

江西杭电铜箔有限公司
年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目
安全预评价报告
(终稿)

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

安全评价资质证书编号：APJ-(赣)-006

2022 年 8 月 31 日

江西杭电铜箔有限公司
年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目
安全预评价报告
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：邱国强

项目负责人：徐美英

报告完成日期：2022 年 8 月 31 日

江西杭电铜箔有限公司
年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目
安全预评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本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，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣昌安全生产科技服务有限公司（公章）

2022 年 8 月 31 日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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。

评 价 人 员

	姓 名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	徐美英	1600000000200750	022732	
项目组成员	徐美英	1600000000200750	022732	
	占兴旺	S011035000110202001332	029716	
	罗明	1600000000300941	039726	
报告编制人	徐美英	1600000000200750	022732	
	占兴旺	S011035000110202001332	029716	
报告审核人	王东平	S011035000110202001266	038978	
过程控制负责人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
技术负责人	邱国强	S011035000110201000597	022186	

前 言

江西杭电铜箔有限公司成立于 2022 年 4 月 27 日，属于有限责任公司。经营范围为：一般项目；金属链条及其他金属制品；新材料技术研发；电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售等业务。公司注册资本为壹亿元整。法定代表人为朱荣彦。公司注册地址在江西省南昌市南昌县小蓝经济技术开发区雄溪路 1022 号。

本项目建设单位为江西杭电铜箔有限公司，本项目投资方为杭州电缆股份有限公司。项目建成后生产能力为年产 2 万吨高性能锂电铜箔（4.5~8 μm ）以及 5G 专用高端标箔（12~70 μm ），其中高性能锂电铜箔 10000 吨/年，5G 专用高端标箔 10000 吨/年。占地面积 200 亩，建筑面积 86000.81 平方米。本次项目拟新建 1#铜箔厂房、水处理及消防泵站、木箱车间及五金修机、220kv 变电站（不在本次评价范围）、丙类仓库/废弃物库、研发中心、宿舍 1、宿舍 2、门卫 1、门卫 2、自行车棚等，预留建（构）筑物不在本次评价范围。本次项目生产拟购置各类设备 726 台（套），其中关键生产设备：生箔机 52 套，阴极辊 54 只，阴极辊研磨机 2 台，分切机 16 台，表面处理机 4 套。根据《国民经济行业分类》GB/T 4754-2017，本项目属于制造业中 39 大类“计算机、通信和其他电子设备制造业”中的 3985 小类“电子专用材料制造”，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。拟建项目所涉及的危险化学品主要有天然气（食堂用）、硫酸、盐酸、氢氧化钠、铬酸酐、硫酸镍等。

项目的主要危险、有害因素有机械伤害、火灾爆炸、中毒与窒息、触电伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、化学灼伤等危险因素和噪声、高温、粉尘等有害因素，其中最主要的危险有害因素为机械伤

害、触电和火灾。

本项目依据《危险化学品安全管理条例》（国务院 645 号令）、《危险化学品安全使用许可证实行办法》国家安全生产监督管理总局令第 57 号、《江西省安监局关于印发江西省危险化学品安全使用许可证实行细则（试行）的通知》赣安监管二字〔2013〕251 号、《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》（国家安全生产监督管理总局公告 2013 年第 3 号），该企业未列入《危险化学品安全使用许可适用行业目录（2013 年版）》。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《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〔2011〕第 36 号、《国家安全生产监督管理总局关于修改〈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》国家安全生产监督管理总局〔2015〕令第 77 号等的要求，新、改、扩建项目必须进行安全评价，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，保证工程项目在安全方面符合国家及行业有关的标准和法规。受企业的委托，江西赣昌安全生产科技服务有限公司对其新建的年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目进行安全预评价。

我公司接受委托后，组成安全评价项目组，于 2022 年 7 月 15 日对拟建场地进行了勘察、观测和调研并收集相关资料。评价人员在委托方提供的资料进行了认真分析的基础上，确定本评价的范围为拟建的主体工程和相应的公用辅助设施，主要是新建的生产车间、消防、配电等公用辅助工程等。评价人员在运用系统安全原理和评价方法对工程可能出现的危险、有害因素进行了辨识分析和定性、定量评价，并按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，并经内部审核、与企业沟通等程序，编制完成了该评价报告。

本安全评价报告力求客观公正地反映新项目的安全状况，并根据该工程可行性研究报告的有关内容、项目生产工艺安全要求和企业的现实状况，提出相应的安全对策措施和建议，一方面为上级安全生产监督管理机关进行项目安全审查提供技术资料；另一方面为企业深化工程风险认识和设计单位完善安全设施设计提供帮助和服务。

本次评价工作和报告编制，得到江西杭电铜箔有限公司的大力支持，在此表示衷心的感谢！本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

目 录

1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价原则	10
1.4 评价范围	11
1.5 评价程序	12
2 建设项目概况	14
2.1 项目基本概况	14
2.2 企业简介及建设项目由来、组成	14
2.3 建设项目选址概况	19
2.4 总图及平面布置	23
2.5 项目产品及工艺流程	26
2.6 主要设备	34
2.7 自控技术方案	47
2.8 主要原材料储存及动力消耗	48
2.9 公用工程及辅助设施	49
2.10 消防设施	60
2.11 人力资源配置	61
2.12 安全设施投入	63
3 主要危险、有害因素分析	64
3.1 物质固有的危险特性	64
3.2 危险、有害因素的分析	66
3.3 工艺生产过程中的危险因素辨识	68
3.4 主要设备、设施危险性分析	78
3.5 主要危害因素分析	78
3.6 总平面布置及建（构）筑物对安全的影响	81
3.7 自然条件影响	82
3.8 安全生产管理对危险、有害因素的影响	83
3.9 作业环境危险性分析	84
3.10 危险、有害因素汇总	85

3.10 重大危险源等辨识	86
3.11 危险化学品生产、储存装置个人可接受风险和社会可接受风险值计算	89
3.12 事故案例分析	90
4 评价单元的划分和评价方法的选用	92
4.1 安全验收评价单元划分	92
4.2 评价方法选择及评价方法简介	93
5 危险性分析评价	98
5.1 安全条件分析	98
5.2 安全生产条件分析	104
5.3 预先危险性分析评价 (PHA)	111
5.4 作业条件危险性分析	120
5.5 公用工程	121
5.6 安全管理分析	123
6 安全对策措施与建议	124
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	124
6.2 安全对策措施建议	125
6.3 重大事故应急预案的编制	146
7 安全评价结论	147
7.1 项目危险、危害性评价汇总	147
7.2 主要单元评价结果	148
7.3 重点防范的重大危险、有害因素	150
7.4 应重视的安全对策措施建议	151
7.5 潜在的危险、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度	152
7.6 安全预评价结论	152
附件 项目涉及的主要化学品固有的危险特性表	153

江西杭电铜箔有限公司

年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目

安全预评价报告

1 编制说明

1.1 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，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该建设项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该建设项目需进行项目安全预评价。

2、分析工程项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，为安全生产监督管理部门实行安全监察和管理提供依据。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（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于通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，现予公布，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

《中华人民共和国劳动法》（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）

《中华人民共和国消防法》（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二十八次会议于 2021 年 4 月 29 日通过）

《中华人民共和国特种设备安全法》 中华人民共和国主席令[2014]第 4 号

《中华人民共和国职业病防治法》 中华人民共和国主席令[2018 修订]81 号

《中华人民共和国突发事件应对法》 中华人民共和国主席令[2007]第 69 号

《中华人民共和国环境保护法》 中华人民共和国主席令[2015]第 9 号

《中华人民共和国大气污染防治法》

中华人民共和国主席令[2000]第 32 号（2015 年主席令第 31 号修订）

《中华人民共和国水污染防治法》 中华人民共和国主席令[2008]第 87 号

《中华人民共和国清洁生产促进法》 中华人民共和国主席令[2012]第 54 号

《生产安全事故应急条例》 中华人民共和国国务院令[2019]708 号

《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（2013 年 12 月 4 日，国务院令第 645 号修改）

《易制毒化学品管理条例》 中华人民共和国国务院令[2005]第 445 号（2016 年国务院令第 666 号修改）

《〈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[2018]第 48 号

《特种设备安全监察条例》 中华人民共和国国务院令[2009]第 549 号

《国务院关于修改部分行政法规的决定》

中华人民共和国国务院令[2013]645 号

- 《公路安全保护条例》 中华人民共和国国务院令[2011]第 593 号
- 《铁路安全管理条例》 中华人民共和国国务院令[2014]第 639 号
- 《电力设施保护条例》 中华人民共和国国务院令[1998]第 239 号
- 《工伤保险条例》 中华人民共和国国务院令[2010]第 586 号
- 《劳动保障监察条例》 中华人民共和国国务院令[2004]第 423 号
- 《女职工劳动保护特别规定》 中华人民共和国国务院令[2012]第 619 号
- 《建设工程安全生产管理条例》 中华人民共和国国务院令[2004]第 393 号
- 《江西省消防条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告[2010]第 57 号，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 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）
- 《江西省安全生产条例》2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人大常委会第四十三次会议修订
- 《危险化学品使用量的数量标准（2013 年版）》 国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部公告[2013 年]第 9 号
- 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23）号
- 《国务院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）
- 《关于做好建设项目安全监管工作的通知》（安监总协调[2006]124 号）
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》
(安监总局令第 36 号，2015 年 77 号令修改)
- 《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》（安监总局令 63 号，2015 年 80 号令修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，2015 年 80 号令修改）

《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》
（国家安监总局令 79 号）

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安监总局令 80 号）

《易制爆危险化学品名录》 2017 年版

《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 3 号公告

《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令第 88 号）应急部 2 号修订

《企业安全生产应急管理九条规定》（国家安监总局令 74 号）

《危险化学品目录（2015 版）》（安监局 2015 年第 5 号）

《高毒物品目录》（卫生部卫法监发[2003]第 142 号）

《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办[2010]139 号）

《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）

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

《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》
（安监总管三〔2011〕142 号）

《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)

《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
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)

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012]16 号)

《产业结构调整指导目录 2019 本》(发展和改革委员会令第 49 号修订)

《关于修改《消防监督检查规定》的决定》(公安部令第 120 号)

《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质检总局令第 140 号)

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干
实施意见》(江西省人民政府赣府发〔2007〕17 号)

《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》

(赣府发〔2010〕32 号)

《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 第一批)
的通知》(国家安全生产监督管理总局安监总科技[2015]75 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)

《各类监控化学品名录》(原化学工业部令[1996]第 11 号)

《卫生计生委等 4 部门关于印发《职业病分类和目录》的通知》

(国卫疾控发〔2013〕48 号)

《关于印发《职业病危害因素分类目录》的通知》

(国卫疾控发〔2015〕92 号)

1.2.2 规章及规范性文件

《危险化学品使用量的数量标准(2013 年版)》国家安全生产监督管理总
局、中华人民共和国公安部、中华人民共和国农业部公告[2013 年]第 9 号

- 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23）号
- 《国务院关于加强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）
- 《关于做好建设项目安全监管工作的通知》（安监总协调〔2006〕124 号）
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》
（安监总局令第 36 号，2015 年 77 号令修改）
- 《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》（安监总局令 63 号，2015 年 80 号令修改）
- 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》
（安监总局令第 30 号，2015 年 80 号令修改）
- 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》
（国家安监总局令 79 号）
- 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安监总局令 80 号）
- 《生产安全事故应急预案管理办法》（原安监总局令第 88 号）应急管理部 2 号修订
- 《企业安全生产应急管理九条规定》（国家安监总局令 74 号）
- 《国家安全监管总局关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》（安监总办〔2010〕139 号）
- 《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）
- 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》
（安监总管三〔2013〕12 号）

《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总管三〔2011〕142 号）

《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）

《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）

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）

《关于修改《消防监督检查规定》的决定》（公安部令第 120 号）

《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令第 140 号）

《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干意见》（江西省人民政府赣府发〔2007〕17 号）

《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》（赣府发〔2010〕32 号）

《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 第一批）的通知》（国家安全生产监督管理总局安监总科技〔2015〕75 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）

《各类监控化学品名录》（原化学工业部令〔1996〕第 11 号）

1.2.3 国家标准、行业标准

《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008

《有色金属工程设计防火规范》 GB50630-2010

《有色金属企业总图运输设计规范》 GB50544-2009

《洁净厂房设计规范》 GB50073-2013

《工业电视系统工程设计规范》	GB50115-2009
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2009
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
《建筑地面设计规范》	GB50037-2013
《工业建筑防腐设计规范》	GB 50046-2008
《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019—2015
《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018
《建筑设计防火规范（2018 年版）》	GB50016-2014
《防止静电事故通用导则》	GB12158-2006
《消防给水及消火栓系统技术规范》	GB50974-2014
《20kV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
《低压配电设计规范》	GB50054-2011
《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB50058-2014
《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. 1-2019
《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
《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》	GB4053. 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》	GB4053. 2-2009
《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999
《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T12801-2008

《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2018
《建筑给水排水设计规范》	GB50015-2019
《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010
《建筑抗震设计规范》(2016 年版)	GB50011-2010
《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005
《消防安全标志 第 1 部分:标志》	GB13495.1-2015
《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T50065-2011
《系统接地的型式及安全技术要求》	GB14050-2008
《电力工程电缆设计规范》	GB50217-2007
《通用用电设备配电设计规范》	GB50055-2011
《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造的一般要求》	GB8196-2018
《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
《过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号》	HG/T 20505-2014
《自动化仪表选型设计规定》	HG/T20507-2014
《控制室设计规定》	HG/T 20508-2014
《仪表供气设计规定》	HG/T 20510-2014
《信号报警、安全联锁系统设计规定》	HG/T 20511-2014
《仪表配管配线设计规定》	HG/T 20512-2014
《仪表系统接地设计规定》	HG/T 20513-2014

《可编程控制器系统工程设计规定》	HG/T 20700-2014
《用于控制阀口径计算的流量方程式》	ISA-S75.01
《仪表供电设计规范》	HG/T 20509-2014
《建筑采光设计规范》	GB50033-2013
《建筑照明设计标准》	GB50034-2013
《安全阀一般要求》	GB/T 12241-2005
《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB7231-2003
《安全色》	GB2893-2008
《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《安全预评价导则》	AQ8002-2007
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020

其它相关的国家和行业的标准、规定。

1.2.4 有关技术文件和资料

- 1、企业营业执照
- 2、红线图
- 3、江西省企业投资项目备案通知书（江西省企业投资项目备案登记信息表）
- 4、企业项目总平面布置图
- 5、项目可行性研究报告
- 6、企业提供的其它资料

1.3 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该项目进行

评价，遵循下列原则：

(1) 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

(2) 采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合拟建项目的生产实际。

(3) 深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

(4) 诚信、负责，为企业服务。

1.4 评价范围

根据与企业签订的安全评价委托书和技术服务合同，确定了该项目安全预评价的评价范围，主要包括江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目生产区域的选址和总平面布置、生产装置、储存工段、公用工程及辅助设施（主要包括供配电、电信、自控、给排水、通风）、消防等，对设备、装置及公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性。具体包括：

- 1) 生产区域的选址和总平面布置；
- 2) 生产装置：1#铜箔厂房，木箱车间及五金修机；
- 3) 辅助装置：污水处理及消防站、研发中心，宿舍 1，宿舍 2，门卫 1，门卫 2，自行车棚等；
- 4) 储存装置：丙类仓库/废弃物库；
- 5) 公用工程及辅助设施：供配电、电信、自控、给排水、通风等；

本评价针对评价范围内的选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的公用辅助设施所

涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

厂内外原材料及产品的运输、环保、职业卫生等方面不在本评价范围内，本项目 220KV 变电站不在本评价范围内。

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，本项目以后变更或新增的部分不适合本评价结果。

1.5 评价程序

安全预评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

安全预评价报告工作大体可分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。

具体过程如图 1.5-1。

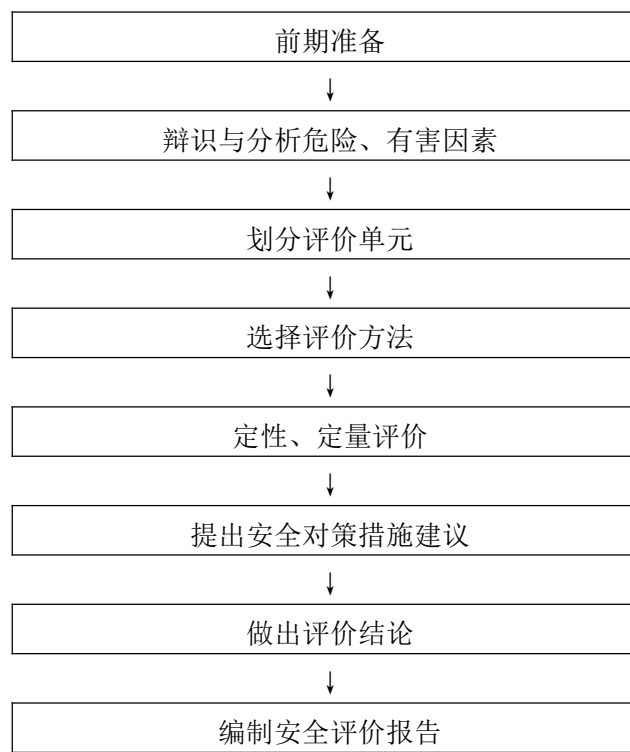


图 1.5-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目

项目地址：江西南昌小蓝经济技术开发区金沙路以东、精诚路以南、汽车南路以北、嘉景路以西

项目规模：高性能锂电铜箔 10000 吨/年，5G 专用高端标箔 10000 吨/年

项目性质：新建项目

投资总额：20 亿元

投资主体：杭州电缆股份有限公司

建设单位：江西杭电铜箔有限公司

企业性质：有限公司

用地面积：200 亩

法人代表：朱荣彦

2.2 企业简介及建设项目由来、组成

2.2.1 企业简介

江西杭电铜箔有限公司成立于 2022 年 4 月 27 日，属于有限责任公司。经营范围为：一般项目；金属链条及其他金属制品；新材料技术研发；电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售等业务。公司注册资本为壹亿元整。法定代表人为朱荣彦。公司注册地址在江西省南昌市南昌县小蓝经济技术开发区雄溪路 1022 号。

本项目建设单位为江西杭电铜箔有限公司，本项目投资方为杭州电缆股份有限公司。项目建成后生产能力为年产 2 万吨高性能锂电铜箔（ $4.5\sim 8\mu\text{m}$ ）以及 5G 专用高端标箔（ $12\sim 70\mu\text{m}$ ），其中高性能锂电铜箔 10000

吨/年，5G 专用高端标箔 10000 吨/年。项目占地面积 200 亩，建筑面积 86000.81 平方米。一般项目；金属链条及其他金属制品；新材料技术研发；电子专用材料研发；电子专用材料制造；电子专用材料销售等业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

本项目为年产 2 万吨高性能锂电铜箔（ $4.5\sim 8\mu\text{m}$ ）以及 5G 专用高端标箔（ $12\sim 70\mu\text{m}$ ），其中高性能锂电铜箔 10000 吨/年，5G 专用高端标箔 10000 吨/年。项目取得《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2206-360121-04-01-589013，南昌县行政审批局，2022 年 6 月 14 日）。

本项目所需人员按生产、管理实际需要编制，此项目增加总编制 395 人，其中管理人员 35 人，生产人员 360 人。设备采用三班可间断的连续工作制，每天工作 3 班，每班 8h，年工作日 350d，设备年时基数为 8400 h；按照劳动法规定，每个工人的年工作时间为 250 d，每日 8 h，共 2000 h。

2.2.2 项目提出的背景

电解铜箔作为电子工业的基础材料，主要用来制作印刷电路板（PCB）。近年来随着电子工业的高速发展，5G 的商业化应用，印刷电路板用量越来越大，特别是多层电路板的发展更是日新月异。目前国际市场对电解铜箔的需求每年都在递增。因此，高端电解铜箔为我国有色金属工业规划重点明确发展的紧缺产品。锂离子电池作为新一代的绿色高能可充电电池，具有电压高、能量密度大、循环性能好、自放电小、无记忆效应等突出优点，在近十多年来取得了飞速发展，并以其卓越的高性能价格比优势在全球各国的笔记本电脑、移动电话摄录机、手机电池、武器装备、新能源汽车等领域占据了主导地位，被认为是 21 世纪对国民经济和人民生活具有重要意义的小蓝技术产业。锂离子电池的迅猛发展带动了其相关体系产业的发展，

铜箔用作锂离子电池负极的集流体，为制作锂离子电池的关键原材料，其生产技术和品质的好坏直接影响到锂离子电池的制作工艺、性能和生产成本等。开展高性能和高附加值的锂离子电池用铜箔的研究对铜箔工业及电子、通讯、能源、交通、航天、新能源汽车和军事等产业的发展有重大意义。随着电子和新能源汽车产业的发展，国内对电解铜箔的需求越来越大，如果国内电解铜箔的生产能力不能跟上电子信息产业和新能源汽车行业发展的步伐，势必依靠进口来满足印制线路板行业、锂离子电池原料需求。

本项目位于南昌小蓝经济技术开发区，小蓝经济技术开发区于 2012 年 7 月升级为国家级经济技术开发区，是江西省汽车零部件产业基地、食品产业基地、生物医药产业基地、首批生态工业园区，该区产业布局规划形成“以汽车及零部件为龙头、食品和医药医器为支柱、集成电路等战略性新兴产业为突破”的产业发展格局。江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目符合“三线一单”及国家和地方产业政策的相关要求。本项目产品与园区产业规划方向相一致，并能支撑助力小蓝园区实现产业升级、促进高质量发展。

本项目的建设单位江西杭电铜箔有限公司系杭州电缆股份有限公司全资子公司。杭州电缆股份有限公司经过多年的积累，拥有先进的生产技术及专业的管理团队，为新项目的顺利实施乃至企业未来跨越式快速发展都奠定了良好的基础。新项目的建设，不仅在高档锂电池用电解铜箔和 5G 专用高端标箔领域有重大突破，同时对企业扩大生产规模和提升整体抗风险能力，也具有很好的带动效应。本项目是在这样的背景下提出来的。

2.2.3 项目实施的必要性和意义

(1) 产业政策的利好

2006 年 2 月 9 日国务院发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》，指出我国今后十五年科技工作的指导方针：自主创新，重点跨越，支撑发展，引领未来。自主创新，就是从增强国家创新能力出发，加强原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新。中国作为能源消费大国，近几年来能源需求持续快速增长，对国家能源安全构成了严重威胁，形势十分严峻。因此在《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》中将“重点研究高效二次电池材料及关键技术，发展高效能量转换与储能材料体系”。

为推动新能源汽车产业高质量、可持续发展，同时接力《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》，2019 年 12 月 3 日，工信部装备工业司发布《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》（征求意见稿）。意见稿中明确发展目标：到 2025 年，新能源汽车竞争力明显提高，销量占当年汽车总销量的 20%，有条件自动驾驶智能网联汽车销量占比 30%，高度自动驾驶智能网联汽车实现限定区域内的商业化应用，乘用车新车平均油耗降至 4.0L/100km，新能源乘用车新车平均电耗降至 11.0KWh/100km。到 2030 年，新能源汽车形成市场竞争优势，销量占当年汽车总销量的 40%，有条件自动驾驶智能网联汽车销量占比 70%，高度自动驾驶智能网联汽车在高速公路广发应用，在部分城市道路规模化应用，汽车新车能耗到达世界先水平。

（2）广大市场需求

2011 年开始新能源车步入高速发展期，2020 年全球新能源车销售达 324 万辆。作为主要中游产业，动力电池也随之进入爆发期，全球动力电池出货量从 2011 年的 1.08GWh 上升至 2020 年的 213GWh，九年复合增长率达到 80%。据安信证券调研显示，预计 2025 年全球新能源乘用车销量将达到

1755 万辆,按照单车带电量 60kwh 测算,对动力电池的需求量为 1053GWh,折合成市场规模则已经超过 6000 亿元,预计至 2030 年前后,动力电池市场规模可达万亿,巨大的需求极大地提升了全球锂电材料的市场空间。

我国高档电解铜箔的需求前景广阔。在中国“新基建”项目中,5G 基站建设、铁路与轨道交通、新能源汽车行业、大型数据中心等均离不开高档电解铜箔。下游市场潜在的巨大空间将带动电解铜箔需求快速增长,预计未来我国电解铜箔的市场规模将呈现连续增长趋势。

根据国务院《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020 年)》,到 2020 年,纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力达 200 万辆、累计产销量超过 500 万辆。随着《新能源汽车产业发展规划(2021-2035 年)》(征求意见稿)的发布,新能源汽车产业必将迎来新的发展突破。其次,全球随着 5G 业务的展开,智能手机、平板电脑市场的增长,还有电力储能技术的进步将带来 PCB 及锂电池的增长,也为高档电解铜箔市场规模的进一步扩大注入了强劲的动力。

(3) 企业发展,转型升级的需要

本项目位于江西南昌小蓝经济技术开发区,达产后将实现 2 万吨/年高性能超薄电子铜箔的生产能力,以满足新能源产业及 PCB 产业(5G 业务)对高端电解铜箔日益增长的需求,牢固支撑南昌市铜箔——高端印制电路板发展战略,项目的建设必将成为公司一个拳头产品,为企业带来理想的经济效益和品牌效益,为企业未来的进一步发展奠定良好的基础,这将是企业调整产品结构,实现产业升级及可持续发展的需要,并使江西杭电铜箔有限公司在产业链竞争中处于有利地位。

(4) 技术及管理优势

针对国内铜箔企业生产管理存在诸多问题,江西杭电铜箔有限公司建

立并完善的铜箔生产企业的管理体系、培训体系、质量管控体系、员工考核体系、设备管理体系、安全生产管理体系、6s 管理体系、从而确保产品的品质，降低了成品成本。

江西杭电铜箔有限公司同国内知名的 CCL/PCB 生产厂家-生益科技及锂离子电池行业(ATL) 和国内科研单位(如中南大学、中科院) 有过多年的技术合作，及时掌握这些产品对铜箔的最新要求，有利于预防生产中产品出现的缺陷，有效的引导产品的技术进步。

项目术团队参与或主持完成：铜冠铜箔、河南灵宝华鑫、九江德福、江东电子、江西深根铜箔等项目的设计、设备的选购、调试、试生产、生产中技术指导等工作，熟知各设备在锂电负极材料生产过程中的重要性及国内设备与进口设备的差异，这将会正确把握设备的采购渠道，在确保产品品质的前提下降低项目的投资额。同时，熟练掌握了铜箔项目建设的全部工作，能缩短项目的建设周期。

