sup>，经碱洗塔吸收处理后，其排放浓度为 4.825mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.193kg/h，排放量为 1.675t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值（20mg/m<sup>3</sup>）。

## 2) 镍豆粉除铁除铜废气

除铁除铜在镍净化车间，除铁除铜槽一共 7 个，日周转次数 4 次，单槽除金属量 2t，每日处理最大量 56t，年运行 364.3d，24h 运行。

由于本项目除铁除铜废气与三元还原酸浸废气、三元除铁废气、四钴共用排气筒，根据物料平衡，本项目镍豆镍粉酸溶废气硫酸雾 10.146t/a，结合四期工程环评报告除铁除铜废气与三元还原酸浸废气、三元除铁废气源强情况如下。

表 5.4-7 废气源强

序号	污染源	污染因子	污染源强 (kg/h)	有组织产生量 (t/a)
1	除铁除铜废气	硫酸雾	1.149	10.045
2	三元还原酸浸废气	硫酸雾	0.833	2.5
3	三元除铁废气	硫酸雾	0.167	0.5
4	四钴酸浸废气	氯化氢	0.25	1.2

镍豆粉线各除铁除铜槽、三元返溶还原酸浸、四钴酸浸废气（三元返溶还原酸浸与三元除铁除杂同槽）均封闭，上方加盖留抽气孔，液面保持微负压抽排废气，收集效率 99%，收集的废气拟采取两级碱洗塔吸收硫酸雾和氯化氢，处理后的尾气通过 15m 高的排气筒排放，二级碱洗塔吸收效率 95%，风量 15000m<sup>3</sup>/h。

除铁除铜废气与三元还原酸浸废气、四钴酸浸废气、三元除铁废气有组织硫酸雾产生量为 13.045t/a（2.149kg/h），产生浓度为 143.267mg/m<sup>3</sup>，经碱洗塔吸收处理后，其排放浓度为 7.163mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.107kg/h，排放量为 0.652t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值（20mg/m<sup>3</sup>）；有组织氯化氢产生量为 1.2t/a（0.25kg/h），产生浓度为 16.667mg/m<sup>3</sup>，经碱洗塔吸收处理后，其排放浓度为 0.833mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.013kg/h，排放量为 0.06t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氯化氢排放浓度限值（10mg/m<sup>3</sup>）

## (2) 无组织废气

### ① 镍豆溶解车间

镍豆溶解产生的硫酸雾中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外1%以无组织形式排放，无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-8 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	镍豆溶解	0.507	0.058

②镍豆净化车间

通过改建后，镍豆净化车间无组织排放源强情况见下表。

表 5.4-9 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	镍豆净化	0.101	0.012
氯化氢		0.012	0.003

5.4.1.5 65#污水处理车间

本工程拟于 65#污水处理车间新建四钴水处理站用于处理四钴 1 线产生的工艺废水，四钴废水处理过程中会产生含氨和 HCl，产排情况分析如下。

65#污水处理车间四钴水处理设置 2 根 15m 高排气筒，对车间产生废气进行有组织排放，编号为 G65-1、G65-2。

①氨（G65-1 排气筒）

四钴废水的脱碳及调 pH 环节需加入一定量的氨水，会产生一定量的氨，类比现有工程，四钴水处理线 NH<sub>3</sub> 产生量约 8t/a。

水处理产生的氨经排气管道送至水喷淋塔进行吸收处理，设备密闭，氨收集效率按 99%计，水喷淋塔风机设计风量为 5000m<sup>3</sup>/h，喷淋塔采用水循环喷淋吸收，吸收后生成的溶液定期送至污水处理车间处理，极少量未吸收的气态氨经排气筒排放，类比现有工程，水喷淋塔对氨的吸收去除效率取 90%。四钴水处理氨产生总量为 8t/a，有组织含氨废气产生量为 7.92t/a（0.904kg/h），产生浓度为 180.822mg/m<sup>3</sup>，经水喷淋塔吸收处理后，其排放浓度为 18.082mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.090kg/h，排放量为 0.792t/a。氨排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值（20 mg/m<sup>3</sup>），排放速率能够

满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中氨排放量要求（15m 高排气筒对应的氨排放量为 4.9kg/h）。

氨具有刺激性气味，类比同类型项目，臭气浓度产生量约 500（无量纲），经水喷淋塔处理后，臭气排放浓度约 100（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中臭气浓度排放标准值（15m 高的排气筒对应的臭气浓度标准值为 2000）。

②HCl（G65-2 排气筒）

四钴废水的脱碳及调 pH 环节、钴离子回收系统需加入一定量的盐酸，会产生一定量的 HCl，类比现有工程，四钴水处理三线 HCl 产生量约 6t/a。水处理产生的 HCl 经排气管道送至碱液喷淋塔进行吸收处理，设备密闭，HCl 收集效率按 99%计，每套水喷淋塔风机设计风量为 10000m<sup>3</sup>/h，喷淋塔采用碱液喷淋吸收，吸收后生成的溶液定期送至污水处理车间处理，极少量未吸收的 HCl 经排气筒排放。类比现有工程，碱液喷淋塔对 HCl 的吸收去除效率取 95%。四钴水处理 HCl 产生总量为 6t/a，有组织 HCl 产生量为 5.94t/a（0.678kg/h），产生浓度为 67.808mg/m<sup>3</sup>，经碱液喷淋塔吸收处理后，其排放浓度为 3.391mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.019kg/h，排放量为 0.149t/a。

HCl 排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值（10 mg/m<sup>3</sup>）。

(2) 无组织废气

65#拟建四氧化三钴水处理线产生的氨和 HCl 中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%的氨和 HCl 以无组织形式排放。65#拟建四钴水处理线无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-10 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
氨	65#拟建四钴水处理线	0.080	0.010
HCl		0.060	0.008

5.4.1.6 31#水处理车间（预处理）

(1) 有组织废气

31#污水处理车间预处理废气主要为脱氨过程剩余一定量的氨，采用稀硫酸水洗喷淋进行吸收处理，设备密闭，氨收集效率按 99%计，风机设计风量为 10000m<sup>3</sup>/h，喷淋吸收生成的溶液定期送至污水处理车间处理，极少量未吸收的气态氨经 1 根排气筒排放。类比现有工程，喷淋塔吸收处理效率为 90%。

类比现有工程脱氨过程氨产生总量为 10t/a，有组织产生量为 9.9t/a（1.25kg/h），产生浓度为 125mg/m<sup>3</sup>，经水喷淋塔吸收处理后，其排放浓度为 12.5mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.125kg/h，排放量为 0.99t/a。

氨排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值（20 mg/m<sup>3</sup>），排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中氨排放量要求（15m 高排气筒对应的氨排放量为 4.9kg/h）。

氨具有刺激性气味，类比同类型项目，臭气浓度产生量约 500（无量纲），经水喷淋塔处理后，臭气排放浓度约 100（无量纲），能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中臭气浓度排放标准值（15m 高的排气筒对应的臭气浓度标准值为 2000）。

## （2）无组织废气

31#水处理车间产生的氨中，99%以有组织形式进行收集和处理，另外 1%的氨以无组织形式排放。无组织废气排放情况见下表。

表 5.4-11 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
氨	31#水处理车间	0.1	0.013

### 5.4.1.7 32#水处理车间

#### （1）32-1#水处理车间

##### ①有组织废气

32-2#水处理车间废气主要为硫酸铵镁干燥废气、硫酸铵镁 MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气，硫酸铵镁干燥废气污染因子为硫酸铵镁颗粒物，产生未凝尾气污染因子为氨、硫酸雾。根据设计，污水处理车间设置 1 套蒸发未凝尾气处理

系统，采用水喷淋处理，设计风机风量为 5400Nm<sup>3</sup>，排气筒高度设计为 15m，1 套干燥废气处理系统，采用水喷淋处理，设计风机风量为 39500Nm<sup>3</sup>，排气筒高度设计为 15m。

结合企业现有工程 MVR 装置的运行情况，MVR 未凝尾气中氨产生浓度约 80mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾产生浓度约 30mg/m<sup>3</sup>，经未凝尾气处理设施处理后，氨产生浓度约 8mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾产生浓度约 3mg/m<sup>3</sup>，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 排放浓度限值要求。

硫酸铵镁产生量为 24994t/a，约有 0.1%的硫酸铵镁以颗粒物形式进入干燥废气中，则干燥废气中颗粒物产生量为 24.994t/a，干燥废气经旋风除尘+水喷淋系统处理后再由 15m 高排气筒排放。根据项目工艺设计资料，该工序配套风机风量为 39500m<sup>3</sup>/h，旋风除尘器除尘效率可达 95%以上，水喷淋除尘效率可达 85%以上，整个除尘系统除尘效率可达 99%以上。干燥废气有组织颗粒物产生量为 24.744t/a（3.124kg/h），产生浓度为 79.095mg/m<sup>3</sup>，经布袋除尘系统处理后，其排放浓度为 0.791mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.031kg/h，排放量为 0.247t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 颗粒物排特别放浓度限值（10 mg/m<sup>3</sup>）。

## ②无组织废气

32-1#水处理车间在干燥过程中少量未被捕捉的颗粒物在车间呈无组织排放。

表 5.4-12 32-1#水处理生产车间无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	污染物量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	32-1 水处理车间	0.25	0.032
硫酸雾		0.115	0.016
氨		0.043	0.006

## (2) 32-2#水处理车间

### ①有组织废气

32-2#水处理车间废气主要为硫酸钠干燥废气、氯化钠干燥废气、硫酸钠

MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气、氯化钠 MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气。

硫酸钠干燥废气主要污染因子为硫酸钠颗粒物。硫酸钠产生量为 19046.52t/a，约有 0.1%的硫酸钠以颗粒物形式进入干燥废气中，则干燥废气中颗粒物产生量为 19.047t/a，根据设计，采用旋风除尘+水喷淋处理，硫酸钠颗粒物处理系统设计风机风量为 23000Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，类比一期项目，旋风除尘器除尘效率可达 95%以上，水喷淋除尘效率可达 85%以上，整个除尘系统除尘效率可达 99%以上，排气筒高度设计为 15m。干燥废气有组织颗粒物产生量为 18.857t/a（2.381kg/h），产生浓度为 103.519mg/m<sup>3</sup>，经处理后其排放浓度为 1.035mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.024kg/h，排放量为 0.189t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 颗粒物排放浓度限值（10 mg/m<sup>3</sup>）。

氯化钠干燥废气主要污染因子为氯化钠颗粒物。氯化钠生量为 7991.09t/a，约有 0.1%的氯化钠以颗粒物形式进入干燥废气中，则干燥废气中颗粒物产生量为 7.991t/a，根据设计，采用旋风除尘+水喷淋处理，氯化钠颗粒物处理系统设计风机风量为 16500Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，类比一期项目，旋风除尘器除尘效率可达 95%以上，水喷淋除尘效率可达 85%以上，整个除尘系统除尘效率可达 99%以上，排气筒高度设计为 15m。干燥废气有组织颗粒物产生量为 7.911t/a（0.999kg/h），产生浓度为 43.429mg/m<sup>3</sup>，经处理后其排放浓度为 0.434mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.01kg/h，排放量为 0.079t/a，其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 颗粒物排放浓度限值（10 mg/m<sup>3</sup>）。

硫酸钠 MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气主要污染因子为硫酸雾，根据设计，采用水喷淋处理，硫酸钠尾气处理系统设计风机风量为 5400Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，处理效率约 90%，排气筒高度设计为 15m。结合企业现有工程 MVR 装置的运行情况，MVR 未凝尾气中硫酸雾产生浓度约 30mg/m<sup>3</sup>，经未凝尾气处理设施处理后，硫酸雾产生浓度约 3mg/m<sup>3</sup>，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 排放浓度限值要求。

氯化钠 MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气主要污染因子为 HCl，根据设计，采用水喷淋处理，氯化钠尾气处理系统设计风机风量为 2400Nm<sup>3</sup>，收集效率为

99%，处理效率约 90%，排气筒高度设计为 15m。结合企业现有工程 MVR 装置的运行情况，MVR 未凝尾气中 HCl 产生浓度约 50mg/m<sup>3</sup>，经未凝尾气处理设施处理后，硫酸雾产生浓度约 5mg/m<sup>3</sup>，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 排放浓度限值要求。

## ②无组织废气

32-2#水处理车间在干燥过程中少量未被捕捉的颗粒物在车间呈无组织排放。

表 5.4-13 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	污染物量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
颗粒物	32-1 水处理车间	0.27	0.0341
硫酸雾		0.115	0.016
HCl		0.72	0.01

### 5.4.1.8 53#实验室

根据建设单位提供资料，53#实验室实验过程会产生极少量的 HCl、硫酸雾、氨、颗粒物等，由于产生量较小，本评价不对该部分废气进行定量分析，实验室废气经收集后采用水雾喷淋（风机风量 3500Nm<sup>3</sup>）处理后经由 20m 排气筒排放，处理后各污染因子可满足相应排放标准。

### 5.4.1.9 34#结晶车间

#### （1）有组织废气

结晶车间废气主要为硫酸镍、硫酸锰 MVR 蒸发时产生的少量未凝尾气，污染因子为硫酸雾。根据设计，污水处理车间设置 2 套蒸发未凝尾气处理系统，均采用水喷淋处理，设计风机风量均为 3500Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，处理效率约 90%，排气筒高度设计均为 15m。

结合企业现有工程 MVR 装置的运行情况，MVR 未凝尾气中硫酸雾产生浓度约 30mg/m<sup>3</sup>，经未凝尾气处理设施处理后，硫酸雾产生浓度约 9mg/m<sup>3</sup>，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 排放浓度限值要

求。

## （2）无组织废气

34#结晶车间在蒸发过程中少量未被捕捉的硫酸雾在车间呈无组织排放。

表 5.4-14 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	污染物量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	蒸发	0.115	0.016

### 5.4.1.10 4#罐区

4#罐区现有硫酸、盐酸、氨水采用储罐储存，为固定顶罐，常压储存，在日常储存及装卸料过程中将产生大小呼吸废气。罐区设置有硫酸储罐 2 个，盐酸储罐 2 个、氨水储罐 8 个，各储罐大小呼吸时会产生一定的硫酸雾、HCl、氨排放，项目拟对 4#罐区的酸雾及氨分别收集处理后外排。

#### （1）大呼吸损耗

根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算各原料的储罐损耗，“大呼吸”损耗的估算公式如下：

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

式中：LW——固定顶罐的工作损失（kg/m<sup>3</sup> 投入量）；

M——储罐内产品蒸气的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$K_N$ ——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定，当  $N \leq 36$  时， $K_N=1$ ；当  $36 < N < 220$ ， $K_N=11.467 \times N^{-0.7026}$ ；当  $N \geq 220$  时， $K_N=0.26$ ；

$K_C$ ——产品因子（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他液体取 1.0），本项目区  $K_C=1.0$ 。

#### （2）小呼吸损耗

“小呼吸”损耗的估算公式如下：

$$LB = 0.191 \times M (P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times K_C$$

式中：LB——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M——储罐内蒸汽的分子量；



$P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$D$ ——罐的直径（m）；

$H$ ——平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ ——一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ），本项目取 10；

$FP$ ——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本项目取 1.25；

$C$ ——用于小直径罐的调节因子（无量纲）：直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的  $C=1$ ；其它因子参照大呼吸。

表 5.4-15 各储罐大小呼吸相关计算参数表

序号	物料名称	M	P	D	H	$\Delta T$	FP	C	$K_C$	K	$K_N$
1	98%硫酸	98	130	10	8	6	1.3	1	1	45	0.7912
2	30%盐酸	36.5	1410	6.5	7.2	6	1.3	0.923	1	122	0.3899
3	21%氨水	17	1590	6.5	7.2	6	1.3	0.923	1	330	0.26

根据设计，罐区产生的酸雾采用碱液喷淋处理，风机风量为 15000Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，类比现有工程去除效率为 95%，排气筒 G4-1 高度为 15m。经计算罐区呼吸废气中硫酸雾排放量为 0.725t/a，HCl 排放量为 0.034t/a。有组织硫酸雾产生量为 0.718t/a（0.082kg/h，5.462mg/m<sup>3</sup>）经碱喷淋处理后硫酸雾排放量为 0.036t/a（0.004kg/h，0.273mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 硫酸雾排放浓度限值要求（20mg/m<sup>3</sup>）；有组织 HCl 产生量为 0.033t/a（0.004kg/h，0.251mg/m<sup>3</sup>）经碱喷淋处理后 HCl 排放量为 0.002t/a（0.0002kg/h，0.013mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3HCl 排放浓度限值要求（10 mg/m<sup>3</sup>）

罐区产生的氨采用稀硫酸喷淋处理，风机风量为 15000Nm<sup>3</sup>，收集效率为

99%，类比现有工程去除效率为 95%，排气筒 G4-2 高度为 15m。经计算罐区呼吸废气中氨排放量为 0.054t/a，有组织氨产生量为 0.053t/a（0.006kg/h，0.407mg/m<sup>3</sup>）经稀硫酸喷淋处理后氨排放量为 0.003t/a（0.0003kg/h，0.02mg/m<sup>3</sup>），其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 氨排放浓度限值要求（20 mg/m<sup>3</sup>）。

(2) 无组织废气

罐区中少量未被收集废气在罐区呈无组织排放。

表 5.4-16 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	污染物量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
硫酸雾	4#罐区	0.007	0.001
HCl		0.001	0.0001
氨		0.001	0.0001

5.4.1.11 37-1#罐区

37-1#罐区现有盐酸、氨水采用储罐储存，为固定顶罐，常压储存，在日常储存及装卸料过程中将产生大小呼吸废气。罐区设置有盐酸储罐 1 个、氨水储罐 2 个，各储罐大小呼吸时会产生一定的 HCl、氨排放，项目拟对 37-1#罐区的 HCl 及氨分别收集处理后外排。

表 5.4-17 各储罐大小呼吸相关计算参数表

序号	物料名称	M	P	D	H	$\Delta T$	FP	C	K <sub>C</sub>	K	K <sub>N</sub>
2	30%盐酸	36.5	1410	9	14	6	1.3	0.923	1	1320	0.26
3	21%氨水	17	1590	10	9	6	1.3	0.923	1	330	0.26

根据设计，罐区产生的 HCl 采用碱液喷淋处理，风机风量为 6175Nm<sup>3</sup>，收集效率为 99%，类比现有工程去除效率为 95%，排气筒高度为 15m，经计算罐区呼吸废气中 HCl 排放量为 0.025t/a，有组织 HCl 产生量为 0.024t/a（0.003kg/h，

0.444mg/m<sup>3</sup>)经碱喷淋处理后 HCl 排放量为 0.001t/a (0.0001kg/h, 0.024mg/m<sup>3</sup>), 其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3HCl 排放浓度限值要求 (10 mg/m<sup>3</sup>)

罐区产生的氨采用稀硫酸喷淋处理, 风机风量为 12350Nm<sup>3</sup>, 收集效率为 99%, 类比现有工程去除效率为 95%, 排气筒 G37-2 高度为 15m。经计算罐区呼吸废气中氨排放量为 0.054t/a, 有组织氨产生量为 0.053t/a (0.006kg/h, 0.494mg/m<sup>3</sup>)经稀硫酸喷淋处理后氨排放量为 0.003t/a(0.0003kg/h, 0.025mg/m<sup>3</sup>), 其排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 3 氨排放浓度限值要求 (20 mg/m<sup>3</sup>)。

本项目运营期废气产排情况详见下表。

(2) 无组织废气

罐区中少量未被收集废气在罐区呈无组织排放。

表 5.4-18 无组织排放情况及参数表

污染物	产生环节	污染物量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
HCl	37#罐区	0.001	0.0001
氨		0.001	0.0001

5.4.1.12 食堂油烟

本项目不新增劳动定员, 但拟于 62#综合楼新建一座食堂, 就餐人数约 150 人, 设置一个灶头。就餐耗油按 150 人次消耗 4kg 计算, 炒作时油烟的挥发量约为食用油耗量的 2%, 则项目油烟产生量为 0.08kg/d。项目采用静电油烟净化装置对食堂油烟进行处理, 处理效率 75%以上, 厨房灶具运行时间按 4h/d 计, 则项目油烟排放量为 0.02kg/h; 静电油烟净化装置排风量为 3000 m<sup>3</sup>/h, 产生浓度为 6.67mg/m<sup>3</sup> 则净化后的油烟浓度为 1.67mg/m<sup>3</sup>, 低于《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)规定的小于等于 2mg/ m<sup>3</sup> 排放标准的要求。

表 5.4-19 运营期有组织废气排放情况一览表

生产线	污染源		污染因子	核算依据	污染物产生情况		处理措施	排放参数	污染物排放情况			排放标准	
					产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
电池级氯化钴溶液	浸出	G54-1	硫酸雾	物料衡算	24.735	3.123	二级碱喷淋，设计风量 36000m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-20m, T-30℃	1.735	0.062	0.495	20	--
		G54-2	硫酸雾	物料衡算	28.858	3.644	二级碱喷淋，设计风量 42000m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-20m, T-30℃	1.735	0.073	0.577	20	--
	萃取	G53-1	VOCs	物料衡算	0.554	0.07	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 45000m <sup>3</sup> /h	D-1.06m, h-20m, T-30℃	0.311	0.014	0.111	50	1.5
			硫酸雾		0.269	0.034			0.038	0.002	0.013	20	--
			氨		3.176	0.401			0.891	0.04	0.318	20	--
			HCl		3.291	0.416			0.462	0.021	0.165	10	--
	G53-2	VOCs	物料衡算	0.277	0.035	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 24000m <sup>3</sup> /h	D-0.85m, h-20m, T-30℃	0.292	0.007	0.055	50	1.5	
		硫酸雾		0.135	0.017			0.035	0.001	0.007	20	--	
		氨		1.588	0.201			0.835	0.02	0.159	20	--	
		HCl		1.645	0.208			0.433	0.01	0.082	10	--	
	G53-3	VOCs	物料衡算	0.277	0.035	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 25000m <sup>3</sup> /h	D-0.85m, h-20m, T-30℃	0.28	0.007	0.055	50	1.5	
		硫酸雾		0.135	0.017			0.034	0.001	0.007	20	--	
		氨		1.588	0.201			0.802	0.02	0.159	20	--	
		HCl		1.645	0.208			0.416	0.01	0.082	10	--	
G53-4	VOCs	物料衡	0.277	0.035	一级水喷淋+一级碱	D-0.9m, h-20m,	0.318	0.007	0.055	50	1.5		

			硫酸雾	算	0.135	0.017	喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 22000m <sup>3</sup> /h	T-30℃	0.039	0.001	0.001	20	--						
			氨		1.588	0.201			0.911	0.02	0.159	20	--						
			HCl		1.645	0.208			0.472	0.01	0.082	10	--						
电池级硫酸镍溶液（6000金属吨）	浸出(G55-1)		硫酸雾	物料衡算	0.792	0.1	一级碱喷淋，设计风量 4000m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-20m, T-30℃	12.5	0.005	0.04	20	--						
			SO <sub>2</sub>		24.156	3.05			2.179	0.061	0.483	20	--						
	萃取	G41-1		VOCs	物料衡算	5.94	0.75	二级碱喷淋，设计风量 28000m <sup>3</sup> /h	D-0.9m, h-20m, T-30℃	0.536	0.015	0.119	100	--					
				HCl		0.453	0.057			二级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 12000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃	0.953	0.011	0.091	50	1.5			
				硫酸雾		1.382	0.175					0.727	0.009	0.069	10	--			
		G41-2		VOCs	0.798	0.101	二级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 33000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	1.04			0.034	0.272	50	1.5				
				HCl	1.359	0.172			0.793	0.026	0.207	10	--						
				硫酸雾	4.147	0.524			0.458	0.015	0.12	20	--						
	四氧化三钴生产线	溶解	G1-1	氨	物料衡算	35.811	4.522	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	6.029	0.009	0.716	20	--					
						反应、洗涤	G1-2			氨	物料衡算	19.696	2.487	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	3.316	0.05	0.394	20
		G1-3	氨	物料衡算	19.696			2.487	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h			D-0.8m, h-15m, T-30℃	3.316			0.05	0.394	20	--
					G1-4			颗粒物					物料衡算			59.4	7.5	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
G1-5		钴	物料衡算	43.611		5.507	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h		D-0.8m, h-15m, T-30℃	2.753	0.055	0.436		5	--				
				G1-5	颗粒物	物料衡算		59.4		7.5	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	3.75	0.075	0.594	10	--		
G1-5	钴	物料衡算	43.611				5.507	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	2.753			0.055	0.436	5	--			

	煅烧	G2-1 钴	颗粒物 钴		5.94	0.75	布袋除尘+水雾喷淋, 设计风量: 5000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-20m, T-30℃	1.5	0.008	0.059	10	--
					4.361	0.551			1.101	0.006	0.044	5	--
镍 豆、 镍粉 溶解 生产 线	溶解	G39-1	硫酸雾	物料 衡算	16.745	1.93	碱洗喷淋,设计风量: 40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃	4.825	0.193	1.675	20	--
	溶解	G39-2	硫酸雾	物料 衡算	16.745	1.93	碱洗喷淋,设计风量: 40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃	4.825	0.193	1.675	20	
	溶解	G39-3	硫酸雾	物料 衡算	16.745	1.93	碱洗喷淋,设计风量: 40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃	4.825	0.193	1.675	20	
	净化	G40-1	硫酸雾	物料 衡算	13.045	2.149	二级碱洗喷淋,设计 风量: 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃	7.163	0.107	0.652	20	--
	HCl		1.2		0.25	0.833			0.013	0.06	10		
65# 污水 处理	脱碳 及调 pH	G65-1	氨	类比 分析	7.92	0.904	一级水喷淋,设计风 量 5000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃	18.082	0.09	0.792	20	--
		G65-2	HCl		5.94	0.678	一级碱液喷淋,设计 风量 10000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃	3.391	0.019	0.149	10	--
31# 水处 理	脱氨(G31)		氨	类比 分析	9.9	1.25	一级水喷淋,设计风 量 5000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃	12.5	0.125	0.99	20	--
32# 水处 理	干燥(G32-1)		颗粒物	类比 分析	24.744	3.124	旋风除尘+一级水雾 喷淋,设计风量 39500m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-15m, T-30℃	0.791	0.031	0.247	10	--
	蒸发(G32-2)	氨		类比 分析	3.41	0.432	一级水雾喷淋,设计 风量 5400m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-15m, T-30℃	8	0.043	0.341	20	--
		硫酸雾			1.27	0.162			3	0.016	0.127	20	--
干燥(G32-3)		颗粒物		类比 分析	18.857	2.381	旋风除尘+一级水雾 喷淋,设计风量	D-0.8m, h-15m, T-30℃	1.035	0.024	0.189	10	--

						23000m <sup>3</sup> /h						
	蒸发(G32-4)	硫酸雾	类比分析	1.19	0.15	一级水雾喷淋, 设计风量 5400m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-15m, T-30℃	3	0.015	0.119	20	--
	干燥(G32-5)	颗粒物	类比分析	7.911	0.999	旋风除尘+一级水雾喷淋, 设计风量 16500m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃	0434	0.01	0.079	10	--
	蒸发(G32-6)	HCl	类比分析	0.95	0.12	一级水雾喷淋, 设计风量 2400m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃	5	0.012	0.095	10	--
34# 结晶 车间	蒸发(G34-1)	硫酸雾	类比分析	0.92	0.105	一级水雾喷淋, 设计风量 3500m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃	9	0.011	0.092	20	--
	蒸发(G34-2)	硫酸雾	类比分析	0.92	0.105	一级水雾喷淋, 设计风量 3500m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃	9	0.011	0.092	20	--
4#罐 区	大小呼吸 (G4-1)	HCl	物料 衡算	0.033	0.004	一级碱液喷淋, 设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃	0.013	0.0002	0.002	10	--
		硫酸雾		0.718	0.082			0.273	0.004	0.036	20	--
	大小呼吸 (G4-2)	氨	物料 衡算	0.053	0.006	一级稀硫酸喷淋, 设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃	0.02	0.0003	0.003	20	--
37-1 罐区	大小呼吸 (G37-1)	HCl	物料 衡算	0.024	0.003	一级碱液喷淋, 设计风量 6175m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃	0.024	0.0001	0.001	10	--
	大小呼吸 (G37-2)	氨	物料 衡算	0.053	0.006	一级稀硫酸喷淋, 设计风量 12350m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃	0.025	0.0003	0.003	20	--
实验 室	实验	氨、硫酸雾、颗粒物、HCl	--	--	--	一级水雾喷淋, 设计风量 3500m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-20m, T-30℃	--	--	--	--	--

食堂	食堂	油烟	--	0.026	0.02	油烟净化器	--	1.67	0.005	0.007	2.0	--
注：实验室废气产生量极少，未进行定量分析												

表 5.4-20 运营期无组织废气排放情况一览表

车间名称		污染因子	污染物产生情况		污染物排放情况		排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
			产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	
电池级氯化钴溶液生产线	浸出车间	硫酸雾	0.541	0.068	0.541	0.068	0.3
	萃取车间	硫酸雾	0.015	0.002	0.015	0.002	0.3
		HCl	0.083	0.01	0.083	0.01	0.03
		氨	0.08	0.01	0.08	0.01	0.3
		VOCs	0.014	0.002	0.014	0.002	10.0
电池级硫酸镍溶液生产线 (6000 金属吨)	浸出车间	硫酸雾	0.244	0.031	0.244	0.031	0.3
		SO <sub>2</sub>	0.06	0.008	0.06	0.008	0.05
	萃取车间	硫酸雾	0.032	0.0041	0.032	0.0041	0.3
		HCl	0.056	0.007	0.056	0.007	0.03
		VOCs	0.018	0.002	0.018	0.002	10.0
四氧化三钴 1 线	1#车间	氨	0.76	0.096	0.74	0.093	0.3
		颗粒物	1.2	0.152	1.2	0.152	1.0
		钴及其化合物	0.881	0.111	0.881	0.111	0.005
	9#车间	颗粒物	1.11	0.14	1.11	0.14	0.3
		钴及其化合物	0.18	0.023	0.18	0.023	0.3
镍豆镍粉溶解生产线	溶解车间	硫酸雾	0.507	0.058	0.507	0.058	0.3
	净化车间	硫酸雾	0.101	0.012	0.101	0.012	0.3



		氯化氢	0.012	0.003	0.012	0.003	0.03
65#水处理站		氨	0.080	0.010	0.080	0.010	0.3
		HCl	0.060	0.008	0.060	0.008	0.03
31#水处理车间		氨	0.1	0.013	0.1	0.013	0.3
32#水处理车间	32-1	颗粒物	0.25	0.032	0.25	0.032	1.0
		硫酸雾	0.115	0.016	0.115	0.016	0.3
		氨	0.043	0.006	0.043	0.006	0.3
	32-2	颗粒物	0.27	0.0341	0.27	0.0341	1.0
		硫酸雾	0.115	0.016	0.115	0.016	0.3
		HCl	0.72	0.01	0.72	0.01	0.03
34#结晶车间		硫酸雾	0.115	0.016	0.115	0.016	0.3
4#罐区		硫酸雾	0.007	0.001	0.007	0.001	0.3
		HCl	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.03
		氨	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.3
37-1#罐区		HCl	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.03
		氨	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.3

## 5.4.2 运营期废水

项目运营期废水主要包括各生产线工艺废水、设备冲洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施废水及初期雨水。

### （1）电池级氯化钴溶液生产工艺废水

根据前述物料平衡及水平衡分析可知，电池级氯化钴溶液生产线工艺废水产生量为 232399m<sup>3</sup>/a，主要污染物为镍、钴、锰、铜、锌、氨氮、氯化物等，萃取母液、萃取废水经生产车间废水处理槽、现有 17#污水处理车间四钴废水脱盐系统处理达标后出水优先回用于电池级氯化钴溶液生产线，剩余再达标外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，外排水量为 42100m<sup>3</sup>/a。

### （2）电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）生产工艺废水

根据前述物料平衡及水平衡分析可知，电池级硫酸镍溶液生产线工艺废水产生量为 180953m<sup>3</sup>/a（其中萃取母液产生量为 87228m<sup>3</sup>/a，萃取废水产生量为 38525m<sup>3</sup>/a，皂化废水产生量为 46000m<sup>3</sup>/a，洗涤浓水产生量为 9200m<sup>3</sup>/a），主要污染物为镍、钴、锰、铜、锌、硫酸盐等，萃取母液、萃取废水经处理达标后全部回用于硫酸镍生产线，皂化废水、洗涤浓水经生产车间废水处理槽处理达标后排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，皂化废水排放量为 46000m<sup>3</sup>/a，洗涤浓水排放量为 9200m<sup>3</sup>/a。

### （3）四氧化三钴工艺废水

根据前述物料平衡及水平衡分析可知，四氧化三钴生产线反应母液产生量为 254870m<sup>3</sup>/a（其中现有 184700m<sup>3</sup>/a，新增 70170m<sup>3</sup>/a），洗涤废水产生量为 140000m<sup>3</sup>/a（其中现有 100000m<sup>3</sup>/a，新增 40000m<sup>3</sup>/a）。

四钴废水主要污染物为钴、氨氮、氯化物等。现有废水仍经四钴一废水处理系统处理后达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），出水首先满足四氧化三钴车间水洗工序用水，剩余再经处理后达标外排至宁乡经济技术开发区第二污水厂处理；新增废水经由新建四钴四废水处理系统处理后再经末端两级反渗透提纯装置后产生的纯水不涉及重金属（不得检出），其出水可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005），出水首先满足四氧化三钴车间水洗工序用水，总外排水量为 250866m<sup>3</sup>/a（760.2m<sup>3</sup>/d）。

#### （4）生产设备清洗废水

根据前述水平衡分析，项目生产设备清洗废水量为  $9900\text{m}^3/\text{a}$  ( $30\text{m}^3/\text{d}$ )，主要污染物为氨氮、硫酸盐等，收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后外排至市政污水管网。

#### （5）车间地面冲洗废水

根据前述水平衡分析，项目车间地面冲洗废水量为  $6600\text{m}^3/\text{a}$  ( $20\text{m}^3/\text{d}$ )，地面冲洗废水主要污染物为 SS，收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后外排至市政污水管网。

#### （6）废气处理废水

根据前述水平衡分析，废气处理废水量为  $3960\text{m}^3/\text{a}$  ( $12\text{m}^3/\text{d}$ )，收集后依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理处理后外排至市政污水管网。

#### （7）初期雨水

本项目为改扩建工程，除新增一新建 65#废水处理站、37-1 原料罐组、51# 安保水池、两座开关站以及保安室外，其它生产活动均在现有厂房内进行，即基本不增加中伟新能源厂区初期雨水汇水面积。引用三期环评资料，厂区最大一次初期雨水量约为  $34\text{m}^3$ 。

中伟新能源厂区初期雨水收集池容积为  $5800\text{m}^3$ ，能够满足本工程建成后初期雨水收集需求，初期雨水经收集后送至厂内三元水处理线处理。

项目运营期污废水产生、排放情况详见下表。

表 5.4-21 本项目废水产生及排放状况

废水类别	污染物产生情况				治理措施	污染物排放情况				标准值 (mg/L)	排放方式 与去向	
	废水量 (m³/a)	污染物 名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		废水量 (m³/a)	污染物 名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)			
氯化钴生产线（萃取废水+萃取母液）	232399	pH	7~8	—	除油（气浮+树脂吸附+活性炭吸附）+ +MVR 蒸发+ 脱氨处理	42100	pH	6~9	—	6~9	处理达标后优先回用于生产，剩余的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，再排入沟水	
		COD	300	69.72			COD	100	4.21	200		
		SS	200	46.48			SS	30	1.263	100		
		NH <sub>3</sub> -N	24000	5577.58			NH <sub>3</sub> -N	40	1.684	40		
		Ni	50	11.62			Ni	0.05	1.26	0.5		
		Co	20	4.65			Co	0.05	0.002	1.0		
		Mn	0.5	0.12			Mn	0.05	0.002	1.0		
		Cu	0.15	0.03			Cu	0.01	0.002	0.5		
		Zn	0.02	0.005			Zn	0.01	0.0004	1.0		
		硫酸盐	50000	11619.95			硫酸盐	200	8.42	400		
硫酸镍生产线（6000吨）	萃取母液+萃取废水	125753	pH	7~8	除油（过滤+油水分离器）+ +MVR 蒸发	0	pH	--	--	6~9	处理达标后全部回用于生产，无外排	
			COD	300			37.60	COD	--	--		200
			SS	200			25.07	SS	--	--		100
			Ni	20			2.51	Ni	--	--		0.5
			Co	0.5			0.06	Co	--	--		1.0
			Mn	0.5			0.06	Mn	--	--		1.0
			Cu	0.02			0.002	Cu	--	--		0.5
			Zn	0.2			0.02	Zn	--	--		1.0
			硫酸盐	100000			12534	硫酸盐	--	--		400
			石油类	30			3.76	石油类	--	--		6

	洗涤浓水	9200	pH	7~8	—	沉重+树脂吸附	9200	pH	6~9	—	6~9	处理达标后外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，再排入泔水
			SS	200	1.84			SS	30	0.28	100	
			Ni	2	0.018			Ni	0.5	0.005	0.5	
			Co	0.2	0.002			Co	0.2	0.002	1.0	
			Mn	0.2	0.002			Mn	0.2	0.002	1.0	
			硫酸盐	400	3.68			硫酸盐	400	3.68	400	
	皂化废水	46000	pH	7~8	—	除油（过滤+油水分离器）+沉重+树脂吸附+氧化	46000	pH	6~9	—	6~9	处理达标后外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，再排入泔水
			COD	300	13.8			COD	100	4.6	200	
			Ni	10	0.46			Ni	0.5	0.023	0.5	
			Co	0.3	0.014			Co	0.2	0.009	1.0	
			Mn	0.3	0.014			Mn	0.2	0.009	1.0	
			硫酸盐	400	18.4			硫酸盐	400	18.4	400	
1#四氧化三钴车间（现有）	反应母液	184700	pH	7~8	-	除油（过滤+油水分离器）+沉重+树脂吸附+氧化+MVR蒸发（四钴一废水处理系统）	184700	pH	6~9	-	6~9	处理达标后外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂，再排入泔水
			COD	40	7.39			COD	40	7.17	200	
			SS	100	18.48			SS	20	3.59	100	
			Co	100	18.48			Co	0.005	0.0009	1	
			氨氮	26156	4831.01			氨氮	40	7.17	40	
			氯化物	62312	11509			氯化物	150	26.88	400	
	洗涤废水	100000	pH	7~8	-	沉重+树脂吸附	0	pH	--	--	6~9	处理达标后全部回用于生产，无外排
			COD	20	2.0			COD	--	--	200	
			SS	50	5.0			SS	--	--	100	
			Co	20	2.0			Co	--	--	1	
			氨氮	2050	205			氨氮	--	--	40	
			氯化物	1550	155			氯化物	--	--	400	
1#四氧化三钴	反应母液	70170	pH	7~8	--	除油（过滤+油水分离器）	70170	pH	6~9	--	6~9	经末端两级反渗透提纯装置后产
			COD	40	2.81			COD	40	2.81	200	
			SS	100	7.02			SS	20	1.40	100	

