赣州寒锐新能源科技有限公司
年产5000吨电积镍和5000吨电积钴技改项目

安全条件评价报告
（终稿）

建设单位：赣州寒锐新能源科技有限公司

建设单位法定代表人：刘政

建设项目单位：赣州寒锐新能源科技有限公司

建设项目单位主要负责人：刘政

建设项目单位联系人：陈继红

建设项目单位联系电话：0797-7235500

（建设单位公章）

2024年4月

赣州寒锐新能源科技有限公司
年产5000吨电积镍和5000吨电积钴技改项目
安全条件评价报告
（终稿）

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：0797-8083722

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2024年4月

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《中华人民共和国安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2024年4月30日

评 价 人 员

	姓名	专 业	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	高小平	化工机械	1200000000300506	041187	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
报告审核人	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

前 言

赣州寒锐新能源科技有限公司（以下简称：“该公司”）位于江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金四路9号。该公司成立于2017年11月9日，注册资金一亿元，2020年经赣州市赣县区市场监督管理局注册登记，统一社会信用代码：91360721MA36X5UK6B，企业法人代表刘政。该项目总投资213276.60万元，总占地面积452511.85m2(678.76亩)，主要经营范围：锂离子电池及电动车储能及管理系统的研发、生产、销售；锂电池产品及相关产品的研发、生产、销售；锂电池正负极材料、电解液、隔膜纸的研发、生产、销售；废旧电池回收、再生利用与销售；新能源科技领域内的技术开发；锂矿产品、钴矿产品、铝箔、铜箔销售；钴粉加工、销售；粉末冶金，化工原料（危险化学品除外），建材销售；自营和代理各类商品和技术的进出口服务（实行国营贸易管理的货物除外）。

公司10000t/a金属量钴新材料及26000t/a三元前驱体项目于2020年8月立项，经过安全预评价和安全条件审查，一期于2021年4月取得安全设施设计审查批复。2022年12月，公司组织编制一期试生产方案，并取得试生产方案回执。2023年4月，项目通过竣工验收。年产3000吨钴金属量四氧化三钴改扩建项目于2023年6月安全条件审查通过；于2023年10月通过安全设施设计审查。目前，项目处于设备调试阶段。10000t/a金属量钴新材料及26000t/a三元前驱体项目（二阶段电池回收项目）于2020年8月立项，经过安全预评价和安全条件审查。2023年12月，公司取得安全设施设计审查批复。目前，项目处于设备调试阶段，待组织试生产。

企业根据资金、技术和市场需求情况，目前国内三元前驱体因产能扩大形成生产成本与产品售价倒挂，经济效益欠佳。而电钴、电镍的市场需求较好。因此，赣州寒锐新能源科技有限公司于2023年实施了年产5000吨电积钴技改项目，采用氯化钴溶液电积工艺，年产电积钴（金属钴）5000吨，副产次氯酸钠溶液45000吨。目前项目正试产验收过程中。项目二期一阶段的生产体系为硫酸盐体系，得到的中间品为硫酸镍和硫酸钴溶液，根据金属镍钴的市场现状，企业决定依托项目二期一阶段建设的电池废料生产系统得到

的硫酸镍、硫酸钴溶液分别建设一条硫酸盐体系电积的年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴的技改项目，以增加企业的产品种类，更好的适应市场需求。

拟建项目依托现有厂区内的公用工程车间、初期雨水池、事故池、污水处理池、泵房、消防水池、污水处理池、门卫一、办公中心、倒班楼、五金仓库、204 产品仓库二等，拟在厂内二期东北侧预留空地上建设年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目，拟建项目于 2023 年 12 月 13 日取得了由赣州高新技术产业开发区行政审批中心备案的江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表，项目统一代码为：2312-360795-07-02-880213，主要建设内容为新建 2108 车间，占地面积 11307.96 平方米，总建筑面积 21120.12 平方米，建设两条生产线，一条以硫酸镍溶液为原料经电解生产镍金属，另一条以硫酸钴溶液为原料经电解生产钴金属，项目建成后，年产 5000 吨镍金属和 5000 吨钴金属。主要设备有电解槽，硅整流、极板自动处理系统、压滤机、反应槽、溶液储罐，风机泵、酸雾集中收集处理系统等。

拟建项目生产过程中涉及的原辅材料有硫酸镍晶体、硫酸镍溶液、硫酸钴晶体、硫酸钴溶液、氢氧化钠溶液 32%、硫酸 98%、硼酸、碳酸钡等，产品及副产品：电积镍、电积钴、无水硫酸钠；生产过程中还涉及：氢氧化镍、氢氧化钴、氧气等。根据《危险化学品目录》（2022 年调整版）等，本项目涉及的危险化学品有氢氧化钠溶液 32%、硫酸、硫酸镍、硫酸钴、硼酸；涉及高毒化学品有硫酸镍；涉及的硫酸属于第三类易制毒化学品。不涉及重点监管危险化学品；不涉及易制爆危险化学品；不涉及特别管控危险化学品；不涉及剧毒化学品和监控化学品，不涉及重点监管的危险化工工艺；生产单元及储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号，第 88 号修改）和《国家发展和改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令〔2010〕第 36 号，〔2015〕第 77 号修订）的要求，新、改、扩建项目应当安全评价，以

确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全卫生方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受赣州寒锐新能源科技有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其年产5000吨电积镍和5000吨电积钴技改项目的安全条件评价工作。我公司接受委托后，组成项目安全评价组，于2024年3月到建设单位收集有关资料，对拟建现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，79 号令修改）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007的要求，编制本评价报告。

此次评价工作，得到赣州寒锐新能源科技有限公司的大力支持和协作，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言 I
第1章 评价概述 1
1.1 评价前期准备情况 1
1.1.1 前期准备 1
1.1.2 收集资料 1
1.1.3 评价目的 1
1.1.4 评价原则 2
1.2 评价依据 2
1.2.1 国家法律 2
1.2.2 行政法规 4
1.2.3 部门规章及文件 5
1.2.4 地方性法规及文件 10
1.2.5 国家标准 10
1.2.6 行业标准 12
1.2.7 其它依据 13
1.3 评价对象及范围 14
1.3.1 评价对象 14
1.3.2 评价范围 14
1.4 安全评价工作经过和程序 15
第2章 建设项目概况 16
2.1 建设单位简介 16
2.2 建设项目简介 17
2.2.1 建设项目拟采用的主要技术、工艺的比较和选择 17
2.2.2 建设项目地理位置、用地面积和生产、储存规模 21
2.2.3 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游装置的关系 27
2.2.4 建设项目主要建（构）筑物 45
2.2.5 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源 45
2.3 安全管理 64
2.3.1 安全管理机构 64
2.3.2 劳动定员及工作制度 65
2.3.3 人员来源和培训 65
2.3.4 安全管理规章制度 66

2.3.5 事故应急救援 66
2.4 环保处理 67
第3章 危险、有害因素辨识 69
3.1 危险有害物质分析 69
3.2 各危险化学品理化性质及危险特性表 69
3.3 主要危险、有害因素类型分析 77
3.3.1 中毒、窒息 77
3.3.2 火灾、爆炸 78
3.3.3 高处坠落 81
3.3.4 机械伤害 82
3.3.5 物体打击 82
3.3.6 触电 83
3.3.7 车辆伤害 84
3.3.8 起重伤害 84
3.3.9 灼烫 85
3.3.10 淹溺 85
3.3.11 其它危险性分析 85
3.4 危险、有害因素及其分布表 96
3.5 危险化学品重大危险源辨识及分级 96
3.5.1 辨识方法介绍 96
3.5.2 辨识过程 97
3.5.3 辨识结果 98
3.6 重点监管危险化工工艺 98
3.7 火灾、爆炸危险区域划分 98
3.8 事故案例分析 98
3.8.1 浓硫酸遇氯化烷烃生成光气中毒案例 98
3.8.2 硫酸灼伤事故 100
第4章 评价单元的划分结果及理由说明 102
4.1 评价单元划分理由 102
4.1.1 评价单元划分原则 102
4.1.2 评价单元划分方法 102
4.2 评价单元划分结果 103
第5章 采用的安全评价方法及理由说明 104
5.1 评价方法的选择 104
5.2 各评价单元采用的评价方法 104

5.3 评价方法选择的理由 104
5.4 选用的安全评价方法简介 106
5.4.1 安全检查表法（SCA）简介 106
5.4.3 预先危险性分析法简介 106
5.4.3 作业条件危险性评价法（格雷厄姆法）简介 107
5.4.4 危险度评价法简介 109
5.4.5 事故树分析法（FTA）简介 110
5.4.6 外部安全防护距离确定流程 111
5.4.7 多米诺（Domino）事故分析法 113
5.4.8 因果分析图法简介 113
第 6 章 定性、定量分析评价 114
6.1 主要危险、有害因素辨识与分析 114
6.1.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的 114
6.1.2 辨识与分析的方法 114
6.1.3 危险、有害因素产生的原因 114
6.1.4 主要危险、有害因素分析 115
6.2 定性、定量分析评价过程 137
6.2.1 作业条件危险性分析 137
6.2.2 危险度评价分析 139
6.2.3 外部安全条件评价单元 140
6.2.4 总平面布置评价单元 146
6.2.5 生产工艺及装置评价单元 150
6.2.6 公用工程及辅助设施评价单元 158
6.2.7 安全管理单元分析评价 168
第 7 章 安全对策措施与建议 171
7.1 本报告补充的安全对策措施 171
7.1.1 选址安全对策措施 171
7.1.2 总平面布置安全对策措施 172
7.1.3 建（构）筑物安全对策措施 173
7.1.4 生产工艺及设备安全对策措施 174
7.1.5 防雷、防静电安全对策措施 175
7.1.6 消防安全对策措施 176
7.1.7 物料输送管廊（道）安全对策措施 181
7.1.8 供配电安全对策措施 182
7.1.9 自动化控制系统安全对策措施 184

7.1.10 防高处坠落安全对策措施 184
7.1.11 防机械伤害安全对策措施 186
7.1.12 防化学腐蚀、化学灼烫安全对策措施 186
7.1.13 其他安全对策措施 187
7.2 施工期间的安全对策措施 189
7.3 运行期间的安全对策措施 191
7.4 安全管理对策措施及建议 193
7.4.1 完善安全生产管理机构 193
7.4.2 完善安全生产规章制度、操作规程 193
7.4.3 安全教育培训 194
7.4.4 安全资金投入 195
7.4.5 事故应急救援 196
7.4.6 职业健康 197
7.4.7 隐患排查与治理 198
7.4.8 双重预防机制 198
7.4.9 事故管理 200
7.4.10 作业安全 201
7.4.11 特种设备安全管理 201
7.4.12 项目管理和工程监理 202
第 8 章 安全评价结论 204
8.1 拟建项目存在的主要危险、有害物质 204
8.2 项目存在的主要危险、有害因素 204
8.3 重点监管危险化工工艺、危险化学品重大危险源辨识结果 205
8.4 项目应重点防范的重大事故 205
8.5 综合评价结论 205
第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果 207
附件 收集的文件、资料目录 208

第 1 章 评价概述

1.1 评价前期准备情况

1.1.1 前期准备

赣州寒锐新能源科技有限公司依托现有厂区内的办公楼、餐厅等公用工程设施，拟在厂内二期东北侧预留空地上建设年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目，拟建项目于 2023 年 12 月 13 日取得了由赣州高新技术产业开发区行政审批中心备案的江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表，项目统一代码为：2312-360795-07-02-880213。根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号、88 号修改）和《国家发展和改革委、国家安全生产监督管理局关于加强建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资[2003]1346 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令〔2010〕第 36 号，〔2015〕第 77 号修订）等相关法律法规的要求，受赣州寒锐新能源科技有限公司委托，由江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目的安全条件评价工作。

1.1.2 收集资料

项目组成员根据评价目的的需要，在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，现场考察被评价项目选用地址的周边环境，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。收集与被评价项目有关的法律法规、技术标准、气象、水文、地质等资料，为实施评价做好准备。

1.1.3 评价目的

1.为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，确保建设工程项

目中的安全技术措施和设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

2.找出拟建项目可能存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

3.对拟建项目投产后运行过程中可能存在的危险、有害因素进行定性、定量的分析评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全及风险等级。

4.补充提出消除、预防或减弱拟建项目危险性、提高系统安全运行等级的安全对策措施，为拟建项目安全设施设计提供依据，为拟建项目建成投产后的生产运行以及日常管理提供依据，以最终实现本质安全化。

5.为实现企业安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件。

6.为应急管理部门和主管部门提供安全监管、参考依据。

1.1.4 评价原则

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司在对赣州寒锐新能源科技有限公司年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目进行安全条件评价工作中，坚持以下原则：

1.严格执行国家现行有关法律、法规、标准和规范的要求，对该企业进行科学、客观、公正、独立的安全评价。

2.执行行业及地区现行有关法规、标准、规范和政策的要求，保证评价与当地经济发展的适应性。

3.采用可靠、适用的评价技术和评价方法，保证评价的针对性，确保评价质量。

4.恪守职业道德，遵循诚实守信的原则，对被评价企业的技术资料和商业运作保密。

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律

1.《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2021 年 6 月 10 日中华人民

共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021年09月01日施行）

2.《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》（中华人民共和国主席令第22号，1989年12月26日施行；主席令第9号修订后公布，2015年1月1日施行）

3.《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国6号令，中华人民共和国主席令第81号修改，自2021年4月29日起施行）

4.《中华人民共和国职业病防治法》（52号令，24号令修订）

5.《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自2021年3月1日起施行）

6.《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过　根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正　根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）

7.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（已由中华人民共和国第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议于1995年10月30日通过，中华人民共和国主席令第58号公布，2020年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订）

8.《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第104号，由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，自2022年6月5日起施行）

9.《中华人民共和国大气污染防治法》（（1987年9月5日第六届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过　根据1995年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议《关于修改〈中华人民共和国大气污染防治法〉的决定》第一次修正　2000年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议第一次修订　2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订　根据2018年10月

26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正）

10.《中华人民共和国水污染防治法》（1984年5月11日第六届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过根据 1996年5月15日第八届全国人民代表大会常务委员会第十九次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第一次修正 2008年2月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订 根据2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉的决定》第二次修正）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过《中华人民共和国噪声污染防治法》，自2022年6月5日起施行）

11.《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第69号）

12.《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日施行）

13.《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第54号，2012年7月1日施行）

14.《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第57号，2016年11月7日施行）

1.2.2 行政法规

1.《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令645号修订，2013年12月07日施行）

2.《工伤保险条例》（2003年4月27日中华人民共和国国务院令第375号公布，根据2010年12月20日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令第586号）修订）

3.《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号，根据国家安监总局令第77号修改，自2015年5月1日起施行）

4.《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国务院令第445号，根据

2018年9月18日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第三次修订）

5.《中华人民共和国生产安全事故应急条例》（中华人民共和国务院令第708号，2019年4月1日起施行）

6.《国务院关于修改<特种设备安全监察条例>的决定》（国务院令第549号，2009年5月1日起施行）

7.《安全生产许可证条例》（经2004年1月7日国务院第34次常务会议通过由中华人民共和国国务院令第397号公布根据2013年5月31日国务院第10次常务会议《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订根据2014年7月9日国务院第54次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）

8.《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（已经在2002年4月30日国务院第57次常务会议通过国务院令 第352号）

9.《中华人民共和国监控化学品管理条例》（于1995年12月27日中华人民共和国国务院令第190号发布，2011年1月8日中华人民共和国国务院令第588号修订）

10.《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令（第593号）公布，自2011年7月1日起施行）

11.《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2020年2月印发）

12.《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国务院令第393号）

1.2.3 部门规章及文件

1.《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号

2.《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）》

3.《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（原安监总办[2017]140号）

4.《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（原安监总管三〔2014〕68号）

5.《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(原安监总管三〔2014〕116 号)

6.《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(原安监总管三〔2014〕94 号)

7.《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

8.《关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见》原国家安全生产监管总局、工业的信息化部安监总管三［2010］186 号

9.《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》国务院安委会办公室安委办〔2008〕26 号

10.《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2007 年第 16 号

11.《建设项目安全设施"三同时"监督管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2010 年第 36 号，第 77 号令修改

12.《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 42 号

13.《安全生产培训管理办法》原国家安全生产监督管理总局令 2011 年第 44 号，80 号令修改

14.《应急管理部办公厅关于印发<有限空间作业安全指导手册>和 4 个专题系列折页的通知》应急厅函〔2020〕299 号

15.《国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》原国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号

16.《建设项目职业病防护设施"三同时"监督管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令 2017 年第 90 号)

17.《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展改革委 2023 年 12 月修订发布，2024 年 2 月 1 日起正式施行)

18.《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010 年本)》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号

19.《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（原安监总厅科技〔2015〕43 号）

20.《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）

21.《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化［2006］10 号

22.《各类监控化学品名录》工业和信息化部令 2020 年第 52 号

23.《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》中华人民共和国工业和信息化部令第 48 号，2019 年 1 月 1 日起施行

24.《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第 140 号

25.《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（原国家安全生产监督管理总局）

26.《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》国家安全监管总局安监总管三〔2013〕88 号

27.《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）

28.《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委〔2022〕第 8 号修改）

29.《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》应急厅函〔2022〕300 号修改

30.《高毒物品目录》（2003 版）卫法监［2003］142 号

31.《特种设备目录》质监总局 2014 年第 114 号

32.《特别管控危险化学品目录(第一版)》应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第一号公告

33.《国务院安委会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知》安委（2020）3 号

34.《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》工信部联节[2017]178 号

35.《国家安全监管总局关于印发《化工（危险化学品）企业保障生产安全十条规定》、《烟花爆竹企业保障生产安全十条规定》和《油气罐区防火

防爆十条规定》的通知》（安监总政法〔2017〕15号，2017年03年06日实施）

36.《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）

37.《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>和<烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）

38.《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11号）

39.《国家安全监管总局关于印发<化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录>的通知》（安监总管三〔2015〕113号）

40.《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号）

41.《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（质检总局，2014年114号）

42.《国家安全监管总局关于印发<淘汰落后安全工艺、设备目录（2016）>的通知》（安监总科技〔2016〕137号）

43.《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）

44.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号发布，根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局第63号令《国家安全监管总局关于修改<生产经营单位安全培训规定>等11件规章的决定》修订）

45.《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第51号）

46.《国家安全监管总局关于加强科学施救提高生产安全事故灾难应急救援水平的指导意见》（安监总应急〔2012〕147号）

47.《防雷装置设计审核和竣工验收规定》（中国气象局令第21号）

48.《生产经营单位安全培训规定》（2006年1月17日国家安全监管总局令第3号公布，根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正,根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正）

49.《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101号）

50.《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（公安部2017年5月11日公告）

51.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号

52.《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号）

53.《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

54.《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

55.《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

56.《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号）

57.《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第49号）

58.《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（2001年，公安部令第61号）

59.《国务院安全生产委员会关于印发<全国危险化学品安全风险集中治理方案>的通知》安委【2021】12号

60.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》

61.国务院安全生产委员会关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）的通知》（安委〔2024〕2号）

1.2.4 地方性法规及文件

1.《江西省安全生产条例》（2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 2017年7月26日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订 2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正 2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）

2.《江西省消防条例》（2010年11月9日实行，2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正，2020年修订）

3.《转发国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（江西省安全生产委员会办公室赣安办字[2009]67号）

4.《江西省人民政府办公厅转发<省发改委、省环保局关于加强高能耗高排放项目准入管理实施意见>的通知》（赣府厅发[2008]58号）

5.《江西省安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》（赣安[2020]6号）

6.《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

7.《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室，赣安办字〔2016〕55号）

8.《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（试行）的通知》赣应急字〔2021〕100 号

9.《关于印发赣州市工贸行业企业使用危险化学品安全管理工作暂行规定的通知》(赣州市应急管理局，2020年3月22日)

10.《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣州市安委会[2020]）

11.《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）（赣应急字[2021]190号）

1.2.5 国家标准

1.《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

2.《建筑设计防火规范》（2018 版）（GB50016-2014）

3.《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

4.《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）

5.《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）

6.《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

7.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

8.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

9.《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

10.《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）

11.《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）

12.《建筑物抗震设计规范》（GB50011-2010）

13.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2016）

14.《危险货物品名表》（GB12268-2012）

15.《输送流体用无缝钢管》（GB8163-2008）

16.《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）

17.《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

18.《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）

19.《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）

20.《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

21.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

22.《生产过程安全卫生要求总则》（GB/Tl2801-2008）

23.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）

24.《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）

25.《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

26.《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

27.《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

28.《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）

29.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

30.《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》（GBZ2.2-2019）

31.《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》（GBZ2.2-2007）

32.《工作场所职业病危害作业分级第2部分：化学物》（GBZ/T 229.2-2010）

33.《工作场所职业病危害作业分级第3部分：高温》（GBZ/T 229.3-2010）

34.《安全色》（GB2893-2008）

35.《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

36.《工业建筑物防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）

37.《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）

38.《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）

39.《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）

40.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

41.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

42.《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）

43.《危险化学品生产企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）

1.2.6 行业标准

1.《危险化学品事故应急救援指挥导则》（AQ/T3052-2015）

2.《安全评价通则》（AQ8001-2007）

3.《安全预评价导则》（AQ8002-2007）

4.《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

5.《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）

6.《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）

7.《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》（JJG52-2013）

8.《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（J/T618-2018）

9.《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG-21-2016）

10.《压力管道定期检验规则-工业管道》（TSG D7005-2018）

11.《特种设备作业人员考核规则》（TSG Z6001-2019）

12.《化工装置设备布置设计规定》(HG/T20546-2009)

13.《特种设备使用管理规则》（TSG 08-2017）

14.《自动化仪表选型设计规范》（HG/T 20507-2014）

15.《仪表系统接地设计规范》（HG/T 20513-2014）

16.《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）

17.《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）

18.《仪表供气设计规范》（HG T20510-2014）

19.《分散型控制系统工程设计规范》（HGT 20573-2012）

1.2.7 其它依据

1．《赣州寒锐新能源科技有限公司赣州寒锐新能源科技有限公司年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴项目可行性研究报告（中国电子系统工程第四建设有限公司，2023 年 11 月 16 日）；

2．与项目有关的技术文件、资料和其它图片；

3．类似工程资料及参考文献。

1.3 评价对象及范围

1.3.1 评价对象

根据与企业签订的安全评价合同，本次安全条件评价的对象为赣州寒锐新能源科技有限公司年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目。

1.3.2 评价范围

本次评价的范围为赣州寒锐新能源科技有限公司年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目的选址、总图布置、建构筑物、生产工艺、设备设施及公用工程及辅助设施、安全管理等。

评价范围：年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目；本项目涉及的建构筑物包括：2108 车间。本项目建设一条以硫酸镍溶液，精制硫酸镍为原料生产电积镍的生产线，以及一条以硫酸钴溶液，精制硫酸钴为原料生产电积钴的生产线，主要设备有电解槽，硅整流、极板自动处理系统、压滤机、反应槽、溶液储罐,风机泵、酸雾集中收集处理系统等。

拟建项目一期年产 510t 退役三元电池预处理线、二期年产 3000t 金属量钴及年产 26000t 三元前驱体生产线、回收利用系统（萃取系统、MVR 蒸发系统依托原有项目）及依托的公司已验收的公用工程车间、初期雨水池、事故池、污水处理池、泵房、消防水池、污水纯水池、门卫一、办公中心、倒班楼、五金仓库、204 产品仓库二等内容不在本次评价范围内。

本次安全条件评价报告主要针对上述建设项目范围内安全方面的所涉及到的危险、有害因素进行辨识，采用定性、定量的评价方法进行分析，针对危险、有害因素的辨识和分析提出安全技术对策措施和管理措施，从而得出科学、客观、公正、公平的评价结果。

拟建项目厂外危险化学品的运输不在本评价范围内，涉及本工程的环境及消防问题则应执行国家的有关规定及相关标准，职业卫生评价由建设单位另行组织，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。本评价报告具

有很强的时效性，本报告通过后因各种原因超过时效，项目周边环境发生了变化，本报告不承担相关责任。

1.4 安全评价工作经过和程序

按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的相关规定，拟建项目安全条件评价大体分四个阶段。

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的危险、危害因素识别，选择评价方法，编制评价大纲；

第二阶段为实施安全评价阶段，对工程安全情况进行类比调查，运用合适的评价方法进行定性及定量分析，提出安全对策措施；

第三阶段为与建设单位交换意见，对就建设项目安全评价中各方面的情况与建设单位反复、充分交换意见，当与建设单位就某些内容达不成一致意见时，报告中如实说明建设单位的意见及其理由。

第四阶段为安全条件评价报告编制，主要是汇总第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析提出结论与建议。

完成拟建项目安全条件评价报告编制程序如下图所示：

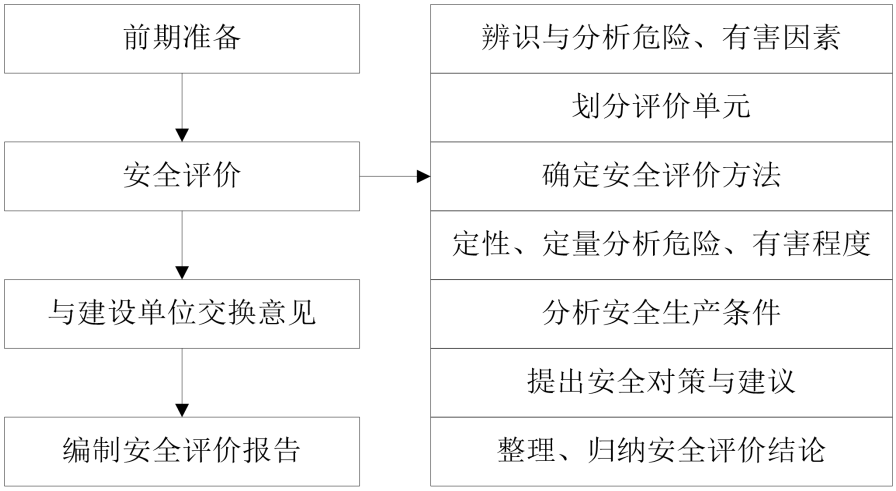


图 1-1 安全条件评价程序框图

第 2 章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

赣州寒锐新能源科技有限公司（以下简称：赣州寒锐）是南京寒锐钴业股份有限公司（以下简称：寒锐钴业）的全资子公司，公司于 2017 年 11 月 9 日注册成立。注册地址为江西省赣州市赣县区江西赣州高新技术产业园，注册资金一亿元整。公司注册经营范围为：锂离子电池及电动车储能及管理系统的研发、生产、销售；锂电池产品及相关产品的研发、生产、销售；锂电池正负极材料、电解液、隔膜纸的研发、生产、销售；三元电池废料回收、再生利用与销售；新能源科技领域内的技术开发；锂矿产品、钴矿产品、铝箔、铜箔销售；钴板、钴片、钴粉加工、销售；粉末冶金，化工原料（次氯酸钠）（危险化学品除外），建材销售；自营和代理各类商品和技术的进出口服务（实行国营贸易管理的货物除外）。

目前，赣州寒锐新能源科技有限公司 10000t/a 金属量钴新材料及 26000t/a 三元前驱体一期项目、年产 5000 吨电积钴项目、10000t/a 金属量钴新材料及 26000t/a 三元前驱体项目（四氧化三钴技改项目、电池废料回收生产线）已形成总量 15kt 钴金属量的生产能力，其中氯化钴金属量 1600 吨，硫酸钴金属量 2400 吨，碳酸钴金属量 2800 吨，草酸钴金属量 200 吨，产品升级项目电积钴产品金属量 5000 吨，前驱体四氧化三钴金属量 3000 吨，另外还有电积铜金属量 446 吨，硫酸锰金属量 548 吨的生产能力。二期电池废料生产线的部分产能正在建设，具有硫酸镍金属量 4300 吨、硫酸钴金属量 2000 吨、硫酸锰金属量 2300 吨、碳酸锂金属量 1300 吨生产能力，目前一期和二期在建的生产硫酸镍金属量 4300 吨、硫酸钴金属量合计 4400 吨。

赣州寒锐新能源科技有限公司 10000t/a 金属量钴新材料及 26000t/a 三元前驱体项目（一期）年产 7000t 金属量钴部分于 2023 年 4 月已完成安全竣工验收；一期年产 510t 退役三元电池预处理线、二期年产 3000t 金属量钴及年产 26000t 三元前驱体生产线目前尚未建设。

2.2 建设项目简介

（1）项目名称： 年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目

（2）项目建设单位：赣州寒锐新能源科技有限公司

（3）建设地点：江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金四路 9 号

（4）项目性质：技改项目

（5）法人代表：刘政

（6）建设单位性质：有限责任公司

（7）主要建设内容和规模：新建 2108 车间，占地面积 11307.96 平方米，总建筑面积 21120.12 平方米，建设两条生产线，一条以硫酸镍溶液为原料经电解生产镍金属，另一条以硫酸钴溶液为原料经电解生产钴金属。项目建成后，年产 5000 吨镍金属和 5000 吨钴金属，副产约 5000 吨无水硫酸钠。主要设备有电解槽，硅整流、极板自动处理系统、压滤机、反应槽、溶液储罐，风机泵、酸雾集中收集处理系统等。

2.2.1 建设项目拟采用的主要技术、工艺的比较和选择

2.2.1.1 工艺技术来源

该技改项目年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴工艺及设备由杭州三耐环保科技股份有限公司提供，已在南京寒锐钴业股份有限公司等企业成功应用，运行结果显示其技术成熟、可靠。工艺来源文件见报告附件资料。

2.2.1.2 主要技术、工艺的比较和选择

电积镍或电积钴的生产工艺主要分为两种，可溶阳极电解工艺和不溶阳极电积工艺。

1.可溶阳极电解精炼工艺

采用可溶性阳极，即以其它方法(主要是火法冶金)炼制的粗金属高冰镍或钴合金作为阳极进行电解，通过选择性地阳极溶解及阴极沉积，达到分离杂质和提纯金属的目的。该工艺借鉴加拿大汤普逊精炼厂的高冰镍直接电解精炼工艺及前苏联对铜、镍高冰镍缓冷磨浮的研究。由于阳极电解时镍、铜、

铁全部溶出，部分硫氧化为酸。因此，阳极液净化环节多会带入新酸，负荷大，净化渣再处理负担重。此外，由于镍或钴在阴阳极电流效率的差值，工艺中需单独造镍液或钴液，为了保持酸、水、钠的平衡需消耗大量的纯碱并且需要制取碳酸镍，与此同时排出大量含化学试剂的废水。镍或钴的直收率低，综合收率仅 96%~97%。

2.不溶阳极电解精炼工艺

根据镍或钴的原料和湿法冶金所采用的浸出、净化工艺不同，从含镍或钴溶液中电解沉积镍或钴常用硫酸盐电解质和氯化物电解质两种溶液体系，在电解过程中阳极电极采用不溶阳极，其作用是将电子通过外部回路输送到阴极，阳极材料本身并不发生电化学反应。不溶阳极的电极反应主要是电解液中的阴离子或阴离子基团等负电荷离子发生放电反应。硫酸盐电解质体系的阳极反应主要是析出气态氧；而氯化物电解质体系的阳极反应主要是析出气态氯。二种不同的电解质体系使用不同的阳极材料，氯化物体系采用钛涂钌阳极，硫酸盐体系则采用钛涂铱或铅银阳极。

电积镍、电积钴的主要反应方程式为：

阳极： $H_2O-2e=2H^++1/2O_2\uparrow$

阴极：主反应Ni^{2+}（Co^{2+} ）$+2e=Ni$（Co）

副反应：$2H^++2e=H_2\uparrow$

硫酸镍溶液电积镍过程的总电极反应：

$NiSO_4+H_2O=Ni+H_2SO_4+1/2O_2\uparrow$

硫酸钴溶液电积钴过程的总电极反应：

$CoSO_4+H_2O=Co+H_2SO_4+1/2O_2\uparrow$

硫酸镍或硫酸钴溶液电解过程阴极沉积金属镍或金属钴，阳极析出气态氧，同时电解液中再生硫酸。随着电解时间的延长，电解液的酸度逐渐升高。电解液中氢离子浓度的升高，阴极将发生析氢反应，降低了阴极的电流效率。硫酸盐体系在电积镍或电积钴过程中酸度一般控制在 pH2～4，为了稳定电解液的酸度，常在电解液中添加 5～50g/L 的硼酸，同时采用隔膜电解。阴极液位高于阳极液位 5- 10cm，电解进液与出液镍离子浓度相差 15～25g/L。

电解电流密度一般控制在 180～250A/m2 左右，其槽压在 3.5~4.2V 左右，电解液温度控制在 60～70℃，温度过低，阴极电积镍或电积钴发黑，电积镍或电积钴表面易出现爆裂。

氯化镍或氯化钴溶液电解过程总电极反应：

$NiCl_2=Ni+Cl_2$

$CoCl_2=Co+Cl_2$

氯化镍或氯化钴溶液电解生产电积镍或电积钴相对于硫酸镍或硫酸钴溶液，可使用更高电流密度，生产能力高，槽电压低、电流效率高，电能消耗低。由于阴、阳极反应分别析出金属镍或金属钴和氯气，电解液中几乎不产出酸，酸度稳定，电解液可使用高浓度进液，低浓度出液，浓度差可达 50~70g/L。

氯化镍或氯化钴溶液生产电积镍或电积钴常规电解槽采用隔膜电积，每个阳极用可渗透电解液的隔膜套住，阳极隔膜袋上部设排气罩，并安装有集流管。阳极反应产出的氯气和阳极液一起通过风机抽至阳极液脱氯塔，进行气液分离。氯气可返回浸出或制作次氯酸钠。纯净的氯化镍溶液从电解槽的一端流入，依靠设在电解槽另一端电解液出口的溢流堰高度来控制电解槽液位高度，以保证阳极液面与阴极液维持一定的液面高差，同时防止氯气泄漏。

由于湿氯气氧化腐蚀性强，隔膜口袋老化破损、阳极罩变形，以及风机抽电解液氯气节点多，易造成氯气泄漏，污染操作环境。为解决上述问题，行业内研发了密闭电解槽电解技术，该技术创新性地采用压紧机构将阴极、阳极、隔板紧密配合一体，电解液从电解槽的进液端进入，产生的气体及电解后液从尾部排出，整个电解过程具有密闭性。有别于敞开隔膜电解系统，电解产生的气体与电解后液同时由管道输送入电解液循环槽，在循环槽中进行气液分离，使酸雾等气体得以有效治理和回收。但密闭电解槽电解技术也有其不足之处，虽然电解过程保证了氯气的无泄漏，但同时又让金属镍板的出装过程变得困难，每一次出装均需要靠人工来拆除阴极导线，将阴极、阳极、隔板拆开，然后人工进行出板。这样在大规模生产中就变得比较困难，需要的人工较多，难于实现自动化。而在较小规模生产中有优势。同时由于

电解槽结构更加复杂，投资也更大。

结合项目的规模投资及生产运行控制的难易及危险程度，综合对比考虑还是采用硫酸体系新型不溶阳极隔膜电积镍工艺技术生产电积镍或电积钴更适合项目实际情况。

新型不溶阳极隔膜电积镍、钴工艺技术具有如下优点：

（1）新型电积镍、钴工艺技术采用新型分布式酸雾收集系统，通过设计整体成型的玻璃钢酸雾罩将每一片阳极都能封闭在酸雾罩内，每一片阳极上部都增加了阳极密封盖，通过酸雾罩边上的吸风口和汇流管将每槽的阳极酸雾通过支管，总管输送到尾气处理系统集中处置。将原有生产工艺的酸雾无组织排放，变为了有组织集中吸收处理。大大改善生产操作环境，同时减少了对环境的污染，环境友好；另一方面封闭系统也一定程度减少了外界杂质引入，使产品质量更稳定，同时镍的挥发损失减少，金属回收率更高。

（2）新型电积镍、钴工艺技术采用多回路平衡导电技术，阴阳极板导电端搭接在主导电板上，而绝缘端搭接在辅助导电板上，主导电板与辅助导电板之间有绝缘隔离定位装置，即使在搭接不良情况下，通过辅助导电排仍可使接触不良极板带上电，减少烧板情况发生。且极板导电棒绝缘端通过辅助导电板连接在一块，电势上更接近等势体，有助于电流在各极板间的平均分布，槽电压更低更稳定，既减少了能耗，达到节能效果，又改善电积镍的外观质量。

（3）新型电积镍、钴工艺技术采用阴极进液平行流强化循环电解技术，消除了传统电积镍、电积钴工艺生产控制中容易出现的镍、钴浓差极化的问题，减少了氢氧化镍、氢氧化钴板，黑板的产生可能，能大幅提高电流效率及电积镍、电积钴板面质量，同时还可以在高于传统电流密度下进行生产，能提高单槽的产量，减少设备投资。

综上所述，项目确定选择新型不溶阳极隔膜电积镍、钴工艺技术进行镍或钴的电积。

同时本项目采用先进短流程工艺，将镍、钴电解后液分别直接回用于镍、钴的反萃系统，使电解后液的酸得到了充分回用，同时大大减少了传统电解

工艺中酸平衡和水平衡时需要大量消费的沉淀剂，节约了能源和成本。硫酸镍、钴沉淀采用了公司专有的沉镍、钴关键技术，能使在常温下沉淀产生的氢氧化镍、钴具有良好的过滤性能，减少了传统生产工艺沉镍钴的升温要求，节约了蒸汽和能源。

2.2.2 建设项目地理位置、用地面积和生产、储存规模

2.2.2.1 地理位置及交通条件

1、地理位置

拟建项目建设位于赣州高新技术开发区赣州寒锐公司的原厂区内，该项目拟建厂址位于赣州寒锐公司二期东北侧预留空地。

公司东侧为防护绿地，绿地边缘距赣州绕城高速 55m；南侧为园区道路（稀金四路），道路对面为赣州腾远钴业新材料股份有限公司；西侧为园区道路（稀金五路），北侧为园区道路（稀金二路），稀金二路往北为山地；拟建项目东面为企业二期 2206 产品仓库四预留用地，西面为企业二期 2106 萃取工段四、二期 2107 萃取工段五等预留用地，南面是公司一期 105 浸出工段二、107 预处理工段一，东南面为 204 产品仓库二，北面为企业二期 2109 车间预留地。厂区在西面规划道路上设置物流主出入口，在南面松林路上设置行政办公区出入口及两个物流出入口。厂区根据功能不同分为四个功能区域：1、厂前行政办公区位于南边，设置办公中心、研发控制中心、倒班楼等（一期已建）；2、仓储区位于厂区西、北部，设置有罐区、原料仓库等（一期已建）；3、本项目生产区位于厂区北部，根据各产品工艺流程进行设备布置；4、公用工程区位于厂区西南角，设置有循环（消防）水池、污水处理区、药剂库、初期雨水池、事故池等（一期已建）。各车间、仓库、设备设施为行列式布置，该布置方案有利于厂区内部运输安排和管线敷设，方便使用，提高生产效益。

地理位置见下图：

图 2-1 拟建项目交通地理位置图

2、交通条件

赣州高新技术产业开发区位于赣县区城区三个中心乡镇辖区内，交通四通八达。民航：赣县区距赣州黄金机场（4C 级） 32 公里，开通了至广州、深圳、厦门、北京、上海、南昌、重庆、南京等航线。铁路：京九铁路纵贯全区，境内赣州东站是京九线南段设备最先进、吞吐量最大的现代化货运站；韶赣龙铁路在城区接轨。公路：大广高速、厦蓉高速、赣州市绕城高速、赣兴高速、105、323 国道互通贯穿区境。厦蓉高速、赣州市绕城高速在境内设有赣县东、赣县北、赣县南和江口、南塘等高速互通。综上所述，本项目所在厂区地理位置比较优越， 铁路、公路交通运输发达，厂区的外部交通运输条件较好。目前，该厂货物运输主要依靠公路运输。

2.2.2.2 自然条件

1.气象条件

赣县区为亚热带季风湿润气候，四季分明，雨量充沛，光照充足，温和湿润，无霜期长。年平均气温 19.3℃，最高气温 41.7℃，最低气温－6℃，最热月(7 月)平均气温 29.5℃，最冷月(1 月)平均气温 7.9℃。年平均降雨量 1434.3mm，多集中在 3-6 月份，年平均相对湿度 76％。年平均气压 999.2hPa 。无明显常年主导风向，但风频最大的为东北偏北风，频率 9.9％，其次为西北偏北风，频率 9.6％，东南风出现频率最小，为 0.8%。冬、春季盛行东北偏北风和西北偏北风，夏、秋季盛行东北偏北风，年静风频率 35.8％，年平均风速 1.53m/s。

表 2.2.2.2-1 赣州市赣县区近 20 年基本气象条件表

年平均日照时数	1554.3h	**多年平均降雨量**	1434.3mm
多年平均气温	19.3℃	**多年平均蒸发量**	1379.5mm
历年极端年最高气温	41.7℃	**多年平均相对湿**	76%
历年极端年最低气温	-6℃	**多年平均风速**	1.53m/s
多年平均气压	999.2hPa	**常年主导风向**	NW-NNW-N

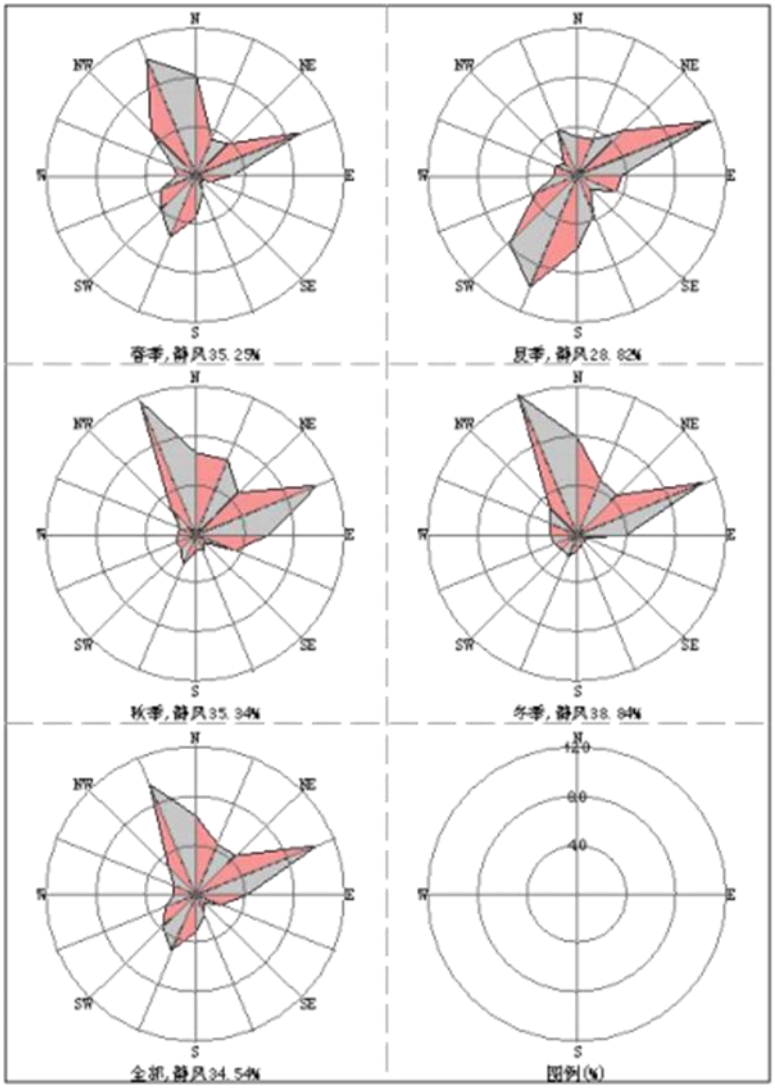


图 2.1-1 拟建项目所在区域风向玫瑰图

2.水文条件

赣州高新区所在水系属赣江流域。赣江，是鄱阳湖水系最大的河流。赣县区境内河流密布，700 多条大小溪流纵横全境，均汇入贡江。平均河网密度每平方公里为 0.77 公里，水力资源丰富。