2.3 建设项目选址概况

2.3.1 地理位置及周边环境

1、地理位置

江西航电铜箔有限公司位于位于南昌小蓝经济技术开发区金沙路以东、精诚路以南、汽车南路以北、嘉景路以西。

南昌小蓝经开区位于“全国百强县”南昌县境内，成立于 2002 年 3 月，2006 年 3 月成为省级开发区，2012 年 7 月经国务院批准升格为国家级经济技术开发区，仅用十年时间，就完成从县级到省级、再到国家级的华丽“三级连跳”，被誉为“江西以绿色崛起探索进位赶超的缩影”。

小蓝经开区是南昌市三大国家级开发区之一、江西四大千亿园区之一

和全国百强经开区，2019 年，开发区主营业务收入、工业总产值、财政总收入分别完成 1162.4 亿元、1172.3 亿元和 69 亿元，综合经济实力常年稳居江西省开发区（工业园区）第一方阵。

南昌市地处江西中部偏北，赣江、抚河下游，鄱阳湖西南岸，位于东经 115° 27' 至 116° 35'、北纬 28° 10' 至 29° 11' 之间。东连余干、东乡、南接临川、丰城、西靠高安、奉新、靖安，北与永修、都昌、鄱阳三县共鄱阳湖，南北最大纵距约 121 公里，东西最大横距约 108 公里，全境最高点梅岭主峰洗药湖中的洗药坞，海拔 841.4 米。全境以鄱阳湖平原为主，东南相对平坦，西北为丘陵。

本项目具体地理位置如下：



图 2.3-1 项目建设区域位置图

2、周边环境

本项目位于位于小蓝经开区江西南昌小蓝经济技术开发区，雄溪路以西，东亘路以南，东面嘉景路，东面为铂瑞公司，南面约 246m 处为高铁线路，西侧为金沙一路，北面为精诚路。本项目周边安全距离以内无公共重

要设施，无自然风景区。

厂址所在地地势平坦，周边 500m 范围内无珍稀保护物种和名胜古迹。项目交通便利，建设环境良好。其周边具体环境可见表 2-3：

表 2.3-1 周边环境一览表

方位	周边建筑物名称	本项目建（构）筑物	距离（m）		标准依据
			实际距离	标准要求	
东侧	铂瑞公司	1#铜箔厂房	30	10	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 表 3.4.1
南侧	高铁线	1#铜箔厂房	246	20	《铁路安全管理条例》国务院令第 639 号 第二十七条第 4 款
西侧	金沙一路	1#铜箔厂房	121	/	/
北侧	精诚路	1#铜箔厂房	16	/	/

2.3.2 厂址概况

一、地质、地形、地貌

南昌全境山、丘、岗、平原相间，其中岗地低丘占 34.4%，水域面积达 2204.37 km²，占 29.78%，在全国省会以上城市中排在前三位。全境以平原为主，占 35.8%，东南相对平坦，西北丘陵起伏，水网密布，湖泊众多。

南昌地区地处赣江抚河尾闾，东北滨临鄱阳湖。地势总体西北高，南东低，依次发育低山丘陵、岗地、平原，呈现层状地貌特征。以赣江为界，赣江西北部构造剥蚀低山丘陵、岗地，赣江以东为河流侵蚀堆积平原，河湖港汊分布，辫状水系发育。

本项目场地与地基稳定，无不良地质作用存在，建筑的结构安全等级按二级考虑。据《中国地震动峰值加速度参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版），本区抗震设防烈度为 6 度，地震加速度值为 0.05g，周期为 0.35s。

二、自然条件

1、气象

南昌市属于亚热带湿润季风气候，气候湿润温和，日照充足，一年中夏冬季长，春秋短。南昌市是“夏炎冬寒”的典型城市，夏天炎热，有火炉之称；冬天较寒冷。年平均气温 17℃-17.7℃，极端历史最高气温，40.9℃，极端历史最低气温-15.2℃。南昌市地处北半球亚热带内，受东亚季风影响，形成了亚热带季风气候。冬季多偏北风，夏季多偏南风。市内热量丰富、雨水充沛，光照充足，且作物生长旺季雨热匹配较好，为农业生产提供了有利气象条件，素有鱼米之乡的美誉。但是，由于每年季风强弱和进退迟早不同，气温变化较大，降水分布不均，高温干旱，低温降雪冷害和暴雨洪涝台风等气象灾害发生较频繁，给人们生产、生活带来不利影响。年降雨量 1600-1700 mm，降水日为 147-157 天，年平均暴雨日 5.6 天，年平均相对湿度为 78.5%。

年日照时间 1723-1820 小时，日照率为 40%，7、8 月最多，2、3 月最少。光照分布与农作物生长旺季基本同步，对农业生产有利。太阳辐射南昌为太阳辐射观测二级站，进行总辐射和净辐射观测。1986~2003 年平均总辐射量为 4279.02 兆焦耳/平方米，1992~2003 年平均净辐射量为 2078.67 兆焦耳/平方米。由于风力受地形和地理位置影响较大，南昌、新建、进贤均有部分地区临鄱阳湖，风力较大，属风能可利用区；安义不临鄱阳湖，除特殊地形外，风力较小，无利用价值，年平均风速 2.3 米/秒。年无霜期 251-272 天。适合植物花卉生长，是营造“花园城市”的理想地区。

2、水文

南昌市自古就是一座水城，具有“西山东水”的自然地势，是一座名副其实的东方水城，城市因水而发，缘水而兴，南昌市古民谚就有“七门

九州十八坡，三湖九津通赣鄱”之称。水网密布，赣江、抚河、玉带河、锦江、潦河纵横境内，湖泊众多，有青岚湖、军山湖、金溪湖、瑶湖、白沙湖、南塘湖等数百个大小湖泊，南昌市市区湖泊主要有城外四湖：青山湖、艾溪湖、象湖、黄家湖（含礼步湖、碟子湖、孔目湖），城内四湖：东湖、西湖、南湖、北湖。

2.3.3 项目可依托的外部资源

本项目为江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目，公司的供水、供电等基础设施已经完备，电源由园区附近变电站供电，本项目拟建 220KV 变电站（不在本次评价范围），车间拟设置配电间，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆从厂区围墙外 10kV 高压线杆引下埋地引至配电所，厂区水源取自园区供水管网，市政供水管网主管为 DN200，压力 0.35MPa，接入管为 DN150。

2.4 总图及平面布置

2.4.1 工厂运输

厂内设置环形道路系统及铺砌地，以满足厂内运输及消防通道的要求。铺砌场地设计荷载汽-30 级，砼结构层厚 30cm，道路为城市型砼路面，主要道路路面宽度 9m，次要道路为 6m，支路和引道为 4m，道路转弯半径为 12m。

各生产界区之间根据消防要求设置消防通道，主要界区周边设置环形道路，各建、构筑物之间距离满足防火间距要求。

2.4.2 总平面布置

本项目主要建设内容包含 1#铜箔厂房，水处理及消防泵站，木箱车间及五金机修，220kv 变电站（不在本次评价范围），丙类仓库/废弃物库，研发中心，宿舍 1，宿舍 2，门卫 1，门卫 2，自行车棚等。项目总用地约

200 亩，本期新建建筑面积 86000.81 平方米。

项目占地地块整体大致呈梯形，南北长约 367m、东西宽约 440m。厂区总体分为两大片区，西面为办公生活区，主要有 1#2#宿舍楼和研发中心及配套的车棚、广场、运动场等，以研发中心南侧绿化景观带中间的喷泉中心广场为办公生活区景观核心，喷泉广场四周花园里布置花卉和景观树种辅以灌木点缀，南北向绿化景观花池连接北侧办公区和南侧生活区，东西向人行广场和花园里绿树丛荫间的石板小路连接了生产区与生活区的人员流线，办公生活区，沿区域道路布置停车位及景观树种，生活区沿东侧围墙绿化带内种植高大乔木与生产区分隔；东面为生产区，主要有 1#铜箔厂房、2#铜箔厂房（预留）、木箱车间及机修车间、水处理及消防泵站、丙类仓库、木箱仓库（预留）、变电站等，水处理及消防泵站设置于靠近 1#铜箔厂房的位置，便于收集生产废水。

本次规划的地块出入口为 3 个。西侧出入口设置在金沙一路，北侧出入口设置在精诚路，东侧在规划道路嘉景路。其中西侧出入口为生活/办公区出入口，东侧和北侧出入口为生产区出入口。厂区内研发中心东南侧设置有开口方便生产区与办公生活区、人员互通。生产区内货车仅从北侧出入口进出，主厂房西侧为原料卸货区，东侧为成品出货区，货车行驶路径绕主厂房呈逆时针行驶。

根据生产需要及工艺流程，主要生产区域 1#铜箔厂房设置在厂区中部，生活区位于厂区的西侧，主要布置有宿舍、研发楼、喷泉广场、停车场等，水处理及消防泵站、木箱车间及五金修机、丙类仓库/废弃物库等辅助建筑物布置在厂区东侧，220kv 变电站（不在本次评价范围）位于厂区东北侧边缘地带，丙类仓库/废品仓库位于厂区西北角边缘地带。

人流出入口位于厂区西侧生活区中部，物流出入口位于厂区北侧，物流大门宽带 12m。本项目厂区主干道宽带 16m，次干道宽 8m，环形消防通道不小于 4m。

本项目总平面满足生产工艺要求，本项目各建构筑物之间按国家规定的防火间距设计，满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。具体平面布置详见总平面布置图。

2.4.3 主要建（构）物

本项目主要生产厂房为 1#铜箔厂房，其生产火灾危险性应为丁类类，主要建、构筑物见表 2.4-1：

表 2.4-1 主要建筑构筑物特征一览表

序号	名称	火灾类别	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数	耐火等级	建筑结构	备注
1	1#铜箔厂房	戊类	19498.98	43814.39	2, 局部 3层	二级	钢筋混凝土框架	
2	水处理及消防泵站	丁类	6000	12000	2	二级	钢筋混凝土框架	
3	木箱车间及五金机修	丙类	4000	6388	2	二级	钢筋混凝土框架	
4	220kv 变电站	丙类	1012.5	1565.88	2	二级	框架	不在评价范围
5	丙类仓库/废弃物库	丙类	1500	1500	1	二级	钢筋混凝土框架	
6	研发中心		1300.96	6563.36	5	二级	钢筋混凝土框架	
7	宿舍 1		1148	6985	6	二级	钢筋混凝土框架	
8	宿舍 2		1148	6985	6	二级	钢筋混凝土框架	
9	门卫 1		32.34	32.34	1	二级	砖混	
10	门卫 2		70.84	70.84	1	二级	砖混	
11	自行车棚		192	96	1	二级	钢架	

注：1、厂区内设宿舍，可供 320 人居住。1#宿舍楼中 1、2 楼为食堂

2、木箱车间及五金机修的木箱车间不生产木箱，只存储木箱。

2.4.4 工厂防护及绿化

1) 工厂防护

(1) 围墙：本项目厂区拟采用围墙与园区内其它公司建筑隔开。

(2) 门卫：厂区入口处均设有门卫。

2) 绿化

工厂绿化应根据当地自然条件、生产特点进行绿化。沿围墙、道路两侧及厂内适当的地点种植乔木、灌木、绿篱，为职工创造良好的生产环境条件，并起到净化空气，保护环境，防止污染，美化厂容，有益于人体健康的目的。

2.5 项目产品及工艺流程

2.5.1 建设规模及产品方案

本项目产品为新能源锂电铜箔以及5G专用高端标箔，锂电铜箔产品厚度为 $4.5\sim 8\mu\text{m}$ ，5G专用高端标箔厚度为 $12\sim 70\mu\text{m}$ ，详见表2.5-1；项目产品技术标准见表2.5-2：

表2.5-1 产品方案及规模

序号	产品名称	产品规格	产量 (t)	备注
1	锂电铜箔	4.5 μm	4000	
		6 μm	5000	
		8 μm	1000	
2	5G专用高端标箔	12	3000	
		18	3000	
		35	3000	
		70	1000	

2.5.2 生产技术来源

本项目将采用行业成熟可靠的铜箔生产技术，同时采用国内外先进的生产及辅助设备，加强与日本、韩国等先进铜箔制造企业交流，引进行业

一流的技术团队，协助进行项目建设。同时杭州电缆股份有限公司将为项目提供技术及管理方面的支持，将为项目顺利投产提供了有力的保障。

2.5.3 产品技术标准

表 2.5-2 锂电铜箔产品质量标准

序号	项目		要求	备注
1	铜含量		$\geq 99.8\%$	
2	抗拉强度		$\geq 294\text{MPa}$	
3	延伸率		$\geq 3\%$	
4	表面粗糙	毛面	$\leq 3\mu\text{m}$	
5		光面	$\leq 0.3\mu\text{m}$	
6	表面润湿张力		$32 \times 10^{-3}\text{N/m}$	

表 2.5-3 5G 专用高端标箔产品质量标准

序号	项目		要求		备注	
			12 μm	18 μm	35 μm	70 μm
1	抗拉强度 MPa	室温	≥ 280			
		180 $^{\circ}\text{C}$	138	138	138	138
2	延伸率%	室温	3	4	5	5
		180 $^{\circ}\text{C}$	2	2.5	2.5	3
3	质量电阻 $\Omega \cdot \text{g/m}^2$		≤ 0.181			
4	抗氧化性		200 $^{\circ}\text{C}$ 条件下，30 分钟无氧化、无变色			
5	未经表面处理的铜箔铜（含银）含量应小于 99.83%					

2.5.4 工艺流程

1) 工艺简介

本项目各类 5G 专用高端标箔及锂电铜箔产品生产的工艺流程与常规产品相同，主要由电解液制备、生箔制造、表面处理和分切包装等主要生产工序组成，不同之处在于铜箔处理面的表面粗糙度和镀层成分。

特殊产品由于应用于高频高速电路，铜箔越平滑越有利于高速信号传输，铜箔镀层合金匹配越好越有利于产品的可靠性和电性能。特殊产品的粗糙度：

1) 生箔阶段采用不同的添加剂配方，生产出不同殊产品的粗糙度：1) 生箔阶段采用不同的添加剂配方，生产出不同化镀层颗粒。特殊产品的镀层：表面处理阶段采用不同的电镀工艺参数和电镀溶液在铜箔处理面形成具有优良耐热性和电性能的镀层。

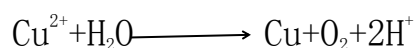
1、电解液制备

电解液制备是电解铜箔生产的第一道工序，首先将铜料、硫酸、去离子水加入到溶铜罐中，向罐内鼓入空气，在加热条件下，使铜发生氧化，生成的氧化铜与硫酸发生反应，生成硫酸铜水溶液（ $\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{加热}} \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ ）。当电解液中的 Cu^{2+} 和酸离子符合工艺要求时，再将电解液经过活性炭过滤、机械过滤、温度调整后送入生箔机进行电解铜箔的制造。电解液经活性炭过滤器时活性炭吸附掉电解液中的有机物（包括有机添加剂）；电解液经机械过滤时过滤器过滤掉（截留）电解液中的固体颗粒物。

在电解铜箔的制造过程中，溶铜罐内高 Cu^{2+} 浓度（一般为 120 - 150g/L）的电解液与生箔机回流的低 Cu^{2+} 浓度的电解液（一般为 70 - 100 g/L）不断混合，以使电解液成分符合工艺要求。在电解铜箔的制造过程中，溶铜罐不断溶铜——补充电解液中的 Cu^{2+} 浓度；生箔机不断的生产电铜箔，消耗电解液中的铜。电解液中增铜与电沉积析出的铜保持平衡，满足铜箔的连续生产

2、生箔制造

利用专有的低电压、大电流电子技术，通过电化学反应，使电解槽内的电解液铜离子生成箔状铜单质，其电子反应式如下：



通过这一电解反应过程，铜离子附着到连续转动的高性能的钛质阴极辊上，

生成铜结晶粒子。控制电解工艺参数及配方、阴极辊转速、电流，即可得到不同厚度的铜箔。本项目电解产生的氧气由设备自带抽风装置抽出分离，不会造成车间局部氧气浓度过高的情况，但需设置设置氧溶度检测装置。

3、表面处理

表面处理通常指改变电解铜箔的单面或双面特性，以适应下游覆铜板（CCL）和电路板（PCB）的要求。“适应”是指提升粘结强度、阻止与树脂的不必要的化学反应以及保证铜箔符合印刷电路板 PCB 工业的特殊要求。

在表面处理过程中，铜箔毛面会沉积一些形式多样的微型凸起，这些微型凸起只能在高倍显微镜下才可以看见，以保证铜箔能与 PCB 制造中所使用的基板紧密结合。

表面处理操作在表面处理机上运行。铜箔放卷后进入处理机，不停地开卷并由驱动辊送入到处理机。通过带电辊在阳极前方发生电解反应（在每个槽内面对一个长方形的阳极），并以蛇形方式通过一系列的处理槽。

每个电解槽都有自己特有的电解液和直流电源，在电解槽内铜箔的两面都会被彻底地清洗。在最后一个处理槽铜箔的两面都会被处理成钝化层，这层钝化层可以防止铜箔锈斑、变色和氧化，并延长贮存寿命。

离开钝化槽，铜箔被送入最后一个清洗槽。最后一道工序，在铜箔的粘接面喷涂上一层能提高吸附力的稀释溶液（通常多为硅烷偶联剂），以增强铜箔的吸附性或抗剥性。

喷涂结束后，铜箔经干燥后并由收卷机收卷，铜箔制造过程结束。

4、分切包装

经表面处理后的铜箔送分切工序，根据客户的不同需求对铜箔进行最后加工，由专用分切机进行裁剪分切，通过质检合格后包装、出厂。

本项目工艺流程见图 2.5-1、图 2.5-2、图 2.5-3。

(1) 主工艺流程图：

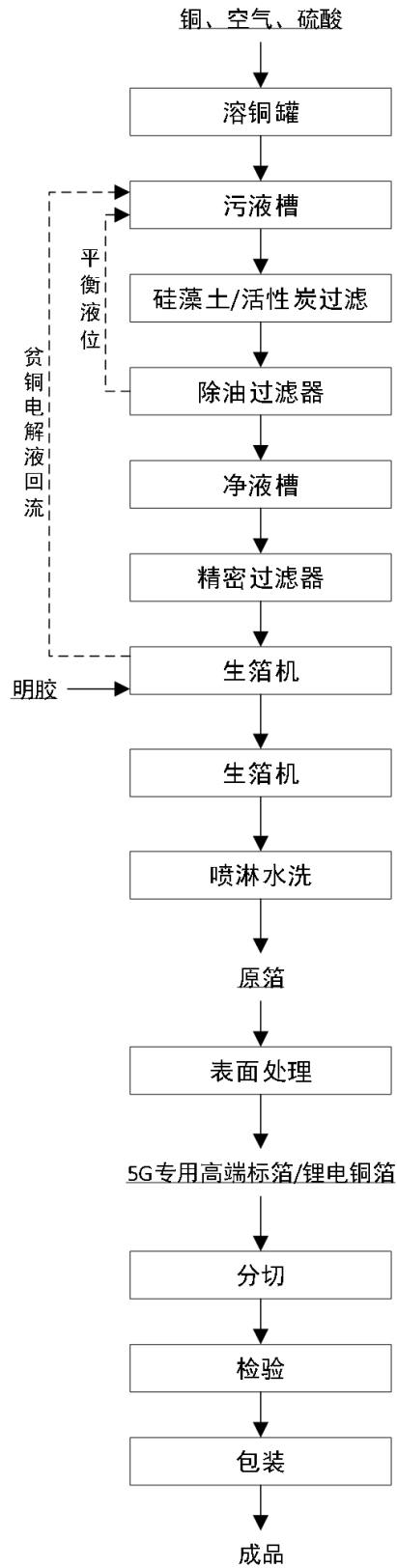


图 2.5-1 本项目主工艺工艺流程

(2) 锂电铜箔表面处理流程：

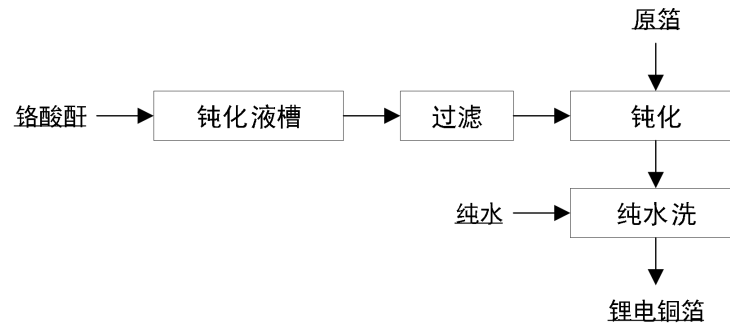


图 2.5-2 本项目锂电铜箔表面处理工艺流程

(3) 5G 高端标箔表面处理流程:

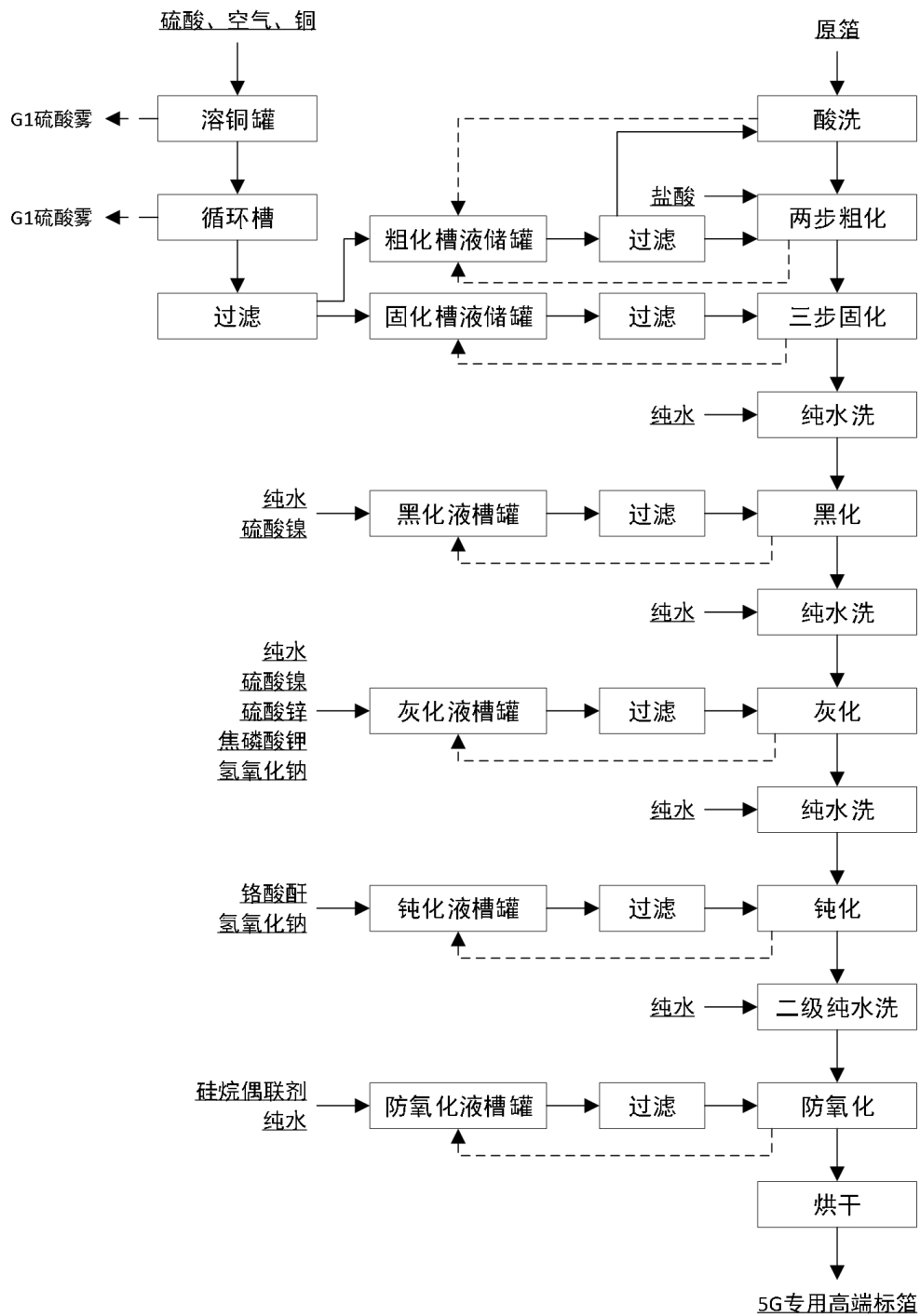


图 2.5-3 本项目 5G 高端标箔表面处理工艺流程图

2.5.5 工艺区分

根据本项目特点及产能，规划高性能锂电铜箔（ $4.5\sim 8\mu\text{m}$ ）以及 5G 专用高端标箔（ $12\sim 70\mu\text{m}$ ）生产厂房和配套的动力站均布置在 1#铜箔厂房内。项目规划厂房为主体二层局部三层的钢筋混凝土框架结构建筑，生产、部分动力（主要包括供配电、制冷、空调等）均布置在 1#铜箔厂房内。生产人员主入口位于厂区西侧 1 号门，主物流入口位于厂区北侧 2 号门。

1、1#铜箔厂房设备布置：

1) 在车间一层南半部主要布置有标箔生箔基础与配管区、标箔溶铜、配液与配管区，铬废水处理区、空压机房等；在车间一层的北半部主要布置有锂电溶铜、配液与配管区、锂电生箔基础与配管区、成品库等。

2) 1#铜箔厂房二层的南半部主要布置标箔生箔区、标箔加铜料、加药区与酸雾洗涤区、表处理机区、为外包区；车间二层北半部主要布置锂电溶铜加铜料、加药区与酸雾洗涤区、锂电生箔区、分切区、储箔区。

3) 在 1#铜箔厂房二层车间四周区域设置参观通道。

2、木箱及五金机修车间：木箱车间为二层，一层为木箱车间，二层为五金仓库。

3、丙类仓库/废品仓库一层，西侧为废弃物品（丙 2 项）；东侧为丙类仓库（丙 2 项）。

4、水处理及消防泵房为二层，一层和二层均为水处理车间；在车间一层最南侧布置有生产水池、消防水池和消防泵房。

整个区划流向清晰，人流物流无交叉。

据本项目的工艺及生产特点，为保证产品质量，在生箔间、表面处理间设 10 万级净化，温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ；分切间设 1 万级净化，温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

根据生产工艺和产品要求，相对湿度控制在 40% 以下范围内。在办公区设舒适性空调，温度为 18℃~28℃；在有腐蚀性气体产生的区域，设置废气处理系统。

2.6 主要设备

2.6.1 关键设备选择

设备选型要具备先进性，根据生产规模和投资情况，在保证产品质量的前提下，尽可能选用自制和国产先进设备。

(1) 生箔机。

目前国内生箔机的加工技术已经相对成熟可靠，结构优化合理，与进口设备的技术差距也越来越小，也可生产出高品质锂电铜箔。为降低技术风险，开拓市场，确保项目按期投产及达产达标，最终决定采用国产超薄锂电箔一体机。