车间(新增)			Co	100	7.02	+沉重+树脂吸附+氧化+MVR 蒸发 (新建四钴四废水处理系统 65#)		氨氮	40	2.81	40	生的纯水不涉及重金属,处理达标后外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂,再排入泔水
			氯化物	26156	1835.37			氯化物	150	10.53	400	
洗涤废水	40000		pH	7~8	--	沉重+树脂吸附	0	pH	--	--	6~9	经末端两级反渗透提纯装置后产生的纯水不涉及重金属,全部回用于生产,无外排
			COD	20	0.8			COD	--	--	200	
			SS	50	2			SS	--	--	100	
			Co	20	0.8			氨氮	--	--	40	
			氨氮	2050	82			氯化物	--	--	400	
			氯化物	1550	62							
废气处理废水、设备清洗废水、车间地面清洗废水	20460		pH	8~10	—	沉重+树脂吸附+氧化	20460	pH	6~9	—	6~9	处理达标后外排至市政污水管网,进入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理,再排入泔水
			COD	40	0.82			COD	40	0.82	200	
			NH3-N	100	2.05			NH3-N	20	0.41	40	
			SS	200	4.09			SS	20	0.41	100	
			氯化物	300	6.14			氯化物	300	6.14	400	
			硫酸盐	300	6.14			硫酸盐	300	6.14	400	
初期雨水						废水处理车间处理	/				由市政污水管网进入宁乡经开区污水处理及回用水厂	
备注:生产废水排放标准执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表1间接排放标准(新增废水在生产废水水处理设施中末端两级反渗透提纯装置出水口处,镍、钴、锰不得检出),硫酸盐、氯化物执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1A级标准												

表 5.4-22 本项目废水排放情况一览表

污染物	实际排放情况		许可排放情况		总量指标排放情况	
	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
废水量	36.86 万 m <sup>3</sup> /a					
COD	53.33	19.66	200	73.73	30	11.06
NH <sub>3</sub> -N	32.88	12.12	40	14.75	1.5	0.55
镍	3.49	1.288	0.5	0.18	--	1.288
钴	0.038	0.0139	1.0	0.37	--	0.0139
锰	0.035	0.013	1.0	0.37	--	0.013
铜	0.005	0.002	0.5	0.18	1.0	0.002
锌	0.001	0.0004	1.0	0.37	2.0	0.0004
硫酸盐	77.69	28.64	400	147.45	--	28.64
氯化物	118.74	43.77	400	147.45	--	43.77

注：实际排放情况为本项目废水总排放口情况；许可排放浓度为《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准（在新增生产废水水处理设施中末端两级反渗透提纯装置出水口处，镍、钴、锰不得检出）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1A 级标准；总量指标排放浓度为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准。

### 5.4.3 运营期噪声

项目主要噪声源为风机、空压机、各种输送泵、压滤机以及传动电机等发出的噪声，噪声值估计在 70~100dB(A)之间，为中等强度噪声源，无明显大功率高噪声设备。

表 5.4-23 项目主要设备噪声情况表

序号	主要噪声源	源强 dB(A)	治理措施	降噪量 dB(A)	排放噪声 dB(A)
1	风机	90~95	基础减振、厂房隔声、消声器	20~30	65
2	空压机	90~95	基础减振、厂房隔声、消声器	20~30	65
3	输送泵	80~85	基础减振、厂房隔声	15~25	60
4	压滤机	80~85	基础减振、厂房隔声	15~25	60
5	浸出槽	75~80	厂房隔声	10~15	65

### 5.4.4 运营期固体废物

项目运营期固体废物主要包括浸出渣、铁铝渣、重金属捕集渣、废活性炭、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、镍铁渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂废及包装材料。

#### (1) 浸出渣

浸出渣主要成分为硫酸钙、二氧化硅、以及少量重金属，根据《国家危险废物名录》（2016年版），浸出渣未纳入名录中。考虑到浸出渣中含有重金属，本次评价要求建设单位在实际生产中按《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）对浸出渣进行鉴别，经鉴别属危险废物则应委托有资质单位处置，鉴别属一般工业固废可外售至合法企业制水泥或制砖。在属性未鉴别前，要求其按照危险废物进行管理，包括暂存、转运、处置等过程，需严格按照危险废物管理要求进行。

本项目浸出渣产生量约 1063t/a。

#### (2) 铁铝渣

铁铝渣主要成分为铁、铝、以及少量重金属，根据《国家危险废物名录》（2021版），铁铝渣未纳入名录中。考虑到铁铝渣中含有重金属，本次评价要求建设单位在实际生产中按《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）对浸出渣进行鉴别，经鉴别属危险废物则应委托有资质单位处置，鉴别属一般工业固废可



外售至合法企业制水泥或制砖。在属性未鉴别前，要求其按照危险废物进行管理，包括暂存、转运、处置等过程，需严格按照危险废物管理要求进行。

本项目铁铝渣产生量约 113t/a。

### （3）重金属捕集渣

项目生产工艺及废水处理环节采用重金属捕集剂去除重金属，重金属捕集渣主要含镍、铜、锌、钴、锰等重金属。根据《国家危险废物名录》（2021 版），本项目产生的重金属捕集渣属于危险固废，其废物类别为 HW46-含镍废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目重金属捕集渣产生量约 186t/a。

### （4）废活性炭

项目生产中除油工艺及萃取废气处理环节需采用活性炭进行吸附处理，吸附物质主要为萃取剂及溶剂。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废活性炭属于危险固废，其废物类别为 HW49-其他废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目废活性炭产生量约 50t/a。

### （5）废树脂

项目生产中除油工艺需采用树脂除油，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废树脂属于危险固废，其废物类别为 HW13-有机树脂类废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目废树脂产生量约 20t/a。

### （6）废矿物油及含油抹布

项目运营期间设备检修会产生的废机油、含油抹布等，根据《国家危险废物名录》（2021 版），废矿物油及含油抹布属于危险固废，其废物类别为 HW08-废矿物油与含矿物油废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目废矿物油及含油抹布产生量约 2t/a

### （7）污水处理渣

项目污水处理车间采用氢氧化钠进行化学沉淀处理，渣产生量为 25t/a，主

主要为氢氧化镍、氢氧化钴及氢氧化锰。根据《国家危险废物名录》（2021版），本项目产生的污水处理渣因含有镍等元素，其废物类别为HW46-含镍废物，在危废暂存间暂存后送四期酸溶线回收利用。

本项目污水处理渣产生量为30 t/a

#### （8）废反渗透膜、过滤砂

污水处理车间过滤系统、反渗透系统采用的反渗透膜、过滤砂吸附有少量的镍、钴等，需定期进行更换，污水处理车间反渗透膜、过滤砂更换频次为半年一次，更换时产生的废反渗透膜、过滤砂属危险废物。根据《国家危险废物名录》（2021版），废反渗透膜、废过滤砂废物类别为HW46-含镍废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目废反渗透膜、过滤砂产生量约50t/a。

#### （9）废弃离子交换树脂

污水处理车间中的四钴废水处理系统采用离子交换树脂脱氨，离子交换树脂采用H型树脂，脱氨时树脂吸附的 $H^+$ 与 $NH_4^+$ 进行交换达到脱氨目的，离子交换树脂采用稀盐酸再生，再生时将稀盐酸泵入离子交换树脂装置，浸泡树脂使盐酸中的 $H^+$ 与树脂吸附的 $NH_4^+$ 进行交换，树脂吸附的 $NH_4^+$ 进入再生液，树脂重新吸附 $H^+$ 达到再生的目的。废弃离子交换树脂吸附氨氮，属于危险固废，根据《国家危险废物名录》（2021版），废弃离子交换树脂废物类别为HW49-其他废物，需收集暂存后再委托有相应危险废物处理资质的单位处置。

本项目废弃离子交换树脂产生量约25t/a

#### （10）镍铁渣

项目镍铁渣产生量约4465.68t/a，属于危险固废，类别HW46-含镍废物，收集后回用于生产线。

#### （11）废包装材料

项目运营过程中废包装袋产生量约20t/a，废包装袋作为一般工业固废外售进行综合利用。

项目依托现有一般固废暂存间及危废暂存间，危废暂存间的建设需符合《危

险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求，一般固废暂存间的建设需符合《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求。

项目运营期固体废物产生及处置情况详见下表。

表 5.4-24 项目运营期固体废物产生及处置情况

序号	废物名称	产生量 (t/a)	危废类别	处置措施
1	重金属捕集渣	186	HW46	暂存于废渣暂存间，分类暂存，再委托有资质单位处理
2	废活性炭	50	HW49	
3	废树脂	20	HW13	
4	废矿物油及含油抹布	2	HW08	
5	废反渗透膜、过滤砂	50	HW46	
6	污水处理渣	30	HW46	
7	废弃离子交换树脂	25	HW49	
8	镍铁渣	4465.68	HW46	收集后回用于生产线
9	浸出渣	1063	--	进行固废属性鉴别，经鉴定属于危废需委托有资质单位处置；鉴定属一般工业固废可外售至合法企业制水泥或制砖
10	铁铝渣	113	--	
11	废弃包装袋	20	--	外售进行回收利用

#### 5.4.5 运营期污染源汇总

本项目运营期污染源排放汇总详见下表。

表 5.4-25 项目污染物排放量情况汇总表

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量
废水	废水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	82.87	46.01	36.86
	COD (t/a)	134.93	123.87	11.06
	NH <sub>3</sub> -N (t/a)	12533.01	12532.46	0.55
	镍 (t/a)	14.608	13.32	1.288
	钴 (t/a)	33.026	33.0121	0.0139
	锰 (t/a)	0.196	0.183	0.013
	铜 (t/a)	0.032	0.03	0.002

种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	
	锌 (t/a)	0.025	0.0246	0.0004	
	硫酸盐 (t/a)	24182.17	24153.53	28.64	
	氯化物 (t/a)	16104.6	16060.83	43.77	
废气	有组织	颗粒物 (t/a)	176.252	174.49	1.762
		钴及其化合物(以钴计) (t/a)	91.583	90.667	0.916
		硫酸雾 (t/a)	125.36	119.812	7.38
		HCl (t/a)	23.752	21.525	1.087
		NH <sub>3</sub> (t/a)	104.854	100.389	4.465
		SO <sub>2</sub> (t/a)	5.94	5.821	0.119
		VOCs (t/a)	3.197	2.558	0.639
	无组织	颗粒物 (t/a)	2.83	0	2.83
		钴及其化合物(以钴计) (t/a)	1.061	0	1.061
		硫酸雾 (t/a)	1.792	0	1.792
		HCl (t/a)	0.933	0	0.933
		NH <sub>3</sub> (t/a)	1.045	0	1.045
		SO <sub>2</sub> (t/a)	0.06	0	0.06
		VOCs (t/a)	0.032	0	0.032
固废 废物	重金属捕集渣	186	186	0	
	镍铁渣	4465.68	4465.68	0	
	废活性炭	50	50	0	
	废树脂	20	20	0	
	废矿物油及含油抹布	2	2	0	
	废反渗透膜、过滤砂	50	50	0	
	污水处理渣	30	30	0	
	废弃离子交换树脂	25	25	0	
	浸出渣	1063	1063	0	
	铁铝渣	113	113	0	
	废弃包装袋	20	20	0	

#### 5.4.6 项目建成后“三本账”分析

根据前述分析，现有工程废水、废气均为达标排放，现有工程除需完善废水在线监测装置外，不存在其他环境问题。

根据工程分析及现有项目污染源情况，本项目建成后污染源排放“三本账”

详见下表。

表 5.4-26 污染源排放三本账分析单位：t/a

污染物	污染物	现有工程排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	全厂总排放量	排放增减量
废水	废水量（万 m <sup>3</sup> /a）	116.17	36.86	28.36	124.67	8.5
	COD	34.85	11.06	8.51	37.4	2.55
	NH <sub>3</sub> -N	1.74	0.55	0.43	1.86	0.12
	镍	0.119	1.288	1.288	0.119	0
	钴	0.059	0.0139	0.0139	0.059	0
	锰	0.082	0.013	0.013	0.082	0
废气	氨	8.286	5.51	1.961	11.835	3.36
	颗粒物	4.763	4.592	0.52	8.835	4.072
	钴及其化合物	0.3576	1.977	0.11	2.2246	1.867
	镍及其化合物	0.768	0	0	0.768	0
	锰及其化合物	0.3706	0	0	0.3706	0
	HCl	1.93	2.02	1.909	2.041	0.111
	SO <sub>2</sub>	0.38	0.179	0.12	0.439	0.059
	氮氧化物	18.86	0	0	18.86	0
	硫酸雾	5.086	9.172	4.343	9.915	4.829
	VOCs	1.968	0.671	0.64	1.999	0.031
固体废物	重金属捕集渣	0	0	0	0	0
	镍铁渣	0	0	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0	0
	废树脂	0	0	0	0	0
	废矿物油及含油抹布	0	0	0	0	0
	废反渗透膜、过滤砂	0	0	0	0	0
	污水处理渣	0	0	0	0	0
	废弃离子交换树脂	0	0	0	0	0
	浸出渣	0	0	0	0	0
	铁铝渣	0	0	0	0	0
	废弃包装袋	0	0	0	0	0
	重金属捕集渣	0	0	0	0	0

## 5.5 污染物总量控制

### 5.5.1 污染物总量控制因子的确定

根据《国家环境保护“十三五”规划基本思路》，确定本项目总量控制因子为：

水污染物总量控制因子：COD、NH<sub>3</sub>-N；大气污染总量控制因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟颗粒物、VOCs。

### 5.5.2 主要污染物排放总量及总量控制指标建议

本项目建成后各类污染物预计排放量及总量控制建议指标见表 5.5-1，纳入“十三五”总量控制指标体系的控制因子总量控制指标情况详见表 5.5-2，总量指标需向环保主管部门另行申请。

**表 5.5-1 本项目污染物总量控制建议指标表单位：t/a**

项目	污染物	现有全厂	本项目	技改后全厂	新增	总量控制建议指标
废水	废水量 (万 t/a)	116.17	36.86	124.67	8.5	--
	COD	34.85	11.06	37.4	2.55	2.55
	氨氮	1.74	0.55	1.86	0.12	0.12
废气	SO <sub>2</sub>	0.38	0.179	0.439	0.059	0.059
	VOCs	1.968	0.671	1.999	0.031	0.031

**表 5.5-2 企业现有工程+五期工程总量控制指标情况表单位：t/a**

项目	污染物	企业排放总量	企业已有总量指标	建议申请交易指标
废水	COD	37.4	12.05	25.35
	氨氮	1.86	0.6	1.8
废气	SO <sub>2</sub>	0.439	2.02	0
	NO <sub>x</sub>	1.999	18.86	0

## 6 区域环境概况

### 6.1 自然环境概况

#### 6.1.1 地理位置

宁乡市位于湘中偏东北、湘江下游西侧、洞庭湖南缘，东距长沙 36km。地理坐标为北纬 27°52'55"~28°29'07"，东经 111°53'25"~112°47'20"，最大跨度东西宽 88km，南北长 69km。东邻望城县，东南与湘潭县相连，南界韶山、娄底、湘乡三市，西南与涟源为邻，西与安化县接壤，北与桃江、益阳毗邻。宁乡经济开发区位于宁乡市城东北部、沔水两岸。

本项目位于宁乡经济技术开发区长兴村檀金路 1 号，位于宁乡经济开发区扩区范围内，项目地理坐标为北纬 28°19'14.66"，东经 112°35'38.54"，项目区东邻发展北路、南邻檀金路、北邻长兴路。

项目地理位置图见附图 1。

#### 6.1.2 地形地貌

宁乡市境内地形西部高山盘踞，南缘山地环绕，东南丘陵起伏，北部岗地绵延，东北平原辽阔，中部为沔水谷地。地形大体轮廓为北、西、南三面向中倾斜，朝东北开口的凹形盆地。县境内地貌类型可分山地、丘陵、平原、岗地四种类型，以丘陵为主。

宁乡经济开发区地形地貌为典型的低山缓丘地区，现状用地以山地、丘岗地及农田为主，地势最高点约为黄海高程 86.95m，位于规划区西北边，最低点约 42.26m，位于经开区东南部。

根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2001），项目场址区域 50 年超越概率 10%地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度。

宁乡经济开发区地形地貌为典型的低山缓丘地区，现状用地以山地、丘岗地及农田为主，地势最高点约为黄海高程 86.95m，位于规划区西北边，最低点约 42.26m，位于经开区东南部。

### 6.1.3 气候、气象

宁乡市属中亚热带向北亚热带过渡的大陆性季风湿润气候，其基本特点是：四季分明，水热充足，冬冷期短，夏热期长，春温多变，寒潮频繁，回暖较早，秋温呈阶段性急降。据宁乡市气象局近 20 年的资料统计：历年平均气温 16.8℃，极端最高气温 40.6℃，极端最低气温-12.0℃，最冷月（1 月）平均气温 4.5℃，最热月（7 月）平均气温 29.9℃，平均无霜期 276 天，多于和大于 10℃的积温 5300.3℃；年平均降水量 1362.3 毫米，平均蒸发量 1384.2 毫米，平均相对湿度 81%；年均日温 1714.7 小时，10 年平均日总辐射量为 107.78-112.3 千卡/平方厘米，各种灾害性天气间有发生。多年平均风速 2.4m/s，历年最大风速 24m/s。

基本气象参数如下：

历年平均气温	16.8℃
年平均气压	101216.7Pa
年平均降雨量	1362.3mm
常年主导风向	NNW
夏季主导风向	S
年平均风速	2.4m/s
年平均雾天	26.4 天
基本风压	35kg/m <sup>2</sup>

### 6.1.4 水文

宁乡市水资源非常丰富。县境内有沔水、乌江、楚江、靳江四条主要河流，其中沔水、靳江为湘江一级支流，楚江、乌江是沔水一级支流，黄材水库为全国三大土坝水利工程之一。

本区属中亚热带季风气候区，温湿多雨，本地区地表水、地下水多向沟、谷排泄，地下水主要接受大气降水补给，向溪沟等排泄。

地下水类型按埋藏条件、赋存介质分为裂隙潜水与孔隙水。裂隙潜水赋存于基岩裂隙中，孔隙水赋存于第四系松散堆积物中。

宁乡市境内地表水体主要为沔水，是湘江一级支流。沔水发源于宁乡市沔山，



自西向东流经高新技术产业园西北侧，从赵家河石头口进入望城区，最终在望城区新康汇入湘江。洩水全长 144km，宁乡境内长 98km，总流域面积 2447km<sup>2</sup>，历年平均流量 46.6m<sup>3</sup>/s，枯水期流量 6.0~6.5m<sup>3</sup>/s。

根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB43/023-2005），洩水水域刁子潭至望城区八曲河口西端之间 26.4km 的水域，为农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；望城区八曲河口西端至洩水河入湘江河口之间 2.0km 的水域，为工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本项目的纳污水体为洩水河，排污口位于刁子潭下游 4.5km 处，为农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。距下游最近的饮用水源保护区为排污口下游 53.8km 处湘江河段的湘阴浩河口至洋沙湖下游 200 米（东支）河段，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III和 II 类标准。

### 6.1.5 土壤

宁乡境内地质构造复杂，成土母质多样，土壤主要有水稻土、红壤、紫色土、黄壤和潮土等 5 种土类，下分 14 个亚类、52 个土属和 142 个土种。按照地力高低，市境土壤可分为六个等级，一级地 58.8 万亩，二级地 2.1 万亩，三级地 27.1 万亩，四级地 2.2 万亩。在耕作高产区，以水稻土为主，分 4 个亚类，是由第四纪红土、砂岩、板页岩风化物、河流冲积物等成土母质发育而成，其基本理化性状：容重平均 1.21 克/立方厘米，有机质平均含量 34.9 克/千克，全氮平均含量 1.29 克/千克，全磷平均值 1.23 克/千克，全钾平均值 17.63 克/千克，速效磷含量平均值 4.38 毫克/千克，速效钾含量平均值 97.1 毫克/千克，阳离子交换量平均当量 7.44 毫克/100 克土，障碍因子较少，土壤肥力水平较高。全县耕地面积 956.24 平方千米，林地面积 1267.02 平方千米，水域面积 190.13 平方千米，森林覆盖率为 43.6%。

本项目所在区域的土壤以红壤为主。红壤是中亚热带生物气候旺盛的生物富集和脱硅富铁铝化风化过程相互作用的产物。成土母质主要有第四纪红色粘土，第四纪红色粘土的四个层段：均质红土层、焦斑层、砾石层、网纹层。

建设单位评价委托了湖南华环检测技术有限公司对项目区土壤环境进行了补充监测，同时对土壤理化性质进行了测定，项目区域土壤理化性质详见下表。

表 6.1-1 项目区土壤理化性质一览表

点号		T2（萃取车间土壤）		
时间		2020.5.9		
经度		28.322190		
纬度		112.595163		
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	中壤	中壤	中壤
	砂砾含量	15%	15%	15%
	其他异物	少量	无	无
实验室测定	pH 值	6.69	6.25	5.66
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	9.1	8.6	7.9
	氧化还原电位 (mV)	258	262	265
	饱和导水率/ (cm/s)	0.0013	0.0010	0.0009
	土壤容重/ (kg/m <sup>3</sup> )	1350	1214	1249
	孔隙度 (%)	49.6	54.7	53.3

### 6.1.6 动植物资源

区域地带性植被为常绿阔叶林，受人类活动的影响，目前区内植被类型较为单一，以针叶林为主。植被类型有竹林、杉木林、马尾松林、杉木-香樟混交林、油茶林和农作物。

区域内野生动物分布较少，主要有野鸡、野兔、田鼠、蜥蜴、青蛙、山雀、八哥、黄鼠狼等，但数量不多。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、兔、鸭、鹅等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、鲢鱼等。区内调查未发现野生珍稀濒危动物种类。

## 6.2 宁乡经济开发区概况

### 6.2.1 地理位置

宁乡经济开发区位于宁乡市城东北部，洩水西岸，地处长沙市西大门，是国道 319 线及长常高速公路交织的金三角地带。经开区距长沙市政府 25km，距长

沙黄花国际机场 45km。

### 6.2.2 发展历程及审批情况

宁乡经开区自 1998 年开始建设，2002 年由湖南省人民政府批准成立，一期规划用地面积 10km<sup>2</sup>。随着社会经济的快速发展，经开区于 2006 年进行了二扩区规划，扩区范围包括长常高速公路以南，洑水以西以北，发展路以东的 11.11km<sup>2</sup> 用地，加上原一期规划用地，经开区总用地面积为 21.11km<sup>2</sup>。针对宁乡经济开发区一期开发现状和二期规划内容，经开区管委会于 2007 年委托湖南省环境科学研究院及长沙市环境科学研究所共同编制了《宁乡经济开发区环境影响报告书》，该报告书于 2008 年 6 月取得湖南省环保厅批复文件（湘环评[2008]71 号）。

2010 年 11 月宁乡经济开发区经国务院批准，升级为“国家级经济技术开发区”。为了满足经开区的长远发展，经开区于 2013 年启动扩区规划，园区用地在原有的 21.11km<sup>2</sup> 基础上，向长常高速以北、宁乡大道以西进行拓展，形成总控制面积为 60km<sup>2</sup> 的用地规模。2013 年 1 月已委托湖南省环境科学研究院编制了《宁乡经济开发区环境影响报告书》，该报告书于 2013 年 12 月取得湖南省环保厅批复文件（湘环评[2013]296 号）。

### 6.2.3 园区规划及产业定位

宁乡经开区规划定位：以全面创建“两型”示范园区为方向，当好改革开放先行区、体制机制创新区、现代产业集聚区、先进文化引领区、和谐发展示范区，实现功能的综合化、布局的混合化、发展的内生性，打造开放度高、竞争力强、生态优美、环境和谐、经济发展、科技创新的现代工业新城。产业发展的主要领域为：战略性新兴产业、特色产业和现代服务业。其中战略性新兴产业包括先进装备制造、新材料、节能环保、电子信息；特色产业重点发展食品产业和传统制造业（建材和机电配套），在现有基础上做大做强传统产业，使之成为宁乡经开区发展的基石。现代服务业包括生产性服务业和生活性服务业。

宁乡经济技术开发区总规划控制面积 60km<sup>2</sup>，跨宁乡市双江口镇、城郊乡和菁华铺乡，开发时序分为：已建成区、近期开发区、中期开发区以及远期开发区。现状建成区：主要范围包括火车南站以南、蓝月谷以西、洑水以北区域。

项目周边石泉村、长兴村等已被纳入园区范围内的规划用地，园区将逐步组织搬迁。

#### 6.2.4 配套工程建设情况

(1) 供热：宁乡经开区园内配套建设的热电厂一期工程于 2008 年 12 月底在经开区中心位置建成投产，实现了园区集中式供热。一期规模为三炉二机，即三台 75t/h 循环流化床锅炉，一台 C15 抽凝式汽轮发电机组，一台 B7.5 背压式汽轮发电机组，年发电量为  $119.32 \times 10^6 \text{KW/h}$ ，年供热电量  $212.72 \times 10^4 \text{GJ/a}$ ，年供蒸汽量为 150 万吨。据统计宁乡经济开发区内目前用热企业（约 30 家），企业的平均用汽量为 150t/h 左右，年需蒸汽量 100 万 t 左右。

(2) 供气：经开区内中油燃气有限公司（管道天然气）等基础配套设施齐全，湖南省中油城市燃气投资有限公司投资已在园区建有占地 0.57ha 的管道天然气门气站一座，并铺设了地下供气管网，供气能力为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，气源由忠武管道（四川忠县—湖北武汉）长常支线（长沙-益阳-常德）经望城乔口至宁乡长输管由天然气高压干管沿车站路进入宁乡市天然气门站后向园区供给。

(3) 给水：经开区内现状水源为宁乡三水厂和四水厂。

(4) 排水

本项目属于宁乡经开区污水处理及回用厂纳污范围。宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂位于宁乡县兴益村（宁乡大道西侧），总规模为  $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，一期建设规模为  $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，远期增加  $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。纳污范围包括檀双路以南、创业路以西、规划城际铁路以北、规划边界以东合围地块，以及经开区控规界外石长铁路以南、人民北路以西、车站路以北、外环路以东合围地块。污水处理厂占地面积 89.98 亩（含远期规划预留用地），采用“预处理+五段式巴颠甫

（ $\text{A}^2\text{O}+\text{AO}$ ）生化池+高密度沉淀+反硝化深床滤池+浸没式超滤池+二氧化氯消毒处理”工艺，污水处理厂出水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）准IV类标准要求（除总氮外，其余出水因子执行IV类标准，总氮排放限值为  $10\text{mg/L}$ ），污水经处理后一部分用于开发区道路、广场的浇洒及绿化用水，一部分用于景观环境用水，剩余尾水重力排入沟水，该污水处理厂已建成运行。

本项目属宁乡经开区污水处理及回用厂纳污范围，且项目所在区域管网建

设完成并接通，项目废水能够进入进入宁乡经开区污水处理及回用厂处理。

## 7 环境质量现状调查与评价

### 7.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 7.1.1 项目所在区域环境空气质量达标判定

本次评价收集了宁乡市环保局 2018 年年度环境空气质量公报中的相关数据，详见下表。

表 7.1-1 项目所在区域空气质量现状评价表

项目	浓度范围 (mg/Nm <sup>3</sup> )	标准值	占标率	达标情况	
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	0.062	0.07	88.57%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	0.038	0.035	108.57%	超标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	0.007	0.06	11.67%	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	0.022	0.04	55.00%	达标
CO	95%分位日平均	1.6	4	40.00%	达标
O <sub>3</sub>	90%日最大 8h 平均	0.134	0.16	83.75%	达标

根据上表除了 PM<sub>2.5</sub> 年平均均值超过《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中二级标准，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 年平均均值、CO95%分位日平均值、O<sub>3</sub>90%日最大 8h 平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中二级标准，为环境空气质量不达标区。

#### 7.1.2 其他污染物环境质量现状评价

本项目硫酸雾、HCl、VOCs 引用《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》，其他特征因子《中伟新能源（中国）总部产业基地技改扩建项目环境影响报告书》中现状监测现状数据，监测情况如下。

##### （1）硫酸雾、HCl、VOCs

湖南华环检测技术有限公司对中伟周边环境空气质量进行了现状监测，监测点位基本信息详见表 7.1-2，环境质量现状评价情况详见表 7.1-3。

表 7.1-2 其他污染物现状监测点位基本信息表

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方向	相对厂界距离 (m)
厂址处 (G1)	硫酸雾、 VOCs、HCl	2020.5.9-5.15	-	厂界内北侧
厂址下风向 (G2)			东南侧	500

表 7.1-3 其他污染物环境质量现状表

监测点位	污染物	平均时间	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占 标率 (%)	超标频 率 (%)	达标 情况
厂址处	HCl	1 小时平均	0.05	<0.02	-	0	达标
	硫酸雾	1 小时平均	0.3	0.005-0.008	2.67	0	达标
	VOCs	8 小时平均	0.6	0.046-0.052	8.67	0	达标
厂址下风向	HCl	1 小时平均	0.05	<0.02	-	0	达标
	硫酸雾	1 小时平均	0.3	0.005-0.006	2	0	达标
	VOCs	8 小时平均	0.6	0.055-0.062	10.33	0	达标

根据上表，项目所在区域其他污染物硫酸雾、HCl、VOCs 能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

(2) 其他特征因子

其他特征因子引用中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程（阶段性）及二期工程竣工环境保护验收监测报告中厂界无组织废气监测和敏感点质量现状数据，湖南精准通检测技术有限公司于 2019 年 2 月 23 日至 2 月 26 日对项目进行检测具体如下：

监测点位设置情况详见下表。

表 7.1-4 大气监测点位布设

序号	监测点位	监测因子
G1	一期厂界上风向 1	颗粒物、氨、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物
G2	一期厂界下风向 2	
G3	一期厂界下风向 3	
G4	北侧居民点○5	颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物：1 次/天（日均值）

监测结果详见下表：

表 7.1-5 无组织排放废气监测结果统计单位：mg/m<sup>3</sup>

监测项目	监测日期	监测频次	上风向 1	下风向 2	下风向 3	下风向 4	最大值
颗粒物	2019.2.25	第一次	0.139	0.325	0.350	0.375	0.375
		第二次	0.127	0.367	0.342	0.326	
		第三次	0.138	0.374	0.304	0.313	
	2019.2.26	第一次	0.128	0.385	0.347	0.325	0.385

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

监测项目	监测日期	监测频次	上风向 1	下风向 2	下风向 3	下风向 4	最大值
		第二次	0.137	0.327	0.356	0.303	
		第三次	0.114	0.348	0.366	0.343	
氨	2019.2.25	第一次	0.11	0.23	0.25	0.27	0.30
		第二次	0.12	0.21	0.28	0.30	
		第三次	0.14	0.28	0.20	0.21	
	2019.2.26	第一次	0.12	0.20	0.21	0.25	0.27
		第二次	0.10	0.23	0.27	0.22	
		第三次	0.15	0.27	0.24	0.27	
镍及其化合物	2019.2.25	第一次	1.3ug/m <sup>3</sup>	2.7ug/m <sup>3</sup>	2.2ug/m <sup>3</sup>	3.8ug/m <sup>3</sup>	3.8ug/m <sup>3</sup>
		第二次	1.4 ug/m <sup>3</sup>	2.8 ug/m <sup>3</sup>	2.6 ug/m <sup>3</sup>	2.8 ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	1.3 ug/m <sup>3</sup>	2.1 ug/m <sup>3</sup>	2.5 ug/m <sup>3</sup>	3.0 ug/m <sup>3</sup>	
	2019.2.26	第一次	0.9 ug/m <sup>3</sup>	1.8 ug/m <sup>3</sup>	1.4 ug/m <sup>3</sup>	1.6 ug/m <sup>3</sup>	1.8 ug/m <sup>3</sup>
		第二次	0.7 ug/m <sup>3</sup>	1.3 ug/m <sup>3</sup>	1.5 ug/m <sup>3</sup>	1.7 ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	0.8 ug/m <sup>3</sup>	1.8 ug/m <sup>3</sup>	1.6 ug/m <sup>3</sup>	1.2 ug/m <sup>3</sup>	
锰及其化合物	2019.2.25	第一次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>
		第二次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	
	2019.2.26	第一次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>
		第二次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	<0.2ug/m <sup>3</sup>	
钴及其化合物	2019.2.25	第一次	0.064ug/m <sup>3</sup>	0.914ug/m <sup>3</sup>	0.854ug/m <sup>3</sup>	0.943ug/m <sup>3</sup>	1.09ug/m <sup>3</sup>
		第二次	0.224ug/m <sup>3</sup>	0.853ug/m <sup>3</sup>	0.974ug/m <sup>3</sup>	0.608ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	0.141ug/m <sup>3</sup>	1.09ug/m <sup>3</sup>	0.690ug/m <sup>3</sup>	0.538ug/m <sup>3</sup>	
	2019.2.26	第一次	0.228ug/m <sup>3</sup>	1.10ug/m <sup>3</sup>	0.394ug/m <sup>3</sup>	0.713ug/m <sup>3</sup>	3.69ug/m <sup>3</sup>
		第二次	0.327ug/m <sup>3</sup>	3.69ug/m <sup>3</sup>	0.221ug/m <sup>3</sup>	0.670ug/m <sup>3</sup>	
		第三次	0.231ug/m <sup>3</sup>	2.96ug/m <sup>3</sup>	0.302ug/m <sup>3</sup>	0.289ug/m <sup>3</sup>	
HCl	2019.2.25	第一次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
		第二次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
		第三次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
	2019.2.26	第一次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
		第二次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
		第三次	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	



表 7.1-6 环境空气监测结果单位：mg/m<sup>3</sup>

采样点位	检测日期	检测频次	颗粒物	镍及其化合物	锰及其化合物	钴及其化合物	硫酸雾	HCl	氨	
北侧居民点 o5	2019.2.23	第一次	0.125	17.4μg/m <sup>3</sup>	<0.2μg/m <sup>3</sup> *	481ng/m <sup>3</sup>	<0.005*	<0.02*	0.12	
		第二次	/	/	/	/	<0.005*	<0.02*	0.19	
		第三次	/	/	/	/	<0.005*	<0.02*	0.15	
		第四次	/	/	/	/	/	/	0.13	
	2019.2.24	第一次	0.120	16.2μg/m <sup>3</sup>	<0.2μg/m <sup>3</sup> *	678ng/m <sup>3</sup>	<0.005*	<0.02*	0.12	
		第二次	/	/	/	/	<0.005*	<0.02*	0.14	
		第三次	/	/	/	/	<0.005*	<0.02*	0.13	
		第四次	/	/	/	/	/	/	0.10	
	是否达标		达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	
	标准限值			0.15	0.03	0.01	/	0.30	0.05	0.20
	备注			*: 检测结果低于方法检出限						

根据上表，项目北侧居民点环境空气中颗粒物最大日均浓度为 0.125mg/m<sup>3</sup>，符合《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准；锰及其化合物、硫酸雾、HCl、氨最大浓度分别为<0.2μg/m<sup>3</sup>、<0.005mg/m<sup>3</sup>、<0.02mg/m<sup>3</sup>、0.19mg/m<sup>3</sup>，满足《环境影响评级技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值；镍及其化合物最大日均浓度为 17.4μg/m<sup>3</sup>，满足《大气污染物综合排放标准详解》（0.03mg/m<sup>3</sup>）要求。

## 7.2 地表水环境质量现状调查与评价

本次评价引用《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》委托湖南华环检测技术有限公司对项目周边地表水环境质量进行的现状监测。

### （1）监测断面及监测因子

共设置 3 个地表水监测断面，详见下表。

表 7.2-1 地表水质量监测布点情况

河流	序号	监测断面及位置	监测项目
洩水	1#	洩水(宁乡经开区污水处理及回用水厂尾水排放口)上游 100m	pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬、铊、镍、钴、锰、硫酸盐、氯化物、全盐量
	2#	洩水(宁乡经开区污水处理及回用水厂尾水排放口)下游 1500m	
	3#	洩水(宁乡经开区污水处理及回用水厂尾水排放口)下游 2500m	

## （2）监测时间和频次

监测时间：2020年5月9日~11日，连续监测3天；

监测频次：每天监测1次。

## （3）监测结果

地表水现状监测结果统计情况见表 7.2-2。

根据统计，项目所在污水段 3 个监测断面上的 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬等因子能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类标准要求，镍、钴、锰、氯化物、硫酸盐能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地标准限值，全盐量能够满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）表 1 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值要求。