3.地质条件

本项目用地地质条件稳定，工程地质条件较好。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，地震烈度小于 6 度，区域构造稳定性较好，工程设计烈度可按 6 度进行抗震设计。

2.2.2.3 建设项目用地面积

厂区征地 678.76 亩， 2108 车间占地面积为 11307.96m^2 ，建筑面积为19350.9m^2。

2.2.2.4 主要建设内容及生产情况

技术改造项目的生产情况详见表 2.3-1：

表 2.2.2.4-1 项目产品、副产品及中间产品的生产情况表

产品名称	规格	年产量	火灾危险性类别	最大储存量 t	储存场所	单位	备注
电积镍	≥99.96%	5000	丁类	1000	204 产品仓库二	吨	主产品
电积钴	≥99.95%	5000	丁类	1000	204 产品仓库二	吨	主产品
无水硫酸钠	-	5000	戊类	1000	204 产品仓库二	吨	副产品

表 2.2.2.4-2 项目涉及的主要原辅材料情况表

序号	名称	年使用数量 t/a	性状	使用环节	最大储存量 t	储存场所	火灾危险性类别	备注
1.	硫酸镍晶体（金属量）	750	固体	电积镍生产全过程	50	原料库	戊类	
2.	硫酸镍液（金属量）	4300	液体	电积镍生产全过程	200	生产系统槽罐	戊类	
3.	硫酸钴晶体（金属量）	650	固体	电积钴生产全过程	50	原料库	戊类	
4.	硫酸钴液（金属量）	4400	液体	电积钴生产全过程	200	生产系统槽罐	戊类	
5.	氢氧化钠溶液 32%	9100	液体	回收系统、废气处理系统	60	生产系统液碱中转罐	戊类	
6.	硫酸 98%	1200	液体	调浆	30	生产系统硫酸中转罐	戊类	
7.	硼酸	58	固体	电积镍/钴电解前液配置	5	原料库	戊类	
8.	碳酸钡	19.8	固体	氢氧化镍钴溶解	5	原料库	戊类	

2.2.2.5 拟建项目与企业外周边相邻建构筑物之间的安全防护距离

赣州寒锐新能源科技有限公司位于江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区稀金四路9号，该公司东侧为防护绿地，绿地边缘距赣州绕城高速55m；南侧为园区道路（稀金四路），道路对面为赣州腾远钴业新材料股份有限公司；西侧为园区道路（稀金五路），北面为园区道路（稀金二路）。拟建项目2108车间与厂外建构筑物的防火间距如下表所示；

表 2.2.2.5-1 周边环境一览表

名 称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
2108 车间（丁类，二级耐火等级）	东	赣州绕城高速	约 112	**30**	《公路安全保护条例》	厂外道路
	南	稀金四路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（电积铜、电积钴车间，乙类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（浸出车间 1#，丁类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
	西	稀金五路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
	北	道路、空地	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
注：1.本表中加粗部分为标准值，其左侧为拟设距离； 2.各建（构）筑物起算点：厂房—建（构）筑物外墙；厂外道路-路边。 3.周边 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑，交通便利。						

该项目与《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令[2011]第591号，根据国务院令[2013]第645号修订）第十九条规定的“八类场所、区域”距离符合性评价见下表。

表2.2.2.5-2 与重要场所、区域的距离一览表

序号	重要设施	实际情况	间距	备注
1	居民区、商业中心、公园等人口密集区域	无	大于1000m	符合

2	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	无	大于1000m	符合
3	供水水源、水厂及水源保护区	无	大于1000m	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	无	大于1000m	符合
5	基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	无	大于1000m	符合
6	河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	无	大于1000m	符合
7	军事禁区、军事管理区	无	大于1000m	符合
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区域	无	大于1000m	符合

2.2.3 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游装置的关系

2.2.3.1 工艺流程

1、工艺流程简述

拟建项目拟采用新型不溶阳极隔膜电积镍、钴工艺技术，用硫酸镍或硫酸钴溶液生产电积镍或电积钴。硫酸盐体系的镍和钴电积生产工艺流程采用完全相同的工艺流程。其生产工艺流程见图2.3-1。

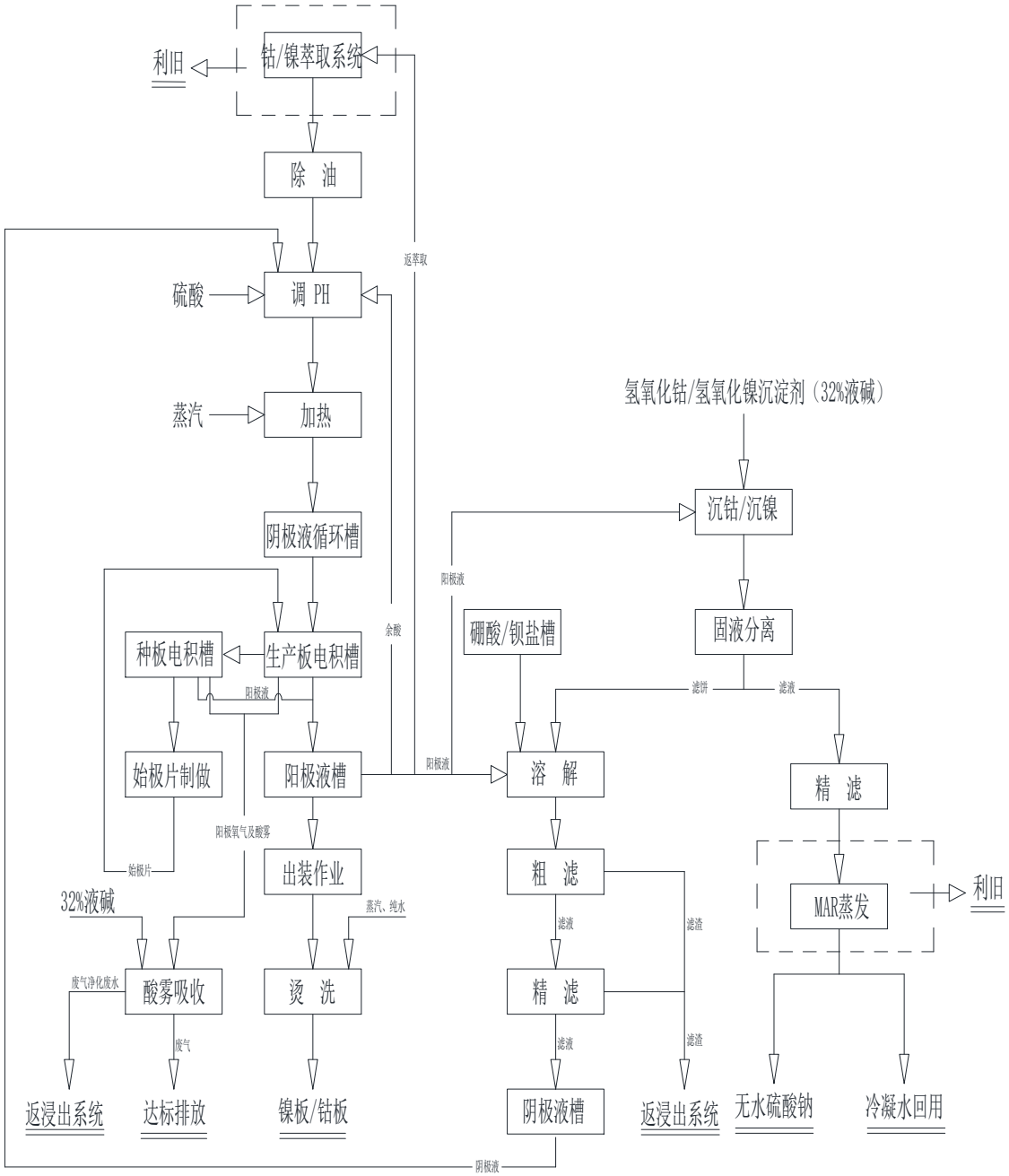


图 2.2.3-1 生产工艺流程图

生产工艺简述与分析

（1）除油

镍钴电积车间阳极液返回原厂萃取系统进行反萃提高硫酸镍钴溶液的镍钴浓度后，经原厂除油系统初步除油后，输送回 2108 电积镍钴车间，除油系统进行深度除油。除油系统第一级采用聚结滤芯纤维除油系统除油，第二级采用活性碳除油系统吸附除油。保证镍钴阴极液含油量小于 1PPM。

（ 2 ）调 pH

前液配置工将深度除油后的硫酸镍或硫酸钴溶液（Ni 或 Co80-100g/L），作为合格的镍或钴电积前液通过溶液输送泵送入 pH 调整槽，阳极液含钴、镍为 55~60g/l，含硫酸 50g/l 左右，可用于对镍、钴阴极液的 PH 值进行调整，当需要减少阳极液调酸的使用量，保证电积前液的镍钴浓度时，可用浓硫酸进行前液 pH 值的调整，终点 pH 控制在 2~4。

前液配置工作业内容为操控设备将物料通过管道送入 pH 调整槽内进行调 pH 作业。

（3）加热

前液配置工将调 pH 合格的前液用泵输送至换热器用蒸汽（130~140℃、0.3~0.4Mpa）加热至 60~70℃后进入阴极液循环槽，再通过阴极液循环泵将阴极液送至不溶阳极隔膜电解槽进行下一步电解。

前液配置工作业内容为操控设备将物料通过管道送入换热器内进行加热作业。

（4）不溶阳极电积、始极片制做

不溶阳极电解法，即在电解作业条件下，阳极不溶解，只使电解液中欲提取的金属离子不断地沉积在阴极上的过程，此过程直至电解液中欲提取金属离子浓度降至电解作业无法正常进行时为止。槽面工将阴极液储槽内的原液再通过阴极液循环泵将阴极液送至不溶阳极隔膜电解槽。利用种板槽生产出来的镍或钴始极片制成阴极、网状钛涂二氧化铅作为阳极，在 180-230A/m^2 电流密度条件下在镍、钴生产电积槽进行电积镍、电积钴的生产，电积温度 50~70℃、压力为常压。电解液采用连续进料方式进出电积槽，采用流量计计量。

相关化学反应方程式：

$NiSO_4+H_2O=Ni+H_2SO_4+1/2O_2\uparrow$

$CoSO_4+H_2O=Co+H_2SO_4+1/2O_2\uparrow$

槽面工作业内容为将原液泵入电解槽内通过电流对原液进行电解作业。

镍或钴始极片通过种板槽在与生产槽相同的循环体系、相同导电系统条件下通过 48（耳板 12 小时，始极片 36h）小时连续生产，通过始极片自动

剥板机组进行自动剥离，进一步通过始极片加工机组进行自动剪耳、切片、压纹、钉耳、穿铜导电棒、排板等作业方式制成生产槽所使用的阴极板，阴极板在生产槽中连续电积生产 5~7 天后得到电积镍或电积钴产品。

始极片出装工作业内容为将始极片从生产槽内吊出进行剥片、清洗作业，始极片制作工再将始极片放入加工机组内进行加工作业。

电积工艺”采用阳极套袋技术，镍钴电积过程中产生的酸雾和氧气被限制在密闭式的阳极框内，然后通过与每一个阳极框连接的气液管，将酸雾从阳极框内抽出至酸雾吸收塔处理，避免进入车间环境后再去吸收处理，从根本上解决了电积过程中产生的酸雾问题。整个电解系统阳极采用微负压状态。阳极酸雾在尾气吸收塔进行碱喷淋吸收，确保尾气达标排放。生产现场空气中的酸雾达到清洁生产的现场空气质量要求。氢在电积过程中由于电积的超电压原因，其阴极析出电位远超镍离子析出电位，氢气在阴极析出困难，无氢气产生，只有在阴极液 PH 值失控情况下，阴极液与镍钴板反应产生微量的氢气，在电积槽面上无组织排放，排放浓度达到技术协议中环保验收标准：满足 GB25467-2010 和 GBZ 2.1-2019 的排放要求 。阴极液循环槽安装有带远程的 PH 计，接入 DCS 系统对阴极液的 PH 进行适时监控报警，对阴极液 PH 值的异常情况及时处理。

（5）出装、烫洗

产品出装槽工采用专用吊具出装电积镍或电积钴，按照烫洗流程完成电积镍或电积钴的烫洗后，吊入产品出装机组内用生产系统的纯水进行自动清洗、抽棒等作业。后续再由包装工对产品进行称重、包装等工序，最终得到电积镍或电积钴产品。抽出的铜棒由极板铜棒维护工对极板、铜棒进行清洁作业。

极板洗涤系统由洗涤室、喷淋装置、循环水系统、水汽排放（风机）、风干系统及辅件等组成；其洗涤、烫洗过程是：抽棒后的产品进入洗涤室后，洗涤室设计三个冲、烫洗工位（分别为一级冲洗 工位、烫洗工位（90 摄氏度以上水温）、清水冲扫工位），确保吊耳无污垢水溢出到板面；水箱设计成一个整体通过中间隔板溢流分成三个小水箱并与洗涤室洗涤工位对 应；

为节约用水，三个水箱通过高低隔板设计，将较为干净的水从第一级水箱溢出到第二级水箱，从第二级水箱溢出到第三级水箱，从而达到水质分级的效果，在泵的吸入口 增加过滤装置；定期更换水，洗涤水循环单元在工作期间，水泵运转，通过吸水管将水箱内的 洗涤水抽出，通过排水管将洗涤水送往清洗单元的洗涤系统；镍板根据洗涤效果调整板子倾斜角度；洗涤后的洗涤水通过洗涤室流回水箱。

（6）电积阳极液处理

电积过程中产出的酸性阳极液（低镍、钴溶液）返回至前段四个工序进行循环使用：

①酸性阳极液最主要的返回工序是直接返回到原有项目的萃取镍钴系统的反萃工序，利用阳极液中的硫酸对原厂萃取系统有机相中的镍或钴反萃，得到浓度高浓度的硫酸镍或硫酸钴溶液，在经过除油系统深度除油（聚结纤维滤芯+活性碳柱吸附除油的方式），达到含油小于 1PPM 后，配酸后返回电解系统。

②阳极液含钴、镍为 55~60g/l，含硫酸 50g/l 左右，可用于对镍、钴阴极液的 PH 值进行调整，少量阳极液返回用于调 PH 值。

③为了维持电积系统的钠平衡和水平衡，需要将少量的电解酸性阳极液返回至沉镍或沉钴工序沉淀生产氢氧化镍或氢氧化钴，首先将酸性阳极液加入氢氧化钠中和到 pH 为 2 左右。再与硫酸镍钴晶体溶解溶液一起，配置到沉镍钴槽，通过专用的沉镍钴技术将镍钴沉淀，沉淀完成的氢氧化镍或氢氧化钴浆体经泵送固液分离设备（板框压滤机）进行粗滤。沉淀反应的化学方程式如下所示：

$2NaOH+NiSO_4=Ni(OH)_2+Na_2SO_4$ $2NaOH+CoSO_4=Co(OH)_2+Na_2SO_4$

④阳极液泵入氢氧化镍、钴溶解槽，压滤机卸下的氢氧化镍、钴在溶解槽中与阳极液中的硫酸发生化学溶解反应，终点 pH 控制在 2~4，其反应方程式如下：

$Ni(OH)_2+H_2SO_4=NiSO_4+H_2O$ $Co(OH)_2+H_2SO_4=CoSO_4+H_2O$

溶解得到的硫酸镍、硫酸钴溶液经过粗滤和精滤进入阴极液槽，再泵至前液调酸槽进行 PH 值调整。粗滤和精滤得到的渣主要为没有溶解的氢氧化

镍钴及少量硅钙。滤渣经调浆后返回到原厂 105 浸出车间。

（7）硫酸钠溶液回收利用系统（MVR 蒸发系统依托原有项目）

硫酸镍、硫酸钴经液碱沉淀后的溶液成份为硫酸钠溶液，硫酸钠溶液经粗滤后，再泵送精密过滤器进行过滤，保证滤液无固含物，精滤后液为重金属达标的硫酸钠溶液，通过 MVR 进行蒸发结晶，得到无水硫酸钠产品（元明粉）出售，蒸发冷凝水回用于各生产工序。MVR 是采用蒸汽压缩机对蒸发的泛气进行加压升温后用于溶液的升温蒸发，其运行的温度压力如下：系统压力：100mbar；压缩机压力：437mbar 晶体温度：86℃；一级压缩机吸入蒸汽温度：78℃；二级压缩机吸入蒸汽温度：86℃；二级压缩机排出蒸汽温度：94.5℃。

（8）废气处理设施：

拟建项目各工序尾气处理工艺为：

镍系统酸酸雾吸收采用碱喷淋吸塔，三层填料碱喷淋，镍系统酸溶解尾气吸收采用碱喷淋吸塔，三层填料碱喷淋。两个吸收塔的达标尾气由气机分别送入高 25 米的镍系统排气筒排放处理。

钴系统酸酸雾吸收采用碱喷淋吸塔，三层填料碱喷淋，钴系统酸溶解尾气吸收采用碱喷淋吸塔，三层填料碱喷淋。自动剥片机组的洗板尾气采用碱喷淋吸塔，三层填料碱喷淋，三个吸收塔的达标尾气分别由风机送入高 25 米的钴系统排气筒排放处理。

2.2.3.2 主要装置（设备）和设施的布局

1）总图布置

拟建项目在满足生产工艺的前提下，结合场地形状、朝向和全年主导风向，兼顾厂区沿城市道路的景观形象、厂区景观设计和全厂的远期规划，力求创建一个分区合理、物流畅顺、生产高效、安全环保的新工厂。总平面布置充分考虑生产工艺及物流要求，结合周边道路交通状况，对厂区进行了划分，共划分为生产区、辅助区等二个区域。

建设单位工程本着结合地形、绿化，布局合理、紧凑有序、物流顺畅、近期与远期相结合、节约用地的原则，根据工艺布置的要求，在满足生产、

物流、消防、安全、卫生等要求下进行总平面布置。总图布置功能分区明确，厂区大致呈矩形。

拟建项目主要涉及工程内容有：2108 车间。

原有项目分两期进行建设，一期主要工程有：101 浸出车间、102 萃取车间、103 钴盐及合成车间、104MVR 车间、301 公用车间、废水处理站、201 配制车间、办公中心、科学楼、食堂、倒班楼、展示中心等。

自西向东依次设置有 101 浸出车间、102 萃取车间、103 钴盐及合成车间、104MVR 车间，设置在厂区的西侧。

办公中心、科学楼、食堂、倒班楼、展示中心，设置在厂区东侧。

301 公用车间、废水处理站、201 配制车间，设置在生产区周围。

拟建项目 2108 车间拟设置在厂区东北侧。自西向东依次为电积镍生产及辅助区、电积镍/钴公共区域、电积钴生产及辅助区。整栋建筑为一个防火分区，其防火分区的建筑面积为 21133.88 平方米，车间一层共设置了 4 处油浸变压室，该区域为丙类区域，建筑面积共有 496 平方米，本层防火分区的建筑面积为 11307.96，占比例小于 5%，用不低于 2 小时的防火墙隔开与生产区域隔开，本车间东西区各设置高低压配电室，就近负荷中心设置。西区设备房二层设置消防值班室，工程师站，机柜间，控制室。

厂区主干道路宽 15m，其余道路最小宽度为 4m，道路基本呈环形连通，可满足生产、消防和医疗救助车辆通行的需要。厂区设置 3 个出入口，分别为南面行政办公区出入口、消防应急出入口及西面布置一个物流出入口，以实现人、物分流。

2）竖向布置

拟建项目所涉及的生产车间为 2108 车间为 2 层建（构）筑物。

表 2.2.3.2-1 拟建项目竖向布置

构建筑物	层数	布置内容
2108 车间（丁类、二级耐火等级）	1F	调浆、加热、电解、出装、烫洗、回收利用
	2F	

相关噪声与振动较大的生产设备如各类水泵、风机等集中安装在单层厂

房低位平台，并采取有效的隔声和减振措施。

此外，拟建项目涉及的含有挥发性气体、蒸气的各类管道避开从仪表控制室和劳动者经常停留或通过的辅助用室的空中和地下通过。

3）运输

运输方式：拟建项目拟采用公路运输。

运输方式：拟建项目原料和产品采取汽车运输，运输由企业委托相关资质企业进行。厂内运输依托叉车和手推车。

厂区内设环形路线，道路路面宽度为 8m～20m，道路转弯半径不小于 12m。保证物流顺畅的同时，也能满足消防规范的要求。

4）拟建项目位于赣州高新技术开发区的赣州寒锐新能源科技有限公司厂区内二期工程东北侧，拟建项目东面为企业二期 2206 产品仓库四预留用地，西面为企业二期 2106 萃取工段四、二期 2107 萃取工段五等预留用地，南面是公司一期 105 浸出工段二、107 预处理工段一，东南面为 204 产品仓库二，北面为企业二期 2109 车间预留地，拟建项目与厂内周边建（构）筑物的防火间距如下表所示：

表 2.2.3.2-2　企业内部项目周边建（构）筑物间距一览表

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	拟设距离（m）	规范要求（m）	参考规范
1.	2108 车间（丁类，二级）	北	2109 车间（预留）（丁类，二级）	29.00	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1 注 3
2.		南	浸出工段二（丁类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
3.		南	预处理工段一（丙类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
4.		东	产品仓库四（预留）（丁类，二级）	17.77	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
		东南面	204 产品仓库二（戊类，二级耐火等级）	42	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条
5.		西	萃取工段五（预留）（丙类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1

6.		西	萃取工段四（预留）（丙类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
7.		东	消防车道	6.1	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
8.		西	消防车道	7	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
9.		南	消防车道	21	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
10.		北	消防车道	6	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条

5）主要设备

拟建项目依照技术先进性、适用性、可靠性、节能环保等原则，选取生产设备。主要设备清单如下：

表 2.2.3.2-3 主要工艺设备一览表

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
镍前后液处理主要设备						
1	公共部分	镍系统纯水、蒸汽冷凝水储槽	台	1	DN3000×7200，50m^3	SUS304L
2		镍系统配制水泵	台	1	不锈钢立式多级泵，流量：25m^3/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	SUS304L
3		镍系统压滤机洗涤泵	台	3	不锈钢立式多级泵，流量：30m^3/h，扬程：80m，功率：11kW，变频	SUS304L
4		镍系统机封水储槽	台	1	DN3000×3000，20m^3	pph
5		镍系统机封水泵	台	1	氟合金泵，流量：6m^3/h，扬程：50m，变频	聚四氟乙烯
6		镍系统压榨水箱	台	1	DN3000×3000，20m^3	pph
7		镍系统压榨泵	台	7	CDM10-11，4kW，变频	/
8		氢氧化钠溶液 32%储槽	台	1	DN3000×7200，50m^3	pph
9		镍系统氢氧化钠溶液 32%输送泵	台	1	氟合金泵，流量：25m^3/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
10		镍系统氢氧化钠溶液 32%计量泵	台	1	计量泵，流量：4m^3/h，扬程：30m，功率：3kW，变频	/

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
11		硫酸储槽	台	1	DN3000×3000，20m³	碳钢
12		镍系统硫酸输送泵	台	1	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
13		冷却塔风机	台	1	配套	/
14		冷却塔循环泵	台	1	配套	/
15		镍系统环保吸收塔	套	1	配套	/
16		镍系统新风系统	套	1	配套	/
17		消防系统（含事故通风系统）	套	1	配套	/
18		照明系统	套	1	配套	/
19		地池泵	台	8	液下泵，流量：5m³/h，扬程：30 米，功率：4kW，工频	聚四氟乙烯
20	硼酸/钡盐溶解	硼酸或钡盐溶解槽	台	2	DN3000×4200	pph
21		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	套	2	转速：90rpm，功率：15kW，变频	/
22		硼酸或钡盐输送泵	台	1	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
23	硫酸镍除油	硫酸镍储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
24		镍除油前液进料泵	台	2	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：kW，变频	工程塑料
25		镍萃余液除油系统	套	1	处理能力：40m³/h	FRP
26		镍除油后液泵	台	2	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	工程塑料
27		镍除油后液储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
28		前液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
29	镍前液调酸	前液调酸槽	台	2	DN3500×4200mm，40m³	pph
30		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	套	2	90rpm，22kW	玻璃钢
31		调酸后液槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
32		后液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
50	镍阳极液中和	镍阳极液储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
51		镍阳极液输送泵	台	4	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
52		镍阳极液中和槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
53		镍阳极液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
54	硫酸镍溶解	硫酸镍溶解槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
55		溶解镍转液泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
56		溶解镍液储槽	台	1	DN3500×6000，57m³	pph
57	镍沉淀	镍液进料泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
58		镍沉淀槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
59		镍缓冲槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
60		镍中转槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
61		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	玻璃钢
62		镍浆进料泵	台	3	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
63	镍渣机洗	箱式隔膜压滤机	台	3	1500 型，S=200²	/
64		压滤机配套功率	台	3	拉板小车+液压站：1.1+11kW	/
65		洗钠水储槽	台	1	DN3500×6000，57m³	pph
66		洗水中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
67		钠液中转槽	台	1	DN3000×7200，50m³	pph
68		钠精滤进料泵	台	1	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
69		钠液精滤压滤机	台	1	1500 型，S=200^2	/
70		钠精滤压滤机配电	台	1	拉板小车+液压站：1.1+11kW	/
71	钠盐 MVR	精滤钠液储槽	台	1	DN7000×8000，300m^3	玻璃钢
72		钠精滤后液泵	台	1	Q=40m^3/h，H=40m，11kW，变频	聚四氟乙烯
73		MVR 蒸发系统	台	1	处理能力：并入现有系统	/
74	镍渣酸溶	镍浆溶解槽	台	3	DN3500×4200mm，40m^3	pph
75		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	/
76		酸溶液进料泵	台	1	Q=40m^3/h，H=50m，工频	聚四氟乙烯
77		镍浆酸溶合批槽	台	1	DN3500×4200mm，40m^3	pph
78		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	/
79		酸溶液进料泵	台	2	流量：60m^3/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
80		镍酸溶压滤机	台	2	箱式隔膜压滤机，1500 型，S=200m^2，透气率：1~2	/
81		镍酸溶滤后液槽	台	1	DN3000×7200，50m^3	pph
82		镍精滤进料泵	台	1	流量：60m^3/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
83		镍酸溶精滤压滤机	台	1	箱式隔膜压滤机，1500 型，S=200m^2，透气率：1~2	/
84		镍精滤压滤机配电	台	1	拉板小车+液压站：1.1+11 kW	/
85		镍酸溶精滤后液槽	台	1	DN3000×7200，50m^3	pph
86		镍酸溶精滤后液泵	台	1	流量：40m^3/h，扬程：28m，功率：7.5 kW，变频	聚四氟乙烯
钴前后液处理主要设备						
1	公共部分	钴系统纯水、蒸汽冷凝水储槽	台	1	DN3000×7200，50m^3	SUS304L

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
2		钴系统配制水泵	台	1	不锈钢立式多级泵，流量：25m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	SUS304L
3		钴系统压滤机洗涤泵	台	3	不锈钢立式多级泵，流量：30m³/h，扬程：80m，功率：1kW，变频	SUS304L
4		钴系统机封水储槽	台	1	DN3000×3000，20m³	pph
5		钴系统机封水泵	台	1	氟合金泵，流量：6m³/h，扬程：50m，变频	聚四氟乙烯
6		钴系统压榨水箱	台	1	DN3000×3000，20m³	pph
7		钴系统压榨泵	台	7	CDM10-11，4kW，变频	/
8		钴系统氢氧化钠溶液 32%输送泵	台	1	氟合金泵，流量：25m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
9		钴系统氢氧化钠溶液 32%计量泵	台	1	计量泵，流量：4m³/h，扬程：30m，功率：3kW，变频	/
10		钴系统硫酸输送泵	台	1	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
11		冷却塔风机	台	1	配套	/
12		冷却塔循环泵	台	1	配套	/
13		钴系统环保吸收塔	套	1	配套	/
14		钴系统新风系统	套	1	配套	/
15		消防系统（含事故通风系统）	套	1	配套	/
16		照明系统	套	1	配套	/
17		地池泵	台	8	液下泵，流量：5m³/h，扬程：30 米，功率：4kW，工频	聚四氟乙烯
18	硫酸钴除油	硫酸钴储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
19		钴除油前液进料泵	台	2	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：kW，变频	工程塑料
20		钴萃余液除油系统	套	1	处理能力：40m³/h	FRP
21		钴除油后液泵	台	2	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	工程塑料

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
22		钴除油后液储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
23		前液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
24	钴前液调酸	前液调酸槽	台	2	DN3500×4200mm，40m³	pph
25		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	套	2	90rpm，22kW	玻璃钢
26		钴调酸后液槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
27		后液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
28	钴阳极液中和	钴阳极液储槽	台	1	DN7000×8000，300m³	玻璃钢
29		钴阳极液输送泵	台	4	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
30		钴阳极液中和槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
31		钴阳极液中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
32	硫酸钴溶解	硫酸钴溶解槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
33		溶解钴转液泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
34		溶解钴液储槽	台	1	DN3500×6000，57m³	pph
35	钴沉淀	钴液进料泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
36		钴沉淀槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
37		钴缓冲槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
38		钴中转槽	台	1	DN3500×4200，40m³	pph
39		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	玻璃钢
40		钴浆进料泵	台	3	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
41	钴渣机洗	箱式隔膜压滤机	台	3	1500 型，S=200m²	/
42		压滤机配套功率	台	3	拉板小车+液压站：1.1+11kW	/
43		洗钠水储槽	台	1	DN3500×6000，57m³	pph

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
44		洗水中转泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
45		钠液中转槽	台	1	DN3000×7200，50m³	pph
46		钠精滤进料泵	台	1	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
47		钠液精滤压滤机	台	1	1500 型，S=200m²	/
48		钠精滤压滤机配电	台	1	拉板小车+液压站：1.1+11kW	/
49		钴钠精滤后液泵	台	1	Q=40m³/h，H=40m，11kW，变频	聚四氟乙烯
50	钴渣酸溶	钴浆溶解槽	台	3	DN3500×4200mm，40m³	pph
51		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	/
52		钴酸溶液进料泵	台	1	Q=40m³/h，H=50m，工频	聚四氟乙烯
53		钴浆酸溶合批槽	台	1	DN3500×4200mm，40m³	pph
54		搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	台	3	转速：90rpm，功率：22kW，变频	/
55		酸溶液进料泵	台	2	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
56		钴酸溶压滤机	台	2	箱式隔膜压滤机，1500 型，S=200m²，透气率：1~2	/
57		钴酸溶滤后液槽	台	1	DN3000×7200，50m³	pph
58		钴精滤进料泵	台	1	流量：60m³/h，扬程：60m，功率：22kW，变频	聚四氟乙烯
59		钴酸溶精滤压滤机	台	1	箱式隔膜压滤机，1500 型，S=200m²，透气率：1~2	/
60		钴精滤压滤机配电	台	1	拉板小车+液压站：1.1+11kW	/
61		钴酸溶精滤后液槽	台	1	DN3000×7200，50m³	pph
62		钴酸溶精滤后液泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
槽面工段镍槽面工序主要设备						
1	镍电解槽	镍电积生产槽	台	40	6700×1200×1450	乙烯基树脂石英砂浇筑
2		镍电积种板槽	台	8	6700×1200×1450	乙烯基树脂石英砂浇筑

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
3		整流电源	台	1	25KA、280V 按 350 电流密度选型	/
4		酸洗槽	台	2	6700×1200×1450	不锈钢 316L
5		酸洗槽泵	台	2	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
6		清洗槽	台	2	6700×1200×1450	不锈钢 316L
7		清洗槽泵	台	2	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
8	镍槽内装置	阴极框	件	2160	1275×990×72	树脂砂浆
9		阳极框	件	2208	1275×990×51	树脂砂浆
10		隔膜袋	件	2208	配套	涤纶
11		阳极酸雾密封盖	件	2208	配套	FRP
12	镍槽面导电装置	多回路槽间导电装置	件	24	6700×170×10	T2
13		多回路槽边导电装置	件	48	7300×580×10	T2
14		槽组间 U 型母线	套	22	300×10	T2
15		横电器	件	48	配套	T2
16		横电铜排	套	48	300mm×40mm	T2
17	镍极板	种板	片	368	1045×900mm	钛
18		阳极板	片	2208	970×740	钛镀二氧化铅
19		导电棒	根	2160	配套Φ38×6	T2
20		导电梁夹	个	4320	配套	不锈钢 316
21	镍吊具	阴极吊具	副	1	45 对吊钩	316L
22		阳极吊具	副	1	46 对吊钩	316L
23	镍储备架	极板储备架	台	4	配套	重型钢
24	镍溶液循环	阳极液低位槽	台	2	36m³	FRPP
25		阴极液低位槽泵	台	2	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
26		阴极液循环槽	台	5	36m³	FRPP

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
27		阴极液循环泵	台	10	流量：100m³/h，扬程：20m，功率：11kW，变频	聚四氟乙烯
28		废水槽	台	1	36m³	玻璃钢
29		废水泵	台	1	流量：40m³/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
钴槽面主要设备						
1	钴电解槽	钴电积生产槽	台	40	6700×1200×1450	乙烯基树脂石英砂浇筑
2		钴电积种板槽	台	8	6700×1200×1450	乙烯基树脂石英砂浇筑
3		整流电源	台	1	25KA、280V 按 350 电流密度选型	/
4		酸洗槽	台	2	6700×1200×1450	不锈钢 316L
5		酸洗槽泵	台	2	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
6		清洗槽	台	2	6700×1200×1450	不锈钢 316L
7		清洗槽泵	台	2	氟合金泵，流量：5m³/h，扬程：30m，功率：5.5kW，变频	聚四氟乙烯
8	钴槽内装置	阴极框	件	2160	1275×990×72	树脂砂浆
9		阳极框	件	2208	1275×990×51	树脂砂浆
10		隔膜袋	件	2208	配套	涤纶
11		阳极酸雾密封盖	件	2208	配套	FRP
12	钴槽面导电装置	多回路槽间导电装置	件	24	6700×170×10	T2
13		多回路槽边导电装置	件	48	7300×580×10	T2
14		槽组间 U 型母线	套	22	300×10	T2
15		横电器	件	48	配套	T2
16		横电铜排	套	48	300mm×40mm	T2
17	钴极板	种板	片	368	1045×900mm	钛
18		阳极板	片	2208	970×740	钛镀二氧化铅
19		导电棒	根	2160	配套Φ38×6	T2

序号	工序	设备名称	单位	数量	规格型号	过流材质
20		导电梁夹	个	4320	配套	不锈钢 316
21	钴吊具	阴极吊具	副	1	45 对吊钩	316L
22		阳极吊具	副	1	46 对吊钩	316L
23	钴储备架	极板储备架	台	4	配套	重型钢
24	钴溶液循环	阳极液低位槽	台	2	36m^3	FRPP
25		阴极液低位槽泵	台	2	流量：40m3/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
26		阴极液循环槽	台	5	36m3	FRPP
27		阴极液循环泵	台	10	流量：100m3/h，扬程：20m，功率：11kW，变频	聚四氟乙烯
28		废水槽	台	1	36m^3	玻璃钢
29		废水泵	台	1	流量：40m^3/h，扬程：28m，功率：7.5kW，变频	聚四氟乙烯
槽面工段镍钴极板处理工序主要设备						
1	镍钴极板自动处理系统	始极片吊耳剪切机组	套	1	300 个/小时	乙烯基树脂石英砂浇筑
2		始极片剥离机组	套	1	60 片钛阴极/小时	乙烯基树脂石英砂浇筑
3		始极片加工机组	套	1	120 片始极片/小时	/
4		电积镍出装机组	套	1	120 块/小时	不锈钢 316L
5		铜棒处理机组	套	1	配套	/
6	行车	双梁绝缘桥式起重机	台	1	Q=12t，H=13m，LK=18m	特种设备
7		双梁绝缘桥式起重机	台	4	Q=12t，H=13m，LK=22.5m	特种设备

6）特种设备一览表

表 2.2.3.2-4 特种设备一览表

序号	设备名称	设备位号	规格型号	材质	数量	介质	设计参数		操作工况		备注
							温度(℃)	压力(MPa)	温度(℃)	压力(MPa)	
1	行车	L2108101A~B	12T	碳钢	2	环境空气					
2	行车	L2108102 A~B	5T	碳钢	2	环境空气	80℃	常压	常温	常压	

3	电动葫芦	L2108103	3T	碳钢	1	环境空气	80℃	常压	常温	常压	
4	储气罐	V2108107	20m³	碳钢	1	压缩空气	80℃	1.0	常温	0.8	
5	储气罐	V2108108 A~B	20m³	碳钢	2	压缩空气	80℃	1.0	常温	0.8	

2.2.4 建设项目主要建（构）筑物

项目主要建（构）筑物如下表所示：

表 2-13 主要建（构）筑物一览表

序号	单体名称	火灾危险性类别	耐火等级	层数/F	高度/m	占地面积/m²	建筑面积/m²	备注
1.	公用工程车间	丁	二级	2	11	6448.06	7101.56	已建，依托
2.	初期雨水池、事故池	-	二级	-	-	1200	-	已建，依托
3.	污水处理池	-	二级	-	-	720	42	已建，依托
4.	泵房	-	二级	1	4.2	43.18	43.18	已建，依托
5.	消防水池	-	二级	-	-	1180	-	已建，依托
6.	污水纯水池	-	二级	-	-	1540	-	已建，依托
7.	门卫一	民用	二级	1	3.5	96	96	已建，依托
8.	办公中心	民用	二级	1/2	9	3049.5	4942.96	已建，依托
9.	倒班楼	民用	二级	1/3	10.8	1553.09	2765.49	已建，依托
10.	204 产品仓库二	戊	二级	1	11	4715.11	4715.11	已建，依托
11.	五金仓库	戊	二级	1	11	917.44	917.44	已建，依托
12.	2108 车间	丁	二级	2	15.9	11307.96	19350.9	新建

2.2.5 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.2.5.1 给、排水系统

项目一期已经接入园区自来水管，取水管为直径 100mm 水管，压力为 0.2~0.4Mpa，每小时供水能力 42 方，每天供水能力达 1000 方。

项目一期用新水 235 立方/天，二期一阶段用新水 135 立方/天，109 车间 5000 吨电钴项目技改用新水 166 立方/天，合计新水用量 536 立方/天，尚余量约 464 立方/天，本次技改项目取用新水量为 249 立方/天，项目依托原

厂供水能力满足要求。同时项目大量的采用生产系统回用水，水的回用率大于 98%，所以项目的水源有充足的保障。

1）水源

技改项目生产、生活和消防用水来自厂区现有供水管网。

2）给水系统

给水系统依托赣州寒锐新能源科技有限公司。赣州寒锐从省级赣县区稀金新材料产业园稀金四路铺设的自来水管网上就近接入一根 DN100 给水管，在厂内形成环状给水管网。厂区生产、生活、消防系统采用合流制供水方式。厂区给水管网采用环状和枝状相结合的管网布置方式，供水给各生产、生活及消防用水点。

3）用水情况

301 车间四钴项目总用水量为 3284.96m^3/d，均为生产用水；新水用量 106m^3/d，循环水 2804m^3/d，回用水量 321.79m^3/d，水重复利用率 95.21%；物料带入水及反应生成水 53.17m^3/d，外排水量 30.2m^3/d，均可直接排入园区污水管网。

2108 车间电积钴、电积镍生产项目总用水量为 18387.62m^3/d，其中生产用水 18369.62m^3/d，生活用水 18m^3/d；新水用量 643.05m^3/d，循环水 17112m^3/d，回用水量 64.3m^3/d，生产用水重复利用率 93.5%；物料带入水 568.27m^3/d，冷却水外排水量 96m^3/d，纯水制备浓水外排量 46.95m^3/d（排入园区雨水管网），生产和生活废水排放量 157.35m^3/d[小于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467－2010）中规定的单位产品基准排水量，30m^3/（t－钴），15m^3/（t－镍），按年产 5000t 钴、5000t 镍计算，每天排水限值为 681.82m^3，其中生产排水 142.95m^3/d，生活排水 14.4m^3/d。。

4）技改后全厂用水情况

技改后全厂总用水量为 198118.69m^3/d，其中生产用水 198075.19m^3/d，生活用水 18m^3/d；新水用量 3778.69m^3/d，循环水 193031m^3/d，回用水量 1309m^3/d，水重复利用率 98.09%，生产用水重复利用率 98.11%；外排水量 281.81m^3/d，其中污水处理站排水 72.81m^3/d（进入污水处理站废水量

181.81m³/d，处理后回水 109m³/d），循环冷却水系统排水 192m³/d，生活排水 17m³/d。

5）排水方案

项目一期、项目二期一阶段、5000 吨电镍技改，合计取用新水 536 立方/天，原料、辅料和蒸汽合计带入水 391 立方/天，共计 927 立方/天，副产品及弃渣带走水份 150 立方/天，冷却塔散发损失及绿化等损失水份 238 立方/天，本次技改项目新增取水 249 立方/天，原料、辅料和蒸汽合计带入水 85 立方/天。冷却塔散发损失及绿化等损失水份 197 立方/天.系统膨胀的水通过项目一期及项目二期一阶段的多套 MVR 蒸发系统的蒸发冷凝水达标排放，合计排放量 675 立方/天。厂区内的初期雨水经原系统初期雨水收集处理后达标排放。

生产废液及尾气吸收水为含铵废液和含钠废液，含铵废液又分为 P507 萃余液硫酸铵废液每天溶液量 588 立方/天和生产四氧化三钴的氯化钴沉钴后液（氯化铵溶液）每天 360 立方/天。

项目一期硫酸铵 MVR 蒸发系统蒸发能力 50m³/h,每天能蒸发处理硫酸铵废液水量 1200m³/h，能满足硫酸铵废水的处理要求，蒸发的冷凝水通过膜处理后，生产纯水回用于生产，浓水返回用于原矿调浆。项目一期氯化铵 MVR 蒸发系统蒸发能力 30m³/h，每天处理氯化铵废液水量 720m³/h，完全能满足氯化铵废水处理能力。项目二期一阶段的硫酸钠废水 MVR 蒸发系统蒸发能力 61m³/h,每天能蒸发处理硫酸钠废液水量 1464m³/天。二期一阶段每天需处理蒸发硫酸钠废水，含萃镍镁萃余液产生量 863m³/天，萃锰余液 310m³/天括反镁废水 6m³/天，镍皂废水 30m³/天，共计约 1210m³/天。剩余硫酸钠废液的蒸发能力为 255m³/天。2108 车间的沉镍钴后液去 MVR 蒸发的量为 255m³/天。二期一阶段的硫酸钠 MVR 的蒸发产能，能够满足二期一阶段及 2108 车间技改的废水蒸发能力。

2.2.5.2 供配电

（1）供电电源状况

本工程从园区 110kV 窑前变电站引入，新建 1 条 10K 高压专线路，

作 为本工程的 10kV 高压进线，新设立 10kV 高压配电室， 1 条 10kV 进线单独使用不做任何联锁。本次新建 1 条专线需向赣县区供电部门申请用电需求。

（2）负荷等级及供电电源可靠性

本工程大部分用电设备为三级负荷，只有控制系统、应急照明系统及火灾报警系统为二级负荷。这些二级负荷的保安电源初步拟采用一期的发电机提供。目前一期发电机装机功率为 500KW，目前一期部分占用 265kw,目前本工程的二级负荷为 25kw,可满足本工程的保安用电。