(2) 阴极辊

进口阴极辊供货期一般在 30 个月左右，如全部采用进口设备，无法满足本项目需求。通过国内铜箔企业多年的生产验证，国产阴极辊加工技术也成熟可靠，可生产出高品质的锂电铜箔产品，为加快项目整体进程，开拓市场，确保项目按期投产及达产达标，本项目选取国产阴极辊。

2.6.2 主要设备

本项目本项目新购置各类生产及辅助设备约 726 台（套），其中关键生产设备：生箔机 52 套，阴极辊 54 只，阴极辊研磨机 2 台，分切机 16 台，表面处理机 4 套。主要设备一览表见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要设备和设施一览

序号	设备名称	规格	数量(台)	备注
一	研磨工序			
1	阴极辊研磨机	工件研磨直径 2700mm, 研磨最大宽幅 1380~1550mm 可调	2	
二	生箔工序			
1	电子铜箔生箔机	φ 2700*1380mm	24	
2	阴极辊	φ 2700*1380mm	25	
3	生箔整流器(用于电子铜箔)	50KA/7.5V	24	
4	锂电一体机	φ 2700*1380mm	2	
5	阴极辊	φ 2700*1380mm	2	
6	生箔整流器(用于锂电铜箔)	50KA/7.5V 高频整流开关电源整流器	2	
7	锂电一体机	φ 2700*1550mm	26	
8	阴极辊	φ 2700*1550mm	27	
9	生箔整流器(用于锂电铜箔)	50KA/7.5V 高频整流开关电源整流器	26	
三	溶铜工段			
1	高效溶铜罐	φ 4200*6500 材料: 2205 双相钢	9	
2	溶铜循环泵	150m ³ /h, H=30m 材料: 2205 双相钢	9	
3	溶铜板式换热器	Q=150m ³ /h 板式 一次侧硫酸铜: t1=52℃ t2=57℃ 二次侧蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛	9	
4	污液槽	φ 6000*4200 材料: 2205 双相钢	4	
5	在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: 2205 双相钢	4	
6	硅藻土过滤泵	300m ³ /h, H=55m 材料: 2205 双相钢	11	
7	硅藻土过滤器	Q=300m ³ /h; 1um 材质: 2205 双相钢;	11	
8	主板式换热器	Q=300m ³ /h 板式 次侧硫酸铜: t1=50.5℃ t2=46℃ 二次侧冷却水:	11	

		t1=33℃ t2=43℃ 压损：0.05MPa 耐压： 0.6MPa 材料：钛		
9	除油过滤器	Q=120m ³ /h 材料： 2205 双相钢	16	
10	净液槽	φ 4500*4200 材料： 2205 双相钢	4	
11	保温循环泵	120m ³ /h, H=30m 材料： 2205 双相钢	4	
12	保温板式换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧硫酸铜：t1=50.5℃ t2=46℃ 二次侧冷却水： t1=33℃ t2=43℃ 压损：0.05MPa 耐压： 0.6MPa 材料：SUS316L	4	
13	在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料： 2205 双相钢	4	
14	电解槽供液泵	Q=150m ³ /h, H=30m 材料：2205 双相钢	13	
15	精密过滤器	Q=70m ³ /h 材料： 2205 双相钢	26	
16	加药站	组合件	4	
17	防氧化槽	φ 2500*2500 材料： 2205 双相钢	1	
18	防氧化配置槽	φ 1200*1500 材料： 2205 双相钢	1	
19	防氧化配置槽供液泵	3m ³ /h H=20m SUS304	1	
20	防氧化供液泵	Q=30m ³ /h, H=30m 材质：SUS304	2	
21	防氧化在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材质： SUS304	1	
22	防氧化冷却板式换热器	Q=20m ³ /h 板式 一次 侧防氧化液：t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷却水： t1=35℃ t2=40℃ 压损：0.05MPa 耐压： 0.6MPa 材料：SUS316L	1	
23	防氧化冷冻板式换热器	Q=20m ³ /h 板式 一次 侧防氧化液：t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷冻水： t1=7℃ t2=14℃ 压损：0.05MPa 耐压： 0.6MPa 材料：SUS316L	1	

24	防氧化换热器循环泵	Q=20m ³ /h, H=30m 材质: SUS304	1	
25	防氧化主过滤器	Q=25m ³ /h, 材质: SUS304 过滤精度 1um	2	
26	应急槽	φ 6000*4200 材料: 2205 双相钢	1	
27	应急槽泵	Q=300m ³ /h; 1um 材质: 2205 双相钢;	1	
28	泵轴冷却槽	φ 1600*2000 材料: 2205 双相钢	1	
29	泵轴循环泵	Q=5m ³ /h, H=40m	2	
30	泵轴板式换热器	Q=5m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	1	
31	整流器冷却槽	φ 3000*3200 材料: SUS304	1	
32	整流器循环泵	Q=300m ³ /h, H=40m	2	
33	整流器冷却板式换热器	Q=300m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	1	
34	整流器冷冻板式换热器	Q=180m ³ /h 一次侧: t1=38℃ t2=35℃ 二次侧: t1=7℃ t2=12℃	1	
35	硅藻土挂浆槽	φ 2600*3000 材料: 2205 双相钢	2	
36	硅藻土挂浆泵	Q=250m ³ /h, H=40m 材质: SUS316L	4	
37	添加剂热水槽	φ 1600*2000 材料: SUS304	1	
38	热水循环泵	Q=8m ³ /h H=14m	2	
39	溶铜酸雾塔	25000m ³ /h	2	3
40	生箔酸雾塔	40000m ³ /h	3	16
41	生箔铬酸雾塔	40000m ³ /h	1	9
42	含铜废水槽	φ 4000*2500 材料: 2205 双相钢	1	3
43	含铜废水泵	Q=60m ³ /h H=25m	2	3
44	含铬废水槽	φ 4000*2500 材料: 2205 双相钢	1	4
45	含铬废水泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	2
46	工艺冷却塔	Q=1000m ³ /h t=37~32℃	1	3
47	工艺冷却水泵	Q=500m ³ /h, H=40m	3	1
48	工艺冷却塔过滤装置	袋式过滤器: Q=50m ³ /h 过滤 精度 50 微米	1	1

49	整流器冷却塔	Q=300m ³ /h t=37~32℃	1	1
50	整流器冷却水泵	Q=300m ³ /h, H=40m	2	1
51	整流器冷却塔过滤装置	袋式过滤器:Q=15m ³ /h 过滤精度 50 微米	1	2
52	高效溶铜罐	φ 4200*6500 材料: 2205 双相钢	9	
53	溶铜循环泵	150m ³ /h, H=30m 材料: 2205 双相钢	9	
54	溶铜板式换热器	Q=150m ³ /h 板式 一次侧硫酸铜: t1=52℃ t2=57℃ 二次侧蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛	9	
55	污液槽	φ 6000*4200 材料: 2205 双相钢	4	
56	在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: 2205 双相钢	4	
57	硅藻土过滤泵	300m ³ /h, H=55m 材料: 2205 双相钢	11	
58	硅藻土过滤器	Q=300m ³ /h; 1um 材质: 2205 双相钢;	11	
59	主板式换热器	Q=300m ³ /h 板式 一 次侧: t1=50.5℃ t2=46℃ 二次侧: t1=33℃ t2=43℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛 35 m ²	11	
60	除油过滤器	Q=120m ³ /h 材料: 2205 双相钢	16	
61	净液槽	φ 4500*4200 材料: 2205 双相钢	4	
62	保温循环泵	120m ³ /h, H=30m 材料: 2205 双相钢	4	
63	保温板式换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧硫酸铜: t1=50.5℃ t2=46℃ 二次侧冷却水: t1=33℃ t2=43℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	4	
64	在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: 2205 双相钢	4	
65	电解槽供液泵	Q=150m ³ /h, H=30m 材料: 2205 双相钢	13	
66	精密过滤器	Q=70m ³ /h 材料: 2205 双相钢	26	

67	加药站	组合件	4	
68	防氧化槽	Φ 2500*2500 材料: 2205 双相钢	1	
69	防氧化配置槽	Φ 1200*1500 材料: 2205 双相钢	1	
70	防氧化配置槽供液泵	3m ³ /h H=20m SUS304	1	
71	防氧化供液泵	Q=30m ³ /h, H=30m 材质: SUS304	2	
72	防氧化在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材质: SUS304	1	
73	防氧化冷却板式换热器	Q=20m ³ /h 板式 一次 侧防氧化液: t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷却水: t1=35℃ t2=40℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	1	
74	防氧化冷冻板式换热器	Q=20m ³ /h 板式 一次 侧防氧化液: t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷冻水: t1=7℃ t2=14℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	1	
75	防氧化换热器循环泵	Q=20m ³ /h, H=30m 材质: SUS304	1	
76	防氧化主过滤器	Q=25m ³ /h, 材质: SUS304 过滤精度 1um	2	
77	应急槽	Φ 6000*4200 材料: 2205 双相钢	1	
78	应急槽泵	Q=300m ³ /h; 1um 材质: 2205 双相钢;	1	
79	泵轴冷却槽	Φ 1600*2000 材料: 2205 双相钢	1	
80	泵轴循环泵	Q=5m ³ /h, H=40m	2	
81	泵轴板式换热器	Q=5m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	1	
82	整流器冷却槽	Φ 3000*3200 材料: SUS304	1	
83	整流器循环泵	Q=300m ³ /h, H=40m	2	
84	整流器冷却板式换热器	Q=300m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	1	
85	整流器冷冻板式换热器	Q=180m ³ /h 一次侧: t1=38℃ t2=35℃ 二次侧: t1=7℃ t2=12℃	1	

86	硅藻土挂浆槽	Φ 2600*3000 材料: 2205 双相钢	2	
87	硅藻土挂浆泵	Q=250m ³ /h, H=40m 材质: SUS316L	4	
88	添加剂热水槽	Φ 1600*2000 材料: SUS304	1	
89	热水循环泵	Q=8m ³ /h H=14m	2	
90	溶铜酸雾塔	25000m ³ /h	2	
91	生箔酸雾塔	40000m ³ /h	3	
92	生箔铬酸雾塔	40000m ³ /h	1	
93	含铜废水槽	Φ 4000*2500 材料: 2205 双相钢	1	
94	含铜废水泵	Q=60m ³ /h H=25m	2	
95	含铬废水槽	Φ 4000*2500 材料: 2205 双相钢	1	
96	含铬废水泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	
97	工艺冷却塔	Q=1000m ³ /h t=37~32℃	1	
98	工艺冷却水泵	Q=500m ³ /h, H=40m	3	
99	工艺冷却塔过滤装置	袋式过滤器:Q=50m ³ /h 过滤 精度 50 微米	1	
100	整流器冷却塔	Q=300m ³ /h t=37~32℃	1	
101	整流器冷却水泵	Q=300m ³ /h, H=40m	2	
102	整流器冷却塔过滤装置	袋式过滤器:Q=15m ³ /h 过滤 精度 50 微米	1	
四	表处理工序			
1	表面处理机	成套设备	4	6
2	表处理整流器	5000A/30V *8 1000A/30V*2 200A/30V*7 500A/30V*1	4	6
3		LY-FC1450F 24 脉移相谐波治理柜	4	6
4	表处理高效溶铜罐	Φ 3800*6500 材料: 2205 双相钢	1	15
5	溶铜循环泵	150m ³ /h, H=30m 材料: 2205 双相钢	1	10
6	板式换热器	Q=150m ³ /h 板式 一次侧硫 酸铜: t1=52℃ t2=57℃ 二次侧蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛	1	10

7	溶铜循环槽	$\phi 3000*4200$ 材料: 2205 双相钢	1	5
8	在线检测供液泵	$2\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$ 材料: 2205 双相钢	1	10
9	供液泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$ 材质: 2205 双相钢	1	6
10	过滤器 1 级	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 $1\mu\text{m}$	2	2
11	过滤器 2 级	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 $0.5\mu\text{m}$	2	2
12	粗化槽	$\phi 3800*4200$ 材料: 2205 双相钢	2	
13	粗化冷却循环泵	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$ 材质: 2205 双相钢	2	
14	粗化冷却换热器	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$ 板式 一 次侧: $t_1=28^\circ\text{C}$ $t_2=25^\circ\text{C}$ 二次侧冷却水: $t_1=33^\circ\text{C}$ $t_2=43^\circ\text{C}$ 二次侧蒸汽: $t_1=135^\circ\text{C}$ $t_2=90^\circ\text{C}$; 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛材	2	
15	粗化冷冻换热器	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$ 板式 一 次侧: $t_1=28^\circ\text{C}$ $t_2=25^\circ\text{C}$ 二次侧冷冻水: $t_1=7^\circ\text{C}$ $t_2=14^\circ\text{C}$ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛材	2	
16	粗化在线检测供液泵	$2\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{m}$ 材料: 2205 双相钢	2	
17	粗化供液泵	$Q=100\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{m}$ 材质: 2205 双相钢	4	
18	粗化活性炭过滤器	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$, 材质: SUS304 活性炭 过滤精度 $10\mu\text{m}$	4	
19	粗化袋式过滤器	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 $1\mu\text{m}$	4	
20	粗化芯式过滤器	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 $0.45\mu\text{m}$	4	
21	固化槽	$\phi 3800*4200$ 材料: 2205 双相钢	2	
22	固化冷却循环泵	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$, $H=20\text{m}$ 材质: 2205 双相钢	2	
23	固化冷却换热器	$Q=120\text{m}^3/\text{h}$ 板式 一 次侧: $t_1=50^\circ\text{C}$ $t_2=45^\circ\text{C}$ 二次侧: $t_1=33^\circ\text{C}$ $t_2=43^\circ\text{C}$ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料:	2	

		钛材		
24	固化蒸汽换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=40℃ t2=45℃ 二次侧冷冻水蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: 钛材	2	
25	固化在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: 2205 双相钢	2	
26	固化供液泵	Q=80m ³ /h, H=30m 材质: 2205 双相钢	4	
27	固化活性炭过滤器	Q=60m ³ /h, 材质: SUS304 活性炭 过滤精度 10um	4	
28	固化袋式过滤器	Q=60m ³ /h, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 1um	4	
29	固化芯式过滤器	Q=60m ³ /h, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 0.45um	4	
30	溢流槽	φ 3000*4200 材料: 2205 双相钢	2	
31	溢流泵	Q=20m ³ /h, H=20m 材质: 2205 双相钢	2	
32	黑化槽	φ 2500*3000 材料: 2205 双相钢	2	
33	黑化冷却循环泵	Q=120m ³ /h, H=20m 材质: SUS304	2	
34	黑化冷却换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=50℃ t2=45℃ 二次侧: t1=33℃ t2=43℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
35	黑化蒸汽换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=40℃ t2=45℃ 二次侧冷冻水蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
36	黑化在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: SUS304	2	
37	黑化供液泵	Q=35m ³ /h, H=30m 材质: SUS316L	4	
38	黑化一级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 1um	4	
39	黑化二级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 0.45um	4	
40	黑化加药站	组合件	2	

41	镀锌槽	Φ 2500*3000 材料: 2205 双相钢	2	
42	镀锌冷却循环泵	Q=120m ³ /h, H=20m 材质: SUS304	2	
43	镀锌冷却换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=50℃ t2=45℃ 二次侧: t1=33℃ t2=43℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
44	镀锌蒸汽换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=40℃ t2=45℃ 二次侧冷冻水蒸汽: t1=135℃ t2=90℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
45	镀锌在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: SUS304	2	
46	镀锌供液泵	Q=35m ³ /h, H=30m 材质: SUS316L	4	
47	镀锌一级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 1um	4	
48	镀锌二级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 0.45um	4	
49	镀锌加药站	组合件	2	
50	防氧化槽	Φ 2500*3000 材料: 2205 双相钢	2	
51	防氧化冷却循环泵	Q=120m ³ /h, H=20m 材质: SUS304	2	
52	防氧化冷却换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷却水: t1=33℃ t2=43℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
53	防氧化冷冻换热器	Q=120m ³ /h 板式 一 次侧: t1=28℃ t2=25℃ 二次侧冷冻水: t1=7℃ t2=14℃ 压损: 0.05MPa 耐压: 0.6MPa 材料: SUS316L	2	
54	防氧化在线检测供液泵	2m ³ /h, H=10m 材料: SUS304	2	
55	防氧化供液泵	Q=35m ³ /h, H=30m 材质: SUS316L	4	
56	防氧化一级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304	4	

		袋式 过滤精度 1um		
57	抗氧化二级过滤器	Q=30m ³ /h, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 0.45um	4	
58	抗氧化加药站	组合件	2	
59	含铬回用水槽	Φ 3000*4200 材料: 2205 双相钢	2	
60	含铬回用水泵	Q=12m ³ /h H=20m 材质: SUS304	4	
61	含铬一级过滤器	Q=12m ³ /h, 材质: SUS304 袋式 过滤精度 1um	4	
62	含铬二级过滤器	Q=12m ³ /h, 材质: SUS304 滤芯 过滤精度 0.45um	4	
63	硅烷液槽	Φ 1000*800	4	
64	硅烷补液泵	Q=6m ³ /h, H=30m 材质: SUS316L	4	
65	硅烷一级过滤器	Q=6m ³ /h, 材质: SUS316L 过滤精度 1um	4	
66	含铜废水槽	Φ 4000*3000 材料: 2205 双相钢	1	
67	含铜废液泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	
68	含锌废水槽	Φ 4000*3000 材料: 2205 双相钢	1	
69	含锌废水泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	
70	含镍废水槽	Φ 4000*3000 材料: 2205 双相钢	1	
71	含镍废水泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	
72	含铬废水槽	Φ 4000*3000 材料: 2205 双相钢	1	
73	含铬废水泵	Q=30m ³ /h H=25m	2	
74	表处理整流器冷却槽	Φ 2600*3200 材料: SUS304	1	
75	表处理整流器循环泵	Q=200m ³ /h, H=40m	2	
76	整流器冷却板式换热器	Q=200m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	1	
77	整流器冷冻板式换热器	Q=120m ³ /h 一次侧: t1=38℃ t2=35℃ 二次侧: t1=7℃ t2=12℃	1	
78	表处理泵轴冷却槽	Φ 1600*2000 材料: 2205 双相钢	1	
79	表处理泵轴循环泵	Q=5m ³ /h 一次侧: t1=40℃ t2=35℃ 二次侧: t1=32℃ t2=37℃	2	
80	表处冷却塔	Q=600m ³ /h t=37~32℃	1	

81	表处冷却水泵	Q=300m ³ /h, H=40m	3	
82	表处冷却塔过滤装置	袋式过滤器:Q=10m ³ /h 过滤精度 50 微米	1	
83	表处理酸雾塔	30000m ³ /h	2	
五	分切工序			
1	电子铜箔分切机		6	2
2	锂电铜箔分切机		10	1
六	压缩空气系统			
1	水冷无油螺杆式空压机	Q=11.6m ³ /min, P=0.85MPa	1	
2	水冷无油螺杆式空压机	Q=25m ³ /min, P=0.85MPa	2	
3	水冷冷冻式干燥机	Q=13.5m ³ /min	1	
4	水冷冷冻式干燥机	Q=27m ³ /min, P=0.85MPa	2	
5	微热吸附式干燥机	Q=13.5m ³ /min	1	
6	微热吸附式干燥机	Q=27m ³ /min, P=0.85MPa	2	
七、	净化空调系统			
1	全新风组合式箱式空调	85000m ³ /h	2	
2	全新风组合式箱式空调	85000m ³ /h	2	
3	全新风组合式箱式空调	65000m ³ /h	1	
4	组合式箱式空调	60000m ³ /h	1	
5	组合式箱式空调	50000m ³ /h	1	
6	组合式箱式空调	60000m ³ /h	2	
7	组合式箱式空调	60000m ³ /h	2	
8	吊装式循环空调	15000m ³ /h	2	
9	吊装式循环空调	15000m ³ /h	2	
10	空调冷水机组	制冷量: 3517KW, 7/14℃	3	
11	空调冷却水水泵	水量: 720m ³ /h	4	
12	空调冷冻水水泵	水量: 480m ³ /h	4	
13	工艺冷水机组	制冷量: 3517KW	1	
14	工艺冷却水水泵	水量: 720m ³ /h	1	
15	工艺冷冻水水泵	水量: 480m ³ /h	1	
16	空调冷水机组	制冷量: 2813KW, 7/14℃	3	
17	空调冷却水水泵	水量: 570m ³ /h	4	

18	空调冷冻水水泵	水量：380m ³ /h	4	
19	工艺冷水机组	制冷量：1160KW, 7/14℃	1	
20	工艺冷却水水泵	水量：250m ³ /h	2	
21	工艺冷冻水水泵	水量：160m ³ /h	2	
22	汽水换热系统	换热量：1800KW, 50/60℃	2	
23	汽水换热系统	换热量：1100KW, 50/60℃	2	
24	空调冷水机组	制冷量：527KW, 7/12℃	2	
25	空调冷却水水泵	水量：120m ³ /h	3	
26	空调冷冻水水泵	水量：100m ³ /h	3	
27	汽水换热系统	换热量：600KW, 50/60℃	1	
28	空调冷却塔	Q=720m ³ /h t=37~32℃	3	
29	工艺冷却塔	Q=720m ³ /h t=37~32℃	1	
30	空调冷却塔	Q=600m ³ /h t=37~32℃	3	
31	工艺冷却塔	Q=250m ³ /h t=37~32℃	1	
32	空调冷却塔	Q=120m ³ /h t=37~32℃	2	
八、	10KV/0.4KV 变配电系统			
1	中压柜	10kv 中压柜	13	配电室 1
2	变压器	2500kva	4	配电室 1
3	变压器	2000kva	5	配电室 1
4	低压柜		25	配电室 1
5	补偿柜		10	配电室 1
6	滤波柜		7	配电室 1
7	中压柜	10kv 中压柜	13	配电室 2
8	变压器	2500kva	4	配电室 2
9	变压器	2000kva	5	配电室 2
10	低压柜		25	配电室 2
11	补偿柜		10	配电室 2
12	滤波柜		7	配电室 2
九、	水处理系统			
1	纯水系统	180T/H	1	
2	废水系统		1	

2、特种设备

本项目涉及的主要特种设备如下表 2.6-2。

表 2.6-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	压力 (MPa)	单位	数量	备注
1	货梯	3T		5	台	
2	洁净行车	生箔、吊装口 12.5T		2	台	
3	洁净行车	表处、分切 3T		8	台	
4	普通行车	溶铜 12.5T		7	台	
5	客运电梯	1T		1	台	
6	储气罐	20m ³		2	个	
		2m ³		6	个	
7	叉车	3T		3	台	
		2T		3	台	

2.7 自控技术方案

根据本工程的规模、工艺流程特点及工艺对自动化的要求，同时考虑当前国内外同类生产工艺的自动控制水平，本工程设置完善的工艺过程参数检测项目和技术先进、功能强的仪电合一的计算机控制系统。对重要过程参数进行自动控制，以确保产品产量、质量、设备安全运行，同时改善劳动条件、降低能耗、提高操作和管理水平，使主要经济、技术指标达到国内先进水平。

生产线设备均采用自带的 PLC 系统，DCS 系统；本项目生产工艺、水处理、暖通全部采用 DCS 系统控制，自动控制系统设有 UPS 电源。

工艺设备、动力设备的自动控制和监测设备，根据工艺要求由设备生产厂家设计配套。

消防控制系统可由消防值班室以及设在消火栓上的消防系统按钮启动，并与火灾自动报警系统、空调风机联动控制。消防泵供电采用双路电源供电。

空调系统和冷冻水供水系统的冷、热温度参数，设置集散型 DCS 自动控制

系统进行控制和监测。

2.8 主要原材料储存及动力消耗

该项目主要原辅材料、能源消耗情况见表 2.8-1、2.8-2、2.8-3。

1、该项目主要原辅材料情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 一万吨标箔主要原辅材料消耗表

序号	名称	主要规格	年用量 (t)	最大储存量	来源	储存位置	备注
一	主要原料						
1	阴极铜	99.95%以上	10050	150	外购	车间存放	
二	辅助化工原料						
1	硫酸	98%以上	300	21	外购	水处理车间	水处理车间设有 30 ³ 硫酸储罐。
2	硫酸锌	32%	65	2	外购	化学品仓库	
3	NaOH	一级工业纯	2	6	外购	水处理车间	水处理车间设有 20 ³ 硫酸储罐
4	铬酸酐	36%分析纯	2	0.5	外购	化学品仓库	
5	盐酸	36%分析纯	3	0.5	外购	化学品仓库	
6	明胶	一级工业纯	5	1	外购	化学品仓库	
7	硫酸镍	KH56098%	2	1	外购	化学品仓库	
8	硅烷偶联剂	-	50	0.8	外购	化学品仓库	
9	活性炭	-	20	5	外购	化学品仓库	
10	硅藻土	一级工业纯	90	2.5	外购	化学品仓库	
11	焦磷酸钾	98%以上	300	0.53	外购	化学品仓库	
三	包装材料						
1	包装箱		25000 只		外购		

表 2.8-2 一万吨锂电箔主要原辅材料消耗表

序号	名称	主要规格	年用量 (t)	最大储存量	来源	储存位置	备注
一	主要原料						
1	阴极铜	99.95%以上	10150	150	外购	车间存放	
二	辅助化工原料						
1	硫酸	98%以上	300	21	外购	水处理车间	
2	铬酸酐	一级工业纯	3	0.5	外购	化学品仓库	
3	盐酸	36%分析纯	2	2	外购	水处理车间	
4	添加剂	袋装	8	1	外购	化学品仓库	
5	活性炭	-	80	5	外购	化学品仓库	
6	硅藻土	-	30	2.5	外购	化学品仓库	
三	包装材料						
1	包装箱		30000 只		外购		

注：1) 本项目需要原料铜为外单位铜料加工厂纯度为 99.95% 以上铜料，规格：3-5mm 铜线，包装：捆装。

2) 本项目在水处理车间设置 30m³ 的 98% 的浓硫酸 1 台、20m³ 330% 的稀硫酸罐 1 台；20m³ 的 30% 的稀碱罐 1 台。

3) 本项目使用的硅烷偶联剂，其危险特性属于易燃液体类别 4；急性毒性经口类别 5，经皮类别 5。根据《危险化学品目录（2015 年版）》国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号与《化学品分类和标签规范》系列国家标准（GB 30000.2-2103~30000.29-2103）分类，该原料不属于危险化学品；