表 7.2-2 地表水环境质量现状监测统计结果单位：mg/L，pH 无量纲

监测点位	监测项目及结果																	
	pH	COD	氨氮	总磷	铜	铅	锌	镉	砷	六价铬	铊	镍	钴	锰	硫酸盐	氯化物	全盐量	
GB3838-2002III类	6-9	20	1.0	0.2	1.0	0.05	1.0	0.005	0.05	0.05	0.0001	0.02	1.0	0.1	250	250	1000	
W1	最大值	7.35	15	0.894	0.13	0.00134	0.00024	0.00362	<0.00005	0.00506	<0.004	<0.00002	0.00150	<0.02	0.09	29	24.8	286
	最小值	7.18	13	0.839	0.12	0.00127	0.00020	0.00346	<0.00005	0.00480	<0.004	<0.00002	0.00144	<0.02	0.09	26	22.8	263
	平均值	-	14	0.866	0.13	0.00132	0.00022	0.00353	<0.00005	0.00493	<0.004	<0.00002	0.00147	<0.02	0.09	27	23.7	274
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W2	最大值	7.41	12	0.678	0.08	0.00131	0.00054	0.00246	<0.00005	0.00285	<0.004	<0.00002	0.00111	<0.02	0.07	24	14.4	224
	最小值	7.24	11	0.642	0.07	0.00111	0.00049	0.00215	<0.00005	0.00265	<0.004	<0.00002	0.00100	<0.02	0.07	21	12.9	210
	平均值	-	12	0.655	0.08	0.0012	0.00052	0.00232	<0.00005	0.00277	<0.004	<0.00002	0.00107	<0.02	0.07	23	13.6	216
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W3	最大值	7.48	14	0.174	0.07	0.00172	0.00052	0.00294	<0.00005	0.00369	<0.004	<0.00002	0.00190	<0.02	0.03	41	15.8	214
	最小值	7.32	12	0.144	0.05	0.00166	0.00049	0.00283	<0.00005	0.00342	<0.004	<0.00002	0.00173	<0.02	0.03	39	15.1	200
	平均值	-	13	0.159	0.06	0.00170	0.00050	0.00287	<0.00005	0.00358	<0.004	<0.00002	0.00180	<0.02	0.03	40	15.4	208
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 7.3 地下水环境质量现状调查与评价

### 7.3.1 厂区内地下水监测数据

本次评价引用《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目三期工程（阶段性）竣工环境保护验收监测报告》中地下水监测数据，监测情况如下：

- (1) 监测点位：厂区原事故应急池监测井，共布设 4 个监控点（☆1~☆4）；
- (2) 监测因子：pH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、铜、锌、耗氧量、氨氮、砷、镉、六价铬、铅、镍、钴、锰；
- (3) 监测频次：2 次/天，连续 2 天；
- (4) 监测结果

监测结果详见下表。

表 7.3-1 引用地下水环境质量监测结果单位：mg/L

采样 点位	样品 状态	检测 项目	单位	采样时间、频次及检测结果				参考 限值	是否 达标
				2020.02.14		2020.02.15			
				第 1 次	第 2 次	第 1 次	第 2 次		
厂区地 下水监 测井 1#☆U1	无色、气 味强	pH	无量纲	7.28	7.23	7.27	7.35	6.5-8.5	达标
		耗氧量	mg/L	1.24	1.30	1.18	1.26	≤3.0	达标
		氨氮	mg/L	0.136	0.141	0.131	0.144	≤0.50	达标
		铜	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1.00	达标
		锌	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	≤1.00	达标
		锰	mg/L	0.086	0.086	0.088	0.084	≤0.10	达标
		砷	mg/L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
		镉	mg/L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.005	达标
		铅	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
		镍	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标
		钴	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.05	达标
		硫酸盐	mg/L	5.76	5.45	5.52	5.68	≤250	达标
		总硬度	mg/L	148	155	146	159	≤450	达标
氯化物	mg/L	3.16	3.85	3.92	4.08	≤250	达标		
厂区地 下水监 测井 2#☆U2	无色、气 味强	pH	无量纲	7.06	7.11	7.08	7.10	6.5-8.5	达标
		耗氧量	mg/L	1.04	1.12	1.08	1.10	≤3.0	达标
		氨氮	mg/L	0.110	0.122	0.115	0.104	≤0.50	达标
		铜	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1.00	达标

		锌	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	≤1.00	达标
		锰	mg/L	0.087	0.090	0.091	0.092	≤0.10	达标
		砷	mg/L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
		镉	mg/L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.005	达标
		铅	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
		镍	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标
		钴	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.05	达标
		硫酸盐	mg/L	4.87	4.64	4.58	4.74	≤250	达标
		总硬度	mg/L	133	145	139	141	≤450	达标
		氯化物	mg/L	3.27	3.04	2.98	3.14	≤250	达标
厂区地下水监测井3#☆U3	无色、气味强	pH	无量纲	6.14	6.12	6.15	6.18	6.5-8.5	达标
		耗氧量	mg/L	1.45	1.38	1.40	1.48	≤3.0	达标
		氨氮	mg/L	0.152	0.160	0.157	0.146	≤0.50	达标
		铜	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1.00	达标
		锌	mg/L	0.04	0.04	0.04	0.04	≤1.00	达标
		锰	mg/L	0.088	0.089	0.087	0.088	≤0.10	达标
		砷	mg/L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
		镉	mg/L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.005	达标
		铅	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
		镍	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标
		钴	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.05	达标
		硫酸盐	mg/L	6.22	6.44	6.53	6.26	≤250	达标
		总硬度	mg/L	157	168	156	149	≤450	达标
氯化物	mg/L	4.72	4.94	5.03	4.76	≤250	达标		
厂区地下水监测井4#☆U4	无色、气味强	pH	无量纲	6.28	6.32	6.24	6.27	6.5-8.5	达标
		耗氧量	mg/L	1.89	1.76	1.83	1.79	≤3.0	达标
		氨氮	mg/L	0.199	0.214	0.183	0.178	≤0.50	达标
		铜	mg/L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1.00	达标
		锌	mg/L	0.04	0.04	0.04	0.03	≤1.00	达标
		锰	mg/L	0.088	0.092	0.089	0.092	≤0.10	达标
		砷	mg/L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	3.00×10 <sup>-4</sup> L	≤0.01	达标
		六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
		镉	mg/L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	5.0×10 <sup>-4</sup> L	≤0.005	达标
		铅	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.01	达标
		镍	mg/L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤0.02	达标

	钴	mg/L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	2.5×10 <sup>-3</sup> L	≤0.05	达标
	硫酸盐	mg/L	7.33	7.14	7.23	7.28	≤250	达标
	总硬度	mg/L	186	175	172	182	≤450	达标
	氯化物	mg/L	5.83	5.54	5.63	5.68	≤250	达标
备注：参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1中III类标准限值；镍、钴参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表2中III类标准限值。								

根据上表，厂区原应急事故池监测井地下水环境质量各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

### 7.3.2 厂区外地下水监测数据现状监测

本次评价引用《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》委托湖南华环检测技术有限公司对项目周边地下水进行了现状监测，监测情况及结果如下。

#### （1）监测因子

pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬、镍、钴、锰、铊。

#### （2）监测布点

共设4个地下水采样点。

表 7.3-2 地下水现状监测点位和因子一览表

序号	监测点位	监测项目
D1	东侧小长塘水井（地下水位高程 79.2m）	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬、镍、钴、锰、铊
D2	东侧大长塘水井（地下水位高程 82.5m）	
D3	北侧长兴村水井（地下水位高程 81m）	
D4	东南侧喻家湾水井（地下水位高程 81m）	

#### （3）监测频次和时间

监测时间：2020年5月9日~11日，连续3天，每天1次。

#### （4）监测结果评价

根据现状监测结果，各监测点耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬、镍等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

表 7.3-3 地下水现状监测统计结果单位：mg/L, pH 无量纲

监测点位		监测项目及结果														
		pH	耗氧量	氨氮	硫酸盐	氯化物	铜	铅	锌	镉	砷	镍	钴	锰	六价铬	铊
GB14848-2017III类		6.5~8.5	3.0	0.50	250	250	1.00	0.01	1.00	0.005	0.01	0.02	0.05	0.1	0.05	0.0001
D1	最大值	6.76	0.87	0.03	57	19.4	0.00925	0.00211	0.0319	<0.00005	0.00019	0.00261	<0.02	0.03	<0.004	<0.00002
	最小值	6.72	0.80	0.02	11	17.8	0.00919	0.00207	0.0305	<0.00005	<0.00012	0.00255	<0.02	0.02	<0.004	<0.00002
	平均值	-	0.84	0.03	27	18.4	0.00921	0.00209	0.0313	<0.00005	0.00014	0.00258	<0.02	0.03	<0.004	<0.00002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D2	最大值	6.71	0.46	0.03	11	18.4	0.00045	<0.00009	0.0396	0.00006	<0.00012	0.00210	<0.02	0.04	<0.004	<0.00002
	最小值	6.52	0.41	<0.02	9	16.8	0.00039	<0.00009	0.0378	0.00006	<0.00012	0.00207	<0.02	0.04	<0.004	<0.00002
	平均值	-	0.44	0.02	10	17.6	0.00042	<0.00009	0.0384	0.00006	<0.00012	0.00208	<0.02	0.04	<0.004	<0.00002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D3	最大值	6.65	1.22	0.15	12	16.6	0.00733	<0.00076	0.0336	0.00006	0.00026	0.00189	<0.02	0.07	<0.004	<0.00002
	最小值	6.60	1.14	0.12	9	15.1	0.00695	<0.00070	0.0333	0.00006	<0.00012	0.00180	<0.02	0.07	<0.004	<0.00002
	平均值	-	1.17	0.13	10	15.8	0.00720	<0.00073	0.0335	0.00006	0.00020	0.00184	<0.02	0.07	<0.004	<0.00002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D4	最大值	6.58	0.02	0.02	8	15.8	0.0249	0.00122	0.0905	0.000011	<0.00012	0.00303	<0.02	0.06	<0.004	<0.00002
	最小值	6.55	<0.02	<0.02	7	13.6	0.0242	0.00120	0.0886	0.000011	<0.00012	0.00291	<0.02	0.06	<0.004	<0.00002
	平均值	-	0.02	0.02	7	14.5	0.0244	0.00121	0.0898	0.000011	<0.00012	0.00298	<0.02	0.06	<0.004	<0.00002
	超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 7.4 声环境质量现状调查与评价

本次评价引用《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目三期（阶段性）工程竣工环境保护验收监测报告》中 2020 年 1 月 2 日~2020 年 1 月 3 日厂界噪声质量现状数据。

布设 8 个监测点，监测点具体位置见表 7.4-1。

表 7.4-1 声环境质量现状监测点位一览表

序号	监测点名称	相对本项目位置	测量内容
N1	厂界东侧	东面厂界外 1m	等效连续 A 声级
N2	厂界南侧	南面厂界外 1m	等效连续 A 声级
N3	厂界北侧	北面厂界外 1m	等效连续 A 声级

声环境质量现状监测结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 声环境质量现状监测统计结果 单位：dB(A)

监测点位	监测日期	昼间		夜间	
		监测结果 Leq	是否达标	监测结果 Leq	是否达标
厂界东侧外 1 米 ▲1	2020.1.2	54.6	达标	40.2	达标
	2020.1.3	53.1	达标	39.2	达标
厂界南侧外 1 米 ▲2	2020.1.2	58.2	达标	44.5	达标
	2020.1.3	58.8	达标	46.4	达标
厂界北侧外 1 米 ▲3	2020.1.2	53.9	达标	41.4	达标
	2020.1.3	54.0	达标	40.0	达标
3 类标准限值	昼间：65dB(A)；夜间：55dB(A)				

由上表的监测统计结果可知，项目拟建地厂界四周监测点处昼间、夜间噪声均小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准值。

## 7.5 土壤环境质量现状调查与评价

本次评价引用《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目三期（年产四氧化三钴 8000 吨、三元前驱体 23000 吨）环境影响报告书》及《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程(阶段性)及二期工程竣工环境保护验收监测报告》中土壤环境质量现状监测数据。



①监测点位设置

监测点具体位置见表 7.5-1。

表 7.5-1 土壤环境质量现状监测点位一览表

监测点位序号	监测类型	取样点	土样数量
T1 18#仓库北侧	表层	0~0.2m 取土样	1 个
T2 20#车间南侧	柱状	0~0.5m, 0.5~1.5m,1.5~3m 分别取土样	3 个
T3 21#车间西北角	柱状	0~0.5m, 0.5~1.5m,1.5~3m 分别取土样	3 个
T4 17#车间西侧	柱状	0~0.5m, 0.5~1.5m,1.5~3m 分别取土样	3 个
T5 上风向	表层	0~0.2m 取土样	1 个
T6 下风向	表层	0~0.2m 取土样	1 个
*T1 项目东侧 300m 处	表层	0~0.2m 取土样	1 个
*T2 项目东侧 300m 处	表层	0~0.2m 取土样	1 个
*T3 项目西北侧 500m 处	表层	0~0.2m 取土样	1 个

“\*”点位：引用《中伟新能源(中国)总部产业基地建设项目一期工程(阶段性)及二期工程竣工环境保护验收监测报告》中补充监测数据。

②监测项目及频率

监测项目：各监测点监测因子为表 2.4-7 中全部的 47 项因子。

监测频率：一次采样分析，采样时间为 2018 年 7 月 20 日。

③评价标准

建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；其他执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）。

④监测结果统计与评价

土壤质量现状监测结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 土壤环境监测结果及分析 单位：mg/kg, PH 为无量纲

采样点位	采样层	样品状态	检测项目	单位	检测结果	参考限值
■T1 18#仓库北侧	0m-0.2m	红棕色	pH	无量纲	7.76	——
			砷	mg/kg	17.8	60
			镉	mg/kg	0.47	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	34	18000
			锌	mg/kg	179	200
			铅	mg/kg	3.7	800

			汞	mg/kg	0.180	38
			镍	mg/kg	11	900
			钴*	mg/kg	2.13	70
			锰	mg/kg	299	—
			四氯化碳	mg/kg	$2.1 \times 10^{-3}L$	2.8
			氯仿	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.9
			氯甲烷	mg/kg	$3 \times 10^{-3}L$	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	54
			二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129

			甲苯	mg/kg	2.0×10 <sup>-3</sup> L	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	3.6×10 <sup>-3</sup> L	570
			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
■T2 20#车间南侧（柱状1）	0m-0.5m	红棕色	pH	无量纲	8.56	—
			砷	mg/kg	54.6	60
			镉	mg/kg	0.60	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	39	18000
			锌	mg/kg	155	200
			铅	mg/kg	5.5	800
			汞	mg/kg	0.122	38
			镍	mg/kg	12	900
			钴*	mg/kg	1.14	70
			锰	mg/kg	316	—
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
顺-1,2-二氯乙	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596			

			烯			
			反-1,2-二氯乙 烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙 烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙 烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙 烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙 烷	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8
			1,2,3-三氯丙 烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.5
			氯乙烯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.43
			苯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	4
			氯苯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	20
			乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	28
			苯乙烯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	129
			甲苯	mg/kg	2.0×10 <sup>-3</sup> L	1200
			间二甲苯+对 二甲苯	mg/kg	3.6×10 <sup>-3</sup> L	570
			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293

			二苯并（a,h） 蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并 （1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
■T2 20#车 间南侧（柱 状 2）	0.5m-1.5m	红棕色	pH	无量纲	7.95	—
			砷	mg/kg	33.9	60
			镉	mg/kg	0.66	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	40	18000
			锌	mg/kg	155	200
			铅	mg/kg	6.8	800
			汞	mg/kg	0.095	38
			镍	mg/kg	14	900
			钴*	mg/kg	1.14	70
			锰	mg/kg	295	—
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
			顺-1,2-二氯乙 烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596
			反-1,2-二氯乙 烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙 烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙 烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙 烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8

			烷			
			三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.5
			氯乙烯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.43
			苯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	4
			氯苯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	20
			乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	28
			苯乙烯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	129
			甲苯	mg/kg	2.0×10 <sup>-3</sup> L	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	3.6×10 <sup>-3</sup> L	570
			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
萘	mg/kg	0.09L	70			
■T2 20#车间南侧（柱状3）	1.5m-3m	红棕色	pH	无量纲	7.52	—
			砷	mg/kg	34.6	60
			镉	mg/kg	0.35	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	40	18000
			锌	mg/kg	158	200
			铅	mg/kg	6.9	800

			汞	mg/kg	0.048	38
			镍	mg/kg	12	900
			钴*	mg/kg	1.14	70
			锰	mg/kg	291	—
			四氯化碳	mg/kg	$2.1 \times 10^{-3}L$	2.8
			氯仿	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.9
			氯甲烷	mg/kg	$3 \times 10^{-3}L$	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	54
			二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
			甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200

			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
			邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
			■T3 21#车间西北角（柱状1）	0m-0.5m	红棕色	pH
砷	mg/kg	29.9				60
镉	mg/kg	0.57				65
六价铬	mg/kg	2L				5.7
铜	mg/kg	52				18000
锌	mg/kg	179				200
铅	mg/kg	5.6				800
汞	mg/kg	0.032				38
镍	mg/kg	14				900
钴*	mg/kg	1.14				70
锰	mg/kg	165				——
四氯化碳	mg/kg	$2.1 \times 10^{-3}L$				2.8
氯仿	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$				0.9
氯甲烷	mg/kg	$3 \times 10^{-3}L$				37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$				9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$				5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$				66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$				596



		反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	54
		二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
		1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
		1,1,1,2-四氯乙烯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
		1,1,2-四氯乙烯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
		四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
		1,1,1-三氯乙烯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
		1,1,2-三氯乙烯	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
		三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
		氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
		苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
		氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
		1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
		1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
		乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
		苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
		甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
		邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
		硝基苯	mg/kg	0.09L	76
		苯胺	mg/kg	ND	260
		2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
		苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
		苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
		苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
		苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
		蒽	mg/kg	0.1L	1293
		二苯并（a,h）	mg/kg	0.1L	1.5

			葱			
			茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
■T3 21#车 间西北角 (柱状 2)	0.5m-1.5m	红棕色	pH	无量纲	5.71	—
			砷	mg/kg	25.8	60
			镉	mg/kg	0.81	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	53	18000
			锌	mg/kg	176	200
			铅	mg/kg	5.2	800
			汞	mg/kg	0.030	38
			镍	mg/kg	12	900
			钴*	mg/kg	2.13	70
			锰	mg/kg	165	—
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8

			三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.5
			氯乙烯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.43
			苯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	4
			氯苯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	20
			乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	28
			苯乙烯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	129
			甲苯	mg/kg	2.0×10 <sup>-3</sup> L	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	3.6×10 <sup>-3</sup> L	570
			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15			
萘	mg/kg	0.09L	70			
■T3 21#车间西北角（柱状3）	1.5m-3m	红棕色	pH	无量纲	5.55	—
			砷	mg/kg	37.3	60
			镉	mg/kg	0.50	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	54	18000
			锌	mg/kg	174	200
			铅	mg/kg	5.5	800
			汞	mg/kg	0.023	38

			镍	mg/kg	9	900
			钴*	mg/kg	1.14	70
			锰	mg/kg	165	—
			四氯化碳	mg/kg	$2.1 \times 10^{-3}L$	2.8
			氯仿	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.9
			氯甲烷	mg/kg	$3 \times 10^{-3}L$	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	54
			二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
			甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
			间二甲苯+对	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570

			二甲苯			
			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
			■T4 17#车 间西侧（柱 状 1）	0m-0.5m	红棕色	pH
砷	mg/kg	23.3				60
镉	mg/kg	0.32				65
六价铬	mg/kg	2L				5.7
铜	mg/kg	35				18000
锌	mg/kg	173				200
铅	mg/kg	6.3				800
汞	mg/kg	0.015				38
镍	mg/kg	11				900
钴*	mg/kg	1.14				70
锰	mg/kg	137				——
四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L				2.8
氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L				0.9
氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L				37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L				9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L				5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L				66
顺-1,2-二氯乙 烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L				596
反-1,2-二氯乙	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L				54

			烯			
			二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
			甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
			邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5

			茚并 (1,2,3-cd) 芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
■T4 17#车 间西侧（柱 状 2）	0.5m-1.5m	红棕色	pH	无量纲	5.94	——
			砷	mg/kg	23.5	60
			镉	mg/kg	0.29	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	36	18000
			锌	mg/kg	179	200
			铅	mg/kg	4.2	800
			汞	mg/kg	0.032	38
			镍	mg/kg	14	900
			钴*	mg/kg	3.11	70
			锰	mg/kg	103	——
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8
三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8			

			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
			甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
			邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
萘	mg/kg	0.09L	70			
■T4 17#车间西侧（柱状3）	1.5m-3m	红棕色 红棕色	pH	无量纲	5.92	——
			砷	mg/kg	21.2	60
			镉	mg/kg	0.14	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	36	18000
			锌	mg/kg	177	200
			铅	mg/kg	2.4	800
			汞	mg/kg	0.021	38
			镍	mg/kg	10	900



			钴*	mg/kg	2.13	70
			锰	mg/kg	1024	—
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8
			1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.5
			氯乙烯	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.43
			苯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	4
			氯苯	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	20
			乙苯	mg/kg	1.2×10 <sup>-3</sup> L	28
			苯乙烯	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	129
			甲苯	mg/kg	2.0×10 <sup>-3</sup> L	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	3.6×10 <sup>-3</sup> L	570

			邻二甲苯	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70
			■T5 上风向	0m-0.2m	红棕色	pH
砷	mg/kg	19.2				60
镉	mg/kg	0.14				65
六价铬	mg/kg	2L				5.7
铜	mg/kg	32				18000
锌	mg/kg	176				200
铅	mg/kg	2.5				800
汞	mg/kg	0.143				38
镍	mg/kg	12				900
钴*	mg/kg	1.14				70
锰	mg/kg	419				—
四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L				2.8
氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L				0.9
氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L				37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L				9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L				5
1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L				66
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L				596
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54			

		二氯甲烷	mg/kg	$2.6 \times 10^{-3}L$	616
		1,2-二氯丙烷	mg/kg	$1.9 \times 10^{-3}L$	5
		1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	10
		1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	6.8
		四氯乙烯	mg/kg	$8.0 \times 10^{-4}L$	53
		1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	840
		1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	$1.4 \times 10^{-3}L$	2.8
		三氯乙烯	mg/kg	$9.0 \times 10^{-4}L$	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	0.5
		氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
		苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
		氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
		1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
		1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
		乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
		苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
		甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
		间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
		邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
		硝基苯	mg/kg	0.09L	76
		苯胺	mg/kg	ND	260
		2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
		苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
		苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
		苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
		苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
		蒽	mg/kg	0.1L	1293
		二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
		茚并	mg/kg	0.1L	15

			(1,2,3-cd) 萘			
			萘	mg/kg	0.09L	70
■T6 下风向	0m-0.2m	红棕色	pH	无量纲	6.56	—
			砷	mg/kg	21.9	60
			镉	mg/kg	0.32	65
			六价铬	mg/kg	2L	5.7
			铜	mg/kg	37	18000
			锌	mg/kg	173	200
			铅	mg/kg	4.2	800
			汞	mg/kg	0.028	38
			镍	mg/kg	14	900
			钴*	mg/kg	1.14	70
			锰	mg/kg	190	—
			四氯化碳	mg/kg	2.1×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			氯仿	mg/kg	1.5×10 <sup>-3</sup> L	0.9
			氯甲烷	mg/kg	3×10 <sup>-3</sup> L	37
			1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.6×10 <sup>-3</sup> L	9
			1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1-二氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	66
			顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	596
			反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	54
			二氯甲烷	mg/kg	2.6×10 <sup>-3</sup> L	616
			1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.9×10 <sup>-3</sup> L	5
			1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	10
			1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	6.8
			四氯乙烯	mg/kg	8.0×10 <sup>-4</sup> L	53
			1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.1×10 <sup>-3</sup> L	840
			1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.4×10 <sup>-3</sup> L	2.8
			三氯乙烯	mg/kg	9.0×10 <sup>-4</sup> L	2.8
1,2,3-三氯丙	mg/kg	1.0×10 <sup>-3</sup> L	0.5			

			烷			
			氯乙烯	mg/kg	$1.5 \times 10^{-3}L$	0.43
			苯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	4
			氯苯	mg/kg	$1.1 \times 10^{-3}L$	270
			1,2-二氯苯	mg/kg	$1.0 \times 10^{-3}L$	560
			1,4-二氯苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	20
			乙苯	mg/kg	$1.2 \times 10^{-3}L$	28
			苯乙烯	mg/kg	$1.6 \times 10^{-3}L$	129
			甲苯	mg/kg	$2.0 \times 10^{-3}L$	1200
			间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	$3.6 \times 10^{-3}L$	570
			邻二甲苯	mg/kg	$1.3 \times 10^{-3}L$	640
			硝基苯	mg/kg	0.09L	76
			苯胺	mg/kg	ND	260
			2-氯酚	mg/kg	0.06L	2256
			苯并（a）蒽	mg/kg	0.1L	15
			苯并（a）芘	mg/kg	0.1L	1.5
			苯并（b）荧蒽	mg/kg	0.2L	15
			苯并（k）荧蒽	mg/kg	0.1L	151
			蒽	mg/kg	0.1L	1293
			二苯并（a,h）蒽	mg/kg	0.1L	1.5
			茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	0.1L	15
			萘	mg/kg	0.09L	70

表 7.5-3 土壤环境监测结果及分析

采样点位	采样日期	检测结果 mg/kg, PH 为无量纲							
		pH 值	镉	砷	铜	铅	锌	镍	钴
*T1 项目东侧 300m 处	2019.8.9	5.40	3.16	36.8	75	24.7	146	49	9.97
*T2 项目南侧 300m 处		4.67	1.57	27.1	73	26.1	117	49	10.2
*T3 项目西北侧 500m 处		4.66	1.60	37.9	87	21.6	173	60	9.95

由表 7.5-2、7.5-3 可知，T1-T4 建设用地满足《土壤环境质量建设用地土壤

污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类工业用地筛选值；T5、T6、\*T1 项目东侧 300m 处、\*T2 项目南侧 300m 处、\*T3 项目西北侧 500m 处各监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中相应限值。

## 7.6 生态环境现状

区域地带性植被为常绿阔叶林，受人类活动的影响，目前区内植被类型较为单一，以针叶林为主。植被类型有杉木林、马尾松林、杉木香樟混交林、油茶林和农作物，主要生态系统类型有：森林、农田、水域、城市，具有一定的生态系统多样性，生态系统较稳定，生态环境质量一般。

项目位于宁乡经开区檀金路北侧，用地为三类工业用地，评价区域内无珍稀、濒危野生动植物。

## 8 环境影响分析与评价

本项目主要在依托中伟现有建筑进行改扩建，项目施工期主要为 65#废水处理站、保安室等的建设，评价区域内无珍稀、濒危植物及国家法规保护的动植物资源。

### 8.1 施工期环境影响分析

#### 8.1.1 施工期大气环境影响分析

##### （1）施工扬尘

项目施工中，在场地平整、土建施工等过程中，都将产生颗粒物污染施工环境。类比同类工程，浓度较高的施工阶段是场地平整过程中的土料装卸过程（约  $20\text{mg}/\text{m}^3\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ）；类比同类工程项目，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到  $0.487\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工期无组织扬尘的污染范围主要集中在施工场地外 150m 以内。

##### （2）汽车尾气

类比同类工程施工机械的实际运行情况，施工机械废气经 10~20m 的大气稀释扩散后，对周边环境空气影响轻微，在该范围内无环境敏感点。项目施工期施工过程中土石方开挖、回填量较小，施工过程中用到的机械设备主要运输卡车，施工期汽车尾气排放量有限，施工机械废气对环境敏感点影响不大。

#### 8.1.2 施工期水环境影响分析

##### （1）施工作业废水

本项目施工废水主要来源于地面和渣土运输车冲洗、泥浆水和基坑废水，其中主要污染物有 COD、石油类、SS 含量分别是  $25\sim 200\text{mg}/\text{L}$ 、 $10\sim 30\text{mg}/\text{L}$ 、 $500\sim 4000\text{mg}/\text{L}$ ，预计施工期施工废水产生量约为  $5\text{m}^3/\text{d}$ 。

项目施工期拟设置施工废水沉淀池，将引入池中的废水进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的浓度，经过沉淀处理后的施工废水用于施工场地洒水降尘，不外排，因此施工期施工作业废水对区域水环境不会造成明显影响。

##### （2）施工生活污水

本项目施工期工地将设简易住宿、食堂、厕所，工地生活用水排放量约为 2m<sup>3</sup>/d。

生活污水主要产生于施工期施工人员生活过程中，其主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等，据调查，施工工地上的废水经隔油、沉淀及化粪池处理后，各污染物含量均低于一般的城市污水，施工生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，再经东城污水处理厂集中处理后达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入污水。

因此施工期生活污水经隔油、沉淀及化粪池处理后排入市政污水管道，对区域水环境影响较小。

### 8.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来自施工机器和运输设备噪声。主要噪声源有推土机、挖掘机、冲击钻、手风钻以及运输车辆所产生的交通噪声，噪声强度均在 75~100dB（A）之间，施工期各施工机械噪声见下表。

**表 7.1-4 距主要声源不同距离处的噪声值 dB（A）**

序号	设备名称	测量声级 dB（A）
1	推土机	96
2	装载机	89
3	挖掘机	86
4	振动器	92
5	中、轻型载重汽车	85

### 8.1.4 施工期固体废弃物影响分析

施工期固体废弃物主要是生活垃圾、建筑垃圾。

建设施工期间需要运输各种建筑材料如水泥、砖瓦、木材等，工程建筑垃圾总产生量约 120t。建设单位应要求施工单位规划运输，加强管理，这些建筑垃圾应尽量分类后回收利用，对无利用价值的废弃物应送至建筑垃圾填埋场，而不能随意丢弃倾倒，以减少对周围环境的影响。

施工人员的生活垃圾也应设置临时垃圾箱（筒）收集，并由环卫部门统一及时处理。



### 8.1.5 生态影响分析

施工期由于开挖地面、机械碾压、排放废弃物等原因，破坏了原有的地貌和植被，扰动了表土结构，致使土壤抗蚀能力降低。裸露的土壤极易被降雨径流冲刷而产生水土流失，特别是暴雨时冲刷更为严重。因此，施工期间应采取一定的防治措施来降低水土流失量：

（1）本项目土石方可实现厂区内部平衡，为防治水土流失，建设方应及时将挖方转移至所需填方的位置，从根本上减少了水土流失量。

（2）科学规划，合理安排，挖填方配套作业，要求分区分片开挖和填压，及时运输挖方、及时压实填方，防止暴雨径流对开挖面及填方区的冲刷，从根本上减少水土流失量。

（3）设备堆放场、材料堆放场的防径流冲刷措施应加强，废土、废渣应及时运出填埋，不得随意堆放，并应注意挖填平衡，防止出现废土、渣处置不当而导致的水土流失。

综上所述，施工期的噪声、废气、废水和固体废物会对环境产生一定程度的影响，本项目选址位于宁乡经开区，项目评价范围内未见国家珍稀野生保护动植物，也无国家、省、市保护的生态敏感保护区和文物古迹。只要施工单位认真做好组织工作、文明施工，切实落实各项环保措施的情况下，工程施工过程不会对环境产生明显的影响。

## 8.2 运营期环境影响分析

### 8.2.1 运营期大气环境影响分析

#### 8.2.1.1 大气污染源强

项目运营期废气主要包括配酸及浸出废气、萃取废气、碳酸铵溶解废气、复合反应及洗涤废气、煅烧及包装废气、镍豆溶解废气、镍豆净化废气以及污水处理车间 MVR 蒸发未凝尾气及干燥废气，项目运营期主要大气污染物排放源强及排放参数详见下表。

表 8.2-1 本项目有组织污染源排放源强及排放参数一览表

来源		污染物	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	排放 速率 (kg/h)	排气筒 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	烟气出 口温度 (K)
废气类别	排气筒 编号						
电池级氯化钴 溶液生产线浸 出废气	G54-1	硫酸雾	36000	0.062	20	1.0	303
	G54-2	硫酸雾	42000	0.073	20	1.0	303
电池级氯化钴 溶液生产线萃 取废气	G53-1	VOCs	45000	0.014	20	1.06	303
		硫酸雾		0.002			
		氨		0.04			
		HCl		0.021			
	G53-2	VOCs	24000	0.007	20	0.85	303
		硫酸雾		0.001			
		氨		0.02			
		HCl		0.01			
	G53-3	VOCs	25000	0.007	20	0.85	303
		硫酸雾		0.001			
		氨		0.02			
		HCl		0.01			
	G53-4	VOCs	22000	0.007	20	0.9	303
		硫酸雾		0.001			
		氨		0.02			
		HCl		0.01			
G53-5	硫酸雾	4000	0.005	20	0.4	303	
电池级硫酸镍 溶液(6000 金属 吨) 生产线浸出 废气	G55-1	硫酸雾	28000	0.061	20	0.9	303
		SO <sub>2</sub>		0.015			
电池级硫酸镍 溶液(6000 金属 吨) 生产线萃取 废气	G41-1	VOCs	12000	0.011	15	0.6	303
		HCl		0.009			
		硫酸雾		0.005			
	G41-2	VOCs	33000	0.034	15	0.8	303
		HCl		0.026			
		硫酸雾		0.015			
四氧化三钴生 产线碳酸铵溶 解废气	G1-1	氨	15000	0.009	15	0.8	303
四氧化三钴生 产线反应、洗涤 废气	G1-2	氨	15000	0.05	15	0.8	303
	G1-3	氨	15000	0.05	15	0.8	303
四氧化三钴生 产线煅烧包装	G1-4	颗粒物	20000	0.075	15	0.8	303
		钴		0.055			

废气	G1-5	颗粒物	20000	0.075	15	0.8	303
		钴		0.055			
四氧化三钴生产线煅烧废气	G2-1 钴	颗粒物	5000	0.008	20	0.6	303
		钴		0.006			
镍豆、镍粉溶解生产线溶解废气	G39-1	硫酸雾	40000	0.193	15	1	303
	G39-1	硫酸雾	40000	0.193	15	1	303
	G39-1	硫酸雾	40000	0.193	15	1	303
镍豆、镍粉溶解生产线净化废气	G40-1	硫酸雾	15000	0.107	15	0.6	303
		HCl		0.013			
65#污水处理脱碳及调 pH 废气	G65-1	氨	5000	0.09	15	0.5	303
	G65-2	HCl	10000	0.019	15	0.5	303
31#水处理脱氨废气	G31	氨	5000	0.125	15	0.8	303
32#水处理车间干燥废气	G32-1	颗粒物	39500	0.031	15	1.0	303
32#水处理车间蒸发废气	G32-2	氨	5400	0.043	15	0.4	303
		硫酸雾		0.016			
32#水处理车间干燥废气	G32-3	颗粒物	23000	0.024	15	0.8	303
32#水处理车间蒸发废气	G32-4	硫酸雾	5400	0.015	15	0.4	303
32#水处理车间干燥废气	G32-5	颗粒物	16500	0.01	15	0.6	303
32#水处理车间蒸发废气	G32-6	HCl	2400	0.012	15	0.3	303
34#结晶车间蒸发废气	G34-1	硫酸雾	3500	0.011	15	0.3	303
	G34-2	硫酸雾	3500	0.011	15	0.3	303
4#罐区大小呼吸	G4-1	HCl	15000	0.0002	15	0.5	303
		硫酸雾		0.004			
	G4-2	氨	15000	0.0003	15	0.5	303
37-1 罐区大小呼吸	G37-1	HCl	6175	0.0001	15	0.5	303
	G37-2	氨	12350	0.0003	15	0.6	303

表 8.2-2 本项目无组织污染源排放源强及排放参数一览表

车间名称		污染因子	排放参数			污染物排放情况		排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )
			长(m)	宽(m)	高(m)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	
电池级氯化钴溶液生产线	浸出车间	硫酸雾	120	28	15	0.541	0.068	0.3
	萃取车	硫酸雾	120	46	1515	0.015	0.002	0.3

	间	HCl				0.083	0.01	0.03
		氨				0.08	0.01	0.3
		VOCs				0.014	0.002	10.0
电池级硫酸镍溶液生产线 (6000 金属吨)	浸出车间	硫酸雾	60	20	15	0.244	0.031	0.3
		SO <sub>2</sub>				0.06	0.008	0.5
	萃取车间	硫酸雾	92	26	15	0.032	0.004	0.3
		HCl				0.056	0.007	0.03
		VOCs				0.018	0.002	10.0
四氧化三钴 1 线	1#车间	氨	178	62	15	0.74	0.093	0.3
		颗粒物				1.2	0.152	1.0
		钴及其化合物				0.881	0.111	0.005
	9#车间	颗粒物	61	40	15	1.11	0.14	0.3
		钴及其化合物				0.18	0.023	0.3
镍豆镍粉溶解生产线	溶解车间	硫酸雾	56	21	15	0.507	0.058	0.3
	净化车间	硫酸雾	77	56	15	0.101	0.012	0.3
		HCl				0.012	0.003	0.03
65#水处理站		氨	70	48.7	15	0.080	0.010	0.3
		HCl				0.060	0.008	0.03
31#水处理车间		氨	72	49.5	15	0.1	0.013	0.3
32#水处理车间	32-1	颗粒物	53	45	15	0.25	0.032	1.0
		硫酸雾				0.115	0.016	0.3
		氨				0.043	0.006	0.3
	32-2	颗粒物	53	43	15	0.27	0.034	1.0
		硫酸雾				0.115	0.016	0.3
		HCl				0.72	0.01	0.03
34#结晶车间		硫酸雾	107	27	15	0.115	0.016	0.3
4#罐区	硫酸雾		60	30	15	0.007	0.001	0.3
	HCl					0.001	0.0001	0.03
	氨					0.001	0.0001	0.3
37-1#罐区	HCl		67	18	15	0.001	0.0001	0.03
	氨					0.001	0.0001	0.3

### 8.2.1.2 大气评价预测与分析

#### (1) 预测因子

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本次评价选取的

预测因子为：HCl、硫酸雾、氨、VOCs 以及 SO<sub>2</sub>。

### （2）预测内容及模式

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选用导则推荐的 AERSCREE 模型进行估算预测，AERSCREE 估算模型参数详见下表。

**表 8.2-3 AERSCREE 估算模型参数表**

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	-
最高环境温度/°C		39.7
最低环境温度/°C		-11
土地利用类型		林地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑
	岸线距离/km	-
	岸线方向/°	-

### （3）预测结果

AERSCREE 模型估算各污染源最大落地浓度及占标率统计结果详见下表，AERSCREE 模型预测结果截屏如下。

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2 [D10 (m)]	TSP [D10 (m)]	氨气 [D10 (m)]	硫酸雾 [D10 (m)]	氯化氢 [D10 (m)]	VOCs [D10 (m)]	钴及其化合物 [D10 (m)]
1	G54-1	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.19 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
2	G54-2	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.40 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	G53-1	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	1.15 0	0.04 0	2.41 0	0.07 0	0.00 0
4	G53-2	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
5	G53-3	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
6	G53-4	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
7	G53-5	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	G55-1	--	94	0.00	0.17 0	0.00 0	0.00 0	1.17 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	G41-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.18 0	1.95 0	0.10 0	0.00 0
10	G41-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.54 0	5.64 0	0.31 0	0.00 0
11	G1-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	G1-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	G1-3	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	G1-4	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	G1-5	--	58	0.00	0.00 0	0.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.12 0
16	G1-6	--	58	0.00	0.00 0	0.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.12 0
17	G2-1钴	--	58	0.00	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0
18	G39-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	G39-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	G39-3	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21	G40-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	3.87 0	2.82 0	0.00 0	0.00 0
22	G65-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	4.88 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
23	G65-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.12 0	0.00 0	0.00 0
24	G31	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	6.77 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
25	G32-1	--	58	0.00	0.00 0	0.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
26	G32-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	2.33 0	0.58 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
27	G32-3	--	58	0.00	0.00 0	0.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
28	G32-4	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.54 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
29	G32-5	--	58	0.00	0.00 0	0.12 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
30	G32-6	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.60 0	0.00 0	0.00 0
31	G34-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
32	G34-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
33	G4-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.14 0	0.04 0	0.00 0	0.00 0
34	G4-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
35	G37-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
36	G37-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
37	氯化钴浸出车间	0.0	61	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.98 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
38	氯化钴萃取	0.0	70	0.00	0.00 0	0.00 0	1.31 0	0.17 0	5.22 0	0.04 0	0.00 0
39	硫酸镍浸出	0.0	31	0.00	0.80 0	0.00 0	0.00 0	5.17 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
40	硫酸镍萃取	0.0	47	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.51 0	5.18 0	0.06 0	0.00 0
41	钴1#	0.0	107	0.00	0.00 0	2.48 0	6.84 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.33 0
42	钴9#	15.0	35	0.00	0.00 0	6.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.18 0
43	镍溶39#	0.0	29	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	9.60 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
44	镍溶40#	30.0	46	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.20 0	1.80 0	0.00 0	0.00 0
45	65#	0.0	36	0.00	0.00 0	0.00 0	1.61 0	0.00 0	5.16 0	0.00 0	0.00 0
46	31#	30.0	43	0.00	0.00 0	0.00 0	2.14 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
47	32-1	15.0	33	0.00	0.00 0	1.35 0	1.13 0	2.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
48	32-2	15.0	32	0.00	0.00 0	1.47 0	0.00 0	2.07 0	7.76 0	0.00 0	0.00 0
49	34	0.0	54	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.78 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
50	罐区	25.0	34	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.15 0	0.09 0	0.00 0	0.00 0

查看内容: 各源的最大值汇总  
 显示方式: 1小时浓度占标率  
 污染源: [选择]  
 污染物: 全部污染物  
 计算点: 全部点

表格显示选项  
 数据格式: 0.00E+00  
 数据单位: %

评价等级建议  
 Pmax和D10%项为同一污染物  
 最大占标率Pmax: 9.60% (镍溶39#的硫酸雾)  
 建议评价等级: 二级  
 一级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价评价范围边长取 5 km  
 以上根据Pmax值建议的评价等级和评价范围, 应对照导则 5.3.3 和5.4 条款进行调整

刷新结果 (R) 浓度/占标率 曲线图...