（3）10kV 配电室

1）电气主接线

10KV 专线分别进入高压配电室的高压总进线柜后进行分配给 1#及 2#出线柜，1#高压出线柜作为电积钴部分主回路接入电积钴高压配电系统中，2#高压出线柜作为电积镍主回路接入电积镍高压配电系统中， 电积钴、电积镍两条回路不设联络开关，分别单独工作；

2）车间配电室

a、在电积车间东侧设置电积钴高压配电室、低压配电室及整流变压器室， 高压配电室包含 7 台 KYN28A 柜（1 台进线柜、1 台计量柜、 1 台过电压抑制柜、 4 台出线柜），低压配电室包含变压器室包含 1 台 SCB14 干式变压器（容量为 2000kVA）20 台 MNS 低压配电柜，整流变压器室包含 1 台整流变压器（容量 7000KVA）、 10kV 动态滤滤器及整流装置；

b、在电积车间西侧设置电积镍高压配电室、低压配电室及整流变压器室， 高压配电室包含 7 台 KYN28A 柜（1 台进线柜、1 台计量柜、 1 台过电压抑制柜、 4 台出线柜），低压配电室包含变压器室包含 1 台 SCB14 干式变压器（容量为 2500kVA）23 台 MNS 低压配电柜，整流变压器室包含 1 台整流变压器（容量 7000KVA）、 10kV 动态滤滤器及整流装置。

配电变压器和低压配电柜按满足 5000t 电积镍 5000t 电积钴产能设计容量。

室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。所有进出建筑物及

高出屋面的金属管道，以及正常情况下所有电气设备不带电的金属外壳等均与 PE 线相连。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。所有进出建筑物及高出屋面的金属管道，以及正常情况下所有电气设备不带电的金属外壳等均与 PE 线相连。

主要电器设备选型见表 2.2.5.2-1 配电电气主要设备一览表。

表 2.2.5.2-1 配电电气主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	地点
1	高压进线柜	KYNN28A	台	2	高压配电室
2	过电压抑制柜	KYNN28A	台	4	高压配电室
3	高压开关柜	KYNN28A	台	8	配电室
4	10kV 动态滤波	非标	套	1	配电室
5	电力变压器	SCB-131600kVA（暂定容量）	台	1	电积镍配电室
6	电力变压器	SCB-131250kVA（暂定容量）	台	1	电积钴配电室
7	低压开关柜	MNS（含低压电容补偿及动态滤波）	台	16	配电室
8	照明箱检修箱	PZ30 型	套	若干	电积钴车间
9	灯具	FAD51 型	套	若干	电积钴车间

表 2.2.5.2-2 电积镍系统用电设备负荷统计表

序号	用电设备名称	数量(台)		设备功率（kW)				cos φ	tgφ	需要系数（Kx）	计算负荷			总的电流量（A）
		总的	工作	单台	单机电流（A）	总的	工作				kW	kVar	kVA	
1	配制水泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
2	压滤机洗涤泵	3	3	11	19.66	33	33	0.85	0.62	0.8	26.4	16.36	31.06	55.52
3	氢氧化钠溶液32%输送泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
4	氢氧化钠溶液32%计量泵	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
5	硫酸输送泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
6	机封水泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
7	压榨泵	7	4	4	7.15	28	16	0.85	0.62	0.8	12.8	7.93	15.06	26.92
8	地池泵	8	8	4	7.15	32	32	0.85	0.62	0.8	25.6	15.87	30.12	53.84

9	冷却塔风机				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
10	冷却塔循环泵				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
11	环保吸收塔				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
12	新风系统				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
13	消防系统（含事故通风系统）				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
14	照明系统				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
15	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	1	15	26.81	30	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
16	硼酸或钡盐输送泵	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
17	镍除油前液进料泵	2	1	7.5	13.41	15	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
18	镍除油后液泵	2	2	7.5	13.41	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
19	前液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
20	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	22	39.33	44	44	0.85	0.62	0.8	35.2	21.82	41.41	74.02
21	后液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
22	酸洗槽泵	2	2	5.5	9.83	11	11	0.85	0.62	0.8	8.8	5.45	10.35	18.51
23	整流源系统其他	1	1	220	393.25	220	220	0.85	0.62	0.8	176	109.0	207.06	370.12
24	清洗槽泵	2	2	7.5	13.41	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
25	废水泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
26	循环泵	24	12	11	19.66	264	132	0.85	0.62	0.8	105.6	65.45	124.24	222.07
27	阳极液输送泵	4	2	7.5	13.41	30	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
28	阳极液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
29	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	15	26.81	30	30	0.85	0.62	0.8	24	14.87	28.24	50.47
30	溶解镍转液泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
31	镍液进料泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
32	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	15	26.81	30	30	0.85	0.62	0.8	24	14.87	28.24	50.47
33	镍浆进料泵	3	3	7.5	13.41	22.5	22.5	0.85	0.62	0.8	18	11.16	21.18	37.85
34	镍沉淀后压滤机配套功率	3	3	12.1	21.63	36.3	36.3	0.85	0.62	0.8	29.04	18.00	34.16	61.07

35	洗水中转泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
36	钠精滤进料泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
37	钠液精滤压滤机	1	1	12.1	21.63	12.1	12.1	0.85	0.62	0.8	9.68	6.00	11.39	20.36
38	钠精滤后液泵	1	1	11	19.66	11	11	0.85	0.62	0.8	8.8	5.45	10.35	18.51
39	镍浆酸溶槽搅拌电机	3	3	22	39.33	66	66	0.85	0.62	0.8	52.8	32.72	62.12	111.04
40	镍浆酸溶合批槽搅拌电机	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
41	酸溶液进料泵	2	2	22	39.33	44	44	0.85	0.62	0.8	35.2	21.82	41.41	74.02
42	镍酸溶压滤机配套功率	3	3	12.1	21.63	36.3	36.3	0.85	0.62	0.8	29.04	18.00	34.16	61.07
43	镍精滤进料泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
44	镍酸溶精滤后液泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
45	出装机组	1	1	140	250.25	140	140	0.85	0.62	0.8	112	69.41	131.76	235.53
46	始极片加工机组	1	1	103	184.11	103	103	0.85	0.62	0.8	82.4	51.07	96.94	173.28
47	始极片剥片机组	1	1	87	155.51	87	87	0.85	0.62	0.8	69.6	43.13	81.88	146.37
48	吊耳切割机组	1	1	25	44.69	25	25	0.85	0.62	0.8	20	12.39	23.53	42.06
49	导电棒校直抛光机	1	1	5	8.94	5	5	0.85	0.62	0.8	4	2.48	4.71	8.41
50	对辊剪切机	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
51	钉耳机	1	1	15	26.81	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
52	行车	3	3	22	39.33	66	66	0.85	0.62	0.8	52.8	32.72	62.12	111.0
53	电动葫芦	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
54	负载补偿前合计				1836.31	1645.20	1463.70	0.88	0.55	0.80	1316.16	725.70	1502.97	2462.48
55	补偿后					1639.70	1458.20	0.95	0.33	0.80	1311.76	431.15	1380.80	
56	无功补偿											294.54		
57	高压侧电流	79.72												
58	变压器选择	1600KVA												

表 2.2.5.2-3 电积钴系统用电设备负荷统计表

序号	用电设备名称	数量(台)		设备功率（kW)				cos φ	tgφ	需要系数（Kx）	计算负荷			总的电流量(A)
		总的	工作	单台	单机电流（A）	总的	工作				kW	kVar	kVA	
1	配制水泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25

2	压滤机洗涤泵	3	3	11	19.66	33	33	0.85	0.62	0.8	26.4	16.36	31.06	55.52
3	氢氧化钠溶液32%输送泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
4	氢氧化钠溶液32%计量泵	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
5	硫酸输送泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
6	机封水泵	1	1	5.5	9.83	5.5	5.5	0.85	0.62	0.8	4.4	2.73	5.18	9.25
7	压榨泵	7	7	4	7.15	28	28	0.85	0.62	0.8	22.4	13.88	26.35	47.11
8	地池泵	8	8	4	7.15	32	32	0.85	0.62	0.8	25.6	15.87	30.12	53.84
9	环保吸收塔				0.00	0	0	0.85	0.62	0.8	0	0.00	0.00	0.00
10	硼酸或钡盐输送泵	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
11	钴除油前液进料泵	2	2	7.5	13.41	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
12	钴除油后液泵	2	2	7.5	13.41	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
13	前液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
14	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	22	39.33	44	44	0.85	0.62	0.8	35.2	21.82	41.41	74.02
15	后液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
16	酸洗槽泵	2	2	5.5	9.83	11	11	0.85	0.62	0.8	8.8	5.45	10.35	18.51
17	整流源系统其他	1	1	220	393.25	220	220	0.85	0.62	0.8	176	109.08	207.06	370.12
18	清洗槽泵	2	2	7.5	13.41	15	15	0.85	0.62	0.8	12	7.44	14.12	25.24
19	废水泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
20	循环泵	24	24	11	19.66	264	264	0.85	0.62	0.8	211.2	130.89	248.47	444.14
21	阳极液输送泵	4	4	7.5	13.41	30	30	0.85	0.62	0.8	24	14.87	28.24	50.47
22	阳极液中转泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
23	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	15	26.81	30	30	0.85	0.62	0.8	24	14.87	28.24	50.47
24	溶解钴转液泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
25	钴液进料泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
26	搅拌系统（含电机、搅拌桨、机架等）	2	2	15	26.81	30	30	0.85	0.62	0.8	24	14.87	28.24	50.47
27	钴浆进料泵	3	3	7.5	13.41	22.5	22.5	0.85	0.62	0.8	18	11.16	21.18	37.85

28	钴沉淀后压滤机配套功率	3	3	12.1	21.63	36.3	36.3	0.85	0.62	0.8	29.04	18.00	34.16	61.07
29	洗水中转泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
30	钠精滤进料泵	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
31	钠液精滤压滤机	1	1	12.1	21.63	12.1	12.1	0.85	0.62	0.8	9.68	6.00	11.39	20.36
32	钠精滤后液泵	1	1	11	19.66	11	11	0.85	0.62	0.8	8.8	5.45	10.35	18.51
33	钴浆酸溶槽搅拌电机	3	3	22	39.33	66	66	0.85	0.62	0.8	52.8	32.72	62.12	111.04
34	钴浆酸溶合批槽搅拌电机	1	1	22	39.33	22	22	0.85	0.62	0.8	17.6	10.91	20.71	37.01
35	酸溶液进料泵	2	2	22	39.33	44	44	0.85	0.62	0.8	35.2	21.82	41.41	74.02
36	钴酸溶压滤机配套功率	3	3	12.1	21.63	36.3	36.3	0.85	0.62	0.8	29.04	18.00	34.16	61.07
37	钴精滤进料泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
38	钴酸溶精滤后液泵	1	1	7.5	13.41	7.5	7.5	0.85	0.62	0.8	6	3.72	7.06	12.62
39	电动葫芦	1	1	3	5.36	3	3	0.85	0.62	0.8	2.4	1.49	2.82	5.05
40	负载补偿前合计				1086.45	1166.70	1166.70	0.85	0.62	0.80	933.36	578.44	1098.07	1962.82
41	补偿后					1161.20	1161.20	0.95	0.33	0.80	928.96	305.33	977.85	
42	无功补偿											273.11		
43	高压侧电流	56.46												
44	变压器选择	1250KVA												

生产区用电设备装机总容量约为 2250kW，工作功率 1394kW，直流电功率 14000kW。年耗电 44000×103kWh，加上照明和其他 55000×103kWh。

低压配电柜向各工艺设备供电。各工艺设备的状态（运行、停止、故障、远方/就地等）均传入 DCS 被监控；各工艺设备既能在就地控制、也能被 DCS 控制，就地控制优先级大于 DCS 控制。

2)电力计量

测量仪表依“电测量仪表装置设计技术规程 ”的要求装设，在 10kV 高压侧进出线柜设电流、有功计量仪表；在 0.4kV 低压侧进出线柜设电流、有功计量仪表。

3)无功补偿

本项目内主要设备为电动机，负荷平稳且经常使用，因此电容补偿采用低压集中补偿。补偿后功率因数达 0.90 以上。

4)电动机起动控制方式

在本项目的电机均采用软起动方式，采用变频控制。低压电动机设短路、缺相及过载保护。

（5）配电线路

根据安全、适用、可靠及技术先进的原则，本工程新增主要电气设备选型如下：

10kV 高压开关柜选用 KYN28A- 12 型金属铠装移开式开关柜。

10/0.4kV 变压器选用 SCB13 型节能低耗干式变压器；低压开关柜选用 GCS 型抽屉式开关柜；

高压电力电缆选择 YJV22-8.7kV/10kV 或 YJV-8.7kV/10kV；

低压电力电缆选择 YJV22-0.6kV/1kV，YJV-0.6kV/1kV（普通， 阻燃级）系列产品；

控制电缆选择 KVVP-450/750V（普通，阻燃 C 级） 系列产品；动力配电箱选用 NM-XLS3 防腐型。就地控制箱、插座箱、按钮盒等均选用防腐型，防腐等级为 F1（WF1）级；主要高低压元器件选用国内知名品牌产品。在车间内动力电缆沿桥架敷设，然后穿钢管引下至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

（6）照明设计

1.正常照明：

照明种类及照度标准、主要场所照明功率密度值：

按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，照度标准 LPD 值如下：

生产车间：150lx ，LPD 值<4.0W/m2；

配电室： 200lx ，LPD 值<6.0W/m2；

光源、灯具及附件的选择，照明灯具的安装及控制方式：

车间照明采用分工段，分区域设置，办公及辅房照明控制按房间采用分

组控制。一般照明采用防腐型 LED 三防灯等吊装或吸顶安装，灯具效率不低于 60%。生活及办公照明采用 LED 灯吸顶安装或嵌入安装，有爆炸危险场所选用隔爆型 LED 灯具，灯具 COSφ 均不小于 0.9。

厂区道路照明采用 8m 高 LED 路灯，光源采用 AC220V，120WLED 灯。

每路灯处均设置电容补偿及保护装置。道路灯具采用分回路间隔布置。

室外照明线路采用 ZC-YJV- 1kV 电缆穿高强度 PVC 管或镀锌钢管保护埋地敷设，室外照明接地系统采用 TN-S 系统。

车间内按工段设置照明配电箱。照明配电箱的电源由变电所照明配电屏采用电力电缆供给。照明分支线路采用 ZC-BV-750 型导线穿热镀锌钢管或 PVC 管保护明敷或暗敷。

2.备用照明：

变配电室、排烟机房、控制室等设备用照明。备用照明照度与正常照明照度相同，应急持续时间为 180min。备用照明供电电源采用双电源自动切换装置，两回路电源分别来自两台变压器两段低压母线。

应急照明线路采用耐火导线穿金属管敷设，埋墙、顶板暗敷设时，保护层厚度不小于 30mm，明敷设时钢管外壁须刷防火涂料。

3.消防应急照明和疏散指示系统

在人员密集的生产厂房、走道、配电室等设备用房部位设置消防应急照明及疏散指示系统。

消防应急照明及疏散指示系统采用集中控制型系统， 应急照明控制箱设置在消防控制室，控制器自带蓄电池可使控制器在主电源中断后工作 3h。在各车间分散设置集中控制型集中电源，各集中电源采用双电源供电，在系统应急启动后，蓄电池电源供电时的持续工作时间不应少于 0.5h。疏散标志灯和应急照明灯采用集中控制集中电源 A 型灯具。

在疏散走道和安全出口设灯光疏散指示标志，疏散用的应急照明，疏散通道地面最低照度不应低于 3.0lx，楼梯间不低于 10.0lx，人员密集的生产场所不低于 10.0lx。

配电室以及发生火灾时仍需坚持工作的其它房间的备用照明，仍应保证正常照明的照度。设备用房备用照明灯具采用正常照明灯具，双电源供电，末端切换。

应急照明控制器能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口。应急照明控制器通过 CAN 总线与消防应急灯具专用应急集中电源连接，现场消防应急标志灯具与消防应急照明灯具通过无极性二总线与集中电源连接。

（7）防雷、防静电接地

拟建项目按第三类防雷建筑物防直击雷的措施，采用装设在建筑物上的接闪带。接闪带按规范附录二的规定沿屋角、屋背、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设。并在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×l6m 的网格。

保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3m，埋深-0.8m。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不应大于 10Ω。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。所有进出建筑物及高出屋面的金属管道，以及正常情况下所有电气设备不带电的金属外壳等均与 PE 线相连。

拟建项目依托的产品仓库、403 办公中心等已做防雷防静电检测，具体见附件资料。

2.2.5.3 供热

项目建设地距离华能瑞金发电有限责任公司不远，根据赣县区统一规划，工业园采用集中供热供汽方式。项目蒸汽主要依托外购蒸汽，参数为：蒸汽压力 1.2MPa，温度为 242℃。从园区供热管网引一根 DN200 的蒸汽管网接至厂区用于全厂供热，由于园区供热管网为过热蒸汽（1.2MPa、242℃），厂区内设计一套减温减压及计量设备为本期项目装置供热。通过减温减压装置之后的蒸汽进入蒸汽分汽缸。从分汽缸引出一路 DN200 蒸汽总管，通过外管廊送入该项目设备使用。

低压蒸汽管道采用无缝钢管，管径为φ219×7。

表 2.2.6.3-1 减温减压装置参数表

出口蒸汽流量：15T/H	
一次蒸汽压力 P1=1.2MPa	一次蒸汽温度 T1=242℃
二次蒸汽压力 P2=0.6MPa	二次蒸汽温度 T2=185℃
减温水压力 Pb=1.87MPa	减温水温度 Tb=20℃

企业供汽能力为：减温减压后 P2=0.6MPa，二次蒸汽温度 T2=185℃，出口蒸汽流量：15T/H。每天 360t/d.

原项目一期和二期合计需用蒸汽量为 74210 吨/年，每天 224.88t/d.

已建成项目一期蒸汽消耗量为 111.38t/d

109 车间电钴技改项目蒸汽消耗量量 74.72t/d

301 车间四氧化三钴技改项目蒸汽消耗量 12t/d

目前蒸汽剩余供应量 360-111.38-74.72-12=161.9t/d

本次技改项目每天消耗蒸汽量为 37.4t/d，原有供汽完全能满足要求。

（2）蒸汽能耗计算

蒸汽主要用于出装机组、剥片机组、电积钴前液加热换热器、电积钴洗板加热器、电积镍前液加热换热器、电积镍洗板加热器等，其中电积钴电积镍共用一套出装机组和剥片机组，根据设备参数计算每年耗蒸汽约 12348 吨。

表2.2.6.3-2 蒸汽消耗计算表

序号	设备名称	设备数量(套)	蒸汽消耗量（t/h）	年工作时间（h）	蒸汽消耗量（t/a）
1	出装机组	1	0.3	3960	1188
2	剥片机组	1	0.3	3960	1188
3	电积钴前液加热换热器	1	0.96	6000	5760
4	电积钴洗板加热器	1	0.1	3960	396
5	电积镍前液加热换热器	1	0.57	6000	3420
6	电积镍洗板加热器	1	0.1	3960	396
合计					12348

综上所述，项目蒸汽的消耗量为 12348 吨/年，37.4 吨/天。

2.2.5.4 供气、供冷系统

项目主要压缩空气使用点如下：

出装机组：140m³/h ，0.6-0.8MPa

始极片加工机组：260m³/h ，0.6-0.8MPa

始极片剥片机组：160m³/h ，0.6-0.8MPa

吊耳加工机组： 110m³/h ，0.6-0.8MPa

导电棒处理工机组：5m³/h ，0.6-0.8MPa

厢式隔膜压滤机：720m³/h ，0.6-0.8MPa

其他用气点： 105m³/h ，0.6-0.8MPa

经过对压缩空气负荷分析及统计计算，考虑管道漏损、设备磨损、未预见用量等系数，经计算，压缩空气供应系统设计总规模确定为：

压缩空气平均负荷 1500m³/h，0.6-0.8MPa，25m³/min，压力 0.6-0.8MPa，压力露点-40℃。拟建项目新增三台 55KW 空气压缩机提供压缩空气。每台产气量 11m³/min，压力 0.8MPa。

项目不设冷冻设施。

2.2.5.5 自控系统

本次技改项目新增控制室及机柜间，控制室、机柜间位于车间西侧二楼，控制室与机柜间均为双门内开，在二楼楼层板上 300mm 处安装防静电地板。机柜间面积为约为 60 ㎡；其中机柜 15 台，UPS 一台，占面积为 10.5 ㎡，满足空间需求。控制室面积约为 80 ㎡，操作台 6 台，占地 3.6 ㎡，满足空间需求。

本次技改项目采用自动控制系统 DCS 对各车间进行自动控制。自动控制系统能够完成本车间中模拟量控制(MCS)、顺序控制(SCS)、安全监控、报警和数据采集(DAS)功能，以满足各种运行工况的要求，确保各装置安全、高效运行。能够达到系统内所有设备的集中控制，包括程序启/停车，集中联锁、事故闭锁，报警信号，单机启/停车，就地解锁等。

根据工艺生产情况，采用自动控制系统对该车间进行自动控制。电积车

间及前后液处理工段均采用盘装二次表显示面板实行监控。

本项目设视频监控系统，监控范围包括生产车间进出口及各重要工序，本次设计仅增加摄像终端，信号接入原有老厂视频监控系统。

仪表及控制系统的维护、检修和调校等工作，由原有公司仪表维修机构负责，本次设计不再考虑。

除满足工艺生产过程要求外，尽量使型号、规格及生产厂家统一，减少仪表种类及规格品种，便于将来仪表的维护和备品备件的准备。

(1)温度类仪表

就地温度测量，采用双金属温度计。需远传温度测量根据工艺需要，分别采用热电偶及热电阻(Pt100 三线制)。

(2)压力类仪表

就地压力测量需根据工艺需要，一般介质采用不锈钢系列压力表。对于有腐蚀性、粘稠性介质时，采用隔膜式压力表，膜片根据具体腐蚀情况采用不同防护材料。需远传压力、差压测量根据工艺需要，一般介质采用智能型带 HART 协议的压力、差压变送器，对于有腐蚀性、粘稠性介质时，采用隔膜式智能型带 HART 协议的压力、差压变送器，膜片根据具体腐蚀情况采用不同防护材料。压力测量范围较小时，为了满足测量精度，采用差压变送器代替压力变送器。

(3)流量类仪表

溶液、水等导电液体介质，采用电磁流量计，压缩空气、蒸汽介质，选用涡街流量计。

(4)物位类仪表

常压槽、罐液位连续测量，现场显示采用磁翻板液位计或玻璃管液位计。需远传液位测量采用雷达液位计或超声波液位计，压力容器内液体介质的料位测量，采用双法兰隔膜式差压变送器。

(5)调节阀

对一般介质调节采用座式调节阀或偏心旋转调节阀，有腐蚀性介质调节采用耐腐蚀衬里调节阀或隔膜阀，执行器为电动执行器。

(6)盘装仪表

盘装仪表显示采用数字式仪表。

(7)电缆、桥架

仪表电缆在带酸腐车间采用 KFF（P）（铜芯 F46 氟塑料绝缘和护套）控制电缆，其余车间采用 KVV（P）（铜芯聚四氟乙烯绝缘和护套）控制电缆。

仪表电缆桥架在带酸腐车间采用玻璃钢材质的槽式直通桥架，其余部分可采用碳钢材质的槽式直通桥架。仪表电缆单独沿仪表桥架敷设，不与电气专业电缆共用桥架，并按规范设计考虑仪表桥架与电气桥架的间距。

(8)仪表及控制系统供电

仪表供电系统分车间进行，电源来自车间配电室。仪表电源为 220VAC±10% 或 24±1VDC，交流电经稳压器后供给。控制系统电 220VAC±5%，经 UPS 后供给。

(9)仪表及控制系统接地

为保证仪表及控制系统稳定准确地运行，保障人身和设备的安全，需对仪表及控制系统做工作接地和保护接地，工作接地电阻不应大于 4 欧姆，保护接地接至电气保护接地母线上。

(10)自动控制系统

在车间控制室设置了 DCS 控制系统，对各装置的主要生产设备设置了温度、压力、液位、流量、PH 等仪表监控。仪表系统具有信息远传、连续记录、事故预警、信息存储功能（记录时间不少于 30 天）。

压力、温度、液位、流量、PH、组分等检测报警设施

硫酸钴储槽、前夜调酸槽、机封水储槽、冷凝水储槽、阳极液储槽、废水槽、清水槽、阳极液中和槽、钴缓冲槽、钴沉淀槽液位上、下限报警；仪表压缩空气管、蒸汽管、压榨水管压力上限报警；添加剂（晶体）溶解槽搅拌电机、前液调酸槽搅拌电机、阳极液中和槽搅拌电机、镍沉淀槽搅拌电机温度上限报警。

本工程配置的主要工艺参数检测、报警设施见下表（一）

场 所	安全设施	数量（只）	法规、标准符合性
（2108）电解车间	温度指示、记录、报警	110	《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
	压力指示、记录、报警	22	《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
	液位指示、记录、报警	81	《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
	流量指示、记录、累积	70	《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014
	PH 指示、记录、报警	25	《自动化仪表选型设计规范》HG/T20507-2014

（11）控制室设置

控制室、机柜间设置在厂房西侧二楼，控制室与机柜间均为双门内开，在二楼楼层板上 300mm 处安装防静电地板。

项目 DCS 系统控制室配置工程师站 1 台，历史服务器 1 台，操作员站 2 台项目 DCS 系统机柜间配置 1 台系统柜，5 台拓展柜，1 台电源柜，8 台安全栅柜及 1 台 UPS。

（12）UPS 配置

DCS 电源采用保安电源（ UPS 不间断电源,UPS 蓄电池供电时间为 60min），供电电压和频率满足 DCS 系统要求。DCS 系统电源瞬停的持续时间不大于 10ms，各用电设备通过各自的开关和负荷短路器单独供电。本项目 UPS（交流不间断稳定电源）型号 C10K，技术参数为 1 台 10KVA、220VAC 输入，1H 备用。

2.2.5.6 消防

赣州寒锐新能源科技有限公司依托化工园区特勤消防站、茅店消防中队，配备有泡沫消防车、水罐消防车、化学洗涤车、装备运输车等消防设施。

本工程主要涉及新建的 2108 车间。

消防用水由公司自建消防系统供给，设置消防水池及消防泵房，消防水池的补充水由工业园区内的市政给水管供给，厂区引入管为 DN200，供水压力为 0.25MPa。

本工程为多层丁类厂房，体积约 18 万立方米。根据《建筑防火通用规

范》GB55037-2022，本工程设置室外消火栓系统，室内轻便消防水龙、建筑灭火器。

1、消防用水量

（1）根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.1.1 条，本工程同一时间内的灭火次数为一次。

（2）本工程为多层丁类厂房，体积约 18 万立方米。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 30L/s。本工程无室内消火栓，仅设置轻便消防水龙，从市政自来水管网接水，出水口设置真空破坏器。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条，火灾延续时间为 2 小时，一次消火栓水量为 30×2×3.6=216m^3。

2、消防水池及泵房

厂区已设置消防水池一座，有效容积为 648m^3（全厂消防用水量最大的建构筑物为 102 萃取车间一，室内外消火栓用水量为 60L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为 648m），消防泵房一座，尺寸 L×B×H=8×5×3.5m，消防泵 2 台，1 用 1 备，型号 XBD8.2/70-200L-KQ，Q=70L/s，H=0.82MPa。从厂区给水管道引入一根 DN100 的给水管作为消防水池的补水管，并在 104MVR 蒸发工段屋面设一个 18m^3 的消防水箱，并配消防给水稳压装置一套，型号 XW(L)-Ⅰ-1.5-20-SR，以满足初期消防用水需求。

3、消火栓系统

室外消火栓用水由消防泵房内的室外消火栓系统加压泵供给。室外消火栓管网成环状布置，室外消火栓沿建筑均匀布置，消火栓距建筑外墙不宜小于 5.0m，并不宜大于 40m；距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2m。消火栓之间的间距不大于 120m，罐区和装置区周边消火栓间距不大于 60m；消火栓保护半径不大于 150m。室外管网两个阀门之间消火栓个数不超过 5 个。

室外消火栓系统管道采用内外壁热镀锌钢管，DN150，PN16，卡箍连接。室外消火栓型号 SS100/65-1.0，室外阀门采用带启闭刻度的不锈钢暗杆闸阀（耐腐蚀），PN16。室外阀门井选用砖砌圆形立式阀门井。

4、灭火器系统

除按规范配置室内外消火栓外，还应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求配备一定数量的灭火器。

灭火器的摆放应稳固，铭牌应朝外。手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。灭火器布置在建筑内便于及时发现和使用的地方，用以扑救小型初期火灾。项目各建筑的灭火器配置情况见下表：

表 2.2.6.6-2 主要建、构筑物灭火器系统一览表

序号	建筑名称	火灾危险性	灭火器配置参数			
			危险等级	火灾种类	灭火器型号	数量
1	2108 车间	丁类	轻危险级	A	MF/ABC3	150
					MT5	6

本项目全场采用集中报警系统，2108 车间内无消防联动设备，采用区域报警系统。在车间内设置消防值班室，区域报警主机设在消防值班室内。区域火灾报警主机报警信号应传至 402 门卫一消防控制室。在高低压配电所、控制室等处均根据防护场所的环境条件相应设置光电感烟或感温、手动报警按钮、声光报警器、消防广播、消火栓报警按钮等火灾自动报警和警报设备。

公司已建的原料罐区一（201）、公用工程车间、五金配件仓库（戊类）、公用工程车间（301 内设五金配件仓库，发、配电间）、污水处理池（302）、初期雨水收集事故池、（302A）泵房及消防水池（303B）、403 办公中心、404 倒班楼、研发控制中心(405)等于 2022 年 11 月 15 日经赣州市赣县区住房和城乡建设局验收，取得了特殊建设工程消防验收意见书，赣县区建消验字[2022]第 037 号。

2.2.5.7 通信

本项目的通讯包括通信系统和计算机网络系统，均接入一期原有系统。

2.2.5.8 化验

本工程中间工段化验室设于各车间内，总化验室设于 405 研发控制中心内，设必要的分析化验设备，配备必要分析化验人员，负责对进厂原辅材料进行抽查分析，配合生产进行质量控制，对出厂产品进行化学分析和物理性

能测定。

2.2.5.9 检、维修

日常维修工作、设备、电气、仪表等的大、中修工作基本由该单位承担，设备、电气、仪表等的大修工作部分外委解决。

2.2.5.10 通风

建筑物内的通风尽量采用自然通风，当自然通风不能满足要求时，考虑采用机械通风。自然通风一般利用建筑物外墙上的门、窗作通道，必要时在外墙上增设通风百叶窗。机械通风设备将采用轴流风机、屋顶风机或离心风机，轴流风机和屋顶风机用于建筑物的全面排风。轴流风机设置在房间外墙上，屋顶风机设置在建筑物屋面板上。

2.3 安全管理

2.3.1 安全管理机构

赣州寒锐新能源科技有限公司实行主要负责人负责制，成立了安全生产管理机构，设有生产组、装备组、质量组、安环组、采购组、财务组、人力行政组等相应的管理部门；另外，还成立了安全健康环境管理机构，配备了一名（陈继红）注册安全工程师；企业设有 5 名专职安全管理人员，负责安全方面的日常管理工作，班组明确了兼职安全员。在安环组安全监管和指导下，公司、车间、班组的安全生产构成了三级安全管理网络。其安全生产领导小组成员如下：

主 任：刘政

副主任：马维华

成 员：陈继红、罗富强、温战光、朱锡晖

拟建项目安全管理工作主要依托该机构，主要负责人及安全管理人员已取得相关安全管理资格证，拟建项目根据实际情况按规定配备专职或兼职安全管理人员。

表 2.4-1 主要负责人及管理人员具体分工一览表

姓名	工种	专业	证书号	有效期至	备注

刘政	主要负责人（分管生产技术/设备）	有色金属冶炼	362101196604160658	2025-06-30	
马维华	安全管理人员（分管安全负责人）	有色金属冶金	622322197206202411	2025-11-23	
陈继红	安全管理人员（安环部经理）	食品化学	362137198202221636	2025-11-23	注册安全工程师
罗富强	安全管理人员（安全员）	环境工程	360721199504072837	2025-11-23	
温战光	安全管理人员（安全员）	应用化工技术	360724198311130011	2026-3-2	
朱锡晖	安全管理人员（安全员）	金属材料工程	36078219960702681X	2026-3-2	

2.3.2 劳动定员及工作制度

拟建项目为技改项目，全年生产330天，生产车间拟采用四班三运转生产，每班8h。部分管理人员、技术人员为1班制。拟建项目劳动定员为120人，管理人员2人，生产岗位人员118人，其中辅助生产人员利用公司原有人员进行调配。

2.3.3 人员来源和培训

根据国家相关要求，企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员必须具备与其从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，依法参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。

项目管理部门的人员，除满足上述要求外，还必须对本基地项目各生产装置知识有一定的了解，并有较高的文化素质、管理才能和组织能力，可通过在公司内部选调有管理经验、业务能力强的干部、后备干部等来担任，有关部门选调，也可通过人才市场招聘高素质的管理人员；专业技术人员来源可通过招聘或直接从高等院校择优录用；一线生产员工要具有高中以上文化程度，有较强的知识接受能力，可通过招工的形式、优胜劣汰的办法解决，或与相关职业院校合作，提前有针对性地培养一批产业工人。

2.3.4 安全管理规章制度

该公司已制定了《赣州寒锐新能源科技有限公司安全生产规章制度》，内容包含全员安全生产责任制、安全生产方针管理制度、安全生产目标管理制度、公司安全生产目标考核办法、安全生产会议管理制度、领导干部带班制度、安全生产责任考核制度、安全生产费用管理制度、承包商管理制度、隐患排查治理制度、变更管理制度、安全培训教育管理制度、特种设备安全管理制度、职业健康管理制度、事故管理制度、危险化学品管理制度、劳保用品管理制度、交接班管理制度、易制毒化学品管理制度、工艺安全管理制度等安全生产规章制度。

该公司制定有《安全生产操作规程》，技改实施后企业应根据工艺和设备的调整修订完善相关管理制度和安全操作规程。

2.3.5 事故应急救援

赣州寒锐新能源科技有限公司制定了《赣州寒锐新能源科技有限公司生产安全事故应急救援预案》，明确了指导思想、目的、工作原则：规定了应急策划、应急救援组织机构和成员职责分工；规定了应急资源、应急救援教育、训练和演练；规定了应急响应、现场应急、救援状态解除等。该企业基于实际需求，提前编制了生产事故应急预案，并组织专家通过评审，预案于 2021 年 11 有 8 日在赣县区应急管理局备了案，备案编号：360721210033。该项目属于技改，拟建项目建设后应根据拟建项目特点对预案进行修订、备案。企业应根据安全生产实际情况，对本单位的危险性进行分析，明确职责分工，并有具体的落实措施，配备足够的应急物资，组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急处置程序和措施。应急培训的时间、地点、内容、师资、参加人员和考核结果等情况应当如实记入本单位的安全生产教育和培训档案；生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。

2.4 环保处理

本项目主要采用采用硫酸镍和硫酸钴溶液分别进行电积，电积后液返回镍和钴的反萃系统再富集镍和钴，年产 5000 吨/年电积镍和 5000 吨/年电积钴，主要的污染物为废水、废渣、废气、噪声等。

本项目的废气产生产要来自三个工序：

1、电解槽在电积过程中阳极产生氧气带出的酸雾，异常情况可能会有微量的氢气；

2、氢氧化镍和氢氧化钴分别与阳极液溶解反应时放热，温度达到50-60℃，可能产生的含酸的水蒸汽；

3、镍板和钴板在洗涤时产生的可能含酸的水蒸汽；

本项目电积镍和电积钴采用新型电积镍、钴工艺技术，采用阴极进液平行流强化循环电解技术，整个电解系统均采用微负压状态，保证电解过程产生的酸雾和废气在尾气吸收装置之前不泄漏。电解槽阳极产生的酸雾通过集中管路回收系统进行有组织收集后，在尾气吸收塔进行碱喷淋吸收，确保尾气达标排放。生产现场空气中的酸雾达到清洁生产的现场空气质量要求。

氢氧化物溶解和镍板钴板洗涤时可能产生的含酸水蒸汽通过集中收气装置，合并抽至尾气吸收塔进行统一吸收后，送至烟筒达标排放。

2、废水

本车间废水主要为：

1)镍板和钴板出装洗涤产生的含镍、含钴水溶液，阳极板冲洗产生的冲洗水，冲洗地面产生的冲洗水，吸收塔产生的吸收废液，几部分水采用自流或者泵打入的方式排入到废水储槽，此废水可返回到浸出车间作为调浆液配入，回收镍、钴和酸。

2)氢氧化镍和氢氧化钴沉淀渣的洗涤废水，此废水主要为低浓度的硫酸钠溶液经收集槽收集后，做为硫酸镍的溶解用水回收。

3)氢氧化镍和氢氧化钴沉淀后的母液为硫酸钠溶液，其重金属镍钴已在沉淀镍钴时沉淀完毕，其中溶液中的重金属含量小于 1PPM，此硫酸钠溶液直接进入硫酸钠的 MVR 蒸发系统，得到无水硫酸钠和冷凝水，冷凝水通过

降温和膜处理后，得到纯净水回用于镍板、钴板洗涤等生产环节，膜的浓水返回浸出系统制浆。其他产生的废水主要来自生产过程的跑、冒、滴、漏等，各生产工序均设置收集池，生产过程出现生产废水，经收集池返回相应生产工序。综上所述，生产过程中产生的废水都得到了很好的回收和利用。除了少量的空气自然蒸发散发损失，项目无生产废水外排。

3、固废

废渣主要产自氢氧化镍或氢氧化钴溶解过滤产生的固体物，此固体物为中和电解液阳极液中硫酸时没有完全溶解的氢氧化物，此渣调浆后可直接返回上一工序，再进行溶解，或泵回浸出车间去重新溶解，此渣返回到到浸出车间回收镍钴。本项目运营期产生的固体废物主要为少量危险废物及生活垃圾。

（1）危险废物

危险废物主要为生产设备的废机油和含重金属的废弃清洁工具等，暂存于危废暂存库内，贮存至一定量之后，再交由具有危废处理资质的单位处置。

（2）生活垃圾

本项目拟定职工 120 人，年工作天数 330 天，按人均生活垃圾产生量 1kg/d 进行计算，生活垃圾产生量共计 39.6t/a，统一收集后由环卫部门定时清运并送至城市垃圾处理场进行处理。

4、噪声

本本工程高噪声设备主要有：风机以及各类泵、极板自动处理机械装置等，其噪声值一般在 80dB(A)左右以下，对强噪声源均设置减振装置和消音器，并利用建筑隔音减少噪声。

第 3 章 危险、有害因素辨识

3.1 危险有害物质分析

根据《危险化学品目录》（2022 调整版）等，本项目生产过程中涉及的危险化学品有氢氧化钠溶液 32%、硫酸、硫酸镍、硫酸钴、硼酸等。

根据《高毒物品目录》（2003 年版），本项目生产过程中涉及高毒化学品：硫酸镍。

根据《易制毒化学品管理条例》及《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018 版），本项目生产过程中涉及的硫酸属于第三类易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），本项目不涉及易制爆危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 1 号）进行辨识，本项目不涉及特别管控危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录》，拟建项目不涉及重点监管的危险化学品。

3.2 各危险化学品理化性质及危险特性表

拟建项目涉及的主要危险、有害物质的理化特性详述如下表所示：

1、硫酸的理化特性

表 3.2.1-1 硫酸的理化特性表

中文名称：	硫酸
英文名称：	sulfuric acid;
分子式：	H_2SO_4
相对分子质量：	98.08
CAS 号：	7664-93-9
危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1
化学类别：	无机酸
主要成分：	含量工业级 92.5%或 98%
外观与性状：	纯品为无色透明油状液体，无臭。

主要用途：	用于生产化学肥料，在化工、医药、石油提炼等工业也有广泛的应用。
健康危害	
侵入途径：	吸入、食入。
健康危害：	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔，腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅人眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
皮肤接触：	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
理化特性	
燃烧性：	不燃
闪点：	（℃）无意义
爆炸下限：	（％）无意义
引燃温度：	（℃）无意义
爆炸上限：	（％）无意义
最小点火能：	（mJ）无意义
最大爆炸压力：	（MPa）无意义
危险特性：	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
灭火方法：	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
泄漏应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
贮运注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱灰、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
防护措施：	车间卫生标准 中国 MAC（mg/m^3） 2 前苏联 MAC（mg/m^3） 1 美国 TVL-TWA ACGIH1mg/m^3 美国 TLV-STEL ACGIH3mg/m^3 检测方法氰化钡比色法。 工程控制 密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护 可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护 穿橡胶耐酸碱服。 手防护 戴橡胶耐酸碱手套。

	其它　工作场所禁止吸烟。进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的习惯。
理化性质：	熔点（℃）　10.5　沸点（℃）　330.0 相对密度（水＝1）　1.83 相对密度（空气＝1）　3.4 饱和蒸气压（kPa）　0.13（145.8℃） 辛醇/水分配系数的对数值 燃烧热（Kj/mol）　无意义 临界温度（℃）　临界压力（MPa） 溶解性　于水混溶。
稳定性和反应活性：	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件 禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。 燃烧（分解）产物：氧化硫。
毒理学资料：	急性毒性 LD_{50} 2140mg/kg（大鼠经口） LC_{50} 510mg/m^3，2 小时（大鼠吸入）； 320mg/m^3，2 小时（小鼠吸入）
环境资料：	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
废弃：	处置前应参阅国家和地方有关法规。废物贮存参见“储运注意事项”。缓慢加入纯碱-硝石灰溶液中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入下水道。
其他信息	
包装分类：	I
包装标志：	20
包装方法：	螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。
运输注意事项：	运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

2、氢氧化钠理化特性

表 3.2.1.2 氢氧化钠溶液的理化特性表

中文名称：	氢氧化钠溶液；烧碱
英文名称：	sodiun hydroxide;caustic soda;
分子式：	NaOH
相对分子质量：	40.01
CAS 号：	1310-73-2
危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1
化学类别：	无机碱
主要成分：	含量工业品一级≥99.5；二级 99.0%。
外观与性状：	白色不透明固体，易潮解。
主要用途：	用于石油精炼、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
健康危害	
侵入途径：	吸入、食入、皮肤接触。
健康危害：	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
皮肤接触：	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。
眼睛接触：	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入：	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
理化特性	
燃烧性：	不燃
闪点：	（℃）无意义
爆炸下限：	（%）无意义
引燃温度：	（℃）无意义
爆炸上限：	（%）无意义
最小点火能：	（mJ）无意义
最大爆炸压力：	（MPa）无意义
危险特性：	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
灭火方法：	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。
泄漏应急处理：	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
贮运注意事项：	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。
防护措施：	车间卫生标准中国 MAC（mg/m^3） 0.5 美国 TVL-TWA OSHA2mg/m^3 美国 TLV-STEL ACGIH2mg/m^3 检测方法酸碱滴定法；火焰光度法工程控制密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护 可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护 呼吸系统防护中已作防护。身体防护 穿橡胶耐酸碱服。手防护戴橡胶耐酸碱手套。其它 工作现场严禁吸烟。进食和饮水。饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
理化性质：	熔点（℃） 318.4 沸点（℃） 1390 相对密度（水＝1） 2.12 相对密度（空气＝1） 无资料饱和蒸气压（kPa） 0.13（739℃）辛醇/水分配系数的对数值燃烧热（Kj/mol） 无意义临界温度（℃）临界压力（MPa）溶解性 易溶于水，乙醇、甘油，不溶于丙酮。
稳定性和反应活性：	稳定性 稳定 聚合危害 不聚合 避免接触的条件 潮湿空气。 禁忌物强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。 燃烧（分解）产物 可能产生有害的毒性烟雾。
毒理学资料：	急性毒性 LD_{50}：无资料 LC_{50}：无资料
环境资料：	由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生物应给予特别注意。
废弃：	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入下水道。高浓度对水生生物有害。
其他信息	
包装分类：	I
包装标志：	20
包装方法：	小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。