铜箔生产厂房内的水平运输和垂直运输主要采用手推车和设在相应厂房内的行车、洁净电梯。厂外运输除根据需要适当配备一定数量的运输车辆外，采用租赁方式委托专业运输公司承运。

表 2.8-3 动力的年需要量、供应方式和供应条件

序号	名称	单位	需用量	供应方式
1	天然气	万立方/a	2.5	园区供应
2	水	吨/h	71	园区自来水管网
3	电	KWh/h	16600	园区供应
4	蒸汽	万 t/a	6	与附近发电厂签订供气协议

2.9 公用工程及辅助设施

2.9.1 供配电

1) 供电电源选择

本项目供电电源由小蓝开发区 220kV 变电站引入 2 路 10kV 线路，主变容量 720MVA，经过高压进线柜、PT 柜、变压器出线柜以 YJV22-12.5kV 电缆通过敷设放射式供电至车间变电所的各台变压器，通过变压器降压为 0.4kV 供各用电区域使用，公司配电在厂区变配电室 1 配置 2500kVA 型干式

电力变压器 4 台，2000kVA 型干式电力变压器 5 台；配电室 22500kVA 型干式电力变压器 4 台，2000kVA 型干式电力变压器 5 台，采用放射式对各用电点进行配电。控制系统采用不间断电源 UPS 供电。当外电源中断时，UPS 电池至少可供系统正常工作 180 分钟。

厂区供配电线路采用沿电缆沟敷设或直埋方式供电。配电室设置在负荷中心。

2) 负荷等级及供电电源可靠性

本工程用电大部分为三级负荷，本工程部分工艺设备、消防控制系统、消防风机、防火卷帘门、消防泵等用电为二级供电负荷，1#铜箔厂房排烟风机 2 台（37Kw/台，两用）；消防主机用电为 42.2Kw；木箱车间及五金修机排烟机 1 台 55Kw；水处理及消防泵房的 2 台消防泵（75Kw/台，一用一备），喷淋泵 2 台（90Kw/台，一用一备），消火栓稳压泵 2 台（4Kw/台，一用一备），喷淋稳压泵 2 台（2.5Kw/台，一用一备）；全厂应急照明及防火卷帘门 20Kw；门卫消控室消防主机用电 14.2Kw；溶铜罐加热泵 15 台（30Kw/台）；净液保温循环泵 8 台（18.5Kw/台）；表处理溶铜罐加热泵 1 台（15Kw/台），二级用电负荷总计 989.9Kw。二级用电由两路电源供电保证，能够满足本项目用电负荷等级要求。

生产厂房由场地内新建 220kv 变电站引入 10kV 电缆供电，在各厂房按生产需求分别设置变电所。

3) 供配电

车间内设联络柜、计量柜、高压电容器柜、变压器柜、车间变配电所 0.4KV 低压柜等。

为改善功率因数，除部分灯具采用就地补偿方式外，变压器低压侧采

用电容集中补偿措施，10KV 高压系统处考虑为整流电源设置高压电容补偿，补偿后 10KV 侧功率因数可达 0.95 以上。

生箔机由于使用整流电源，在整流电源加装就地谐波治理装置，使治理后电网的谐波含量满足国家规范要求。

电力、照明系统采用 50Hz，380/220V，带电导体形式为三相四线制，接地形式为 TN-C-S 配电系统。电力干线采用放射式、树干式相结合的配电方式。电力、照明分开供电，线缆采用铜芯塑料电力线，沿电缆桥架敷设，支线越墙穿钢管或 PVC 管保护。

本工程采用联合接地方式，利用厂房基础桩基及承台内主钢筋作接地极，要求接地电阻不大于 1 欧姆。

4) 照明设计

电力、照明系统电源，生产厂房、动力站均由本建筑变配电站引来，采用三相交流 50Hz，380/220V，带电导体形式为三相四线制，接地形式为 TN-C-S 配电系统。电力干线采用放射式、树干式相结合的配电方式。电力、照明分开供电，负荷类别均为二类负荷，消防用电设备采用双路电源末端互投装置配电。

电力、照明干线采用 YJV 型铜芯交联塑料电缆或 ZR-YJV 型铜芯交联阻燃塑料电缆，对功率大的设备采用密集型母线槽供电。

电力、照明线路敷设方式，干线电缆为沿电缆桥架敷设，出桥架为穿钢管或 PVC 阻燃硬塑料管敷设。

在动力站、空调机房采用 MNS 电动机配电中心配电，其余区域用 XLL2-XX 型配电箱配电，照明采用 PXT-XX 型挂墙式或嵌入式配电箱配电。配电箱内设断路器对线路进行过载、短路保护，在有酸雾废气的房间，配

电设备、电缆桥架采用防腐型，水处理间采用密闭型开关和插座。

各建筑做总等电位联结，卫生间做局部等电位联结。

生产厂房内照明照度根据工作性质设置，洁净区域为 400Lx，其余工作间约 200~400Lx。除此之外，在相应部位根据需要设置局部照明和应急照明（包括疏散照明和备用照明）。光源和照明灯具根据不同工作间的功能要求选择，拟采用 LED 节能灯。疏散照明灯自带应急电源，应急时间大于 30min。

5) 负荷计算

该项目负荷计算见表 2.9-1。

表 2.9-1 本项目负荷计算表

负荷名称 Load Name		设备功率		需要 系数 Kx	功率 因数 COS θ	计算负荷 Caculation load		
		(Kva)	(Kw)			有功功率 (Kw)	无功功率 (Kvar)	视在功率 (Kva)
	工艺排风系统		874	0.7	0.8	611.80	458.85	764.75
	空调系统		872.9	0.7	0.8	611.03	458.27	763.79
	北区-冷冻水系统		1847.1	0.7	0.8	1292.97	969.73	1616.21
	南区-冷冻水系统+空压系统		2496.8	0.7	0.8	1747.76	1310.82	2184.70
	水系统		1725.1	0.7	0.8	1207.57	905.68	1509.46
生箔整流器	1#试验线标箔、锂电箔		750	0.9	0.95	675.00	221.86	710.53
生箔辅助	1#试验线标箔、锂电箔		319.1	0.6	0.8	191.46	143.60	239.33
生箔整流器	1#标箔、锂电箔		2250	0.9	0.95	2025.00	665.59	2131.58
生箔辅助	1#标箔、锂电箔		1021.8	0.6	0.8	613.08	459.81	766.35
生箔整流器	1#标箔		6000	0.9	0.95	5400.00	1774.89	5684.21
生箔辅助	1#标箔		2793.90	0.6	0.8	1676.34	1257.26	2095.43
生箔整流器	1#锂电箔		9000	0.9	0.95	8100.00	2662.34	8526.32
生箔辅助	1#锂电箔		3916.8	0.6	0.8	2350.08	1762.56	2937.60
1#	货梯客梯		32.3	0.3	0.5	9.69	16.78	19.38
1#	非洁净区照明总箱		200.1	0.65	0.85	130.07	80.61	153.02

1#	洁净区一般照明总箱		39	0.9	0.9	35.10	17.00	39.00
1#	洁净区备用照明总箱		10.2	0.9	0.9	9.18	4.45	10.20
1#	消防		81.2	0	0.8	0.00	0.00	0.00
1#	变电站专用箱		12.8	1	0.8	12.80	9.60	16.00
1#	行车总箱		95	0.3	0.5	28.50	49.36	57.00
1#	室外充电桩配电箱		336	0.2	0.8	67.20	50.40	84.00
1#	12#门卫2		14.2	1	0.8	14.20	10.65	17.75
1#	弱电设备间配电箱		42.2	0.9	0.8	37.98	28.49	47.48
1#	水处理		228	0.7	0.8	159.60	119.70	199.50
4#	水处理(926KW)X3		2778.00	0.7	0.8	1944.60	1458.45	2430.75
4#	照明插座		86.20	0.4	0.85	34.48	21.37	40.56
4#	一般动力		189.30	0.7	0.8	132.51	99.38	165.64
4#	消防水泵		172.00	0	0.8	0.00	0.00	0.00
4#	变电站专用箱		24.50	1	0.8	24.50	18.38	30.63
4#	电梯		24.20	0.3	0.5	7.26	12.57	14.52
4#	消防主机		23.50	1	0.8	23.50	17.63	29.38
5#	5-1APH1		129.70	0.6	0.87	77.82	44.10	89.45
5#	5-1DT1		12.10	0.3	0.5	3.63	6.29	7.26
7#	7-1AP1		38.90	0.5	0.81	19.45	14.08	24.01
				1	0.8	0.00	0.00	0.00
	表面处理设备1	1400.00	1330	0.6	0.95	798.00	262.29	840.00
	表面处理设备2	1400.00	1330	0.6	0.95	798.00	262.29	840.00
	表面处理机1		200	0.6	0.8	120.00	90.00	150.00
	表面处理机2		200	0.6	0.8	120.00	90.00	150.00
	表面处理设备3	1400.00	1330	0.6	0.95	798.00	262.29	840.00
	表面处理设备4	1400.00	1330	0.6	0.95	798.00	262.29	840.00
	表面处理机3		200	0.6	0.8	120.00	90.00	150.00
	表面处理机4		200	0.6	0.8	120.00	90.00	150.00
				1	0.8	0.00	0.00	0.00
	8#研发中心		576.4	0.67	0.8	386.19	289.64	482.74
	9#10#宿舍		2287.7	0.48	0.85	1098.10	680.54	1291.88
				0.7	0.8	0.00	0.00	0.00
				0.25	0.82	0.00	0.00	0.00
				0.7	0.8	0.00	0.00	0.00
				0.7	0.8	0.00	0.00	0.00

小计 Sub-total		5600.00	47421.00	0.73	0.89	34430.44	17509.87	38627.07	
DK $\Sigma p=0.9$ DK $\Sigma q=0.93$		5600.00	47421	0.65	0.89	30987.40	16284.18	35005.62	
无功补偿容量 Compensate Capacity							--7100		
补偿后合计 After Compensate			47421			30987.40	9184.18	32319.77	
变压器损耗 Trasformer Waste	DKpb=0.01					323.20			
	DKqb=0.05						1615.99		
总合计 Total			47421	0.66	0.95	31310.59	10800.17	33120.94	
变压器装设容量 (Kva)Capacity								38000	
变压器负荷 率 (%)Load Rate								0.85	

6) 防雷、防静电接地设计

本项目 1#铜箔车间第二类防雷建筑物，采用接闪带防直击雷，屋面接闪带网格不大于 10×10 (m) 或 12×8 (m)，避雷引下线采用结构柱内四对角主筋(不小于 $\Phi 10$)，引下线上与接闪带焊接，下与接地扁钢连通，引下线之间的距离不大于 18m。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等，均与接闪带焊接。所有防雷及接地构件均采用热镀锌，焊接处做防腐处理。

接地设计：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 -0.8 m。采用 $L50 \times 50 \times 5$ 热镀锌角钢作接地极，接地极水平间距应大于 5m。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于欧。

变压器中性点工作接地，所有用电设备的金属外壳均保护接地，当设备对接地有特殊要求时，按设备要求接地。

对易于积聚静电的设备管道、设备外壳等进行防静电接地。

车间的计算机接地、保护接地、工作接地和防雷接地设置统一的接地装置。接地电阻 R 不大于 1 欧。

低压接地系统为 TN-C-S。

7) 火灾报警与联动控制系统

根据有关规范及生产工艺要求，本项目拟设置总线制集中火灾报警及联动控制系统。火灾报警控制机设在消防值班室，在需控制范围内各房间、走道及设备管道层设智能型光电感烟探测器，并在适当位置设手动报警按钮及声光报警器。

8) 应急广播系统

为了在火灾发生时指挥人员疏散并组织人员灭火，本项目拟设置应急广播系统。应急广播设备设在公司北侧门卫 2 的消防控制室。

2.9.2 给排水

1、给水

该项目位于江西省南昌市小蓝经济开发区内。区内从市政管网引用一根 DN200 的供水管进入小蓝经济技术开发区，供给厂区内生产、生活、消防用水，供水压力为 0.3MPa。

生产用纯水通过项目纯水制备设备自制，纯水制备能力为 4500m³/d。本项目总新鲜用水量 1286.22m³/d。其中生活用水量为 61.8m³/d，绿化用水量 11.63m³/d，工业用水新鲜水用量为 1221.79。工业用水重复利用率为 97.72%，工业生产废水中水回用率为 81.87%。

2、排水

小蓝开发区园内已有完善的排水设施，项目用地路侧已敷设了雨水管和污水管。本项目排水系统拟采取雨、污分流方式排放。

生活污水经厂区化粪池处理后，再经生化处理设备处理，通过厂区污水管道排入小蓝污水处理厂。

生产废水主要为含有硫酸、铜、锌及其它少量重金属离子废水和酸雾净化系统、去离子水制取系统酸性废水。生产废水集中送入废水处理站处理达标后，淡水回到去离子水站用作制取去离子水的原水，其余废水经进一步处理达标后经厂区排水管道排放。

2.9.3 冷冻水

根据生产工艺要求，本项目生产、办公等设有空调，其中舒适性空调约 1800 m²，净化约 11316 m²。需集中供冷媒，冷量约为 19200KW。拟采用制冷量为 19200KW 的离心式冷水机组 6 台，提供 7℃/12℃冷冻水。

2.9.4 压缩空气

本项目生产用压缩空气 50.m³/min，拟采用 25m³/min 的空压机。空压机 3 台（其中 1 台为备用），排气压力为 0.85MPa；压缩空气储气罐，工作压力为 1.0MPa，容积为 20m³ 与容积为 2m³。

压缩空气管道采用 SS304 无缝钢管，阀门材质为 SS304，其余管道附件采用与管材相同材质的产品。

2.9.5 供热

本项目蒸汽由临近电厂引入，本项目溶铜工序年消耗热力 4999.58GJ，表面处理工序年消耗热力 2055.38GJ，空调通风系统年消耗热力 5449.13GJ。本项目共消耗热力 12504.09GJ，预计年总消耗蒸汽量为 6 万吨。本项目已与临近电厂签订了用气协议，详见附件供气协议。可以满足要求。

2.9.6 洁净厂房

为保证产品质量，生产过程中的关键工序对生产环境有温、湿度和洁净度要求，拟采取空调净化措施。其中生箔间、表面处理间和分切间为洁净区域，拟设置集中式净化空调机；此外，为改善技术开发、办公管理工作环境，拟设

集中舒适性空调。

净化空调送风拟采取集中空气处理措施，空气经初效、中效和高效三级过滤器处理后通过送风管道送至各需空调净化区域，气流组织为上侧送下侧回。舒适性空调系统中，空气经初效、中效二级过滤器为上侧送下侧回。舒适性空调系统中，空气经初效、中效二级过滤器处理后通过送风管道送至各空调区域，气流组织为上送上回。

空调净化系统的冷媒为 7℃/12℃冷水，净化区空调系统采用新风空调机将新风温湿度及清洁度单独处理后，再送入循环空调机进行统一处理。一般区空调系统采用部分室内回风与室外新风混合后，再进入空调设备处理。空调机房拟设在生产厂房内，并根据工艺设备布置，采用多个系统。

2.9.7 通风排气

(1) 电子铜箔生产过程中，溶铜、电解液制备、生箔、表面处理等工序均有酸雾废气产生，废气总排放量约 4200,000 m³/h。

本项目拟采用管道将其酸雾废气送至室外酸雾净化塔净化处理，并达到排放标准后排放。此外在溶铜间、溶液过滤间等区域设置全面换气。

2) 变配电站、动力站产生的热气采用管道风机排出室外，各卫生间设置卫生间用换气扇通风换气。

2.9.8 防排烟

该建筑为面积大于 5000 m²的戊类生产车间，人员经常活动且面积大于 50 平方米无外窗房间以及长度超过 40m 的内走道均设置排烟设施。排烟风机安装于三层排烟机房及屋顶上。每个防烟分区的单位面积排烟量不小于 60m³ / (h·m²)，担负多个防烟分区，单位面积排烟风量不小于 120m³ / (h·m²)。内区房间设置机械补风系统，补风量为排烟量的 50%。靠外墙的楼梯间设置排

烟窗自然排烟，排烟窗面积不小于 2 m²。

排烟风机与排烟口、排烟阀联动控制，任一排烟口或排烟阀开启排烟风机立即启动；排烟口及排烟阀为常闭型，排烟阀能在 280℃时自动关闭。承担两个及两个以上防烟分区的排烟系统，当一个排烟分区发生火灾时，离心风机低速运行，当两个分区发生火灾时，高速运行。排烟系统运行时，连锁相应的排烟补风系统运行。

排烟管道材料采用玻璃钢风管，排烟管道采用离心玻璃棉板保温，保温厚度为 50mm，外包薄铝板确保不起尘。排烟风机布置在吊顶内、室外或屋面。

2.9.9 三废处理

1) 废气

本项目电解液制备和电解铜箔生产过程中所散发的含酸废气，经本项目电解液制备和电解铜箔生产过程中所散发的含酸废气，经填料层充分接触反应，含酸废气中的酸气经氢氧化钠中和液处理后，再经过脱液层脱液处理，经 24m 高排气筒排入大气中，其硫酸雾和铬酸雾达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）。

2) 废水

电解铜箔生产过程中的废水主要有电解生箔和表面处理过程产生的清洗废水；电解液输送过程中产生的泄漏和冲洗废水；设备检修时冲洗废水；酸雾净化塔定期排放的酸碱废水；纯水系统产生的酸碱废水；杂排水等，产生约 507m³/d 废水量。就废水性质，基本可分为含铬酸性废水、含铜锌酸性废水与含镍酸性废水。本项目的产生污水与前期项目相同，污水处理系统与前期共用，污水处理能力满足本项目要求。

1、含铬酸性废水

钝化后水洗工序产生含铬酸性废水，废水经处理后为 175m³/d，将废水在还原槽中加入 NaHSO₃ 和 H₂SO₄ 使 Cr⁶⁺还原为 Cr³⁺后再进行化学沉处理，上清液再排入含铜废水系统进行处理。

2、含铜、锌酸性废水

表面处理水洗工序将会产生含铜酸性废水，废水经处理后255m³/d、含锌废水456m³/d。将含铜、锌废水和铬沉淀池上清液在调节池内进行混合均匀，首先在中和反应池中投加FeCL₃ 和 NaOH 调节 pH 值，生成金属氢氧化物，然后在絮凝池中投加高分子凝聚剂，再经沉淀、过滤，再调 pH 值达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）水污染物排放控制要求，然后再进入南昌市小蓝经济技术开发区金沙路以东、精诚路以南、汽车南路以北、嘉景路以西小蓝污水处理厂。

3、含镍酸性废水

表面处理工序将会产生含镍酸性废水，废水经处理后约 57m³/d。含镍废水的处理目前主要有中和沉淀法、硫化物沉淀、铁氧体法、溶剂萃取法、吸附法等多种方法。以中和沉淀法为例，此法操作简单，是目前最常用的方法之一。在镍系电镀废水中加入氢氧化钠调节废水的酸碱度到达某一个值，再在此基础上，加入一定质量分数的助凝剂 PAM，使镍系电镀废水中镍离子变成氢氧化镍沉淀予以去除。再经沉淀、过滤，再调 pH 值达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）水污染物排放控制要求，然后再进入小蓝污水处理厂。

3) 固体废弃物

在电解铜箔生产和分切时产生的废品以及检验出不合格品等，每年约有 200 吨。这些废品全部回到溶铜罐用于制取硫酸铜溶液。本次项目投

产后，现有危废库房无法满足四期要求，该设计未进行规划，本次评价对其提出安全对策措施建议。

废水处理产生的含铜含铬滤泥、电解液制备过程中产生的含铜、纯水系统报废的离子交换树脂、过滤器产生的废弃滤芯滤袋、纯水站树脂再生液及清洗液产生的污泥，临时堆存在危废储库中，定期交具备处理危险废物资质单位进行处理。

企业产生的生活垃圾量约 100kg/d，集中送至开发区垃圾中转站，然后由环卫部门清运到南昌市垃圾填埋场卫生填埋处理。

4) 噪声

根据工程分析，本项目噪声源主要来源于动力设备运行的噪声，动力设备包括空压机、风机、冷冻机、冷却塔等，其噪声级小于 85dB(A)。

本项目除冷却塔拟安装在建筑屋顶外，空压机、风机、泵均设车间内，远离厂界，靠厂界一侧主要为管道，空压机、冷冻机、鼓风机等室内安装的设备，分别视情况采取单独隔间，采用隔声门窗、吸声墙等消声、吸声措施，并通过建筑墙体使噪声进一步衰减，降噪后设备噪声值对外声环境影响极小。

厂区绿化有利于吸收粉尘和有害气体，衰减噪声，改善环境。

厂区绿化设计采用普遍绿化与重点绿化相结合的原则，场地内绿化布置以草坪为主，配置常绿小乔，灌木以及四季花木。在临街沿围墙的绿地以乔木为主，并配植花卉和色叶灌、乔木，形成公司大方的外围景观。

2.10 消防设施

1、根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.3 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{ha}$ （ $1\text{ha}=10000\text{m}^2$ ）且附近居住区人数 ≤ 1.5 万

人，同一时间内火灾处按 1 次计。根据第 3.1.2 规定，两栋或两座及以上建筑合用时，消防用水量应按其中一栋或一座设计设计流量最大者确定。

2) 消防给水系统

本项目木箱车间/五金仓库建筑物火灾危险类别为丙类，占地面积 4000 m²，高度 H=8m<24m，体积为 32000m³，20000m³<V≤50000m³。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，其室外消火栓用水量为 30 L/s；根据第 3.5.2 条，室内消火栓用水量为 20 L/s，室内外消防用水流量为 50L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水用水量为 $V_1=50 \times 3 \times 3600/1000=540\text{m}^3$ 。

企业木箱车间/五金仓库拟设置自动喷水灭火系统，依据消防设计木箱车间自动喷水作用面积为 200m²，喷水强度为 16min/m²；五金仓库自喷作用面积为 160m²，喷水强度为 8min/m²，则一次自动喷水用水为 $V_2=200 \times 16 \times 90/1000+160 \times 8 \times 90/1000=403\text{m}^3$ 。

本项目一次最大消防用水 $V=V_1+V_2=943\text{m}^3$

企业拟设置一座 1250m³ 消防水池，满足本项目消防用水要求。

车间按《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《建筑灭火器配置设计规范》的要求分别设有室内、外消火栓及手提式灭火器等消防设施。

室外消防给水为生产生活及消防给水联合供水系统，给水管道上设有地上式消火栓共三套，消火栓间距不大于 120 米，距路边不大于 2 米。

2.11 人力资源配置

2.11.1 组织机构

项目实行董事会领导下总经理负责制，将建立一套比较完善的科学管理体系，公司下设综合办、财务部、营销部、制造部、设备部技术部、品

管部等若干部门。本项目实施后，生产、供应、销售、质管、技术和后勤等部门所需人员由公司内部调配或向社会统一招聘解决。详见公司组织机构图。

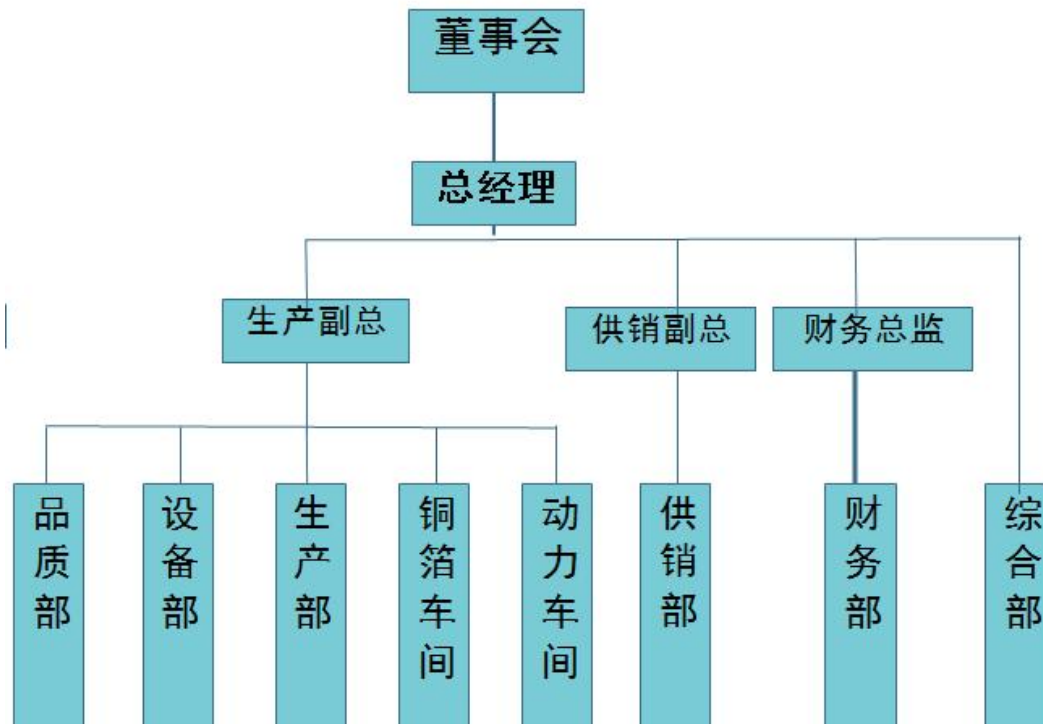


图 12-1 公司组织机构图

2.11.2 工作制度

根据该项目工艺特点，铜箔产品生产为连续化生产装置，生产车间及辅助生产车间实行四班三运转工作制，每班每天工作 8 小时，行政管理部门实行一天一班工作制。本项目每年按 330 个工作日计算。

2.11.3 劳动定员

本项目劳动定员为 395 人，包括项目所需管理和技术骨干以及一般操作员工，其中管理人员 52 人，一线工作人员 343 人。该项目运营后，除小部分管理人员、工程技术人员直接从公司调配解决外，其余均需由社会招聘。从事各种管理、技术工作的人员应具有大学专科以上的文化程度，生

产操作人员应具备高中文化水平。总理由公司董事会聘任，其它高级管理人员由总经理委任。

2.11.4 人员培训

该项目生产过程中的部分工艺对技术要求较高。为此，对该部分操作人员要求进行专门的培训，参加培训的人员要有一定的技术基础，即是一定的理论基础及实践经验。项目投产前，安排有关生产人员和管理人员参加由专家和技术人员进行的 1-3 个月厂内培训，具体培训方案由企业实施。生产中的技术骨干人员应到同行业进行培训(或在铜箔厂工作 1 年以上)，培训办法主要是请专家到公司讲课，进行技术培训及现场演示。对部分生产骨干技术人员，赴先进的国家和地区实地培训，以便掌握先进的设备操作技术和了解国际铜箔的生产情况(或具有国外铜箔厂、国内一流铜箔厂工作的经历)。