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

刷新结果 (R)		浓度/占标率 曲线图...									
序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	SO2  D10 (m)	TSP  D10 (m)	氨气  D10 (m)	硫酸雾  D10 (m)	氯化氢  D10 (m)	VOCs  D10 (m)	钴及其化合物  D10 (m)
3	G53-1	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	1.15 0	0.04 0	2.41 0	0.07 0	0.00 0
4	G53-2	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
5	G53-3	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
6	G53-4	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.57 0	0.02 0	1.15 0	0.03 0	0.00 0
7	G53-5	--	94	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	G55-1	--	94	0.00	0.17 0	0.00 0	0.00 0	1.17 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	G41-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.18 0	1.95 0	0.10 0	0.00 0
10	G41-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.54 0	5.64 0	0.31 0	0.00 0
11	G1-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	G1-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
13	G1-3	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	G1-4	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	1.79 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
15	G1-5	--	58	0.00	0.00 0	0.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.12 0
16	G1-6	--	58	0.00	0.00 0	0.90 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.12 0
17	G2-1钴	--	58	0.00	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.01 0
18	G39-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
19	G39-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
20	G39-3	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.97 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
21	G40-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	3.87 0	2.82 0	0.00 0	0.00 0
22	G65-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	4.88 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
23	G65-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.12 0	0.00 0	0.00 0
24	G31	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	6.77 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
25	G32-1	--	58	0.00	0.00 0	0.37 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
26	G32-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	2.33 0	0.58 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
27	G32-3	--	58	0.00	0.00 0	0.29 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
28	G32-4	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.54 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
29	G32-5	--	58	0.00	0.00 0	0.12 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
30	G32-6	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.60 0	0.00 0	0.00 0
31	G34-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
32	G34-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
33	G4-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.14 0	0.04 0	0.00 0	0.00 0
34	G4-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
35	G37-1	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0
36	G37-2	--	58	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
37	氯化钴漫出车间	0.0	61	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.96 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
38	氯化钴萃取	0.0	70	0.00	0.00 0	0.00 0	1.31 0	0.17 0	5.22 0	0.04 0	0.00 0
39	硫酸镍漫出	0.0	31	0.00	0.80 0	0.00 0	0.00 0	5.17 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
40	硫酸镍萃取	0.0	47	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.51 0	5.18 0	0.06 0	0.00 0
41	钴1#	0.0	107	0.00	0.00 0	2.48 0	6.84 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.33 0
42	钴9#	15.0	35	0.00	0.00 0	6.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.18 0
43	镍溶39#	0.0	29	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	9.60 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
44	镍溶40#	30.0	46	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.20 0	1.80 0	0.00 0	0.00 0
45	65#	0.0	36	0.00	0.00 0	0.00 0	1.61 0	0.00 0	5.16 0	0.00 0	0.00 0
46	31#	30.0	43	0.00	0.00 0	0.00 0	2.14 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
47	32-1	15.0	33	0.00	0.00 0	1.35 0	1.13 0	2.02 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
48	32-2	15.0	32	0.00	0.00 0	1.47 0	0.00 0	2.07 0	7.76 0	0.00 0	0.00 0
49	34	0.0	54	0.00	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.78 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
50	4罐区	25.0	34	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.15 0	0.09 0	0.00 0	0.00 0
51	37-1罐	0.0	34	0.00	0.00 0	0.00 0	0.02 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	--	--	0.80	6.04	6.84	9.80	7.76	0.31	0.33

查看内容: 各源的最大值汇总

显示方式: 1小时浓度占标率

污染源: 全部污染物

计算点: 全部点

表格显示选项

数据格式: 0.00E+00

数据单位: %

评价等级建议

Pmax和D10%须为同一污染物

最大占标率Pmax: 9.80% (镍溶39#的硫酸雾)

建议评价等级: 二级

二级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价评价范围边长取 5 km

以上根据Pmax值建议的评价等级和评价范围, 应参照导则 5.3.3 和 5.4 条款进行调整



中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	SO2  D10 (m)	TSP  D10 (m)	氨气  D10 (m)	硫酸雾  D10 (m)	氯化氢  D10 (m)	VOCs  D10 (m)	钴及其化合物  D10 (m)
1	G54-1	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.56E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	G54-2	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	G53-1	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	2.29E-03	1.15E-04	1.20E-03	8.03E-04	0.00E+00
4	G53-2	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
5	G53-3	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
6	G53-4	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
7	G53-5	---	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	G55-1	---	94	0.00	8.60E-04	0.00E+00	0.00E+00	3.50E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	G41-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.42E-04	9.75E-04	1.19E-03	0.00E+00
10	G41-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-03	2.82E-03	3.68E-03	0.00E+00
11	G1-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	9.75E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	G1-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	G1-3	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	G1-4	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	G1-5	---	58	0.00	0.00E+00	8.13E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.96E-03
16	G1-6	---	58	0.00	0.00E+00	8.13E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.96E-03
17	G2-1钴	---	58	0.00	0.00E+00	8.87E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-04
18	G39-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	G39-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	G39-3	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	G40-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-02	1.41E-03	0.00E+00	0.00E+00
22	G65-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	9.75E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	G65-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	G31	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	G32-1	---	58	0.00	0.00E+00	3.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	G32-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.66E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	G32-3	---	58	0.00	0.00E+00	2.60E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	G32-4	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	G32-5	---	58	0.00	0.00E+00	1.08E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	G32-6	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-03	0.00E+00	0.00E+00
31	G34-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	G34-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	G4-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-04	2.17E-05	0.00E+00	0.00E+00
34	G4-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
35	G37-1	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	G37-2	---	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
37	氯化钴湿出车间	0.0	61	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	氯化钴萃取	0.0	70	0.00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E-03	5.22E-04	2.61E-03	5.22E-04	0.00E+00
39	硫酸镍湿出	0.0	31	0.00	4.00E-03	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	硫酸镍萃取	0.0	47	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-03	2.59E-03	7.40E-04	0.00E+00
41	钴1#	0.0	107	0.00	0.00E+00	2.24E-02	1.37E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-02
42	钴9#	15.0	35	0.00	0.00E+00	5.44E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.93E-03
43	镍溶39#	0.0	29	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
44	镍溶40#	30.0	46	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.61E-03	9.02E-04	0.00E+00	0.00E+00
45	65#	0.0	36	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.23E-03	0.00E+00	2.58E-03	0.00E+00	0.00E+00
46	31#	30.0	43	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.28E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
47	32-1	15.0	33	0.00	0.00E+00	1.21E-02	2.27E-03	6.05E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
48	32-2	15.0	32	0.00	0.00E+00	1.32E-02	0.00E+00	6.21E-03	3.88E-03	0.00E+00	0.00E+00
49	34	0.0	54	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.33E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
50	4罐区	25.0	34	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.43E-05	4.43E-04	4.43E-05	0.00E+00	0.00E+00

查看内容: 各源的最大值汇总  
 显示方式: 1小时浓度  
 污染源:   
 污染物: 全部污染物  
 计算点: 全部点

表格显示选项  
 数据格式: 0.00E+00  
 数据单位: mg/m<sup>3</sup>

评价等级建议  
 P<sub>max</sub>和D10%须为同一污染物  
 最大占标率P<sub>max</sub>: 9.80% (镍溶39#的硫酸雾)  
 建议评价等级: 二级  
 一级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价评价范围边长取 5 km  
 以上根据P<sub>max</sub>值建议的评价等级和评价范围, 按附录A表 5.3.3和5.4条款进行调整



中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

查看选项		刷新结果 (R)											
查看内容: 各源的最大值汇总		浓度/占标率 曲线图...											
显示方式: 1小时浓度	污染源: 全部污染物	序号	污染源名称	方位角度 (度)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	SO2  D10 (m)	TSP  D10 (m)	氨气  D10 (m)	硫酸雾  D10 (m)	氯化氢  D10 (m)	VOCs  D10 (m)	钴及其化合物  D10 (m)
计算点: 全部点		3	G53-1	--	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	2.29E-03	1.15E-04	1.20E-03	8.03E-04	0.00E+00
		4	G53-2	--	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
		5	G53-3	--	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
		6	G53-4	--	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E-03	5.74E-05	5.74E-04	4.01E-04	0.00E+00
		7	G53-5	--	94	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		8	G55-1	--	94	0.00	8.60E-04	0.00E+00	0.00E+00	3.50E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		9	G41-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.42E-04	9.75E-04	1.19E-03	0.00E+00
		10	G41-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-03	2.82E-03	3.68E-03	0.00E+00
		11	G1-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	9.75E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		12	G1-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		13	G1-3	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		14	G1-4	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		15	G1-5	--	58	0.00	0.00E+00	8.13E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.96E-03
		16	G1-6	--	58	0.00	0.00E+00	8.13E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.96E-03
		17	G2-1钴	--	58	0.00	0.00E+00	8.67E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-04
		18	G39-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		19	G39-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		20	G39-3	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		21	G40-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-02	1.41E-03	0.00E+00	0.00E+00
		22	G65-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	9.75E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		23	G65-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		24	G31	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		25	G32-1	--	58	0.00	0.00E+00	3.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		26	G32-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.66E-03	1.73E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		27	G32-3	--	58	0.00	0.00E+00	2.60E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		28	G32-4	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		29	G32-5	--	58	0.00	0.00E+00	1.08E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		30	G32-6	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.30E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		31	G34-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		32	G34-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		33	G4-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-04	2.17E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		34	G4-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		35	G37-1	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		36	G37-2	--	58	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		37	氯化钴浸出车间	0.0	61	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.09E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		38	氯化钴萃取	0.0	70	0.00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E-03	5.22E-04	2.61E-03	5.22E-04	0.00E+00
		39	硫酸镍浸出	0.0	31	0.00	4.00E-03	0.00E+00	0.00E+00	1.55E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		40	硫酸镍萃取	0.0	47	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-03	2.59E-03	7.40E-04	0.00E+00
		41	钴1#	0.0	107	0.00	0.00E+00	2.24E-02	1.37E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-02
		42	钴9#	15.0	35	0.00	0.00E+00	5.44E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.93E-03
		43	镍溶39#	0.0	29	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		44	镍溶40#	30.0	46	0.00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.61E-03	9.02E-04	0.00E+00	0.00E+00
		45		65#	0.0	36	0.00	0.00E+00	0.00E+00	3.23E-03	2.58E-03	0.00E+00	0.00E+00
		46		31#	30.0	43	0.00	0.00E+00	0.00E+00	4.28E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		47		32-1	15.0	33	0.00	0.00E+00	1.21E-02	2.27E-03	6.05E-03	0.00E+00	0.00E+00
		48		32-2	15.0	32	0.00	0.00E+00	1.32E-02	0.00E+00	6.21E-03	3.88E-03	0.00E+00
		49		34	0.0	54	0.00	0.00E+00	0.00E+00	5.33E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
		50		4罐区	25.0	34	0.00	0.00E+00	4.43E-05	4.43E-04	4.43E-05	0.00E+00	0.00E+00
		51		37-1罐	0.0	34	0.00	0.00E+00	4.86E-05	0.00E+00	4.86E-05	0.00E+00	0.00E+00
			各源最大值	--	--	--	4.00E-03	5.44E-02	1.37E-02	2.94E-02	3.88E-03	3.68E-03	1.63E-02

表格显示选项

数据格式: 0.00E+00

数据单位: mg/m<sup>3</sup>

评价等级建议

Pmax和D10%须为同一污染物

最大占标率 Pmax: 9.80% (镍溶39# 的 硫酸雾)

建议评价等级: 二级

一级评价项目可直接引用估算模型预测结果进行评价, 大气环境影响评价范围边长取 5 km

以上根据 Pmax 值建议的评价等级和评价范围, 应对照导则 5.3.3 和 5.4 条款进行调整

表 8.2-4 本项目各污染源主要污染物预测结果统计表

排气筒编号	污染物	下风向最大预测浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大落地浓度占标率 (%)	最大预测浓度距源下风向距离 (m)
G54-1	硫酸雾	3.5555	1.19	94
G54-2	硫酸雾	4.1873	1.4	94
G53-1	VOCs	0.80299	0.07	94
	硫酸雾	0.11472	0.04	
	氨	2.294	1.15	
	HCl	1.2044	2.41	
G53-2	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-3	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-4	VOCs	0.40139	0.03	94
	硫酸雾	0.057359	0.02	
	氨	1.1472	0.57	
	HCl	0.57359	1.15	
G53-5	硫酸雾	0.28679	0.1	94
G55-1	硫酸雾	3.4977	1.17	94
	SO <sub>2</sub>	0.86039	0.17	
G41-1	VOCs	1.1924	0.1	58
	HCl	0.97543	1.95	
	硫酸雾	0.54195	0.18	
G41-2	VOCs	3.6848	0.31	58
	HCl	2.8178	5.64	
	硫酸雾	1.6258	0.54	
G1-1	氨	0.97543	0.49	58
G1-2	氨	3.5767	1.79	58
G1-3	氨	3.5767	1.79	58
G1-4	颗粒物	8.1273	0.9	58
	钴	5.9618	0.12	
G1-5	颗粒物	8.1273	0.9	58

	钴	5.9618	0.12	
G2-1 钴	颗粒物	0.86696	0.1	58
	钴	0.65042	0.01	
G39-1	硫酸雾	20.917	6.97	58
G39-2	硫酸雾	20.917	6.97	58
G39-3	硫酸雾	20.917	6.97	58
G40-1	硫酸雾	11.596	3.87	58
	HCl	1.4089	2.82	
G65-1	氨	9.7543	4.88	58
G65-2	HCl	2.0593	4.12	58
G31	氨	13.547	6.77	58
G32-1	颗粒物	3.3598	0.37	58
G32-2	氨	4.6586	2.33	58
	硫酸雾	1.7339	0.58	
G32-3	颗粒物	2.6013	0.29	58
G32-4	硫酸雾	1.6258	0.54	58
G32-5	颗粒物	1.0839	0.12	58
G32-6	HCl	1.3004	2.6	58
G34-1	硫酸雾	1.1924	0.4	58
G34-2	硫酸雾	1.1924	0.4	58
G4-1	HCl	0.021678	0.04	58
	硫酸雾	0.43346	0.14	
G4-2	氨	0.032513	0.02	58
G37-1	HCl	0.010839	0.02	58
G37-2	氨	0.032513	0.02	58
浸出车间	硫酸雾	20.885	6.96	61
萃取车间	硫酸雾	0.52183	0.17	70
	HCl	2.6102	5.22	
	氨	2.6102	1.31	
	VOCs	0.52183	0.04	
浸出车间	硫酸雾	15.495	5.17	31
	SO2	3.999	0.8	
萃取车间	硫酸雾	1.5157	0.51	47
	HCl	2.5879	5.18	
	VOCs	0.73954	0.06	

1#车间	氨	13.678	6.84	107
	颗粒物	22.355	2.48	
	钴及其化合物	16.325	0.33	
9#车间	颗粒物	54.369	6.04	35
	钴及其化合物	8.9297	0.18	
溶解车间	硫酸雾	29.413	9.8	29
净化车间	硫酸雾	3.6069	1.2	46
	HCl	0.90197	1.8	
65#水处理站	氨	3.2273	1.61	36
	HCl	2.5821	5.16	
31#水处理车间	氨	4.275	2.14	43
32-1 水处理车间	颗粒物	12.105	1.35	33
	硫酸雾	6.0509	2.02	
	氨	2.2697	1.13	
32-2 水处理车间	颗粒物	13.234	1.47	32
	硫酸雾	6.2092	2.07	
	HCl	3.8816	7.76	
34#结晶车间	硫酸雾	5.328	1.78	54
4#罐区	硫酸雾	0.44337	0.15	34
	HCl	0.044337	0.09	
	氨	0.044337	0.02	
37-1#罐区	HCl	0.044337	0.1	34
	氨	0.048606	0.02	

#### （4）预测结果分析

根据 HJ2.2-2018 的要求，本项目大气评价等级为二级。

项目大气环境保护目标主要为西北侧规划居住用地、长塘村、万胜完小、蔡家湾村、石泉安置区、正源尚峰尚水小区、石泉村、枫林桥村、长兴新区等。根据上述估算模式预测结果，各排气筒污染物最大地面落地浓度占标率均小于 10%，各污染物的贡献值不大。根据现状监测资料，项目涉及到的其他污染物的

背景浓度较低，叠加上述贡献值后能够满足周边环境空气质量要求。

总体而言，项目运营期废气经处理后能够达标排放，对周边环境空气质量贡献较小，对周边大气环境敏感目标影响不大。

### 8.2.1.3 大气环境保护距离和卫生防护距离

#### (1) 大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018，大气环境保护距离需采用进一步预测模型进行计算。根据 AERSCREE 模型预测结果，各废气污染源最大落地浓度均小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，因此本项目厂界外无超标点，无需设置大气环境保护距离。

#### (2) 卫生防护距离

根据工业企业卫生防护距离标准的制定方法计算项目无组织源的大气环境保护距离。各类工业、企业卫生防护距离按下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25 r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C<sub>m</sub>—标准浓度限值（mg/m<sup>3</sup>）；

L—工业企业所需卫生防护距离，m；

R—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m，

根据该生产单元占地面积 S（m<sup>2</sup>）计算；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，无因次；

Q<sub>c</sub>—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（kg/h）。

本项目卫生防护距离计算结果见下表。

表 8.2-5 卫生防护距离计算

污染源	污染物	卫生防护距离计算值 (m)	卫生防护距离 (m)
浸出车间	硫酸雾	9.283	50
萃取车间	硫酸雾	0.104	100
	HCl	5.964	
	氨	1.146	

	VOCs	0.016	
浸出车间	硫酸雾	6.715	100
	SO <sub>2</sub>	0.732	
萃取车间	硫酸雾	0.391	100
	HCl	6.409	
	VOCs	0.003	
1#车间	氨	10.778	100
	颗粒物	3.231	
9#车间	颗粒物	7.177	50
溶解车间	硫酸雾	14.139	50
净化车间	硫酸雾	1.018	50
65#水处理站	氨	1.527	100
	HCl	1.649	
31#水处理车间	氨	2.032	50
32-1 水处理车间	颗粒物	1.28	100
	硫酸雾	2.039	
	氨	1.028	
32-2 水处理车间	颗粒物	1.39	100
	硫酸雾	2.095	
	HCl	10.057	
34#结晶车间	硫酸雾	1.819	50
4#罐区	硫酸雾	0.089	100
	HCl	0.048	
	氨	0.009	
37-1#罐区	HCl	0.061	50
	氨	0.012	50

按《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）的要求：卫生防护距离在 100m 以内时，级差为 50m；超过 100m，但小于或等于 1000m

时，级差为 100m；超过 1000m 以上，级差为 200m。结合上表计算结果可知，本项目各车间的卫生防护距离提级后均为 50m。

根据（GB/T3840-91）中“7.5 无组织排放多种有害气体的工业企业，按  $Q_c/C_m$  的最大值计算其所需的卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的  $Q_c/C_m$  值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应提高一级”。因此，确定各车间的卫生防护距离为厂房边界外 100m。

根据《中伟新能源（中国）总部产业基地建设项目（一期）环境影响报告书》：“项目生产车间及污水处理车间卫生防护距离为 200 米”；根据《中伟新能源（中国）总部产业基地四期项目环境影响报告书》：从项目西北侧储罐区东、南、西、北边界外延 100m。根据《中伟新能源中部产业基地（五期）项目环境影响报告书》：卫生防护距离设置为萃取车间外围 100m、浸出车间外围 50m 的区域，结合厂区总平面布置图，本项目卫生防护距离为不规则多边形，超出东厂界的最大距离为 90m，超出北厂界的最大距离为 95m，南厂界、西厂界位于厂区红线范围内。本次改扩建工程新增卫生防护距离为 65#废水处理站外围 100m，超出西侧北厂界 50m。

现场勘查可知，项目厂址外北侧约 90m 处、厂址外东北角约 60m 处有 3 户长兴村居民，园区已对该 3 户居民启动搬迁工作，目前五期 10000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线未投入运行。

考虑到项目排放（特别是非正常排放时）的镍、锰、钴及其化合物、颗粒物等污染物对周边环境仍有一定影响，环评建议规划部门严格把关，项目周边用地规划为工业用地，建设同类型企业或不相互影响的工业企业，不建设居民区、学校、医院等环境敏感目标。

#### 8.2.1.4 污染物排放量核算

##### （1）有组织排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算情况详见下表。

表 8.2-6 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排气筒 编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	G54-1	硫酸雾	1.735	0.062	0.495
		SO <sub>2</sub>	0.385	0.014	0.11
2	G54-2	硫酸雾	1.735	0.073	0.577
		SO <sub>2</sub>	0.385	0.016	0.128
3	G53-1	VOCs	0.311	0.014	0.111
		硫酸雾	0.038	0.002	0.013
		氨	0.891	0.04	0.318
		HCl	0.462	0.021	0.165
4	G53-2	VOCs	0.292	0.007	0.055
		硫酸雾	0.035	0.001	0.007
		氨	0.835	0.02	0.159
		HCl	0.433	0.01	0.082
5	G53-3	VOCs	0.28	0.007	0.055
		硫酸雾	0.034	0.001	0.007
		氨	0.802	0.02	0.159
		HCl	0.416	0.01	0.082
6	G53-4	VOCs	0.318	0.007	0.055
		硫酸雾	0.039	0.001	0.001
		氨	0.911	0.02	0.159
		HCl	0.472	0.01	0.082
7	G53-5	硫酸雾	12.5	0.005	0.04
8	G55-1	硫酸雾	2.179	0.061	0.483
		SO <sub>2</sub>	0.536	0.015	0.119
9	G41-1	VOCs	0.953	0.011	0.091
		HCl	1.701	0.02	0.162
		硫酸雾	0.02	0.0002	0.002
10	G41-2	VOCs	1.04	0.034	0.272
		HCl	1.855	0.061	0.485
		硫酸雾	0.022	0.0007	0.006
11	G1-1	氨	6.029	0.009	0.716
12	G1-2	氨	3.316	0.05	0.394
13	G1-3	氨	3.316	0.05	0.394
15	G1-4	颗粒物	3.75	0.075	0.594
		钴	2.753	0.055	0.436
16	G1-5	颗粒物	3.75	0.075	0.594



		钴	2.753	0.055	0.436
17	G2-1 钴	颗粒物	1.5	0.008	0.059
		钴	1.101	0.006	0.044
18	G39-1	硫酸雾	4.825	0.193	1.675
19	G39-2	硫酸雾	4.825	0.193	1.675
20	G39-3	硫酸雾	4.825	0.193	1.675
21	G40-1	硫酸雾	7.163	0.107	0.652
		HCl	0.833	0.013	0.06
22	G17	NH <sub>3</sub>	4.0	0.008	0.06
		HCl	2.5	0.005	0.04
		硫酸雾	1.5	0.003	0.02
23	G65-1	氨	18.082	0.09	0.792
24	G65-2	HCl	3.391	0.019	0.149
25	G31	氨	12.5	0.125	0.99
26	G32-1	颗粒物	0.791	0.031	0.247
27	G32-2	氨	8.0	0.043	0.378
		硫酸雾	3.0	0.016	0.142
28	G32-3	颗粒物	1.035	0.024	0.189
29	G32-4	硫酸雾	3	0.015	0.119
30	G32-5	颗粒物	0.434	0.01	0.079
31	G32-6	HCl	5	0.012	0.095
32	G34-1	硫酸雾	9	0.011	0.092
33	G34-2	硫酸雾	9	0.011	0.092
34	G4-1	HCl	0.013	0.0002	0.002
		硫酸雾	0.273	0.004	0.036
35	G4-2	氨	0.02	0.0003	0.003
36	G37-1	HCl	0.024	0.0001	0.001
37	G37-2	氨	0.025	0.0003	0.003
主要排放口合计					
主要排放口合计		颗粒物			1.762
		钴及其化合物（以钴计）			0.916
		硫酸雾			7.38
		HCl			1.087
		NH <sub>3</sub>			4.465
		SO <sub>2</sub>			0.119
		VOCs			0.639

(2) 无组织排放量核算

本项目大气污染物无组织排放量核算情况详见下表。

表 8.2-7 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 (t/a)
				标准名称	排放标准 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	--	浸出车间	硫酸雾	颗粒物、硫酸雾、HCl、SO <sub>2</sub> 、钴及其化合物（以钴计）氨均执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）；VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	0.3	0.541
			SO <sub>2</sub>		0.5	0.12
2	--	萃取车间	硫酸雾		0.3	0.015
			HCl		0.03	0.083
			氨		0.3	0.08
			VOCs		10.0	0.014
3	--	浸出车间	硫酸雾		0.3	0.244
			SO <sub>2</sub>		0.5	0.06
4	--	萃取车间	硫酸雾		0.3	0.002
			HCl		0.03	0.131
			VOCs		10.0	0.018
5	--	1#车间	氨		0.3	0.74
			颗粒物		1.0	1.2
			钴及其化合物		0.005	0.881
6	--	9#车间	颗粒物	0.3	1.11	
			钴及其化合物	0.3	0.18	

中伟新能源（中国）总部产业基地四钴（一期）、循环（四期、五期）以及罐区技改扩建项目

7	--	溶解车间	硫酸雾		0.3	0.507
8	--	净化车间	硫酸雾		0.3	0.101
10	--	65#水处理站	氨		0.3	0.080
			HCl		0.03	0.060
11	--	31#水处理车间	氨		0.3	0.1
12	--	32-1#水处理车间	颗粒物		1.0	0.25
			硫酸雾		0.3	0.115
			氨		0.3	0.043
13	--	32-2#水处理车间	颗粒物		1.0	0.27
			硫酸雾		0.3	0.115
			HCl		0.03	0.72
14	--	34#结晶车间	硫酸雾		0.3	0.115
15	--	4#罐区	硫酸雾		0.3	0.007
			HCl		0.03	0.001
			氨		0.3	0.001
16	--	37-1#罐区	HCl		0.03	0.001
			氨	0.3	0.001	
无组织排放总计						
无组织排放总计			颗粒物		2.83	

	钴及其化合物（以钴计）	1.061
	硫酸雾	1.792
	HCl	0.933
	NH3	1.045
	SO2	0.06
	VOCs	0.032

## (3) 本项目大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物年排放量核算情况详见下表。

表 8.2-8 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	4.592
2	钴及其化合物（以钴计）	1.977
3	HCl	9.172
4	硫酸雾	2.02
5	NH <sub>3</sub>	5.511
6	SO <sub>2</sub>	0.179
7	VOCs	0.671

## 8.2.1.5 大气环境影响评价结论

项目运营期废气主要包括配酸及浸出废气、萃取废气、碳酸铵溶解废气、复合反应及洗涤废气、煅烧及包装废气、镍豆溶解废气、镍豆净化废气以及污水处理车间 MVR 蒸发未凝尾气及干燥废气，经预测，本项目运营期废气经处理达标后，颗粒物、钴及其化合物（以钴计）HCl、硫酸雾、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub> 以及 VOCs 对周边环境空气质量贡献较小，能够满足周边环境空气质量要求。项目无需设置大气环境防护距离。

## 8.2.2 运营期地表水环境影响分析

### 8.2.2.1 项目废水排放方案及排放特点

项目运营期废水主要包括各生产线工艺废水、设备冲洗废水、车间地面清洗废水、废气处理设施废水、生活污水及初期雨水。

本项目运营期各废水排放量及排放去向详见下表。

表 8.2-9 本项目废水排放方案一览表

废水类别	出厂排放量 (m <sup>3</sup> /a)	处理处置方式
四氧化三钴线工艺废水(反应母液+洗涤废水)	250866	厂内预处理达标后(新增的进入四钴四废水处理系统的废水重金属不得检出),优先回用于车间水洗环节,剩余的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂,再排入污水
电池级氯化钴溶液生产线(萃取废水+萃取母液)	42100	厂内预处理达标后优先回用于生产,剩余(冷凝水)的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂,再排入污水
6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线(洗涤浓水+皂化废水)	55200	厂内预处理达标后优先回用于生产,剩余(冷凝水)的外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂,再排入污水
设备清洗废水	9900	厂内预处理达标后外排至宁乡经开区污水处理及回用水厂,再排入污水
车间地面清洗废水	6600	
废气处理废水	3960	
初期雨水	-	
合计	368626	

### 8.2.2.2 废水进宁乡经开区污水处理及回用水厂可行性

#### (1) 外排废水水质、水量符合性分析

根据《宁乡经济技术开发区污水处理及回用工程项目环境影响报告书》及其批复,宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂位于宁乡市双江口镇兴益村(宁乡大道西侧),建设规模为 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ,远期增加 $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。纳污范围包括宁乡大道从永佳路至檀双路段两厢区域,包括农科园片区、尚峰尚水片区、高速公路北片区,服务面积 $29.2 \text{km}^2$ 。采用“预处理+五段式巴颠甫(A<sup>2</sup>O+AO)生化池+高密度沉淀+反硝化深床滤池+浸没式超滤池+二氧化氯消毒处理”工艺,污水处理厂出水水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)准IV类标准要求(总氮执行 $10 \text{mg/L}$ ,其余出水因子执行IV类标准),出水受纳水体为污水。服

务区内工业废水必须经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准（一类污染物必须在车间排放口达标）要求。宁乡经开区污水处理及回用水厂已投入运行。

本项目废水出厂排放浓度与宁乡经开区污水处理及回用水厂接管要求对比情况详见下表。

表 8.2-10 外排废水与宁乡经开区回用水厂接管要求对比情况

序号	污染物名称	接管浓度（mg/L）	本项目排放浓度（mg/L）
1	pH 值	6~9	6~9
2	SS	400	19.07
3	COD	500	53.33
4	NH <sub>3</sub> -N	45	32.88
5	镍	1.0	*0.025
6	钴	-	*0.015
7	锰	5.0	*0.06
8	硫酸盐	400	77.69
9	氯化物	500	118.74

备注：硫酸盐、氯化物、氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1A 级标准；“\*”：为污水处理系统出水数据

根据企业提供的废水处理设计方案，废水处理工序中的 pH 调节、除油、重金属沉淀（或沉重+树脂吸附）、及氧化位于各浸出车间、萃取车间，MVR 脱盐、树脂脱氨位于污水处理车间，可确保废水中的镍、钴、锰在各萃取车间排放口达标。

根据上表可知，本项目外排废水浓度满足宁乡经开区污水处理及回用水厂接管要求，宁乡经开区污水处理及回用水厂近期处理规模为  $2.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，根据前述水平衡分析可知，本项目运营期废水排放量为  $1115.95 \text{m}^3/\text{d}$ （ $368626 \text{m}^3/\text{a}$ ），本项目建成后全厂废水排放量为  $3777.88 \text{m}^3/\text{d}$ （ $124.67 \text{万 m}^3/\text{a}$ ），其排放量小于经开区污水处理厂的处理能力，因此，宁乡经开区污水处理及回用水厂能够接纳本项目外排的废水量。

在本项目外排废水达标排放的情况下，不会对宁乡经开区污水处理及回用水厂造成影响，本项目废水能够进入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理。

(2) 外排废水中重金属、盐分对宁乡经开区污水处理及回用水厂的影响分析



本项目建成后，不增加中伟重金属的外排量；此外，本项目外排废水中氯化物最大浓度约 400mg/L、硫酸盐最大浓度约 400mg/L、全盐量最大最大浓度约 600mg/L，外排废水中盐度较低，废水中盐分不会对宁乡经开区污水处理及回用水厂的生化处理系统造成影响，在废水达标排放的情况下，本项目废水不会对宁乡经开区污水处理及回用水厂的稳定运行造成影响。

综上所述，在本项目外排废水达标排放的情况下，不会对宁乡经开区污水处理及回用水厂造成影响，不会改变宁乡经开区污水处理及回用水厂的污泥属性，本项目废水能够进入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理。

### 8.2.2.3 污染源排放量核算

本项目废水污染物排放核算量情况详见下表。

表 8.2-11 本工程废水污染物排放量核算表

污染物	实际排放情况		许可排放情况 (入宁乡经开区污水管网的量)		总量指标排放情况 (宁乡经开区污水处理及回用水厂处理后排放量)	
	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
废水量	36.86 万 m <sup>3</sup> /a					
COD	53.33	19.66	200	73.73	30	11.06
NH <sub>3</sub> -N	32.88	12.12	40	14.75	1.5	0.55
注：实际排放情况为本项目废水总排放口情况；许可排放浓度为《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准（在新增生产废水水处理设施中末端两级反渗透提纯装置出水口处，镍、钴、锰不得检出）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1A 级标准；总量指标排放浓度为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准						

### 8.2.2.4 水污染物排放信息

本项目水污染物排放信息详见下表。

表 8.2-12 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
氯化钴生产线 (萃取废水+萃取母液)	SS、COD、NH <sub>3</sub> -N、Ni、Co、Mn、铜、锌、氯化物、石油类等	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW01	电池级氯化钴溶液生产废水处理系统	pH 调节+除油（气浮+树脂+活性炭吸附）+沉重+氧化+MVR 蒸发+反渗透+脱氨	DW01	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
硫酸镍生产线 (6000 吨)	萃取母液+萃取废水	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW02	电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）萃取废水处理系统	pH 调节+除油（过滤+油水分分离）+沉重+树脂吸附+氧化+MVR 蒸发+反渗透	--	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
	洗涤浓水	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW03	电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）洗涤浓水处理系统	pH 调节+沉重+树脂吸附	DW02	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

	皂化废水	SS、COD、Ni、Co、Mn、硫酸盐、石油类等	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW04	电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）皂化废水处理系统	pH 调节+除油（过滤+油水分离）+沉重+树脂吸附+氧化	DW03	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
四氧化三钴生产线	反应母液	pH、CODCr、NH3-N、钴	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW05	四钴一反应母液废水处理系统	脱碳+钴离子回收+MVR 蒸发+反渗透+离子交换树脂脱氨	DW04	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
	洗涤浓水	pH、CODCr、NH3-N、钴	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定		四钴一洗涤浓水废水处理系统	沉重+树脂吸附	--	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
	反应母液	pH、CODCr、NH3-N、钴	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定	TW06	四钴四反应母液废水处理系统	脱碳+钴离子回收+MVR 蒸发+反渗透+离子交换树脂脱氨	DW05	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放

	洗涤浓水	pH、CODCr、NH3-N、钴	宁乡经开区污水处理及回用水厂	连续排放，流量稳定		四钴四洗涤浓水废水处理系统	沉重+树脂吸附	--	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
--	------	------------------	----------------	-----------	--	---------------	---------	----	---	--

表 8.2-13 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口 编号	废水排放量/ (万 m <sup>3</sup> /a)	排放去向	排放规律	间歇排放 时段	受纳污水处理厂信息		
						名称	污染物种类	国家或地方污染物排放 标准浓度限值/ (mg/L)
1	DW01	42100	园区污水管网	连续排放	-	宁乡经开区污水处理及 回用水厂	SS	10
							COD	30
							NH <sub>3</sub> -N	1.5
铜	1.0							
2	DW02	9200	园区污水管网	连续排放	-		锌	2.0
3	DW03	46000	园区污水管网	连续排放	-		镍	0.05
4	DW04	184700	园区污水管网	连续排放	-		锰	2.0
5	DW05	70170	园区污水管网	连续排放	-		钴	-