3、硫酸镍的理化特性

表3.2.1-3 硫酸镍的理化特性

标	中文名：	硫酸镍

识	英文名：	Nickel sulfate；Niokel monosulfate hexahydrate
	分子式：	$NiSO_4·6H_2O$
	分子量：	262．86
	CAS 号：	10101—97—0
	RTECS 号：	QR9600000
	UN 编号：	
	危化品序号：	1318
	IMDG 规则页码：	
理化性质	外观与性状：	绿色结晶，正方晶系。
	主要用途：	主要用于电镀工业及制镍镉电池和其他镍盐，也用于有机合成和生产硬化油作为油漆的催化剂。
	熔点：	
	沸点：	840(无水)
	相对密度(水=1)：	2．07
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa)：	
	溶解性：	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	引燃温度(℃)：无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。
	燃烧(分解)产物：	氧化硫。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	强氧化剂。
	灭火方法：	不燃。火场周围可用的灭火介质。
包装与储运	危险性类别：	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 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1A 生殖毒性,类别 1B 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 1
	危险货物包装标志：	

	包装类别：	
	储运注意事项：	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。包装必须完整密封，防止吸潮。应与氧化剂分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
毒性危害	接触限值：	中 国 MAC：0．5mg[Ni]／m^3 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：ACGIH 0．1mg[Ni]／m^3 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	
	健康危害：	吸入后对呼吸道有刺激性。对本品敏感的个体，可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。粉尘对眼睛有刺激性。皮肤接触可引起变应性皮肤损害，主要表现为皮炎和湿疹。皮损多局限于局部，亦可蔓延至全身，常伴有剧烈的瘙痒，故称为“镍痒症”。摄入大量本品可引起恶心、呕吐和眩晕。镍及其盐类为确认的职业性致癌物。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触：	立即翻开上下眼睑-，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：	误服者嗽口，给饮牛奶或蛋清，就医。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，加强通风。
	呼吸系统防护：	作业工人应戴口罩。
	眼睛防护：	可采用安全面罩。
	防护服：	穿工作服。
	手防护：	必要时戴防护手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置：		戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

4、硫酸钴的理化特性

表3.2.1-4 硫酸钴的理化特性

标识	中文名：	硫酸钴；赤矾
	英文名：	Cobalt sulfate；Cobaltous sulfate
	分子式：	$CoSO_4·7H_2O$
	分子量：	281．15
	CAS 号：	10124—43—3
	RTECS 号：	
	UN 编号：	
	危化品序号：	1315
	IMDG 规则页码：	
理化性质	外观与性状：	玫瑰红色单斜晶体。
	主要用途：	用于制陶瓷釉料、油漆催干剂和镀钴等。
	熔点：	96～98
	沸点：	420(一 7H20)

	相对密度(水=1)：	1．948(25℃)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa)：	
	溶解性：	溶于水、甲醇，微溶于乙醇。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
	燃烧热(kj/mol)：	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件：	
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	
	闪点(℃)：	
	自燃温度(℃)：	
	爆炸下限(V%)：	
	爆炸上限(V%)：	
	危险特性：	受高热分解，放出有毒的烟气。
	燃烧(分解)产物：	氧化硫。
	稳定性：	稳定
	聚合危害：	不能出现
	禁忌物：	潮湿空气。
	灭火方法：	不燃。火场周围可用的灭火介质。
包装与储运	危险性类别：	呼吸道致敏物,类别 1 皮肤致敏物,类别 1 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 2 生殖毒性,类别 1B 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 1
	危险货物包装标志：	
	包装类别：	
	储运注意事项：	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。专人保管。保持容器密封。防止受潮和雨淋。操作现场不得吸烟、饮水、进食。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天搬运要妥善遮盖。分装和搬运作业要注意个人防护。
毒性危害	接触限值：	中 国 MAC：未制订标准 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：未制订标准 美国 TLV—STEL：未制订标准
	侵入途径：	吸入 食入
	毒性：	LD50：389mg／kg(大鼠经口)(雌)；87lmg／kg(大鼠经口)(雄) LC50：
	健康危害：	本品粉尘对眼、鼻、呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用。引起咳嗽、呕吐、腹绞痛、体温上升、小腿无力等。．皮肤接触可引起过敏性皮炎、接触性皮炎。
急救	皮肤接触：	用肥皂水及清水彻底冲洗。就医。
	眼睛接触：	拉开眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟。就医。
	吸入：	脱离现场至空气新鲜处。就医。
	食入：	误服者，口服牛奶、豆浆或蛋清，洗胃。就医。

防护措施	工程控制：	密闭操作，局部排风。
	呼吸系统防护：	可能接触其粉尘时，佩戴防尘口罩。紧急事态抢救或逃生时，应该佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护：	可采用安全面罩.
	防护服：	穿相应的防护服。
	手防护：	戴防护手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处置：		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，小心扫起，避免扬尘，倒至空旷地方深埋。用水刷洗泄漏污染区，经稀释的污水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

5、硼酸

表3.2.1-5 硼酸的理化特性

标识信息	**分子式**	H_3BO_3	**分子量**	61.84	**CN 号**	81007
	CAS 号	10043-35-3	**UN 号**	9141		
	危险性类别：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 生殖细胞致突变性,类别 2 致癌性,类别 1A 生殖毒性,类别 1B 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 1					
理化特性	**外观性状：**	绿色结晶,正方晶系。		**溶解性**	易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。	
	熔点	185℃	**临界温度**	无意义	**相对密度**	（水=1）1.44(15℃)
	沸点	300℃	**临界压力**	无资料	**蒸气密度**	无资料
	燃烧热	无资料	**最小点火能**	无资料	**饱和蒸气压**	无资料
燃烧爆炸危险特性	**燃烧性**	本品不燃，具刺激性。	**建规火险分级**	丁类	**燃烧产物**	氧化硼
	闪点	无意义	**自燃温度**	无意义	**爆炸极限**	无意义
	危险特性：受高热分解放出有毒的气体。					
	聚合危害	不聚合			**稳定性**	稳定
	禁忌物	强氧化剂。				
	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。					
包装与储运	**包装标志**：20；**包装类别**：Z01；**包装方法**：螺纹口或磨砂口玻璃瓶木箱；陶瓷罐外木箱或半花格箱。 **储运注意事项**：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。					
毒性与	**毒理资料**：LD_{50}：无资料；LC_{50}：无资料。					
	侵入途径：吸入、皮肤接触。					

健康危害	**健康危害**：工业生产中，仅见引起皮肤刺激、结膜炎、支气管炎，一般无中毒发生。口服引起急 性中毒，主要表现为胃肠道症状，有恶心、呕吐、腹痛、腹泻等，继之发生脱水、休克、昏迷或急性肾功能衰竭，可有高热、肝肾损害和惊厥，重者可致死。皮肤出现广泛鲜红色疹，重者成剥脱性皮炎。本品易被损伤皮肤吸收引起中毒。**慢性中毒**：长期由胃肠道或皮肤吸收小量该品，可发生轻度消化道症状、皮炎、秃发以及肝肾损害。
	接触限值：无资料。
急救	**皮肤接触**：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 **眼睛接触**：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 **吸入**：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 **食入**：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。
防护措施	**工程控制**：生产过程密闭，加强通风。**呼吸系统防护**：空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。**眼睛防护**：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防毒物渗透工作服。**手防护**：戴橡胶手套。**其他防护**：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。小心扫起，转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。

3.3 主要危险、有害因素类型分析

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB13861-2022）等标准规范，该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息、触电、物体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、淹溺、化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、噪声与振动等。

3.3.1 中毒、窒息

1、在生产、储存过程中因个人防护用品配备或使用不当，人员长期低浓度反复接触造成健康损害或引起职业病。

2、长期在有毒物质环境下工作，造成人员慢性中毒或健康损害。

3、装卸、储存、输送、使用等主要有毒物质对人体的健康危害如下：

硫酸：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。

4、项目存在硫酸、硫酸钴、硫酸镍等均具有一定的毒性，硫酸镍为高毒化学品，这些有毒物质场所或作业区域，存在中毒的可能性。

5、当储罐、反应槽、管道、废水处理池等属受限空间，当进入受限空间作业时，若置换、清洗不合格或劳动防护不规范，入罐、槽、池等作业时，可能发生中毒窒息、甚至死亡事故。

6、作业场所发生中毒的可能性，途径分析如下：

输送管道发生事故的可能性主要是管道损坏造成的泄漏，从而造成人员中毒。发生管道泄漏造成人员中毒可能性主要有：

1)管道架空敷设，跨越厂区道路，被厂内行驶的车辆撞断。

2)管道长期运行，因自重及应力造成变形损坏，或造成法兰连接面垫子松动，法兰拉脱等引起泄漏。

3)管道材质与输送的介质发生化学反应造成局部穿孔泄漏。

4)管道拆开检修时残液流出。

7、许多生产装置都大型化了，高大，容积大，维护保养或检维修作业可能进入容器内或设备内，若未对系统或设备进行彻底置换，人员进入容器或设备后通风不良，或未设监护或监护不到位或离岗，或从业人员未按规定使用合格的防护用品，均可能导致中毒或窒息。

8、检修进未置换合格，人员进入设备、容器内作业引起中毒。

9、其他

1)人员误服，液体装卸时人体接触到有毒物质并饮水、进食。

2)进入设备内作业，由于设备内未清洗干净或通风不良，挥发造成人员中毒、窒息。

3)人员因工作需要接触到上述物料等，如未使用合格的劳动防护用品，可能造成中毒或引起职业病。

10、在生产作业中人员不慎接触硫酸钴、硫酸镍，或误服，可能导致中毒。

11、拟建项目如果发生火灾爆炸事故可能导致物料泄漏，进而导致人员中毒和窒息。

3.3.2 火灾、爆炸

1、生产工艺过程中的火灾分析

火灾、爆炸是建设项目的最主要危险因素之一。

1）发生事故主要可能性有：

（1）拟建项目使用原料中有硫酸等酸性物料，遇金属如铁等易反应生成氢气，如聚集遇火源或受热会发生火灾、爆炸。

（2）拟建项目电积过程中可能会产生氢气，如聚集遇火源或受热会发生火灾、爆炸。

（3）危险化学品在储存过程中，若未严格按照要求实行隔离、隔开储存，禁忌物相互作用可能引发火灾、爆炸事故。

（4）危险场所设备检修动火作业时，若没有申报批准或安全措施落实不到位，违章进行动火作业，有发生火灾、爆炸危险。

（5）供电系统设备、线路等因腐蚀、检修更换不及时，有发生断路、短路、跳闸等危险，直接危及生产系统中物料的安全，引发火灾或爆炸。

（6）生产装置的避雷装置不健全、接地电阻超标、接地下线断路等原因，有遭遇雷击引发火灾爆炸的危险。

（7）生产区因管理不严，无关人员进入厂区，不遵守禁止烟火的规定，在厂区内吸烟，有引发火灾爆炸的危险。

（8）如果2108车间厂房防雷装置接地电阻值偏大，可能造成雷击，雷电直击或间接放电可燃物，能引发火灾爆炸事故。

（9）短路、过载、接触不良、铁芯发热、散热不良等原因造成电气设备过热，可能烤燃电气周边的可燃物，引发火灾事故。

（10）拟建项目硫酸储罐、高位槽等如果有氢气聚集，检维修动火作业前未对该风险进行辨识和管控，可能会造成火灾爆炸事故。

2）可能触发火灾与爆炸事故的主要点火源有：

项目存在能够引起物料着火、爆炸的火源很多，主要包括明火、雷电、静电、电气火花、撞击摩擦热、物理爆炸能、高温物体及热辐射等。

（1）明火

建设项目存在的明火主要为检修动火、吸烟、电气焊动火、打水泥等；另外，厂区存在原料运输，机动车辆进入，机动车辆尾气排放管带火也是点

火源之一。

（2）电气火花

建设项目中使用高、低压电气设备、设施，包括变电站、配电房、电缆、电线、用电设备等，如采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，电气线路、设施的老化，防雷、防静电设施不齐全，违章用电、超负荷用电等均会引起火灾。

（3）静电和雷电

液体危险化学品在生产贮运过程中，会发生流动、喷射、过滤、冲击、充灌和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，静电荷会积聚产生静电。当静电积聚到一定程度时，就可能因火花放电而产生火灾、爆炸事故。

雷电具有极高的电压和极大的电流，破坏力很大，如未采取相应的防雷设施，或采取了必要的防雷措施，但在以后的生产中如因重视不够、维护不良，仍有可能因防雷系统局部损坏或故障而遇到雷电袭击。

（4）机械撞击

检修时忽视动火规定，在禁火、易燃易爆场所采用非防爆工具（如铁锤、撬棍、带钉鞋底与地面摩擦等），因摩擦、撞击而产生火花。

2、公用工程及辅助设施的影响

1）突然停电造成控制系统无法正常工作，使生产过程出现异常，得不到有效处理导致火灾爆炸。

2）生产及储存过程中使用的温度、压力、液位、流量等仪器、仪表不准确或损坏，造成工艺偏差，可诱发火灾爆炸危险。

3、设备施工、检修过程的火灾、爆炸危险性分析

1）质量缺陷或密封不良

生产装置或储罐、管道、机泵在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封选型不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

2）检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成

火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引起泄漏并引发火灾、爆炸事故。

3）单台或部分设备检修前未制定相应的方案，未进行相应的隔绝和置换不合格，在检修过程中发生火灾、爆炸事故。

4）动火作业时未严格执行作业票证制度，未对设备进行清洗置换、分析，进行动火作业，引发火灾、爆炸事故。

5）如果硫酸储槽检修时盲目动火、焊割过程中产生的热量远远大于引燃氢气所需的热量。氧乙炔焊割时，最高温度在3000℃以上。在焊割时、火花飞溅、熔渣散落、极易引起氢气爆炸。用铁器工具敲击储槽人孔等处产生火花也能引起氢气爆炸。

4、电气火灾

建设项目中使用高、低压电气设备、设施，包括高、低压配电房、电缆、电线、用电设备等，如采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，电气线路、设施的老化，违章用电、超负荷用电等均会引起火灾。

5、受限空间作业危害

该项目存在硫酸储罐等封闭场所，当这些设备检修时，需进行受限空间作业，若检修前置换、清洗不合格，即入罐、槽作业、动火作业和其他检修作业时，可发生中毒、窒息、灼烫以及火灾爆炸等事故。

3.3.3 高处坠落

拟建项目建构筑物及设备、设施较高，涉及高处作业平台较多，经常需要高处作业，若生产场所梯子、设备平台及高处通道等部位以及各种设备的梯子等设施质量差、焊接不牢固或操作人员未采取有效的安全防护措施或未使用可靠的安全保护装置，较易发生高处坠落事故。引发其事故的主要原因分析如下：

1.各高处作业平台无安全防护栏、坑（沟）盖板等设施，或设施损坏、设置不规范。

2.未为高处作业人员配备安全带（绳）、安全帽或高处作业时，未采取其它有效的安全保护措施。

3.高处作业时不按规定使用安全保护装置或安全防护装置有缺陷。

4.违章作业或疏忽大意，疲劳过度或酒后作业。

5.高处作业安全管理不到位。

6.在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

3.3.4 机械伤害

拟建项目区域使用的传（转）动机械设备（如各种泵等）未设置可靠的安全防护装置，或设备有缺陷，违章作业等，易发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故。

导致机械伤害事故的主要因素分析如下：

1.机械设备安全防护装置缺乏、损坏或被拆除、未恢复等。

2.违章作业或操作不当。

3.未按规定穿戴劳动保护用品，操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位。

4.不停机检修设备或在不安全的机械上停留、休息。

5.在停车检修和正常作业时，机器突然被别人误启动。

6.作业场所照明不良或着装不符合要求，致使人体或衣服的衣角、下摆、袖口或手套的一角等不慎接触到高速旋转的部件而被缠绕，进而把身体卷入而引起绞伤。

其它可能导致事故的原因。

3.3.5 物体打击

物体打击，是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。拟建项目区域导致物体打击的原因分析如下：

1.高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成物料或装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击。

2.高空抛物，未划定警戒线，无人监护。

3.高大建（构）筑物倒塌，支架搭设和拆除时违章作业。

4.物件设备摆放不稳，倾覆。

5.易滚动物件堆放无防滚动措施。

3.3.6 触电

拟建项目生产过程中涉及的用电设备较多，在各用电区域存在着直接接触电击和间接触电的危险。引发触电事故的主要原因，除了设计缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的。其引发触电事故的主要原因分析如下：

1.拟建项目配电间、高压配电室等未配备绝缘工器具或者工器具失效、未定期校验，可能会造成触电事故。

2.拟建项目配电间、高压配电室等处操作台前未设置绝缘垫等安全措施，可能造成人员触电事故。

3.拟建项目电积槽等设备设施涉及的电压较高，如果安装不符合用电安全规范，可能造成触电事故。

4.拟建项目整流设备的不当使用和维护，由于设备故障、违规操作或维护不当等原因，可能导致电流泄漏或设备短路，从而引发触电事故。

5.装设地线失效，或线路检修时未装设或未按规定装设接地线。

6.违章作业，线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电。

7.在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施。

8.引线摆动碰地、触及带电体。

9.未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效。

10.工作人员在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走。

11.工作人员擅自扩大工作范围。

12.电气设备的金属外壳不接地，操作人员未戴绝缘手套。

13.在电缆沟或金属容器内工作不使用安全电压照明。

14.在潮湿地区、金属容器内或配电柜前工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人。

15.在设备停电检修时，由于未采取完善可靠的安全措施，如未装临时接地线，未悬挂必要的安全标识等，致使值班人员在操作其它设备送电时，误

将正在检修的设备送电，致使在设备上进行检修的工作人员触电。

拟建项目生产区配电场所、用电设备、电气线路处均有发生触电可能。

3.3.7 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。拟建项目使用的原辅料以及产品通过汽车运输时，可能会引发车辆伤害事故，车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素，引发车辆伤害的主要原因分析如下：

1.违章驾车：指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱正常的企业内搬运秩序，致使事故发生。如酒后驾车，疲劳驾车，非驾驶员驾车，超速行驶，争道抢行，违章超车，违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

2.疏忽大意：指当事人由于心理或生理方面的原因，没有及时、正确的观察和判断道路情况而造成失误，如情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等都可能造成注意力下降，反应慢，表现出嘹望观察不周，遇到情况采取措施不及时或不当，也有的只凭主观想象判断情况或过高地估计自己的经验技术，过分自信，引起操作失误导致事故。

3.车况不良：车辆的安全装置如转向、制动、喇叭、照明；后视镜和转向指示灯等不齐全有效；车辆维护修理不及时，带“病”行驶。

4.道路环境：道路条件差、因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

5.管理因素：车辆安全行驶制度不落实，管理规章制度或操作规程不健全，非驾驶员驾车，车辆维修不及时，交通信号、标志、设施缺陷。

3.3.8 起重伤害

起重伤害是指起重设备安装、检修、试验中发生的挤压、坠落，运行时吊具、吊重的物体打击和触电事故。本项目生产过程中使用行车、或施工过程中用于设备的吊装或检修。如因起重设备安全附件失灵或人为拆除，违章作业，钢丝绳断裂，指挥信号失误，吊物下站人等或检修时未使用相应的防护用品，可能造成起重伤害事故。

3.3.9 灼烫

拟建项目涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液、蒸汽等危险有害介质。

1）拟建项目发生化学灼伤事故的主要原因分析如下：

涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料作业区域未设置规范的安全警示标识，或作业人员未执行安全操作规程、未穿戴劳动防护用品等直接接触到或吸入腐蚀性物质以及溅入眼内、误食等，导致化学灼伤事故。

涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料生产装置区的洗眼器、冲洗设施设置数量不足、位置不明显或现场通道不畅通等均有可能因作业人员接触到腐蚀化学品得不到及时冲洗而引发化学灼伤危险。

2）拟建涉及的蒸汽等相关设备、管道，如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，有造成人员烫伤的危险；生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险；存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

3.3.10 淹溺

淹溺主要是由于人跌入水中，水进入人体呼吸气管后，由于窒息缺氧而产生昏迷，救治不及时会造成人员死亡。

该项目涉及消防水池、事故应急池、车间污水收集池等，在安装、检修、生产过程中由于作业人员操作不当；违章操作；光线不足；没有安全警示标识，标识不清；或防护措施不到位，不慎跌落其中，可能造成淹溺事故。

3.3.11 其它危险性分析

本项目在生产过程中存在各类危险、有害因素，现参照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）的规定，综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，以及项目生产过程中在人、物、环境、管理等方面固有或潜在的危险、有害因素进行辨识分析。

1、人的因素

人的因素包括心理、生理性危险和有害因素及行为性危险和有害因素，

若从业人员在作业过程中，存在心理、生理性及行为性危害因素，均有可能导致安全事故的发生。

1）心理、生理性危险和有害因素心理、生理性危险和有害因素主要有负荷超限、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常、辨识功能缺陷等。

（1）负荷超限

工作场所的操作平台，工器具、物料等厂内运输，各设备噪声，光照过强等，均有可能造成负荷超限，包括体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限及其他负荷超限。若作业人员负荷超限时，会引起疲劳、劳损、心烦意乱等现象，容易导致误操作，从而引发安全事故。

（2）健康状况异常

若作业人员在伤、病期进行作业，则情绪易波动，精力难以集中，思维判断及动作失误增多，可能会增加事故发生的概率。

（3）从事禁忌作业

若安排患有职业禁忌症的作业人员从事相关职业，则可能使作业人员比一般职业人群更易于遭受职业危害和罹患职业病或者可能导致原有自身疾病病情加重，从而引发安全事故。比如：高血压、心脏疾患、肾脏疾患、神经系统疾患、糖尿病、甲状腺功能亢进等是高温场所作业人员的禁忌；中度以上传导性耳聋、II期和III期高血压是噪声场所作业人员禁忌；本项目存在登高作业，高温作业、噪声环境作业等，所以本项目对人员安排应充分考虑。

（4）心理异常

心理异常包括情绪异常、冒险心理、过度紧张等。如人的侥幸心理，逆反心理，群体心理等，作业人员心理异常则会反应出疲劳、焦虑、强迫、疑病、偏执、错觉、幻觉等现象。作业人员在心理异常状态下进行作业，会受自身心理变化的约束、支配和影响，未能及时辨识出设备缺陷或事故隐患，甚至发生误操作或判断，影响安全生产。

（5）辨识功能缺陷

辨识功能缺陷主要包括感知延迟和辨识错误。若工作人员未进行安全教育培训，对项目工艺及设备等缺乏了解，在紧急情况及设备非正常状态下，

不能及时感知作出正确的操作，或判断失误，发生误操作，导致安全事故的发生。

2）行为性危险和有害因素行为性危险和有害因素有指挥错误、操作错误、监护失误等。

（1）指挥错误

指挥错误一般是指生产过程中各级管理人员的指挥错误，比如在不具备安全生产的条件下强行下令作业；各级管理人员没有树立安全第一的思想，没有对员工的生命安全高度负责，急功近利，重生产，未认识到安全生产的重要性；安排生产计划及工作任务时，未对工作实际情况及可能发生的变故进行分析，未安排合适人员进行相关作业；自身安全技能有限，存在经验主义、冒险主义、马虎、麻痹、逞强心理等，均可能造成指挥错误或违章指挥，引发安全事故。

（2）操作错误

项目作业人员未根据公司制定的操作规程进行作业，比如作业人员未按操作规程进行操作，作业人员未按要求填写工作票和操作票进行作业，或未认真审核工作票，对工作票中的错误不能及时发现并纠正；使用不合格的操作票，作业人员对操作指令理解不正确，作业人员专业知识欠缺或工作态度不认真，造成操作错误等。

（3）监护失误

项目作业过程中，需要有监护人监护的作业，如动火作业等，若监护人失误、失责，以及监护人员的脱岗，造成安全规章执行不到位，则可能导致安全事故的发生

二、物的因素

1、物理性危险和有害因素

1）设备、设施缺陷

该项目的设施设备，如因设备基础、本体腐蚀、强度不够、安装质量低、密封不良、运动件外露等可能引发各类事故。

2）电危害

该项目设置变电设施、电气设备、设施，可能发生带电部位裸露、漏电、雷电、静电、电火花等电危害。

3）噪声和振动危害

本项目噪声、振动伤害主要分布在生产车间等设备工作场所，以及泵房等场所。

本项目使用的料液泵、电机、搅拌机械类电机，风机类电机等设备是产生噪声与振动的主要设备。产生的噪声能引起职业性噪声聋、耳外伤等，影响人的生理机能，造成神经紧张、失眠、心血管疾病及消化不良等；噪声干扰睡眠和正常交谈，降低工作效率，使人烦躁、易怒，会使操作人员的失误率上升，严重的会导致事故发生。根据国家职业卫生标准《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010），工作地点日接触噪声时间 8 小时，噪声声级不得超过 85dB（A）。设备振动会造成设备的加速磨损和建筑物的损坏，同时还影响操作工人的身心健康。

4）运动物危害

该项目中存在机械运动设备，在工作时可能发生机械伤人，另外，高处未固定好的物体或检修工具、器落下、飞出等。运输车辆可能因各种原因发生撞击设备或人员等。

5）明火

包括检修动火，违章吸烟及汽车排气管尾气带火等。

6）作业环境不良

该项目作业环境不良主要包括高温高湿环境、气压过高过低、采光照明不良、作业平台缺陷、有毒有害物质及自然灾害等。

7）信号缺陷

该项目信号缺陷主要是设备开停和运行时信号不清或缺失。

8）标志缺陷

该项目标志缺陷主要可能在于未设置警示标志或标志不规范，管道标色不符合规定等。

2、化学性危险、有害因素

1）易燃易爆性物质

本项目电解过程异常状况下会产生氢气属于易燃气体，或者硫酸若发生泄漏，与金属制品产生氢气，遇到明火、静电或者高温易发生火灾爆炸。因此，本项目存在火灾爆炸危险因素。

2）有毒、有害物质

根据《职业性接触毒物危害程度分级》：建设项目在生产中涉及的具有毒性危险、有害物质主要是硫酸（Ⅲ级危害）、氢氧化钠（Ⅳ级危害），以及酸溶工艺产生的尾气等。

3）化学灼伤及腐蚀危害物质

项目涉及的较多硫酸、32%氢氧化钠溶液等物料具有较强腐蚀性，在生产装置区及储存罐区等处发生泄漏时，就会对现场及附近建（构）筑物、设备及管道、地坪、设备基础、操作平台、仪表、电气设施等造成腐蚀性损坏，影响生产安全。化学腐蚀除会损坏设备、设施，降低设备的使用年限外，还会因楼梯、平台被锈蚀造成强度降低发生人员坠落等事故，或因电线、电器设备被腐蚀造成短路、绝缘片毁坏等引起电气火灾事故。因此，腐蚀危害也是生产必须重点防范的危险、有害因素之一。拟建项目发生化学腐蚀、化学灼伤事故的主要原因分析如下：

(1)涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料的生产装置、设备、成品储罐及其输送管道未定期进行防腐处理或防腐蚀材料质量缺陷、脱落且未及时修复。

(2)涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀物料的生产装置、设备及装车区的地面、建（构）筑物或硫酸储罐区地面、围堰内侧等未进行防腐蚀处理或处理不符合要求。

(3)硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料输送管道、阀门及其连接处或泵体密封不良或者未设置放喷溅措施，管道及附件、泵类及储罐设备的防腐内衬破坏等导致腐蚀性物料泄漏而未及时处理，造成设备、管道或建（构）筑物、地面被腐蚀。

(4)涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料作业区域未设置规范的安

全警示标识，或作业人员未执行安全操作规程、未穿戴劳动防护用品等直接接触到或吸入腐蚀性物质以及溅入眼内、误食等，导致化学灼伤事故。

涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等腐蚀性物料生产装置区的洗眼器、冲洗设施设置数量不足、位置不明显或现场通道不畅通等均有可能因作业人员接触到腐蚀化学品得不到及时冲洗而引发化学灼伤危险。

三、环境因素

主要包括项目周边环境、气候以及室内、室外等作业（施工）环境。

1）项目恶劣气候与周边环境因素

项目厂址中若对气象、地质、设备选型、环境、交通、电网、经济等方面存在的不利安全因素，考察、论证不合理，有可能导致项目厂址失误。

（1）场址如果与该区的总体规划产生矛盾，规划不合理，将有可能与相应规划产生冲突或布置在压矿、旅游景点和文物、古迹、自然保护区、珍稀野生动植物保护区、军事设施、导航台和通讯电台、水库级保护区范围等，对区域设施有影响区域范围内。

（2）与周边的居民区距离未按要求进行保持安全距离，将有可能对居民区造成毒物、噪声等方面影响，影响居民的正常起居。

（3）在遭遇恶劣自然灾害如地震、台风、雷电、洪水等因素情况下，厂内存在特种设备，极易引起火灾、爆炸事故。

2）总平面布置环境因素

项目存在易燃物质及易爆设备，如果易燃、易爆区域与无易燃易爆物质区域未分开，将会导致管理上的困难，增加安全生产的成本，进而可能会增加安全事故的发生概率。

项目建构筑物安全间距不足，极易导致小型事故的扩大化，比如小型火灾蔓延成大型火灾，项目消防救援通道不良，逃生出口设置不合理，极易导致消防救援不畅，事故损失、人员伤亡扩大化。

3）室内作业环境危害因素辨识分析

若厂内生产车间、仓库、配电室等的室内地面滑湿或室内地面不平，有可能发生作业人员摔伤事故；

若车间、仓库室内作业场所杂乱、安全通道缺陷或安全出口缺陷，在发生紧急情况下不利于作业人员的安全疏散，从而导致事故发生或恶化事故后果；若车间、仓库操作区域狭小，地面不平，极易导致人员操作失误，造成各项安全生产事故。

现场作业人员及操作室若长期处在光线不足，阴暗的作业环境里工作，会对工人的视觉器官造成损害，甚至会诱发工伤事故，更严重者会导致操作失误，造成生产上的火灾爆炸事故。

若车间内部空气不良，室内温度、湿度、气压等不适，可能导致作业人员烦躁、胸闷，甚至引发中暑等安全事故。

在设备内部等受限空间内作业时间过长，有可能导致作业人员体力不支，从而发生挤伤、磕碰或摔伤事故，或发生误操作，引发安全事故。

室内逃生通道、出口设置不良，发生火灾、爆炸等事故时会造成人员逃生不通畅，人员伤亡损失会扩大；

车间基础下沉，设备固定不牢，造成车间内设备扭曲，可能导致火灾、爆炸事故。

车间作业平台不稳定，容易导致设备坍塌、人员坠落的危险。

4）室外作业场地环境不良

（1）若作业场所及交通设施防滑处理不足，道路未进行防滑处理，冬季道路结冰，雨季道路湿滑，均有可能造成作业人员摔伤或引起车辆伤害事故。

（2）若厂内道路设计不合理，道路路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等），场内道路坡度太陡、坡度太大、护坡不牢固、可靠，有可能发生车辆伤害事故。

四、自然因素

自然因素主要包括地震、雷击、暴雨、洪水、高低气温、大风、大雾和冰雹、大雪等。

1）地震

地震具有突发性和不可预测性，是一种能产生巨大破坏作用的自然现

象，并对社会能产生很大影响。厂址所在地区抗震设防烈度为 6 度。强烈的地震可能造成建（构）筑物和设备装置、管道的破坏，进而引发坍塌、触电事故，并造成人员伤亡事故。

2）雷击

雷电是一种大气中的放电现象。产生于积雨云中。根据雷电的危害方式可分为直击雷、感应雷和滚地雷。雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析可归纳为如下三类：

（1）电磁性质的破坏：雷电放电冲击电压较高，因此可以损坏电气设备；引起短路导致火灾、反击放电火花引发火灾、爆炸事故；高电压电流窜入低压电流，造成触电事故；雷电电流流入地下，在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流迅速变化在周围空间产生强磁场，使附近导体上感应出很高的电动势，形成电磁干扰，损害计算机等电子设备，干扰信息系统，造成生产过程紊乱。

（2）热性质的破坏：强大的电流瞬间转化成热能，故在雷击通道中产生高温，易引起火灾。

（3）设备设施的破坏：由于雷电的热效应作用，能使雷电通过木纤维缝隙和其他结构缝隙中的空气剧烈膨胀，同时使其所含水分气化及其它物质分解为气体，从而使物体内部出现强大的机械力，导致设备及设施遭受严重的破坏。

本项目电气线路、厂房、框架等均有可能遭受雷电侵袭破坏，造成人员伤害和危及人身安全。防止雷击有效措施是按照规范要求设置避雷设施，并按要求定期进行检测，保证其有效性。

3）暴雨、洪水

暴雨、洪水是由较强大的降雨而形成的，其主要特点是峰高、量大、持续时间长、洪灾波及面广。当雨量过大时，生产装置车间的建（构）筑物因为漏雨，或局部排水不畅，有可能水淹厂区、损坏设备、影响生产。

4）高、低气温

在高气温和烈日暴晒下，生产人员在高气温环境下作业，易发生中暑、

疲倦，出现操作失误所造成的各种机械伤害。低气温有可能因水结冰胀破循环水系统和管道，影响生产；还可能造成人员冻伤。

本项目高温主要来自于厂区蒸汽等相关设备、管道，如未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触等，有造成人员烫伤的危险；生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险；存在高温设备的场所缺少安全警示标志，工作人员作业时未配备必要的防护用品或未正确使用防护用品、违章作业、操作失误等，均可能导致高温烫伤。

5）大风

大风是一种灾害性天气，严重时可能造成巨大的生命财产损失。大风属于快速流动的空气，平均风速大于等于6级（10.8m/s）时即可称为大风，大风对重心较高的建（构）筑物受风载荷的影响较大；也可造成设备损坏、管线断裂、输电线路倒塌等，可导致停电事故，造成人员伤亡和重大经济损失。

6）大雾

大雾天气可降低人员的能见度，对生产活动有一定影响，易造成失误，车辆伤害事故率升高。在大雾天气应避免高处作业，其他作业应设置更加明显的警示牌和警戒线。

7）大雪

如果冬季下大雪、暴雪，将增加钢结构建构筑物的荷载，有可能导致坍塌，造成人员伤亡和财产损失。

8）冰雹

冰雹属于恶劣天气，常伴随大风、大雾，冰雹降落速度较快，带有一定势能。较大的冰雹对厂内罩棚、轻质屋面等设施具有一定的破坏力，可造成压塌、砸穿等破坏；对室外作业人员可造成打击伤害，影响人员实现，易引发二次事故。冰雹天气应减少室外作业，做好预防措施。

五、管理因素

主要包括安全管理机构不健全、安全责任制未落实、安全管理规章制度不完善、安全专项投资不足、职业健康管理不完善等危害因素。

1）安全管理机构不健全

安全管理机构是落实国家有关安全生产法律法规，组织生产经营单位内部各种安全检查活动，负责日常安全检查，及时整改各种事故隐患，监督安全生产责任制落实等等，是生产经营单位安全生产的重要组织保证。

若项目运营公司未建立相应的安全管理机构或管理机构不健全，可能造成安全生产责任制无法落实，运行中发现的各种事故隐患无法及时整改，各种安全检查活动无人牵头等等问题，导致公司安全管理混乱，不能确保安全生产。

2）安全责任未落实

安全生产责任制主要指企业的各级领导、职能部门和在一定岗位上的劳动者个人对安全生产工作应负责任的一种制度。若安全生产责任未落实，就会造成职责不清，相互推诿，而使安全生产、劳动保护工作无人负责，无法进行，也造成管理不到位，工伤事故与职业病就会不断发生。

3）安全管理规章制定不完善

建立健全的各项安全管理规章制度，实现经营单位安全生产管理标准化、规范化、系统化，保障本单位安全生产的顺利进行。

①建设项目“三同时”制度未落实“三同时”制度指生产经营单位新建、改建、扩建项目和技术改建项目中的环境保护设施、职业健康与安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。若建设单位未落实建设项目“三同时”制度，安全生产源头管理缺失，导致大量安全隐患存在，有的甚至造成安全条件先天不足，很难得到有效治理和整改，极易导致事故发生，严重影响人民群众生命财产安全。

②若安全生产操作规程不规范，则操作规程不能真正起到指导生产、服务生产、保证安全生产的作用，不能有效消除作业过程中的不安全因素，不能从源头上消灭事故隐患，难以切实保障职工生命和国家财产安全。

③事故应急预案是对可能发生的事故，为迅速、有序地开展应急行动而预先制定的行动方案。应急预案的编制、评审、发布、宣传、演练、教育和培训，有利于各方了解面临的重大事故及其相应的应急措施，有利于促进各

方提高风险防范意识和能力。若事故应急预案及响应存在缺陷，则该单位可能未能做出及时的应急响应，造成应急响应不到位，应急救援未能迅速、高效、有序地开展，不能将事故造成的人员伤亡、财产损失和环境破坏降到最低限度。

④项目主要负责人、管理人员、特种作业人员及特种设备作业人员均应经相应培训后，持证上岗。从业人员应当接受安全培训，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，具备必要的安全生产知识，掌握本岗位的安全操作技能，增强预防事故、控制职业危害和应急处理的能力。若公司培训制度不完善，安全培训不到位，从业人员缺少安全生产知识、安全意识淡薄、自我防护能力差，极有可能引起伤亡事故。

4）安全专项投资不足

企业应该投入适当的资金，用于改善安全设施，进行安全教育培训，更新安全技术装备、器材、仪器、仪表以及其他安全生产设备设施，保证企业安全生产，达到国家法律、法规、标准规定的要求。

项目安全专项投资主要有用于落实安全生产措施，完善安全生产条件的资金；安全生产责任保险；生产安全事故隐患治理的资金；安全评价、安全评估、安全生产检查、安全生产检测的资金；安全生产、作业场所职业危害防治和应急救援等的设备、设施的购置、安装和维护保养的资金；安全生产培训教育、安全生产先进奖励的资金；为从业人员配备个体防护用品、职业健康体检的资金；建立应急救援队伍、开展应急救援演练的资金；为从业人员缴纳工伤保险费的资金；有关应急预案、课题研究费用；专项咨询、评审、安全设施验收费用等。

若项目运行过程中，只注重效益而忽视安全生产，或安全生产所必须的安全专项资金投入不足，从业人员在无安全生产保障的条件下作业，有可能导致伤亡事故或职业病危害，不能切实保障从业人员生命财产安全。

5）职业健康管理不完善

公司应制定职业健康管理制度，以防职工的健康在职业活动过程中受有害因素侵害，并在工作环境中采取的相应防护措施，从而将危险有害因素的

影响降到最低，根据公司的情况，应制定相应的职业健康管理制度，并定期对公司接触噪声、振动、高温等岗位的职工进行健康检查。在实行就业前、在岗时和离岗时检查。并建立职工健康档案。对从事接触职业病危害因素作业的劳动者，按照国家或地方政府部门的规定给予适当的岗位津贴。对工作场所卫生检测、健康监护和职业健康培训。

3.4 危险、有害因素及其分布表

拟建项目生产装置、公用工程及辅助设施系统可能造成作业人员伤亡的其他危险、该项目的危险有害因素有火灾爆炸、中毒窒息、化学腐蚀、化学灼伤、触电、物体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、高温烫伤、噪声等，其危险有害因素及其分布情况见下表。

表 3.4-1 危险、有害因素及其分布表

单元与场所	危险危害因素类别										
	火灾爆炸	化学腐蚀、化学灼伤	触电	机械伤害	车辆伤害	物体打击	高处坠落	高温烫伤	中毒和窒息	起重伤害	噪声
调 pH 工段	√	■	√	√		√					√
加热工段		√	√	√		√		■			√
不溶阳极电积、始极片制做工段	√	√	■	√		√			■		√
出装、烫洗工段		√	√	√		√		■		√	√
变配电	√	√	■	√							√
空压机	√		√	√		√					■

说明：■表示主要危险，√表示可能存在的危险。

3.5 危险化学品重大危险源辨识及分级

3.5.1 辨识方法介绍

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

危险化学品重大危险源可分为生产单元危险化学品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源，生产单元是指危险化学品生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以及罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及数量，危险化学品储罐以及其它容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2[见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中表 1、表 2]规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1.生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2.生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$S=q_1/Q_1+q_1/Q_2+……+q_n/Q_n\geq 1$

式中：S—辨识指标；

q_1，q_2……q_n—每种危险化学品实际存在量，t。

Q_1，Q_2……Qn—与每种危险化学品相对应的临界量，t。

3.5.2 辨识过程

1.划分重大危险源评价单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中的规定：“单元”的定义是指：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

2.重大危险源辨识

项目生产过程中涉及的危险化学品中有氢氧化钠溶液 32%、硫酸、硫酸镍、硫酸钴、硼酸等。根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 表 1 及表 2 辨识，拟建项目生产单元、储存单元涉及的危险化学品未被纳入危险化学品辨识的物质中，所以不构成重大危险源。因此，拟建项目不构成重大危险源。

3.5.3 辨识结果

由以上辨识可知：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识，该项目不构成重大危险源。

3.6 重点监管危险化工工艺

依据《国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该项目生产过程中不涉及重点监管危险化工工艺。

3.7 火灾、爆炸危险区域划分

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）中第 3.2.2 条第 3 条规定：在生产过程中使用明火的设备附近，或炽热部件的表面温度超过区域内可燃物质引燃温度的设备附近的可划为非爆炸危险区域。

拟建项目生产厂房、仓库涉及易燃易爆物料的量很少，且经通排风系统处理后，不会达到临界量，可忽略其爆炸危险，因此该场所不做防爆区域处理。

3.8 事故案例分析

3.8.1 浓硫酸遇氯化烷烃生成光气中毒案例

2017 年 1 月 24 日江西某公司发生光气中毒事故，造成 2 人死亡，51 人中毒住院，其中 6 人重症。

一、事故经过

2017年1月24日20：40至21：20，该公司在卸三罐车发烟硫酸至罐区时，发现2#罐顶产生大量蒸气和烟气，整个卸车区全部被该蒸气和烟气笼罩，卸车主管向公司领导报告情况，公司立即启动应急预案，生产车间停车，员工疏散撤离。总经理，主管安全的生产副总经理带领公司事故应急救援成员进行处置，堵漏，同时报告当地政府，说明情况。22：20蒸汽和烟气得到控制，总经理宣布事故应急处置完毕，事故应急救援成员撤离现场。并向来现场的当地政府、各部门的领导报告事故应急处置情况，请政府和部门领导及应急救援成员撤离现场。25日0：50左右，陆续出现人员不适，呕吐，咳嗽，呼吸急促等。然后总经理，副总经理等送医，总经理、副总经理先后于当天下午和26日死亡。51人住院治疗，6人重症。后来这些人经治疗恢复健康出院。

二、原因分析

㈠、直接原因

1.供应商把含有氯化烷烃、氯化烯烃的废稀硫酸冒充发烟硫酸；

2．采购来的发烟硫酸存在质量问题，该批硫酸不属于同一厂家，同一供货方，其中第二车实际为某电化厂用于干燥后的废硫酸；

3．当天采购的发烟硫酸未经公司化验人员检验合格，将质量不合格的废硫酸卸入发烟硫酸罐内，即含水硫酸卸入发烟硫酸内，产生溶解放热现象，罐内温度升至50℃~60℃，进而发生复杂化学反应产生剧毒物光气；