对于已有一定生产经验的工人或管理人员，稍加培训后即可上岗，但对于刚到新岗位的人员，应集中学习，进行专业知识培训，并经考试合格后持证上岗。

2.12 安全设施投入

本项目的安全设施主要涉及防雷及接地和消防设施、火灾自动报警设施、安全通风设施、安全教育装备和设施等费用共计 1500 万元。

3 主要危险、有害因素分析

危险是指可能造成人员伤害、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、机械伤害、电气事故等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性噪声与振动、高温、低温等。

能量的积聚和有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的潜在危险性和危害性也越大。能量和有害物质的失控是危险，有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障，人为失误，管理缺陷，环境因素四个方面。

通过对该企业提供的有关资料的分析，结合现场调研和类比企业的情况，以确定本工程的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 物质固有的危险特性

1、本项目生产过程中涉及的原始物料：

阴极铜、硫酸、添加剂（蛋白）、液碱、活性炭、硫酸锌、硫酸镍、硫酸亚铁、片碱、铬酸酐、焦磷酸钾、硅烷偶联剂、硫酸钴等。

2、本项目产品：电解铜箔

其中列入《危险化学品目录》十部门 2015 年第 5 号中的危险化学品有硫酸、液碱、硫酸镍、片碱、铬酸酐、硫酸钴。

生产中所涉及的主要危险化学品物料特性详见表 3.1-1:

序号	名称	CAS号	闪点	沸点	爆炸极限	火灾类别	类别危险性
1669	氢氧化钠	1310-73-2	/	1390	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
1302	硫酸	7664-93-9	/	330	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
1913	铬酸酐	1333-82-0	/	230	/	乙	氧化性固体,类别 1 急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 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 1B 致癌性,类别 1A 生殖毒性,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激) 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
1315	硫酸钴	10124-43-3	/	420	/	戊	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
1318	硫酸镍	7786-81-4	/	84.	/	戊	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

3.2 危险、有害因素的分析

按导致事故的直接原因进行分析，根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的规定，该项目主要存在以下两类危险、有害因素。

一、物的因素

1、物理性危险和有害因素

1) 设备、设施缺陷

该项目中存在生箔机、表面处理机、磨辊机等设施设备，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

该项目中机械设备等运行或排空时产生的机械性和气动性噪声和振动等。

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) 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铬酸酐具有毒性危险。

2) 化学灼伤及腐蚀危害物质

本项目涉及的氢氧化钠、硫酸属于腐蚀品，具有强腐蚀性，另外硫酸铜溶液和制箔挥发的酸雾具有一定腐蚀性；项目涉及的硫酸锌、铬酐等非危险化学品对人体和设备也具有一定腐蚀性。

二、人的因素

1、心理、生理性危险、有害因素

企业员工存在年龄、体质、受教育程度、操作熟练程度、心理承受能力、对事物的反应速度、休息好坏等差异。在生产过程中，存在过度疲劳、健康异常、心理异常（如情绪异常、过度紧张等）或有职业禁忌症，反应迟钝等，从而不能及时判断处理故障发生事故或引发事故。

2、行为性危险、有害因素

行为性危险、有害因素主要表现为指挥错误（如违章指挥，对故障或危险因素判断指挥错误等）、操作错误（如误操作、违章操作）或监护错

误（如监护时未采取有效的监护手段及措施，监护时分心或脱离岗位等）。

该项目中其他危险、有害因素主要表现为周边环境、公用辅助设施的保证及职业卫生安全管理等。

3.3 工艺生产过程中的危险因素辨识

根据物质的危险、有害因素和类比装置现场调查、了解的资料分析，按照《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的规定，对该项目存在危险因素归纳汇总。各单元危险性具体分析见预先危险性分析。

3.3.1 火灾、爆炸

1、主要物料的火灾、爆炸危险性分析

1) 氢氧化钠本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。

2) 项目涉及的机械设备，避免不了使用机油、润滑油等丙类可燃液体，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧危险。

3) 硫酸与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。

2、生产作业和过程中的火灾、爆炸危险

1) 车间可能使用的各种机油、润滑油泄漏，高热条件下挥发形成易燃或可燃蒸气环境，与电火花或高热设备接触，容易引发火灾事故。

2) 车间使用到多种机械设备，可能会进行临时机修、电焊操作，焊接气体（氧气、乙炔）钢瓶混存，脱钢瓶未定期检测合格或安全附件失效而造成气源泄露，焊接切割过程的火花与泄露的气源接触会发生火灾爆炸事故。

3) 由于建筑物的接地下引线、接地网缺乏或失效，易遭雷击致使建筑物损毁，造成设备损坏、电气出现故障而引发火灾。

4) 生产车间安装的防雷装置接地电阻没有进行定期检测，特别是埋地或架空燃气管道接地电阻超标或损坏不能及时发现，有导致雷击而引发火灾爆炸的危险。

3、电气火灾

该项目在生产过程使用电气设备多，电气火灾隐患具有一定的“隐蔽性”和“潜伏期”，一旦发生，极易造成恶性火灾。

引起电气火灾的原因主要有：

1) 电缆火灾

电缆长时间过负荷运行，会使绝缘材料失去绝缘性能，造成击穿着火。电缆孔洞如不封堵，发生火灾时，火势会从电缆孔洞蔓延进去，引起电缆绝缘层燃烧。敷设电缆时，若电缆的保护层受到机械伤害，或运行中绝缘体损伤，均会导致电缆保护层的绝缘被击穿而产生电弧，使电缆的绝缘材料发生燃烧。线路年久失修，绝缘层陈旧老化或受损，使线头裸露，引起短路火灾事故。

2) 变压器火灾

变压器超负荷运行，引起温度升高，造成绝缘不良，芯片间绝缘老化，使得铁损增加，造成变压器过热。电力变压器的电源，大多来自架空线，易遭到雷击产生的过电压的侵袭，击穿变压器绝缘，甚至烧毁变压器，引起火灾。

3) 雷电引起火灾

雷电火灾引发的主要原因是避雷装置功能失效引起建（构）筑或设备的火灾。

3.3.2 中毒和窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至危及生命的过程。

该项目使用的物料铬酸酐、硫酸钴均会对人体造成中毒伤害；吸入铬酸酐或硫酸钴后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道，引起恶心、呕吐、腹痛、血便等；重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响：有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中膈穿孔及呼吸道炎症等；

接触铬酸酐会对皮肤、粘膜有刺激性。氧化血液中的亚铁为高铁，失去携氧能力。大量口服中毒时，患者剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。

该公司在危险化学品生产、储存过程中若发生包袋破裂，可造成有害物质泄漏挥发，形成有毒有害蒸气，造成人员的中毒和窒息。

3.3.3 灼烫、灼伤

1、高温物体灼烫

该工程正常生产的过程中产生的高温的设备及相关部位主要是烘干等岗位，若防护措施不当，有可能造成现场作业人员受到高温热辐射的危害。

在高温条件下工作，如果没有采取相应有效的措施，工作人员容易发生高温危害。主要表现为：体温调节产生障碍、水盐代谢失调、循环系统负荷增加、消化系统疾病增多、神经系统兴奋性降低、肾脏负担加重等。当作业场所气温超过 34℃时，即可能发生中暑病例。中暑是高温环境下发

生的急性疾病，按其发病机理可分为：热射病、热痉挛和热衰竭。

2、化学灼伤

该建设项目中存在腐蚀性化学物品，如氢氧化钠、硫酸等物质对人体有较强的灼伤力，如原料传输过程中管道破裂或设备发生泄漏，人体直接接触此类物质时，会造成化学灼伤。

3、腐蚀

原料氢氧化钠、硫酸具有腐蚀性，因此对建筑物、设备、管道、电气设施，均会造成腐蚀性破坏。

建(构)筑物、设备管道及操作人员如无完善有效的防腐安全措施，酸雾吸收系统防腐措施不到位，有可能造成严重性的事故后果。

此外，在大气中，由于氧的作用，雨水的作用，腐蚀性介质的作用，裸露的设备管线、阀、泵及其他设施会产生严重腐蚀，设备、设施、泵、螺栓、阀等会产生腐蚀、从而诱发事故的发生。

3.3.4 触电及其他伤害

1、触电

该工程供电系统变配电设备、用电设备、电气线路等若质量或安装不合格、安全防护装置不齐全、有缺陷或被腐蚀、环境不良、检修时个体防护不当、机械损伤、安全净距不足，人员违章操作以及管理制度不健全，电工无证上岗或未按规定进行操作，未按规定穿戴绝缘用品。可能发生触电事故。

生产过程或临时用电过程中如接地不良或未采取电气保护措施，在操作过程中均可能发生触电事故。现场移动式电气设备、手持电动工具未安装剩余电流保护装置，也是易导致触电事故的重要原因。

在雷雨季节，建筑物和电气设备容易受到雷电的侵袭。当建筑物遭受雷击或其周围发生雷击时，将产生雷击过电压，可能引发触电事故。

触电事故的种类有：

- 1) 人直接与带电体接触；
- 2) 与绝缘损坏的电气设备接触；
- 3) 与带电体的距离小于安全距离；
- 4) 跨步电压触电。

本项目建有车间变、配电室。有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，或未安装漏电保护开关；操作人员思想麻痹或操作失误；防护装置缺陷和失效；操作高压开关不使用绝缘工具等；无证人员上岗作业，不按照安全操作规程操作或违章作业、违章指挥等，人员安全教育培训不够或缺乏安全用电常识，均易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

触电事故是一种在各行业都有发生的人员伤亡较多的事故类型。发生此类事故的主要原因有：

- 1) 电气安全标准、规范不够完善；
- 2) 专业人员素质有待提高；
- 3) 防触电设备缺乏，如触电报警器、验电器、接地不良等；
- 4) 技术措施方面有待提高，如验电、挂电线，警告牌和遮拦等；
- 5) 重视程度不够。缺乏有效的组织措施和技术措施，甚至有些单位和

个人忽视此类措施；

- 6) 各种电源线路安装不规范，人体接触裸线或明线头而造成触电；
- 7) 水造成电源绝缘部分导电，电流到人体易接触的金属部件上造成触电；
- 8) 埋入地下的电缆因交通、土建施工等原因漏电时，接触漏电点的人员产生跨步电压而产生触电；
- 9) 对各种电器维护检修时或使用各种移动式电动工具时，违规操作而发生触电。

所以，保障电气系统的安全并要求作业人员严守操作规程，对保证生产安全也是很重要的。

2、雷电危害

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短，具有很大的危害性。

南昌属南方多雷雨区。生产场所内高架的建构筑物，如生产厂房、配电装置等均有可能遭受雷击，发生火灾、设备损坏、人员触电伤害事故。

3.3.5 高处坠落

凡离坠落基准面 2m 以上的操作平台、检修处，走道、人孔、安装孔等，若防护不当，可能存在高处坠落的危险。该项目检修时使用的钢直梯、钢斜梯（楼梯）、钢平台（操作平台）在正常巡查和设备维修时，如果防护措施不到位和操作人员的不安全行为，均有可能导致高处坠落事故发生。

该项目作在施工或检修时需搭设脚手架或采用其它方式进行高处作业，同时操作人员巡检或检修人员进行作业时，可能由于楼梯护栏缺陷、平台护栏缺陷、临时脚手架缺陷；高处作业未使用防护用品，思想麻痹、身体、精神状态不良等发生高处坠落事故。根据事故统计资料，厂区中可

能发生的高处坠落事故主要来自以下两个方面：1) 作业人员上下平台等高处操作、维修、巡视时，由于护栏、护梯缺陷或思想麻痹而发生高处坠落事故。2) 进行高处作业时，采用的安全措施不力或人员疏忽等原因发生高处坠落事故。

高处坠落常常是由于人体从高处坠落后失去重心头部先着地受到冲击，造成脑外伤而致命。四肢、躯干、腰椎等部位受高处坠落冲击往往造成重伤甚至终生残废。造成高处坠落事故的原因很多，主要有以下数种，一种是违章作业或违章指挥，不按高处作业的程序办，即不办《高处作业安全许可证》，对高处作业危险没有采取应有措施。第二种是高处作业人员不遵守高处作业安全规定，凭侥幸心理，如不系安全带、不戴安全帽等。第三种是生产作业现场存在事故隐患，主要是建、构筑物的设备吊装预留孔、吊装孔未设防护栏杆或不加盖板，钢平台、楼梯扶手等处严重腐蚀或开焊等。或者因设备检修的需要防护栏杆暂时拆除，作业人员没有引起注意等。第四种是高处作业不按规定搭设脚手架或高处作业平台等，只靠作业人员随构筑物或其它构件攀登，造成不慎坠落。或脚手架所用材料不符合要求，脚手架搭设也不符合安全要求，致使脚手架发生倒塌，作业人员从脚手架上坠落。第五种是作业人员长时间在高空作业过于疲劳，在下脚手架时发生坠落。如此等等。

3.3.6 机械伤害

机械伤害指机械设备与工具引起的绞、碾、碰、割、戳等伤害事故，如电机及其他各种机械设备的运动部件，若机械防护装置不齐全，个人防护不当，生产操作人员误操作等均会引发机械设备对人体的伤害事故。

该项目存在机械伤害的因素有：机械手旋转运动部分缺少防护罩、他

人误启动机械手造成机械手突然动作、生箔机或处理机转动部位周围无防护装置或防护装置失效产生的机械伤害，突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤、压力机旋转运动部分缺少防护罩、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误启动设备、夹具存在较多的凸起部件和锐角部位、他人误启动造成夹具突然夹紧、在清理玻璃废边角料过程中，被边缘锋利划伤等。

机械的构造不同，它所带来的危险性也不同。为了预防机械事故，必须首先了解机械设备本身存在的危险因素，一般包括：

1) 静止状态

指设备处于静止状态时存在的危险。当人接触或与静止设备作相对运动时可引起的危险。

2) 正常工作状态

(1) 直线运动的危险因素

指作直线运动的机械所引起的危险，可分为接近式危险和经过式危险。

接近式危险：当人处在机械直线运动的正前方而未躲让时，将受到运动机械的撞击或挤压，如由于躲让不及，受到作直线运动的牛头刨床滑枕的撞击。

经过式危险：指人体经过运动的部件引起的危险。包括：①单纯作直线运动的部位，如运转中的复合机、分切机等；②做直线运动的凸起部分，如运动时的金属接头；③运动部位和静止部分的组合，如压力机的滑块与模具；④做直线运动的刃具，如封切机的刀切面。

(2) 旋转运动的危险因素

指人体或衣服卷进旋转机械部位引起的危险。包括：

进单独旋转运动机械部件中的危险，如生箔机和处理机的转动部件等；

②卷进旋转运动中两个机械部件间的危险，如朝相反方向旋转的两个轧辊之间、相互啮合的齿轮；

③卷进旋转机械部件之间与固定构件间的危险；

④卷进旋转机械部件与直线运动部件间的危险，如皮带与皮带轮、齿条与齿轮等

⑤旋转运动加工件打击或绞轧的危险；

旋转运动件上凸出物的打击，如转轴上的键、联轴器螺钉等；

⑥孔洞部分有些旋转零部件具有巨大的危险性，如风扇、叶片、齿轮和飞轮等；

⑦旋转运动和直线运动引起的复合运动，如凸轮传动机构、连杆和曲轴。

3) 非正常工作状态

如加工中飞出的工件、机械加工中未夹紧的刀具飞出击伤的危险。

该公司生产工艺中主要使用生箔机、处理机以及一些辅助设备。除上述机械设备本身的事故隐患即物的不安全状态外，人员操作失误或操作不当等人的不安全行为也是导致事故发生的重要因素。

3.3.7 物体打击

设备运行区若由于设计不符合规范、防护装置缺失或不当等有可能发生机械设备运动的部件、加工件飞出与人体接触而发生物体打击伤害。

生产、检修过程中，时常存在交叉作业，作业环境存在高处落物引起的物体打击事故。

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故。高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工

具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等；装卸过程设备移动碰及人体；发生爆炸产生的碎片飞出等，造成物体打击事故。

造成物体打击原因为物体从上往下落或飞在人体身上造成的事故，主要原因如下：

- 1) 各种立体交叉作业中，上层作业用工具、材料等落在下层作业人员身上；
- 2) 生产现场混乱，高空平台、走道、楼梯等留有的杂物被振动、风吹或人为原因落下伤人；
- 3) 在各种检修拆装作业中，不懂机械原理，作业中无防范意识，被设备或设备的某部分击伤；
- 4) 清理各种储槽、塔等器内物料时，从下部掏底，被上部落物料击伤、淹埋；
- 5) 检修起吊或搬运物件时，捆绑不牢，物件打击人体；
- 6) 储气罐等设备爆炸时，爆炸物直接打击人体。

3.3.8 车辆伤害

该项目原料及成品物流较为频繁，厂区内多使用叉车等运输工具，若厂内道路设计不合理，车辆违章装载以及车辆驾驶员或行人的不安全行为而引起车辆伤害。

该项目生产车间的零部件、设备均采用汽车运输。厂区内的机动车辆的制动、信号等装置有缺陷、超负荷装载，道路、堆场照度不足、光线过强，交通线路的配置不合理、无安全标志、道路不平、狭窄、杂乱、遮挡视线、雨后或路面有油造成地面滑等不安全状态，以及人员操作错误、忽

视警告标志和警告信号、违章驾驶机动车、酒后开车、乱停乱放车辆，占道堵道停车、随意进入禁止进入的地带，逆向、越线、压线、闯道、抢道、超速行驶、违反交通标志、标线等不安全行为，均可能引起车辆伤害事故。

3.3.9 起重伤害

本项目涉及起重机械设备，如行车等。挤压、坠落、物体打击为主要的危害。各机械的安全附件保护装置、连锁装置、制动装置应定期检查，保证其可靠有效，避免起重伤害的发生。

3.4 主要设备、设施危险性分析

本项目设备中有大量的电解槽、溶铜罐等，这些设备的危险性有：

因这些设备电流大，易造成触电事故。电解槽、溶铜罐等内部的介质存在有毒有害介质，设备因腐蚀、人员误操作等原因导致泄漏会引起人员中毒。

另外各电解槽、储罐的仪表如果选型不当、插入深度不当，有可能反映不出真实数据而造成溢料、喷料、超温、导致中毒、灼伤等事故发生。

3.5 主要危害因素分析

卫生部、原劳动部、总工会等颁发的《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》，职业危害因素主要包括中毒、化学灼伤、噪声与振动、粉尘、高温及热辐射、电离和非电离辐射等六大类。

有害因素主要是指长时间作用产生的对人体机能造成损害，而该建设工程中毒和化学灼伤可能是瞬间发生，因此，中毒和化学灼伤列入危险因素。

该项目生产过程存在的主要有害因素为粉尘、噪声、高温及热辐射、不良采光等。

3.5.1 粉尘

项目涉及的硫酸锌、铬酐等晶体、颗粒或粉末状化学品，粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 μm 的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 μm 者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中，直径在 0.5-5 μm 之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。

粉尘对环境的危害：由于生产性废气的排放及生产过程中的散落粉尘，会随着自然风力的作用，自由扩散，影响和破坏周围生活、生产、办公环境空气的质量，粉尘的污染还会损害和抑制厂区周围绿化植物的生长。

粉尘对生产设备的危害：影响电机、设备的散热，增加机械设备转动部件的磨损，降低电气、设备使用寿命。

本项目主要在储存过程涉及粉尘，生产车间属洁净区域，设备进行自动化生产，车间不涉及粉尘危害。装卸作业人员配备了相应的安全防护设施。

3.5.2 高温

高温作业主要是夏季气温较高，湿度高引起，该项目所在地极端最高气温达 40 $^{\circ}\text{C}$ 以上，相对湿度可达到 80%，如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，即湿热环境。人在此环境下劳动，即使气温不很高，但由于蒸发散热更为困难，故虽大量出汗也不能发挥有效的散热作用，易导致体内热蓄积或水、电解质平衡失调，从而发生中暑。

夏季露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷

热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

该工程项目中存在着高温烘干设备和高温管道等均放散大量的热量，局部作业岗位温度较高。

3.5.3 噪声

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，且能引起神经衰弱，心血管疾病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，使由于误操作发生事故率上升。

该工程的生箔机、处理机以及各类泵等设备会发出流体动力、机械和电磁噪声。

长期在高噪声的环境中工作，接触者的听力将受到损害，引起噪声聋，并妨碍操作人员正常的感觉能力，使人烦躁不安，还会影响通讯联络，甚至成为诱发事故的原因。

3.5.4 不良采光照明

生产性照明是指生产作业场所的照明，它是重要的劳动条件之一。在企业的安全生产中，往往比较注重防火、防爆、防止工伤事故和职业病（当然这是必须高度重视的），而对生产环境的照明、采光却没能引起足够的重视，致使目前不少企业均存在不良照明的问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的跌、绊和误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

该项目如果照明灯具的设计布局和灯具的选型不够合理、照度不足，照度不均匀、存在照明死角，不但不能满足正常的工作需要，还会对工人的视觉器官造成损害，甚至会因误操作引发事故。

应急照明系统设置不符合安全要求或损坏时，会对厂房内发生事故时的故障抢修和应急救援、安全疏散等造成严重影响，并可能使事故损失扩大。

3.6 总平面布置及建（构）筑物对安全的影响

总平面布置和建（构）筑物对预防事故的扩大及应急救援至关重要。

3.6.1 功能分区

场区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，场区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

3.6.2 作业流程布置

如果作业流程布置不合理，各作业工序之间容易相互影响，一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

3.5.3 竖向布置

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。

3.6.4 筑物之间若防火间距不足，则当某一建筑发生火灾事故时，火灾可在热辐射的作用下向相邻设施或建筑蔓延，容易波及到附近的设施或建筑，从而导致受灾面进一步扩大的严重后果。

3.6.5 道路及通道

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，或项目新增的空调机房和配电室堵住消防通道，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤亡事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾

扑救的合适位置，救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

3.6.6 人流物流

场区的人员和货物出入口应分设。若人流与物流出入口不分设或设置不当，则极易发生车辆冲撞与挤压人体造成伤亡事故，同时，人物不分流与出入口的不足也十分不利于重大事故发生时场区人员的安全疏散和救援车辆的迅速到位。

3.6.7 建（构）筑物

建（构）筑物的火灾危险性是按照其使用、处理、生产或储存物品的火灾危险性进行分类的，从而确定建筑物耐火等级，如果建筑物火灾危险性或耐火等级确定不当，将直接影响到建筑物的总平面布置、防火间距、安全疏散、消防设施等各方面安全措施，可能导致火灾迅速蔓延，疏散施救难度增大，从而导致事故发生或使事故进一步扩大。

作业场所采光照度不良可能造成操作、检修作业出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员中毒或影响健康等。

3.7 自然条件影响

3.7.1 地震和不良地质影响

地质灾害主要包括地震和不良地质的影响，造成建筑物及基础下沉等。如发生地震，则可能损坏设备，造成人员伤亡，甚至引发火灾、爆炸事故。

该项目所在地地震裂度为 6 度，无不良地质构造，建筑物、设备的基础基本布置在硬土层上，地震灾害的危害较小。

3.7.2 雷击

南昌地处南方多雷地带，易受雷电袭击。雷击可能造成建筑物及设备损坏，也可能造成人员伤亡，还可能引发火灾事故，同时雷击可使电气出现故障或损坏电气设备。另外雷电还可能引发山林火灾，危及建筑物及设备安全。

3.7.3 冰冻和风雨

该项目所在地属南方亚热带气候，春夏季多雨水，夏季常有大风天气，冰冻时间很短，有时长年不出现冰冻天气，冰冻和雪的影响较小。

3.7.4 气温

人体有适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时会感到不舒服。气温的作用广泛，时间长，但危害性较轻。该项目所在地的夏季气温较高。夏季气温过高使人易发生中暑，冬季温度过低则可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道。尤其是对化工设备和工艺管道危害较大，在低温下可导致管道、设备冻裂而引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、腐蚀等安全事故。

3.8 安全生产管理对危险、有害因素的影响

安全生产管理主要体现在安全管理机构或专（兼）职安全管理人员的配置，安全管理规章制度的制定和执行，职工安全教育及培训的程度，安全设施的配置及维护，劳动保护用品的发放及使用，安全投入的保障等方面。如果企业管理层不能保证安全投入，不按要求设置安全管理机构、配备专（兼）职安全管理人员，对员工不进行必要的安全教育或员工安全意识淡薄，存在“三违”现象，都属于安全生产管理缺陷，如安全生产管理的缺陷，可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、

检修或检修质量不能保证，安全设施、防护用品（护具）不能发挥正常功能，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态不能及时得到消除，隐患得不以及时整改，从而使危险因素转化为事故。

安全生产管理缺陷主要依靠健全安全管理机构、完善安全管理规章制度并严格执行，加强员工职业技能的培训和安全知识、技能的培训，提高员工的整体素质来消除。

在该项目中，安全管理缺陷主要体现在安全设施、防护用品（护品）的检验、维护及职工的安全教育培训方面。

制定安全操作法，规定各岗位和操作规程和方法，进行事故设想，总结各岗位、设备可能存在的故障类型、判断及处理方法并写入操作法中，制定生产安全事故应急方案，是控制事故发生的一个重要手段。

3.9 作业环境危险性分析

3.9.1 高处检修作业危险性分析

项目有灯光照明等设备，这些设备均较高。在检修作业中，若作业位置高于正常工作位置，应采取如下安全措施，否则容易发生人和物的坠落，产生事故。

1) 作业项目负责人安排办理《作业许可证》、《高处作业许可证》，按作业高度分级审批；作业所在的生产部门负责人签署部门意见。

2) 作业项目负责人应检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全带、绳等用具是否安全，安排作业现场监护人；工作需要时，应设置警戒线。

3.9.2 动火作业的危险性分析

1) 未按规定划分禁火区和动火区，动火区灭火器材配备不足，未设置明显的“动火区”等字样的明显标志，动火监护不到位等均可能会因意外产生事故、扩大事故。

2) 未办动火许可证、未分析就办动火作业许可证，取样分析结果没出来或不合格就进行动火作业，将引起火灾爆炸事故。

3) 不执行动火作业有关规定：①未与系统可靠隔离；②未按规定加设盲板或拆除一段管道；③未按时进行动火分析；④未清除动火区周围的可燃物；⑤安全距离不够；⑥未按规定配备消防设施等，若作业场所内有可燃物质残留，均可造成火灾或爆炸事故。

3.10 危险、有害因素汇总

通过本章的分析，可以明确项目工程的危险、有害因素有灼烫、化学灼伤、中毒、火灾爆炸、触电、机械伤害、物体打击、车辆伤害、高处坠落、起重伤害、淹溺、粉尘、噪声等。项目最主要的危险因素是灼伤。