**表 8.2-14 废水污染物排放执行标准**

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	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW01-DW05	pH	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 表 1 间接排放标准	6~9
2		COD		200
3		SS		100
4		NH <sub>3</sub> -N		40
5		Ni		0.5
6		Co		1.0
7		Mn		1.0
8		Cu		0.5
9		Zn		1.0
10		氯化物		《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 表 1A 等级标准
11		硫酸盐	400	

**表 8.2-15 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)	日排放量/ (kg/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW01	COD	100	12.755	4.21
2		SS	30	3.818	1.26
3		NH <sub>3</sub> -N	40	5.091	1.68
4		Ni	0.05	0.006	0.002
5		Co	0.05	0.006	0.002
6		Mn	0.05	0.006	0.002
7		Cu	0.01	0.001	0.0004
8		Zn	0.01	0.001	0.0004
9		氯化物	200	25.518	8.42
10	DW02	SS	30	0.845	0.28
11		Ni	0.5	0.015	0.005
12		Co	0.2	0.006	0.002
13		Mn	0.2	0.006	0.002
14		硫酸盐	400	11.155	3.68
15	DW03	COD	100	13.936	4.6
16		Ni	0.5	0.070	0.023
17		Co	0.2	0.027	0.009
18		Mn	0.2	0.027	0.009
19		硫酸盐	400	55.755	18.4

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
20	DW04	COD	100	55.970	18.47
21		SS	30	16.791	5.54
22		NH <sub>3</sub> -N	40	22.388	7.39
24		Co	0.05	0.028	0.009
25		氯化物	150	83.955	27.71
26	DW05	COD	100	21.264	7.02
27		SS	30	6.379	2.11
28		NH <sub>3</sub> -N	40	8.505	2.81
30		Co	0.05	0.011	0.004
31		氯化物	150	31.895	10.53
排放口合计		COD			34.3
		SS			9.19
		NH <sub>3</sub> -N			4.49
		Ni			0.03
		Co			0.026
		Mn			0.013
		Cu			0.0004
		Zn			0.0004
		氯化物			46.66
硫酸盐			22.08		
全厂排放口合计考虑了辅助生产废水排放量					

### 8.2.2.5 地表水环境影响分析

本项目废水为间接排放，且本项目不增加重金属排放量，考虑到宁乡经开区污水处理及回用水厂对重金属的去除效率较低，本次评价全厂的外排废水中重金属（以镍、钴、锰为主）对沱水水质现状的影响。

#### （1）预测情景

根据前述工程分析，考虑企业现有工程后，总的废水排放约 3778m<sup>3</sup>/d (0.044m<sup>3</sup>/s)。

本次评价主要预测沱水枯水期平均流量 6m<sup>3</sup>/s。

#### （2）预测模式

本次评价选取完全混合模型进行预测，预测模式如下：

$$C = \frac{(C_p Q_p + C_h Q_h)}{(Q_p + Q_h)}$$

式中：C——混合后污染物浓度，mg/L；

$C_p$ ——排放废水中的污染物浓度，mg/L；

$Q_p$ ——废水排放量，m<sup>3</sup>/s；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度，mg/L；

$Q_h$ ——河流流量，m<sup>3</sup>/s。

### 3、预测结果及影响分析

地表水环境预测结果详见下表。

表 8.2-16 相关预测因子浓度单位：mg/L

因子	镍	钴	锰
本项目及企业现有工程废水排放浓度 $C_p$	0.11	0.056	0.078
背景浓度 $C_h$	0.0015	0.01	0.09

表 8.2-17 相关预测因子浓度单位：mg/L

情景设定	项目	预测值C mg/L	贡献值 mg/L	标准值 mg/L	达标情况	超标 倍数
全厂工程废水 排放	镍	0.0022	0.0007	0.02	达标	-
	钴	0.0103	0.0003	1.0	达标	-
	锰	0.09	0	0.1	达标	-

根据预测，在污水枯水期平均流量的情况下，全厂外排废水中镍、钴、锰对污水水质现状的贡献值较小，叠加污水现状背景值后污水中镍、钴、锰能够达到《地表水质量标准》（GB3838-2002）表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值、表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。在本项目废水达标排放的情况下，本项目外排废水对污水影响较小。

### 8.2.3 运营期地下水环境影响分析

#### 8.2.3.1 地下水补径排条件

项目区周边地下水的特征是，补给区—径流区，并具有小规模短距离一边补给—一边径流—一边排泄的特点，项目周边地下水总体流向为自西向东流，于东侧污水排泄。



场地孔隙水补给来源主要靠大气降水和地下侧向径流补给，以大气蒸发或向低洼处渗流及人工开采排泄，受季节气候变化影响较大。

基岩裂隙水在补给区接受大气降雨补给，向东径流至污水排泄。

### 8.2.3.2 地下水类型及富水性

场地地下水为松散岩类孔隙水，主要赋存于第四系冲积物砾砂③及圆砾④中，水量较丰富，具承压性。潜水层主要类型为素填土、杂填土、粉质黏土孔隙水。

### 8.2.3.3 周边地下水资源及其利用情况

根据现场调查，项目周边区域尚未发现泉点出露，周边地下水水资源利用主要表现为水井，周边长兴村、长塘村等村庄分布有水井，往年大多作为居民用水井，目前周边居民用水为经开区自来水，未取井水作生活用水用。

### 8.2.3.4 地下水水质预测预测分析

#### （1）地下水预测范围

根据《环境影响评价技术导则地下水》（HJ610-2016），采用公式法确定本次地下水评价范围。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

$\alpha$ —变化系数，本次计算取 2；

K—渗透系数，参照场地勘查取 0.432m/d；

I—水力梯度，取值场地地形坡度取平均值 0.05；

T—质点迁移天数，根据技术导则要求取 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，根据勘察报告取砂岩有效孔隙度 0.64；

根据上述公式计算得出项目场地下游调查范围（L）为 337.5m，取 300m，场地两侧调查范围（D）取下游调查范围的一半为 150m，场地上游调查范围（S）取结合地形地貌及地下水特征取 50m。

#### （2）水文地质条件概化

根据项目地质勘察报告资料以及地下水环境评价的要求，若发生污染渗漏现

象，则除了包气带外，最终会影响上部孔隙潜水层。评价区内潜水含水层（组）由素填土、杂填土、粉质黏土组成，平均厚度为 11.85m。

根据地质勘察报告，结合导则水文地质参数经验系数取本项目的孔隙潜水含水层素填土、杂填土、粉质黏土渗透系数 0.432m/d。

参照场地地形坡度取平均梯度约为 0.05，根据地下水动力学教材中的达西定律计算地下水渗流速度为：

$$V = K \times J$$

式中：

$V$  为地下水渗流速度；

$K$  为含水层的渗透系数；

$J$  为平均水力梯度。

则相应的地下水渗流速度为 0.0216m/d。

### （3）溶质运移模型概化

本次主要目的是针对污水处理站、厂区管道污染情形进行研究。主要考虑污水处理站防渗措施失效及管道破裂时废水渗漏对地下水产生的影响。本次评价假设污水处理站防渗措施失效及管道破裂的极端情况，导致废水渗漏到地下，渗漏量假设为总废水量的 5%。这种情况可以将各污染源分别概化为一个连续泄漏污染源，溶质运移模型概化为一维稳定流二维水动力弥散模型。最终将预测结果空间叠加。

#### ①预测时段

按 100 天、1000 天、10 年后的下游 50m、100m、150m、200m、300 米处地下水污染羽的扩散情况进行预测。

#### ②污染物预测因子及相关参数

本次预测选取项目排放污染物镍、钴、锰作为预测因子。本项目总生产废水产生量为 99.11 万  $m^3/a$ ，渗漏量假设为总废水量的 5%。污染因子源强参照工程分析浓度。

表 8.2-18 本项目水污染物预测源强

名称	对象	水量(m <sup>3</sup> /d)	污染物浓度(mg/L)		
			镍	钴	锰
非正常情况	污水处理站防渗措施失效及管道破裂	150	10	50	1

预测模型中的纵向弥散系数参照水文地质手册中的经验值，纵向弥散系数取 6.69m<sup>2</sup>/d，横向弥散系数取值 1.52m<sup>2</sup>/d。

③溶质运移模型

本项目污水处理站防渗措施失效及管道破裂时，泄漏源为定浓度边界，预测模型采用一维稳定流二维水动力弥散方程，预测工程项目非正常情况渗漏对周围地下水环境质量的 最大影响程度，为了反映项目废水泄漏对地下水的最大影响，假定不考虑土壤对污染因子的影响，即不考虑交换吸附，微生物等地下水污染运移过程的常见影响。X 取垂直流场方向，Y 取水平流场方向，沉淀池为泄漏点。

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L} \cdot \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

(3) 预测结果

结合地下水流场方向，预测结果详见下表：

表 8.2-19 地下水中镍贡献浓度值及占标率

时间(d) 点位	100		1000		3650 (10 年)	
	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%
厂界下游 50m	0.042902	85.80%	0.071944	143.89%	0.084855	169.71%
厂界下游 100m	0.029116	58.23%	0.042999	86.00%	0.055147	110.29%
厂界下游 150m	0.006008	12.02%	0.024906	49.81%	0.037967	75.93%
厂界下游 200m	0.002312	4.62%	0.014599	29.20%	0.026047	52.09%
厂界下游 300m	0	0.00%	0.001263	2.53%	0.010061	20.12%

表 8.2-20 地下水中钴贡献浓度值及占标率

时间(d) 点位	100		1000		3650 (10 年)	
	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%
厂界下游 50m	0.0536	107.20%	0.089883	179.77%	0.106013	212.03%
厂界下游 100m	0.036375	72.75%	0.053721	107.44%	0.068897	137.79%

厂界下游 150m	0.007506	15.01%	0.031116	62.23%	0.047434	94.87%
厂界下游 200m	0.002889	5.78%	0.018239	36.48%	0.032542	65.08%
厂界下游 300m	0	0.00%	0.001578	3.16%	0.01257	25.14%

表 8.2-21 地下水中锰贡献浓度值及占标率

时间(d) 点位	100		1000		3650（10年）	
	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%	浓度 mg/L	占标率%
厂界下游 50m	0.00536	53.60%	0.008988	89.88%	0.010601	106.01%
厂界下游 100m	0.003638	36.38%	0.005372	53.72%	0.00689	68.90%
厂界下游 150m	0.000751	7.51%	0.003112	31.12%	0.004743	47.43%
厂界下游 200m	0.000289	2.89%	0.001824	18.24%	0.003254	32.54%
厂界下游 300m	0	0.00%	0.000158	1.58%	0.001257	12.57%

根据上表，当污水处理站防渗措施失效及管道破裂不采取防渗措施，废水持续泄漏对区域地下水环境影响明显。泄漏发生 100 天，厂界下游 50 米地下水中钴贡献值出现超标；泄漏发生 1000 天，地下水中镍、钴贡献值出现超标；泄漏发生 10 年，地下水中镍、钴、锰均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求（Ni、Co、Mn 分别为 0.02 mg/L、0.05mg/L、0.1mg/L）。随着时间迁移，地下水中污染物浓度将持续增加。

随着经开区的开发，项目周边居民散户将全部搬迁，周边居民散户取水井将全部废弃，项目周围地下水无饮用水功能，对周边居民无明显影响，但是为防止项目影响地下水水质，建议采取合理的地下水防控措施。

### 8.2.4 运营期噪声环境影响分析

#### （1）噪声源及源强

项目主要噪声源为风机、空压机、各种输送泵、压滤机以及传动电机等发出的噪声，噪声值估计在 70~100dB(A)之间，为中等强度噪声源，无明显大功率高噪声设备。

表 8.2-22 项目主要设备噪声情况表

序号	主要噪声源	源强 dB(A)	治理措施	降噪量 dB(A)	排放噪声 dB(A)
1	风机	90~95	基础减振、厂房隔声、消声器	20~30	65
2	空压机	90~95	基础减振、厂房隔声、消声器	20~30	65
3	输送泵	80~85	基础减振、厂房隔声	15~25	60
4	压滤机	80~85	基础减振、厂房隔声	15~25	60

5	浸出槽	75~80	厂房隔声	10~15	65
---	-----	-------	------	-------	----

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），采用点声源评价模式：

$$Loct(r)=Loct(r_0)-20lg(r/r_0)-\Delta Loct$$

式中：Loct(r)—点声源在预测点产生的声压级

Loct(r<sub>0</sub>)—参考位置处的声压级

r<sub>0</sub>—声源与参考位置间的距离，取值 1m

r—预测点与声源间的距离，m

ΔLoct—各种因素引起的衰减量，包括地面效应、建筑物隔声等多方面引起的衰减量。

各受声点的声源叠加按下列公式计算：

$$Leq(T) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right]$$

式中：L<sub>i</sub>—第 i 个声源声值；

LA—某点噪声总叠加值；

n—声源个数；

(4) 预测结果

项目运营期厂界噪声预测结果详见下表。

表 8.2-23 项目厂界噪声预测点预测结果

项目厂界	昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
	贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
东厂界	56.24	65	达标	56.24	55	达标
南厂界	53.22	65	达标	53.22	55	达标
西厂界	54.24	65	达标	54.24	55	达标
北厂界	55.41	65	达标	55.41	55	达标

注：厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类

根据预测，项目运营期厂界噪声在昼间、夜间均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求，项目运营期对周边声环境影响不大。

### 8.2.5 运营期固体环境影响分析

项目运营期固体废物主要包括浸出渣、镍铁渣、铁铝渣、重金属捕集渣、废活性炭、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂废包装材料。

本次评价要求建设单位在实际生产中按《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）对浸出渣、铁铝渣进行鉴别，经鉴别属危险废物则应委托有资质单位处置，鉴别属一般工业固废可外售至合法企业制砖或制水泥。在属性未鉴别前，要求其按照危险废物进行管理，包括暂存、转运、处置等过程，需严格按照危险废物管理要求进行。

重金属捕集渣、镍铁渣、废活性炭、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂分类暂存于危废暂存间，镍铁渣回用于生产线，其它危废委托有资质单位定期清运处置。废包装袋作为一般工业固废外售进行综合利用。

综上所述，本项目营运过程各类废物均可得到了安全妥善的处置，对环境的影响不大。

#### 危险废物贮存场所环境影响分析

##### ①危废暂存间影响

危险废物暂存于危废暂存库，中伟一期、四期、五期工程均建有危废暂存库，危废暂存库建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，已通过验收并投入运行。危废暂存库地面与裙角均采用防渗材料建造，有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒、防渗”，并由专人管理和维护，不会对地下水、地表水和土壤产生不利影响。

##### ②转移运输影响分析

项目严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请领取联单，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部

门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制相应的操作规程，杜绝包装、运输过程中危废散落、泄漏的环境影响。

正常情况下，转移过程不会对沿线环境造成不良影响。

## 8.2.6 土壤环境影响分析

### 8.2.6.1 土壤污染种类

土壤污染物的种类繁多，按污染物的性质一般可分为4类，即有机污染物、重金属、放射性元素和病原微生物。

**有机污染：**作为影响土壤环境的主要污染物，有毒、有害的有机化合物在环境中不断积累，到一定时间或在一定条件下有可能给整个生态系统带来灾难性的后果。

**重金属：**污染物在土壤中移动性差、滞留时间长、不能被微生物降解并可经水、植物等介质最终影响人类健康。

**放射性元素：**主要来源于大气层核实验的沉降物，以及原子能和平利用过程中所排放的各种废气、废水和废渣。含有放射性元素的物质不可避免地随自然沉降、雨水冲刷和废弃物堆放而污染土壤。

**病原微生物：**主要包括病原菌和病毒等，人若直接接触含有病原微生物的土壤，可能会对健康带来影响；若食用被土壤污染的蔬菜、水果等则间接受到污染。

本项目对土壤环境的污染主要是重金属物质。

### 8.2.6.1 土壤影响途径分析

本项目属于改扩建项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物和废水污染物对土壤产生的影响等。本项目对土壤的影响类型和途径见表 8.2-24，本项目土壤环境影响识别见表 8.2-25。

表 8.2-24 污染影响型建设项目土壤环境影响类型与影响算途径一览表

不同时期	大气沉降	地表漫流	垂直入流	其他
建设期	--	--	--	--
运营期	√	√	√	--

服务期满后	--	--	--	--
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计				

表 8.2-25 污染影响型建设项目土壤环境影响类型与影响算途径一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
镍豆镍粉溶解、净化	生产废气	大气沉降	PM <sub>10</sub>	Ni、Co、Mn	连续
	金属液及废水	垂直入渗	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
		地面漫流	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
四氧化三钴生产线	生产废气	大气沉降	PM <sub>10</sub> 、Co	Co	连续
	金属液及废水	垂直入渗	pH、Co	Co	事故
		地面漫流	pH、Co	Co	事故
氯化钴生产线	生产废气	大气沉降	PM <sub>10</sub>	Co	连续
	金属液及废水	垂直入渗	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
		地面漫流	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
硫酸镍生产线	生产废气	大气沉降	PM <sub>10</sub>	Co	连续
	金属液及废水	垂直入渗	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
		地面漫流	pH、Ni、Co、Mn	Ni、Co、Mn	事故
各污水处理站	废水	垂直入渗	pH、Ni、Co、Mn、氨氮	Ni、Co、Mn	事故
		地面漫流	pH、Ni、Co、Mn、氨氮	Ni、Co、Mn	事故
罐区	储存过程	垂直入渗	pH	pH	事故
		地面漫流			
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计					

大气沉降：废气污染物主要是以干、湿沉降的方式进入周边土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。本项目大气污染因子主要是颗粒物、钴及其化合物，大气沉降主要考虑钴对土壤的影响。

点源垂直入渗：本项目三元车间、水处理车间等区域均进行了分区防腐防渗，从源头上消除了土壤垂直入渗途径，可不进行垂直入渗预测。

### 8.2.6.2 预测范围和因子

#### (1) 预测范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的要求，拟建土壤环境评价影响等级为二级，土壤环境预测范围为项目占地及占地外 200m 的范围。

#### (2) 预测因子



预测因子：钴。

### 8.2.6.3 预测模式与方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018)的要求，本次土壤环境影响预测模式选取导则附录 E 中推荐的预测方式进行，具体模式如下：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增加量可用下式计算：

$$\Delta S = \frac{n(I_s - L_s - R_s)}{(\rho_b \times A \times D)}$$

式中：

$\Delta S$ ——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物质经淋溶排出量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某物质经径流排出量，g；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

$n$ ——持续年份，a。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E，土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的可不考虑输出量。因此，上述公式可简化如下：

$$\Delta S = \frac{nI_s}{(\rho_b \times A \times D)}$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

$S_b$ ——单位质量土壤中某物质的现状值，g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某物质的预测值，g/kg。

1、土壤容重按 1350kg/m<sup>3</sup> 计，表层土壤深度取 0.2m。

2、预测评价范围取项目占地及占地外 200m 的范围（936000m<sup>2</sup>）。

- 3、大气沉降影响持续年份取 30 年。
- 4、单位质量土壤中某物质的现状值取监测值中的最大值。
- 则预测公式所需各项参数见下表。

表 8.2-26 土壤环境影响预测参数表

序号	相关参数	钴
1	输入量 (g)	1977000
2	网格面积 (m <sup>2</sup> )	936000
3	沉降速率 (m/s)	0.007
4	持续年份 (年)	30
5	网格面积土壤重量 (kg)	252720000

#### 8.2.6.4 预测结果与分析

本项目对区域土壤中影响的预测结果详见下表。

表 8.2-27 本项目土壤环境影响预测结果单位: mg/kg

污染物	背景值	贡献值	叠加预测值	标准值	达标情况
钴	10.2	0.234	10.434	70	达标
背景值取监测值得最大值					

根据预测，项目运行 30 年内，大气评价范围内土壤中重金属钴的累积值能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：建设用地土壤中污染物含量等于低于风险筛选值的，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

此外，企业现有一期工程已于 2017 年投入生产、三期阶段性工程已于 2019 年投入生产，根据本项目地块及周边土壤现状质量监测数据、并引用的现有工程土壤现状质量监测数据，项目周边土壤环境质量现状能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，说明现有工程对土壤环境的影响较小。

总体而言，本项目对周边土壤环境的影响较小。

## 9 环境风险评价

### 9.1 环境风险潜势分析及评价等级判定

#### 9.1.1 环境风险潜势分析

##### 9.1.1.1 危险物质及工艺系统危害性（P）等级分析

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。计算公式如公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I；

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：

①  $1 \leq Q < 10$

②  $10 \leq Q < 100$

③  $Q \geq 100$

本项目原辅料主要包括碳酸铵、粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴、碳酸镍、硫酸、液碱、双氧水、硫化钠、碳酸钙、盐酸、P204、P507、C272、5#溶剂油等，产品主要为电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、电池级硫酸钴溶液、电池级硫酸锰溶液、四氧化三钴，根据《建设项目环境风险评价技术导则》

（HJ169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，本项目涉及到的环境风险物质包括：镍及其化合物（粗氢氧化镍、硫化镍、镍豆/镍粉）、钴及其化合物（粗氢氧化钴、碳酸钴、氯化钴、硫酸钴）、锰及其化合物（锰粉）、碳酸镍、硫酸镍、铜及其化合物（海绵铜）、SO<sub>2</sub>、盐酸、氨水等。

本项目危险物质物质的 Q 值详见下表。

表 9.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	镍及其化合物	-	2164	0.25	8656
2	钴及其化合物	-	416	0.25	1664
3	锰及其化合物	-	50	0.25	200
4	碳酸镍	3333-67-3	100	0.25	400
5	硫酸镍	7786-81-4	25.05	0.25	100.2
6	铜及其化合物	-	3.32	0.25	13.28
7	溶剂油	-	300	2500	0.12
8	盐酸（31%）	7647-01-0	750	7.5	100
9	硫酸（98%）	7664-93-9	100	10	10
10	氨水（20%）	1336-21-6	750	10	75
11	SO <sub>2</sub>	7446-09-5	20	2.5	8
项目 Q 值合计					11226.6

根据上表，本项目危险物质与临界量比值的  $Q=11226.6$ ，属  $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

本项目所属行业及生产工艺 (M) 分析情况详见下表。

表 9.1-2 项目所属行业及生产工艺评估

行业	评估依据	分值	项目情况	得分
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/每套	氧化煅烧生产四氧化三钴	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	项目不涉及相关工艺	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	项目不涉及相关工艺	0
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	项目不涉及相关行业	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10	项目不涉及相关行业	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	项目不涉及相关行业	0

**表 9.1-3 企业生产工艺与大气环境风险控制水平**

工艺与环境风险控制水平值 (M)	工艺过程与环境风险控制水平	本项目
M>20	M1	
10<M≤20	M2	
5<M≤10	M3	M=10
M=5	M4	

根据上表，本项目所属行业及生产工艺 (M) 属 M3。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

危险物质及工艺系统危险性 (P) 判定依据详见下表。

**表 9.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)**

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

根据上表判定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P2。

**9.1.1.2 各环境要素敏感程度 (E 值) 等级分析**

环境敏感性分为：①E1 为环境高度敏感区；②E2 为环境中度敏感区；③E3 为环境低度敏感区。

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，分级情况见下表。

**表 9.1-5 大气环境敏感程度分级**

类别	大气环境敏感性
E1	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生结构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数大于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生结构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生结构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数小于 1 万人；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小

于 100 人
---------

项目周边 500 米范围内人口数小于 500 人，周边 5 公里范围内人口总数大于 1 万人，小于 5 万人。本项目大气环境敏感程度为 E2。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，分级情况见下表。

①地表水功能敏感性分区

表 9.1-6 地表水功能敏感性分区

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

本项目废水不直排外环境，预处理达标后排至宁乡经济技术开发区第二污水处理厂处理，故地表水功能敏感性分区属于较敏感 F3。

②环境敏感目标分级

表 9.1-7 环境敏感目标分级

类别	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统、珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场、森林公园、地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最

大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

发生事故时，本项目风险物质排放点下游 10km 范围内无上表所述类型 S1 和 S2 中的敏感保护目标，地表水环境敏感目标为 S3。

③地表水环境敏感程度分级

表 9.1-8 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	<b>E3</b>

根据上表，地表水功能敏感性为 F2，环境敏感目标为 S3，判定地表水环境敏感程度为 E3。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定地下水环境敏感程度。

①地下水功能敏感性分区

地下水功能敏感性分区详见下表。

表 9.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

项目位于宁乡经开区，地下水功能敏感性为不敏感 G3。

②包气带防污性能分级

包气带防污性能分级详见下表

表 9.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

查阅区域地下水文参数,  $0.5m \leq Mb < 1.0$ ,  $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定, 项目所在区域包气带防污性能为 D2。

### ③地下水环境敏感程度分级

表 9.1-11 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	<b>E3</b>
D3	E1	E2	E3

根据上表, 地下水功能敏感性为 G3, 包气带防污性能为 D2, 判定地下水环境敏感程度为 E3。

#### 9.1.1.3 本项目环境风险潜势分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 并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, 环境风险潜势划分情况见下表。

表 9.1-12 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中毒危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境高度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目各环境要素风险潜势详见下表。



**表 9.1-13 本项目各环境要素风险潜势判定表**

环境要素	敏感程度分级 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势判断
大气	E2	P1	III
地表水	E3	P1	III
地下水	E3	P1	III

由上表可知，本项目环境风险潜势分级为III级。

### 9.1.2 环境风险评价等级判定

#### (1) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分情况详见下表。

**表 9.1-14 环境风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据上表，确定本项目环境风险评价等级为二级评价。

#### (2) 评价范围

大气评价风险评价范围：项目边界外 5km 范围的区域，地表水风险评价范围：宁乡经开区污水处理及回用水厂排污口上游 500m 的泔水断面至下游 5000m 之间 5.5km。

本项目环境风险敏感特征详见下表。

**表 9.1-15 项目环境风险敏感特征一览表**

类别	环境敏感特征表					
环境 空气 保护 目标	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数 (人)
	1	规划居住用地	西北侧	130m	居住	-
	2	长兴村	北侧	1300~2100m	居住	约 820
			西北侧	110~600m	居住	约 80
	3	长塘完小	北侧	520 m	学校	约 500
	4	长塘村	东侧	120~1000m	居住	约 90
	5	万胜完小	东侧	1500m	学校	约 300
6	喻家湾	东南侧	300~1000m	居住	约 200	
7	石头坑村	东南侧	600~1800m	居住	约 180	

	8	石泉小区	西南侧	2200m	居住	约 2400
	9	尚峰尚水小区	西南侧	1930m	居住	约 538
	10	枫林桥村	西侧	920~1900m	居住	约 482
	11	杨柳桥村	西北侧	1400~2200m	居住	约 246
	12	长兴新区	北侧	520~720m	居住	约 900
	13	檀树湾村	东南侧	3200~4240m	居住	约 316
	14	裕园国际小区	东南侧	4150m	居住	约 3200
	15	宁乡经开区管委会	东南侧	4550m	行政办公	约 100
	16	怡宁新村	南侧	3900~4400m	居住	约 2850
	17	创业社区	西南侧	3500~3900m	居住	约 2000
	18	桃林桥完全小学	西南侧	3900m	学校	约 800
	19	松树桥村	西侧	2400~3600m	居住	约 620
	20	高丰桥村	西北侧	3500~4200m	居住	约 480
	21	广济村	北侧	3200~4800m	居住	约 410
厂址周边 500 m 范围内人口数小计						370
厂址周边 5 km 范围内人口数小计						约17442
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	洩水	S3（不涉及水环境敏感区）		地表水Ⅲ类	4500
	2	六十里长冲河	S3（不涉及水环境敏感区）		地表水Ⅲ类	800
	地表水环境敏感程度 E值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	居民散户	居民散户取水井	Ⅲ类	D3	-
	地下水环境敏感程度 E值					E3

## 9.2 风险识别

(1) 环境风险物质识别，包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

(2) 生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

### 9.2.1 物质风险识别

本项目环境风险物质主要为镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、碳酸镍、硫酸镍、铜及其化合物、SO<sub>2</sub>、盐酸、硫酸等。物质危险性识别结果详见下表。

表 9.2-1 项目涉及危险化学品识别汇总表

序号	名称	危化品 序号	CAS 号	危险性类别
1	镍及其化合物			有毒物品
2	钴及其化合物			有毒物品
3	锰及其化合物			有毒物品
4	铜及其化合物			有毒物品
5	碳酸镍		3333-67-3	有毒物品
6	硫酸镍	1318	7786-81-4	皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 呼吸道致敏物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别
7	盐酸 (31%)	2507	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2
8	硫酸 (98%)	1302	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
9	氨水 (20%)	35	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
10	SO <sub>2</sub>	639	7446-09-5	急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
11	溶剂油	1734		易燃液体, 类别 2* 吸入危害, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2

### 9.2.2 设施风险识别

本项目生产设施风险主要位于各车间、仓库以及罐区，包括原料原料及含重金属副产品的储罐区域，车间内各类槽罐，储罐区盐酸储罐、氨水储罐、硫酸储罐。

### 9.2.3 环境风险类型及危害分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

#### ①物料泄漏

物料泄漏后，可能产生物料的环境扩散或燃爆事故，而对环境构成重大污染事故的主要是环境扩散，或者是由燃爆事故后产生的伴生/次生危害导致环境污染事故。

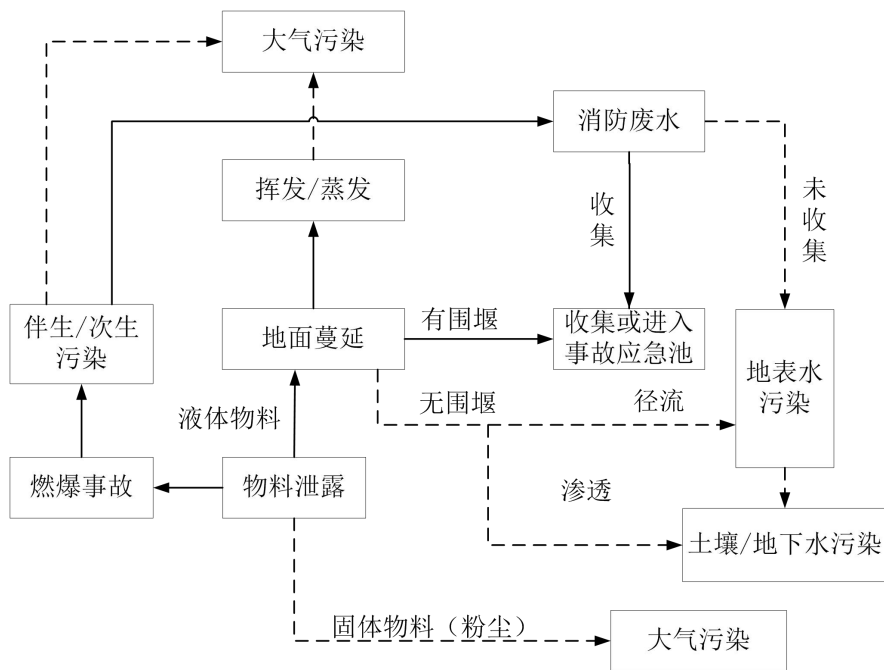


图 9.2-1 环境风险物质扩散途径示意图

从上图可以看出，泄漏物料有可能随下水道或渗漏污染地表水体，或土壤和地下水水体。

#### ②火灾/爆炸产生伴生/次生污染物排放

本项目发生火灾/爆炸可能产生的伴生/次生污染物排放主要为 SO<sub>2</sub>、CO、镍

及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物烟尘等。

## 9.3 源项分析

### 9.3.1 风险事故情形设定

#### （1）生产装置及储罐区的风险事故

项目生产装置及储罐区无高压、高温的设施，风险较小，生产装置的风险事故主要为装置泄漏（如储罐、浸出槽、萃取箱、物料中转槽等），导致环境风险物质进入环境。

#### （2）物料运输过程中的风险事故

项目建成后，生产所需原辅材料及产品大多需经公路进行运输。区内各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物品泄漏，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

#### （3）废气事故排放的风险事故

本项目生产过程中所产生的废气包括氨、HCl、硫酸雾等，若喷淋塔、除尘设备等废气处理设施出现故障或设备检修时，未经处理的工艺废气直接排入大气，将会造成周围大气环境污染。

#### （4）废水事故排放的风险事故

本项目外排生产废水主要为生产工艺废水。在事故情况，若生产废水未能及时有效处理而直接排放至外环境，将会对泅水水质现状明显影响。

### 9.3.2 最大可信事故

#### （1）风险概率分析

##### ①危险源泄漏概率

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E——泄露频率的推荐值，泄露事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄露和破裂等，本次评价选取容器、管道泄露概率分析，泄漏概率详见下表。

表 9.3-1 泄漏频次表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm < 内径 $\leq 150$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150$ mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$

注:以上数据来源于荷兰TNO紫皮书 GuidelinesforQuantitative 以及 ReferenceManualBeviRiskAssessments;  
\*来源于国际油气协会（InternationalAssociationofOil&GasProducers）发布的 RiskAssessmentDataDirectory(2010,3)。

②人员操作失误率的概率

根据国内外对化工、石油、天然气工业操作失误率的统计，结合本项目工程特性，并考虑技术进步、管理水平提高因素，提出的人员操作失误率详见下表。

表 9.3-2 人员操作失误率统计表

序号	操作动作	失误率	
		$\lambda_{min}$	$\lambda_{max}$
1	一般操作失误，如选错开关	$5.0 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-5}$
2	一般疏忽失误，如维修后未还原正确状态	$1.0 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-4}$
3	按错电气开关，而未注意指示灯处于所需状态	$9.5 \times 10^{-6}$	$9.0 \times 10^{-5}$
4	交接班对设备检查失误（除检查表要求之外）	$5.5 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-5}$
5	班长或检查员未能判明操作人员的最初失误	$5.5 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-5}$
6	在紧急状态下经过几个小时操作人员未能正确行动	$7.0 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-5}$

③国内外事故调查

根据原化学工业部科学技术情报研究所编辑的《全国化工事故案例集》，本评价统计了全国 1949-1982 年的事故资料，结果如下：事故案例 13440 例，事故类型包括物体打击、火灾、物理爆炸、化学爆炸、中毒和窒息、其它伤害等 17 类；事故原因有防护装置缺陷、违反操作规程、设计缺陷、保险装置缺陷等 19 种；在统计的 13440 例事故中，火灾 261 例(1.94%)，爆炸 1056 例(7.86%)，中毒和窒息 505 例(3.76%)，灼烫 828 例(6.16%)；按事故原因分类，违反操作规程 6165 例(45.87%)、设备缺陷 1076 例(8.00%)、个人防护缺陷 651 例(4.84%)、防护装置缺乏 784 例(5.83%)、防护装置缺陷 138 例(1.03%)、保险装置缺乏 40 例(0.29%) 以及保险装置缺陷 57 例(0.42%)。从事故发生原因来看，违反操作规程是发生事故的最主要原因。

另据调查，世界上 95 个国家在 1987 年以前的 20--25 年内登记的化学事故中，液体化学品事故占 47.8%，液化气事故占 27.6%，气体事故占 18.8%，固体事故占 8.2%；在事故来源中工艺过程事故占 33.0%，贮存事故占 23.1%，运输过程占 34.2%；从事故原因看机械故障事故占 34.2%，人为因素占 22.8%。从发展趋势看 90 年代以来随着防灾害技术水平的提高，影响很大的灾害性的事故发生频率有所降低。

## （2）最大可信事故

根据对项目各类风险事故的初步分析及结合项目特点，本项目最大可信事故是废气非正常工况排放的风险、储罐区发生物料泄漏风险和生产设施泄露风险。

## （3）概率分析

根据调查，同类生产装置极少发生过泄漏、火灾、爆炸事故。但从风险评价的角度出发，结合同类型项目事故风险特点，预测本项目储罐重大火灾、爆炸最大可信事故概率为  $1 \times 10^{-5}$ /年，设备容器、储罐破裂泄漏造成人员中毒事故概率为  $1 \times 10^{-5}$ /年。目前我国化工行业的可接受风险水平为  $8.33 \times 10^{-5}$ /年，而本项目的风险值最大为  $1 \times 10^{-5}$ /年，因此可以确定本项目的建设，风险水平是可以接受的。

### 9.3.3 风险影响分析

#### 9.3.3.1 储罐区泄漏

## (1) 液体泄漏量

氨水、盐酸储罐储存状态为液态，泄漏孔位于储罐下部，其泄露速率均采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q<sub>0</sub>——液体泄漏速，kg/s；

P——容器内介质压力，取 10<sup>5</sup>Pa；

P<sub>0</sub>——环境压力，10<sup>5</sup>Pa；

ρ——泄漏液体密度；

g——重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>；

h——裂口之上液位高度；

C<sub>d</sub>——液体泄漏系数，按表 F.1 选取，取 0.5；

A——裂口面积，取 8×10<sup>-5</sup>m<sup>2</sup>。

## (2) 泄漏蒸发量

泄漏液体蒸发量包括闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，本项目储罐为常压常温下的液体储罐，不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发。本次评价考虑氨水、盐酸储罐泄漏时发生质量蒸发的情况。

由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发，质量蒸发速度 Q<sub>3</sub> 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha \times p \times \frac{M}{R \times T_0} \times u^{(2-n)(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q<sub>3</sub>——质量蒸发速度，kg/s；

α, n——大气稳定度系数；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/mol·K；

T<sub>0</sub>——环境温度，K；

u——风速，m/s；



$r$ —液池半径，m；

由公式计算可得：①氨水泄漏量 19.82kg/s，液体蒸发量为 0.0209kg/s。②盐酸泄漏量为 17.84kg/s，液体蒸发量为 0.066kg/s。

物料的泄漏将一方面导致泄漏液体腐蚀车间地面和下水管道，并进而对废水循环池造成冲击，另一方面，泄漏气雾的强刺激性也将对车间内及车间周边的人群的呼吸器官、眼睛、皮肤和肠道造成刺激性影响，进而影响人群健康。因此，厂区应制定落实风险预防和防范措施，杜绝事故泄漏的发生。

### （3）泄露后果分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见附录 H，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

#### ①氨水储罐泄露

##### I 预测评价采用标准

氨的毒性终点浓度-1 为 770mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-2 为 110mg/m<sup>3</sup>。

##### II 预测模型与相关参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中相关公式计算，在本项目预设的风险情景下，氨属于轻质气体。因此，采用 AFROX 模型对氨泄露进行模拟，主要参数详见下表。