4．2#发烟硫酸罐顶原有破损，修补后还有孔洞，大量的蒸气和毒气放出超出了尾气吸收系统的处理能力，尾气吸收系统吸收管口不能将含有光气、酸雾或烟气进行中和吸收处理，导致光气、酸雾或烟气随风向扩散；

5．发烟硫酸卸车作业时间为晚上，受当时罐区照度影响，卸车作业人员无法立即发现2#发烟硫酸罐罐顶出现的初期小量帽气情况；

6．企业应急处置人员未按规定穿戴供氧式空气呼吸器和防化服进入发烟硫酸罐区进行应急处置。

㈡、间接原因

1．安全生产责任制落实不到位。采购部门、卸车和化验部门，对原料

采购质量控制未尽职责。

2.对供应商的变更风险评价不足,风险控制措施严重缺失。

3．安全生产管理制度执行不力。公司规定“危险化学品到货后必须严格验收”，当天卸车前公司化验人员未按规定抽样化验（由司机自行取样化验），致使不合格的硫酸混入发烟硫酸罐内；

4．安全培训教育不到位。卸车人员、应急人员对可能的危险有害因素认识不清楚，应急处置程序不完善；应急人员在处置突发事故时，未按规定穿戴供氧式空气呼吸器和防化服。

5．设备设施管理不完善。根据规定生产设备设施必须保持完好，但发烟硫酸罐区的 2#罐顶破损出现孔洞未及时维修保养，发烟硫酸罐卸车时的烟气泄漏未经处理吸收扩散至空气中。

3.8.2 硫酸灼伤事故

1.事故经过和危害

1992 年 1 月 21 日 21 时 30 分，兰州石化公司石油化工厂酸碱站的两名操作工正在上夜班。一名操作工在处理硫酸管一个泄漏点时，大量浓硫酸突然从送酸泵盖中滋出。突如其来的意外情况，使在场的两名操作工不知所措，呆立在那里，没有及时躲闪，浓硫酸喷溅到衣服上，衣服被烧破，一名操作工的脸也被浓硫酸严重灼伤，被送到医院住院治疗。

2.事故原因

这起事故发生得很奇怪，人们不明白浓硫酸是从哪里来的。因为当时泵是关着的，送酸的管线二头阀门也都是关着的；在正常送酸时;压力最高也只能达到 0.3MPa，而从事故以后打坏的压力表来看，压力表的指针指在 0.6MPa(该压力表的最高量程为 0.8MPa)。那么是什么原因导致系统内如此高的压力，如此高的压力又是如何产生的呢？

经过事故调查组细致的调查和模拟试验，最后查明了导致事故发生的真正原因。原来，几天前气候寒冷，送酸管线发生冻堵，有关单位为了防冻，对送酸管线加了蒸汽伴管。可是，这一工艺变动没有引起酸碱站的重视。21 日 10 时，酸碱站接到送酸指令后，关上接料阀，这边酸碱站停泵后也关上

了送料阀，整个酸管线内的硫酸构成了一个死区。随着时间的推移，硫酸温度在蒸汽伴管的作用下渐渐升高，到 21 时 30 分，在逐渐升高的压力作用下，浓硫酸从送酸的泵盖中滋出，于是一起本不应该发生的事故发生了，造成中毒伤害事故。

3.防止同类事故发生的措施

事故后，兰州石化公司石油化工厂酸碱站立即采取技术措施，在酸管线上加装了循环阀。每次送酸工作结束以后，操作工将循环阀打开，使管道内多余的硫酸流人硫酸储罐内。另外，加强了送酸接酸的协调和管理。此后再没有发生压力升高导致浓硫酸滋出事故。

第 4 章 评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分理由

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元划分是在对危险、有害因素辨析的基础上，根据评价目的和评价方法的需要，将系统分成若干需要评价的单元，以提高评价的客观性和准确性。

评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置、物料的特性及危险、有害因素类别、分布状况综合考虑后，进行划分。

4.1.2 评价单元划分方法

常用的评价单元划分方法有：

1.以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1）对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2.以装置和物质特征划分评价单元。

1）按装置工艺功能划分；

2）按布置的相对独立性划分；

3）按工艺条件划分评价单元；

4）按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

5）根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；

6）将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元；

7）将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；

8）将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

4.2 评价单元划分结果

根据上述安全评价单元的划分原则和方法，将该建设项目划为以下评价单元进行安全条件评价：

1.外部安全条件评价单元；

（1）外部安全条件分析子单元；

（2）厂址评价子单元；

（3）外部安全防护距离评价子单元。

2.总平面布置评价单元；

3.生产工艺及设备评价单元；

4.公用工程及辅助系统评价单元；

5.安全管理评价单元。

第5章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、不同适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性和定量安全评价。

结合被评价单位的实际情况，针对该企业的情况，我们选择评价方法时，主要采用分析评价法、安全检查表法（SCA）、预先危险性分析评价法（PHA）、爆炸模型评价法、作业条件危险性分析法、事故树（FTA）、危险指数法、因果分析图法等进行分析评价。

上述各评价方法介绍详见本报告附件2。

5.2 各评价单元采用的评价方法

拟建项目各评价单元采用的评价方法汇总如下表所示：

表5-1 各评价单元选用的评价方法情况表

序号	评价单元名称	采用的评价方法
1.	外部安全条件评价单元	
（1）	外部安全条件分析评价子单元	安全检查表法、多米诺分析法
（2）	厂址评价子单元	安全检查表法
（3）	外部安全防护距离评价子单元	外部安全防范距离评价
2.	总平面布置评价单元	安全检查表法
3.	生产工艺及装置评价单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价法、危险度评价
4.	公用工程及辅助设施单元	事故树、作业条件危险性评价法、预先危险性分析法
5.	安全管理评价单元	因果分析图法

5.3 评价方法选择的理由

【安全检查表】：应用安全检查表可避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、有害因素（包括各类隐患）和工作漏项；安全检查表应用范围广；安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握，

能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷，减少盲目性。

【预先危险性分析法】：应用预先危险性分析（PHA）可识别与系统有关的主要危险；鉴别产生危险的原因；预测事故出现对人体及系统产生的影响；判定已识别的危险性等级，并提出针对性的安全对策措施。

【事故树分析法】：应用事故树分析法可以辨识导致事故的基本事件与人为失误的组合，可为人们提供设法避免或减少导致事故基本原因的线索，从而降低事故发行的可能性；可为导致灾害事故的种种因素及逻辑关系做出全面、简洁和形象的描述；便于查明系统内固有或潜在的各种危险因素，为设计、施工、管理提供科学依据。使有关人员、作业人员全面了解和掌握各项防灾要点；便于进行逻辑运算，进行定性、定量分析和系统评价。

【作业条件危险性评价法】：应用作业条件危险性评价法简单易行，危险程度的级别划分比较清楚、醒目。

【因果分析图法】：反映的因果关系直观、醒目、条理分明，用起来比较方便，效果好。

【外部安全防护距离评价法】：结合项目周边环境，以标准规范的要求确认该项目外部安全防护距离的符合性。

【危险度评价法】：此法是生产装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。

【多米诺分析方法】：是一种基于事故多米诺效应的安全分析方法，通过对事故场景中潜在的危险源和影响因素进行分析和评估，预测可能发生的连锁反应和后果，从而制定相应的预防和控制措施。

5.4 选用的安全评价方法简介

5.4.1 安全检查表法（SCA）简介

安全检查表（SCA）是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、评定系统安全等级分值标准内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表具有以下优点：

1.避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、危害因素（包括各类隐患）和工作漏项。

2.应用编制的系统检查表并依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。

3.对不同的检查对象检查目的由不同的检查表，应用范围广泛。

4.安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握；能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷。

5.检查人员依据安全检查表进行检查，检查结果即检查人员履行职责的凭证，能落实安全生产责任制。

5.4.3 预先危险性分析法简介

预先危险性分析（PHA）也可称为危险性预先分析，是一种对系统存在的危险性类别、出现危险状态的条件、导致事故的后果，做一概略的分析而采用的分析方法。

1.功能

1）大体识别与系统有关的一切主要危险；

2）鉴别产生危害的原因；

3）估计事故出现时对系统的影响；

4）将已经识别的危险分级，并提出削减与控制危险的措施。

2.分级标准

I级：可忽略的，不至于造成人员伤害和系统损坏。

II级：临界的，不会造成人员伤害和主要系统的损坏，并且可能排除和控制。

III级：危险（致命）的，会造成人员伤害和主要系统损坏，为了人员和系统安全，需立即采取措施。

IV级：破坏（灾难）性的，会造成人员死亡或众多伤残，及系统报废。

3.分析步骤

1）了解系统的基本目的、工艺流程及环境因素等；

2）划分系统；

3）参照类似系统的事故教训及经验，分析系统中可能出现的危险。危害及其等级；

4）确定危害的原因；

5）提出消除或控制危险的对策。

5.4.3 作业条件危险性评价法（格雷厄姆法）简介

作业条件危险性评价法是一种简便易行的评价方法，用来评价人们在某种具有潜在危险环境中作业的危险性。该法以被评价的环境与某些作为参考的环境进行比较为基础，采用专家“评分”的办法确定各种自变量的分数值，最后根据总的危险分数值来评价其危险性。该法已用于一些工业企业危险性的评价，取得较好效果。格雷厄姆和金尼认为影响危险性的主要因素有三个：

1.发生事故或危险事件的可能性；

2.暴露于这种危险环境的频率；

3.事故一旦发生时可能产生的后果。

前两者可以看作是危险概率，后者则相当于危险严重度。这样，危险性可以下式来表达：

危险性（D）＝L×E×C

式中：L——事故或危险事件发生的可能性；

E——暴露于危险环境的频率；

C——危险严重度。

1）可能性因素 L

事故或危险事件发生的可能性是与它们实际的数学概率相关联的。绝对不可能发生的事件的概率为 0，而必然发生的事件的概率则为 1。但在实际情况中，绝对不可能发生的事故是不存在的，只能说可能性极小，概率趋于 0。所以，可能性因素 L 的分数值取值范围为 1～10 具体如下表所示。

表 5.4-1 事故或危险事件发生的可能性 L 的分数值表

分数值	事故或危险事件发生的可能性
10	完全会被预料到
6	相当可能
3	不经常，但可能
1	完全意外，极少可能
0.5	可以设想，但高度不可能
0.2	极不可能
0.1	实际上不可能

2）暴露于危险环境的频率 E

操作人员出现在危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性就越大，相应的危险性也就越大。连续出现在危险环境的情况其频率分为 10，非常罕见地暴露于危险环境则为 0.5。具体分数值如下表所示。

表 5.4-2 暴露于潜在危险环境频率 E 的分数值

分数值	暴露于危险环境的频率
10	连续暴露于潜在危险环境
6	逐日在工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月暴露一次
1	每年几次出现在危险环境
0.5	非常罕见地暴露于危险环境

3）事故或危险事件的危险严重度 C

事故或危险事件对人身伤害的严重程度变化范围很大，可以从伤害直至死亡事故，规定分数值 1～100。具体分数值如下表所示。

表 5.4-3 事故或危险事件的危险严重度 C 的分数值

分数值	可能结果
100	10 人以上死亡
40	数人死亡

15	1 人死亡
7	严重伤残
3	有伤残
1	轻伤，需要救护

4）危险性程度分级

在确定了上述三个因素的分数值后，其三者的乘积即为总的危险性分数值 D。根据相关资料，将危险性程度分级的相应分数值列入下表中。

表 5.4-4 危险性程度分级的分数值

分数值	危险性程度
>320	极其危险
160~320	高度危险
70~160	显著危险
20~70	可能危险
<20	稍有危险

5.4.4 危险度评价法简介

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”的定量评价表，结合我国的《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018 年版）、《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险度评价分类》（HG20660-2000）等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个项目共同确定，其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计分，由累计分值确定单元危险度。危险度评价取值表见表 5.4-5，危险度分级图见附图 5.4-5，危险度分级表见表 5.4-6。

表 5.4-5 危险度评价取值表

分值 / 项目	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（指单元中危险、有害程度最大的物质）	1、甲类可燃气体 2、甲 A 类物质及液态烃 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 B 乙 A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 B 丙 A 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属于左述之 A、B、C 项物质
容 量	1、气体 1000m^3 以上 2、液体 100m^3 以上	1、气体 500-1000m^3 2、液体 50-100m^3	1、气体 100-500m^3 2、液体 10-50m^3	1、气体＜100m^3 2、液体＜10m^3
温 度	1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃以上使用，但操作温度在燃点以下 2、250-1000℃使用，其操作温度在燃点以上	1、250-1000℃使用，但操作温度在燃点以下 2、250℃以下使用，其操作温度在燃点以上	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下

压　力	100MPa	20-100MPa	1-20MPa	1MPa 以下
操　作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作； 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作。	1、中等放热反应（例如酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作； 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生危险的操作； 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作； 4、单批式操作。	1、轻微放热反应（例如加氢、水合、异构化、磺化、中和反应）操作； 2、在精制过程中伴有化学反应； 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作； 4、有一定危险的操作。	无危险的操作

注：①见《石油化工企业设计防火标准》中可燃物质的火灾危险性分类；

②见《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类》表 1、表 2、表 3；

③A、有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；

B、气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

$$\left\{\begin{array}{c}\text{物质}\\ 0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{容量}\\ 0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{温度}\\ 0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{压力}\\ 0\sim10\end{array}\right\}+\left\{\begin{array}{c}\text{操作}\\ 0\sim10\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{c}16\text{ 点以上}\\ 11\sim15\text{ 点}\\ 1\sim10\text{ 点}\end{array}\right\}$$

图 5.4-5 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度；

容量：物质在单元中所占数量的大小；

温度：运行温度和点火温度的关系；

压力：运行压力(超高压、高压、中压、低压)；

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 5.4-6 危险度分级表

总分值	≥16 分	11-15 分	≤10 分
等级	I	II	III
危险程度	高度危害	中度危害	低度危害

5.4.5 事故树分析法（FTA）简介

事故树分析是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后秩序和因果关系绘成程序方框图，表示导致灾害、伤害事故的各种因素间的逻辑关系。它由输入符号或关系符号组成，用以分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，为判明灾害、伤害的发生途经及事故之间

的关系，故障树分析法提供了一种最形象、最简洁的表达形式。

事故树分析的基本程序如下：

1.熟悉系统：要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图。

2.调查事故：收集事故案例，进行事故统计，设想给定系统可能要发生的事故。

3.确定顶上事件：要分析的对象事件即为顶上事件。对所调查的事故进行全面分析，从中找出后果严重且较易发生的事故作为顶上事件。

4.确定目标值：根据经验教训和事故案例，经统计分析后，求解事故发生的概率（频率），作为要控制的事故目标值。

5.调查原因事件：调查与事故有关的所有原因事件和各种因素。

6.画出事故树：从顶上事件起，逐级找出直接原因事件，到所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树。

7.定性分析：按事故树结构进行简化，确定各基本事件的结构重要度。

8.求出事故发生概率：确定所有原因发生概率，标在事故树上，并进而求出顶上事件（事故）发生概率。

9.进行比较：分可维修系统和不可维修系统进行讨论，前者要进行对比，后者求出顶上事件发生概率即可。

10.定量分析：原则上是上述 10 个步骤，在分析时可视具体问题灵活掌握，如果事故树规模很大，可借助计算机进行。目前我国 FTA 一般都考虑到第 7 步进行定性分析为止，也能取得较好效果。

5.4.6 外部安全防护距离确定流程

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）进行计算方法的选择，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）进行定量风险评价，对该项目的个人风险和社会风险的风险判定，确定项目的外部安全防护距离，对可能发生的危险化学品事故进行预测，并进行多米诺效应分析。

1、防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 5.4.6-1 个人风险基准的要求。

表 5.4.6-1 个人风险基准

防护目标	个人风险基准/（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

2、社会风险基准

通过两条风险分界线将社会风险划分为3个区域，即不可接受区、尽可能降低区和可接受区。具体分界线位置如图5.4.6-1所示。

（1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

（2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

（3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

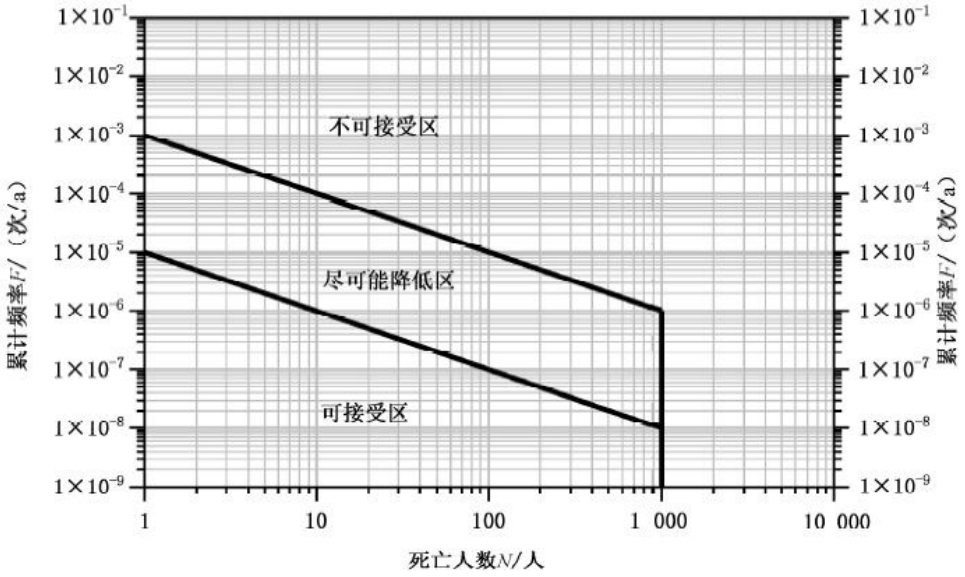
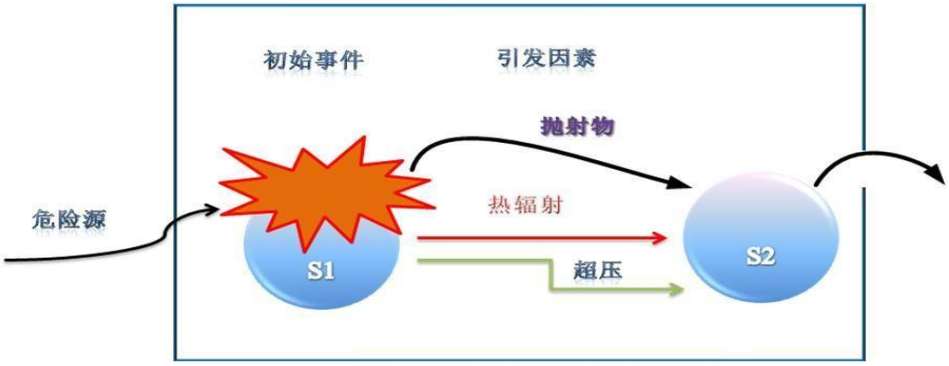


图 5.4.6-1 社会风险基准

5.4.7 多米诺（Domino）事故分析法

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 5.4.7-1。



附图 5.4.7-1　多米诺效应系统图

由于人为因素、设备问题、管理不善等问题或现象导致重大事故或因为事故危害扩大而引发周围设施及企业发生多米诺事故的可能性是存在的，一旦发生多米诺事故，给公司及园区其他企业、人员、道路交通乃至园区周边社会也将带来极大的危害。

5.4.8 因果分析图法简介

把系统中产生事故的原因及造成的结果所构成错综复杂的因果关系，采用简明文字和线条加以全面表示的方法称为因果分析法，其用于表述事故发生的原因与结果关系的图形为因果分析图。因果分析图因其形状如鱼刺，故也称鱼刺图。

第 6 章 定性、定量分析评价

6.1 主要危险、有害因素辨识与分析

6.1.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的

危险、有害因素辨识与分析是安全评价的基础。

危险因素是指系统（人、机械、材料、设施、工艺、环境）中存在的，能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。

通常情况下，二者不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

主要危险、有害因素的识别，就是找出生产、经营过程中最有可能引发重大事故，导致不良后果的人、机、物、工艺、环境和组织等，识别可能发生的事故、后果和条件，以便采取预防和控制措施。

6.1.2 辨识与分析的方法

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据拟建项目涉及的各物料的危险特性、工艺、设备和安全管理等方面进行分析，以辨识项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素。

6.1.3 危险、有害因素产生的原因

6.1.3.1 运行失控与设备故障

运行失控是指装置运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件，出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预期功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的，故障具有随机性和突发性，故障的发生一般是随机事件。造成故障发生的原因很复杂（如设计、制造、安装、腐蚀、疲劳、检查和维修保养、人员失误、环境及其它系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修、保养可使故障在预定期间内得到控

制、避免、减少。

6.1.3.2 人员失误

人员失误系指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序、方法等具有危险性的作法）产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是不可避免的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计分析是可以预测的。

6.1.3.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

6.1.3.4 环境因素

不良环境的影响包括自然环境和作业环境。作业环境如温度、湿度、通风、照明、噪声、采光等因素的变化均可能导致人的情绪异常而引发误操作，从而引发事故；自然环境如风、雨、雷电、水文地质条件等均可能引发安全事故。

6.1.4 主要危险、有害因素分析

6.1.4.1 选址危险性分析

选址方面的因素主要是指工程地质、地形地貌、水文、气象条件、周围环境、交通运输条件、自然灾害、消防支持等方面的内容，项目位置选择不合理是导致发生事故的一个重要原因。针对该建设项目可能引发事故的选址方面因素主要有周边环境以及项目所在地的自然条件（主要是地质条件、降雨、雷电、气温等）。

厂址方面主要存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、雷电危害、极端天气、建（构）筑物倒塌等。

1.水文、地质方面的危险性分析

1）工程地质

工程地质条件不良或厂内设备设施载荷较重，厂址地质条件不良或厂内设备设施因载荷重，在长期运行后可能导致地面沉降、地面塌陷等多种类型的地质灾

害，由此会引发厂内设施、设备损坏，物料泄漏，建筑物坍塌、人员伤亡等危险。

根据该厂多年来的运行情况来看，拟建项目所在区域无滑坡、地面下沉等危险，但部分区域地坪处有开裂现象，若不定期进行维护，或采取有效防护措施，可能会引发设备及工艺管道拉裂，建构筑物坍塌的危险。

2）水文地质

在水文地质方面，对拟建项目厂区造成影响的水文条件主要是雨水和地下水，其影响主要体现在以下方面：

（1）雨水：厂内地面雨水排水设施设置不合理，或厂区各台阶、挡土墙处的排水沟堵塞，未定期进行清理等，有可能因雨水不能及时排出，特别在雨季，易造成雨水冲刷台阶、挡土墙、生产厂房基础或冲储罐区围堰等造成物料泄漏、化学腐蚀、灼伤等危险。

（2）地下水：a.拟建项目所在地地下水位的变化，对拟建项目建（构）筑可能会造成一定的危害影响，如地下水位上升可引起浅基础地基承载力降低，继而可导致建（构）筑物下沉、位移、倾斜甚至坍塌；b.地下水侵蚀性的影响：其主要体现在水对混凝土、可溶性石材、管道以及金属材料的侵蚀和危害。突出表现在地下水的侵蚀性和地下水中的化学性质的积极作用，在工程上带来较大的危害，侵蚀性在或快或慢的进行，可改变各种建筑材料的使用预期，造成建（构）筑物使用寿命的降低。

3）地震

地震对建、构筑物均会造成相当程度的破坏，若防震设计达不到要求，不仅造成一次性破坏（设备设施本身的破坏），还可能发生次生灾害，造成火灾或人身伤害事故。若设备、管路、建（构）筑物防震性能不好，则在地震发生时，易造成建（构）筑物倒塌，使设备、管道变形、破裂，严重威胁设备和人员的安全。

拟建建筑抗震设防烈度 6 度。采取相应的抗震设防对策措施，严格按照国家现行的《建筑抗震设计规范》进行设计、施工，地震危害对本项目影响可以接受。拟建项目区建（构）筑物如已按当地地震烈度设防，正常情况下的风险在可接受范围内。

2.气象条件方面的危险性分析

结合拟建项目所在地的气象条件，其受气象条件方面的影响可能会引发火灾、化学腐蚀、化学灼伤、触电、高处坠落、物体打击等危险，其主要引发原因分析如下。

1）强降雨：在强降雨或暴雨天气，厂区设备、设施会因被雨淋发生腐蚀，导致设备设施锈蚀穿孔，造成物料泄漏，泄漏的危险物料遇到合适的条件有可能发生火灾、化学腐蚀、化学灼伤等事故；下雨天气还可能会导致电气设备及其线路短路，发生漏电伤人事故；下雨天气高处露天作业平台、楼梯、槽顶等处湿滑，可能会造成作业人员高处坠落伤害；若厂区及周边排水沟排水不畅，强降雨天气可导致厂区内涝。

2）雷暴天气：夏季易出现雷暴天气，如2108车间、其他辅助建（构）筑物处未考虑设置防雷装置或设计缺陷、覆盖范围不全，或未定期进行检测和维护，致接地电阻超标，在雷暴天气，可能遭受雷击电侵袭破坏，甚至引发火灾危险。

3）高温天气：夏季，高温可能会毁坏设备、装置；建构筑物等在高温天气下会老化、功能异常等引发火灾危险；如遇各生产装置区消防水不足，还会导致事故进一步扩大；另外，在夏季高温天气下，若未做好相应的防暑降温措施，则可能造成受阳光直射区域作业人员中暑危险。

4）低温天气：低温天气还可能造成现场作业人员误操作等而引发危险物料泄漏等危险。

5）大风：大风可能会造成高处未佩戴安全防护用品的人员发生高处坠落事故；或导致高处堆放的零散物件坠落，对地面的人员造成物体打击伤害；还可能导致扬尘，造成现场灰尘弥漫，视线不清，从而引发机械伤害、车辆伤害等事故的发生；大风还会造成建构筑物屋顶等掀翻，造成人员伤亡、设备设施损坏等危险。

3.周边环境分析

本项目建设在位于赣州高新技术开发区赣州寒锐公司的原厂区内，该项目拟建厂址位于赣州寒锐公司二期东北侧预留空地。公司东侧为防护绿地，绿地边缘

距赣州绕城高速 55m；南侧为园区道路（稀金四路），道路对面为赣州腾远钴业新材料股份有限公司；西侧为园区道路（稀金五路），北侧为园区道路（稀金二路），道路北边为山地。

由表 3.1.5-1 可知，项目与周边企业的防火间距符合《公路安全保护条例》、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014、2018 年版）等标准规范的要求。对周边的影响较小。根据表 6.1.4-1 可知，如果周边企业发生易燃易爆气体、可燃有毒气体泄漏或发生火灾爆炸事故可能会造成本项目人员中毒窒息或者装置、设备设施损坏。技改项目厂内设施与周边设施的防火间距情况如下表所示。

表 6.1.4-1 项目厂内设施与周边设施防火间距表（单位：m）

名　称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
2108 车间（丁类，二级耐火等级）	东	赣州绕城高速	约 112	**30**	《公路安全保护条例》	厂外道路
	南	稀金四路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（电积铜、电积钴车间，乙类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（浸出车间 1#，丁类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
	西	稀金五路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
	北	道路、空地	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
注：1.本表中加粗部分为标准值，其左侧为拟设距离； 2.各建（构）筑物起算点：厂房—建（构）筑物外墙；厂外道路-路边。 3.周边 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑，交通便利。						

拟建项目周边500m范围内无居民区，东面、南面及西面道路24h内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，且该项目设有门岗，居民的生产经营活动

一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。正常情况下，居民生活不会对该项目生产产生不利影响。

6.1.4.2 总平面布置分析

拟建项目位于赣州高新技术开发区的赣州寒锐新能源科技有限公司厂区内二期工程东北侧，拟建项目东面为企业二期 2206 产品仓库四预留用地，西面为企业二期 2106 萃取工段四、二期 2107 萃取工段五等预留用地，南面是公司一期 105 浸出工段二、107 预处理工段一，东南面为 204 产品仓库二，北面为企业二期 2109 车间预留地，拟建项目与厂内周边建（构）筑物的防火间距如下表所示：

表 6.1.4-2 企业内部项目周边建（构）筑物间距一览表

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	拟设距离（m）	规范要求（m）	参考规范
1.	2108 车间（丁类，二级）	北	2109 车间（预留）（丁类，二级）	29.00	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1 注 3
2.		南	浸出工段二（丁类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
3.		南	预处理工段一（丙类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
4.		东	产品仓库四（预留）（丁类，二级）	17.77	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
		东南面	204 产品仓库二（戊类，二级耐火等级）	42	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条
5.		西	萃取工段五（预留）（丙类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
6.		西	萃取工段四（预留）（丙类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
7.		东	消防车道	6.1	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
8.		西	消防车道	7	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
9.		南	消防车道	21	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
10.		北	消防车道	6	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条

总平面布置可能对项目造成危害的主要是防火间距、风向、道路、采光、通

风、竖向布置等方面。拟建项目由于总平面布置不合理可能导致火灾、化学腐蚀、化学灼伤、触电、物体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落、高温烫伤等危险。引发事故的原因主要有：

1.项目所在地的年主导风向为东北偏北风，如果2108车间设置在公司办公区等上风向，可能会因为项目区发生火灾事故，造成更严重的设备设施损坏、或者人员伤亡。

2.2108车间内消防栓被遮挡、消防车道阻塞，如发生火灾等事故，可能导致事故范围和等级扩大。消防通道如果设置不合理，宽度和转弯半径不合理、没有设置清晰合理的指向标识等可能导致消防救援不及时或者无法有效救援。

3.该公司生产区与办公、生活区分开设置，在总平面布置方面，由于功能区划分、防火间距和安全间距、危险物质及设施、厂内道路等方面设置不合理，可能会对该项目造成不利影响。

4.涉及硫酸、32%氢氧化钠溶液等具有腐蚀、毒性物料区域未设置有效洗眼器、淋洗设施，如位置标识不明显、被阻挡、设置数量不足、服务半径不符合规范要求等，在作业人员因疏忽大意或操作不当直接接触腐蚀性物料时，会由于得不到及时冲洗时易导致现场作业人员发生化学灼伤、化学腐蚀，设备设施发生化学腐蚀等危险。

5.如该项目区涉及的蒸汽输送管道等处的保温层存在缺陷或保温层缺失、未相应的安全警示标示等易引发高温灼烫危险。

6.车间内设备、设施名称标识不明显或各工艺管道介质名称、流向等标识不足等均有因作业人员疏忽大意，操作失误、违章作业等而引发危险物料泄漏、火灾、化学腐蚀、化学灼伤、灼烫等危险。

7.各生产单元内设备、设施区未设置安全通道或相关通道阻塞，可导致设备检修、巡检不便，发生机械伤害、灼烫、触电等事故。

8.车间内通道设置不合理，设备与设备之间的人行通道狭窄，会导致人员在巡检及检修过程中，因疏忽大意或地面湿滑造成人员滑跌，导致安全事故的发生。

9.各工序设备、设施布置间距过小，操作空间不足，或作业区域、设备装置

处乱堆乱放杂物，或转动、传动机械设备机械防护罩强度不足或检修后未及时恢复等会导致设备检修、巡检不便而发生物料泄漏而引发火灾、化学腐蚀、化学灼伤、机械伤害、触电等事故。

10.若各工序生产区域的电气线路布置混乱，电缆桥架被腐蚀或电线绝缘层破损等有可能因作业人员违章作业、疏忽大意等而发生触电或电气火灾危险。

11.各工序区作业平台较多，如各作业平台边缘未设有效的防护栏，或平台、罐顶及其防护栏被锈蚀，牢固度不足，或各作业平台临空面防护不足等均可能引发高处坠落、踩空等危险或作业人员随带的维、检修工具等小物件坠落，还会对低处人员造成物体打击危险。

12.各工序生产区作业现场未配置应急救援物资或配置不足、存放位置缺陷等时，有可能因发生大量有毒、腐蚀性物料泄漏而得不到及时、有效的施救而造成人员伤亡，导致事故严重程度增加。

13.拟建项目 2108 车间未采取有效的通风措施或采光、照明不足，视线不良，会导致误操作，引发物料泄漏，甚至发生火灾、化学腐蚀、化学灼伤等二次事故。

6.1.4.3 生产工艺及设备、设施危险、有害因素分析

1．电积过程中异常状态下可能产生氢气等属于易燃气体，存在火灾爆炸事故的可能性。

2．拟建项目使用原料中有硫酸等酸性物料，遇金属如铁等易反应生成氢气，如聚集遇火源或受热会发生火灾、爆炸。

3．生产过程中若因物料配比不当、或者搅拌速度过快、搅拌装置故障以及采样检验过程操作不当等均有可能造成可燃液体泄漏，如遇明火、高热有可能发生火灾、爆炸事故。

4．设备管道因选材不当、物料腐蚀、老化、破损导致管线破裂、阀门泄漏、管线与阀门连接处泄漏、泵的密封处泄漏等，均可造成大量可燃及易燃液体泄漏，如遇点火源、高热，有可能发生火灾事故。

5．设备在设计、制造、选材上不合理；或使用过程中管理、维护、检测不到位；或操作失误，超温超压或器体被腐蚀；或因设备腐蚀、金属材料疲劳出现

裂缝、密封不严等原因，可导致物料泄漏，引起中毒、火灾、爆炸等事故。

6．转动设备，若防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

7．电积槽等用电设备，带电部位裸露、漏电，绝缘失效、防护不良，可能发生触电事故。

8．生产设备和相应管道及其安全附件设计、制造有缺陷；或使用过程中管理、维护、检测不到位；可因安全附件失效导致过载运行、金属材料疲劳出现裂缝、受热膨胀受冷收缩等原因，出现设备、管道、阀门等破裂或渗漏，物料泄漏，引起设备事故，以及诱发中毒事故。

6.1.4.4 输送管道危险、有害因素分析

拟建项目涉及的危险物料输送管道主要包括硫酸、蒸汽、压缩空气等管道，各输送管道可能引发事故的原因分析如下：

1.如输送管道选材不当，阀门、法兰密封不严或安装时未采取有效的防腐措施，在输送过程中因锈蚀穿孔等原因发生泄漏，引发火灾、中毒和窒息、高温烫伤、化学腐蚀、化学灼伤等风险。

2.如输送管道设计、施工存在缺陷，未严格按设计施工，输送管道未进行气密性、耐压试验等，或运行中未对输送管道进行定期检查、检测，可能导致输送管道堵塞、锈蚀、危险物料泄漏或管道损坏进而引发火灾、中毒和窒息、高温烫伤、化学腐蚀、化学灼伤等事故。

3.各输送管道未设置明显的介质名称、流向等安全警示标识，或穿过行人道处未设置限高、防泄漏措施等，在维护及修理时或输送过程中有可能被无意撞击，或作业人员违章作业等而发生泄漏，引发火灾、中毒和窒息、高温烫伤、化学腐蚀、化学灼伤等危险。

4.运行中未对各输送管道进行定期检查、检测，强度不足，可能致输送管道堵塞、锈蚀、损坏进而引发人员火灾、中毒和窒息、高温烫伤、化学腐蚀、化学灼伤等事故。

5.其它引发事故的原因，如人为因素或误操作、未定期开展检验、腐蚀导致强度不够，超年限使用等引发危险物料泄漏。

6.1.4.5 公辅设施系统危险性分析

1.供配电系统危险性分析

1）电气线路危险性分析

（1）项目区电气线路安装不符合规范，运行中发生短路、过电压、接地故障、接触失灵等均有可能产生电气火花、电弧或过热等，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质。

（2）各处电气线路安装、架设不当，或运行环境差、安全措施不完备，违章操作和保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过分靠近带电部分均有可能发生电击、电灼伤等触电危险。

（3）电气线路本身存在缺陷，在敷设时未设保护层或在运行中电气线路绝缘受到机械损伤，引起电气线路之间绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电缆内的绝缘材料和电缆外层的麻布等。

（4）电气线路绝缘材料腐蚀受损或机械受损等脱落后，人员赤身接触导电线。

（5）长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电气线路绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电气线路相间或对地击穿短路起火。

（6）缆终端接头和中间接头接触不良发生短路事故，引起电缆着火。

（7）开关设备及其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附近电缆引燃、安装施工和检修时高温焊渣等掉到电缆上引起着火或其他可燃、易燃物品着火后将附近电缆引燃。

（8）电气设备及线路的日常管理、维护不当，电气设备、线路老化、绝缘破损、漏电且无接地接零保护。

2）其它电气设备等危险性分析

（1）拟建项目区电气设备超负荷运行可能引发电气火灾危险。

（2）意外停电，致使各电气设备不能运行，导致生产不能正常进行，影响系统安全，甚至引发火灾、爆炸、中毒和窒息等危险。

（3）条件不允许而带电作业或施工中误合电闸送电。

（4）无漏电保护器或漏电保护器失效。

（5）超标使用保险丝、空气开关等。

（6）断路器失效、设备无接地接零或失效。

（7）未严格执行工作票制度，违章作业，操作失误等。

（8）配电室内未设有效事故应急照明，特别是在晚上发生危险物料泄漏、火灾爆炸等事故时，可能会因突然停电，给现场操作等人员造成撤离困难而造成更大程度的危害。

（9）新建配电箱或柜门缺失、损坏，维护不到位，电器开关损坏、漏电，作业人员缺乏用电常识，接触带电体。

（10）断路器切断容量不够，维修不当，造成断路器分、合闸速度特性不符合相关技术要求，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，引起断路器故障时拒动，在故障时便不能切断电弧。断路器受制造工艺不良等原因，会导致操作机构卡涩，引起其拒动或误动。

（11）断路器因遮断容量不够或其它原因引起断路器的慢分、慢合会引起断路器爆炸。

（12）电气开关连接部分发热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火。电气开关内部绝缘强度降低引起短路事故。

（13）操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良造成熔断器故障。

（14）下一步施工、试运行中对电气设备调试过程中，整套启动前不具备条件、调试工作的组织不健全，各专业组的工作内容、分工界限不明确，人员配备不齐全、调试程序不对，均可能会导致设备损坏、触电事故的发生。

2.给排水系统危险性分析

生产过程中突发的给排水事故有时会给生产带来严重的后果，其影响不容忽视。拟建项目给排水系统主要存在的危险性分析如下：

1）若供水不足，有可能导致生产过程中冷却循环水系统出现故障，出现缺失或给水量不足，会造成系统超温、超压进而导致容器爆炸、中毒和窒息等各类

事故。

2）若出现泄漏、火灾等紧急事故需用水处理时，如给水管道等设施、设备存在缺陷，或出现供水量不足，供水压力较小或断水等现象时，将会导致事故进一步扩大。

3）对给排水过程使用的水泵、线路等电气设备进行检维修时，使用非电工操作、违章操作、不使用或使用不合格电工工具或所使用的电气设备设施的接地设施损坏或失灵等均可能引发触电事故。

4）给排水过程使用的水泵的转运部件因防护罩缺失或防护装置不符合要求，作业人员触及运动部件时有可能发生机械缠绕等伤害。

5）若给排水系统电气线路老化、破损；设计、安装、质量缺陷；作业场所潮湿等可能会引发触电危险。

6）水池未设置盖板、防护栏等防护设施，或防护设施缺失，导致人员跌入池、罐内，可能引发淹溺危险。

7）其它引发事故的原因，如供水泵损坏、供水被污染，或供水水网泄漏、爆管或堵塞等出现不能正常供水现象。

3.消防系统危险性分析

消防系统存在的主要危险性分析如下：

1）拟建项目区消防水管网、消防水量设计、施工缺陷，消防设施不能覆盖整项目区，如出现火灾、爆炸等紧急事故时会由于不能及时得到施救而导致事故范围进一步扩大。

2）项目区消防器材配置不合理，设置位置不明显、数量不足或消防器材维护保养不当、使用后未及时充装、未恢复摆放位置等会导致火灾发生时取用不便、延误救援时机，使事故进一步扩大化。

3）未定期对生产装置区消防栓、消防水带进行检查，如消防栓腐蚀破损，消防水带老化破损，如发生火灾、爆炸事故，未能及时扑灭初期火灾，而事故进一步扩大。

4）未按规定设置火灾报警装置，或维护保养不到位导致失效，发生火灾时

难以及时发现，导致事故影响扩大。

5）当生产区发生火灾、爆炸事故，在厂内人员施救不当或不在厂内应急人员的控制范围内时，而依托的外部消防力量，因未能及时到达等其它原因，延误救援时机，导致事故进一步扩大。

6）消防水泵传（转）动部位没有可靠的安全防护装置或损坏，设备有缺陷，违章作业等，可能引发机械伤害。

7）若消防系统电气线路老化、破损；设计、安装、质量缺陷；作业场所潮湿等可能会引发触电危险。

4.自动化控制系统危险性分析

自动化控制系统能自动调节、检测机器设备、仪表，按规定的程序或指令自动进行作业，不但实现了人与危险源的隔离，而且能够对预知的危险采取预防控制措施，对项目的安全运行起着至关重要的作用，自动化控制系统主要存在的危险是失灵、损坏等导致操作人员误判断、扩大事故影响。引发事故的原因主要有：

1）拟建项目采用自动控制系统，若现场仪表发生故障或无法正常显示监测数值，发生泄漏或紧急状态下无法切断，可能会引发物料泄漏火灾、高温烫伤、化学腐蚀、化学灼伤等危险等事故。

2）拟建项目生产过程控制系统设备故障，运行不正常、失灵，温度、压力、计量等数据不准确，或未定期进行维护、检修等导致上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，可能导致设备及其管线发生事故。

3）未对过程控制系统操作人员进行培训后上岗，导致人员操作不熟悉，误操作或出现紧急故障、警报而不能应急处理等导致事故发生。

4）如发生停电或通讯系统故障，未设置 UPS 不间断电源等，将导致控制系统瘫痪，造成设备失控，造成人员伤亡或设备损坏。

6.1.4.6 特殊作业过程中的危险性分析

结合该项目涉及的生产装置、设备设施及其管线设置，其设备设施、管线等处出现故障需要检修、维护时，在此过程中有可能需要动火作业、受限空间作业、高处作业、吊装作业等特殊作业过程。特殊作业过程中环境复杂，危险因素较多，

如企业管理不到位，安全措施设置不当，易发生火灾、爆炸、中毒和窒息、高处坠落、灼烫、物体打击、机械伤害、起重伤害等危险。各作业过程引发事故的主要原因分析如下：

6.1.4.6.1 动火作业危险性分析

在进行设备检修、安装过程常常需要进行电焊、气焊（割）等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的动火作业。该项目在动火作业过程中有可能造成火灾、爆炸、灼烫等危险。造成事故的主要原因分析如下：

1.动火作业时未设专人监护或监护人员疏忽大意、脱岗。

2.涉及人员安全意识差，未严格执行动火作业审批手续。

3.动火作业区未设警戒线，未设安全警示标志，作业现场未配备相应的消防器材或配备的消防器材不满足现场应急需求。

4.作业前未清除动火现场及周围的易燃物品或未采取其他有效的安全防火措施。

5.动火点周围或其下方如有可燃物、电缆桥架、孔洞、窨井、地沟、水封设施、污水井等，应检查分析。并采取清理或封盖等措施；对于动火点周围 15 m 范围内有可能泄漏易燃、可燃物料的设备设施，应采取隔离措施；对于受热分解可产生易燃易爆、有毒有害物质的场所,应进行风险分析并采取清理或封盖等防护措施。

6.对可能涉及可燃物料或间接引发燃烧爆炸的设备、管道处在动火前未经过隔离、清洗、置换，取样分析，或拆除管线进行动火作业时，未先查明其内部介质及其走向，未根据所要拆除管线的情况制定相应安全防火措施。

7.动火期间，距动火点 30m 内不应排放可燃气体，距动火点 15m 范围内不应有可燃液体，距动火点 10m 范围内、动火点上方及下方不应同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等业，在动火点 10m 范围内不应进行可燃性粉尘的清扫作业。