通过上述危险、有害因素的分析以及案例分析，项目的主要危险和有害因素列表见表 3.10-1。

表 3.10-1 主要危险和有害因素

序号	场所	危险因素											危害因素	
		火灾	爆炸	中毒窒息	灼烫灼伤	触电	高处坠落	机械伤害	物体打击	车辆伤害	起重伤害	淹溺	高温	噪声
1	生产车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√
2	仓库	√							√	√				
3	配电站	√				√								
4	水处理及消防泵站											√		
5	场内道路									√				

3.10 重大危险源等辨识

3.10.1 重大危险源的辨识

1、辨识标准

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

根据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018的规定对建成工程的危险化学品和有关生产装置设备进行重大危险源辨识。

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其数量。

危险化学品临界量的确定方法如下：

(1) 在《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1范围内的危险化学品，其临界量按表1确定；

(2) 未在《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018表1范围内的危险化学品，依据其危险性，按表2确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

2、重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过表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处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

单元内存在的危险化学品为单一品种，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。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1 \cdots \cdots (1)$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

1、单元划分

根据基本规定，单元划分为生产单元与储存单元。

2、危险化学品辨识

该企业生产过程中使用的危险化学品有：氢氧化钠、硫酸、铬酸酐、硫酸镍、硫酸钴。其中铬酸酐列入 GB18218-2018 重大危险源辨识范围。

本项目生产单元为 1#铜箔厂房；储存单元为污水处理站。

该项目危险化学品重大危险源分析过程见下表。

序号	单元名称	存在物质	临界量 (t)	最大量(生产单元含在线量) (t)	q/Q	是否构成重大危险源
1	1#铜箔厂房	铬酸酐	50	0.02	0.0004	$\Sigma q/Q=0.0004<1$ 不构成
2	污水处理站	铬酸酐	50	0.28	0.0056	$\Sigma q/Q=0.0056<1$ 不构成

由以上辨识可知，该项目 1#铜箔厂房生产单元、污水处理站储存单元 $\Sigma q_i/Q_i = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$ 均 <1 ，不构成危险化学品重大危险源。但企业仍应按规定加强对危险化学品的安全管理，对地面进行防腐蚀与防渗处理，对易制毒化学品在储存、使用过程中应对流向有可追踪性，严防流入社会，成为制造毒品和爆炸品的化学配剂。同时，应按规定向有关部门申报备案。

3.10.2 易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号）的规定，本项

目硫酸为第三类易制毒品化学品。

3.10.3 剧毒化学品、高毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录》（2015年版）进行辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003版）辨识：该公司生产过程中硫酸镍属高毒物品。

3.10.4 监控化学品的辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令第588号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第1号）的规定，本项目不涉及监控化学品。

3.10.5 易制爆品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》，经辨识，本项目不涉及易制爆危险化学品。

3.10.6 重点监管的危险化工工艺的辨识

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》国家安全生产监督管理总局安监总管三[2009]116号、《国家安监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）对项目工艺过程进行辨识，本建设项目产品生产工艺不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.10.7 重点监管的危险化学品的辨识

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的通知》安监总管三〔2011〕95号和《关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》安监总管三〔2013〕12号辨识，本项目不涉及重点监管的

危险化学品。

3.10.8 特别管控化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，本项目不涉及特别管控危险化学品。

3.11 危险化学品生产、储存装置个人可接受风险和社会可接受风险值计算

为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒）对厂外部防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

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）要求，对外部安全防护距离进行确定。

1、适用范围

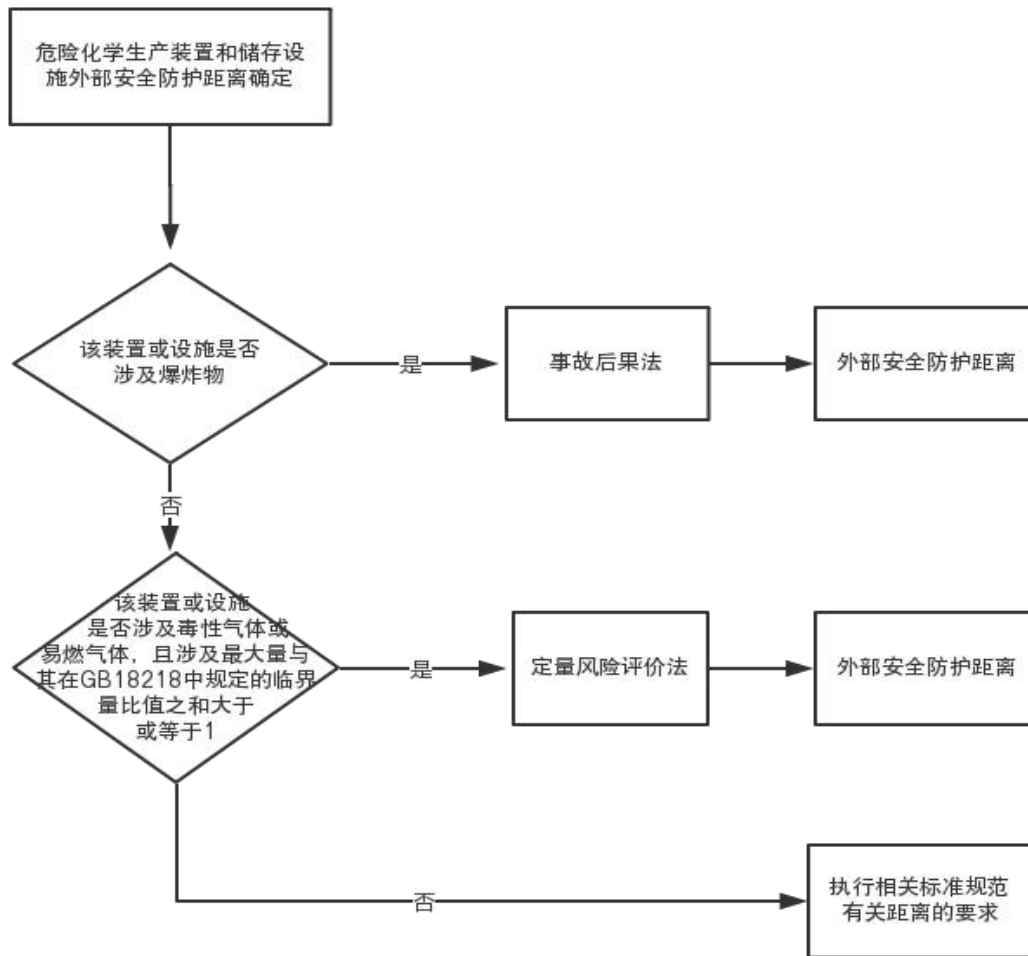
（1）本标准规定了危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法。

（2）本标准适用于确定危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离。

（3）本标准不适用于民爆行业生产、流通企业，烟花爆竹生产企业和储存仓库，汽车加油加气站，油气输送管道，城镇燃气，港区内以外及用于国防科研生产的危险化学品生产装置和储存设施。

2、外部安全防护距离确定流程

危险化学品生产装置和储存设施确定外部安全防护距离的流程图见 3.11-1。



3.11-1 危险化学品生产装置和储存设施外部安全

根据装置和设施特点，该装置和设施既不涉及爆炸物，也不涉及毒性气体和易燃气体，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）提出的相关标准规范要求执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）中表3.4.1的标注距离要求，根据本报告2.3章节检查内容，本项目外部安全防护距离为10m，该项目与外部建筑物防火间距满足本规范的要求。

3.12 事故案例分析

1、事故情况

1) 某厂铆工段工人范某在使用卷板机作业时, 听到卷板机滚筒振动并发出异常声响, 便赶去检查测听滚筒轴承和齿轮。

2) 范某打开滚筒后部的大齿轮安全护罩, 见齿轮是因为没有油才发出声响, 便取来干油在转车时用毛刷蘸干油为齿轮抹油。

3) 抹油时齿轮咬合处一下子将毛刷带进, 范某措手不及右手也被带进至手腕处, 范某死命强拽将被绞碾粉碎的右手拽掉。

2、事故原因

范某思想麻痹, 安全意识淡薄, 违反规程操作, 在转车情况下违章用毛刷为转动的大齿轮抹油, 造成绞掉右手的重伤事故。

3、防范措施

1) 安全工作规程明确规定: 检修和保养转动机械设备, 必须先撤电源, 停机后方可进行检修或保养。严禁在转机情况下靠近转动部位进行打油、擦拭、清扫等保养工作。

2) 加强职工安全思想教育, 克服侥幸心理, 禁止习惯性违章行为。

3) 平时要加强对设备的维护和保养, 避免类似事故再次发生。

4 评价单元的划分和评价方法的选用

4.1 安全验收评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

- 1、以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2、以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

表 4.1-1 评价单元划分及评价方法一览表

序号	评价单元	采用的评价方法
1	厂址、总平面布置、主要建（构）筑物	检查表
2	厂房单元	预先危险性分析 风险级别判定法
3	仓库单元	预先危险性分析 危险度评价
4	公用工程及辅助设施	预先危险性分析 检查表
5	安全管理	直接经验法

4.2 评价方法选择及评价方法简介

4.2.1 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，该项目主要危险因素是火灾、爆炸和中毒窒息，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 预先危险性分析评价（PHA）

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis, 简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。

预先危险性分析是一种应用范围较广（人、机、物、环境等方面的危险因素对系统的影响）的定性评价方法。它是由具有丰富知识和实践经验的工程技术人员、操作人员和安全管理人員经过分析讨论实施的。

①熟悉对象系统

尽可能确切了解对象系统的生产目的、工艺流程、生产设备、物料、操作条件、辅助设施、环境状况等资料；收集类似系统、设备和事故统计、分析资料，以弥补早期分析时对象系统资料有限的不足。

②分析危险、有害因素

从能量转化、有害物质、设备故障、人员失误及外界影响等方面分析系统

存在的危险、有害因素。为防止遗漏，可将系统分为若干子系统，逐系统查找、记录；

分析触发事件，触发事件是系统危险、有害因素导致事故、危害发生的条件(实质上也是一种危险、有害因素)，是事故危害发生的直接原因；

推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；

确定危险、有害因素后果的危险等级。

③危险等级确定

按危险、有害因素导致的事故，危害的危险(危害)程度，将危险有害因素划分为四个危险等级。见表 4.2-1。

表 4.2-1 预先危险分析危险性等级表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范

④ 制定相应安全措施

按危险、有害因素后果危险等级的轻、重、缓、急，采取相应的对策措施。

4.2.2.2 安全检查表 (SCL)

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，那些方面满足了国家标准规范的要求，那些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满

足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

4.3.3 作业条件危险性分析法（LEC）

作业条件危险性评价法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小，这三种因素是 L：事故发生的可能性；E：人员暴露于危险环境中的频繁程度；C：一旦发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。即 $D=L \times E \times C$ 。

（1）评价步骤

- ①以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组。
- ②由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

（2）评价方法介绍

①事故发生的可能性

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1。而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干中间值。见表 4.3-1。

表 4.3-1 事故发生的可能性 (L)

分值	事故或危险情况发生可能性	分值	事故或危险情况发生可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想, 但高度不可能
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常, 但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外, 极少可能		

②人员暴露于危险环境的频繁程度

人员暴露于危险环境中的时间越多, 受到伤害的可能性越大, 相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10, 而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5, 介于两者之间的各种情况规定若干个中间值。见表 4.3-2。

表 4.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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

③发生事故可能造成的后果

事故造成人员伤亡和财产损失的范围变化很大, 所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1, 造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100, 介于两者之间的情况规定若干个中间值。见表 4.3-3。

表 4.3-3 发生事故可能造成的后果 (C)

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难, 许多人死亡	7	严重, 严重伤害
40	灾难, 数人死亡	3	重大, 致残
15	非常严重, 一人死亡	1	引人注目, 需要救护

(3) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，当危险性分值在 20—70 时，则需要加以注意；如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4-5。

表 4-5 危险性等级划分标准 (D)

分值	危险程度	分值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需要立即整改	<20	稍有危险，或许可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

4.3.4 直观经验分析法

直观经验分析法又可分为对照经验法和类比法两种，其中对照经验法是对照有关法律、法规和标准、规范或依据评价分析人员的观察、判断能力，借助经验进行判断；类比评价方法是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并根据分析结果预测评价对象的风险大小。类比分析评价方法则是利用相同或近似的工程系统或作业条件的经验和劳动安全卫生的统计数据来对比分析评价对象的危险、危害因素并根据分析结果预测评价对象的风险大小。

5 危险性分析评价

5.1 安全条件分析

5.1.1 产业政策

1、本项目为铜箔生产项目，属于 C3985 电子专用材料制造，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目的“九、有色金属”中的“6、新能源、半导体照明、电子领域用连续性金属卷材、真空镀膜材料、高性能铜箔材料”。符合国家产业政策。

2、本项目取得南昌县《江西省企业投资项目备案通知书》（项目统一代码为：2206-360121-04-01-589013，南昌县行政审批局，2022 年 6 月 14 日），本项目符合国家及地方产业政策相关要求。

3、本项目拟建厂址位于江西省南昌市南昌县小蓝经济技术开发区雄溪路 1022 号内。

5.1.2 选址与周边环境

本项目位于江西杭电铜箔有限公司小蓝开发区园内，位于江西南昌市小蓝经济技术开发区金沙路以东、精诚路以南、汽车南路以北、嘉景路以西，本项目为新建项目。

本项目北面精诚路距离 1#铜箔厂房约 22m；东面围墙外隔嘉景路（路宽 15m）为箔瑞企业厂房：箔瑞公司生产车间，距 1#铜箔厂房约 38m；南面为空地和一条河，隔河约 246m 为高铁线路，高铁线路距离修机车间厂房约 256m；西面为金沙一路，路边距本项目研发中心约 18m。厂址所在地地势平坦，水、电、路都已接通。周边 500m 范围内无珍稀保护物种和名胜古迹。项目交通便利，建设环境良好。周边情况分布情况见表 2.3-1：

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018版）、《洁净厂房设计规范》（GB50073-2013）、《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544-2009）以及相关法律法规，对该拟建项目选址及周边安全状况进行检查，见表5.1-1。

表5.1-1 选址安全检查表

序号	检查内容	实际情况	法律、法规、标准等依据	评价结果
一	厂址选择			
1	洁净厂房位置选择应符合下列规定，并经技术经济方案比较后确定： 应在大气含尘和有害气体浓度较低、自然环境较好的区域；应远离铁路、码头、飞机场、交通要道以及散发大量粉尘和有害气体的工厂、贮仓、堆场等有严重空气污染、振动或噪声干扰的区域，当不能远离严重空气污染源时，应位于最大频率风向上风侧，或全年最小频率风向向下风侧；应布置在厂区内环境清洁，人流、物流不穿越或少穿越的地段。	所在区域（南昌市小蓝经济技术开发区）自然环境较好，距离铁路（大于200）、码头、飞机场和交通要道，远离散发大量粉尘和有害气体工厂。	《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)	符合
2	洁净厂房新风口与交通干道边沿的最近距离宜大于50m。	按要求设置	《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)	符合
3	洁净厂房周围宜设置环形消防车道，也可沿厂房的两个长边设置消防车道。	车间四周为环形消防车道	《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)	符合
4	洁净厂房周围的道路面层应选用整体性能好，发尘少的材料。	周围道路为白路面	《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)	符合
5	洁净厂房周围应进行绿化，可铺植草坪，不应种植对生产有害的植物，并不得妨碍消防作业。	车间四周草坪绿化。	《洁净厂房设计规范》(GB50073-2013)	符合
6	居住区、交通运输、动力公用设施、废料堆场、环境保护工程及施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。厂址应有利于同邻近企业和依托城镇在生产、废料加工、交通运输、动力公用、维修服务、综合利用和生活设施等方面的协作。	交通道路灯公用设施已在设计中考虑。	《有色金属企业总图运输设计规范》(GB50544-2009)	符合
7	厂址选择应对原料和燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并应对其进行多方案技术经济比较，择优确定。	项目前期工作进行了充分论证，符合要求。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)	符合
8	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)	符合
9	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	位于工业园区内，进行多方案技术经济比较后确定	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)	符合

10	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	有便利和经济的交通运输条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
11	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
12	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	地势平坦，不属于盆地、积水洼地	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
13	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	项目不受洪水、潮水或内涝威胁的地带	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
14	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区地表界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	未处于上述地段	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
15	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、环境保护等各种因素进行深入的调查研究，并进行多方案技术经济比较确定。厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地，并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接应短捷，且应工程量小。	厂址靠近产品的主要销售地，有方便、经济的交通运输条件	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	未涉及
16	厂址应有可靠地水源和电源。大量消耗水、电的企业宜靠近水源及电源。	生产、生活及发展规划所必需的水源和电源就近提供，能满足项目发展的要求，符合要求。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合

17	散发有害物质的工业企业厂址，应位于、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段。	该厂址位于位于工业园，利用酸雾吸收塔吸收后排入污水处理站处理。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
18	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	厂区选址工业园，地质、水文条件符合要求。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
19	厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。并应根据工业企业远期发展规划的需要适当留有发展的余地。	厂区预留有发展的余地	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
20	厂址选择宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定水土流失重点预防保护区和和重点治理成果区，并应最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	不再此类区域	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
21	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，以及不受潮涌危害的地区。当不可避免时，必须具有可靠地防洪、排涝措施。	无内涝威胁的地带。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
22	厂址选择应利用荒地劣地、滩涂，应不占或少占耕地、好地，并应少人口迁移。	位于工业园内，属于工业企业用地	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
23	凡位于受江、河、湖、海洪水、潮水火山洪威胁地带的企业，其防洪标准尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201的有关规定。	位于工业园，远离河流，受洪水、山洪危险极小	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
24	厂址选择必须兼顾水土保持要求，应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。同时应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	位于工业园区内，远离泥石流易发区，远离各监测站和试验区	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	符合
二	总体规划			
1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，经多方案技术经济比较后，择优确定。	厂址选择满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护和职工生活设施的需要，符合要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
2	工业企业总体规划，应符合城镇总体规划的要求	符合南昌城镇总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
3	工业企业分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系。近期集中布置，远期预留发展，分期征地，严禁先征待用。	满足。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合
4	联合企业中不同类型的工厂，应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，必须采取治理措施，其有害物质排放的浓度，必须符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》的规定。	本建设项目装置工艺技术成熟。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)	符合

5	距岸线或堤防 50~200 米范围内列为控制建设带，严禁建设化工、冶炼、造纸、制革、电镀、印染等企业。	距离赣江大于 200m	《江西省人民政府关于继续实施山江湖工程推进绿色生态江西建设的若干意见》（赣府发〔2007〕17 号）	符合
三	其它方面			
1	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，必须符合现行国家标准《放射防护规定》的规定。	本项目无开放型放射有害物质产生。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合
2	产生高噪声的工业企业总体规划，应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》和《工业企业噪声控制设计规范》的规定。	对噪声提出了控制要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合

1) 该公司位于工业园区内，进行多方案技术经济比较后确定；符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。

2) 该项目选址选择满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。

3) 该项目符合城镇规划、环境保护和防火安全要求，且交通方便；具备良好的地质条件。

4) 该项目选址无不良地质情况，周边安全防护范围内无重要的供水水源卫生保护区、国家规定的风景区及森林和自然保护区历史文物古迹保护区等；基地地下无具有开采价值的矿藏。

5) 该公司 1#铜箔厂房为洁净厂房布置在环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段，远离铁路、码头、飞机场和交通要道，远离散发大量粉尘和有害气体工厂的区域。

5.1.3 建设项目对周边环境的影响

1) 厂址环境条件

项目位于小蓝经济技术开发区预留空地，项目周边无其他公共重要设施，周边 500m 范围内无珍稀保护物种和名胜古迹，周围环境条件良好，项

目选址能满足项目安全生产的需求。

2) 项目生产对环境的影响

本项目周边在安全范围内无居民，即使发生火灾事故，其产生的热辐射也不会影响到居民。且该公司设置三废处理装置，产生的废水经预处理后进入污水处理厂，废气经处理后外排，排放尾气符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）标准要求。

本项目周边为同类型企业，与周边企业满足防火间距要求，若产生突发火灾、爆炸等事故，对周边其他企业、周边环境产生的影响不大。

本项目企业在日后建设过程中会涉及部分项目的建设，本项目已预留有足够的闲置用地和安全距离，后期项目建设时也必须要综合考虑本项目的实际情况，避免产生较大的影响及危险。

综上所述，项目对周边环境的距离符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）相关的要求及外部安全防护距离，因此本项目对周边环境的影响不大。但企业仍应实行“三同时”国家环保法规，对生产过程中可能产生的污染采取各种行之有效环境保护措施，同时加强生产管理和环境保护管理工作，保证各项处理措施正常运行，以保护周围生态环境。

5.1.4 周边环境对建设项目的影

目前在园区内的企业均为园区拟招商引资的同类型企业，这些企业均只涉及少量的危险化学品，一定程度上存在泄漏危险，但对本项目产生火灾、中毒危害的影响较小。

该项目位于小蓝经济技术开发区预留空地，为新建造项目。厂外为其他工业企业或园区道路，本项目周边各建构筑物的防火间距均满足规范要求，

周边环境对本建设项目影响不大。

本项目所在地运输条件良好，地理位置优越，园区相应配套设施齐全，是创办工业企业的理想场所。

5.1.5 小结

本项目在选址、厂址的周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范，适宜建设。

5.2 安全生产条件分析

5.2.1 平面布置和建（构）筑物防火安全

1) 平面布置

根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《洁净厂房设计规范》（GB50073-2013）、《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《有色金属企业总图运输设计规范》（GB50544-2009）等要求，对该项目总平面布置进行检查评价。

表 5.2-1 企业总平面布置安全检查表

序号	检查内容	选用标准	检查记录	检查结果
一、总平面布置				
1	<p>工艺平面布置应符合下列规定： 工艺平面布置应合理、紧凑。洁净室或洁净区内应只布置必要的工艺设备，以及有空气洁净度等级要求的工序和工作室。 在满足生产工艺和噪声要求的前提下，对空气洁净度要求严格的洁净室或洁净区宜靠近空气调节机房，空气洁净度等级相同的工序和工作室宜集中布置。 洁净室内对空气洁净度要求严格的工序应布置在上风侧，易产生污染的工艺设备应布置在靠近回风口位置。应考虑大型设备安装和维修的运输路线，并预留设备安装口和检修口。 不同空气洁净度等级房间之间联系频繁时，宜设有防止污染的措施，如气闸室、传递窗等。 应设置单独的物料入口，物料传递路线应最短，物料进入洁净室（区）之前应进行清洁处理。</p>	《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)	按相应要求布置	符合
2	洁净厂房的平面和空间设计应符满足生产工艺和空气	《洁净厂房设计规	洁净生产区根据工艺	符合

	洁净度等级要求。洁净区、人员净化、物料净化和其他辅助用房应分区布置, 并应与生产操作、工艺设备安装和维修、管线布置、气流流型以及净化空调系统等各种技术设施进行综合协调。	《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)	需要布置	
3	洁净厂房内应少设隔间, 但在下列情况下应进行分隔: 按生产的火灾危险性分类, 甲、乙类与非甲、乙类相邻的生产区域之间, 或有防火分隔要求者。 按产品生产工艺需要有分隔要求时。 生产联系少, 并经常不同时使用的两个生产区段之间。	《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)	按工艺要求进行分隔	符合
4	在满足生产工艺和空气洁净度等级要求的条件下, 洁净厂房内各种固定技术设施的布置, 应优先考虑净化空调系统的要求, 固定技术设施包括送风口、照明器、回风口、各种管线等。	《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)	按要求设置	符合
5	洁净厂房内应设置人员净化、物料净化用室和设施, 并应根据需要设置生活更衣室和其他用室	《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2013)	进行相应设置	符合
6	场地总平面布置应在企业总图布置的基础上, 根据工艺流程、运输条件及安全、卫生、施工、管理等因素, 并结合场地自然条件, 经多方案技术经济比较后确定。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	按照工艺流程经比较后确定	符合
7	厂区总平面布置时, 应按洁净生产、非洁净生产、辅助生产、公用动力系统和办公、生活等功能区合理布局。洁净厂房宜根据电子产品生产工艺特点和各种功能区的要求, 按组合式、大体量的综合性厂房布置。	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.4	厂房为洁净厂房, 洁净生产、非洁净生产、辅助生产、公用动力系统和办公、生活等功能区合理布局	符合
8	洁净厂房周围及其周边的道路面层, 应选用整体性能好、发尘少的材料。	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.5	选用整体性能好、发尘少的材料	符合
9	洁净厂房宜设置环行消防车道, 若有困难时可沿厂房的两长边侧设消防车道。消防车道的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.7 符合	设置环行消防车道	符合
10	洁净厂房的平面布置应合理安排洁净生产区、辅助区和动力区, 并应符合下列要求: 1 洁净室(区)人员净化、物料净化和各种辅助用房, 应合理分区布置; 2 生产工艺或生产设备有特殊要求时, 宜分隔为单独的房间; 3 生产过程中排放腐蚀性气体的生产设备或生产工序应分类、集中布置或与其他生产房间分隔; 4 发热量、发尘量大的生产工序或生产设备, 宜与空气洁净度要求严格的房间分隔布置; 5 洁净室(区)的辅助设备、维修间等技术支持区, 宜集中布置在洁净室(区)的相邻房间, 技术支持区的空气洁净度等级应低于洁净室(区)的等级; 6 若需在洁净室(区)内设置洁净电梯时, 应采取气闸间、洁净送风措施; 7 应符合有关防爆、防火、消防等要求。	《电子工业洁净厂房设计规范》4.3.1	合理分区布置	符合
11	工业场地总平面应按功能分区合理布置。功能分区应符合下列条件: 应符合企业总体布置要求, 保证工艺流程顺畅、生产系统完整。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	厂区总图根据当地气象、地理条件布置, 货流与人流未交叉布置	符合