表 9.3-3 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	112.5845
	事故源纬度/(°)	28.3238
	事故源类型	有毒物质泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50

	稳定度	F
	风向	NW
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	100

### III 预测结果与评价

本项目氨水储罐泄露事故氨预测结果详见下表，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处氨的最大浓度。

**表 9.3-4 最不利气象条件下风向不同距离处氨的最大浓度 单位：mg/m<sup>3</sup>**

下风向距离	最不利气象条件 温度 25℃，风速 1.5m/s， 50%相对湿度，稳定度 F
10	1.2577E+04
60	1.4035E+03
160	2.9898E+02
260	1.3450E+02
360	7.8343E+01
460	5.2062E+01
560	3.7480E+01
660	2.8474E+01
760	2.2484E+01
860	1.8279E+01
960	1.5201E+01
1060	1.2875E+01
2060	4.7810E+00
3060	2.8165E+00
5060	1.4382E+00

由上表内容分析可知，储罐区氨水泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向最大浓度为 1.2577E+04mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-1（770g/m<sup>3</sup>）的影响范围为距风险源半径为 80m 的圆形区域，毒性终点浓度-2（110mg/m<sup>3</sup>）的影响范围为距风险源半径为 290m 的圆形区域。毒性终点浓度-1 的影响区域主要在项目厂区以及周边厂区；毒性终点浓度-2 的影响区域主要在项目厂区、周边厂区；当发生事故时，应及时通知影响区域内的人员疏散撤离，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。

#### ② 盐酸储罐泄露

##### I 预测评价采用标准

氯化氢的毒性终点浓度-1 为 150mg/m<sup>3</sup>，毒性终点浓度-2 为 33mg/m<sup>3</sup>。

## II 预测模型与相关参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 中相关公式计算，在本项目预设的风险情景下，氯化氢属于重质气体。因此，采用 SLAB 模型对氯化氢泄露进行模拟，主要参数详见下表。

表 9.3-5 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	112.5845
	事故源纬度/(°)	28.3238
	事故源类型	有毒物质泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	风向	N
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	100

## III 预测结果与评价

本项目盐酸储罐泄露事故氯化氢预测结果详见下表，主要反映在最不利气象条件下下风向不同距离处氯化氢的最大浓度。

表 9.3-6 不同气象条件下风向不同距离处氯化氢的最大浓度 单位：mg/m<sup>3</sup>

下风向距离	最不利气象条件 温度 25°C，风速 1.5m/s， 50%相对湿度，稳定度 F
10	5.0761E+02
60	7.5686E+01
160	2.7486E+01
260	1.5226E+01
360	1.0375E+01
460	7.4621E+00
560	5.4678E+00
660	4.2135E+00
760	3.3022E+00
860	2.6217E+00
960	2.1639E+00
1060	1.8003E+00
2060	1.1458E+00
3060	0.9365E+00

下风向距离	最不利气象条件 温度 25℃，风速 1.5m/s， 50%相对湿度，稳定度 F
5060	5.7469E-01

由上表内容分析可知，盐酸泄露事故发生后，最不利气象条件下，下风向氯化氢最大浓度为  $5.0761E+02\text{mg/m}^3$ ，毒性终点浓度-1 ( $150\text{g/m}^3$ ) 的影响范围为距风险源半径为 45m 的圆形区域，毒性终点浓度-2 ( $33\text{mg/m}^3$ ) 的影响范围为距风险源半径为 150m 的圆形区域。毒性终点浓度-1 的影响区域主要在项目厂区；毒性终点浓度-2 的影响区域主要在项目厂区以及周边厂区；当发生事故时，应及时通知影响区域内的人员疏散撤离，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。

### （3）硫酸储罐泄漏分析

硫酸储罐发生泄漏后，因硫酸具有很强的腐蚀性，且有强烈的气味。现有工程罐区设置有应急罐，发生事故时，硫酸挥发性很少，可通过应急泵转入应急储罐，少部分则可过管道进入应急事故池。

### （4）液碱储罐泄漏分析

若液碱储罐发生泄露，液碱可对人造成强烈的刺激、灼伤和腐蚀性。现有工程罐区有 1.5m 高围堰，围堰能满足液碱泄露收集，且围堰通过管道与事故池连接，基本不会流出罐区影响周边的环境。

## 9.4 环境风险管理

### 9.4.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

### 9.4.2 环境风险防范措施

#### 9.4.2.1 大气环境风险防范措施

为确保不发生事故性废气排放，本次评价建议建设单位采取以下事故性防范保护措施：

- （1）各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，

设置事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

（2）现场作业人员定时记录废气处理状况，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排。

一旦造成废气事故排放时，就可能对车间的工人及周围大气环境产生影响。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。本评价建议如下：

（1）治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，应停止生产直至系统运作正常。

（2）定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，加强环境保护管理。

此外，需在厂区设置一处风向标，极端事故状态下人员分区域向上风向疏散出厂区；并做好相应的疏散路线和人员安置场所。

#### 9.4.2.2 地表水环境风险防范措施

企业厂区北侧已建 1 座 4200m<sup>3</sup> 的应急事故池、1 座 5800m<sup>3</sup> 的初期雨水池，应急事故池与初期雨水池通过转换阀连通。根据现场踏勘，厂区北侧设置的初期雨水收集池、事故应急池已建设完成。现有工程污水处理车间旁设置有 2 个 10000m<sup>3</sup> 的废水调节池，一般处于常空状态，极端事故情景下可作为临时事故池使用。

五期工程南侧建设 1 座 200m<sup>3</sup> 的应急事故池、1 座 1800m<sup>3</sup> 的初期雨水池，该应急事故池与初期雨水池通过转换阀连通。该应急事故池与北侧应急事故池通过双电源应急泵连通。

##### （1）设置围堰

车间内应设置围堰，防止物料进入地表水体，车间地面应设置地沟，地沟与雨水管道和污水管道设有三通阀门，正常工况下地沟与污水管道之间阀门开启状态，事故情况下将阀门切换至雨水管道，事故废水通过雨水管道进入厂区初期雨水收集池、应急事故池。

##### （2）设置应急事故池

本项目应急事故池依托厂区北侧的应急事故池（4200m<sup>3</sup>），五期工程设置 1 座 200m<sup>3</sup> 的应急事故池，两座应急池通过双电源应急泵连通。

本评价根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2009)的要求计算事故状态下的最大废水量，事故储存设施总有效容积按下式进行计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)<sub>max</sub> 是指对收集系统范围内不同装置分别计算。(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)取其中最大值。

V<sub>1</sub>——收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量。

V<sub>2</sub>——发生事故的装置的消防水量，m<sup>3</sup>；

$$V_2 = Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

Q<sub>消</sub>——发生事故的消防设施给水流量，m<sup>3</sup>/h；

t<sub>消</sub>——消防设施对应的设计消防历时，h；

V<sub>3</sub>——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m<sup>3</sup>，本项目此项为 0；

V<sub>4</sub>——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 m<sup>3</sup>；

V<sub>5</sub>——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；  $q = q_a/n$

q<sub>a</sub>——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。

具体计算如下：

I、发生收集系统范围内发生事故的一套装置的物料量，本次发生事故时最大车间的总物料量约 3000m<sup>3</sup>，则 V<sub>1</sub>=3000m<sup>3</sup>；

II、消防废水量：本项目火灾危险性类别最高为丙类（萃取车间），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），丙类室内消防水量 20L/s，室外消防水量 25L/s，火灾延续时间为 3h。本次评价结合《消防给水及消火栓系统技术规范》、同类工程火灾案例，设定本项目火灾延续时间为 6h，则本项目灭火消防用水量 V<sub>2</sub>=648m<sup>3</sup>；

III、发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本项目为  $V3=0$ ；

IV、发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，本项目为  $V4=0$ ；

V、发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（长沙地区 5 年内重现期历时 120min 的降雨强度为  $84\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ），最大萃取车间发生火灾时，可能进入该收集系统的降雨量如下：

$$V5=9400\text{m}^2*84\text{L/ha.s}*2\text{h}*0.7=400\text{m}^3$$

$$\text{则项目事故池量为：} 3000\text{m}^3+648\text{m}^3+400\text{m}^3=4048\text{m}^3$$

根据上述计算结果，本项目所需的应急事故池不应小于  $4100\text{m}^3$ ，厂区北侧的应急事故池（ $4200\text{m}^3$ ）、与五期新增的应急事故池（ $200\text{m}^3$ ）总容积为  $4400\text{m}^3$ ，能够满足本项目的应急需求。

### （3）水型突发事件三级防控

针对项目污染物来源及其特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，建立“污染源头、处理过程和最终排放”的三级防控机制，具体方案如下：

#### 1、第一级防控（车间级）

储罐区设置围堰，围堰周围设置地沟，地沟与厂区雨水系统连通，厂区北侧初期雨水池通过转换阀与事故池连通；车间设置车间应急事故池（ $100\text{m}^3$ ），同时车间设置小围堰，能够尽可能将泄漏物料控制在车间范围内。

#### （2）第二级防控（厂区级）

企业现有工程已在北侧建有 1 座  $5800\text{m}^3$  的初期雨水池、1 座  $4200\text{m}^3$  的应急事故池，南侧建设 1 座  $200\text{m}^3$  的应急事故池、1 座  $1800\text{m}^3$  的初期雨水池，雨水收集池通过转换阀与事故池连通。当泄漏物料突破第一级防控时，泄漏物料或消防废水漫过车间或罐区围堰进入厂区雨水收集系统，汇至项目用地南侧的初期雨水池及应急事故池、或厂区北侧初期雨水池及事故池，再将收集到的物料或废水返回生产车间或泵至废水处理车间处理。厂区初期雨水池、应急事故池可将泄漏物料或消防废水控制在厂区范围内。

此外，现有工程污水处理车间旁设置有 2 个  $10000\text{m}^3$  的废水调节池，废水调节池一般处于常空状态，极端事故情景下可作为临时事故池使用，因此，目前厂区已有的 2 个  $10000\text{m}^3$  的废水调节池可作为极端情景时厂区二级应急防控措施，

确保事故废水不出厂。

### （3）第三级防控（流域级）

本项目位于宁乡经开区污水处理及回用水厂纳入范围，该集中污水处理厂配套建设了应急事故池，可作为本项目的第三级防控措施。当发生公司内部无法应对的环境事件时，启动第三级（流域级）应急防控，事故发生人员立即通知公司应急指挥部，应急指挥部立即转为应急现场指挥部，同时立即通知宁乡经开区污水处理及回用水厂应急指挥部。

#### 9.4.2.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，本项目应按照分区防渗要求做好相应的防渗措施，重点防渗区防渗系数不低于  $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，一般防渗区防渗系数不低于  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。本项目应采取相应的分区防渗措施，并设置地下水监测井。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

#### 9.4.3 危险化学品及危险废物的风险防范

##### 9.4.3.1 化学品的贮存、搬运和使用防范措施

（1）化学品应由专人负责管理，并配备可靠的个人安全防护用品；管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。

（2）除原料仓库/综合仓库管理人员、安全检查人员等相关人员外，其他无关人员严禁进入原料仓库房。确因工作需要进入者，须经仓库负责人同意，在工作人员陪同下方可进入。



（3）原料仓库/综合仓库应符合防火、防爆、通风、防晒、防雷等安全要求，安全防护设施要保持完好。原料仓库房电气设备应符合防火、防爆等安全要求。原料仓库房必须保持通风良好。

（4）应根据化学品性能分区、分类、分库贮存，并有标识，各类危险品不得与禁忌物料混合贮存。各种化学品标识清楚，并设有安全标签。

（5）遇火、遇热、遇潮能引起燃烧、爆炸或发生化学反应、产生有毒气体的化学品不得在露天或在潮湿、积水的建筑物中贮存。

（6）化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。

（7）化学品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

（8）化学品出入库前均应进行检查验收、登记、验收内容包括：数量、包装、危险标志。经核对后方可入库、出库，当物品性质未弄清时不得入库。

（9）进入化学品贮存区域人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

（10）使用化学品时，应按照工艺要求及安全技术说明要求进行操作，并穿戴好个人防护用品。

（11）装卸、搬运化学品时，要做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

（12）装卸对人身有毒害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。

#### **9.4.3.2 化学品监督管理措施**

（1）使用或保管化学品单位应对化学品贮存场所、使用情况及安全设施状况等进行日常安全检查。

（2）项目环境管理人员对使用和贮存化学品场所等进行巡查或专项安全检查。

#### **9.4.3.3 化学品运输事故风险防范措施**

项目的原辅材料均通过汽车运输进厂。因此加强化学品运输管理，做好化学品运输事故风险防范措施至关重要。项目物料运输必须采用专用合格车辆，并配备押运人员，运输人员及押运人员需持证上岗，车辆不得超装、超载，不得进入

化学品运输车辆禁止通行的区域、确需进入禁止通行区域的，应当事先向当地公安部门报告，并按公安部门指定的行车时间和路线进行运输，做到文明行车；在运输车辆明显位置贴示“危险”警示标记；不断加强对运输人员及押运人员的技能专业培训。

#### 9.4.4 风险应急预案

现有工程已编制了《湖南中伟新能源科技有限公司突发环境事件应急预案（修订）》（以下简称“现有工程应急预案”），并于2020年3月在长沙市环境应急与调查中心进行了备案，备案号为430124-2020-008-M，详见附件。现有工程环境风险等级表征为“较大-大气（Q2-M1-E2）+较大-水（Q3-M1-E3）”。本项目实施后，企业需对现有突发环境事件应急预案进行修编并重新备案。

##### （1）应急计划对象

危险目标：浸出车间、萃取车间、储罐区、污水处理车间。

##### （2）应急组织机构、人员

由厂区负责人担任事故应急救援领导小组组长，组织预案的制定和修订；指挥事故现场救援工作；向上级汇报和向公众通报事故情况。组织事故调查，总结救援工作经验教训。

副组长协助组长负责应急救援行动的具体工作和日常的安全教育工作。

##### （3）应急救援保障

①内部保障：厂区按安全和消防要求配备有充足的石灰和灭火器材干粉灭火器、劳动防护用品。

②外部保障：急救医疗电话：120

报警电话：110 火警电话：119

##### （4）监测、抢险、救援、控制措施

根据事故类型，启动公司抢险、救援、控制措施。协助市、区政府疾病预防控制中心、环保局按照专业规程进行现场危害因素监测工作。

##### （5）人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

发生危险事故后立即设立警戒区域，所有非救援人员疏散到安全区域。由专

人警戒危险区域出入口，除消防、应急处理人员及车辆外禁止进入事故现场。进入警戒区域人员必须穿戴防护用品。若事故恶化，所有抢救人员要紧急疏散，撤离到安全区域。

#### （6）报警、汇报、上报机制

①事发车间的现场人员应马上向生产调度室报警，并启动车间应急预案，展开自救。

②调度在接到报警后视事故情况报告指挥部，指挥部判断是否启动本预案，如需启动本预案及时通知各专业队火速赶赴现场。

③指挥部根据事故类别迅速向政府安监、环保、疾病预防控制中心等相关部门报告。

④报警和通讯一般应包括以下内容：事故发生时间、地点、化学品种类、数量、事故类型（火灾、爆炸、泄漏）、周边情况等；必要的补充：事故可能持续的时间；健康危害与必要的医疗措施；对方应注意的措施，如疏散；联系人姓名和电话等。

#### （7）环境事故应急救援关闭程序与恢复措施。

事故发生后立即控制事故区域的边界和人员车辆进出。

事故处理完毕，要撤离警示标志。将周围环境恢复原状。对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

#### （8）应急培训计划

定期进行应急技能培训，包括设备运用、险情排除、自救和互救等方法。每年进行演练不少于 1 次，包括演习后评估以及评估后的岗位培训。

#### （9）公众教育和信息

指挥部负责向周边公众进行安全教育。事故发生后指挥部负责事故信息的发布工作。建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。

#### （10）应急预案联动机制

企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

### （11）应急预案备案

在项目建成投产后，应及时对企业现有工程突发环境事件应急预案进行修编，并重新按风险等级要求进行备案，运营期间应定期开展应急演练。

## 9.5 风险评价结论

根据《中伟新能源中部产业基地（五期）项目安全预评价报告》，本项目存在的主要危险有害因素通过采取相应的安全对策措施和管理措施，可以得到有效控制，可以减少安全事故的发生或消除事故隐患，减轻职业危害。评价认为：中伟新能源五期项目从安全生产的角度符合国家有关法律、法规、技术标准，是可行的。同时要求在项目的设计、施工、装置试运行时落实补充提出的安全对策措施。

本项目涉及风险物质主要为镍及其化合物（粗氢氧化镍、镍粉镍豆）、钴及其化合物（粗氢氧化钴、碳酸钴、氯化钴）、锰及其化合物（锰粉、硫酸锰）、碳酸镍、硫酸镍、铜及其化合物（海绵铜）、SO<sub>2</sub>、盐酸、氨水、硫酸，其主要危险危害特性为具有腐蚀性、毒性等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量，项目所涉及的危险物质的 Q 值属  $Q \geq 100$ ，本项目环境风险潜势分级为 III 级。

本项目建成投产后，建设单位需及时对现有突发环境事件应急预案进行修编并重新备案，定期进行应急演练，可最大限度地降低环境风险，项目发生泄漏事故后，企业能及时处理，把事故对环境的影响降到最小程度。

总体而言，通过加强风险防范措施，本项目风险为可以接受水平。

## 10 环境保护措施及其可行性论证

### 10.1 施工期污染防治措施

#### 10.1.1 大气污染防治措施

施工期扬尘主要来源于建筑材料的运输、装卸等过程，项目施工期大气的防治可采取如下措施：

（1）施工场地及施工道路及时洒水抑尘，尤其是基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率。

（2）施工场地料堆应进行遮盖，防止大量扬尘产生。

（3）加强施工现场运输车辆管理，建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；限制车速，严禁超高、超载运输；必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制颗粒物和二次扬尘污染。

（4）专人负责施工场地和车辆的清洁打扫，保证施工场地和道路的清洁。

（5）必须使用污染物排放符合国家标准的施工机械、运输车辆，加强施工机械、车辆的维护保养，使车辆处于良好的工作状态。

#### 10.1.2 水污染防治措施

施工期产生的废水主要是生产废水及施工人员生活废水，施工期水污染防治措施如下：

（1）设置施工废水沉淀池，施工废水经沉淀后用于施工场地洒水，不外排；施工人员生活废水经沉淀后排至市政污水管网。

（2）施工时应避免在未经硬化的场地冲洗车辆，禁止在施工场地倾倒施工机械废油。

#### 10.1.3 噪声防治措施

施工期采取以下措施降低施工噪声对周围环境的影响：

（1）严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》。

(2) 按规定限时段施工，禁止夜间施工。

(3) 尽量采用低噪声设备施工，对机械设备定期保养、严格按规范操作，尽量降低机械设备噪声源强值。

#### 10.1.4 固体废物处置措施

项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和生活垃圾，施工单位应加强管理，分类进行全面收集、合理处置。其防治措施如下：

(1) 施工过程中产生的建筑垃圾应按城市建筑垃圾管理的相关规定，将建筑垃圾运往指定地点倾倒、堆放，不得随意扔撒或堆放，减少环境污染。

(2) 制定建筑垃圾处置运输计划，避免在行车高峰时运输。

(3) 车辆运输建筑垃圾和废弃物时，必须遮盖，不得沿途撒漏；运输车辆必须在规定的时间内，按指定路线行驶。

(4) 建筑工人生活垃圾定点堆放，再委托环卫部门清运处置。

#### 10.1.5 水土流失防治措施

为有效防止施工期水土流失，建议采取以下防治措施：

(1) 控制施工作业时间，尽量避免暴雨季进行土石方开挖工作。

(2) 根据需要夯实裸露地面，尽量减缓雨水对泥土的冲刷和水土流失。

(3) 开挖土石方及时运到相应区域进行回填，回填后需及时夯实裸露地面。

(4) 工程施工避开雨季，特别是一些易产生水土流失的工程行为尽量安排在旱季，同时应尽量缩短施工场地裸露时间，以减少施工期的水土流失。

施工期对环境的影响是短期的、暂时的，随着施工期的结束而结束，上述处理措施是有效的，经过上述措施处理，施工期产生的各种污染物对环境和环境保护目标的影响较小。

## 10.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

考虑到本项目分区实施，各生产线生产设施的建设存在一定的时间跨度，本次评价要求各生产线配套的环保设施（废水治理设施、废气治理设施、风险防范设施、固废暂存设施等环保设施）需与各生产线的生产设施同步建设，同时投入

运行使用。

### 10.2.1 大气污染防治措施及其可行性

#### 10.2.1.1 废气治理方案

项目运营期废气主要包括配酸及浸出废气、萃取废气、碳酸铵溶解废气、复合反应及洗涤废气、煅烧及包装废气、镍豆溶解废气、镍豆净化废气以及污水处理车间 MVR 蒸发未凝尾气及干燥废气，废气污染因子主要为颗粒物、钴及其化合物（以钴计）、HCl、硫酸雾、氨以及 VOCs。本项目各类废气处理方案详见下表。

表 10.2-1 项目废气处理及排气筒设置情况

来源		废气量 (m <sup>3</sup> /h)	排气筒高度 (m)
废气类别	排气筒编号		
电池级氯化钴溶液生产线浸出废气	G54-1	二级碱喷淋，设计风量 36000m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-20m, T-30℃
	G54-2	二级碱喷淋，设计风量 42000m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-20m, T-30℃
电池级氯化钴溶液生产线萃取废气	G53-1	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 45000m <sup>3</sup> /h	D-1.06m, h-20m, T-30℃
	G53-2	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 24000m <sup>3</sup> /h	D-0.85m, h-20m, T-30℃
	G53-3	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 25000m <sup>3</sup> /h	D-0.85m, h-20m, T-30℃
	G53-4	一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 22000m <sup>3</sup> /h	D-0.9m, h-20m, T-30℃
	G53-5	一级碱喷淋，设计风量 4000m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-20m, T-30℃
电池级硫酸镍	G55-1	二级碱喷淋，	D-0.9m, h-20m,

溶液（6000 金属吨）生产线浸出废气		设计风量 28000m <sup>3</sup> /h	T-30℃
电池级硫酸镍溶液（6000 金属吨）生产线萃取废气	G41-1	二级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 12000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃
	G41-2	二级碱喷淋+一级活性炭吸附，设计风量 33000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
四氧化三钴生产线碳酸铵溶解废气	G1-1	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
四氧化三钴生产线反应、洗涤废气	G1-2	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
	G1-3	二级氨喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
四氧化三钴生产线煅烧包装废气	G1-4	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
	G1-5	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：20000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
四氧化三钴生产线煅烧废气	G2-1 钴	布袋除尘+水雾喷淋，设计风量：5000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-20m, T-30℃
镍豆、镍粉溶解生产线溶解废气	G39-1	碱洗喷淋，设计风量：40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃
	G39-2	碱洗喷淋，设计风量：40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃
	G39-3	碱洗喷淋，设计风量：40000m <sup>3</sup> /h	D-1m, h-15m, T-30℃
镍豆、镍粉溶解生产线净化废气	G40-1	二级碱洗喷淋，设计风量：15000m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃
65#污水处理脱碳及调 pH 废气	G65-1	一级水喷淋，设计风量 5000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃
	G65-2	一级碱液喷淋，设计风量 10000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃
31#水处理脱氨废气	G31	一级水喷淋，设计风量 5000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
32#水处理车间干燥废气	G32-1	旋风除尘+一级水雾喷淋，设计风量 39500m <sup>3</sup> /h	D-1.0m, h-15m, T-30℃
32#水处理车间蒸发废气	G32-2	一级水雾喷淋，设计风量 5400m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-15m, T-30℃
32#水处理车间干燥废气	G32-3	旋风除尘+一级水雾喷淋，设计风量 23000m <sup>3</sup> /h	D-0.8m, h-15m, T-30℃
32#水处理车间蒸发废气	G32-4	一级水雾喷淋，设计风量 5400m <sup>3</sup> /h	D-0.4m, h-15m, T-30℃
32#水处理车	G32-5	旋风除尘+一级水雾喷淋，设计风量	D-0.6m, h-15m,



间干燥废气		16500m <sup>3</sup> /h	T-30℃
32#水处理车间蒸发废气	G32-6	一级水雾喷淋，设计风量 2400m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃
34#结晶车间蒸发废气	G34-1	一级水雾喷淋，设计风量 3500m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃
	G34-2	一级水雾喷淋，设计风量 3500m <sup>3</sup> /h	D-0.3m, h-15m, T-30℃
4#罐区大小呼吸	G4-1	一级碱液喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃
	G4-2	一级稀硫酸喷淋，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃
37-1 罐区大小呼吸	G37-1	一级碱液喷淋，设计风量 6175m <sup>3</sup> /h	D-0.5m, h-15m, T-30℃
	G37-2	一级稀硫酸喷淋，设计风量 12350m <sup>3</sup> /h	D-0.6m, h-15m, T-30℃

### 10.2.1.2 废气处理措施可行性分析

项目运营期废气主要为酸性废气、含氨废气、有机废气、含尘废气。

#### (1) 酸性废气

本项目浸出废气采用碱喷淋塔处理，萃取废气中的酸雾、氨采用一级水喷淋+一级碱喷淋处理。废气喷淋吸收塔设计有专用的吸收装置，在塔内填充有鲍尔球，酸雾经过水浴后，再经碱液喷淋净化后排放。二级碱喷淋塔、一级水喷淋+一级碱喷淋吸收对酸雾的去除效率可达 95%以上。

根据工程分析，采用上述废气处理措施后，HCl、硫酸雾的排放能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 要求，根据前述大气环境预测结果，HCl、硫酸雾对周边环境空气的贡献值较小，对周边环境空气质量现状影响不大。

因此，评价认为浸出废气采用碱喷淋塔处理，萃取废气中的酸雾、氨采用水喷淋+碱喷淋处理是可行的。

#### (2) 含氨废气

本项目四钴车间复合反应、压滤洗涤等工序产生的含氨废气采用氨喷淋塔处理，类比现有工程，二级氨喷淋塔吸收处理效率可稳定达到 98%以上。

根据工程分析，本项目含氨废气经二级氨喷淋塔处理后、污水处理车间氨采用一级水喷淋塔吸收处理后，其排放量均能达到《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93）表 2 中氨排放标准要求。中伟新能源一期、三期工程中均采用同样工艺处理含氨废气，通过验收监测可知氨达标排放，措施可行。因此，本项目采用氨喷淋塔对含氨废气进行处理合理可行。

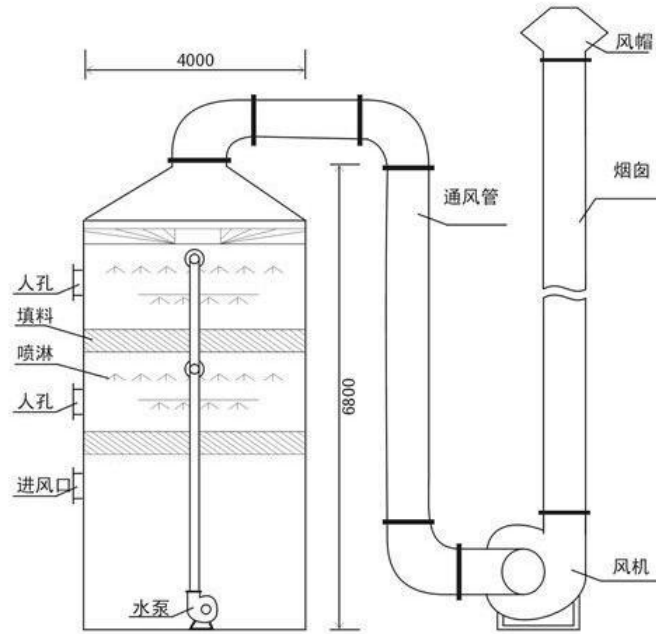


图 10.2-1 氨喷淋塔示意图

### (3) 有机废气

目前，有机废气的处理的方式主要包括活性炭吸附、生物滤床及等离子法/VU 光解，其比选情况详见下表。

表 10.2-2 有机废气废气处理工艺对比

类别	方案一 活性炭吸附法	方案二 生物滤床法	方案三 等离子法、VU 光解	对比结果
处理方式	吸附	生物降解	高压放电催化氧化	-
去除效果效率	85%	90%	90%	方案二/三优
更换周期	一个月	十年	三年	方案一优
更换费用	低	一般	一般	方案一优
投资成本	低	一般	一般	方案一优
运营成本	低	一般	高	方案一优
设备维护成本	低	一般	高	方案一优
操作管理难度	低	低	一般	方案一优
是否造成二次污染	否	否	否	-

根据上表综合考虑，采用活性炭吸附处理有机废气具有更高的可靠性。类比同类工程，萃取工序 VOCs 产生量较小，挥发的有机废气以萃取溶剂油为主，萃

取过程产生的有机废气多采用碱喷淋+活性炭吸附的组合方式，喷淋塔顶端设有除雾器，在进入活性炭吸附装置前无需脱水。因此，针对本项目产生的萃取有机废气，评价建议采用碱喷淋+活性炭吸附的组合方式。

根据前述工程分析，本项目产生的 VOCs 经一级碱喷淋+一级活性炭吸附处理后能够达到《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》

（DB12/524-2014）表 2 标准限值要求。根据前述大气环境预测结果，VOCs 对周边环境空气的贡献值较小，对周边环境空气质量现状影响不大。

因此，本环评认为采用碱喷淋+活性炭吸附处理萃取废气中的 VOCs 是可行的。

#### （4）含尘废气

本项目含尘废气特点：主要来自生产车间内煅烧废气以及干燥机产生的烘干废气，80%的颗粒物粒径小于  $1\mu\text{m}$ 。

##### ①含尘废气治理方法

###### a 湿式除尘法

湿式除尘也称为洗涤除尘，该种除尘方法是用液体（一般为水）洗涤含尘气体，利用形成的液膜、液滴或气泡捕获气体中的尘粒，尘粒随液体排出，气体得到净化。液膜、液滴或气泡主要是通过惯性碰撞，细小尘粒的扩散作用，液滴、液膜使尘粒增湿后的凝聚作用和对尘粒的粘附作用等，达到捕获废气中尘粒的目的。

湿式除尘器效率高，可达 99.9%以上，特别是高能量的湿式洗涤除尘器，在清除  $0.1\mu\text{m}$  以下的颗粒物粒子时，仍能保持很高的除尘效率。湿式洗涤除尘器对净化高温、高湿、易燃、易爆的气体具有很高的效率、很好的安全性。湿式除尘器在去除废气中颗粒物粒子的同时，还能通过液体的吸收作用同时将废气中有害的气态污染物去除，这是其他除尘方法不能做到的。

###### b 过滤除尘器

过滤式除尘器的滤料通过滤料孔隙对粒子的筛分作用，粒子随气流运动中的惯性碰撞作用，细小粒子的扩散作用，以及静电引力和重力沉降等机制的综合作

用结果，从而达到除尘的目的。

目前我国采用广泛的过滤集尘装置是袋式除尘器，其基本结构是在除尘器的集尘室内悬挂若干个圆形的滤袋，当含尘气流穿过这些滤袋的袋壁时，尘粒被袋壁截留，在袋的内壁或外壁聚集而被捕集。

气环反吹式与脉冲喷吹式属于最新发展的高效率除尘设备，其中尤以脉冲喷吹式具有处理气量大、效率高、对滤袋损伤少等优点，在大、中型除尘工程中被广泛采用，袋式除尘器的除尘效率可达 99.9% 以上。袋式除尘器属于高效除尘器，对细粉具有很强的捕集效果，被广泛用于各种工业废气的除尘中，但它不适于处理含油、含水及粘结性颗粒物，同时也不适于处理高温含尘气体。

### c 电除尘法

电除尘是利用高压电场产生的静电力（库仑力）的作用实现固体粒子或液体粒子与气流分离。电除尘器是一种高效除尘器，除尘效率可达 99.9% 以上，电除尘器能够去除的粒子粒径范围较宽，对于 0.1 $\mu\text{m}$  的颗粒物仍有较高的除尘效率，能捕集的最小粒径可达 0.05 $\mu\text{m}$ 。

表 10.2-3 几种除尘器的比较情况

除尘器类型	除尘效率 (%)	投资费用	运行费用	是否有二次污染	占地面积	是否耐高温	适合处理的风量	维护
湿式除尘器	≥99	中	中	有	中	耐高温	大、中、小	易
袋式除尘器	≥99	中	中	无	中	一般最高 300℃	中、小	易
电除尘器	≥99	高	低	无	大	耐高温	大	难

注：资料来源：刘天齐主编《三废处理工程技术手册-废气卷》化学工业出版社

本项目干燥废气产生状态和烟（粉）尘的粒径分布情况看，重力除尘器和旋风除尘器显然达不到治理要求，都只能作为烟气治理中的一级治理设施，去除烟气中直径大于 5 $\mu\text{m}$  的粒尘，从而减少二级治理设施的治理负荷，提高二级治理设施的治理效率。考虑到项目产生的颗粒物粒径极小，且颗粒物均为产品颗粒物，有极高的回收价值，本项目颗粒物采用布袋除尘+水幕除尘相结合的去尘方式。

### ②治理措施可行性分析

本项目颗粒物粒径较小，80%的颗粒物粒径小于 1 $\mu\text{m}$ ，且大部分颗粒物均为产品颗粒物，具有极高的回收价值。此外，根据现有工程实际运行情况，各含尘

废气采用布袋+水雾除尘后，含尘废气既能达标排放，也保证了颗粒物的回收率，将外排颗粒物量控制在最低。

根据项目工程分析可知，本项目含尘废气经布袋除尘+水雾除尘处理后，其排放浓度小于《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4颗粒物特别排放浓度限值（10 mg/m<sup>3</sup>）。中伟新能源一期、三期工程均采用同样工艺处理含尘废气，通过验收监测可知废气达标排放，措施可行。因此，本项目采用布袋除尘/旋风+水雾喷淋除尘方式是合理、可行的。

#### 10.2.1.3 排气筒设置合理性

本项目各排气筒高度均设置为15、20m，根据《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），排气筒一般不应低于15m，本项目排气筒高度设置符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中关于排气筒高度设置的要求。

各排气筒内径经按照废气量进行设计，根据各排气筒废气量核算，各排气筒废气排放速度在15m/s左右，能够满足《大气污染防治工程技术导则》

（HJ2000-2010）中排气筒排放速度要求。

综上，本项目各排气筒高度、出口内径设置合理可行。

#### 10.2.1.4 无组织排放控制措施

本项目无组织排放源主要是各浸出车间、萃取车间以及储罐区，主要的无组织污染物是颗粒物、钴及其化合物（以钴计）、HCl、硫酸雾及VOCs，本工程无组织废气控制措施如下：

（1）车间浸出槽、萃取槽、物料中转槽等槽罐采用水密封+盖板密封形式，采用密封性好的槽罐；

（2）采用密封性及集气效率高的生产设备和集气罩，确保浸出、萃取过程产生的废气均能够有效收集。

（3）生产过程严格管理，规范操作，避免人为因素而引起的无组织泄漏排放，项目管道与设备连接的密封性，同时加强生产管理和设备维修，及时修、更换破损的管道、机泵、阀门及污染治理设备，减少和防止生产过程中的跑、冒、滴、漏和事故性排放。

（4）加强储罐区、生产车间储罐、各类槽罐及其附属设备（如管线、阀门、

泵等)的维修、保持储罐的严密性,并定期检查,以避免由于检修不及时,密封不严而造成泄漏。

## 10.2.2 废水污染防治措施及其可行性

### 10.2.2.1 项目排水方案及可行性分析

#### (1) 排水方案

本项目各类废水处理措施详见下表。

表 10.2-4 本项目各类废水处理措施一览表

废水类别		处理措施		
		处理设施名称	设计处理规模	处理工艺
氯化钴生产线 (萃取废水+萃取母液)		氯化钴生产废水处理系统	1套 1500m <sup>3</sup> /d (硫酸铵镁盐)、1套 240m <sup>3</sup> /d (氯化钠)	pH 调节+除油(气浮+树脂+活性炭吸附)+沉重+氧化+MVR 蒸发+反渗透+脱氨,除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间,MVR 脱盐、反渗透位于 32#污水处理车间
硫酸镍生产线(6000吨)	萃取母液+萃取废水	硫酸镍(6000 金属吨)萃取废水处理系统	1套 910m <sup>3</sup> /d (硫酸钠盐)、 1套 240m <sup>3</sup> /d (氯化钠)	pH 调节+除油(过滤+油水分离)+沉重+树脂吸附+氧化+MVR 蒸发+反渗透,除油槽、沉重槽、氧化槽位于萃取车间,MVR 脱盐、反渗透位于 32#污水处理车间
	洗涤浓水	硫酸镍(6000 金属吨)洗涤浓水处理系统	50m <sup>3</sup> /d	pH 调节+沉重+树脂吸附,各废水处理槽位于浸出车间
	皂化废水	硫酸镍(6000 金属吨)皂化废水处理系统	200m <sup>3</sup> /d	pH 调节+除油(过滤+油水分离)+沉重+树脂吸附+氧化,各废水处理槽位于萃取车间
四氧化三钴生产线	反应母液	四钴四工艺废水处理系统	1套 1200m <sup>3</sup> /d 氯化铵废水处理系统	除油(过滤+油水分离器)+沉重+树脂吸附+氧化+MVR 蒸发
	洗涤浓水			沉重+树脂吸附
废气处理废水、设备清洗废水、初期雨水等		依托厂内污水处理车间三元母液反渗透系统处理		

#### (2) 排水方案可行性分析

根据前述地表水环境影响分析,在上述拟定的排水方案下,宁乡经开区污水处理及回用水厂主要重金属排放浓度能够满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) IV类、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)要求,本项目外排废水不会导致宁乡经开区污水处理及回用水厂出水超标。在项目废水达标排放的前提下,不会对宁乡经开区污水处理及回用水厂造成影响,不会改变该污水处理厂污泥属性,不影响污水处理厂污泥的处置。

在拟定的排水方案、污水枯水期平均流量的情况下，全厂外排废水中镍、钴、锰对污水水质现状的贡献值较小，叠加污水现状背景值后，污水中镍、钴、锰能够达到《地表水质量标准》（GB3838-2002）表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值、表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值。在本项目废水达标排放的情况下，本项目外排废水对污水影响较小。