8.检修硫酸储罐时，未将其中可能残存氢气彻底清除就进行检修动火，引起火灾、爆炸事故。

9.在受限空间动火时，未采取排风措施，有毒气体聚集导致人员中毒。

10.使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶、氧气瓶未直立放置等使用不规范。

11.动火作业完毕后未清理现场，未确认无残留火种后离开。

12.人员违章作业。

6.1.4.6.2 受限空间作业危险性分析

该项目生产区域的封闭、半封闭场所以及储存容器均属于受限空间，如在检、维修过程中可能需要进入各类受限空间进行作业，在此过程中主要存在火灾爆炸、窒息、触电等危险，造成事故的主要原因分析如下：

1.涉及人员安全意识差，未严格执行受限空间作业审批手续。

2.作业前，受限空间外未设置安全警示标识，未配备空气呼吸器、消防器材和清水等应急用品，或进行受限空间作业时未设置监护人员或监护人员脱岗，监护人员未配备与作业人员联络工具，会增加发生事故的几率，且事故发生后有可能导致事故范围扩大。

3.进入受限空间前未打开人孔等进行通风或通风时间不足，未对受限空间内气体采样分析或分析时间超过规定分析间隔时间，进入作业人员未佩戴空气呼吸器等劳动防护用品时，易引发中毒窒息危险。

4.进入各类受限空间作业时，未对各受限空间内可能存在的危险、有害物质进行充分通风、吹扫、置换或置换不合格，易导致发生中毒窒息危险。

5.作业时，作业现场应配置移动式气体检测报警仪连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度并 2 h 记录 1 次；气体浓度超限报警时应立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理重新检测合格后方可恢复作业。

6.受限空间内照明电压过高，未使用安全电压或进行电焊作业时，未设漏电保护装置或作业人员站在潮湿环境下进行手持电动工具作业或电焊作业均易引起人员触电危险。

7.作业人员违章作业等其它原因而引发火灾、爆炸、中毒窒息等危险。

6.1.4.6.3 吊装作业危险性分析

该项目进行检修、设备安装等需要进行吊装作业时，在吊装过程中有可能发

生起重伤害等危险。其引发事故的主要原因分析如下：

1.吊装作业时未设专人监护或监护人员疏忽大意、脱岗。

2.涉及人员安全意识差，未严格执行吊装作业审批手续。

3.吊装区域内未划定警戒区域，吊装现场未设置安全警示标志或设置的安全警示标识不符合相关规范要求等。

4.吊装作业人员无证作业或未设吊运指挥人员，指挥人员站立于起吊区域。

5.进行三级以上或作业特殊情况下进行吊装作业时，未编制吊装作业方案，或编制的吊装方案未进行审批程序。

6.使用未经检测合格或安全附件缺失的起重设备进行吊装作业以及超限起吊；在利用起重设备进行检修时，可能因起吊负荷不匹配、脱钩或钢丝绳折断、升高限位器、行程开关、刹车装置失效等。

7.未对吊装作业场所、环境进行充分的危险因素辨识，或起吊前未对起重吊装机械、吊具等进行安全确认。

8.吊装前未进行试吊，或试吊过程中发现问题未及时排除继续吊装；

9.其他原因。

6.1.4.6.4 临时用电作业危险性分析

该项目在生产过程中会涉及临时用电作业，在此过程中可能因违章操作等原因而引发触电、电气火灾等危险，其引发事故的主要原因分析如下：

1.临时用电作业时，涉及人员安全意识差，未严格执行审批手续。

2.临时用电线路未设置保护开关，或使用前未检查电气装置和保护设施的可靠性或为接地。

3.火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电气元件并采取相应的防爆安全措施。

4.临时用电线路及设备应有良好的绝缘所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500 V 的绝缘导线。

5.临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域不应有接头，并应采取相应的保护措施。

6.临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上，其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m。

7.用电结束后，未及时拆除临时用电线路。

8.作业人员未持证上岗，违章作业等其他原因。

6.1.4.6.5 高处作业危险性分析

该项目区高处平台、作业场所较多，在检、修维等过程中需要高处作业时，有发生高处坠落、物体打击的可能，其引发事故的主要原因分析如下：

1.高处作业未设专人监护或监护人员疏忽大意、脱岗。

2.作业前未办理高处作业安全作业证，未对作业存在的危险、有害因素进行充分辨识，未制定相应处理措施。

3.作业区未划分警戒区，未设监护人员，未设警示标志。

4.高处作业脚手架、吊笼、梯子、防护围栏、挡脚板等质量不良，使用前未经检查。

5.在高处作业时作业人员未按要求佩戴安全带（绳）、疲劳过度或酒后作业、不采取的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置等。

6.在 6 级以上大风、大雾天气进行高处作业。

7.高处作业人员患有职业禁忌，如高血压、心脏病、贫血病、疲劳过度、视力不佳等。

8.高处作业下方未设防坠物措施，工具、零件、螺丝等坠下造成物体，高空抛物、物件设备摆放不稳，倾覆等易造成物体打击事故。

6.1.4.6.6 盲板抽堵作业危险性分析

该项目在生产过程中需盲板抽堵作业过程中有可能发生硫酸、氢氧化钠溶液等危险物料泄漏而引发化学腐蚀、化学灼烧等危险，其引发事故的主要原因分析如下：

1.盲板抽堵作业时未设专人监护或监护人员疏忽大意、脱岗。

2.涉及人员安全意识差，未严格执行盲板抽堵作业审批手续。

3.进行盲板抽堵作业时，如未根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择盲板或垫片等易发生物料泄漏而引发化学腐蚀、化学灼烧等危险。

4.在同一管道上进行两处或两处以上的盲板抽堵作业，或盲板抽堵作业结束后，未对现场进行确认等。

5.其它引发事故的原因。

6.1.4.6.7 其它特殊作业危险性分析

1.该项目生产过程中涉及动土作业时，如动土作业前，未检查工具、现场支撑是否牢固、完好，或未按规范要求进行挖掘坑、槽、井、沟等作业，未在作业现场设置护栏、盖板或警告标志等可能会发生坍塌、坠落、机械伤害等危险。

2.该项目生产过程中需要断路作业时，有可能会由于以下原因而引发车辆伤害等危险：

1）断路作业时未设专人监护或监护人员疏忽大意、脱岗；

2）涉及人员安全意识差，未严格执行断路作业审批手续。

3）作业前未制定相应的交通组织方案，作业前未在断路的路口或相关道路上设置交通警示标志，或未在作业区设置路栏、道路作业警示灯，导向标等交通警示设施。

4）断路作业结束后，未及时清理现场或撤除作业区、路口设置的路栏、道路作业警示灯等交通警示设施。

6.1.4.7 检、维修过程危险性分析

拟建项目在对各生产装置、设备设施进行检修作业时，有可能引发火灾爆炸、中毒窒息、化学腐蚀、化学灼伤、高处坠落、机械伤害等危险，其主要引发原因分析如下：

1.检修人员无相关资质，不具备检修作业和安全管理能力或检修作业责任未落实，与相关单位未签订安全协议。

2.检修作业准备不充分，未制定检修方案，方案未经审核，未进行现场交底，或未对检修过程可能出现的危险性进行充分分析，未制定相应应对措施或措施不

到位。

3.检修人员如电焊、电气作业等人员未经培训，无证上岗或检修前未对检修作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具等各种工器具进行检查；手持式、移动式电气工器具无漏电保护装置。

4.检修现场存在的可能危及安全的坑、沟、孔洞等无有效防护措施，未设置警告标志。

5.检修设备未采取可靠的断电措施，开关、控制柜处未设警示标识或加锁；检修硫酸等危险物料储罐及其输送管线时，违章作业等易引发化学灼伤事故，或未按照动火检修作业严格管理等引发火灾爆炸事故。

6.检修设备未进行清理、置换或置换不合格，进入设备后易造成中毒、窒息等危险。

7.作业人员未经培训，安全意识淡薄，不按检修操作规程要求进行检修，违章作业等，或检修作业人员未佩戴安全绳、安全帽等劳动保护用品等。

8.检修过程进行电焊作业，操作不当或未佩戴相应劳动防护用品可能被焊渣烫伤；检修过程使用的机械设备，一旦转动部位未采取防护或防护失效，设备存在尖锐边角等，可能引发机械伤害。

9.机械设备工作不正常发出噪声太大或人员长期处于噪声环境，可导致噪声聋，或检修完成后拆除的设备安全附件如机械防护罩等不恢复。

6.1.4.8 施工期间的危险、有害因素分析

1.施工总平面布置危险性分析

拟建项目在下一步施工过程中，如施工场地、施工道路、施工布置不合理、危险区域的安全设施不可靠、安全标志不齐全，施工材料堆放不满足要求等，均可能导致坍塌、车辆伤害、物体打击、机械伤害、起重伤害、触电事故和火灾事故。

2.施工期间主要危险性分析

拟建项目在下一步施工过程中如存在施工管理缺陷、安全标志缺陷等可能会引发坍塌、起重伤害、火灾与爆炸、车辆伤害、触电、机械伤害、物体打击及高

处坠落等，可能引发事故的主要原因分析如下：

1）坍塌

（1）拟建项目区进行施工过程中发现不良地质时，未及时通知设计、勘察及有关部门到现场研究处理方法，而继续施工，可能会引发坍塌等危险。

（2）施工期间进行设备安装、吊运等过程中如设备安装存在缺陷（如安装固定不稳定等）、安装吊运过程防护设施设置不当等，由于失稳等因素都可能引发坍塌，危及人身及设备安全，严重时造成人员伤亡和设备损坏。

（3）施工材料、设备堆放过高、管理不当也存在坍塌的危险，能导致设备或材料损坏，人员伤残、死亡。

2）机械伤害：在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故。如施工机械倾覆、起重机械臂杆突然下降、起重钢丝绳折断，槽轮、滑轮装置及安装部位破坏等都将会造成人员伤亡及机械设备损坏。

3）起重伤害：施工过程中使用的起重设备故障、安全装置失效、操作人员安全意识不强、违章操作、管理不善等都有可能造成吊物坠落、吊物与设备碰撞等。一般情况下，各类施工过程中的吊装作业特点是起重部件面积较大，如受到大风、大雨恶劣环境等更容易引发起重伤害事故。

4）火灾、爆炸

（1）拟建项目在设备安装等过程中会使用一定数量的乙炔或氧气进行切割或者焊接，如氧气或乙炔气瓶在临时贮存或使用过程中管理不善、遇超压、碰撞、腐蚀、泄漏或瓶体材料失效，都会引起爆炸或火灾。

（2）施工用电设备、供电线路会因绝缘不良、老化而短路起火。

（3）施工现场存在着大量的电焊作业，作业多为手工电弧焊，在焊接工程中有大量的熔渣四溅，一旦遭遇可燃物，易发生火灾。

（4）其它原因引发火灾、爆炸事故，如施工人员使用明火不慎，或施工过程中还可能会用到少量的润滑油等也可能会引发火灾事故。

5）车辆伤害

（1）如施工场地或道路安全标志不齐全，施工材料堆放不满足要求等有可能引发车辆伤害。

（2）拟建项目施工过程中需运入新购置等设备、设施，如驾驶人员安全意识不强，则会导致车辆颠覆等事故。施工现场有效作业面积狭小，通道不畅，来往运输车辆、起重机械交织在一起，难免会发生碰撞，如进场道路情况不好，组织不到位，容易造成车辆伤害。

（3）运输人员无相应运输资质、无运输经验或运输指挥失误；车辆驾驶员违章驾驶、酒后驾驶、疲劳驾驶造成交通事故。

6）触电：施工区内因施工需要会临时架设电力线路，如线路架设和保护配置不规范，易造成漏电和触电，就有可能造成人员的触电伤亡。施工中临时使用的电气设备，露天安放的较多，易受潮和雨淋，绝缘受损，也易发生触电伤亡事故以及电气火灾或爆炸事故。

7）物体打击：拟建项目施工过程中在设施、设备安装施工现场交叉作业时，如指挥不当、方案不周或违反操作规程、作业人员未正确佩戴安全防护用品等易发生物体打击事故。

8）高处坠落：在支架或设备焊接等过程中，由于个体防高处坠落设施缺失或失效的情况下，可能会发生高处坠落。高空作业因脚手架结构存在缺陷或拆除失误，而可能发生的高处坠落事故，都会造成严重的人员伤亡和财产损失。

9）噪声危害：在机械化施工中，由于施工条件复杂或机械设备安全装置不全或工作人员误操作，都可能出现多种机械伤害事故；施工过程中使用的各机械设备还可能会造成噪声伤害。

10）其它危险性

（1）自然灾害：在施工过程中，场区未设置防雷装置，电气设备及人员有发生雷击事故的可能。在极端恶劣的天气情况下，有发生支架、设备倾倒事故的可能性。

（2）施工管理缺陷：建设单位对参建各方的资质管理疏忽，参建单位若未明确各自的安全生产责任，施工单位违章操作、未按设计严格施工造成安装不良、

质量不达标、设备安装过程中损坏原有厂房的结构等会给安全带来隐患。工程施工作业过程，若各种设备的运输、存放、保管及施工力量的调配等计划不周，现场管理不善都会给施工安全带来隐患。若因管理不善、计划不周，导致抢工期、赶进度，安装工程不达标，会引起设备及建筑物坍塌及人员伤害事故等。

（3）安全标志缺失：安全标志设置缺失可能对作业人员警示不够，从而导致高处坠落、触电、火灾、物体打击、车辆伤害等事故发生，对安全运行和安全管理带来影响。

3.调试过程危险性分析

1）技改项目设备调试过程中，整套启动前不具备条件、调试工作的组织不健全，各专业组的工作内容、分工界限不明确，人员配备不齐全、调试程序不对，均可能会导致设备损坏、触电事故的发生。

2）由于调试方案不严谨，调试前设备检查不到位，人员操作失误等，均可能会导致设备损坏、人员伤亡事故的发生。

6.1.4.9 安全生产管理危险、有害因素分析

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

1.安全管理组织体系方面的危险性：安全管理组织体系是企业安全生产责任人，由于安全管理组织体系缺陷会造成事故危险增加。

1）安全管理组织机构的结构、人员组成与生产系统不相适应。

2）未按要求配备足额的管理人员，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等。

3）对从业人员的安全教育培训不足，如安全管理人员和基层操作人员未经过培训考核或培训学时不足，不具备相应的安全生产知识和上岗能力，忽视对外协用工、外来参观、学习人员的安全教育培训等。

4）未对新进员工、转岗、复岗等人员进行相应安全教育培训，员工安全意识薄弱，素质较低，知识陈旧，观念落后，致使人员安全意识差、不安全行为数

量增多。

5）人员职权交叉，造成管理混乱。

6）在解决重大问题上由最高领导一人凭借经验作决策，没有征求大多数人的意见。

2.安全管理制度方面的危险性分析：安全管理制度是为加强企业生产工作的劳动保护、改善劳动条件，保护劳动者在运行过程中的安全和健康，促进公司的发展，如安全管理制度不健全会引发事故。其主要原因分析如下：

1）未根据拟建项目建设情况制定或完善安全生产责任制、安全生产管理制度，造成工作中无章可循，生产次序混乱。

2）不同的安全规章管理制度之间缺少相互配合和促进机制。

3）拟建项目安全生产责任制未落实到每个环节、每个岗位、每个人，各自职责不明确。

4）安全规章管理制度流于形式，内容不完善、不全面；安全规章管理制度要求与实际工作脱节等。

5）安全操作规程编制不规范，无明确的工艺参数控制指标；

6）特种作业人员掌握专业操作知识不熟练等。

3.事故应急方面危险性分析：事故应急是针对可能发生的重大事故，为保证迅速、有效、有序地开展应急救援行动，以便预防、降低事故损失，如事故应急措施不当等会引发事故，其主要原因分析如下：

1）未根据拟建项目建设情况以及新法律、法规等的要求，及时对事故应急预案进行修订。

2）未能按规定对应急预案进行定期演练，未进行定期修订或预案可操作性不强。

3）应急救援时未按照事故应急原则进行处置，应急救援失效，如对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援。

4）事故判断不准确，导致采取的应急救援行动和战术决策不准确。

5）事故应急救援不迅速，事故救援缺乏有效性。

6）救援人员不服从指挥。

7）未能配备足够、有效的应急救援物资或物资维护保养不力失效。

4.管理方面的其它危险性分析：

1）安全管理人员监督检查力度不足，有禁不止，有令不行，滋生违章行为等。

2）安全管理基础工作差，底子弱，安全管理体系未形成“PDCA（计划、执行、检查、修正）”的良性循环模式。

3）安全资金投入不足，安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

4）隐患排查不彻底，治理措施不得当。

5）相关安全管理人未及时、全面系统的掌握企业安全生产情况，不利于分析安全生产中的危险因素和作出安全管理决策。

6）对事故管理不当，使事故恶化，如迟报、漏报、谎报或瞒报事故，事故原因没有查清楚，员工未受到教育等。

7）未设置安全监视系统不能及时发现事故或隐患等其它原因。

6.2 定性、定量分析评价过程

6.2.1 作业条件危险性分析

1）评价单元

根据项目的具体特点和实际情况确定本评价单元为调 pH 工段作业岗位、加热工段作业岗位、不溶阳极电积、始极片制做工段作业岗位、出装、烫洗工段作业岗位、变配电作业岗位、空压机作业岗位等评价单元。

2）作业条件危险性评价法的计算结果

以调 pH 工段作业岗位为例，说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表 6.2.1-1。

（1）事故发生的可能性 L：调 pH 工段作业岗位因在生产过程中，可能造成火灾等，从而造成人员伤亡和财产损失。此类事故属“完全意外，极少可能”，

故其分值 L=1；

（2）暴露于危险环境的频繁程度 E：拟建项目生产过程中操作人员每天工作时间暴露，故取 E=6；

（3）发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，可能造成的后果一人严重伤残或较大的财产损失，故取 C=7；

D=L×E×C=1×6×7=42

属“显著危险，需要采取措施”。

表 6.2.1-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	危险源及潜在危险	D＝L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1.	调 pH 工段作业岗位	火灾	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		化学腐蚀、化学灼伤	1	6	7	42	可能危险
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险
		物体打击	1	6	7	42	可能危险
		触电	1	6	7	42	可能危险
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险
		噪声、高温	1	6	3	18	稍有危险
2.	加热工段作业岗位	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		高温烫伤	1	6	7	42	可能危险
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险
		物体打击	1	6	7	42	可能危险
		触电	1	6	7	42	可能危险
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险
		噪声	1	6	3	18	稍有危险
3.	不溶阳极电积、始极片制做工段作业岗位	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险
		物体打击	1	6	7	42	可能危险
		触电	1	6	7	42	可能危险
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险
4.	出装、烫洗工段作业岗位	火灾	0.5	6	15	45	可能危险
		中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险
		高温烫伤	1	6	7	42	可能危险
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险
		物体打击	1	6	7	42	可能危险

		触电	1	6	7	42	可能危险
		高处坠落	1	6	7	42	可能危险
5.	变配电作业岗位	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		触电	1	6	7	42	可能危险
6.	空压机作业岗位	物理爆炸	0.5	6	15	45	可能危险
		噪声	1	6	3	18	稍有危险

由表 6.2.1-1 的评价结果可以看出，在拟建项目的作业条件相对比较安全，其危险分值在 70 以下，危险程度基本属于可能危险。主要作业场所中危险分值较大的为火灾爆炸，危险分值为 45，危险程度属于可能危险。

6.2.2 危险度评价分析

根据项目具体情况确定评价单元为电积镍调 pH 工段、电积镍加热工段、电积镍不溶阳极电积、始极片制做工段、电积镍出装、烫洗工段、电积钴调 pH 工段、电积钴加热工段、电积钴不溶阳极电积、始极片制做工段、电积钴出装、烫洗工段、变配电操作单元、空压机操作单元等评价单元。

以对调 pH 单元为例，进行危险度评价。

1）物料：单元中有中轻度危害介质；故物质取 2 分；

2）容量：气体、液体储量＜100m^3，因此取值为 0 分

3）温度：在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下，因此温度取值为 0 分；

4）压力：在 1MPa 下，故压力取 0 分；

5）操作：有一定危险的操作，故操作取 2 分。

调 pH 工段总危险度评价总得分 4 分，危险度等级为“I”级，高度危险。

各评价单元危险度评价结果见表 6.2.2-1。

表 6.2.2-1 危险度评价各单元计算结果及等级表

序号	评价单元	物质	容量	温度	压力	操作	总得分	危险度分级	
1.	电积镍调 pH 工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
2.	电积镍加热工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害

3.	电积镍不溶阳极电积、始极片制做工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
4.	电积镍出装、烫洗工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
5.	电积钴调 pH 工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
6.	电积钴加热工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
7.	电积钴不溶阳极电积、始极片制做工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
8.	电积钴出装、烫洗工段	2	0	0	0	2	4	III	低度危害
9.	变配电操作单元	0	0	0	0	2	2	III	低度危害
10.	空压机操作单元	0	0	0	0	2	2	III	低度危害

评价小结：从上表可知，可以看出，电积镍调 pH 工段、电积镍加热工段、电积镍不溶阳极电积、始极片制做工段、电积镍出装、烫洗工段、电积钴调 pH 工段、电积钴加热工段、电积钴不溶阳极电积、始极片制做工段、电积钴出装、烫洗工段的危险度分值都是 4 分，属于低度危害。变配电操作单元、空压机操作单元危险度分值都是 2 分，属于低度危害。

6.2.3 外部安全条件评价单元

6.2.3.1 外部安全条件分析评价子单元

1.建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

拟建项目产品为电积镍、电积钴，副产无水硫酸钠，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委 2023 年 12 月修订发布，2024 年 2 月 1 日起正式施行）文件中规定的鼓励类、限制类和淘汰类，即属于允许类项目，符合国家的产业政策。

项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺和装备，符合国家产业政策。年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目（以下简称：“该项目”）于 2023 年 12 月 13 日取得了由赣州高新技术产业开发区行政审批中心备案的江西省工业企业技术改造项目备案登记信息表，项目统一代码为：2312-360795-07-02-880213；2019 年 6 月 10 日由赣州市自然资源局赣县分局审批，

取得了建设用地规划许可证，地字第 362121201907008 号。

因此本项目的建设符合国家产业政策规定。

2.主要技术、工艺是否成熟可靠

该技改项目年产 5000 吨电积钴和 5000 吨电积镍工艺及设备由杭州三耐环保科技股份有限公司提供，已在南京寒锐钴业股份有限公司等企业成功应用，运行结果显示其技术成熟、可靠。工艺来源文件见报告附件资料。

3.周边环境对拟建项目的影响

根据该公司提供的周边各企业已通过评审的评价报告中可能发生事故伤害半径数据，该项目与之相邻的拟建企业、已建企业等均预留相应的防火安全间距，能满足《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）等相关规范的要求。在正常生产情况下，对该项目的生产、经营活动没有影响。

该项目周边 500m 范围内无居民区，东面、西面、南面道路 24h 内均有人员活动，但其活动全部限制在特定区域，且该项目设有门岗，居民的生产经营活动一般不会对该项目的生产产生影响，但是如果没有健全的安全管理制度和措施，致使外部闲散人员能够随意进入该厂，也可对正常的生产经营活动造成不良影响。正常情况下，居民生活不会对该项目生产产生不利影响。

4.拟建项目对周边环境的影响

该项目生产过程中存在火灾与爆炸、化学腐蚀、化学灼伤等危险，该项目对周边环境影响主要是火灾与爆炸等造成的影响。该项目生产过程异常条件下可能会发生火灾、爆炸等事故，但是对周边影响较小。

该项目与周边建筑物间距符合《公路保护条例》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等的要求，与周边居民区、小学、医院的间距满足外部安全防护距离的要求，与八大类区域、敏感区域间距符合相关法律法规要求。

5.自然条件对拟建项目的影响

自然条件可能对拟建项目造成以下影响：

1)工程地质条件不良可导致坍塌、地裂缝、地面沉降、地面塌陷等多种类型地质灾害，增加场地改造成本，甚至影响设施设备安全运行。下一步可通过对拟

建场地进行地质勘查，并严格按照地质勘察报告的要求采取措施，可将工程地质对拟建项目的影响控制在可接受范围内。

2)根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）拟建项目拟选场地所在地赣州市赣县区的抗震设防烈度为6度。下一步，该项目的建构筑物严格按地震设防烈度6度设防，根据企业在役装置的安全竣工验收报告，该项目建构筑物可满足抗震要求，正常情况下的风险在可接受范围内。

3)拟建项目易受雷电、大风、暴雨、高温天气、低温天气等气象条件方面的影响。拟建项目装置设备可在下一步设计中，严格按照防雷、防静电的相关规范进行设计；建设过程中考虑气象方面的影响，同时通过采取相应的安全对策措施等，可将气象条件对拟建项目的影响控制在可接受范围内。

因此，自然条件对拟建项目可能造成一定影响，但可通过下一步设计严格按照标准、规范要求进行，将影响控制在可接受范围内。

6.小结

由上述评价结果可知：本建设项目符合国家和当地政府产业政策与布局；本建设项目技术、工艺成熟可靠；周边环境对拟建项目可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内；拟建项目对周边环境可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内；自然条件对拟建项目亦可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内。

6.2.3.2 厂址评价子单元

公司东侧为防护绿地，绿地边缘距赣州绕城高速55m；南侧为园区道路（稀金四路），道路对面为赣州腾远钴业新材料股份有限公司；西侧为园区道路（稀金五路），北侧为空地。拟建项目周边安全间距见下表。

表6.2.2.3-1 周边情况一览表

名 称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
2108车间（丁类，二级耐火等级）	东	赣州绕城高速	约112	**30**	《公路安全保护条例》	厂外道路
	南	稀金四路	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）7.1.8条	消防道路
		赣州腾远钴	约348	**10**	《建筑设计防火规范》	厂外建筑

名　称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
		业新材料股份有限公司（电积铜、电积钴车间，乙类二级）			GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（浸出车间 1#，丁类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
	西	稀金五路	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
	北	道路、空地	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
注：1.本表中加粗部分为标准值，其左侧为拟设距离； 2.各建（构）筑物起算点：厂房—建（构）筑物外墙；厂外道路-路边。 3.周边 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑，交通便利。						

根据建设项目具体情况，对照法律、法规、技术标准与规范，以安全检查表进行定性安全评价。该技改项目选址在赣州寒锐新能源科技有限公司厂区内，周边 1km 无重要的公共活动场所、住宅区、学校、重要环境保护单位。

表 6.2.2.3-2　项目选址检查表

序号	法律法规要求	检查情况	结论
1	《安全生产法》第二十五条矿山建设项目和用于生产、储存危险物品的建设项目，应当分别按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价。	已进行安全评价	符合
2	《安全生产法》第三十四条生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。	车间里不设置宿舍，与员工宿舍保持安全距离。	符合
3	《消防法》第九条　生产、储存和装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库，必须设置在城市的边缘或者相对独立的安全地带。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站，应当设置在合理的位置，符合防火防爆要求。	该项目选址在赣县区稀金新材料产业园区化工集中区，工业园内相对独立的安全地带。	符合
4	《江西省安全生产条例》第二十六条　禁止生产经营单位使用学校、幼儿园的房屋、场地，从事有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存活动；禁止将教学场地作为机动车停车场。 禁止生产经营单位将有毒、有害、易燃、易	未使用学校、幼儿园的房屋、场地生产、经营，未将教学场地作为机动车停车场。 未将生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	符合

	爆等危险物品的生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。		
5	赣府厅发〔2008〕58 号，五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流两侧，以河岸为界线，向陆地延伸 1 公里范围内禁止新建或改扩建各类高能耗、高排放建设项目。	项目距离五河（赣江、抚河、信江、饶河、修水）干流大于 1.0km。	符 合 要求

评价结果：该技改项目选址符合当地工业园工业布局的整体要求，与周边环境安全距离符合法律、法规、标准要求。

6.2.3.3 外部安全防护距离评价子单元

1.选择外部安全防护距离的确定方法

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，确定该项目外部安全防护距离流程如下图 6.2.3.3-1 所示：

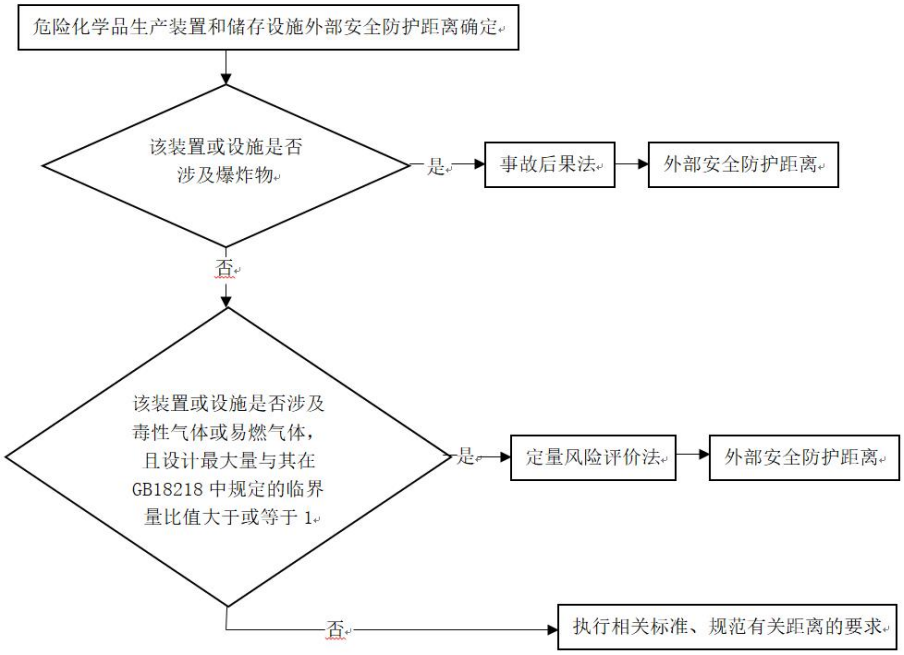


图 6.2.3.3-1 外部防护距离确定流程图

由上述外部安全防护距离确定流程和方法，由于该项目不涉及《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》中规定的爆炸品、易燃气体或有毒气体，且项目区未构成危险化学品重大危险源，其外部安全防护距离的确定方法是执行相关标准、规范有关距离的要求，即该项目的外部安全防护距离是按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等要求确定。

2.外部安全防护距离的符合性分析

根据本章“6.2.3.3 厂址安全评价子单元安全检查的结果可知，该项目主要生产厂房与其周边相邻建（构）筑物的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求。

6.2.3.4 多米诺分析

多米诺（Domino）事故的产生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻

近的一个或多个设备，引发了二次事故（或多次事故），从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。

拟建项目未涉及易燃易爆危险化学品，无其他易燃易爆、高温高压设备，因此不会发生多米诺效应。

6.2.3.5 小结

由以上评价结果可知：

1．拟建项目符合国家和当地政府产业政策与布局；拟建项目技术、工艺成熟可靠；周边环境对拟建项目可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内；拟建项目对周边环境可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内；自然条件对拟建项目亦可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度基本在可接受范围内。

2．拟建项目的选址符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求。与周边设施的防火间距满足《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求。

3．拟建项目与周边设施的距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）规定的外部安全防护距离要求。

4．拟建项目未涉及易燃易爆危险化学品，无其他易燃易爆、高温高压设备，因此不会发生多米诺效应。

6.2.4 总平面布置评价单元

6.2.4.1 总平面布置安全检查表

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等标准规范的要求，对项目总平面布置进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

表 6.2.4-1 拟建项目总平面布置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.1 条	拟建项目的总平面布置符合所述要求。	符合
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1.在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2.应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3.厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4.功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.2 条	1.拟建项目按照要求对生产区建(构)筑物进行了集中布置； 2.按照功能分区，合理地确定了通道宽度； 3.拟建项目各功能分区及建筑物、构筑物的外形规整。 4.功能分区内各项设施的布置，紧凑、合理。	符合
3	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1.应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2.应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3.应符合各种工程管线的布置要求； 4.应符合绿化布置的要求； 5.应符合施工、安装与检修的要求； 6.应符合竖向设计的要求； 7.应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.4 条	拟建项目生产区道路采用水泥混凝土路面，道路宽度满足防火、安全、消防、运输的要求。	符合
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.6 条	结合当地气象条件，拟建项目各建筑物朝向、采光和自然通风条件可以满足所述要求。	符合
5	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求： 1.运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返； 2.应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3.应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉； 4.应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.1.8 条	结合拟建项目厂区出入口等总平面布置情况，其厂内运输路线设置可满足所述要求。	符合
6	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.3.1 条	拟建项目循环水系统、配电室、控制室等依托公司原有均靠近服务装置布置。	符合
7	全厂性修理设施宜集中布置；车间维修设施，应在确保生产安全前提下，靠近主要用户布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）	拟建项目小型、中型修理由该公司维修工段承担，大型修理委托有资质的	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		第 5.4.1 条	外单位承担。	
8	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求：1 出入口的数量不宜少于 2 个；2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）第 5.7.4 条	拟建项目厂区共设置 3 个出入口，能够满足供货流和人流通行，交通能满足生产运输的要求。	符合
9	输送管道、带式输送机及架空索道等线路的布置应符合下列要求：一、充分利用地形力求线路短捷，减少中间转角；二、沿线宜设置供维修和检查所必需的道路；三、厂内敷设的输送管道和带式输送机等的布置应有利于厂容并宜沿道路或平行于主要建筑物构筑物轴线布置架空敷设时不应妨碍建筑物自然采光及通风沿地面敷设时不应影响交通。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012)第 6.6.1 条	拟建项目输送管道的布置线路短捷、设置有供维修和检查所必需的道路，不影响交通。	符合
10	厂内建筑物、设备和绿化物等不得妨碍视线，并严禁侵入道路的安全限界。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）第 3.2 条	拟建项目建筑物、设备和绿化物等无妨碍视线情况。	符合
11	员工宿舍严禁设置在厂房内。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.3.5 条	拟建项目未在厂房内设置员工宿舍。	符合
12	工厂、仓库区内应设置消防车道。高层厂房，占地面积大于 3000m^2 的甲、乙、丙类厂房和占地面积大于 1500m^2 的乙、丙类仓库，应设置环形消防车道，确有困难时，应沿建筑物的两个长边设置消防车道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 7.1.3 条	拟建项目区设置了消防通道，设置环形消防车道，能满足消防要求。	符合
13	生产或储存腐蚀性溶液的大型设备，宜布置在室外，并不宜邻近厂房基础。储罐、储槽的周围宜设围堤，酸储罐、酸储槽的周围应设围堤。	《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）第 3.2.2 条	拟建项目生产、储存的硫酸等为腐蚀性物质，其各工序主要生产装置为敞开设置，且硫酸等储罐布置在室外，并设置了围堰。	符合
14	生产或储存腐蚀性介质的设备，宜按介质的性质分类集中布置，并不宜布置在地下室。	《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）第 3.2.5 条	拟建项目硫酸等储罐分别集中布置，未布置在地下室。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
15	穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。	《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）第 3.2.8 条	拟建项目穿越楼面的管道和电缆已集中设置，不耐腐蚀的管道或电缆未埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。	符合

由上分析可知，拟建生产装置的总平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年修订）、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）等标准、规范的要求。

6.2.4.2 拟建项目建构筑物防火距离检查

表 6.2.4-2 拟建项目建构筑物防火距离检查表

序号	建（构）筑物名称	方位	相邻建（构）筑物名称	拟设距离（m）	规范要求（m）	参考规范
1.	2108 车间（丁类，二级）	北	2109 车间（预留）（丁类，二级）	29.00	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1 注 3
2.		南	浸出工段二（丁类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
3.		南	预处理工段一（丙类，二 级）	41.90	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
4.		东	产品仓库四 （预留）（丁 类，二级）	17.77	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
		东南面	204 产品仓库二（戊类，二级耐火等级）	42	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条
5.		西	萃取工段五 （预留）（丙 类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
6.		西	萃取工段四 （预留）（丙 类，二级）	54.16	10	GB50016-2014(2018 年版）表 3.4.1
7.		东	消防车道	6.1	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
8.		西	消防车道	7	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条

9.		南	消防车道	21	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条
10.		北	消防车道	6	5	GB50016-2014(2018 年版）第 7.1.8 条

由上述分析可知，拟建项目建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准规范的相关要求。

6.2.4.3 小结

由以上评价结果可知：

1.拟建项目总平面布置的设计符合《工业企业总平面设计规范》（HG20571-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准、规范要求。

2.拟建项目厂内建构筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准规范的相关要求。

6.2.5 生产工艺及装置评价单元

6.2.5.1 生产场所、工艺设备分析评价

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委 2023 年 12 月修订发布，2024 年 2 月 1 日起正式施行）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）工业和信息化部工产业[2010]第 122 号、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 等文件、标准规范进行分析评价。

表 6.2.5-1 生产场所、工艺设备检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结论

1.	建设项目不能使用国家明令淘汰的工艺及设备。	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委 2023 年 12 月修订发布，2024 年 2 月 1 日起正式施行）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）工业和信息化部工产业[2010]第 122 号	符合国家产业发展规划，无淘汰工艺或设备	符合要求
2.	涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，且未完成搬迁的；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室、交接班室布置在装置区内，但未按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）完成抗爆设计、建设和加固的。	《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》	拟建项目不涉及	不涉及
3.	未按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》配备应急救援物资。	《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》	企业拟在项目建设期间完善应急救援物资的配备	符合要求
4.	淘汰目录 危险化学品：间歇焦炭法二硫化碳工艺 工贸：金属打磨工艺的砖槽式通风道 职业健康：鞋和箱包制造领域有害物质超标的胶粘工艺	《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年第一批）的通知》（原安监总科技〔2016〕137 号）	拟建项目不涉及	符合要求

5.	1.烟气制酸干法净化和热浓酸洗涤工艺 2.“二人转”式有色金属轧机 3. 密闭鼓风炉、电炉、反射炉炼铜工艺及设备 4.电解铝自焙槽 5.80 千安及以下电解铝预焙槽 6.80 千安以上、100 千安及以下电解铝预焙槽(2011 年)7.采用烧结锅、烧结盘、简易高炉等落后方式炼铅工艺及设备 8.未配套制酸及尾气吸收系统的烧结机炼铅工艺 9.烧结-鼓风炉炼铅工艺(2012 年) 10.采用马弗炉、马槽炉、横罐、小竖罐(单日单罐产量 8 吨以下)等进行焙烧、简易冷凝设施进行收尘等落后方式炼锌或生产氧化锌制品 11.采用地坑炉、坩埚炉、赫氏炉等落后方式炼锑 12.采用铁锅和土灶、蒸馏罐、坩埚炉及简易冷凝收尘设施等落后方式炼汞 13.采用土坑炉或坩埚炉焙烧、简易冷凝设施收尘等落后方式炼制氧化砷或金属砷制品 14.无烟气治理措施的再生铜焚烧工艺及设备 15.坩埚炉再生铝合金、再生铅生产工艺及设备 (2011 年)16.直接燃煤反射炉再生铝、再生铅、再生铜生产工艺及设感(2011 年) 17.50 吨以下传统固定式反射炉再生铜生产工艺及设备 18.4 吨以下反射炉再生铝生产工艺及设备 (2011 年) 19 独居石等具有放射性的稀土单一矿种开发生产设施 20.离子型稀土原矿堆浸、池浸工艺 21.氨皂化稀土冶炼分离工艺 22.湿法生产电解用氟化稀土生产工艺 23.稀土氯化物电解制备金属工艺 24.规模低于 1500 吨/年，电流效率低于 85%的稀土金属冶炼生产工艺设备(重稀土金属冶炼装置除外) 25.规模低于 2000 吨(REO)/年的混合型稀土矿冶炼分离生产设施 (2013 年) 26.规模低于 2000 吨(REO)/年的氟碳铈矿冶炼分离生产设施(2013 年) 27.规模低于 1500 吨(REO)/年的离子型稀土矿冶炼分离生产设施 (2013 年) 28.混汞提金工艺 29.小氰化池浸工艺、小冶炼提金工艺 30.处理砂金矿砂 20 万立方米/年以下的砂金开采生产设施 31.处理矿石规模 50 吨/日以下的金矿采选生产设施 32.无环保措施的提取线路板中金、银、钯等贵重金属的简易酸浸工艺 33.有色金属矿物选矿使用重铬酸盐或氰化物等剧毒药剂的分离工艺 34.高杂质含量、高氧含量铜线杆(黑杆) 35.辉钼矿和镍钼矿反射炉焙烧工艺	《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（2010 年本）工业和信息化部工产业[2010]第 122 号	拟建项目不涉及	符合要求
6.	产生粉尘、毒物的生产过程和设备，应尽量考虑机械化和自动化，加强密闭，避免直接操作，并应结合生产工艺采取通风措施。放散粉尘的生产过程，应首先考虑采用湿式作业。有毒作业宜采用低毒原料代替高毒原料。因工艺要求必须使用高毒原料时，应强化通风排毒措施。使工作场所有害物质浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）要求	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	按要求设置	符合

7.	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后，才能排入大气，保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	生产系统产生的废气汇集到放空总管，然后通过总管排放到废气处理系统达标排放	符合
8.	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010	厂房内管道采取有效的密封措施	符合
9.	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体或其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或与净化、排放系统联接的接口。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	厂内物料输送全部采用管道密闭进行。	符合
10.	有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁、柱等主要承重构件布置	《建筑设计防火规范》（GB50016）3.6.7	按规范布置	符合
11.	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571－2014	硫酸、32%氢氧化钠溶液等储罐已设置围堰	符合
12.	具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。	《化工企业安全卫生设计规定》HG20571－2014	该技改项目拟设置 DCS 控制系统	符合
13.	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	未使用	符合
14.	处理易燃和可燃液体的设备，其基础和该体应使用非燃烧材料制造。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	拟使用非燃烧材料制造	符合要求
15.	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	不产生允许范围外的运动	符合要求
16.	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	生产设备安全卫生设计总则 GB5083-1999	拟保证操作点和操作区域足够的照度	符合要求
17.	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操纵的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999	拟设必要的保护装置。	符合要求
18.	各种仪器、仪表、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	仪器、仪表、监测记录装置等，选用合理。	符合要求
19.	应尽量选用自动化程度高的设备。危险性较大的、重要的关键性生产设备，必须由持有专业许可证的单位进行设计、制造和检验。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	关键生产设备拟选择有资质的设计、制造和检测单位。	符合要求
20.	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还必须设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	设备拟设置可靠的安全卫生装置。	符合要求
21.	对具有或能产生危险和有害因素的工艺、作业、施工过程，应采用综合机械化、自动化或其他措施，实现遥控或隔离操作。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	拟采用综合机械化、自动化操作。	符合要求

22.	对产生危险和有害因素的过程，应配置监控检测仪器、仪表，必要时配置自动联锁、自动报警装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB/T 12801-2008	拟配置监控检测仪器、仪表。	符合要求

评价结论：该项目主要装置（设施）不属于国家明令淘汰、危险性较大的、重要的关键性生产设备，拟由有资质的单位进行设计、制造和检验，安全可靠性高，符合相关法律法规标准规范的要求。

6.2.5.2 特种设备及强制检测设备安全评价子单元

根据《中华人民共和国特种设备法》（中华人民共和国主席令第 4 号）、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）等标准、规范的要求，对该项目特种设备进行安全分析评价，具体情况如下表所示。