	应与外部运输、供水、供电等线路的衔接合理。 应合理利用场地的地形、气象、工程地质等自然条件。 可为通风、排水、安全、卫生、绿化、美化等的布置创造有利条件。 应合理确定各功能区的外形和面积。功能区的面积、通道宽度应与建设规模相适应。 主要货流与主要人流应避免交叉。			
12	总平面布置必须节约用地。在满足生产、安全、卫生等要求的前提下，应布置紧凑、合理。厂区建筑系数不应低于 30%。	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	合理布置	符合
13	总平面布置应妥善处理近期用地与远期预留用地的关系，并应全面考虑近期和远期在施工和生产时的经济性和合理性，应以近期为主、远近结合	《有色金属企业总图运输设计规范》 (GB50544-2009)	设有预留地，近期为主	符合
14	总平面布置，应符合下列要求： 1. 在符合和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，应联合多层布置； 2. 按功能分区，合理地确定通道宽度； 3. 厂区、功能区及建筑物、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 4.1.2 条	各装置按功能分区布置，设置合理通道。	符合
15	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，合理地布置建筑物、构筑物和有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.5 条	充分利用地形、地势。	符合
16	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 4.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件	符合
17	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.8 条	尽量采用草坪绿化，避免土壤裸露。	符合
18	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》5.1.6	总平面布置结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合
19	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2 应有利于功能分区和街区的划分； 3 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5 与厂外道路应连接方便、短捷； 8 施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》6.4.1	企业内道路满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分，与厂外道路连接方便、短捷	符合
20	各厂房、装置、仓库、贮罐区之间的防火距离应符合现行国家标准 GB50016《建筑设计防火规范（2018 年版）》的要求。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2006	与周边各建构筑物距离符合要求	符合
二、生产装置与设施布置				

21	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物质、构筑物，宜布置在地下水水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第4.2.1条	建、构筑物拟按要求布置	符合
22	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段，应避免采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于45度角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第4.2.3条	高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施按流程布置，自动化操作、操作人员佩戴防护用品。	符合
23	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于上述辅助设施全年最小频率风向的下风侧。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第4.2.6条	原料靠近生产装置布置。	符合
24	产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置。其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行的国家标准《工业企业噪声控制设计规范》的规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第4.2.5条	拟采用低噪音设备、设施	符合
25	动力及公用设施的布置，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4.3.1条	供水、污水处理等利用厂区原有，其他动力及公用设施位于负荷中心	符合

2) 拟建建（构）筑物防火安全

(1) 本项目厂房的耐火等级、层数和防火分区建筑面积的评价见表

5.2-2, 5.2-3。

表 5.2-2 厂房的耐火等级、层数、面积检查表

建（构）筑物名称	火灾危险性类别	实际情况				规范要求					检查结果
		结构	层数	各建筑物单层面积(m ²)	耐火等级	依据	最低耐火等级	最多允许层数	每个防火分区最大允许建筑面积(m ²)		
									单层	多层	
1#铜箔厂房	戊	钢筋混凝土框架	2层,局部三层	18335	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014第3.3.1条	四级	不限	不限	6000	可研未明确,提对策措施
水处理及消防泵站	丁	钢筋混凝土框架	2	6000	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014第3.3.1条	四级	不限	不限	4000	可研未明确,提对策措施

木箱车间及五金机修	丙	钢筋混凝土框架	2	4000	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第3.3.1条	四级	不限	6000	3000	可研未明确，提对策措施
220kv变电站	丙	钢筋混凝土框架	2	1012.5	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第3.3.1条	四级	不限	4000	2000	可研未明确，提对策措施
丙类仓库/废弃物库	丙	钢筋混凝土框架	1	1500	二级	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 第3.3.1条	四级	不限	4000	2000	可研未明确，提对策措施

由上表可知，本项目厂房防火分区建筑面积设计未明确，本报告对其提出对策措施建议。

(2) 拟建建（构）筑物安全间距

本项目各建筑物与相邻建筑物之间的距离见表 5.2-3。

表 5.2-3 建构筑物防火间距检查表

序号	建筑名称	方位	周边建筑	防火间距 (m)		检查规范	结果
				拟设距离	规范要求		
1	1#铜箔厂房	东	木箱车间及五金机修	30	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		南	预留厂房	20	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		西	研发中心	46.3	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		北	厂区围墙	12	宜 5m	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合
2	水处理及消防泵站	东	厂区围墙	12	宜 5m	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合
		南	预留仓库	20	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		西	预留厂房	30	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		北	木箱车间及五金机修	11	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
3	木箱车间及五金机	东	220kv 变电站	15.5	12	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		南	水处理及消防泵站	11	/	/	符合

	修	西	1#铜箔厂房	30	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		北	丙类仓库/废弃 物库	26	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
4	220kv 变 电 站	东	厂区围墙	12	宜 5m	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合
		南	空地	/	/	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合
		西	木箱车间及五 金机修	15.5	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		北	丙类仓库/废弃 物库	26	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
5	丙类 仓库/ 废弃 物库	东	厂区围墙	25	宜 5m	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合
		南	220kv 变电站	26	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		西	门卫 2	18.41	10	GB50016-2014 (2018) 3.4.1	符合
		北	厂区围墙	15	宜 5m	GB50016-2014 (2018) 3.4.12	符合

本项目厂房各建、构筑物防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）的要求。

评价结果：拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

5.2.2 生产工艺、技术、设备分析

工艺装置及设备安全检查表见表 5.2-4。

表 5.2-4 工艺装置及设备安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结论
1	生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第 31 条、国家发改委 21 号令	该公司未使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合要求
2	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》（GBZ2-2010）要求。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）	设置尾气吸收装置，厂房通风良好	符合要求
3	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。		尾气及事故拟经处理后排放	符合要求

4	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。		关键部位拟密闭操作，无跑、冒、滴、漏现象和无组织排放。	符合要求
5	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)	工艺尾气拟处理后排放	符合要求
6	用于制造生产设备的材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。		由正规厂家购入，并择优选购，能承受规定条件可能出现的各种作用	符合要求
7	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并采取防腐措施。		采取防腐措施	符合要求
8	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。		不使用此类材料	符合要求
9	生产设备正常生产和使用过程中，不应向工作场所和大气排放超过国家标准规定的有害物质，不应产生超过国家标准规定的噪声、振动、辐射和其他污染。对可能产生的有害因素，必须在设计上采取有效措施加以保护。		设置尾气回收系统	符合要求
10	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。		生产设备不会发生倾覆或产生允许范围外的运动。	符合要求
11	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。		拟选用无棱角、毛刺的生产设备	符合要求
12	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为连锁的安全装置，以防止意外起动。		配备防护罩	符合要求
13	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。		按要求设置	符合要求

本项目属于新建项目，生产过程采用的工艺为成熟工艺。不涉及国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。该装置生产过程采用机械化技术。

本项目可行性研究报告对生产装置的安全要求提出了相应的措施和要求，设备及管道的材质选型符合要求。在按国家相应要求进行设备选型和制作安装，检测调试的情况下，工艺和生产装置满足规范、标准的要求。

5.2.3 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距、工艺技术等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范。

5.3 预先危险性分析评价（PHA）

采用预先危险性分析法，对该项目进行危险性分析。

5.3.1 车间、仓库系统预先危险性分析

表 5.3-1 1#铜箔厂房预先危险性分析表

一	
潜在事故	机械伤害
作业场所	剥离、卷取、分切作业场所等
危险因素	绞、碾、碰、戳、割，伤及人体
触发事件 1	1、切割工具、突出的机械部分毛坯及工具设备边缘锋利处碰伤。 2、压力机及机械手旋转运动部分缺少防护罩。 3、进行设备检修作业时，电源未切断，他人误起动设备等。 4、剪切、包装边角料过程中，被边缘锋利滑伤。 5、生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 6、衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备； 7、旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 8、设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害； 9、突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
发生条件	人体碰到转动、移动等运动物体
原因事件	1、设备机械安全防护装置缺失或有缺陷； 2、在生产检查、维修设备或工作时注意力不集中； 3、劳动防护用品未正确穿戴； 4、工作时发生“三违”。
事故后果	人体伤害、伤亡
危险等级	III
防范措施	1、设备转动部分设置防护罩（如外露轴等），做到有轴必有套、有轮必有罩； 2、工作时注意力要集中，要注意观察； 3、正确穿戴好劳动防护用品； 4、作业过程中严格遵守操作规程； 5、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态； 6、检修时断电并设立警示标志，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如多人监护作业。； 7、工作时衣着应符合“三紧”要求。 8、切割机等机械设备危险场地周围应设防护栏，或设置光电保护系统，当人员进入危险作业区域内时会发生报警。
二	
潜在事故	灼烫、灼伤
作业场所	使用氢氧化钠、硫酸作业处、高温设备
危险因素	设备和管线高温、化学品灼伤
触发事件	1、设备故障，高温物料泄漏或滚落； 2、作业时触及高温物体； 3、化学品意外泄漏； 4、抢险时接触危险化学品； 5、高温管道；
发生条件	人员触、碰高温设备表面；

	人员触、碰危险化学品物料。
原因事件	1、因抢修设备人员接触高温设备； 2、因设备故障导致高温物料泄漏或滚落，伤及人体； 3、工作时人体无意触及高温物体表面； 4、未按照作业规程作业，导致与危险化学品接触； 5、有腐蚀性的化学品泄漏接触到人体； 6、装卸作业时触及腐蚀性物品； 7、清洗、检修罐、阀、泵、管等设备时泄漏，未使用防护用品，接触到腐蚀性物品或高温介质。
事故后果	导致人员灼、烫伤
危险等级	II
防范措施	1、设备外部高温部分设置防护层，做到可能有灼烫处必有护套，在高温部位适当位置设置跨越平台； 2、正确穿戴好劳动防护用品，工作时注意力要集中，要注意观察； 3、对员工进行安全教育，让员工掌握防止灼烫伤害的知识和应急处理方法。 4、防止泄漏首先选用适当的材质，并精心安装； 5、合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性； 6、定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器、管、阀完好； 7、涉及腐蚀品配备和穿戴相应防护用品； 8、检查、检修设备，必须先清洗干净并作隔离，且检测合格； 9、加强对有关化学品灼烫伤害预防知识和应急处理方法的培训和教育； 10、设立救护点，并配备相应的器材和药品，如洗眼器等； 11、安全警示标志醒目； 12、作业过程中严格遵守操作规程；
三	
潜在事故	中毒、窒息
作业场所	钝化作业（铬酸酐）、酸雾吸收装置
危险因素	有害物料泄漏；检修、抢修作业时接触有害场所。
触发事件	生产过程中涉及的有害物料发生泄漏，以及生产过程通风不良窒息等。 装卸过程中有害物料泄漏 2、维修、抢修时，槽、管、阀等中的有害物料未彻底清洗干净，未采取有效的隔绝措施； 3、有害性物质的泄漏到空间且有积聚； 4、在容器内作业时缺氧；
发生条件	(1)有害物料超过容许浓度；(2)有害物摄入体内；(3)缺氧；（4）未使用防护用品。
原因事件	1、有害物质浓度超标； 2、通风不良； 3、缺乏泄漏物料的危险、有害特性及其应急预防方法的知识； 4、不清楚泄漏物料的种类，应急不当； 5、在有害物现场无相应的防护用品或选型不当； 6、未戴防护用品，人员吸入有害物质挥发的的气体； 7、救护不当； 8、在有害或缺氧、窒息场所作业时无人监护。
事故后果	物料损失、人员中毒窒息
危险等级	III
防范措施	1、泄漏后应采取相应措施。 ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全位置。 2、定期检修、维护保养，保持设备完好；检修时，应与其他设备或管道隔断，彻底清

	洗干净，并检测有害物质浓度、含氧量（18~22%），合格后方可作业；作业时，穿戴劳动防护用品，有人监护并有抢救后备措施。 3、要有应急预案，抢救时勿忘正确使用防护用品。 4、组织管理措施 ①加强检查、检测有害物质有否跑、冒、滴、漏； ②教育、培训职工掌握有关有害物的毒性，预防中毒、窒息的方法及其急救法； ③要求职工严格遵守各种规章制度、操作规程； ④设立危险、有害、窒息性标志； ⑤设立急救点，配备相应的防护用品、急救药品、器材； ⑥制作配备安全周知卡。 5、严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》中关于危险化学品储存和使用的规定。
四	
潜在事故	起重伤害
作业场所	生产、储存场所因故需使用起重设备并进行起重作业
危险因素	碰、刮、砸，伤及人体
触发事件	1、重物撞击人体； 2、起吊重物坠落、吊钩坠落； 3、过载导致重物坠落； 4、起重设备带故障运行，
发生条件	重物或吊钩碰到人体，钢丝绳滑落碰到人体
原因事件	1、起重机械吊钩超载断裂，重物坠落； 2、钢丝绳长期使用磨损或疲劳，超过钢丝绳安全使用系数； 3、制动器、摩擦垫片安全防护装置磨损或有缺陷； 4、吊装时方法不正确，斜拉吊装，使钢丝绳从滑轮的滑槽中脱落或在卷筒上不规则缠绕； 5、违章指挥、违章作业； 6、起重设备的保险、信号装置有缺陷； 7、起重作业联系信号不畅，作业不协调； 8、员工工作时注意力不集中； 9、劳动防护用品未正确穿戴；
事故后果	人体伤害，严重时导致人员重伤或死亡
危险等级	II
防范措施	1、起重设备为特种设备，按照规定进行定期的检验，使其在效验安全的前提下使用； 2、加强设备的检修和巡查，发现问题及时处理，严禁起重设备带故障运行； 3、操作员工进行特殊工种的上岗培训，并严格持证上岗； 4、进入工作现场前穿好劳动防护服，戴好安全帽和防护手套； 5、现场指挥信号统一、明确、清晰； 6、严禁超载起重作业； 7、起重作业场所严禁外人进入； 8、严格按照起重作业规程作业。
五	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、叉车作业等
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车或方向盘不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪、油污等等）；

	5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中（如抽烟、谈话等）； 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。 9. 定期检查车辆，发现故障及时妥善处理，不应带障作业。 10. 启动前进行全面检查，发现故障及时处理，确保无误后才能启动车辆。
六	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	（起吊货物、高空灯具等）物体坠落或飞出
触发事件	1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落，起吊货物碎屑飞溅； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、设施倒塌； 5、发生爆炸事故，碎片抛掷、飞散； 6、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。 7. 起吊岗位四周无防护栏杆。 8. 设备附件螺钉、螺母、弹簧、柱销、垫圈松动，飞出。 9、高空灯具爆碎
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	I
防范措施	1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理工

	9. 作业人员、进入现场的其他人员都应穿戴必要的防护用品，特别是安全帽。 10. 对可能发生物体打击区域架设防护网。 11. 加强防止物体打击的检查和安全管理工。作。 12. 加强对职工进行有关的安全教育。
七	
潜在危险	高处坠落
作业场所	车间平台等坠落基准面大于2m处的作业场所
危险因素	进行登高检查、检修等作业
触发事件	1、设备与楼板的空隙过大； 2、高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 3、无脚手架、板，造成高处坠落； 4、梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 5、高处通道、管线架桥及护栏等缺失或锈蚀，强度不够造成坠落； 6、防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 7、在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落； 8、吸入有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 9、作业时嬉戏打闹。
发生条件	(1)2m以上高处作业；(2)作业面下是设备或硬质地面
原因事件	1、孔、洞等无盖、护栏； 2、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌； 3、高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等； 4、安全带挂结不可靠； 5、安全带、安全网损坏或不合格； 6、违反“十不登高”制度； 7、未穿防滑鞋、紧身工作服； 8、违章作业、违章指挥、违反劳动纪律； 9、情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。
事故后果	人员伤亡
危险等级	I
防范措施	1、登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2、登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3、按规定设置楼梯、护栏、孔洞设置盖板，登高作业搭设脚手架等安全设施； 4、在屋顶等高处作业须设防护栏杆、安全网； 5、入罐进塔工作时要检测毒物浓度、氧含量，并有现场监护； 6、安全带、安全网、栏杆、护栏、平台要定期检查确保完好； 7、六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业； 8、可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做” 9、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 10、坚决杜绝登高作业中的“三违”。
八	
潜在事故	高温危害
危险因素	高温及热辐射
触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动防护用品。
事故后果	中暑
危险等级	I级

防范措施	设置通风降温装置； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 发放防暑药品、清凉饮料等； 4. 夏季合理安排作业时间； 5. 不安排身体不适人员进行高温作业。
九	
潜在事故	噪声危害
作业场所	生产场所（切割机、研磨机等机械设备以及各类机泵等）
危险因素	噪声超过 85 分贝
触发条件	1. 切割或研磨过程中，磨具、刀片等金属件与玻璃产生撞击。 2. 设备及厂房减振、降噪措施不力。 3. 边角料和其他货物搬运过程碰撞产生噪声； 减振、降噪设施无效； 5. 未戴个体护耳器；①因故、或故意不戴护耳器；②无护耳器； 6. 护耳器无效；①选型不当；②使用不当；③护耳器已经失效
事故后果	听力损伤
危险等级	II
防范措施	1. 采取隔声、吸声、消声等降噪措施。 2. 设置减振、阻尼等装置。 3. 佩戴适宜的护耳器。 4. 事先做好充分准备，尽量减少停留时间。 5. 定期进行听力检查，作业人员轮换岗位。

表 5.3-2 储存仓库预先危险性分析表

一	
潜在事故	火灾
作业场所	可燃物
触发事件	违章吸烟引起火灾； 接地不良引起雷电火灾。 焊接作业未采取安全防火措施，高热电焊渣易燃可燃物火灾。
事故后果	导致人员伤亡、财产损失。
危险等级	II
防范措施	1、在仓库张贴严禁吸烟的安全警示标志； 2、设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 3、在仓库电弧作业应办理作业票证，采取安全措施，才能让动火； 4、配备相应的灭火器材。
二	
潜在事故	车辆伤害
作业场所	厂内道路、叉车作业等
危险因素	车辆撞人，车辆撞设备、管线
触发事件	1、车辆带故障行驶（如刹车或方向盘不灵、鸣笛喇叭失效、刮雨器失效等）； 2、车速过快； 3、道旁管线、管架桥无防撞设施和标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪、油污等等）； 5、超载驾驶；
发生条件	车辆撞击人体、设备、管线等
原因事件	1、驾驶员道路行驶违章； 2、驾驶员工作精力不集中（如抽烟、谈话等）；

	<ul style="list-style-type: none"> 3、驾驶员酒后驾车； 4、驾驶员疲劳驾驶； 5、驾驶员情绪不好或情绪激动时驾车； 6、门卫执行制度不严，导致外来车辆进入。
事故后果	人员伤亡，撞坏管线等造成二次事故
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1、生产现场严禁非本单位车辆入内，外来车辆必须经过批准并办理有进入厂区手续； 2、增设交通标志（特别是限速行驶标志）； 3、保持路面状态良好； 4、管线等不设在紧靠路边； 5、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 6、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）； 7、车辆保养无故障，保持车况完好状态； 8、车辆不超载、不超速行驶。 9. 定期检查车辆，发现故障及时妥善处理，不应带障作业。 10. 启动前进行全面检查，发现故障及时处理，确保无误后才能启动车辆。
三	
潜在事故	物体打击
作业场所	生产区域、公用工程设备场所
危险因素	（起吊货物、高空灯具等）物体坠落或飞出
触发事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、高处有未被固定的物体被碰撞或风吹等坠落，起吊货物碎屑飞溅； 2、工具、器具等上下抛掷； 3、起重吊装作业，因捆扎不牢或有浮物，或吊具强度不够或斜吊斜拉致使物体倾斜； 4、货物倒塌； 5、检修时检修工具未握牢脱手或作业场所空间不足，碰撞到其它物体造成工具飞出等。 6、高空灯具爆碎
发生条件	坠落物体击中人体
原因事件	<ul style="list-style-type: none"> 1、未戴安全帽； 2、起重或高处作业区域行进、停留； 3、在高处有浮物或设施不牢，即将倒塌的地方行进或停留； 4、吊具缺陷严重（如因吊具磨损而强度不够、吊索选用不当等）；
事故后果	人员伤亡或引发二次事故
危险等级	II
防范措施	<ul style="list-style-type: none"> 1、高处需要的物件必须合理摆放并固定牢靠； 2、及时清除、加固可能倒塌的设施； 3、保证检修作业场所、吊装场所有足够的空间； 4、堆垛要齐、稳、牢； 5、严禁上下抛接检修工具、螺栓等物件； 6、设立警示标志； 7、加强对员工的安全意识教育，杜绝“三违”； 8、加强防止物体打击的检查和安全管理 9. 对可能发生物体打击区域架设防护网。 10. 加强防止物体打击的检查和安全管理 11. 加强对职工进行有关的安全教育。
四	
潜在事故	高温危害
危险因素	高温及热辐射

触发事件	1、无有效的防暑降温措施（防暑药品、清凉饮料等）； 2、作业时间安排不合理； 3、个人身体原因。
发生条件	缺乏防暑降温措施及劳动保护用品。
事故后果	中暑
危险等级	I 级
防范措施	设置通风降温装置； 2. 按规定使用劳动保护用品； 3. 发放防暑药品、清凉饮料等； 4、夏季合理安排作业时间； 5、不安排身体不适人员进行高温作业。

5.3.2 电气单元预先危险分析

电气单元预先危险性分析见表表 5.3-3

表 5.3-3 电气设施预先危险分析

潜在事故	触电
危险因素	漏电、绝缘损坏、安全距离不够、雷击
触发事件	1、电气设备、临时电源漏电； 2、安全距离不够（如架空线路、室内线路、变配电设备、用电设备及检修的安全距离）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地不当； 5、手持电动工具类别选择不当，疏于管理； 6、建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）； 7、防护用品和工具缺少或质量缺陷、使用不当； 8、雷击。 9、动土施工时误挖断电缆。
发生条件	(1)人体接触带电体；(2)安全距离不够，引起电击穿；(3)通过人体的电流时间超过 50mA/S； (4)设备外壳带电
原因事件	1、手及人体其它部位、随身金属物品触及带电体，或因空气潮湿，安全距离不够，造成电击穿； 2、电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好保护措施，外壳漏电、接线端子裸露、更换电焊条时人触及焊钳或焊接变压器一次、二次绕组损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路等； 3、电气设备金属外壳接地不良； 4、防护用品、电动工具验收、检验、更新管理有缺陷； 5、防护用品、电动工具使用方法未掌握； 6、电工违章作业或非电工违章操作； 7、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）。
事故后果	人员伤亡、引发二次事故
危险等级	III
防范措施	1、电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符，并定期检查、检测、维护、维修，保持完好状态； 2、采用遮拦、护罩等防护措施，防止人体接触带电体； 3、架空、室内线、所有强电设备及其检修作业要有安全距离； 4、严格按标准要求对电气设备做好保护接地、重复接地； 5、金属容器或有限空间内作业，宜用 12 伏和以下的电器设备，并有监护；

	6、电焊机绝缘完好、接线不裸露，定期检测漏电，电焊作业者穿戴防护用品，注意夏季防触电，有监护和应急措施； 据作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具，确保安全可靠，并根据要求严格执行安全操作规程； 建立、健全并严格执行电气安全规章制度和电气操作规程；
防范措施	10、坚持对员工的电气安全操作和急救方法的培训、教育； 11、定期进行电气安全检查，严禁“三违”； 12、对防雷措施进行定期检查、检测，保持完好、可靠状态； 13、制定并执行电气设备使用、保管、检验、维修、更新程序； 14、电气人员设备执行培训、持证上岗，专人使用制度； 15、按制度对强电线路加强管理、巡查、检修。 16、严格执行动土管理制度。
潜在事故	火灾
作业场所	变压器、高、低压配电间、用电设备或输电线路
触发事件	液体窜入或渗入； 过载引起火灾或设备自身故障导致过热引起火灾； 接地不良引起雷电火灾。 电缆过载，短路引发火灾； 高温高热管道或物体烘烤；电气设备火灾； 电缆防护层损伤导致电缆绝缘击穿； 电缆敷设位差过大； 9、电缆接头施工不良；电缆受终端头的影响终端头闪路起火蔓延至电缆起火；
事故后果	造成供电系统瘫痪、甚至引发二次事故
危险等级	II
防范措施	变配电室应按“五防一通”设置； 变电所应与甲、乙类装置相隔一定的安全距离，建筑符合设计规范的要求，防止可燃性气、液窜入；电缆敷设远离热及易受机械损伤的位置； 设置相应的保护装置和防雷、静电保护接地； 4、加装短路、过载保护装置，及时切断故障； 5、严格执行操作规程，设置防误闭锁装置； 6、选用绝缘良好的电气设备和难燃型电缆；电缆的安装、敷设接头盒和终端头的安装、施工应符合规范、规程的要求； 及时清除电缆沟或桥架内的积灰、积水，电缆沟进户孔洞口用防火材料封堵严密； 8、定期检查电缆沟、电缆架、接头盒的状态是否合乎要求； 9、配备相应的灭火器材。

5.3.3 分析结果

采用预先危险性分析得出：项目生产车间机械伤害、中毒窒息，电气单元的触电以及电气单元的危险等级为 III 级。生产车间单元灼烫、灼伤、起重伤害、车辆伤害、噪声危害的危险，仓库单元火灾、物体打击、车辆伤害等级为 II，车间及仓库单元高处坠落、物体打击、高温危害的危险等

级为 I 级。

该项目生产车间、仓库单元的主要危险为火灾、机械伤害、灼烫、灼伤以及电气单元的触电和火灾，因此，必须加强生产工艺的控制的正常运行，防止窒息性气体泄露积聚；加强设备特别是大型机械设备的定期检测和安全附件检查，各类设备需进行漏电保护接地，涉及腐蚀品岗位配备相应的应急器材和劳保用品并定期检查更新，加强安全教育和安全管理，防止人员误操作等。降低生产过程中的危险程度。

5.4 作业条件危险性分析

5.4.1 评价单元的划分

根据该项目生产工艺特点，确定项目作业条件评价单元为生产单元及储存单元，生产单元为 1#铜箔厂房、储存单元为综合库房及污水处理站。

5.4.2 评价计算结果

以生产单元电解液制备为例说明 LEC 法的取值及计算过程。

事故发生的可能性 L：生箔涉及硫酸铜，可能因管道、接头等处发生泄漏，长时间接触硫酸铜溶液可能造成腐蚀事故，但硫酸铜溶液输送为管道化输送过程，因此，此类事故属“可以设想，但高度不可能”，故其分值 L=0.5；

暴露于危险环境的频繁程度 E：单元操作人员必须每天在车间作业，故取 E=6；

发生事故产生的后果 C：如果发生硫酸泄露事故，严重时可能造成人员灼伤事故。故取 C=7。

$$D=L \times E \times C=0.5 \times 6 \times 7=21$$

属可能危险，需要注意。

各单元计算结果及危险程度见表 5.4-1。

表 5.4-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	主要危险源及潜在危险	D=L*E*C				危险程度
			L	E	C	D	
1	1#铜箔厂房	腐蚀	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		机械伤害	1	6	7	42	可能危险, 需要注意
		高处坠落	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		火灾	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		触电	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		中毒、窒息	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		噪声	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
2	仓库	腐蚀	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		中毒、窒息	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		触电	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
3	污水处理站	中毒、窒息	0.5	6	7	21	可能危险, 需要注意
		触电	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
		淹溺	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意
4	变电站	火灾	1	6	3	18	稍有危险, 或许可以接受
		触电	0.5	6	15	45	可能危险, 需要注意