综合分析，本项目排水方案可行。

#### 10.2.2.2 生产废水处理可行性分析

##### （1）氯化钴线生产废水处理工艺

电池级氯化钴溶液生产线生产废水主要包括萃取母液、萃取废水，废水中污染因子主要为重金属（以镍、钴为主）、钠盐（以氯化物为主）、以及石油类，根据项目设计资料，钴线生产废水处理工序主要包括 pH 调节、除油、沉淀、氧化、MVR 蒸发、反渗透、脱氨环节，其中除油槽、沉淀槽、氧化槽位于萃取车间（可确保工艺废水中的镍、钴、锰在车间排放口达标），氯化钴工艺废水的 MVR 脱盐、反渗透、及脱氨位于 32#污水处理车间已有的处理措施，硫酸钴工艺废水的 MVR 脱盐、反渗透、及脱氨设施位于 32#污水处理车间。

钴线生产废水处理工艺流程图如下：

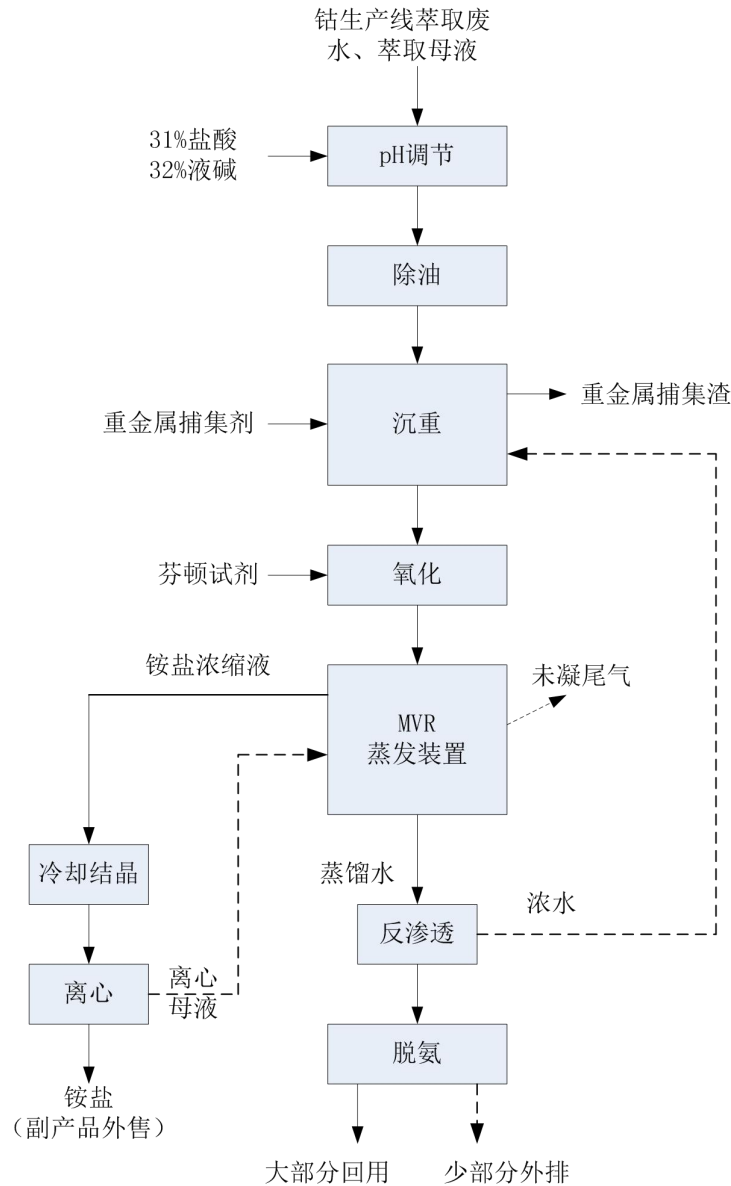


图 10.2-1 钴生产线萃取废水处理工艺流程图

**处理工艺流程说明：**

**1、pH 调节**

在废水中加入一定量的液碱，将废水的 pH 值调至 8~9 之间，进入除油系统。

**2、除油**

除油采用气浮+树脂吸附+活性炭吸附，除油处理后，废水中的油份可降至 2mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。

**3、沉重**

废水除油后进入沉重槽，采用重金属捕集剂捕集废水中的重金属，出水重金



属含量控制在 1ppm（1mg/L）以内，可保证后续蒸发结晶盐的纯度。

#### 4、氧化

将重金属沉淀后的废水泵至氧化槽，在氧化槽中加入 *Fenton* 并搅拌，可将废水中难生物降解的 COD 进行化学分解，经芬顿氧化后的废水再送至 MVR 蒸发系统。

#### 5、MVR 蒸发结晶系统

##### 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。

废水通过进料泵的输送，依次经过两级预热后，进入 MVR 蒸发系统；在一级预热器中，废水与 MVR 蒸发系统产生的蒸馏水换热，在二级预热器中，废水继续与尾气中夹带的蒸汽换热，废水温度上升至 100℃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。

##### ②两效大板升膜蒸发

经预热后的含盐废水首先进入第一效升膜蒸发器的下腔体内，物料在上升过程中被不断蒸发，最后汽液一起从顶部进入升膜分离器内进行汽液分离。蒸汽进入洗气塔，液体回至蒸发器内继续蒸发浓缩，当物料在第一效升膜蒸发器中被浓缩至预定浓度后，转移至第二效升膜蒸发器中继续蒸发浓缩，第二效升膜蒸发与第一效升膜蒸发原理一样，只是废水的浓度被提高，当废水在第二效升膜蒸发器中达到设计浓缩比时，转移至 MVR 强制循环蒸发系统中。

##### ③强制循环蒸发

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，铵盐/钠盐的浓度被逐渐提高，当盐浓度达到过饱和时，便会在蒸发器中结晶。

##### ④冷却结晶装置

经强制循环浓缩后的晶浆，转移至冷却结晶釜中，进一步冷却结晶，冷却结

晶后的晶体转移至离心机中离心分离，离心母液经预热后返回 MVR 系统继续蒸发浓缩。

### 5、反渗透

废水经 MVR 蒸发后产生蒸馏水 TDS 按照 200ppm 设计，要求回收率大于 80%，出水淡化水 TDS<5ppm。根据水质和处理目标，采用两级反渗透设备达到要求，反渗透浓水返回 MVR 蒸发装置，淡水进入脱氨系统。

### 6、脱氨

企业现有工程四钴废水（氯化铵盐体系）MVR 冷凝水脱氨采用树脂脱氨，本项目氯化钴生产线废水脱盐、反渗透、及脱氨依托现有工程；生产废水经脱盐、反渗透后，采用树脂脱氨，脱氨树脂的再生采用盐酸或硫酸，再生液（氯化铵溶液、硫酸铵溶液）进入前端 MVR 脱盐装置。

#### （2）硫酸镍线生产废水处理工艺

电池级硫酸镍溶液生产线生产废水主要包括萃取母液、萃取废水、皂化废水、以及洗涤浓水，废水中污染因子主要为重金属（以镍、钴为主）、硫酸盐、以及石油类，其中皂化废水、洗涤浓水含盐较低。

根据项目设计资料，硫酸镍生产线萃取母液及洗涤废水处理工序主要包括 pH 调节、除油（过滤+油水分离）、沉重、树脂吸附、氧化、MVR 蒸发、反渗透环节，皂化废水处理工序主要包括 pH 调节、过滤+油水分离、沉重、树脂吸附、氧化环节，洗涤浓水处理工序主要包括 pH 调节、沉重、树脂吸附、环节。其中过滤槽、油水分离槽、沉重槽、树脂吸附槽、氧化槽位于萃取车间或浸出车间（可确保工艺废水中的镍、钴、锰在车间排放口达标），工艺废水的 MVR 脱盐、反渗透设施位于 32#污水处理车间。

镍线生产废水处理工艺流程图如下：

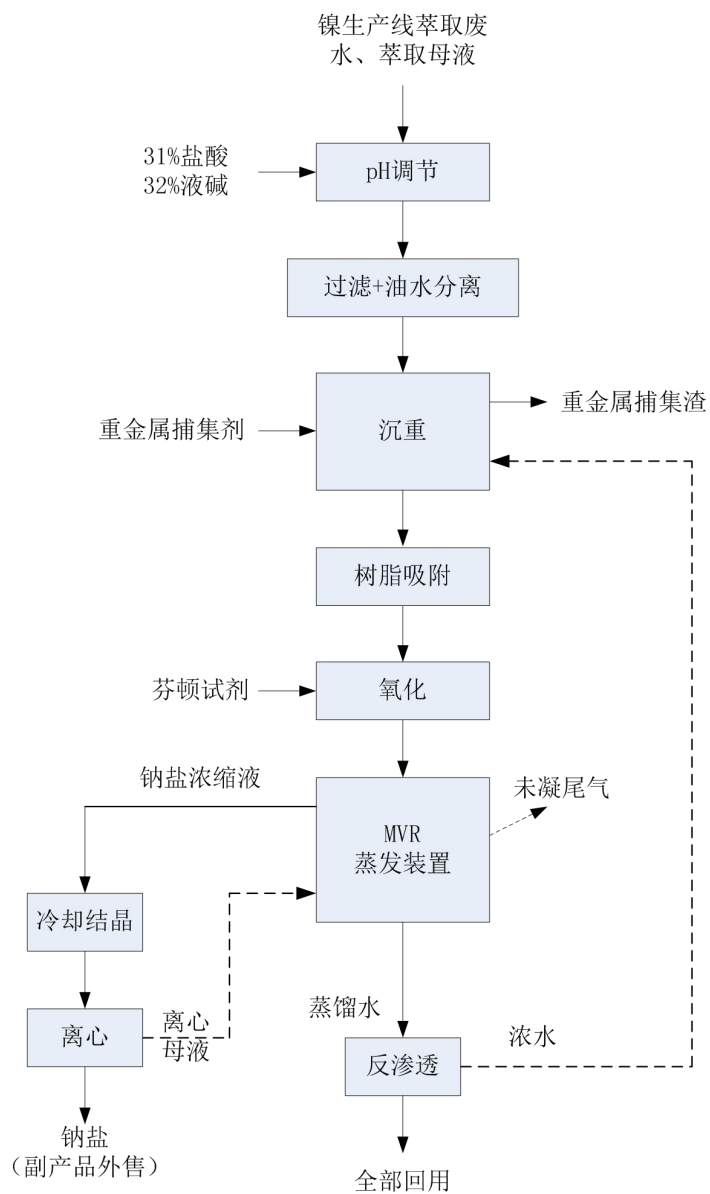


图 10.2-2 镍生产线萃取废水处理工艺流程图

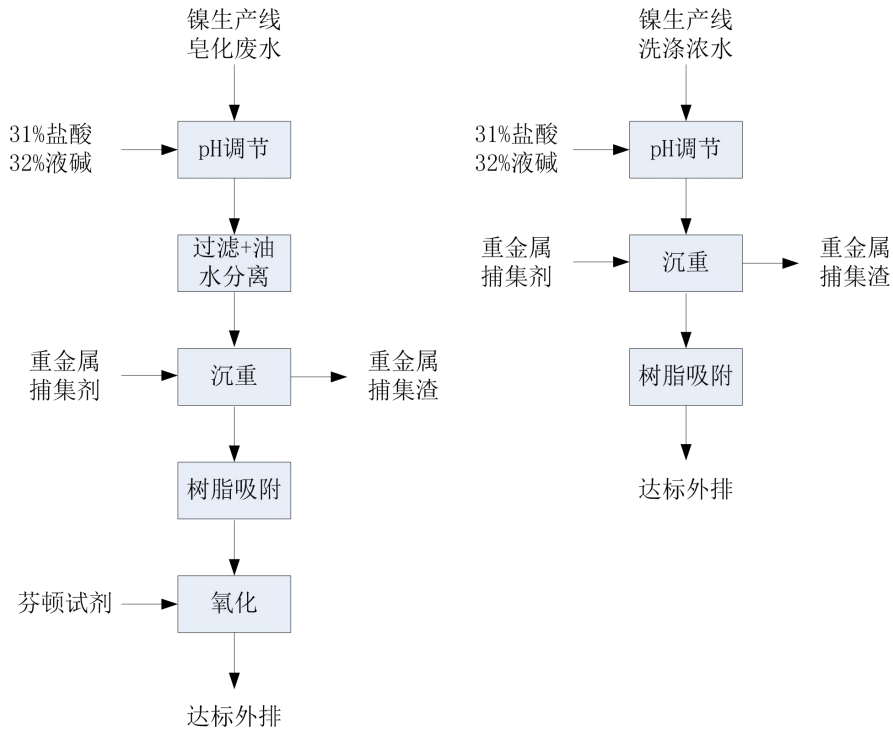


图 10.2-3 镍生产线皂化废水、洗涤浓水处理工艺流程图

**处理工艺流程说明：**

1、pH 调节

同前。

2、除油（过滤+油水分离）

硫酸镍生产线废水除油采用过滤、油水分离方式，废水中的油份可降至 2mg/L 以下，除油回收的油份（萃取相）回用于萃取。硫酸镍生产线洗涤浓水无需除油。

3、沉重

同前。

4、树脂吸附

经沉重后的废水进入离子交换树脂，可进一步去除废水中微量的重金属；离子交换树脂定期采用液碱反洗，树脂反洗液返回前端废水沉重工序。

5、氧化

同前。

6、MVR 蒸发结晶系统

同前，硫酸镍生产线皂化废水、洗涤浓水无需进入 MVR 装置脱盐。

### 5、反渗透

同前，硫酸镍生产线皂化废水、洗涤浓水无需进入末端反渗透处理装置。

### （3）四氧化三钴线生产废水处理措施

#### ①废水水质

四氧化三钴车间废水为母液及洗水，水质参数情况如下：

表 10.2-5 四氧化三钴车间废水参数

废水	pH 值	钴离子浓度	氨氮浓度	氯离子浓度
母液	6-8.5	≤100ppm	25-30 g/L	60-80g/L
洗水	6-8.5	≤20ppm	1-3 g/L	1.5-3 g/L

#### ②工艺流程

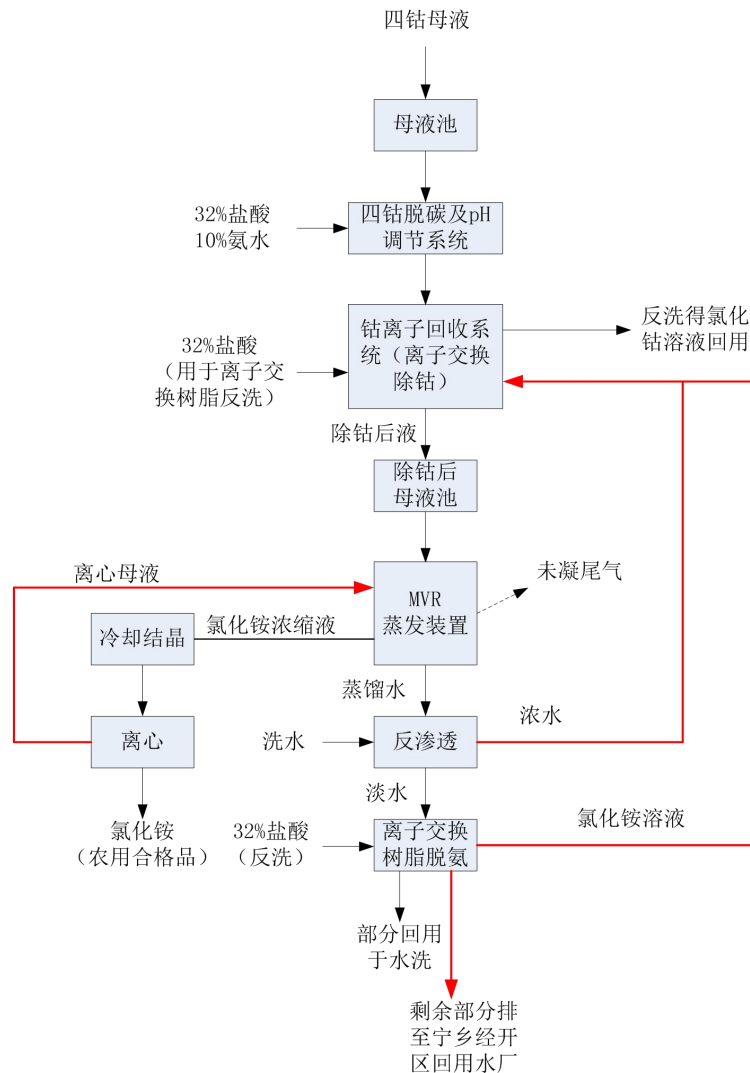
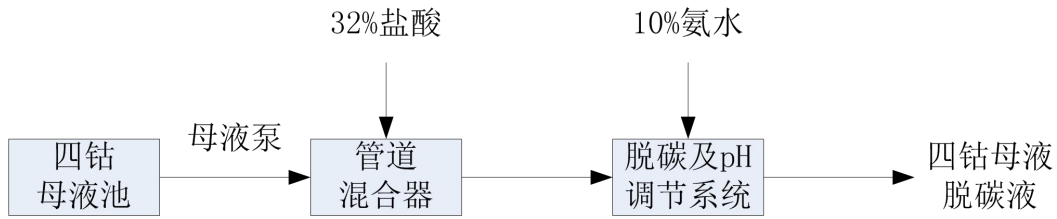


图 10.2-4 四氧化三钴废水处理工艺

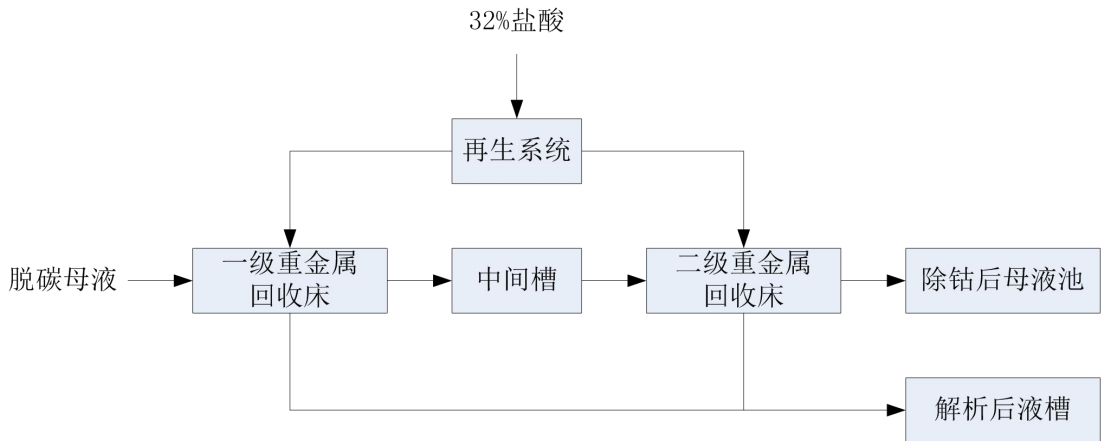
### ③工艺描述及控制参数

#### A 脱碳及 pH 调节



首先往母液中加入一定量的盐酸，将母液的 pH 值调至 4~5 之间，反应一段时间后，母液中的碳酸根和碳酸氢根几乎全部去除，然后往母液中加入一定量的氨水，将废水的 pH 值调至 6~7 之间，待进钴离子回收系统。

#### B 钴离子回收系统



脱碳后的四钴母液，进钴离子回收系统，经重金属回收后，出水钴离子含量控制在 1ppm（1mg/L）以内。钴离子回收系统在保证钴离子回收的同时，又可以保证氯化铵结晶盐的纯度。

吸附钴离子后的回收床用盐酸解析，解析得  $\text{CoCl}_2$  溶液作原料回用于生产。

#### C.MVR 蒸发结晶系统

##### a 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。

50℃左右的四钴废水通过进料泵的输送，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 50℃ 上升至 97℃ 左右，蒸馏水温度从 110℃ 下降至 55℃ 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 97℃ 上升至 100℃ 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。

#### b 两效大板升膜蒸发

经预热后的氯化铵废水首先进入第一效升膜蒸发器的下腔体内，物料在上升过程中被不断蒸发，最后汽液一起从顶部进入升膜分离器内进行汽液分离。蒸汽进入洗气塔，液体回至蒸发器内继续蒸发浓缩，当物料在第一效升膜蒸发器中被浓缩至预定浓度后，转移至第二效升膜蒸发器中继续蒸发浓缩，第二效升膜蒸发与第一效升膜蒸发原理一样，只是废水的浓度被提高，当废水在第二效升膜蒸发器中达到设计浓缩比时，转移至 MVR 强制循环蒸发系统中。

#### c 强制循环蒸发

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，氯化铵的浓度被逐渐提高，当氯化铵浓度达到过饱和时，便会在蒸发器中结晶。因氯化铵最终沸点升很高，无法在结晶器内完全结晶，因此需要将母液进行冷却结晶。

#### d 冷却结晶装置

经强制循环浓缩后的晶浆，转移至冷却结晶釜中，进一步冷却结晶，冷却结晶后的晶体转移至离心机中离心分离。离心分离后的氯化铵晶体进入干燥系统；离心母液经预热后返回 MVR 系统继续蒸发浓缩。

#### e 半自动包装系统

离心出来的氯化铵晶体，送至半自动包装机内打吨包。

#### f 蒸汽（蒸馏水）流向

两效升膜蒸发器中蒸发产生的蒸汽与强制循环蒸发器中产生的蒸汽经汽液分离后，接至蒸汽压缩机的入口，经压缩机升温升压后，分别输送至两效升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 55℃，再经循环水冷却后，降温至 35℃左右，进入膜处理系统和脱氨膜柱系统，最终达标回用。

#### D 洗水+蒸馏水膜浓缩及脱氨系统

##### a 工艺流程

洗水、MVR 蒸馏水膜浓缩及脱氨系统设计采用 2 套膜处理设计，第一套用于洗水、MVR 蒸馏水混合液的浓缩脱盐，第二套用于第一套浓水的浓缩。

MVR 蒸馏水来水首先进入原水罐中，与洗水混合后，通过精密过滤器去除原水中可能存在的悬浮物和胶体颗粒，以达到进膜要求，然后进入第一套膜浓缩设备进行浓缩，浓水进入第二套膜浓缩设备继续浓缩，第一套膜浓缩设备产水进入脱氨树脂罐去除水中的铵离子；第二套膜浓缩设备产水返回第一套设备，浓水则进入除钴后母液池。

反渗透原理：把体积相同的稀溶液和浓溶液在同一溶液的内两侧，中间半透膜阻隔，稀溶液的溶剂会透过半透膜向浓溶液侧流动达到浓度平衡状态，浓溶液侧的液位会高于稀溶液侧，形成一个压力差，反渗透就是在浓溶液侧施加一个大于这个压力差的压力，浓溶液的溶剂会透过半透膜往稀溶液侧流动，这个就是反渗透。

脱氨树脂的再生采用盐酸溶液，再生液（氯化铵溶液）进入除钴后母液池。

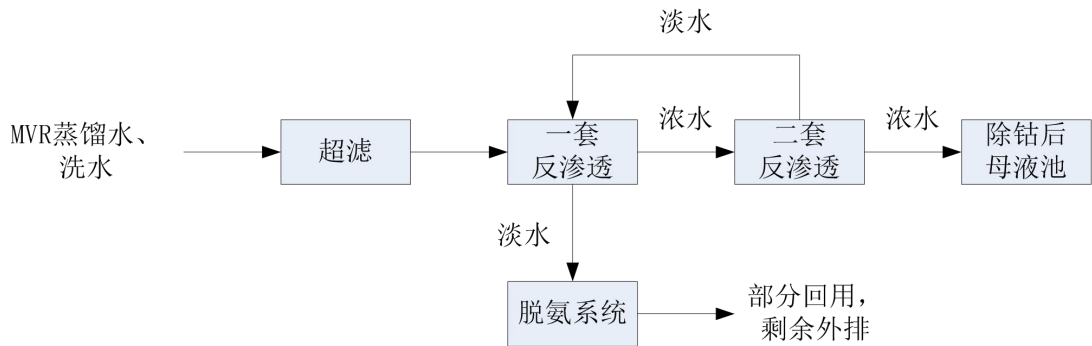


图 10.2-5 蒸馏水、洗水膜浓缩及脱氨系统

##### b 进出水水质

根据建设单位提供的资料，MVR 蒸馏水主要水质指标如下：

氯离子：660mg/L；

铵离子（以 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>计）：340mg/L；



钴：0.01 mg/L。

表 10.2-6 蒸馏水膜浓缩及脱氨系统进出水水质情况

序号	MVR 蒸馏水指标	单位	进水限值	出水限值	备注
1	水量	m <sup>3</sup> /h	30	28.8	脱盐水
2	pH 值	——	6—8	6—8	脱盐水
3	氯化铵	ppm	0.1%	2.5%	脱盐水
4	氯离子	ppm	340	150	脱盐水
5	铵离子	ppm	660	40	脱盐水
6	钴	ppm	0.01	0.005	脱盐水

⑤尾气处理系统

脱碳和钴离子回收环节产生的氨和 HCl，经水喷淋吸收塔吸收后再排空。

(4) 可行性分析

①处理工艺可行性分析

企业现有一期工程废水主要为含盐、含重金属废水，其中四钴线废水为氯化铵盐废水，四钴废水采用除重+MVR 蒸发+反渗透+树脂脱氨的处理工艺，根据企业现有一期工程竣工环保验收监测报告，现有工程外排废水中化学需氧量、氨氮、总氮、镍、钴、锰等排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》

（GB31573-2015）表 1 间接排放标准；硫酸盐、氯化物排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准。

表 10.2-7 现有工程四钴废水处理系统监测结果统计与分析评价

采样点位	样品状态	采样日期	检测项目	单位	采样频次及检测结果				日均值/范围	参考限值
					第1次	第2次	第3次	第4次		
四钴废水处理设施进口 ★W3	微黄、 气味弱、 较浑浊	2020.02.14	总钴	mg/L	5.70	5.72	5.78	5.59	5.70	——
		2020.02.15			5.77	5.69	5.70	5.72	5.72	
四钴废水处理设施进口 ★W4	无色、 无味	2020.02.14	总钴	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1
		2020.02.15			0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
处理效率（%）			总钴	>99.8						

本项目产生的废水仍为含盐、含重金属废水，废水处理工艺主体采用沉重

+MVR 装置脱盐是可行的；此外，类比同类工程，废水中的 COD 不易生物降解，多采用化学氧化方式（以芬顿试剂为主）降低废水中的 COD，本项目生产废水中的 COD 浓度不高，采用芬顿氧化的方式是可行的。

总体而言，本项目废水经上述处理设施处理后，能够达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求。

表 10.2-8 一期阶段性验收废水监测结果统计与分析评价

计量单位：mg/L（pH：无量纲）

采样点位	采样日期	pH 值	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总氮	总磷	动植物油	镍	锰	钴	硫酸盐	氯化物	
废水总排口★1	2019.2.21	第一次	8.68	15	56	11.7	35.9	39.0	0.62	0.50	<0.05	0.05	0.0336	2.52	1.91
		第二次	8.88	19	63	13.1	35.3	39.3	0.64	0.51	<0.05	0.05	0.0329	2.55	1.91
		第三次	8.54	21	59	12.3	35.5	38.1	0.62	0.49	<0.05	0.07	0.0284	2.49	1.94
		第四次	8.28	16	61	12.7	36.2	39.5	0.63	0.50	<0.05	0.06	0.0273	2.53	1.89
		日均值	/	18	60	12.5	35.7	39.0	0.63	0.50	<0.05	0.06	0.0306	2.52	1.91
		是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	2019.2.22	第一次	8.52	18	57	11.9	36.1	38.3	0.66	0.51	<0.05	0.06	0.0297	2.54	1.92
		第二次	8.47	16	66	13.8	35.9	39.6	0.61	0.51	<0.05	0.04	0.0329	2.52	1.95
		第三次	8.66	19	65	13.5	35.0	39.0	0.59	0.49	<0.05	0.06	0.0337	2.58	1.90
		第四次	8.79	24	59	12.3	35.1	38.2	0.62	0.49	<0.05	0.08	0.0299	2.51	1.88
		日均值	/	19	62	12.9	35.5	38.8	0.62	0.50	<0.05	0.06	0.0316	2.54	1.91
		是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	标准限值		6~9	100	200	/	40	60	2	/	0.5	1	1	400*	500*
	备注	执行标准：《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 1 间接排放； *：参照执行《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准													

## ②处理规模可行性分析

本项目新建 65#污水处理车间设置 1220m<sup>3</sup>/d 四钴废水（氯化铵盐体系）脱盐系统。

本项目四钴一车间反应母液产生量约 1196.58m<sup>3</sup>/d，四钴一车间现有四钴废水（862.73m<sup>3</sup>/d）仍进入四钴一废水处理设施处理，仅新增的废水（333.85m<sup>3</sup>/d）进入新建四钴四废水处理系统，配套建设的四钴母液处理设施处理规模为 1220m<sup>3</sup>/d（该规模考虑了企业后期规划项目的氯化铵盐体系废水）；本项目电池级氯化钴生产线生产废水约 704.24m<sup>3</sup>/d（硫酸铵镁 650.43m<sup>3</sup>/d、氯化钠 53.81m<sup>3</sup>/d），废水体系为硫酸铵镁、氯化钠盐体系，项目 32#废水处理站设有 1 套 1500m<sup>3</sup>/d 硫酸铵镁盐和 1 套 240m<sup>3</sup>/d 氯化钠处理系统可满足要求；项目硫酸镍生产线生产废水约 548.36m<sup>3</sup>/d（硫酸钠 315.66m<sup>3</sup>/d、氯化钠 65.43m<sup>3</sup>/d、洗涤浓水 27.88m<sup>3</sup>/d、皂化废水 139.39m<sup>3</sup>/d），废水体系为硫酸钠、氯化钠盐体系，项目 32#废水处理站设有 1 套 910m<sup>3</sup>/d 硫酸钠盐和 1 套 240m<sup>3</sup>/d 氯化钠处理系统可满足要求。

本项目各类生产废水产生量与对应的废水处理设施规模的匹配性分析详见下表。

表 10.2-9 生产废水量与相应废水处理设施设计规模的匹配性对比表

废水类别		废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	废水处理设施设计处理规模 (m <sup>3</sup> /d)	匹配性分析
电池级氯化钴溶液生产线 (萃取废水+萃取母液)		704.24	1 套 1500m <sup>3</sup> /d 硫酸铵镁盐和 1 套 240m <sup>3</sup> /d 氯化钠处理系统	匹配
电池级硫酸 镍溶液生产 线(6000 吨)	萃取母液+萃 取废水	381.09	1 套 910m <sup>3</sup> /d 硫酸钠盐和 1 套 240m <sup>3</sup> /d 氯化钠	匹配
	洗涤浓水	27.88	50m <sup>3</sup> /d	匹配
	皂化废水	139.39	200m <sup>3</sup> /d	匹配
四氧化三钴		1196.58m <sup>3</sup> /d (新增 333.85m <sup>3</sup> /d)	1220m <sup>3</sup> /d (氯化铵盐)	匹配

根据上表，本项目各类生产废水处理设施设计处理规模是可行的。

总体而言，本项目设计的污水处理工艺是可行的。

### 10.2.2.3 废水在线监控

#### (1) 生产废水排放管控

根据前述分析，本项目外排废水需满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准，此外，本项目新增生产废水经末端两级反渗透提纯装置处理后产生的纯水不涉及重金属。

因此，本项目外排废水中化学需氧量、氨氮等因子排放浓度需满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放标准要求，硫酸盐等因子排放浓度需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 A 级标准要求。新增废水在末端两级反渗透提纯装置出水口处，镍、钴、锰不得检出。

根据《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 6 水污染物浓度测定方法标准、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002），并结合湖南中伟新能源科技有限公司排污许可证，本次评价推荐新增废水在末端两级反渗透提纯装置出水口处镍采用《水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/11912-89）进行测定（检出限为 0.05mg/L）、钴采用《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ700-2014）进行测定（检出限为 0.00003mg/L）、锰采用《水质 锰的测定 高碘酸钾分光光度法》（GB/T11906-89）进行测定（检出限为 0.05mg/L），新增废水在末端两级反渗透提纯装置出水口处，镍、钴、锰不得检出。

根据《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 要求，总镍、总钴、总锰应在“车间或生产设施废水排放口”达标排放。

本评价建议设置如下废水在线监测装置：DW05 废水排口处设置在线监测装置，监测因子为“总钴、流量”。

本评价建议上述废水在线监测装置需与环保管理部门联网。

#### 10.2.2.5 废水处理事故防范措施

##### （1）废水处理车间事故防范

现有工程已在厂区北侧设置 1 座 4200m<sup>3</sup> 的事故池，当污水处理站出现故障时，可将事故废水引入厂区事故应急池，同时对各排口进行堵截。待事故解除后，再将事故废水送至废水处理站处理。

现有工程污水处理车间旁设置有 2 个 10000m<sup>3</sup> 的废水调节池，处于常空状态，极端事故情景下也可作为临时事故池使用。

### （2）生产车间废水事故防范

各生产车间内均设置了 100m<sup>3</sup> 的车间事故池，可作为生产车间废水事故防范措施。

### 10.2.3 地下水污染防治措施

根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对下水造成污染的途径主要有：生产区、污水处理站、固废堆场地等污水下渗对地下水造成的污染。

正常情况下，对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。项目包气带防污性能为中级，说明浅层地下水不太容易受到污染。若废水废液发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的污染很小。

通过水文地质条件分析，区内第 II 含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水水利联系不密切。因此，深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

根据上述分析，按照本项目具体情况，将本项目厂区划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），重点及特殊污染区的防渗设计应满足《地下工程防水技术规范》（GB50108-2001）要求。

对于生产区等重点污染区应采取严格的防渗措施：车间内地面均采用黏土夯实，并水泥硬化；污水处理站所用水池、初期雨水收集池、事故池均用水泥硬化，四周壁用砖砌再用水泥硬化防渗，用于污水收集的水池，全池涂环氧树脂防腐防渗。本次改扩建项目防渗分区划分及防渗等级以及应分别采取的各项防渗措施具体见下表。

表10.2-11 工程地下水污染防控分区情况

序号	防渗分区	具体区域	防渗技术要求
----	------	------	--------

1	重点防渗区	生产区、各类废水收集池、污水处理区、污水排水管道区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB16889 执行
2	一般防渗区	各种雨水排水沟、管线	一般地面硬化
3	非防渗区	绿化区域	不作防渗要求

根据以上分析，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对地下水环境产生明显影响。

通过地下水环境质量现状监测可知，项目区域地下水环境质量良好，说明区域地下水暂未受到现有工程污染。评价建议建设方进一步加强地下水防渗处置，开展地下水日常监控监测，一旦发现因本厂引起的地下水污染，企业应及时停止污染源头，并对相关区域防渗措施进行重新评估，制定有效的纠正方案并对照执行。

#### 11.2.4 噪声污染防治措施及可行性

项目拟采取的噪声治理措施如下：

- (1) 选用低噪声设备，诸如选用声功率级较低的风机、空压机、输送泵等，从源头上降低噪声水平；
- (2) 所有的生产设备均布置在生产制造车间内，对于噪声较大的风机、泵等单独进行减震、隔声；
- (3) 采用密闭厂房，加强厂房隔声；
- (4) 厂区车间周围设绿化带，加强绿化带的设置，尽量种植高大乔木，以达到吸声降噪的效果。

通过采取上述减震、隔声等噪声治理措施，可有效降低项目生产过程的设备噪声对周边声环境的影响，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类标准要求，采取上述噪声治理措施是可行的。

#### 10.2.5 固体废物污染防治措施及可行性

- (1) 固体废物类别和处理方式

项目运营期固体废物主要包括浸出渣、镍铁渣、铁铝渣、重金属捕集渣、废活性炭、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂废包装材料。

本次评价要求建设单位在实际生产中按《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）对浸出渣、铁铝渣进行鉴别，经鉴别属危险废物则应委托有资质单位处置，鉴别属一般工业固废可外售至合法企业制水泥或制砖。在属性未鉴别前，要求其按照危险废物进行管理，包括暂存、转运、处置等过程，需严格按照危险废物管理要求进行。

重金属捕集渣、废活性炭、镍铁渣、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂分类暂存于危废暂存间，镍铁渣回用于生产线，其它危废委托有资质单位定期清运处置。废包装袋作为一般工业固废外售进行综合利用。生活垃圾收集后委托环卫部门定期清运处置。

## （2）固废处理措施分析

中伟一期、四期、五期工程均建有固废仓库及危废仓库。危废暂存间需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行建设，进行了防腐防渗处理，同时暂存库还需设置导流设施，具体要求如下：

①须禁止危险废物和一般固废混装，各类危险废物应分类收集。

②危险废物在危险废物暂存库暂存时应分区储存、分类堆存，库内各类固废堆存场地之间设隔离墙，并设立标志牌明确堆存场地堆存的物料名称，规范各类固废在库内的暂存。

③强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

④危废暂存库内需设置集液槽和集液池，用以收集湿渣在暂存过程中可能产生的渗析水，集液池收集的渗析水定期送至污水处理车间处理。

⑤暂存库内应配置完善的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具以及应急防护设施。

⑥须做好危险废物情况的纪录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、



特性和包装容器的类别、入库日期、堆放库位、废物出库日期及接收单位名称，并对各类固废分类堆存。

⑦加强固废在厂内和厂外的转运管理，严格废渣转运通道，尽量减少固废撒落，对撒落的固废进行及时清扫，避免二次污染。

⑧定期对暂存库进行检查，发现破损，应及时进行修理。

⑨暂存库必须按《环境保护图形标志-固体废物储存（处置）场》GB15562.2的规定设置规范的标识牌。

⑩加强对危险固废的日常管理，并按国家有关危险废物管理办法，办理好危险废物的贮存、转移手续。

危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施等。

综上所述，本项目危险废物贮存处置措施是可行的。

#### 10.2.6 土壤污染防治措施

针对本项目土壤污染途径，本项目应加强环保管理，确保废气污染物达标排放。项目应按照环保要求建设厂内污水收集系统和污水处理站，将废水分类收集，妥善输送至污水站处理，杜绝污水流在地面。项目生产车间、污水处理车间、固废储存场所等均应做好防渗措施，通过地面硬化等措施，控制污水下渗，减少土壤污染。