表 6.2.5-2 特种设备及强制检测设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	特种设备生产、经营、使用单位的主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第十三条	该公司的主要负责人对该项目的特种设备的安全负责，该项目电工、焊工等作业人员持证上岗。	符合
2	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第十四条	除行车操作人员暂时未取证，拟在试生产前取得操作证。该项目相关的特种设备作业人员已取得特种设备作业人员证书，并制定了相关特种设备安全管理制度。	符合
3	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第三十二条	根据该公司提供的设备信息，该项目未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
4	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第三十三条	该项目涉及的特种设备拟在试生产前取得使用登记证。	符合
5	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第三十四条	该公司已制定了特种设备安全管理制度、安全检查和隐患整改制度、事故应急救援管理制度等，该项目制定了安全操作规程，保证特种设备安全运行。拟在试生产前根据技改项目进行修订。	符合
6	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第三十六条	该公司已制定了特种设备安全管理制度，该项目作业人员定期对现有的压力容器、压力管道等进行维护保养，现有特种设备的安全附件已校验合格。	符合
7	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。	《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）第 41 条	该公司已制定特种设备安全管理制度。	符合
8	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）第 25 条	该项目涉及的特种设备拟在试生产前取得使用登记证。	符合
9	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）第 38 条	除行车操作人员暂时未取证，拟在试生产前取得操作证。该项目相关的特种设备作业人员已取得特种设备作业人员证书。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
10	按照本规程规定需要办理使用登记的压力容器，使用单位应当按照规定在其投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。 办理使用登记时，安全状况等级和首检日期按以下规定确定： (1)使用登记机关确认制造资料齐全的新压力容器，其安全状况等级为 1 级;进口压力容器安全状况等级由实施进口压力容器监督检验的特种设备检验机构评定; (2)压力容器首次定期检验日期按照本规程 8.1.6 和 8.1.7 的规定确定，产品标准 或者使用单位认为有必要缩短检验周期的除外;特殊情况，需要延长首次定期检验日期时，由使用单位提出书面申请说明情况，经使用单位安全管理负责人批准，延长期限不得超过 1 年。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016） 第 7.1.2 条	该项目涉及的特种设备拟在试生产前取得使用登记证。	符合

由上表检查结果可知，该项目特种设备符合《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号）、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）、等法律、标准的要求。

6.2.5.3 生产工艺设备预先危险性分析

项目利用预先危险性分析评价方法分别对系统普遍存在的危险、有害因素进行分析评价，系统预先危险性评价分析表见下表：

表 6.2.5.4-1 生产过程主要危险有害因素预先危险性分析

序号	潜在事故	触发事件	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	存在场所	预防措施

1	火灾爆炸	1.电积生产槽在异常情况下产生氢气等遇火花点燃发生燃烧； 2.静电火花放电	1.尾气处理系统失效 2.违章动火、发生火灾 3.防雷防静电设施故障 4.日常检修不到位 5.安全管理不到位 6.安全操作规程不健全 7 工艺装置的安全设施失效	1.人员伤亡 2.设备损坏	IV	电解装置、尾气处理装置等	1.加强设备设施的检查与维修 2.禁违章动火 3.防雷防静电设施有效 4.安全管理到位 5.健全安全操作规程 6 工艺装置的安全设施有效 7 严防反应失控
2	中毒窒息	1. 设备检维修时，内部缺氧	1 通风不良 2 操作失误 3 防护缺失，如未配置防毒用具	人身受伤	II	2108 车间内设备检维修受限空间作业	1.实施自动化 2.配置防护用品 3 实施隔离操作
3	触电	1.设备、线路漏电	1.安全管理不到位 2.违章带电作业 3.绝缘部件损坏 4.接地不良、失效 5.漏电保护装置失灵	1.人员触电伤亡 2.设备损坏	III	2108 车间、车间配电间等	1.禁违章带电作业 2.绝缘有效 4.接地良好 5.漏电保护装置有效
4	物体打击	1 物体（如工具、配件等）未在指定位置而落下 2 运输、装卸等设备的运动部位，机械故障致松动或抛物	1.安全防护措施有缺陷 2.设备（设施有故障） 3.人员违章作业 4.运输车辆上物件放置不稳	1.物件受到损坏 2.人员遭受伤害	II	电积槽电机等生产装置	1.安全防护措施有效 2.禁人员违章作业 3.运输车辆上物件放置牢靠
5	高处坠落	1.没有安全防护设施	1.违章操作 2.安全防护设施不健全 3.职工安全意识差	人员受伤	II	建构筑物、高处消防设施	1.禁违章操作 2.健全安全防护设施 3.加强职工安全意识
6	车辆伤害	1.车辆引起的物体下落伤人 2.装卸车时倒车撞人、撞物	1．车辆违章行驶 2．人员违章作业	1.人员受伤 2.车辆受损 3.物体受损	II	2108 车间周边消防过道、厂区道路系统	1 禁止车辆违章行驶 2 禁止人员违章作业
7	机械伤害	1.身体接触锋利部件 2.直线运动的部件冲击身体 3.运转中的金属接触身体 4.衣物、手脚卷入卷进旋转机械部件中 5.飞出物击伤	毛坯、工具、设备边缘有锋利飞边和粗糙表面 无必要的防护、护罩及警示	1.人员受伤 2.设备受损	II	车间机电设备检维修、电机	1.修理锋利飞边和粗糙表面 2.设置必要的防护、护罩及警示

8	噪声危害	1.由于机械的撞击、摩擦、转动而产生 2.由振动源通过身体的支持部分将振动传布全身而引起的振动危害 3.如泵、风机设备等在运动过程中发出的噪声 4.如电动机、变压器等在运转过程中发生的嗡嗡声	1.处于噪声传播区域内 2.身体接触振动中的工具及机械 3.由于气体压力突变或流体流动而产生 4 由于电机中交变力相互作用而发生	人员不适	I	车间各类泵、电机等设备	1.隔离噪声传播区域 2.防止身体接触振动中的工具及机械 3.预防气体压力突变或流体流动的产生 4.降低或减少电机中交变力相互作用

评价结论：

火灾、爆炸因素引起的后果非常严重，其危险等级为“IV级”；触电危险等级次之，其危险等级为“III级”；物体打击、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、中毒和窒息等级较一般，其危险等级为“II级”。

从评价结果可以发现，火灾、爆炸危险因素一旦发生，会造成人员重大伤亡及系统严重破坏。因此本报告在后面的单元，将针对火灾、爆炸危险因素采用进一步深入评价，并找出引起事故发生的各种原因事件，制定出防范措施，防止破坏性事故发生，提出防止这些危险因素发生的对策措施。

6.2.6 公用工程及辅助设施评价单元

6.2.6.1 预先危险性分析评价

附表 3.2.6.1-1 公用工程及辅助设施预先危险性分析表

事故类型	产生原因	触发条件	事故后果	危险等级	安全对策措施
一	给、排水系统				

机械伤害	1.给、排水泵等机械设备的转动部位未设防护装置； 2.作业现场无“当心机械伤害”安全警示标识； 3.机械设备布置间距过小、检修距离不符合规范要求等； 4.作业人员安全教育培训不到位，缺乏安全意识等。	身体部位直接接触机械设备传动部件或转动轴。	人员伤亡、财产损失	II	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工及安装、监理； 2. 给、排水泵等机械设备的转动部位应设防护装置； 3.可能产生机械伤害的作业现场应设“当心机械伤害”安全警示标识； 4.各机械设备布置时应留有安全通道、检修距离，并应符合现行标准、规范要求； 5.对作业人员进行安全教育培训，经培训合格后上岗； 6.为从业人员配备防机械伤害劳动防护用品，并督促作业人员正确穿戴和使用劳动防护用品和用具，严格遵守规章、规程。
触电	1.给、排水系统电气设备未采取接地、接零保护或失效； 2.电气线路、设施设计、安装缺陷，未采取防腐处理； 3.未对作业人员进行安全教育培训，安全意识差； 4.未佩戴劳动防护用品或违章作业，检修电气时带电检修等。	人体与带电体直接接触；	人员伤亡、财产损失	III	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工及安装、监理等； 2.电气设备应采取接地、接零保护； 3.作业现场电气线路应按标准、规范要求敷设，对可能受潮区域采取防腐等措施； 3.制定电气安全操作规程，并严格按其规定执行； 4.为作业人员配备防触电劳动防护用品，并严格执行。 5.对从业人员进行安全教育培训，经考试合格后上岗。
二	自控系统				
触电	1..电气线路、设施设计、安装缺陷，未采取防腐处理； 2.未对作业人员进行安全教育培训，安全意识差； 3.未佩戴劳动防护用品或违章作业，检修电气时带电检修等。	人体与带电体直接接触；	人员伤亡、财产损失	II	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工及安装、监理等； 2.电气设备应采取接地、接零保护； 3.作业现场电气线路应按标准、规范要求敷设，对可能受潮区域采取防腐等措施； 3.制定电气安全操作规程，并严格按其规定执行； 4.为作业人员配备防触电劳动防护用品，并严格执行。 5.对从业人员进行安全教育培训，经考试合格后上岗。

火灾	1.电气设备、线路设计、安装缺陷； 2.采取防雷等措施，或防雷接地不合格、遭受雷击时引起电气系统火灾； 3.电气线路、设备运行环境差，受潮、腐蚀等致使绝缘层破损，导致短线路老化，发生短路，造成电气火灾。	1.可燃物遇明火、高热。 2.绝缘油产生蒸汽与空气形成爆炸性混合物。	人员受伤，财产损失	II	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工、安装等； 2.严格按照规范要求设置变配电系统，各电气线路、设备应规整、顺畅； 3.设计中应考虑过载、过电流、短路等电气保护装置； 4.严禁超载运行，巡回检查中发现设备、电缆温度异常时应及时解决； 5.编制供配电系统的安全操作规程，并严格执行。 6.对从业人员进行安全教育培训，加强安全意识。
失控进而导致其他伤害	温度测量装置故障	1. 温度测量装置开路或短路故障，导致测量装置无输出； 2. 温度测量一次检测元件及其接线回路损坏，断线或短路，导致测量装置指向最大值(热电偶有断线保护时)。或测量装置无指示，表针不起； 3. DCS 的 I/O 组件输入点故障，导致示值异常； 4. 元件安装不当，其测温感温部件没有接触被测量部位或介质，造成测量偏低，引起运行人员误判断； 5. 在屏蔽不起作用的情况下，在热电偶的输出端叠加了感应电压，导致测量不准或保护误动、拒动。	错误信息会误导运行人员，导致对生产设备运行工况误判断、造成人为误操作；或生产设备保护拒动 、误动；或自动调节失控。危害生产设备安全运行	II	1.加强温度测量装置电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作； 2.勤维护检查温度测量一次检测元件及其接线回路，排除故障点； 3.勤检查 DCS 的 I/O 组件，加强维护管理工作； 4.定期核对工艺流程中各相关参数的合理性，减少误判断和人为误操作； 5.加强施工质量监督，及时发现问题并整改； 6.运行中加强关联参数分析，对不合理参数必须查找出原因，及时处理； 7.测温元件要采用屏蔽电缆或补偿导线接地。

失控进而导致其他伤害	生产设备保护拒动或误动	1.生产设备保护电源回路失电；或其导线故障，导致生产设备保护拒动； 2.生产设备保护用一次检测装置及其接线回路损坏，或断线导致生产设备保护拒动； 3.生产设备保护用 DCS 的通讯组件故障，不能传输信息，致使生产设备保护拒动。或保护用 I/O 组件输入、输出点及其导线回路故障，致使生产设备保护拒动； 4.双路冗余互为备用的通讯环路，自动切换时瞬时故障，丢失信息导致生产设备保护误动。	生产设备保护拒动，直接危害生产设备安全运行，生产设备保护误动，损失发电量，会降低经济效益	II	1.加强生产设备保护电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作； 2.加强生产设备保护用一次检测装置、DCS 通讯组件、I/O 输入、输出组件、PCU 主生产设备件的维护管理工作。对超过有效使用期的组件，及时更换备用件； 3.生产设备重要保护的一次测点，采取三取二逻辑判断方式。特别重要的生产设备保护，应具有“当某一测点故障，自动转为二取一，又当某二点测点故障，自动转为一取一”的功能，并发出报警信号； 4.当生产设备运行参数超过保护定值，生产设备保护拒动时，运行人员应利用硬接线按钮后备操作手段，及时紧急打闸停机。
失控进而导致其他伤害	自动调节系统失控故障	1.该调节系统电源回路失电；或其导线故障，导致自动调节失控； 2.调节用一次检测装置及其接线回路损坏，断线或短路，致使调节信号异常； 3.执行机构故障，或其拉杆、销子脱落，或拉杆刚性不够，弯曲变形，或调节机构卡涩不动，导致自动调节无动作，或调整门突然开大、关小。	生产设备自动调节失控，危害生产设备安全运行	II	1.加强生产设备保护电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作； 2.加强生产设备保护用一次检测装置、执行机构、调节机构、DCS 通讯组件、I/O 输入 /输出组件、PCU 主生产设备件的维护管理工作。对超过有效使用期的组件，及时更换备用件； 3.生产设备重要调节系统的一次测点，采取三取中模拟采样方式。重要调节系统(如主汽压力调节)，应具有“当某一测点故障，自动转为取平均值，又当某二点测点故障，自动转为一取一”的功能，并发出报警信号； 4.重要调节系统设计，应具有“当调节信号偏差大时，由自动调节方式自动转换为手动操作方式”的功能； 5.重要调节系统，应定期进行内、外扰动动作试验。

失控进而导致其他伤害	控制系统电源失电故障	1.电源电缆及其元部件受机械外伤断线； 2.电源电缆绝缘老化短路或接地； 3.电源回路过负荷熔断器熔断或熔断器容量选配不当，越级跳闸； 4.电源回路短路，电源开关跳闸。	热工电源系统失电，将导致热控设备瘫痪，造成生产设备失控	II	1.加强电源回路(电源开关、熔断器、电缆、接插件)维护管理工作； 2.定期测试电源电缆绝缘电阻，更换不合格的电缆； 3.严格检查大、小修后熔断器容量的配置，避免发生越级跳闸故障； 4.主控紧急跳闸硬操作按钮电源，应与 DCS 系统不是同一电源。
失控进而导致其他伤害	通信网络回路故障	通讯回路受机械外伤断线，或生产设备运行中的实际通讯量超过预定规定值，或通讯接口组件损坏。	通信网络回路故障将使热控设备及其系统瘫痪，造成生产设备失控	II	1.加强各通讯环路(同轴电缆或光纤、接插件、接口组件)维护管理工作； 2.重要热控系统的通讯环路必须采取互为热备用的双路配置方式； 3.在设计审查、设备选型及制造阶段，各控制器的负荷分配均衡。所选 DCS 系统，其控制器存贮容量、通讯环路通讯速率，满足生产设备安全、经济、满发、稳发地运行监控的需要； 4.生产设备的 DCS 系统通讯网络，在设计阶段，必须有一个对各区域网络联网的通讯协议、通讯速率、通讯接口硬、软件配置等的统筹规划设计。
三	变配电				
触电	1.变配电系统设备、设施设计、安装缺陷； 2.变配电系统设备、设施未采取接地、接零保护或失效； 3.控制柜、配电箱或柜前未设绝缘胶垫； 4.未对作业人员进行安全教育培训，安全意识差； 5.未为作业人员配备劳动防护用品或违章作业，检修电气时带电检修等； 6.各供配电场所未设置防触电警示标识。	1.人体与带电体直接接触； 2.人体接近带高压电体，使人体流过超过承受阈值的电流而造成的伤害。	人员伤亡、财产损失	III	1.请有资质单位对此项目进行设计、施工及安装等； 2.变配电系统设备、设施采取接地、接零保护、漏电保护装置； 3.配电箱或柜前应设置绝缘胶垫； 4.作业现场电气线路应按标准、规范要求敷设，对可能受潮区域采取防腐等措施； 5.制定相应安全操作规程，并严格按其规定执行； 6.为作业人员配备防触电劳动防护用品，并监督佩戴； 7.对从业人员进行安全教育培训，经考试合格持证上岗；电工操作人员必须经培训取证上岗； 8.各变配电场所应设置明显的防触电警示标识。

火灾、爆炸	1.变配电系统电气设备、线路设计、安装缺陷； 2.采取防雷等措施，或防雷接地不合格、遭受雷击时引起电气系统火灾； 3.电气线路、设备运行环境差，受潮、腐蚀等致使绝缘层破损，导致短线路老化，发生短路，造成电气火灾；	1.可燃物遇明火、高热。 2.绝缘油产生蒸汽与空气形成爆炸性混合物。	人员受伤，财产损失	III	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工、安装等； 2.严格按照规范要求设置变配电系统，各电气线路、设备应规整、顺畅； 3.设计中应考虑过载、过电流、短路等电气保护装置； 4.严禁超载运行，巡回检查中发现设备、电缆温度异常时应及时解决； 5.编制供配电系统的安全操作规程，并严格执行。 6.对从业人员进行安全教育培训，加强安全意识。
四	防雷电				
雷电危害	1.项目区防雷设计、施工或防雷装置选材缺陷； 2.防雷装置未覆盖项目区所有设备、设施、建构筑物。 3.未请有资质的单位定期对防雷装置进行检测、检验； 4.人员缺乏防雷的基本知识。	防雷装置失效或电阻值超标等遇雷雨天气，发生雷电放电现象。	人员伤亡、设备设施损坏	II	1.请有资质的单位对此项目进行设计、施工及安装、监理等； 2.应严格按照相关标准、规范的要求对项目区设备、设施设置防雷装置； 3.向有资质的生产厂家或经营单位购买防雷接地体，并附有产品合格证； 4.定期有请资质的单位对防雷装置进行检测、检验，并对发现的问题进行整改。 5.对从业人员进行防雷知识培训，加强安全意识。

由上表分析评价可知，拟建项目在供配电、自控系统、给排水、防雷电等方面主要可能会发生火灾、触电、机械伤害、雷电危害等，其中火灾、触电的危险等级最高，为III级，会造成人员伤亡、设备设施损坏，需立即采取措施；其他事故为临界的，不会造成人员伤害和主要系统的损坏，需要采取一定的防范措施。

6.2.6.2 低压触电事故树分析评价

根据拟建项目选用的电气设备、设施的敷设环境，有直接发生触电的危险性，触电事故多发生在维护、检修及事故处理过程中。引起触电事故的原因主要为人员违章作业、设备绝缘状况不好、作业工具不良及个人防护不全等。因触电事故的相关因素较多，所以采用事故树分析法对其进行评价。

1.人身触电事故树

人身触电事故树如下图所示：

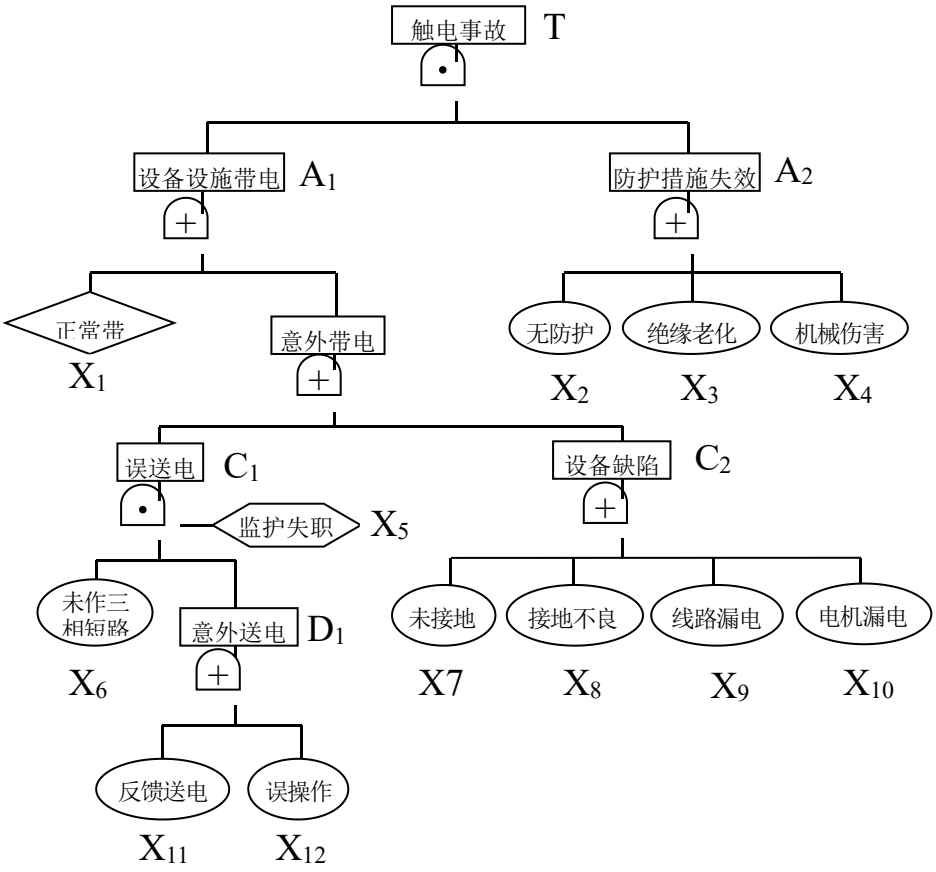


图 6.2.6.2-1 人身触电伤害事故树图

2.定性分析

1）求最小割集

$T=A_1A_2=（X_1+B_1）（X_2+X_3+X_4）$

$=〔X_1+（C_1+C_2）〕（X_2+X_3+X_4）$

$=\{X_1+〔X_5X_6（X_{11}+X_{12}）+（X_7+X_8+X_9+X_{10}）〕\}（X_2+X_3+X_4）$

$=\{X_1+X_5X_6X_{11}+X_5X_6X_{12}+X_7+X_8+X_9+X_{10}\}（X_2+X_3+X_4）$

$=X_2X_1+X_2X_5X_6X_{11}+X_2X_5X_6X_{12}+X_2X_7+X_2X_8+X_2X_9+X_2X_{10}+X_3X_1+X_3X_5X_6X_{11}+X_3X_5X_6X_{12}+X_3X_7+X_3X_8+X_3X_9+X_3X_{10}$

$+X_4X_1+X_4X_5X_6X_{11}+X_4X_5X_6X_{12}+X_4X_7+X_4X_8+X_4X_9+X_4X_{10}$

由化简结果可以得知“人身触电”事件的最小割集有$\{X_1，X_2\}$、$\{X_2，X_5，X_6，X_{11}\}$、$\{X_2，X_5，X_6，X_{12}\}$、……$\{X_4，X_8\}$、$\{X_4，X_9\}$ 和$\{X_4，X_{10}\}$共 21 个。

2）求最小径集

$T' = A_1' + A_2' = X_1'B_1' + X_2'X_3'X_4'$

$= X_1'（C_1'C_2'）+ X_2'X_3'X_4'$

$= X_1'〔（X_5' + X_6' + X_{11}'X_{12}'）（X_7'X_8'X_9'X_{10}'）〕+ X_2'X_3'X_4'$

$=X_1'X_5'X_7'X_8'X_9'X_{10}' + X_1'X_6'X_7'X_8'X_9'X_{10}' +$

$X_1'X_7'X_8'X_9'X_{10}'X_{11}'X_{12}' + X_2'X_3'X_4'$

得出最小径集为：

P1={ X_1，X_5，X_7，X_8，X_9，X_{10}}

P2={ X_1，X_6，X_7，X_8，X_9，X_{10}}

P3={ X_1，X_7，X_8，X_9，X_{10}，X_{11}，X_{12}}

P4={ X_2，X_3，X_4}

3）结构重要度计算

依据结构重要度“四原则”进行分析：

IΦ（1）= IΦ（7）= IΦ（8）= IΦ（9）= IΦ（10）= 1/26-1+1/26-1+1/27-1

IΦ（2）= IΦ（3）= IΦ（4）=1/23-1

IΦ（5）= IΦ（6）=1/26-1

IΦ（11）= IΦ（12）=1/27-1

所以，结构重要度排序为：

IΦ（2）= IΦ（3）= IΦ（4）> IΦ（1）= IΦ（7）= IΦ（8）= IΦ（9）= IΦ（10）> IΦ（5）= IΦ（6）> IΦ（11）= IΦ（12）

4）事故树分析结果

从上述人身触电事故树分析评价结果可知：

（1）最小割集的数目反映系统的危险性，最小割集数越多，说明系统的危险性越大。拟建项目人身触电事故树共有 21 个最小割集，表明有 21 种引发事故的可能性。

（2）最小径集是保障顶上事件不发生的基本事件的集合，只要最小径集中的基本事件不发生，那么顶上事件就不会发生，即最小径集可反映预防事故的途径，拟建项目低压触电事故树有 4 个最小径集，表明有 4 个预防途径。

（3）根据结构重要度排序，防护措施失效的结构重要度最大，其次是设备缺陷和设备正常带电，因此，拟建项目电气设备是否采取防护措施以及采取防护措施的合理性，很大程度上影响着事故发生的可能性，为防止触电事故的发生，

首先必须做好电气设备的防护措施，其次是保持电气设备的完好性，并由具有电工操作证的作业人员进行操作。

6.2.6.3 原有辅助工程等符合性评价

1.给排水

项目一期已经接入园区自来水管，取水管为直径 100mm 水管，压力为 0.2~0.4Mpa，每小时供水能力 42 方，每天供水能力达 1000 方。

项目 1 期用新水 235 立方/天，二期一阶段用新水 135 立方/天，109 车间 5000 吨电钴项目技改用新水 166 立方/天，合计新水用量 536 立方/天，尚余量约 464 立方/天，本次技改项目取用新水量为 249 立方/天，项目依托原厂供水能力满足要求。同时项目大量的采用生产系统回用水，水的回于率大于 98%，所以项目的水源有充足的保障。

项目一期、项目二期一阶段、5000 吨电镍技改，合计取用新水 536 立方/天，原料、辅料和蒸汽合计带入水 391 立方/天，共计 927 立方/天，副产品及弃渣带走水份 150 立方/天，冷却塔散发损失及绿化等损失水份 238 立方/天，本次技改项目新增取水 249 立方/天，原料、辅料和蒸汽合计带入水 85 立方/天。冷却塔散发损失及绿化等损失水份 197 立方/天.系统膨胀的水通过项目一期及项目二期一阶段的多套 MVR 蒸发系统的蒸发冷凝水达标排放，合计排放量 675 立方/天。厂区内的初期雨水经原系统初期雨水收集处理后达标排放。

2.供配电

（1）供电电源状况

本工程从园区 110kV 窑前变电站引入，新建 1 条 10K 高压专线路，作为本工程的 10kV 高压进线，新设立 10kV 高压配电室， 1 条 10kV 进线单独使用不做任何联锁。本次新建 1 条专线需向赣县区供电部门申请用电需求。

（2）负荷等级及供电电源可靠性

本工程大部分用电设备为三级负荷，只有控制系统、应急照明系统及火灾报警系统为二级负荷。这些二级负荷的保安电源初步拟采用一期的发电机提供。目前一期发电机装机功率为 500KW，目前一期部分占用 265kw，目前本工程的二级负荷为 25kw，可满足本工程的保安用电。

3.供热

企业供汽能力为：减温减压后 P2=0.6MPa，二次蒸汽温度 T2=185℃，出口蒸汽流量：15T/h。每天 360t/d。

原项目一期和二期合计需用蒸汽量为 74210 吨/年，每天 224.88t/d。

已建成项目一期蒸汽消耗量为 111.38t/d

109 车间电钴技改项目蒸汽消耗量量 74.72t/d

301 车间四氧化三钴技改项目蒸汽消耗量 12t/d

目前蒸汽剩余供应量 360-111.38-74.72-12=161.9t/d

本次技改项目每天消耗蒸汽量为 37.4t/d，原有供汽完全能满足要求。

4.供气及供冷

经过对压缩空气负荷分析及统计计算，考虑管道漏损、设备磨损、未预见用量等系数，经计算，压缩空气供应系统设计总规模确定为：

压缩空气平均负荷 1500m^3/h，0.6-0.8MPa，25m^3/min，压力 0.6-0.8MPa，压力露点-40℃。拟建项目新增三台 55KW 空气压缩机提供压缩空气。每台产气量 11m^3/min，压力 0.8MPa。

项目不设冷冻设施。

5.消防

本工程为多层丁类厂房，体积约 18 万立方米。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 30L/s。本工程无室内消火栓，仅设置轻便消防水龙，从市政自来水管网接水，出水口设置真空破坏器。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条，火灾延续时间为 2 小时，一次消火栓水量为 30×2×3.6=216m^3。

厂区已设置消防水池一座，有效容积为 648m^3（全厂消防用水量最大的建构筑物为 102 萃取车间一，室内外消火栓用水量为 60L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为 648m），消防泵房一座，尺寸 L×B×H=8×5×3.5m，消防泵 2 台，1 用 1 备，型号 XBD8.2/70-200L-KQ，Q=70L/s，H=0.82MPa。从厂区给水管道引入一根 DN100 的给水管作为消防水池的补水管，并在 104MVR 蒸发工段屋面设

一个 18m³ 的消防水箱，并配消防给水稳压装置一套，型号 XW(L)-Ⅰ-1.5-20-SR，以满足初期消防用水需求。

6.2.7 安全管理单元分析评价

6.2.7.1 安全管理缺陷因果分析

管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。由于安全管理缺陷，可导致安全事故发生。因此，选取安全管理缺陷导致事故作为因果定性分析的对象，作因果分析图（鱼刺图）如下图所示。

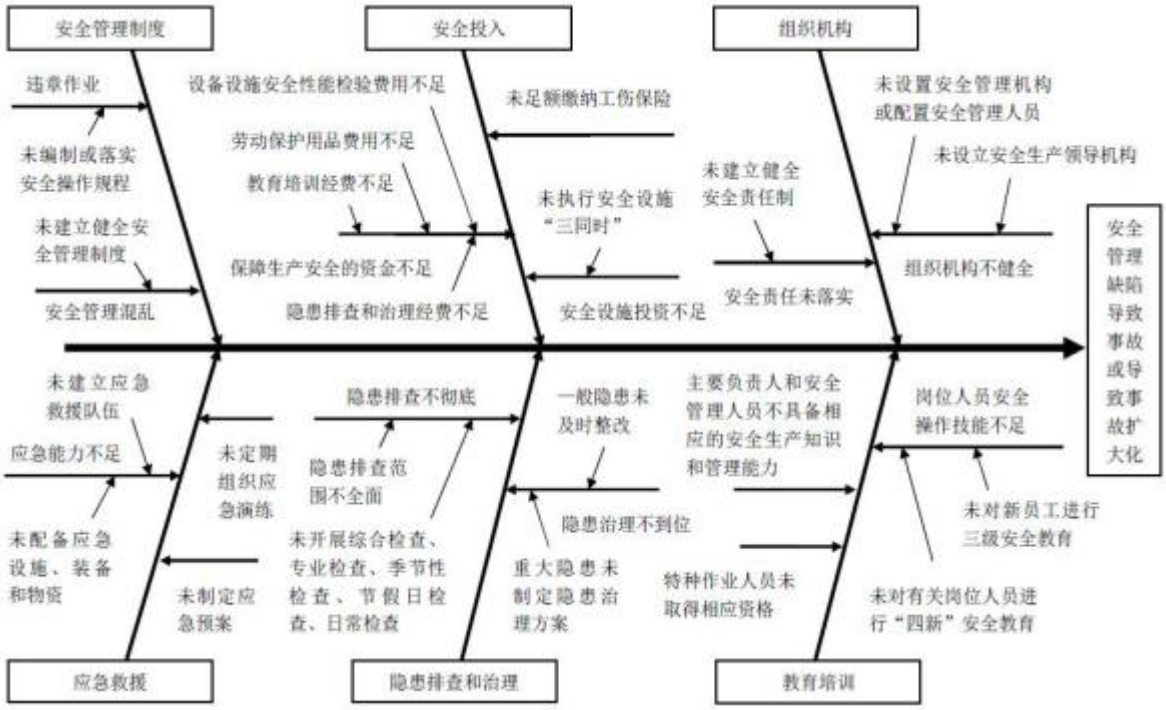


图 6.2.7.1-1 安全管理缺陷因果分析图

从上图可以看出，鱼刺图的“结果”为安全管理缺陷导致事故或导致事故扩大化，“原因”体现在组织机构、安全投入、安全管理制度、教育培训、隐患排查和治理、应急救援等六大因素分类上。将这六大因素分类继续深入，可得出安全管理缺陷导致事故的主要原因包括：

1.组织机构缺陷

1）组织机构不健全，主要包括：未设置安全管理机构或配置安全管理人员，未设立安全领导机构。

2）安全责任未落实，主要包括：未建立健全安全责任制。

2.安全投入缺陷

1）安全设施投资不足，主要包括：未执行安全设施“三同时”。

2）保障生产安全的资金不足，主要包括：设备设施安全性能检验检测费用不足，隐患排查和治理经费不足，劳动保护用品费用不足，教育培训经费不足。

3）未足额缴纳工伤保险。

3.安全管理制度缺陷

1）安全管理混乱，主要包括：未建立健全安全管理制度。

2）违章作业，主要包括：未编制或落实安全操作规程。

4.教育培训缺陷

1）主要负责人和安全管理人员不具备相应的安全生产知识和管理能力。

2）岗位人员安全操作技能不足，主要包括：未对新员工进行三级安全教育，未对有关岗位人员进行“四新”安全教育。

3）特种作业人员未取得相应资格。

5.隐患排查和治理缺陷

1）隐患排查不彻底，主要包括：隐患排查范围不全面，未开展综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查、日常检查。

2）隐患治理不到位，主要包括：一般隐患未及时整改，重大隐患未制定隐患治理方案。

6.应急救援缺陷

1）未制定应急预案。

2）未定期组织应急演练。

3）应急能力不足，主要包括：未建立应急救援队伍，未配备应急设施、装备和物资。

6.2.7.2 安全管理分析评价

该公司建立了安全管理机构，任命了专职安全员，还成立了应急救援队伍及义务消防队。

该公司现有《安全生产责任制》、《安全生产规章制度》、《安全生产操作规程》、《安全生产事故应急预案》等。

建项目投运前，该公司拟针对拟建项目修订完善全员安全生产责任制、安全

生产规章制度、安全操作规程、事故应急预案，并为拟建项目配备相应的应急救援物资。

6.2.7.3 小结

1.拟建项目已对安全管理缺陷进行因果分析，组织机构、安全投入、安全管理制度、教育培训、隐患排查和治理、应急救援等方面的管理缺陷可导致安全事故的发生或导致事故扩大化。本报告中提出相关对策措施和建议，在生产过程中落实后，其存在的风险在可控范围内。

2.企业已成立安全管理机构，配备专职安全生产管理人员；已编制全员安全生产责任制、安全生产规章制度、安全操作规程、安全生产事故应急预案等。但是拟建项目建成后企业应结合本项目情况修订全员安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程及做好安全管理台账，待企业落实本报告中提出的安全对策措施后赣州寒锐新能源科技有限公司的安全管理符合标准、规范要求。

第 7 章 安全对策措施与建议

7.1 本报告补充的安全对策措施

主要根据《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准、规范、文件的要求，对下一步设计过程提出了相关安全对策措施，具体情况如下：

7.1.1 选址安全对策措施

1)若拟建项目周边企业新建、改建或重新规划建设项目时，应严格按照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等标准、规范、文件中的要求，保证建（构）筑物、设施间的防火间距符合相关规范要求。

表 7.1.1.1-1 周边情况一览表

名 称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
2108 车间（丁类，二级耐火等级）	东	赣州绕城高速	约 112	**30**	《公路安全保护条例》	厂外道路
	南	稀金四路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（电积铜、电积钴车间，乙类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑

名　称	方位	相邻设施	拟设距离（m）	规范距离（m）	依据	备注
		赣州腾远钴业新材料股份有限公司（浸出车间 1#，丁类二级）	约 348	**10**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）3.4.1 条	厂外建筑
	西	稀金五路	8	5	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
	北	道路、空地	8	**5**	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）7.1.8 条	消防道路
注：1.本表中加粗部分为标准值，其左侧为拟设距离； 2.各建（构）筑物起算点：厂房—建（构）筑物外墙；厂外道路-路边。 3..周边 100m 范围内无居民区和学校、医院等重要公共建筑，交通便利。						

2)《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）中第 4 条的相关要求，拟建项目不涉及爆炸品、有毒气体或易燃气体，拟建项目外部安全防护距离按有关标准、规范的防火间距要求确定，根据报告“6.2.3.2 拟建项目与企业外周边相邻建构筑物之间的安全防护距离”可知，拟建项目外部安全防护距离满足《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准、规范的要求。

7.1.2 总平面布置安全对策措施

1)应严格按照地勘单位出具的地质勘查报告的结论与建议部分采取安全措施。

2)建设项目总平面布置应严格按《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《建筑设计防火规范）》（GB 50016-2014，2018 年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）等标准、规范的要求，结合建设项目实际情况，合理布置，保证建（构）筑物、设施间的防火间距符合相关规范要求。

3)竖向设计应充分考虑排放通畅，宜考虑适当的坡度。根据当地气象条件，合理确定场地的最低设计标高，计算汇水面积与汇水量，合理设计防洪排涝设施，防止场地积水，淹没损毁设备。

4)拟建项目竖向设计应与总平面布置同时进行，且与公司现有和规划的运输线路、排水系统、周围场地标高等相协调。竖向设计方案应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设及土（石）方工程等要求，结合地形和地质条件进行综合比较后确定。

5)工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置。

6)总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。

7)总平面布置应合理的组织货流和人流，使人、货分流，避免运输繁忙的货流与人流交叉。

8)生产设备上供人员作业的工作位置，应安全可靠。其工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足有充分的活动余地。危险作业点，应留有足够的退避空间。

9)生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

7.1.3 建（构）筑物安全对策措施

1)生产车间建设，其建筑施工、设备安装应严格按照国家标准与规范的要求以及设计图纸实施，保证工程质量。

2)本次技改项目新建的2108车间应根据《建筑设计防火规范（2018年）》（GB50016-2014）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）进行防火分区设置。根据车间的生产工艺流程、物料性质以及火灾风险等级，科学合理地划分防火区域。确保每个区域内部的生产设备和物料性质相似，以降低火灾发生的概率。

3)在每个防火区域内设置有消防设施，一旦发生火灾，能够迅速启动灭火程序，控制火势的蔓延。定期对车间内的消防设施进行检查和维护，确保其处于良好的工作状态。

4)在车间内部明确标注各功能区域的边界和标识，确保员工能够清晰地

了解各个区域的功能和用途，避免混淆和误操作。对于可能存在安全隐患的区域，如化学品储存区、高温作业区等，应采取相应的安全隔离措施，如设置隔离栏、警示标识等，防止员工误入或误操作。

5)在每个功能区域内安装安全监控设备，如摄像头、烟雾报警器等，实时监测区域内的安全状况。同时，建立安全预警机制，及时发现并处理潜在的安全隐患。

6)对承重的钢框架、支架、裙座、钢管架等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足《建筑设计防火规范(2018 年版)》（GB 50016-2014）等标准规范要求。

7)各建筑物虑按《建筑设计防火规范（2018 年）》GB50016-2014）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等有关要求，设置疏散楼梯、通道以及安全通道，安全出口等。疏散通道、安全出口应设置指示性标志。厂房内的疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.1m，疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.4m，门的最小净宽度不宜小于 0.9m 。

8)厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。

9)生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

10)开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

7.1.4 生产工艺及设备安全对策措施

1.电积过程中在 pH 异常情况有可能存在的阴极副反应产生氢气等易燃气体，建议在可能产生氢气区域设置可燃气体检测报警器，并设置 pH 值低限 DCS 联锁，确保氢气不会在局部积聚。

2.为确保整流工艺及设备设施的安全运行，应采取以下预防措施：选用合格设备；选用符合国家标准的整流设备，确保设备的质量和性能符合要求；定期检查和维护：定期对整流设备进行检查和维护，及时发现和处理潜在的安全隐患；在整流设备上安装防护罩、绝缘垫等安全防护装置，减少操作人员接触危险部位的可能性；对操作人员进行安全培训和教育，提高他们的安

全意识和操作技能。

3.尾气（废气）处理安全对策措施，通过引进先进的尾气处理技术和设备，提高尾气处理效率，降低尾气排放浓度，从而更好地保护环境和人类健康；定期对尾气处理设备进行检查和维护，确保设备正常运行，避免因设备故障导致尾气排放超标。

4.电解槽等设备设施涉及的电压较高，设备设施要有良好的接地，同时对所在厂房做好防雷设施。

5.操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。

6.所有储存和生产设备、装置的设计、制造和安装，都应符合有关安全卫生标准的要求。在选型、结构、技术参数等方面必须准确无误，符合设计标准的要求。

7.工艺提出的专业设计条件正确无误（包括型式、结构、材料、压力、温度、介质、腐蚀性、安全附件、密封、接管、支座、保温等设计参数），保证安全可靠。项目设计中的设备选型，尽量选用本质安全型设备，提高整个项目本质安全度。

8.工艺管道，除满足管路安装和拆卸要求外，尽量减少法兰连接而采用焊接，管道材质和壁厚要满足耐腐蚀和强度的要求，以避免有毒有害化学品的泄漏。

9.生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

10.可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采取焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的上述管道和阀门采用锥管螺纹连接时，应在螺纹处采用密封焊。

11.输送有害物料，应采取防止泄漏措施。

12.蒸汽管道必须采用膨胀节，防止因温度变化产生应力而引发事故。

7.1.5 防雷、防静电安全对策措施

1）拟建项目涉及的建筑设施需按《建筑物防雷设计规范》GB50057 等

标准规范进行防雷设置，接地保护方式采用 TN-S 接地保护方式。采用-40×4 热镀锌扁钢作水平连接条，水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。采用 L50×50×5 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距大于 5 米。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。室外设备的金属外壳均与室外接地干线作可靠连接。

2）拟建项目防静电，平行敷设的长金属管道其净距小于 100mm 的每隔 20～30m 用金属线连接，交叉净距小于 100mm 时交叉处跨接。弯头阀门、法兰盘（少于 5 个螺栓连接）等应在连接处用金属线跨接并与接地网连成闭合回路。

3）对会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施。

4）对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。

5）采用 TN-S 保护系统，合理设置配电保护装置，所有插座回路设置漏电保护断路器，并采取等电位联接措施，防止电气火灾和人员触电的发生。各建筑物作总等电位联接。

6）该地区属于多雷区，建议仪表回路增加防雷设施。

7.1.6 消防安全对策措施

1)拟建项目消防管网和公司原有的管网连接通消防水，管网、消防栓及其他消防设施全部新建。

2)本工程为多层丁类厂房，体积约 18 万立方米。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量为 30L/s。本工程无室内消火栓，仅设置轻便消防水龙，从市政自来水管网接水，出水口设置真空破坏器。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.6.2 条，火灾延续时间为 2 小时，一次消火栓水量为 30×2×3.6=216m^3。厂区已设置消防水池一座，有效容积为 648m^3（全厂消防用水量最大的建构筑物为 102 萃取车间一，室内外消火栓用水量为 60L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为 648m），消防泵房一座，尺寸 L×B×H=8×5×3.5m，消防泵 2 台，1 用 1 备，型号 XBD8.2/70-200L-KQ，Q=70L/s，H=0.82MPa。从厂区给水管道引入一根

DN100 的给水管作为消防水池的补水管，并在 104MVR 蒸发工段屋面设一个 18m^3 的消防水箱，并配消防给水稳压装置一套，型号 XW(L)-Ⅰ-1.5-20-SR，以满足初期消防用水需求。

3)室外消火栓用水由消防泵房内的室外消火栓系统加压泵供给。室外消火栓管网成环状布置，室外消火栓沿建筑均匀布置，消火栓距建筑外墙不宜小于 5.0m，并不宜大于 40m；距路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2m。消火栓之间的间距不大于 120m，罐区和装置区周边消火栓间距不大于 60m；消火栓保护半径不大于 150m。室外管网两个阀门之间消火栓个数不超过 5 个。

4)厂内小型灭火器材的设置的种类及数量，应根据场所的火灾危险性、占地面积配置等情况综合全面考虑。灭火器材的配置应符合《建筑灭火器配置设计规范》的规定要求。

（1）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 3.1.2 条的规定，本项目主要的火灾是 A、B 类火灾，应配备磷酸铵盐干粉灭火器、消防沙、灭火毯等。依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）附录 C，该项目甲类车间灭火器配置的危险场所为严重危险级，应按要求配备相应数量的灭火器。

（2）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 3.1.2 条的规定，配电间等是 E 类火灾，危险等级是轻危险级，应配备二氧化碳灭火器。

（3）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.1 条的规定，灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

（4）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.3 条的规定，灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得不上锁。

（5）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.1.4 条的规定，灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。

（6）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.2.1 条的规定，设置在 A 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合下表的规定。

表 7.1.6-1 A 类火灾场所的灭火器最大保护距离表（m）

灭火器形式 / 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	15	30
中危险级	20	40
轻危险级	25	50

（7）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 5.2.2 条、第 5.2.4 条的规定，设置在 B 类火灾场所的灭火器，其最大保护距离应符合下表的规定。

表 7.1.6-2 B 类火灾场所的灭火器最大保护距离表（m）

灭火器形式 / 危险等级	手提式灭火器	推车式灭火器
严重危险级	9	18
中危险级	12	24
轻危险级	15	30

（8）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.1.1 条的规定，一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。

（9）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.1.2 条的规定，每个设置点的灭火器数量不宜多于 5 具。

（10）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.2.1 条的规定，A 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合下表的规定。

表 7.1.6-3 A 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	3B	2B	1B
单位灭火级别最大保护面积（m^2/A）	50	75	100

（11）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第 6.2.2 条的规定，B 类火灾场所灭火器的最低配置基准应符合下表的规定。

表 7.1.6-4 B 类火灾场所灭火器的最低配置基准表

危险等级	严重危险级	中危险级	轻危险级
单具灭火器最小配置灭火级别	89B	55B	21B
单位灭火级别最大保护面积（m^2/B）	0.5	1.0	1.5

（12）依据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）第5.2.4条、第6.2.4的规定，E类火灾场所的灭火器其最大保护距离、最低配置基准不应低于该场所内A类（或B类）火灾的规定。

4）室外消火栓系统应符合下列规定：

a.室外消火栓的设置间距、室外消火栓与建（构）筑物外墙、外边缘和道路路沿的距离，应满足消防车在消防救援时安全、方便取水和供水的要求；

b.当室外消火栓系统的室外消防给水引入管设置倒流防止器时，应在该倒流防止器前增设1个室外消火栓；

c.室外消火栓的流量应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火、冷却和防火分隔的要求；

d.当室外消火栓直接用于灭火且室外消防给水设计流量大于30L/s时，应采用高压或临时高压消防给水系统。

5）室内消火栓系统应符合下列规定：

a.室内消火栓的流量和压力应满足相应建（构）筑物在火灾延续时间内灭火、控火的要求；

b.环状消防给水管道应至少有2条进水管与室外供水管网连接，当其中一条进水管关闭时，其余进水管应仍能保证全部室内消防用水量；

c.在设置室内消火栓的场所内，包括设备层在内的各层均应设置消火栓；

d.室内消火栓的设置应方便使用和维护。

5）室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于2个。每个消火栓的保护半径不应大于150m。室外消火栓距路边不超过2m，距建构筑物外墙不小于5m。

室内消火栓宜按直线距离计算其布置间距，并应符合下列规定：1消火栓按2支消防水枪的2股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大

于 30m；消火栓按 1 支消防水枪的 1 股充实水柱布置的建筑物，消火栓的布置间距不应大于 50m。

6）消防给水管道应环状布置，并应符合下列规定：

a.环状管道的进水管不应少于 2 条；

b.环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个；

c.当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段应能满足 100%的消防用水量的要求；与生产、生活合用的消防给水管道应能满足 100%的消防用水和 70%的生产、生活用水的总量的要求；

d.生产、生活用水量应按 70%最大小时用水量计算；消防用水量应按最大秒流量计算。

7）应在消防设计中强调“以防为主、防消结合”的原则，采取多种有效的防火措施，使火灾的危险程度降低到最低限度。

8）在正常生产过程中，要严格按照安全规程操作，并对操作人员进行安全培训，定期对消防设备进行试用和维修保养，使消防工程设施一旦发生火灾危险时能有效地发挥作用。

9）火灾自动报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

系统中的火灾报警控制器、消防联动控制器和消防控制室图形显示装置、消防应急广播的控制装置、消防专用电话总机等起集中控制作用的消防设备，应设置在消防控制室内。消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

10）火灾自动报警系统应设置火灾声光警报器，并应在确认火灾后启动装置或建筑内的所有火灾声光警报器。同一建筑内设置多个火灾声警报器时，火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

11）应根据保护场所可能发生火灾的部位和燃烧材料的分析，以及火灾探测器的类型、灵敏度和响应时间等选择对应的火灾探测器，对火灾形成特征不可预料的场所，可根据模拟试验的结果选择火灾探测器。

12）手动火灾报警按钮应设置在明显和便于操作的部位。当采用壁挂方

式安装时，其底边距地高度宜为 1. 3m~ 1. 5m ，且应有明显的标志。

13）火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。

7.1.7 物料输送管廊（道）安全对策措施

1、管线敷设方式应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、管道输送安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定：

1）管线综合布置应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

2）管线综合布置时，宜将管线布置在规划的管线通道内，管线通道应与道路、建筑红线平行布置。

3）管线综合布置应减少管线与道路交叉。当管线与道路交叉时，应力求正交，在困难条件下，其交叉角不宜小于 45°。

2、管线综合布置时，干管应布置支管较多的一侧，也可将管线分类布置在管线通道内。管线综合布置宜按下列顺序，自建筑红线向道路方向布置：电力电缆、热力管道、各种工艺管道等管道、管廊或管架、生产及生活给水管道、照明及电信杆柱。

3、改、扩建工程中的管线综合布置不应妨碍现有管线的正常使用。

4、地上管线的敷设可采用管架、低架、管墩及建筑物、构筑物支撑方式。敷设方式应根据管道输送安全、介质性质、操作、维修管理、交通运输和厂容等因素，经综合技术经济比较后确定。

5、管架的布置应符合下列规定：

1）管架的净空高度及基础位置不得影响交通运输、消防及检修。

2）不应妨碍建筑物的自然采光与通风。

6、有甲、乙、丙类火灾危险性、腐蚀性及毒性介质的管道，除使用该管线的建筑物、构筑物外，均不得采用建筑物、构筑物支撑式敷设。

7、地上管线与道路平行敷设时，不应敷设在公路型道路路肩范围内；照明电杆、消火栓、跨越道路的地上管线的支架可敷设在公路型道路路肩上，

但应满足交通运输和安全的需要，并应符合下列规定：距双车道路面边缘不应小于 0.5m；距单车道中心线不应小于 3.0m。

8、管架与建筑物、构筑物之间的最小水平间距应符合《工业企业总平面设计规范 》GB50187-2012 表 8.3.9 条的规定、《工业金属管道设计规范》（2008 版）GB50316－2000 第 8.1.6 条、《化工企业总图运输设计规范》GB50489－2009 第 7.3.4 条规定。

9、架空管线、管架跨越道路的最小净空高度应符合《工业企业总平面设计规范 》GB50187-2012 第 8.3.10 条、《化工企业总图运输设计规范》GB50489－2009 第 7.3.8 条、《工业金属管道设计规范》（2008 版）GB50316－2000 第 8.1.5 条等相关规定。

7.1.8 供配电安全对策措施

1.车间内的采光照明按有关标准规范进行设计，在重要场所及通道设置事故照明，供紧急事故处理和人员疏散用。配电室应设消防应急照明，照明可采用蓄电池作备用电源，其连续供电时间不应少于 3h。

2.为确保供配电房和高压配电室的安全运行，必须选用符合国家标准和行业规范的高压电器设备。在安装过程中，应严格按照设备安装规范进行操作，确保设备的接地、绝缘和防雷等措施得到有效实施。在供配电房和高压配电室内，应设置明显的安全警示标志，提醒人员注意安全。同时，应配备专业的安全防护设备，如绝缘手套、绝缘垫等，以确保工作人员在操作过程中的人身安全。

3.整流及电积工艺在设计过程中，应充分考虑用电负荷的特性、电源的稳定性、输电线路的容量等因素，确保系统能够在各种工况下稳定运行。此外，还应根据实际需要选择合适的电气设备，如整流器、变压器等，以保证其能够满足工艺要求并具备较高的可靠性。

4.对会产生静电积累的设备、管道采取可靠的防静电措施。

5.对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。

6.依照《建筑照明设计标准》GB50034，为工作人员提供高质量的工作照明。

7.项目 DCS 控制系统置为一级负荷，应配备独立的 UPS 电源，排气洗涤塔循环泵、尾气引风机（2×5.5KW）、尾气吸收循环泵、冷却水泵等用电为二级负荷，由发电机保障供电。在安全设施设计中应进一步明确项目一级、二级负荷和保障措施。

8.消防系统、视频系统的电源系统不能使用 DCS 的电源，应单独分开。

9.敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

10.危险场所和其他特定场所，照明器材的选用应符合下列规定：

1）有酸碱腐蚀的场所应选用耐酸碱的照明器材。

2）潮湿地区应选用防水型照明器材。

11.采用 TN-S 保护系统，合理设置配电保护装置，所有插座回路设置漏电保护断路器，并采取等电位联接措施，防止电气火灾和人员触电的发生。各建筑物作总等电位联接。

12.配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等，并且定期检测。

13.配电室应有“止步、高压危险”等警告标志。机旁电气操作箱应有明显的有电标志。电气控制柜应明显地标出其所控制的设备及编号。配电室在电缆施工完后应将多余的孔洞有耐火泥封堵。

14.高压配电安全对策措施：高压配电柜前、应铺高压绝缘橡皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，电工工具应定期检测，作业人员应持证上岗。

15.配电室内应配备相应数量的干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

16.检修照明用电电压不超过 36V，在潮湿环境或金属容器照明用电电压不超过 12V。

17.手持电动工具必须符合国家标准并使用漏电保护器。

18.在控制室、屋内配电装置室及屋内主要通道等处，应装设事故照明。

19.防腐环境区域内的主要电气设备、电缆的选择均按相应的等级选型。

20.在总降压变电站配电装置的室内应设置防火隔墙。

21.变压器外廊至后壁、侧壁距离应不小于 0.8m，距大门净距不少于 1m，通道上方低于 2.3m 的裸导线应有防护措施。

22.所有配电室、发电机出线间，电缆夹层等的门应采用防火门，防火门均朝有利于人员疏散的方向开启，耐火极限大于 1h。穿墙、穿楼板电缆及管道四周的孔洞，采用防火材料堵塞，并严禁汽水和油管道穿越上述房间。

23.配电室地设计，应满足《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）等标准规范的要求。

24.电缆设放防火，应符合下列要求；在电缆隧道及重要回路的电缆沟中，在必要部位设置防火墙；电缆沟单独设置，不布置在热管道、油管道内，且不穿越上述管道；在电力电缆接头两侧紧靠 2～3m 的区域，以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内，采取阻止延燃的措施等。在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料密实封堵。

25.为防止触电伤害事故，高压配电柜前、后应铺高压绝缘橡皮垫。低压配电柜前、后应铺绝缘皮垫。变配电所应配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员应配绝缘鞋、护目镜等。

7.1.9 自动化控制系统安全对策措施

1)企业应在下一步设计中根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三[2014]116 号）等文件精神进行设计。

2)建议企业按照《江西省应急管理厅关于印发<江西省化工企业自动化提升实施方案>（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）的文件精神设计自动化控制系统。

3)下一步设计过程中应对工艺各环节、工艺设备采取有针对性的安全防护技术。

7.1.10 防高处坠落安全对策措施

1.根据《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏

杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）中的要求，在易发生坠落危险的区域设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施，且防护栏杆的设计应符合以下要求：

1）当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm；在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm；在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200mm；在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆；

2）踢脚板的设置应符合以下要求：1）踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造；2）在室内的平台、通道或地面，如果没有排水或排除有害液体要求，踢脚板下端可不留空隙；

3）防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬；

4）在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆；中间栏杆宜采用不小于 25mm×4mm 扁钢或直径 16mm 的圆钢。中间栏杆与上、下方构件的空隙间距应不大于 500mm；

5）防护栏杆端部应设置立柱或确保与建筑物或其它固定结构牢固连接，立柱间距应不大于 1000mm；

6）平台地面到上方障碍物的垂直距离应不小于 2000mm；

7）固定式钢直梯：由踏棍中心线到梯子后侧建筑物、结构或设备的连续性表面垂直距离应不小于 180mm。对非连续性障碍物，垂直距离应不小于 150mm；单段梯高宜不大于 10m，攀登高度大于 10m 时宜采用多段梯，梯段水平交错布置，并设梯间平台，平台的垂直间距宜为 6m。单段梯及多段梯的梯高均应不大于 15m；梯子的整个攀登高度上所有的踏棍垂直间距应相等，相邻踏棍垂直间距应为 225mm～300mm，梯子下端的第一级踏棍距基准面距离应不大于 450mm；

8）固定式钢斜梯：梯高宜不大于 5m，大于 5m 时，宜设梯间平台（休息平台），分段设梯；单梯段的梯高不应大于 6m，阶梯数不宜大于 16 段；踏板前后深度不小于 80mm，相邻踏板前后方向重叠不应小于 10mm，不大于 35mm；梯宽不大于 1100mm 的两边敞开的斜梯，应在两边均设扶手；钢斜梯与附在设备上的平台梁相联时，联接处应采用开长圆孔的螺栓连接等；

9）钢直梯护笼底部距梯段下端基准面应不小于 2100mm，不大于 3000mm，护笼底部应呈喇叭型；护笼应能支撑梯子预定的活载荷和恒载荷；水平笼箍垂直间距应不大于 1500mm、立杆间距应不大于 300mm，且分布均匀，护笼各构件形成的最大空隙应不大于 0.4m2；圆形护笼的直径应为 650mm~800mm，其他形式的护笼内侧宽度应不小于 650mm、不大于 800mm，护笼内侧应无任何突出物。

2.易发生高处坠落作业地点拟设安全防护网、安全警示标识；

3.高处作业岗位应配置安全带、安全绳。

7.1.11 防机械伤害安全对策措施

1.转（传）动机械设置处应设置有效的机械防护罩；

2.操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置；

3.高速旋转或往复运动的机械零部件应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。

7.1.12 防化学腐蚀、化学灼烫安全对策措施

1.应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止硫酸、蒸汽外泄或喷溅。

2.具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全联锁和保险装置，禁止使用玻璃管道、管件、阀门、流量计、压力计等仪表。

3.具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所有足够空间，并保证作业场所畅通，危险作业点装设防护措施。

4.拟建项目在涉及腐蚀品使用、储存场所应按要求设置洗眼器、淋洗器

等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网。

5.下一步设计应，拟建项目硫酸等腐蚀品储存、使用场所应采取防腐措施，管道法兰处应采取防喷溅措施。

6.高温设备及管道表面应采取隔热措施，高温烟气、蒸汽等物料放散或泄压点应设置在高处并不应正对作业平台或通道。

7.1.13 其他安全对策措施

1.设计、施工、安装、验收必须按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T 50046-2018）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《供配电系统设计规范》（GB500052-2009）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）等标准、规范中的要求进行，且下一步的设计、施工、安装单位必须具有相应的资质。

2.拟建建设项目安全设施投资应当纳入建设项目概算，下一步设计应核实清楚拟建项目总投资数额，明确安全投资估算及安全投资明细。

3.本次技改项目新建的 2108 车间应根据《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）、《建筑设计防火规范（2018 年）》GB50016-2014）等进行防火分区设置，厂房内不应设置宿舍。

4.对承重的钢框架、支架、裙座、钢管架等按规范要求采取覆盖耐火层等耐火保护措施，使涂有耐火层的钢结构的耐火极限满足规范要求，满足防火要求。

5.危险化学品要分类、分件、分架存放，严禁把各种性质相互抵触、灭火方法不同、容易引起自燃的物品混放在一处。储存物品时堆垛不可过高、过大、过密，垛与墙、柱、屋梁、电灯之间应保持一定的距离，并留有消防通道，不得超量储存。

6.装卸对人体有毒害及腐蚀性物品时，操作人员应具有操作毒害品的一

般知识，操作时轻拿轻放，不得碰撞、倒置，防止包装破损物料外溢。操作人员应戴防护眼睛、佩戴胶皮手套和相应的防毒口罩或面具，穿防护服。

7.危险化学品的包装容器，应根据其性质和运输方式选择容器或包装材料，应采用国家定点生产企业生产的包装产品，重复使用的包装容器，就定期进行检验。应购置有正规生产许可的企业，并针对工艺提出要求。

8.使用有易制毒危险化学品作业场所应当设置红色区域警示线、警示标识和有中文警示说明的告知牌。告知牌应当说明产生职业中毒危害的种类、危害后果、预防以及应急救治措施等内容。易制毒危险化学品和危化品的废弃包装必须建立相应的管理台帐，记录处理方法、结果，不得随意抛弃或拿作他用。易制毒危险化学品贮存场所应 24 小时监控，防止发生遗失、被盗事故。易制毒作业场所应配置一定数量的急救箱，箱中配备因化学品等引起的中毒、化学灼伤的急救药品及器材。

9.企业应根据生产装置及消防用水情况，对水源依托的可靠性进行复核，以保证该项目供水余量，特别是循环冷却水应能满足此项目需求。应对该项目依托的企业生产用水进行复核，确保满足本项目需求。该项目场地雨水排水设计流量计算，应符合现行国家标准《室外排水设计规范》的规定。

10.应对该项目依托的企业污水处理设施、废气处理设施的处理和容纳能力进行核算，确保其满足本项目污水处理、生产废水处理要求。应对场地内、外部的排水连贯性及周边的防洪、排涝设施进行设计，并采取有效的安全防护措施。

11.应按《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）中的要求进行劳动防护用品的配备。

12.防车辆伤害安全对策措施

1）应参照《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）等标准、规范的要求对项目区道路宽度、坡度、转弯半径进行设计。

2）在进入厂内的道路弯度、坡度较大的地方设置球面镜、减速带及相关的安全警示标志，在厂区出入口处应设“减速慢行”、“限速 5 公里”等安全警示标识。

3）项目区道路路基应平整、强度应能满足项目需求。

4）厂区设置防撞标志、限速标志，道路上方有管线跨越的地方设置限高标志。

5）在道路边可能被车辆碰撞的建（构）筑物、设备、管道上涂刷防撞色或采取防撞设施。

13.应按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）中的要求设置安全警示标志。

7.2 施工期间的安全对策措施

(1)在工程建设期间，必须遵守“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的安全规定。

(2)拟建项目其南侧紧邻一期 105 浸出工段二与一期 107 预处理工段一等重要建构筑物。施工活动通常伴随着噪音、振动和尘土等不利因素，这些因素可能对周边建构筑物产生潜在的影响。制定严格的进出管理制度，确保每个进出施工现场的人员都经过身份验证和安全培训。同时，加强施工现场的安全管理，确保施工机械和设备的稳定运行；定期进行安全巡查和检查，及时发现和排除潜在的安全隐患；加强与周边建构筑物管理方的沟通协作，共同制定应急预案和风险控制措施。

(3)建设单位与施工单位应签订施工期间安全生产责任书。

(4)建设单位应认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号)，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理,按有关规定进行审查,明确安全生产责任,制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。施工期中主要的危险、有害因素有高处坠落、起重伤害、车辆伤害、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及火灾等危险因素和粉尘、毒物、噪声等危害因素。项目的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资质。

(5)在施工过程中施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，

上高空系好安全带，严禁高空落物。

(6)特种作业人员：起重工、电焊工、电工、架子工、行车操作工、机动车驾驶员等必须持证上岗。

(7)施工过程必须选用质量合格的施工机械（具）。

(8)施工场所应符合施工现场的一般规定：施工总平面布置应符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施应全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所应做到整洁、规整。垃圾，废料应及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷，进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场。

(9)起重作业应符合起重工作的一般规定：起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任，起重设备在使用前应对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般应走吊运通道；不明重量、埋在地下的物料不得起吊；禁止重物在空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气或照明不足导致信号不明时，不得进行起重作业。

(10)施工现场的道路应坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m。

(11)施工期用电应符合施工用电的一般规定：施工用电的布设应按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定，不得任意接线、施工用电设施竣工后应该经过验收合格后方可投入使用。施工用电应明确管理机构并由专业班组负责运行及维护；严禁非电工拆装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，应制定运行、维护、使用、检修等管理制度。

(12)高处作业人员应进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等应装设 l.05m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网应符合相应的规定，在恶劣天气时应停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带应挂在上方的牢固可靠处。

(13)高处禁止倾倒垃圾、废物等，在通道上方应加装硬制防护顶，通道

应避开上方有作业地区。

(14)施工过程中工程运输量大，周围道路交通繁忙，施工单位应充分考虑运输对施工进度和安全的影响，设置安全标志，合理安排工作时间和工作任务。

(15)施工场地在夜间施工或光线不好的地方应加装照明设施。

(16)各种机械设备应定期进行检查，发现问题及时解决，机械设备在使用时严格遵照操作规程操作,尽量减少误操作以防止机械伤害的发生。另外，各种机械设备的安全防护装置应做到灵敏有效。

(17)做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器、CO_2灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔贮罐等现场严禁吸烟，应设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消防器材。用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源。

(18)在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生。

(19)施工过程中所有孔、洞、井、池等均应加盖或设防护栏杆。

(20)在有害场所进行施工作业时，应做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。

(21)建议施工单位按设计单位的要求对自动联锁装置进行安装。

(22)应严格按设计单位提供的图纸进行施工，若有变更请及时与设计单位进行协商，并由设计单位出具变更计说明。

(23)向有资质的生产厂家购买各种设施及设备、劳动防护用品，并向其索取产品合格证等资料，确保安装质量并经调试合格。

7.3 运行期间的安全对策措施

1.企业应为新进员工缴纳工伤保险费（《工伤保险条例》第 2 条）。

2.企业应严格控制和消除火源，在检修等作业过程中，应严格执行《安全用火管理制度》等，防止火灾、爆炸事故的发生。

3.加强对消防设施的维护保养，灭火器定期进行检验，保证灭火器的有

效性，经常保持消防器材的清洁卫生。

4.定期对防雷、防静电接地装置进行检测，发现问题及时整改。

5.定期对转岗、离岗、新进的从业人员进行安全培训教育，宜做到涉危人员全员持证上岗。

6.加强作业场所的巡回检查，发现隐患及时整改。

7.灭火器的配置应符合以下要求：（1）灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散；（2）对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志；（3）灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于1.50m；（3）底部离地面高度不宜小于0.08m。灭火器箱不得上锁；（4）灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施；（5）灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点；（6）一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于2具；（7）每个设置点的灭火器数量不宜多于5具；（8）每个灭火器设置点实配灭火器的灭火级别和数量不得小于最小需配灭火级别和数量的计算值；（9）灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在1具灭火器的保护范围内。

8.严禁使用国家明令禁止、淘汰的设施及设备。

9.应按《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）中的要求配备劳动防护用品。

10.建立安全管理台帐（安全教育培训记录、安全检查记录、交接班记录、劳动防护用品发放记录、隐患整改记录、各特殊作业票和审批等）。

11.根据《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第708号）的要求，应建立应急值班制度，配备应急值班人员。

12.应制定符合有关法律、法规规定的安全生产自检自查标准，建立事故隐患排查治理长效机制。

13.对可能造成中毒职业危害的场所，企业应按照国家相关法规要求开展职业危害因素辨识、评价和采取相应的职业危害防护措施。

14.根据《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ3047-2013）等标准规范的要求在项目区设置相应的安全警示标识。

15.厂区应设置在任何区域均可视的风向标。

16.此项目涉及的特种设备安全管理、电焊工、电工、仪表工等特种作业及特种设备作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格后，持特种作业操作证上岗作业。

17.该项目进行检、维修作业过程中，在作业现场设置警戒线等，如需进行动火、受限空间作业、高处作业等特殊作业时，应参照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）等标准、规范中的要求采取一定的安全防范措施，并加强特殊作业过程的安全管理。

18.该项目运行中应及时更换老化、损坏或淘汰的设备、设施。

19.根据项目情况完善公司已编制的事故应急预案，并定期进行事故预案演练、评估，且结合厂内生产实际情况，不断修改完善事故应急救援预案。

20.应按照国家相关文件、标准的要求，加强安全标准化建设，构建风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制。

7.4 安全管理对策措施及建议

7.4.1 完善安全生产管理机构

1.企业应根据拟建项目情况，制定工艺技术规程和各工种、岗位、主要设备的安全操作规程，做到有章可循，杜绝违章操作。

2.拟建项目现有主要负责人和安全管理人员等如果发生变更应按规定经相关部门进行安全教育培训，并经考核合格，持证上岗。

3.根据该项目实际情况，健全安全生产管理机构，按要求配备安全生产管理人员。

7.4.2 完善安全生产规章制度、操作规程

1.应针对拟建项目完善全员安全生产责任制、安全生产管理制度及操作规程。

2.应落实全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考

核标准等内容，并严格监督和考核。

3.应组织技术人员和员工，对所有的操作活动过程进行风险分析，制定相应的控制和预防措施，编制安全操作规程，并能够有效实施。

4.建立、健全各类安全管理台帐，如安全教育培训记录、安全检查记录、交接班记录、值班记录、劳动防护用品发放记录、分班作业记录、事故应急预案演练记录、事故隐患信息档案、各种设备运行记录、安全费用提取和使用情况记录、安全设施台账、特殊作业票证等。

5.拟建项目建成运行前应教育和督促从业人员严格执行本单位的安全管理制度和安全操作规程，并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

7.4.3 安全教育培训

1.企业应加强对外包外租等关联单位的安全生产指导、监督，将接受其作业指令的劳务派遣、灵活用工等人员纳入本单位安全生产管理体系，严格安全培训和管理，切实提升有关从业人员的安全素质和能力。

2.应按有关规定对从业人员、被派遣劳动者和实习人员，以及离岗后重新上岗、换岗或者使用新设备人员进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的，不得安排上岗作业。

3.制定安全培训教育方案，建立培训档案，实施持续不断的安全培训教育，使从业人员满足本岗位对安全生产知识和操作技能的要求。

4.如果企业企业主要负责人、安全管理人员发生变更的应按《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 01 月 17 日国家安全监管总局令第 3 号公布，根据 2013 年 08 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正,根据 2015 年 05 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正）的规定，经法定部门或机构组织培训，考试合格取得安全合格证后任职或上岗。

5.此项目涉及的电工、焊工等特种作业人员必须经专门的安全技术培训，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

6.对外来参观、学习等人员进行有关安全规定、可能接触到的危害及应急知识等内容的安全教育和告知，并由专人带领。

7.应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、地点、内容、师资、参加人员、考核结果等情况。

7.4.4 安全资金投入

1.企业应当保证安全生产所必需的资金投入，应当按照规定提取、使用安全生产费用，在成本中据实列支，专门用于改善安全生产条件。

2.拟建项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资应当纳入建设项目概算。

3.危险品生产与储存企业以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取。

4.企业安全资金投入主要用在以下方面：

1)完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括车间、库房、罐区等作业场所的监控、监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤和隔离操作等设施设备支出。

2)配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出。

3)开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出。

4)安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出。

5)配备和更新现场作业人员安全防护用品支出。

6)安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出。

7)安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出。

8)安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出。

9)安全生产责任保险支出。

10)与安全生产直接相关的其他支出。

7.4.5 事故应急救援

1.企业应按照《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号）、《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改<生产安全事故应急预案管理办法>的决定》修正）以及《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的规定，针对技改项目存在的潜在风险对原应急预案体系进行修改完善、评审、备案、演练。

2.企业应当根据拟建项目的特点修订本单位的应急预案演练计划，根据拟建项目和原有项目事故风险特点的变化，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。有下列情形之一的，应当对预案及时修订：

1）依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的。

2）应急指挥机构及其职责发生调整的。

3）面临的事故风险发生重大变化的。

4）重要应急资源发生重大变化的。

5）预案中其他重要信息发生变化的。

6）在应急预案演练和事故应急救援中发现问题需要修订的。

7）编制单位认为应当修订的其他情况。

3.按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）的相关要求配置应急救援器材；根据作业现场情况、作业工种以及《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）等标准、规范中的要求配备劳动防护用品；按要求储备一定数量的安全帽、防静电工作服、防护手套、防静电鞋、急救药品、应急救援器材、防毒口罩、防护服等。

4.企业应当按照应急预案的规定，落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备，建立应急物资、装备配备及其使用档案，并对应急物资、装备进行定期检测和维护，使其处于适用状态。

5.发生事故时，企业应当第一时间启动应急响应，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急响应启动情况报告应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门。

7.4.6 职业健康

1.根据拟建项目情况，建立健全职业卫生管理机构的设置，配备专职或者兼职的职业卫生管理人员。

2.制定职业病防治计划和实施方案，建立、健全职业卫生管理制度和操作规程。

3.建立、健全职业卫生档案和劳动者健康监护档案，实施由专人负责的职业病危害因素日常监测，并确保监测系统处于正常运行状态。

4.对工作场所进行职业病危害因素检测、评价。

5.项目主要负责人和职业卫生管理人员应当接受职业卫生培训，并组织劳动者进行上岗前的职业卫生培训。

6.为劳动者个人提供符合要求的职业病防护用品。

7.按照规定组织从事接触职业病危害作业的劳动者进行上岗前职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。

8.在醒目位置设置公告栏，公布有关职业病危害防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。对产生严重职业病危害的作业岗位，应在其醒目位置，设置警示标识和中文警示说明。

9.建立、健全职业病危害事故应急救援预案。

10.职业病防治有关法律、法规、规章和标准要求的其他管理措施：

1）应组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并为从业人员建立职业健康监护档案。

2）应对接触危险物料的从业人员每年进行 1 次职业健康检查，其他从业人员职业健康检查应根据所接触的职业危害因素类别，按有关管理规定确定查项目和检查周期。

3）指定专人负责保管、定期校验和维护各种防护用具，确保其处于正

常状态。

4）对员工及相关方宣传和培训生产过程中的职业危害、预防和应急处理措施。

12.拟建项目完工后，需要进行试运行时，其配套建设的职业病防护设施必须与主体工程同时投入试运行。

13.下列事项发生重大变化时，应向原申报主管部门申请变更：

1）新、改、扩建项目；

2）因技术、工艺或材料等发生变化导致原申报的职业危害因素及其相关内容发生重大变化；

3）企业名称、法定代表人或主要负责人发生变化。

7.4.7 隐患排查与治理

1．健全完善生产经营单位重大事故隐患自查自改常态化机制，生产经营单位主要负责人要每月带队对本单位重大事故隐患排查整治情况至少开展1次检查，完善并落实生产经营单位全员安全生产岗位责任制。

2．应实行事故隐患清单管理，及时消除事故隐患；不能及时消除的，应当采取安全防范措施，制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和应急预案。

3．制定隐患排查工作方案，明确排查的目的、范围、方法和要求等。

4．对隐患进行分析评估，确定隐患等级，登记建档。

5．在隐患治理完成后对治理情况进行验证和效果评估。

6．企业应根据生产经营状况及隐患排查治理情况，采用技术手段、仪器仪表及管理方法等，建立安全预警指数系统，每月进行一次安全风险分析。

7．企业可以委托具备相应能力的技术服务机构进行安全风险分析和事故隐患排查。

7.4.8 双重预防机制

企业应按照《中华人民共和国安全生产法》、《国务院安委会办公室关于〈实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制〉的意见》（安委办〔2016〕11号）等的要求，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防

机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

1.建立健全安全风险隐患排查治理工作机制，建立安全风险隐患排查治理制度并严格执行，全体员工应按照安全生产责任制要求参与安全风险隐患排查治理工作。

2.充分利用安全检查表（SCL）、工作危害分析（JHA）、故障类型和影响分析（FMEA）等安全风险分析方法，或多种方法的组合，分析生产过程中存在的安全风险；选用风险评估矩阵（RAM）、作业条件危险性分析（LEC）等方法进行风险评估，有效实施安全风险分级管控。

3.开展安全风险隐患排查的频次应满足：

（1）装置操作人员现场巡检间隔不得大于2h，涉及“两重点一重大”的生产、储存装置和部位的操作人员现场巡检间隔不得大于1h。

（2）基层车间（装置）直接管理人员（工艺、设备技术人员）、电气、仪表人员每天至少两次对装置现场进行相关专业检查。

（3）基层车间应结合班组安全活动，至少每周组织一次安全风险隐患排查；基层单位（厂）应结合岗位责任制检查，至少每月组织一次安全风险隐患排查。

（4）企业应根据季节性特征及本单位的生产实际，每季度开展一次有针对性的季节性安全风险隐患排查；重大活动、重点时段及节假日前必须进行安全风险隐患排查。

（5）企业至少每半年组织一次，基层单位至少每季度组织一次综合性排查和专业排查，两者可结合进行。

（6）当同类企业发生安全事故时，应举一反三，及时进行事故类比安全风险隐患专项排查。

4.当发生以下情形之一时，应根据情况及时组织进行相关专业性排查：

（1）公布实施有关新法律法规、标准规范或原有适用法律、法规、标准规范重新修订的。

（2）组织机构和人员发生重大调整的。

（3）装置工艺、设备、电气、仪表、公用工程或操作参数发生重大改

变的。

（4）外部安全生产环境发生重大变化的。

（5）发生安全事故或对安全事故、事件有新认识的。

（6）气候条件发生大的变化或预报可能发生重大自然灾害前。

5.对排查发现的安全风险隐患，应当立即组织整改，并如实记录安全风险隐患排查治理情况，建立安全风险隐患排查 治理台账，及时向员工通报。

6.对排查发现的重大事故隐患，应及时向本企业主要负责人报告；主要负责人不及时处理的，可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告。

7.对于不能立即完成整改的隐患，应进行安全风险分析，并应从工程控制、安全管理、个体防护、应急处置及培训教育等方面采取有效的管控措施，防止安全事故的发生。

8.利用信息化手段实现风险隐患排查闭环管理的全程 留痕，形成排查治理全过程记录信息数据库。

9.企业应依法向属地应急管理部门或相关部门上报安全风险隐患管控与整改情况、存在的重大事故隐患及事故隐患排查治理长效机制的建立情况。重大事故隐患的报告内容至少包括：

（1）现状及其产生原因。

（2）危害程度分析。

（3）治理方案及治理前保证安全的管控措施。

10.企业存在重大隐患的，必须立即排除，排除前或排除过程中无法保证安全的，停止使用相关设施、设备。

7.4.9 事故管理

1. 按规定及时向上级单位和有关政府部门报告，并保护事故现场及有关证据。

2. 按照相关法律法规、管理制度的要求，组织事故调查组或配合政府和有关部门对事故、事件进行调查、处理。

3. 定期对事故、事件进行统计、分析。

4. 对员工进行有关事故案例的教育。

7.4.10 作业安全

1.企业进行高处作业、受限空间作业、危险场所动火作业等危险作业，应当严格执行操作规程，落实安全措施，加强现场安全管理。

2.建立至少包括危险区域动火作业、进入受限空间作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业以及其他危险作业的安全管理制度，明确责任部门、人员、许可范围、审批手续、许可签发人员等。

3.应对生产现场和生产过程、环境存在的事故隐患进行排查、评估分级，并制定相应的控制措施。

4.应禁止与生产无关人员进入生产操作现场，对生产作业过程中人的不安全行为进行辨识，并制定相应的控制措施。

5.进入受限空间作业时执行作业许可审批制度，采取可靠的置换或通风措施，并按规定进行气体检测，合格后方可进入，并有专人监护，采取便于受限空间内外人员联系的措施。

6.落实动火作业、高处作业、吊装作业等危险作业的安全管理制度，执行工作票制度。同时，对电气、高速运转机械等设备，应实行操作牌制度。

7.按规定为从业人员配备与工作岗位相适应的个体防护装备，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

8.建立警示标志和安全防护管理制度，在检维修、吊装等作业现场设置警戒区域，在生产区的坑、沟、池等处设置安全盖板或护栏等。

9.建立有关承包商、供应商等相关方的管理制度。

10.建立有关人员、机构、工艺、技术、设施、作业过程及环境变更的管理制度。

7.4.11 特种设备安全管理

1.应结合特种设备的实际设置情况，严格按照《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日施行）等文件的要求办理相关手续。

2.特种设备投入使用前或者投入使用后30日内，企业应当向直辖市或者

设区的市特种设备监督管理部门登记注册。

3.应对特种设备进行经常性日常维护保养，至少每月进行 1 次检查，并保存记录，建立特种设备台账和档案。

4.企业应对在用特种设备及安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并保存记录。

5.企业应在特种设备检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。企业应将安全检验合格标志置于或者附着于特种设备的显著位置。

6.企业特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，应及时予以报废，并向原登记的特种设备监督管理部门办理注销手续。

9.按要求编制《特种设备应急救援预案》，并定期进行演练和记录。

7.4.12 项目管理和工程监理

1.拟建项目设计、施工、安装单位必须具有相应的资质，且设计、施工、安装、验收必须按照标准、规范中的要求进行。

2.请有资质的监理单位对项目进行监理。

3.应选择与拟建项目相适应资质、建设经验丰富、业绩优良的施工队伍进行施工。

4.选择具有相应资质的、质量过硬的生产厂家的设备、设施。

5.项目实施阶段应组织好施工图纸的会审和设计交底，确保安全设施按设计与主体工程同时施工。

6.施工图设计完成后交当地住建部门进行消防审查，保证工程建设质量及安全设施的投入。

7.施工单位应当按照批准的安全设施施工图纸和设计要求施工，不得擅自改变安全设施设计。

8.竣工验收阶段应组织好试车和调试工作，确保安全设施和措施达到设计技术和质量要求，与主体工程同时投入使用。

9.企业应严格按国家标准、规范的要求组织对安全设施进行验收，验收

合格方可投入生产和使用

第8章 安全评价结论

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司根据国家相关法律、法规及技术标准的要求，对该建设项目的外部安全条件、总平面布置、生产工艺及装置、公用工程及辅助系统、安全管理等方面进行了分析评价，作出如下结论：

8.1 拟建项目存在的主要危险、有害物质

1.主要危险、有害物质辨识结果

1) 本项目生产过程中涉及的主要原辅料：硫酸镍晶体、硫酸镍溶液、硫酸钴晶体、硫酸钴溶液、氢氧化钠溶液32%、硫酸98%、硼酸、碳酸钡等。

2)本项目产品及副产品：电积镍、电积钴、无水硫酸钠。

3)本项目生产过程中涉及的其他危险有害物质：氢氧化镍、氢氧化钴等。

2.危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2022调整版），拟建项目生产过程中涉及的危险化学品有氢氧化钠溶液32%、硫酸、硫酸镍、硫酸钴、硼酸等属于危险化学品。

3.剧毒化学品、易制毒化学品、监控化学品、特别管控危险化学品、易制爆危险化学品和重点监管的危险化学品辨识结果

拟建项目涉及高毒化学品：硫酸镍；涉及的硫酸属于第三类易制毒化学品；不涉及重点监管的危险化学品。不涉及剧毒化学品；不涉及易制爆危险化学品；不涉及特别管控危险化学品。

8.2 项目存在的主要危险、有害因素

拟建项目存在的主要危险、有害因素为火灾爆炸、中毒窒息、触电、物

体打击、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、化学腐蚀、化学灼伤、高温烫伤、噪声等。

8.3 重点监管危险化工工艺、危险化学品重大危险源辨识结果

依据《国家安全监管总局办公厅关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该项目生产过程中不涉及重点监管危险化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，该项目不构成重大危险源。

8.4 项目应重点防范的重大事故

拟建项目生产过程中重点防范的重大事故是：火灾、化学腐蚀、化学灼伤、高温等。对拟建项目厂内外建筑物及人员的主要危害是：人员伤亡、设备设施损坏、财产损失。

8.5 综合评价结论

1.根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委 2023 年 12 月修订发布，2024 年 2 月 1 日起正式施行）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安全总科技〔2016〕137 号）、《推广先进和淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全监管局、中华人民共和国科技部、中华人民共和国工业和信息化部〔2017〕19 号公告）等文件，本项目工艺技术、设备不属于国家淘汰类的落后生产工艺装备，产品不属于限制类和淘汰类。

2.该技改项目年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴工艺及设备由杭州三耐环保科技股份有限公司提供，已在南京寒锐钴业股份有限公司等企业成功应用，运行结果显示其技术成熟、可靠。

3.拟建项目周边环境对拟建项目可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度在可接受范围内；拟建项目对周边环境可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度在可接受范围内；自然条件对拟建项目亦可能会造成一定的影响，但正常情况下其影响程度在可接受范围内。

4.拟建项目的选址符合《公路安全保护条例》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等标准规范的要求。

5.拟建项目与周边设施的外部安全防护距离符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的要求。

6.落实本报告提出的安全对策措施后，拟建项目总平面布置的设计符合《工业企业总平面设计规范》（HG20571-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等标准、规范要求。

7.拟建项目在采纳本次安全条件评价报告提出的安全对策措施、建立建全安全生产管理规章制度并严格执行的情况下，其风险可以接受。

综上所述，评价组认为赣州寒锐新能源科技有限公司年产 5000 吨电积镍和 5000 吨电积钴技改项目**的安全条件、厂址、总体布局、主要技术和工艺、装置、设施、配套和辅助工程安全管理等均满足安全生产相关法律法规、标准规范的要求，**项目采取报告提出的安全对策措施后，安全风险可以接受。企业应认真落实本报告提出的安全对策与建议，在下一步设计、建设施工过程中严把质量关、严格施工安全管理和检查，使各项安全措施落实到实处，且严格执行建设项目安全设施“三同时”的规定，建立必要的事故应急体系和措施。

第 9 章 与建设单位交换意见的情况结果

本安全评价报告完成后，交于建设单位。主要就本评价报告的以下内容征求意见：

（1）生产工艺技术、设备设施是否再作大的变更？

（2）总图布置是否再做大调整？

（3）针对装置区的固有危险度评价是否与建设有出入？

（4）针对安全条件和安全生产条件的分析是否切合实际，本单位的意见如何？

（5）针对提出的安全对策措施及建议，是否接受，可以提出本单位的意见？

（6）对评价结论是否接受？

建设单位针对以上问题与本评价组多次商讨交涉，作回复如下：

表 10.1-1 建设单位意见反馈一览表

序号	意见	反馈意见
1	生产工艺技术、设备设施是否再作大的变更？	生产工艺技术、设备设施不再作大的变更。
2	总图布置是否再做大调整？	不做大的调整。
3	针对装置区的固有危险度评价是否与建设有出入？	与建设项目的情况相符合。
4	针对安全条件和安全生产条件的分析是否切合实际，本单位的意见如何？	针对安全条件和安全生产条件的分析切合实际，本单位同意评价单位的意见。
5	针对提出的安全对策措施及建议，是否接受，可以提出本单位的意见？	接受评价报告的意见按照其要求进行完善安全设施。
6	对评价结论是否接受？	接受本报告评价结论。

经过与建设单位的多次接触与现场的勘察，与建设单位就选址、总平面布置、建构筑物、生产工艺、公用工程设施的要求、消防与电气设施、应急救援器材等多方面的协调，最终达成一致共识。

附件 收集的文件、资料目录

1. 营业执照
2. 投资项目备案证
3. 土地证
4. 可行性研究报告封面、目录
5. 工艺技术来源
6. 本项目依托公司原有项目防雷报告（部分）
7. 设备布置图
8. 总平面布置图