另外，本次评价建议建设方应建立土壤污染监测系统，加强土壤环境质量的调查、监测与监控，观测土壤污染的动态变化规律，以区域土壤背景值为参照，分析判断土壤污染程度，必要时应进行土壤污染治理，可采用生物修复、施用化

学土壤改良剂、调控土壤氧化还原条件、深翻土或换无污染客土等方法进行治理。

### 10.2.7 风险防范措施

(1) 依托厂区北侧 1 座 4200m<sup>3</sup> 的应急事故池、以及与应急事故池连通的 1 座 5800 m<sup>3</sup> 的初期雨水收集池。

(2) 五期设有 1 座 200m<sup>3</sup> 的应急事故池、1 座 1800m<sup>3</sup> 的初期雨水池，雨水收集池通过转换阀与事故池连通。五期应急池与北侧 4200 m<sup>3</sup> 的应急事故池通过双电源应急泵连通。

(3) 各生产车间均设有设置车间应急池，车间应急池容积不小于车间内最大物料储槽的容积。

(4) 设置生产车间应急池、厂区事故池、终端宁乡经开区污水处理及回用水厂事故池的三级防控措施；

(5) 项目建成投产后，应及时委托有资质的单位对现有工程突发环境事件应急预案进行修编并重新备案，定期开展应急演练。

(6) 强化管理是防范风险事故的最有效途径。从发生事故原因来看，事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。拟建项目在生产运行管理过程中，应加强对全体职工的安全教育和技术培训，在项目进行的各环节采取有效的安全措施，使事故发生概率降至最低。

(7) 建设单位应建立一套事故应急管理组织机构，制定安全规程、事故防范措施及应急预案。明确管理职责和权限范围，清楚生产工艺技术和事故风险发生后果，具备应对事故和减缓影响的能力。

## 11 产业政策及环境可行性分析

### 11.1 产业政策符合性分析

本项目产品方案主要为电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、电池级硫酸钴溶液、电池级硫酸锰溶液、四氧化三钴，其中电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、电池级硫酸钴溶液、电池级硫酸锰溶液全部用作企业现有及规划的三元前驱体材料和四氧化三钴生产线的原料，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类：（九）有色金属 4、信息、新能源有色金属新材料生产（2）新能源：核级海绵锆及锆材、大容量长寿命二次电池电极材料、前驱体材料。新能源电池电极前驱体材料为鼓励类项目，本项目生产的产品为四氧化三钴或者用于企业电池电极前驱体三元前驱体材料、四氧化三钴的生产。因此，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。

### 11.2 与宁乡经济技术开发区规划的相符性分析

#### （1）产业定位及规划布局符合性分析

根据《国家级宁乡经济技术开发区环境影响报告书》及其批复，宁乡经开区拓展区规划分为长常高速公路以北片区、农科园片区及体育公园三个片区，其中长常高速公路以北片区为战略性新兴产业片区，产业定位以发展制造业为主，包括有色金属冶炼和压延加工业（不含常用有色金属冶炼、贵金属冶炼）、金属制品业、通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业、交通运输设备制造业、电器机械和器材制造业、计算机、电子、通信设备制造业、仪器仪表制造等高端机电装备制造以及农副食品加工业、食品制造业、饮料制造、纺织服装、服饰业、精细化工产业类的环保涂料、日化产品和合成树脂生产企业。该区主导产业多为一类、二类工业，兼顾三类工业。

本项目位于长常高速公路以北片区，项目为电子材料生产项目，用地性质为三类工业用地，项目符合宁乡经济技术开发区规划产业定位及规划布局。

#### （2）与园区准入符合性分析

根据《国家级宁乡经济技术开发区环境影响报告书》及其批复，入园项目选

址必须符合经开区总体发展规划、用地规划及主导产业定位要求，不得引进国家明令淘汰和禁止发展的能耗物耗高、环境污染严重、不符合产业政策的建设项目，禁止引进纸浆制造、基础化学原料制造、肥料制造、农药、玻璃生产、常用有色金属冶炼、贵金属冶炼、牲畜屠宰、禽类屠宰等产业入园，严格控制涉铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯等有毒、有害物质或元素的电子信息产品生产，限制发展重气型污染源和排水量大的企业。

本项目为电子材料生产项目，符合园区产业定位，不属于禁止引进的纸浆制造、基础化学原料制造、农药等类别；项目排放的废水、废气不涉及铅、汞、镉、多溴联苯等；项目也不属于钢铁、纺织印染、造纸、制革等高能耗、高水耗、排水量大的项目。项目主原料为粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴、氯化钴，均属于化工产品（有相应的产品质量标准），原料风险可控，根据原料成分分析，原料中的铅、砷、镉、铬等有毒有害元素含量极低。

总体而言，项目与园区准入条件相符。

### 11.3 与《湖南省湘江保护条例》的符合性分析

《湖南省湘江保护条例》中第四十七条第二款规定“在湘江干流两岸各二十公里范围内不得新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉及重金属的项目”。项目生产废水经厂内污水处理车间处理后大部分回用，剩余部分再排入园区市政污水管网，进入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）后排入浏水。本项目厂址距湘江干流约 23km，不在湘江干流两岸各二十公里范围内。

第十九条“湘江流域新建、改建、扩建建设项目，应当制定节水方案，配套建设节水设施。节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。”本项目生产废水经处理后大部分回用，符合节水要求。

综上所述，本项目符合《湖南省湘江保护条例》。

### 11.4 与《长沙市湘江流域水污染防治条例》的符合性分析

根据《长沙市湘江流域水污染防治条例》第二条规定“本条例所称长沙市湘

江流域包括湘江干流长沙段，湘江长沙主要支流，含靳江河、龙王港、浏阳河、捞刀河、沙河、洩水及其他支流”、第二十条规定“市、区县（市）人民政府应当严格执行湘江流域产业发展规划，逐步淘汰不符合规划的产业项目；不得违反规定新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉重金属的项目。”、第二十一条规定“化工、造纸、制革、电镀、印染等工业项目，以及涉化工、涉危险（化学）品、涉重金属的工业项目应当进入相应的开发区、工业园区等工业集聚区。前款规定的工业集聚区应当按照发展循环经济、规划先行的原则，统筹规划、建设污水集中处理设施和配套管网，实行工业污水集中处理后达标排放。未建工业污水集中处理设施或者污水集中处理设施废水排放不达标的，不得引进新项目。”

（1）本项目为湖南省 2020 年重点建设项目（新材料行业），项目为鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；符合宁乡经开区产业定位、总体规划、及准入条件；项目不在湘江干流两岸各二十公里范围内，符合《湖南省湘江保护条例》。

（2）根据《湘江流域科学发展总体规划》（2013 年 1 月）：长株潭地区优先发展战略性新兴产业，长沙强化科技教育、文化创意和商贸物流等功能，大力发展高新技术产业、先进制造业。本项目为湖南省 2020 年重点建设项目，属新材料电子高新技术产业，项目符合《湘江流域科学发展总体规划》。

（3）项目为电子化工材料制造扩建项目，符合《湘江流域科学发展总体规划》。项目位于宁乡经济技术开发区，该园区按照规划先行的原则统筹规划，目前园区已有宁乡经济技术开发区污水处理厂和宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂投入运营，本项目属于宁乡经开区污水处理及回用水厂的纳污范围，能实现工业污水集中处理后达标排放。项目与条例中“不得违反规定新建化学制浆、造纸、制革和外排水污染物涉重金属的项目”的要求不相冲突。

综上所述，项目符合《长沙市湘江流域水污染防治条例》。

但从区域污染控制角度考虑，环评建议园区管理部门结合区域相关产业发展的现状及趋势，在宁乡经济技术开发区污水处理及回用水厂内新增重金属处理工段或建设新的具备重金属处理能力的污水处理厂，从总体上削减区域工业废水重金属排放量。

## 11.5 与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》的符合性分析

根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（2020年11月）对宁乡经济技术开发区的主要要求如下：

（1）经开区禁止引进纸浆制造、基础化学原料制造、肥料制造、农药、玻璃生产、常用有色金属矿石冶炼、贵金属冶炼、牲畜屠宰、禽类屠宰等产业入园。

（2）经开区严格控制涉铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚等有毒、有害物质或元素的电子信息产品生产，限制发展重气型污染源和排放量大的企业。

（3）加强企业排污管理，对各企业有工艺废气产出的生产节点，应督促其配套废气收集与净化处理装置，确保达标排放；加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，减少工业废气的无组织排放。

（4）禁止企业内部建设使用燃煤锅炉。

本项目产品方案为新能源电池正极材料前驱体，属电子化工材料制造项目，不属于禁止引进的纸浆制造、基础化学原料制造、农药、有色金属冶炼等类别。本项目主原料为粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴、碳酸镍、氯化钴，不涉及铅、汞、镉、六价铬等其他有毒有害物质，原料风险可控。项目各工艺废气均配套了收集、净化处理装置，运营期各工艺废气能达标排放；本项目功能主要为蒸汽、电能，不涉及燃煤锅炉。

综上所述，本项目符合《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》。

## 11.6 总平面布置合理性分析

本项目厂区总平面布置充分按照功能和工艺流程对厂区进行布置，布局紧凑；根据场地基本技术条件和工艺流程的需要，在满足储存运输、操作要求、使用功能需要和消防、环保要求的同时，主要从安全、交通运输和各类作业、货物的危险、危害性出发，在平面布置方面采取对应措施。因此，从整体上看，该总平面布置是合理的。

## 11.7 选址可行性分析

### 11.7.1 环境功能区划符合性

本项目位于宁乡经开区，环境空气属于三类功能区、排水段水环境功能区划为Ⅲ类水质、声环境属于3类功能区。从预测结果来看，本项目建设不会改变区域地表水体、环境空气、声环境等的功能要求。本项目废气中气型污染物通过相应的处理措施后均可达标排放；其生产废水和生活污水经处理后，可达标排入宁乡经开区污水处理及回用水厂处理；固体废物均得到较好处理处置。

因此，本项目的建设与环境功能区划是相符的。

### 11.7.2 项目建设条件

项目周边地区原辅材料供应充足，给水等基础设施完善，天然气、电力供应有保障，交通便利，有利于原辅材料及产品的运输。

### 11.7.3 项目大气防护距离

根据前述分析，项目无需设置大气环境防护距离，

## 11.8 小结

项目建设符合国家产业政策，与《湖南省湘江保护条例》和《长沙市湘江流域水污染防治条例》相关要求相符，符合“三线一单”要求，与宁乡经开区产业定位、用地规划、园区环评审查意见等要求均相符，平面布置基本合理，无明显环境制约因素，项目选址可行。因此，项目建设合理可行。

## 12 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目影响的一个重要组成部分。环境经济损益分析的重点，即项目环境保护措施投资估算(即费用)和经济效益、环境社会效益(即效益)以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

### 12.1 环保投资估算

本项目环保设施拟投资 3260 万元，约占总投资的 31.25%，环保投资详见下表。

表12.1-1 工程环保投资一览表

序号	类别	污染源		污染防治措施	投资金额(万元)	备注	
1	废气	电池级氯化钴溶液	浸出	硫酸雾	2套二级碱喷淋塔+2根20m排气筒（G54-1、G54-2）	20	部分依托
			萃取	VOCs、硫酸雾、氨、HCl	4套一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+4根20m排气筒（G53-1、G53-2、G53-3、G53-4），1套一级碱喷淋+1根20m排气筒（G53-5）	50	部分依托
		电池级硫酸镍溶液	浸出	硫酸雾、SO <sub>2</sub>	1套二级碱喷淋塔+1根20m排气筒（G55-1）	10	部分依托
			萃取	VOCs、硫酸雾、HCl	2套二级碱喷淋+一级活性炭吸附+2根20m排气筒（G41-1、G41-2）	20	部分依托
		四氧化三钴生产线	溶解	氨	1套二级氨喷淋塔+1根15m排气筒（G1-1）	10	部分依托
			反应、洗涤	氨	2套二级氨喷淋塔+3根15m排气筒（G1-2、G1-3、G1-4）	30	部分依托
			煅烧、混批过筛打包等	颗粒物、钴	3套布袋除尘+水幕除尘+3根15m排气筒（G1-5、G1-6、G2-1钴）	20	部分依托
		镍豆、镍粉溶解生产线	溶解	硫酸雾	3套碱喷淋塔+1根15m排气筒（G39-1）	10	部分依托
			净化	硫酸雾	1套二级碱喷淋塔+1根15m排气筒（G40-1）	0	依托现有
		31#水处理	脱氨	氨	1套一级水喷淋+1根15m排气筒（G31）	5	新建



		32#水处理	干燥、蒸发	颗粒物、氨、硫酸雾、HCl	3套一级水雾喷淋+3根15m排气筒（G32-2、G32-4、G32-6），3套旋风除尘+一级水雾喷淋+3根15m排气筒（G32-1、G32-3、G32-5）	50	新建
		34#结晶车间	蒸发	硫酸雾	2套一级水雾喷淋+2根15m排气筒（G34-1、G34-2）	5	新建
		65#污水处理间	脱碳及调pH	氨、HCl	1套水喷淋塔+1根15m排气筒（G65-1），1套一级碱喷淋塔+1根15m排气筒（G65-2）	10	新建
		实验室	试验	氨、硫酸雾、颗粒物、HCl等	1套水喷淋塔+1根20m排气筒	5	新建
		4#罐区	大小呼吸	HCl、硫酸雾	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒（G4-1），一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒（G4-2）	5	部分依托
		37-1罐区	大小呼吸	HCl、氨	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒（G37-1），一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒（G37-2）	10	新建
2	废水	四氧化三钴线工艺废水（反应母液+洗涤废水）			经四钴1和新建四钴4水处理系统处理后，部分回用，多余部分达标外排污水厂	2800	部分依托
		电池级氯化钴溶液生产线（萃取废水+萃取母液）			经氯化钴废水处理系统处理后，部分回用（1套1500m <sup>3</sup> /d（硫酸铵镁盐）、1套240m <sup>3</sup> /d（氯化钠）），多余部分达标外排污水厂	100	改建
		6000金属吨电池级硫酸镍溶液生产线（洗涤浓水+皂化废水）			经硫酸镍废水处理系统处理后，部分回用（1套910m <sup>3</sup> /d（硫酸钠盐）、1套240m <sup>3</sup> /d（氯化钠）），多余部分达标外排污水厂	100	改建
		设备清洗废水			依托三元母液反渗透系统处理后达标外排污水厂	0	依托现有
		地面冲洗废水					
		废气治理废水					
		初期雨水			依托三元水处理系统处理后达标外排污水厂		
		自来水制纯水尾水			直接排入市政雨水管网	0	依托现有
生活污水			经厂区化粪池预处理后再经园	0	依托现		

				区管网排入污水厂		有
3	固体废物	危险废物	浸出渣、铁铝渣	经鉴别属危险废物则应委托有资质单位处置，鉴别属一般工业固废可外售至合法企业制砖或制水泥	/	依托现有
			重金属捕集渣、废活性炭、废树脂、废矿物油及含油抹布、污水处理渣、废反渗透膜及过滤砂、废弃离子交换树脂	厂区安全暂存，委托有资质单位处置	/	依托现有
					/	依托现有
					/	依托现有
					/	依托现有
		镍铁渣	厂区安全暂存，回用于生产线	/	依托现有	
	一般固废	废外包装袋	供货厂家回收利用	/	依托现有	
	生活垃圾	委托环卫部门统一处置	/	依托现有		
4	噪声	设备噪声	基础减振、厂房隔声	/	依托现有	
5	风险防范	厂区	应急事故池：4200 m <sup>3</sup> 、200m <sup>3</sup> 的应急事故池	/	依托现有	
		储罐区	设围堰、事故储罐等	/	依托现有	
总计				3260	/	

环保投资到位后，各污染源均达标排放，对环境的影响可以接受，说明本项目的可行性较强。

## 12.2 环境效益

(1) 项目大气污染物中颗粒物经运行良好的除尘器收尘后，可直接用作产品；氨经冷凝回收后可回收氨水用作原辅料。废气治理既减少了污染物的排放，又节约了原辅材料，在保证环保的同时也提高了企业的经济效益。

(2) 项目生产废水经过厂区废水处理车间处理并回用部分后，不仅可实现减少废水的排放量，还可在废水中回收副产品，为企业带来直接经济效益；同时，

废水的回用还可大大削减企业的自来水用水量，实现物料的循环使用。

（3）对于项目产生噪声的设备及装置采取的控制措施，减轻了噪声对工作人员的危害，维护了职工的人群健康及心理健康，同时削减了对周边声环境的影响。

（4）各项环保投资设施的正常运行，将有效的减少各项污染物的排放量，环境效益较为明显。

### 12.3 社会效益分析

项目建成后，主要有以下的社会效益：

- （1）促进地方经济的发展；
- （2）完善产业配套，实现规模化生产，提高企业的经济效益；
- （3）合理利用周边现有资源，采用循环经济和清洁生产方法，降低企业产品生产成本；
- （4）该项目建成后需增加就业人员，增加就业机会；
- （5）国家、地方可从税收、管理费中获得经济效益，也可为工业园区的招商引资提供范例，因而具有良好的社会效益。

### 12.4 小结

综上所述，环保设施的运行节约了大量的水资源、原辅材料等，同时产生了一定的经济效益，不会给企业带来经济负担。从投资的角度出发，虽一次性投资较大，但从长远角度来看，企业环保设施的运行为企业的运营节约了运行成本、环境成本，改善和提高了企业的形象和社会竞争力。故本项目在认真落实各项环保措施、保证环保措施有效运行的前提下，从长远角度看，企业可获得较好的环境、经济及社会效益。

## 13 环境管理与监测计划

根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，建设单位在“三同时”的原则下配套相应的污染治理设施，制定相应的环境保护管理计划，为有效地保护厂区周围环境提供了良好的技术基础。另外，必须科学地监督管理环保设施的运行情况，以保证达到应有的治理效果。

### 13.1 环境管理

#### 13.1.1 环境管理机构设置的目的

环境管理机构的设置，目的是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护法的有关法律、法规，全面落实《国务院关于环境保护若干问题的决定》的有关规定，对项目“三废”排放实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调地方环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供保证，针对拟建项目的具体情况，为加强管理，企业应设置环境管理机构，并尽相应的职责。

#### 13.1.2 环境管理机构的设置

根据本工程的实际情况，运营期根据生产组织及地方环境保护要求的特点，项目环境管理由总经理直接负责，另设置 1 个直接进行项目环境管理的兼职技术人员，负责公司的环保监测及日常环保管理，负责具体的日常环保协调、管理工作，并受项目主管单位及环保行政管理部門的监督和指導。

#### 13.1.3 环境管理机构的职责

(1) 建立健全全厂环保工作规章制度，积极组织贯彻执行国家有关环保法规、政策与制度。如：“三同时”制度、环保设施竣工验收、排污申报与许可制度，污染物达标与问题控制制度等。

(2) 根据本环境影响报告书提出的环境监测计划，编制项目年度环境监测计划，制定执行环保监测、统计、考核和报告制度。依据各级环境保护行政主管部门提出的要求，开展相应的环保方面工作，并定期整理环保资料上报有关部门。

(3) 环保管理人员负责制定公司环保法规及相关制度，并负责监督执行；

对环保设施运行情况及厂区环境状况进行监督管理、对本厂的污染物排放进行管理和监督，发现问题及时向上级领导反应情况。

（4）宣传环保法规，开展环保教育与培训工作，对各车间岗位进行环保执法监督与考核。

（5）现场管理人员对现场环保设施的运行状况负责，及时掌握厂区环境状况的第一手资料，促进管理的深入和污染管理的各项措施的落实，消除发生污染事故的隐患。

（6）负责组织突发性环境事故的应急处理及善后事宜，及时报告上级环保管理部门。

（7）按规定时间向上级环保管理部门申报环境各类报表。

#### 13.1.4 环境监理

##### （1）环境监理的目标

环境监理的根本目标在于提高环境影响评价的有效性，实现工程建设项目环保目标；落实环境保护设施与措施，防止环境污染和生态破坏；满足工程竣工环境保护验收要求。

对环境监理单位则要求必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，督促各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正。

##### （2）环境监理的主要监理任务：

施工前：审查施工单位提交的施工组织设计中的质量安全技术措施、专项施工方案与工程建设强制性标准的符合性；检查施工单位工程质量、安全生产管理制度及组织机构和人员资格；检查施工单位专职安全生产管理人员的配备情况；审核分包单位资质条件。

施工阶段：施工阶段质量控制；施工阶段的进度控制。

竣工验收阶段：督促和检查施工单位及时整理竣工文件和验收资料，并提出意见；审查施工单位提交的竣工验收申请，编写工程质量评估报告；组织工程预验收，参加业主组织的竣工验收，并签署竣工验收意见；编制、整理工程监理归档文件并提交给业主。

(3) 环境监理注意事项

①生产车间及车间应急池其防腐防渗系统应满足相关要求。

②污水处理车间及污水收集池、污水收集管是否进行了防腐防渗处理，车间应急池、雨水收集系统、污水收集系统应与厂区事故池连通情况、以及阀门控制情况。

③各防腐防渗材料应选用有一定厚度的优质材料，铺设时应保证质量，不留接缝。

### 13.2 环境管理计划

项目营运期环境管理计划详见下表。

表 13.2-1 项目营运期环境管理计划

环境问题	减缓措施	执行机构	监督管理机构
水污染防治	加强废水收集及污水处理站的管理，污污分流，杜绝废水超标排放；加强初期雨水收集管理，初期雨水需进入厂区污水处理站处理达标后外排。	湖南中伟新能源科技有限公司	长沙市生态环境局宁乡分局
空气污染防治	确保浸出废气、萃取废气等废气处理系统的正常运行，随时监控各外排废气，确保废气达标排放		
噪声污染防治	做好隔声措施，确保厂界噪声达标		
固废处置	做好各类生产固废的管理工作，避免引起二次污染。危险废物单独暂存处置。		
环境风险管理	(1) 实时监控各风险源，一旦发现不能正常运行应立即采取措施；(2) 配备污染事故应急处理设备，制订相应处理措施，明确人员和操作规程，加强职工培训，健全安全生产制度，防止生产事故发生，确保无污染事故发生		
环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保总局颁布的监测标准、方法执行	有资质的环保监测单位	

### 13.3 排污单位自行监测

建设单位为掌握本单位的污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况，需按照相关法律法规和技术规范，组织开展环境监测活动。

#### 13.3.1 一般要求

(1) 制定监测方案

建设单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测

方案。建设单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

### （2）开展自行监测

建设单位应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

### （3）做好监测质量保证与质量控制

建设单位应建立自行监测质量管理制度，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。

### （4）记录和保存监测数据

排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

## 13.3.2 监测方案

监测内容主要包括污染物排放监测和周边环境质量影响监测。

### （1）污染物排放监测

监测项目针对行业的生产特点、污染物排放特征及污染物测试手段的可靠性进行确定。对监测结果应及时统计汇总，并上报有关领导和主管部门，如发现监测结果有异常，应及时反馈生产管理部门，并迅速查找原因，及时、妥善解决。本项目污染源监测计划详见下表。

表 13.3-1 项目污染源监测计划一览表

监测项目	监测位置	监测内容	监测频率	执行标准
废气	排气筒 G54-1、G54-2	硫酸雾、SO <sub>2</sub>	每半年一次	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）、《天津市地方标准-工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	排气筒 G53-1、G53-2、G53-3、G53-4	HCl、NH <sub>3</sub> 、硫酸雾、VOCs、臭气浓度		
	排气筒 G55-1	硫酸雾、SO <sub>2</sub>		
	排气筒 G41-1、G41-2	HCl、NH <sub>3</sub> 、VOCs、臭气浓度		
	排气筒 G1-1、G1-2、G1-3、G65-1、G31、	氨、臭气浓度		

	G4-2、G37-2			
	排气筒 G1-4、G1-5、G2-1 钴、	颗粒物、钴及其化合物（以钴计）		
	排气筒 G39-1、G39-2、G39-3、G32-4、G34-1、G34-2、	硫酸雾		
	排气筒 H17	HCl、NH <sub>3</sub> 、硫酸雾、臭气浓度		
	排气筒 G65-2、G32-6、G37-1	HCl		
	排气筒 G32-1、G32-3、G32-5、	颗粒物		
	排气筒 G32-2	氨、硫酸雾、臭气浓度		
	排气筒 G4-1、G40-1	HCl、硫酸雾		
	厂界	颗粒物、钴及其化合物（以钴计）、硫酸雾、HCl、NH <sub>3</sub> 、VOCs 及臭气浓度		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）、VOCs 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
废水	车间废水处理设施出口、企业总排口	pH、SS、COD、氨氮、镍、钴、锰、铜、锌、镉、铬、砷、铊、硫酸盐、氯化物、总磷、石油类	每半年一次	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）
噪声	东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	每年度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准

(2) 周边环境质量影响监测

项目周边环境质量影响监测详见下表。

表 13.3-2 项目周边环境质量影响监测

监测要素	监测点位	监测项目	监测频率	监测结构	负责机构	监督机构
环境空气	G1: 厂址处	VOCs、硫酸雾、HCl、NH <sub>3</sub> 、钴及其化合物、颗粒物	一年一次	有环境监测资质的单位	湖南中伟新能源科技有限公司	长沙市生态环境局宁乡分局
	G2: 厂区下风向 500m 处					
土壤环境	T1: 65#水处理车间北侧土壤	pH 值、铜、铅、锌、镉、六价铬、砷、汞、镍、钴、锰、石油烃	五年一次	有环境监测资质的单位	湖南中伟新能源科技有限公司	长沙市生态环境局宁乡分局
	T2: 65#水处理车间南侧土壤					
	T3: 65#水处理车间东侧土壤					



地下水	D1: 东侧小长塘水井	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、镍、钴、锰、铊	一年一次			
	D2: 北侧长兴村水井					
	D3: 南侧跟踪监测井					
	D4: 北侧跟踪监测井					
	D5: 污水处理车间北侧跟踪监测井					

### 13.3.3 监测质量保证与质量控制

#### (1) 建立质量体系

排污单位应根据本单位自行监测的工作需求，设置监测机构，梳理监测方案制定、样品采集、样品分析、监测结果报出、相关记录的保存等监测的各个环节中，为保证监测工作质量应制定工作流程、管理措施和监督措施，建立自行监测质量体系。

委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测的，建设单位不用建立监测质量体系，但应对监测机构的资质进行确认。

#### (2) 监测质量控制

编制监测工作质量控制计划，选择与监测活动类型和工作量适应的质控方法，包括使用标准物质、采用空白试验，平行样测定等，定期进行质控数据分析。

#### (3) 监测质量保证

定期对自行监测工作开展的时效性、自行监测数据的代表性和准确性、管理部门检查结论和公众对自行监测数据的反馈等情况进行评估，识别自行监测存在的问题，及时采取纠正措施。管理部门执法监测与建设单位自行监测的数据不一致的，以管理部门执法监测结果为准，作为判断污染物排放是否达标、自动监测设施是否正常运行的依据。

### 13.3.4 信息公开

建设单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）执行，非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

## 13.4 排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，建设项目所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“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，设置与之相适应得环境保护图形标志牌，表明排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。本项目在排污口规范化方面的工作如下：

### （1）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 100mm 的采样口。在废气排放口设置采样口及采样平台。

### （2）废水排放口

项目厂区废水设置有 3 个废水排口（生产废水排口、生活污水排口），并在总排口设置采样口（半径大于 150mm），若排水管有压力，则应安装采样阀。

### （3）设置标志牌要求

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由环境监察部门根据厂区排污情况统一向国家环保总局订购。排污口分布图由环境监察部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源）设置提示性标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更须报环境监察部门同意并办理变更手续。

## 13.5 竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位湖南中伟新能源科技有限公司为该项目竣工环境保护验收的责任主体，本项目竣工后，建设单位应当按照该暂行办法规定的程序和标准，组织对项目配套建设的环境保护设施进行验收。

项目竣工环保“验收内容见下表。

**表 13.3-1 工程环保验收一览表**

类型	污染源	验收项目措施	治理效果
废气	电池级氯化钴溶液线浸出车间	2套二级碱喷淋塔+2根20m排气筒	达标排放
	电池级氯化钴溶液萃取车间	4套一级水喷淋+一级碱喷淋+一级活性炭吸附+4根20m排气筒	
	6000金属吨硫酸镍线浸出车间	1套二级碱喷淋塔+1根20m排气筒	
	6000金属吨硫酸镍线萃取车间	2套二级碱喷淋+一级活性炭吸附+2根20m排气筒	
	四氧化三钴生产线四钴1车间	4套二级氨喷淋塔+1根15m排气筒 2套布袋除尘+水幕除尘+2根15m排气筒	
	四氧化三钴生产线9#车间	1套布袋除尘+水幕除尘+1根15m排气筒	
	镍豆、镍粉溶解生产线溶解车间	3套碱喷淋塔+1根15m排气筒	
	镍豆、镍粉溶解生产线净化车间	1套二级碱喷淋塔+1根15m排气筒	
	31#水处理	1套一级水喷淋+1根15m排气筒	
	32#水处理	3套一级水雾喷淋+3根15m排气筒 3套旋风除尘+一级水雾喷淋+3根15m排气筒	
	34#结晶车间	2套一级水雾喷淋+2根15m排气筒	
	65#污水处理间	1套水喷淋塔+1根15m排气筒 1套一级碱喷淋塔+1根15m排气筒	
	实验室	1套水喷淋塔+1根20m排气筒	
	4#罐区	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒 1套一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒	
	37-1罐区	1套一级碱液喷淋+1根15m排气筒 1套一级稀硫酸喷淋+1根15m排气筒	
废水	生活污水	化粪池处理后接入市政污水管网	达标排放
	排水管网	雨污分流，污污分流	
	生产废水	65#四钴四废水处理系统(1220m <sup>3</sup> /d)、1套1500m <sup>3</sup> /d(硫酸铵镁盐)、1套240m <sup>3</sup> /d(氯化钠)、1套910m <sup>3</sup> /d(硫酸钠盐)，在线监测设施	达标排放
固废	重金属捕集渣、废活性炭、废树脂等	危废暂存间	安全处置或综合利用
	废包装袋等	一般工业固废暂存间	
	生活垃圾	统一收集，交当地的环卫部门处理	
噪声	输送泵、压滤机、风机	基础减振、厂房隔声、消声器等	厂界噪声

	等		达标
	风险防范措施	厂区北侧应急事故池（4200m <sup>3</sup> ）、厂区北侧初期雨水收集池（5800m <sup>3</sup> ）、项目南侧用地应急事故池（200m <sup>3</sup> ）及初期雨水池（1800m <sup>3</sup> ）、车间应急事故池（100m <sup>3</sup> ），车间地沟、车间应急事故池与厂区事故池相连；厂区应急部门与宁乡经开区污水处理及回用水厂应急部门相关的联络、管理制度	防止环境风险污染

## 14 结论

### 14.1 评价结论

#### 14.1.1 项目概况

由于生产工艺的改进以及市场需求的扩张，中伟新能源现拟对一期、四期工程进行扩建、对五期工程进行技改：依托一期四钴一车间（1#车间）和三元二车间（9#车间）购置设备将四钴一车间现有 10000t/a 四氧化钴生产线产能提升至 14000t/a，同时新建 1 座氯化钴污水处理站处理四钴 1 车间氯化钴废水，占地面积为 3531.52m<sup>2</sup>；依托四期镍溶解车间及镍净化车间增加设备将现有 15000t/a 镍豆溶解生产线处理能力提升至 20400t/a；依托五期工程对 6000 金属吨电池级氯化钴溶液生产线、6000 金属吨电池级硫酸镍溶液生产线进行技改，同时优化废气、废水环保设施，技改前后产能不变；优化老罐区废气处置措施，同时新罐区新增部分储罐，占地面积 1292.48m<sup>2</sup>；新建 2 座 10kV 开关站，1 座保安室等，占地面积 514.3m<sup>2</sup>。

本次改扩建工程除新增废水处理站、罐区、开关站、保安室外不新增其他厂房，全部在现有一期、四期、五期厂房内进行建设，同时优化环保设备；除新增部分新设备外，大部分依托现有设备；公用工程、仓储工程、辅助工程基本依托现有工程。

项目总投资 6467 万元，其中环保投资 3260 万元，约占项目总投资 50.14%。

#### 14.1.2 环境质量现状

##### （1）大气环境

根据宁乡市环保局 2018 年年度环境空气质量公报中的相关数据，本项目所在的宁乡市为环境空气质量不达标区。

根据引用的监测数据，企业现有三期工程无组织排放废气硫酸雾、HCl、氨符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 5 大气污染物排放限值。

根据现状监测，项目所在区域其他污染物硫酸雾、HCl、VOCs 能够满足

《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

#### （2）地表水环境

根据现状监测，项目所在泅水段 3 个监测断面上的 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬等因子能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类标准要求，镍、钴、锰、氯化物、硫酸盐能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地标准限值，全盐量能够满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）表 1 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值要求。

#### （3）地下水环境

根据现状监测，项目周边各监测点耗氧量、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、铅、锌、镉、砷、六价铬、镍等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

#### （4）声环境

根据现状监测，项目昼、夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类要求。

#### （5）土壤环境

监测结果表明，各监测点位土壤各监测因子含量分别低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）标准值。

#### （6）生态环境

评价范围内未发现珍稀濒危野生动植物，项目所在区域生态环境质量一般。

### 14.1.3 运营期环境影响分析

#### （1）大气环境

项目运营期废气主要包括配酸及浸出废气、萃取废气、碳酸铵溶解废气、复合反应及洗涤废气、煅烧及包装废气、镍豆溶解废气、镍豆净化废气以及污水

处理车间 MVR 蒸发未凝尾气及干燥废气，经预测，本项目运营期废气经处理达标后，颗粒物、钴及其化合物（以钴计）HCl、硫酸雾、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub> 以及 VOCs 对周边环境空气质量贡献较小，能够满足周边环境空气质量要求。项目无需设置大气环境保护距离。

#### （2）地表水环境

项目运营期各项废水经污水处理车间处理后，可做到达标排放。受纳水体为泔水，纳污水体水环境不敏感。因此，本工程废水排放对地表水环境影响较小。

#### （3）地下水

通过严格管理各危废的转运和车间内贮存过程，避免沿途撒落和露天堆放；同时对生产系统中废水站、事故池、生产废水收集管道、雨排设施和初期雨水收集池进行防腐、防渗等处理，可有效降低工程生产对地下水的影响。

#### （4）声环境

由预测结果可知，项目厂界噪声在昼间、夜间均能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。工程噪声厂界达标排放，且声环境敏感点距离较远，受工程噪声影响较小。因此，工程运营期生产噪声对周边声环境影响不大。

#### （5）固体废物

本项目可依托现有危废暂存库对产生的危险废物进行安全暂存，镍铁渣回用于生产线，其它危废委托有资质单位定期处置；一般固废综合利用，生活垃圾交由环卫部门清运。运营期固体废物可做到安全处置或综合利用，废物处置率 100%，对周边环境影响不大。

### 14.1.4 环境风险评价结论

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量，项目所涉及的危险物质的 Q 值属  $Q \geq 100$ ，本项目环境风险潜势分级为 III 级。

本项目建成投产后，建设单位需及时对现有突发环境事件应急预案进行修编并重新备案，定期进行应急演练，可最大限度地降低环境风险，项目发生泄漏事

故后，企业能及时处理，把事故对环境的影响降到最小程度。

总体而言，通过加强风险防范措施，本项目风险为可以接受水平。

#### 14.1.5 产业政策及选址合理性

##### （1）产业政策符合性

本项目产品方案主要为电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液、四氧化三钴，其中电池级氯化钴溶液、电池级硫酸镍溶液全部用作企业现有及规划的三元前驱体材料的原料，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类：（九）有色金属 4、信息、新能源有色金属新材料生产（2）新能源：核级海绵锆及锆材、大容量长寿命二次电池电极材料、前驱体材料。新能源电池电极前驱体材料为鼓励类项目，本项目生产的产品为四氧化三钴或者用于企业电池电极前驱体三元前驱体材料、四氧化三钴的生产。因此，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。

##### （2）相关规划符合性

项目用地性质为三类工业用地，项目符合宁乡经济技术开发区规划产业定位及规划布局。项目主原料为粗氢氧化钴、粗氢氧化镍、碳酸钴等，均属于化工产品（有相应的产品质量标准），原料风险可控，根据原料成分分析，原料中的铅、砷、镉、铬等有毒有害元素含量极低，项目符合园区准入条件。

##### （3）选址可行性

本项目为鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；符合宁乡经开区产业定位、总体规划、及准入条件；项目为扩建项目，符合《湖南省湘江保护条例》、《长沙市湘江流域水污染防治条例》。项目用地性质为三类工业用地，用地符合规划要求，平面布置基本合理；项目选址可行。

#### 14.1.6 总结论

本项目符合国家相关产业政策及地方发展规划；在认真落实各项环境保护措施后，污染物可以达标排放；项目建成后对周围环境的影响是可以接受的，不会改变项目周围地区当前的大气、水、声环境质量的功能要求；清洁生产水平达到了国内先进水平；排放总量满足总量控制指标要求。本项目的建设还有利于促进



区域经济可持续发展。在实施污染物排放总量控制、落实报告书提出的各项环保措施、做好风险防范措施和应急预案的基础上，本项目建设不会对周围环境产生明显影响。

因此，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

## 14.2 建议与要求

（1）项目污染治理措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，当地环保部门应加强对企业“三废”处理设施运转后的监督管理，保证总量控制和达标排放的贯彻实施。

（2）排污口实行规范化管理，按照《环境保护图形标志—排放口》规定的图形，在废水排放口挂牌标志，并使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》填写相关内容，建立排污台账，供上级部门检查。

（3）建立和健全环保机构及各项环保规章制度，加强环境监测与环境管理，杜绝污染事故的发生。

（4）采用节能、减排措施及工艺设备，进一步减少能耗，减少排污量。

（5）项目施工时应委托相关单位开展施工监理。

（6）评价建议车间内各涉重金属料液的生产场所、设备及废水处理装置采用架空设计，同时在对应的地面设置小围堰，围堰内的地面及侧壁需进行防腐防渗。

（7）今后若企业的生产工艺发生变化或生产规模扩大、生产技术更新改造等，都必须重新进行环境影响评价，并征得环保部门审批同意后方可实施。

（8）项目所有原辅材料必须符合相应产品质量标准，禁止使用废料和原矿进行生产。