5.4.3 评价结果

从表 5.4-1 中可以看出, 各单元的作业条件评价因素多数在“可能危险, 需要注意”范畴, 少数评价因素在“稍有危险, 或许可以接受”范畴, 作业条件相对比较安全; 在“可能危险, 需要注意”范畴中, 部分单元的“机械伤害”、“触电”、“化学灼烫”的作业条件危险性分值较高, 主要原因是这些项目涉及较大较多的机械设备、且涉及氢氧化钠等腐蚀性物料。因此必须加强防机械伤害、防触电、防化学灼烫的安全措施, 应为员工配备防护用具, 加大员工培训教育投入。

其余作业单元及作业条件的危险性均在可能危险或稍有危险范畴, 作业条件相对安全。

5.5 公用工程

5.5.1 给排水

1、供水

该厂区位于江西省南昌市小蓝经济开发区内。区内从市政管网引用一根 DN200 的供水管进入小蓝经济技术开发区，供给厂区内生产、生活、消防用水，供水压力为 0.3MPa。

2、排水

小蓝开发区园内已有完善的排水设施，项目用地路侧已敷设了雨水管和污水管。本项目排水系统拟采取雨、污分流方式排放。

生活污水经厂区化粪池处理后，再经生化处理设备处理，通过厂区污水管道排入开发区污水管网系统。

本项目的产生污水与前期项目相同，污水处理系统与前期共用，污水处理能力满足本项目要求。

3、消防用水

本项目一次消防水用水量为 $V=30 \times 3 \times 3600/1000=540\text{m}^3$ ，企业原建有一座 500m^3 雨水池，满足本项目消防用水要求。

车间按《建筑设计防火规范（2018 年版）》、《建筑灭火器配置设计规范》的要求分别设有室内、外消火栓及手提式灭火器等消防设施。

室外消防给水为生产生活及消防给水联合供水系统，给水管道上设有地上式消火栓共三套，消火栓间距不大于 120 米，距路边不大于 2 米。

5.5.2 供电

项目总装设容量约为 40000kVA，可用负荷为总容量的 80%，实际生产容量为 30000kVA，小于 40000kVA。

因此，本项目 220kV 变电站现有装机容量能满足本项目的要求。

5.5.3 冷冻水

根据生产工艺要求，本项目生产、办公等设有空调，其中舒适性空调约 1800 m²，净化约 11316 m²。需集中供冷媒，冷量约为 1400KW。拟采用制冷量为 900KW 的离心式冷水机组 2 台，提供 7℃/12℃冷冻水。

5.5.4 压缩空气

本项目生产用压缩空气 24.2m³/min，拟采用 12.1m³/min 的空压机。空压机 3 台（其中 1 台为备用），排气压力为 0.85MPa；压缩空气储气罐，工作压力为 0.7MPa，容积为 1m³。

压缩空气管道采用无缝钢管，阀门为碳钢球阀，其余管道附件采用与管材相同材质的产品。

5.6 安全管理分析

根据安全管理要求，公司需要有严格的安全管理制度。较完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程。

生产操作人员要具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和卫生清洁规程和各种物料特性，掌握防火、防爆、防腐蚀等各项安全设施的操作使用。

建议建设单位根据新建后的生产组织、生产工艺按有关规定配备安全管理人员，及时修订定相应的安全生产管理制度、工艺操作规程和事故应急救援预案，并加强日常检查维护工作。为从业人员配备防护服、防护手套等防护用品。加强员工的安全生产方针、政策教育、法制教育和安全技术知识教育，落实安全生产责任制，定期进行安全生产检查。以保证工程的生产安全。

6 安全对策措施与建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1) 安全对策措施建议的依据：

- (1)工程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2)符合性评价的结果；
- (3)国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2) 安全对策措施建议的原则：

- (1)安全技术措施等级顺序：
 - a) 直接安全技术措施；
 - b) 间接安全技术措施；
 - c) 指示性安全技术措施；
 - d) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

(2)根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：

- a) 消除；b) 预防；c) 减弱；d) 隔离；e) 连锁；f) 警告。

3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。

4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。

5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制

提出保障安全运行的对策建议。

6.2 安全对策措施建议

6.2.1 该项目前期工作中已采取的安全对策措施

(1) 凡高度在 2 米之内的所有传动、转动等危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。

(2) 车间涉及氢氧化钠、硫酸等腐蚀性物料，对所有设备、装置和管线以及安装支架等，采用适当的方法进行防腐等防护处理，并按介质的不同采用规范的颜色进行表面涂色。设备应标明内部介质及流向。

(3) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度宜为 1.2m。阀门的数量应保证每台设备或机组均能可靠地隔断。

(4) 阀门应有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。

(5) 涉及的机械设备应按照“一箱、一机、一闸、一漏”（是指每台机械设备必须有单独的开关箱，开关箱应安装闸刀开关（隔离开关）和漏电保护器，一个开关只能管一台机械设备，一闸多机易出现误操作而发生事故的）的原则设置。

(6) 项目涉及的机械设备，应按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求 进行等电位接地。

(7) 具有酸碱性腐蚀的作业区的建（构）筑物地面、墙壁、设备基础，进行防腐处理。

(8) 具有化学灼伤危险的作业区，配备必要的洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(9) 设备、设施、储罐以及建（构）筑物，设置可靠的防雷保护装置，防止雷电对人身、设备及建（构）筑物的危害和破坏。防雷设计符合国家标准和有关规定。

(10) 工业管道的制造、安装、使用、维护保养及检修等均应符合有关规定。工业管道应能满足工艺设计参数，严防“四漏”。管道完好，敷层完整无破损，无严重腐蚀，无泄漏。

(11) 防机械及坠落等伤害措施，生产区内凡有可能发生坠落危险的操作岗位、通道，按规定设计便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等设施。

(12) 根据作业特点及防护标准配备急救箱。

(13) 安全色、安全标志

装置内安全通道、太平门、危险作业区护栏以及消防器具等的安全色设计执行《安全色》标准。装置区管道刷色设计执行《工业管道的基本识别色和识别符号》。标志设计执行《安全标志》规定。

(14) 为职工配备相应岗位的个人劳动保护用品。

(15) 建立职工健康档案，定期组织职工体检，对不适宜人员及时调离岗位。

6.2.2 建议完善的安全对策措施

6.2.2.1 总平面布置对策措施与建议

1) 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、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。

2) 总平面布置应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强裂振动和高噪声对周围环境的危害。

3) 本项目厂房内设发配电所、空调、空压机房等，这些场所均存在一定的危险性，且相互间会产生一定影响，因此各区域应该利用实体墙分隔设置，有必要的话采用防火墙相隔。

4) 本项目应加强与周边其他厂房项目的沟通，定期组织联合突发事故模拟演练，建立联动事故应急救援预案，让每个员工熟悉各种危险物料的理化特性，制定有效防范及应急救援措施。并确保现场安全疏散通道畅通。

5) 本项目 1#铜箔厂房应根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版) 第 3.3.1 的要求，进行防火分区，防火分区之间应采用防火墙分隔。除甲类厂房外的一、二级耐火等级厂房，当其防火分区的建筑面积大于本表规定，且设置防火墙确有困难时，可采用防火卷帘或防火分隔水幕分隔。采用防火卷帘时，应符合本规范第 6.5.3 条的规定；采用防火分隔水幕时，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定。

6) 本项目生活区与生产区应有效隔开，以免产生相互影响。

7) 本项目木箱车间及五金修机车间，火灾危险性为丙类，按《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版) 第 3.3.1 的要求，多层丙类厂房二级耐火等级，每个防火分区最大面积为 4000m²，按照设计本项目作为一个防火分区，最大面积为 8000m²，应设置火灾自动喷水灭火系统。

8) 在一个防火分区内的综合性厂房，洁净生产区与一般生产区域之间应设置不燃烧体隔断措施。隔墙及其相应顶棚的耐火极限不应低于 1h，隔墙上的门窗耐火极限不应低于 0.6h。穿隔墙或顶板的管线周围空隙应采用防火或耐火材料紧密填堵。

9) 安全出入口应分散布置，从生产地点至安全出口不应经过曲折的人员净化路线，并应设有明显的疏散标志，安全疏散距离应符合现行国家标

准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10) 洁净区与非洁净区、洁净区与室外相通的安全疏散门应向疏散方向开启，并应加闭门器。安全疏散门不应采用吊门、转门、侧拉门、卷帘门以及电控自动门。

11) 洁净厂房同层洁净室（区）外墙应设可供消防人员通往厂房洁净室（区）的门窗，其门窗洞口间距大于 80m 时，应在该段外墙的适当部位设置专用消防口。专用消防口的宽度不应小于 750mm，高度不应小于 1800mm，并应有明显标志。楼层的专用消防口应设置阳台，并从二层开始向上层架设钢梯。

12) 本项目厂房拟采用连廊将厂房进行连接，建议建设单位后期设计过程中将本项目厂房按独立的建筑进行考虑设计。

13) 架空层通道需要采取必要的防火措施，以防止火灾蔓延和保证用于疏散时的安全。此外，用于安全疏散的连廊，不应用于其他使用用途，也不应设置可燃物，只能用于人员通行等。

14) 建设单位后期应对控制室配电室进行设计。

6.2.2.2 建筑、消防设计对策措施与建议

1) 土建基础安全

因地下水及土质对砼和钢筋有不同程度的腐蚀作用，本项目厂房涉及腐蚀性物质，故相关建筑的土建基础设计时应考虑防腐措施。

土建基础应选取坚实地块，新回填堆积地不宜作基础。

2) 防火疏散

本项目建筑设计应满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）防火疏散要求。厂房应设 2 个以上的安全出口；

洁净厂房每一生产层，每一防火分区或每一洁净区的安全出口数量不应少于 2 个；安全出入口应分散布置，从生产地点至安全出口不应经过曲折的人员净化路线，并应设有明显的疏散标志。

3)) 厂房内的一个防火分区内，洁净生产区域与一般生产区域之间应设置不燃烧体隔断设施。隔墙及其相应顶棚的耐火极限不应低于 1h，隔墙上的门窗耐火极限不应低于 0.6h。穿隔墙或顶板的管线周围空隙应采用防火或耐火材料紧密填堵。

洁净区与非洁净区、洁净区与室外相通的安全疏散门应向疏散方向开启，并应加闭门器。安全疏散门不应采用吊门、转门、侧拉门、卷帘门以及电控自动门。

4) 建设单位根据场地地震基本烈度作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)和《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)执行，本工程区地震烈度为 VI 度，根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)中第 3.0.3 条，应按不低于 6 度进行抗震设防。

5) 作业区内道路的设计、施工对车辆的行驶与装载、对车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，确保道路质量，并设立安全标志。

6) 小型灭火器布置按《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定，在各装置的生产厂房内具有火灾危险的场所设置一定数量的适合扑灭其使用易燃物质火灾的小型灭火器材。

7) 厂房内的配电间、厂房重要安全岗位应设置应急照明设施；照明装置应符合国家规范要求，以保证巡检人员的视物清晰。建筑物内照明按要

求不低于 35Lx，一般环境照明在 50~200Lx 之间。

8) 厂房内有部分办公室，应采用耐火极限不低于 2.5h 的防火隔墙和 1.0h 的楼板与其他部位分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。厂房所有的疏散楼梯间形式应为防烟楼梯间；建筑内的安全出口和疏散门应分散布置，且建筑内每个防火分区或一个防火分区的每个楼层每层相邻两个安全出口以及每个房间相邻两个疏散门最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

9) 厂房内设中间仓库时，丁、戊类中间仓库应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔。

10) 防烟、排烟、采暖、通风和空气调节系统中的管道，在穿越隔墙、楼板及防火分区处的缝隙应采用防火封堵材料封堵。

风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

11) 疏散走道在防火分区处应设置常开甲级防火门。

12) 安全出口应分散布置，并应设有明显的疏散标志，安全疏散用门应向疏散方向开启，并应设观察玻璃窗。

13) 厂房屋顶应设置风向标。

14) 办公室、休息室设置在厂房内时，可采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔，并至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时，可采用乙级防火门。

6.2.2.3 防火、防爆对策措施与建议

(1) 加强对以下四种火源的安全管理

- ① 明火：如生产过程中的加热用火和维修用火等；
- ② 摩擦与撞击产生的火花；
- ③ 电气火花和静电火花；
- ④ 其它火源：高温表面可产生自燃的物质、烟囱飞火、烟头、机动车辆排气管、光热射线等。

(2) 采用的设备必须能及时移走反应热和控制适宜的反应温度，避免局部过热。

(3) 生产、贮存场所应严格控制动火用火，制定并严格执行动火作业审批制度，动火前应检测可燃物的浓度，动火现场须有专人监护，并配备足够的适用的消防器材。

(4) 加强作业现场安全管理：

- ① 检修作业现场应设置安全界标或栅栏，并有专人监护，非检修有关人员禁止入内；
- ② 动火区与生产区要采取防火分隔措施，并配备必要的消防器材；
- ③ 严格按规章办事，检修人员应穿着防静电工作服及不带铁钉的鞋，使用不发火工具；
- ④ 检修中应经常清理现场，正确堆放材料和工具，保证消防通道畅通。

6.2.2.4 电气安全及防雷对策措施与建议

1) 由本报告第 2.9.1 章节可知，园区变电站剩余用电负荷不满足本项目用电负荷要求，建议企业自建变电站或对原变电站进行扩容改造或者引入市政供电。本期项目用电设备最大负荷为 27000KW，按工作负荷 80%计算，新增工作容量应按大于 33750KVA 考虑，新建变电站本项目应对其进行规划涉及，按《变电站设计规范》GB50054-2011、《建筑设计防火规范》

GB50016-2014（2018 版）等规范进行规划。

2) 10kV 以上变电所应设进线保护：短距离差动、速断、过流、闭锁重合闸保护。

主变保护：差动、高压侧后备、低压侧后备及变压器非电量保护。

3) 10/0.4kV 变压器的保护：装设速断、过流、温度及单相接地保护。

4) 380/220V 用电设备的保护采用低压断路器、熔断器、智能保护器、热继电器等相应的组合作为短路、过负荷、断相、堵转及漏电保护。功率 $\geq 30\text{kW}$ 的电机和重要电机现场安装电流表。功率 $\geq 75\text{kW}$ 的电机采用软起动机。

5) 10kV 配电装置采用阀型避雷器防止雷电侵入。

6) 10kV 母线及 10kV 高压柜内真空开关，为防止操作过电压，采用避雷器及组合式过电压限制器保护。对 0.4kV 系统，分级采用电涌保护器保护。

7) 成套高压开关柜“五防”功能应齐全，性能应良好。配电室当长度大于 7m，应有 2 个出口，并宜布置在配电室的两端；长度大于 60m 时，宜增添 1 个出口，配电室应设防火门，并应向外开启，防火门应装弹簧锁，严禁用门闩，相邻配电室之间如有门时，应能双向开启。

8) 控制室、开关室、计算机室等通往电缆夹层、隧道、穿越楼板、墙壁、柜、盘等处所有电缆孔洞和盘面之间的缝隙必须采用合格的不燃或阻燃材料封堵。

电缆沟应分段作防火隔离，对敷设在隧道和架构上的电缆要采取分段阻燃措施。

9) 变、配电室应采用自然通风并设机械通风装置。

10) 配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准的规定。

配电屏后维护通道净宽应不小于 1.0 m，通道上方低于 2.5 m 的裸导线

应加防护措施。

11 电气设备必须选用国家定点生产的合格产品。

12) 配备电气安全工具、如绝缘操作杆、绝缘手套、绝缘鞋、验电器等并经检测合格。

13) 电气作业人员上岗，应按规定穿戴好劳动保护用品和正确使用符合安全要求的电气工具。

14) 电气设备必须有可靠的接地（接零）装置，防雷和防静电设施必须完好。每年应定期检测。

15) 变、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。

16) 电气操作应由 2 人执行（兼职人员必须有相应的特种作业操作证）

17) 变配电装置和低压供电线路终端，应设计防雷电波侵入的防护措施。

18) 厂房内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃烧体或防火封堵材料封堵。

建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔洞应采用防火封堵材料封堵。

19) 配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。

20) 当部分用电设备距供电点较远，而彼此相距很近、容量很小的次要用电设备，可采用链式配电，但每一回路环链设备不宜超过 5 台，其总容量不宜超过 10kW。容量较小用电设备的插座，采用链式配电时，每一条环链回路的设备数量可适当增加。

21) 在多层建筑物内，由总配电箱至楼层配电箱宜采用树干式配电或

分区树干式配电。对于容量较大的集中负荷或重要用电设备，应从配电室以放射式配电；楼层配电箱至用户配电箱应采用放射式配电。

在高层建筑物内，向楼层各配电点供电时，宜采用分区树干式配电；由楼层配电间或竖井内配电箱至用户配电箱的配电，应采取放射式配电；对部分容量较大的集中负荷或重要用电设备，应从变电所低压配电室以放射式配电。

22) 平行的生产流水线或互为备用的生产机组，应根据生产要求，宜由不同的回路配电；同一生产流水线的各用电设备，宜由同一回路配电。

21) 所有设备均设置可靠接地。

6.2.2.5 工艺、装置设备安全对策措施与建议

1、根据拟建项目的情况制定并完善工艺规程、安全操作规程。加强对生产操作人员的培训教育，熟悉生产操作规程，防止操作失误。

2、为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

3、为防止机械伤害事故，应严格按照各重要设备有关的安全规程进行管理、使用、检验和维修。所有的危险部位必须设置安全标志，所有的转动部位必须加防护罩。

4、加强对生产装置、设备的检修、维护和保养，制定详细检修计划。

5、生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产和事故状态下的要求。

6、根据物料介质的不同特性和承压大小，正确选用先进可靠、不同材质、不同的压力等级的泵、阀门和管件。

7、对员工进行相关安全知识的培训，知道酸碱的 MSDS（安全技术说明书）和使用、搬运时的注意事项。

8、企业作业、储存现场拟采取布置用于冲洗的淋浴器和洗眼器，还应备好用于中和泄漏的酸碱的溶液或药品使用前对员工进行安全交底签字。

6.2.2.6 特种设备对策措施与建议

1、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。

2、特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

（一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；

（二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；

（三）特种设备的日常使用状况记录；

（四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；

（五）特种设备运行故障和事故记录；

（六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。

3、特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

4、特种作业人员及其相关管理人员，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；特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。

5、选用的压力容器均应由持有特种设备专业资质许可证的单位进行设计、制造、检验和安装，并符合国家标准和有关规定的要求。在投运以前，只有经过质检部门检验合格并由质检部门注册登记后方可投入使用。

6.2.2.7 储存对策措施与建议

1、本项目投产后，现有危废库房无法满足本期危废储存要求，企业应新建危废库以满足项目运营时危废的存放需求。

2、危险化学品仓库应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品，且堆放场所应采取防渗透措施。

3、根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品，应分开储存。

4、本项目在污水处理车间设有硫酸储罐、液碱储罐，硫酸为强酸性腐蚀品，液碱为碱性腐蚀品，储罐应正确、合理选择储罐材质，系统地运用电化保护、钝化、覆盖层保护等多种手段加以保护。为保证储罐的安全运行，每 2 年至少检测一次储罐罐体的厚度，每五年进行一次内部检测，以便及时发现漏点，及时修补。

5、储存容器、管道及法兰等应符合耐腐蚀材料，储罐围堰应进行防腐处理，在储罐附近 7m 范围设置洗眼器等淋洗装置。

6.2.2.8 防机械伤害的对策措施与建议

1、工作前应仔细检查工作区的设备和机具的状况，再确认无误后方可工作或启动设备。

2、设备调整、检修，以及需要停机排除各种故障时，都必须在设备启动开关旁挂示警告牌。警告牌的色调字体必须醒目易见。必要时应有人监护开关。

3、工作面高度应在符合下列要求

1) 坐姿工作面高度应在 700-850mm 之间；

2) 立姿互殴立-坐姿的工作面高度应在 800-1000mm 之间；

4、工作位置应保证操作人员的安全，平台和通道必须防滑，必要时设置踏板和栏杆。

5、机械上所有回转件，必须安设防护罩。防护罩应牢固的固定，其连接强度不得低于防护罩的强度。

6、机械防护罩上修整用开口处必须设有防护装置，以防止飞出的颗粒、火花造成的危险；

7、在不影响功能的情况下，机架及其他零、部件外露的表面，不准有锯齿状及锐利的棱角或突起等危险部分。

8、遮挡式防护装置必须符合下列要求：

1) 能防止手或手指从装置的上下左右前后或者穿过装置进入操纵危险区。

2) 装置互相搭接必须可靠，并不与设备运转部位相触碰。

3) 用不易被操作者拆卸的紧固件组装。

4) 要便于观察、检修，并不得成为危险发生源。

9、每台机械都应设置紧急停车装置，使已有的或即将发生的危险得以避开。紧急停车装置的标识必须清晰、易辨别，并可迅速接近其装置，使

危险过程立即停止并不产生附加风险。

10、工人要经过安全技术培训教育，考核合格，取得安全作业证后，才允许独立操作设备。学徒工上岗不满 6 个月不得单独操作设备。

机械设备的传动带、明齿轮、连轴器、带轮、飞轮和转轴等转动部分的突出部位必须设计防护罩，并应符合现行国家标准《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2003）的要求。

6.2.2.9 防高处坠落的对策措施与建议

1) 本项目的楼梯、平台、坑池和孔洞等周围，均应设置栏杆、格栅或盖板；楼梯、平台均采取防滑措施。厂房内的坑、沟、预留设备口等应设盖板或防护栏杆。

2) 需要登高检查、操作和维修设备而设置的平台、扶梯，其上下扶梯不采用直爬梯。上人字屋顶面应设置净高大于 1.05m 的女儿墙或栏杆。平台均应设置栏杆。

3) 平台、护栏、扶梯的设置应符合相关标准。

4) 登高作业人员须经过严格培训取得作业操作证后方可上岗

5) 要求高处作业必须系安全带，遵守高处作业的“十不登高”原则。

6.2.2.10 灼、烫伤防护对策措施与建议

1) 腐蚀性物料作业场所应设洗手池，洗眼器。

2) 接触腐蚀性物料设备基础需作防腐处理，选用玻璃或抛光花岗岩贴面。发现泄漏点应及时修理杜绝。操作人员应配戴防护眼镜或面罩，防止酸、碱飞溅，灼伤皮肤、五官。

3) 与禁忌物质保持规定的距离。

4) 穿带好防灼烫的劳动保护用品

6.2.2.11 防腐蚀安全对策措施

1) 设备、管线、阀及其设施等需要选择合适的材料及涂覆防腐涂层予以保护或采用合适的抗缝隙腐蚀材料。

2) 根据介质及温度、压力等选择合适的耐腐蚀材料，或解除介质的内表面涂覆涂层，或加入缓蚀剂。

3) 受腐蚀性介质作用且经常冲洗的地面应设置隔离层，隔离层应具有耐腐蚀性、整体性和严密性。

4) 设备基础的地上部分，应根据介质的腐蚀性等级、设备安装、检修和使用要求，结合基础的型式及大小等因素，选择防腐蚀材料和构造。当基础顶面与所在地面的高差小于 300mm 时，基础的防护面层宜与地面一致。振动设备基础宜采用整体或大块石材等耐冲击、抗振动的面层材料。

5) 输送腐蚀性的管道不宜埋地敷设，应尽量架空或地面敷设。确实需要埋地敷设时，除阀门外均应采用焊接连接，阀门应设置在阀门井中。输送腐蚀性的污水沟渠、埋地管及检查井等，必须进行防渗漏和防腐处理。

6) 输送腐蚀性的管道架空敷设时，应避免由于法兰、螺纹和填料密封等泄漏而造成人身或设备的危害，在低点处不得任意设置放液口。

6.2.2.12 控制系统的对策措施与建议

1) 温度仪表：就地指示的温度计选用双金属温度计。

2) 压力仪表：压力表表盘应大于 100mm，精度不低于 3.5 级，压力表端部应设置缓冲装置。

3) 所有仪表设施应当校验合格后投入使用，并建立仪表档案，及时记录。

4) 仪表气源应采用洁净、干燥的压缩空气

6.2.2.13 职业卫生安全对策措施

- 1、对于存在高温及热辐射的部位，应采取防暑降温措施。
- 2、在使用带有腐蚀性物料特性（如氢氧化钠、硫酸等）应设计必要的淋浴器、洗眼器、洗手池等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。
- 3、工程噪声控制原则采取综合防范措施，即采用比较先进的工艺技术和设备，控制噪音至厂界衰减到昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）以下。
- 4、对生产设备，尽量选用低噪声，少振动的设备，对产生较大噪声和振动的设备，采取消声、吸声、隔声及减振、防振措施，操作室采取隔音措施等，使操作环境中心噪声值达到规范要求。
- 5、室内经常有人通行的场所，输送腐蚀性液体的管道不架空，防止法兰、接头处泄漏而烫伤作业人员。
- 6、氢氧化钠、硫酸属于腐蚀品，从业人员应加强防腐防灼烫安全培训教育，作业人员应配备防腐手套、防腐服、防腐鞋和口罩等劳保用品。

6.2.2.14 安全管理对策措施与建议

- 1) 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。
- 2) 特种作业人员应当依照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书。
- 3) 制定完善安全生产责任制和岗位安全职责及各工种安全操作规程。健全安全检查、安全考核、奖惩、安全教育培训、事故统计分析报告、危险区域环境临时动火审批、危险有害因素定期监测报告等项制度，并得到认真贯彻实施。
- 4) 运用安全系统工程的方法，实施安全标准化工作，开展全面安全目

标管理(即全员参与的安全管理,全过程的安全管理和全天候的安全管理)。将安全管理纳入良性循环的轨道。

5) 加强全员安全教育和安全技术培训工作,积极开展危险预知活动,提高危险辨识能力,增强全员安全意识,提高自我保护能力。

6) 压力表、安全阀等安全附件、火灾报警、联锁装置等监控、控制器应定期校验,并有记录。

7) 严格按照国家规定做好特种设备的定期检测、检验工作,在平时要加强对这类设备的安全检查和维护保养,特别要确保安全附件的齐全有效,防止重大事故的发生。

8) 企业应将项目危险化学品的有关安全卫生资料向职工公开,教育职工识别安全标签、了解安全技术说明书、掌握必要的应急处理方法和自救措施,经常对职工进行工作场所安全使用化学品的教育和培训。

9) 企业应教育职工遵守劳动安全卫生规章制度和安全操作规程,并及时报告认为可能造成危害和自己无法处理的情况。

10) 企业应教育职工对违章指挥或强令冒险作业,有权拒绝执行;对危害人身安全和健康的行为,有权检举和控告。

11) 在有火灾、爆炸危险场所进行作业时,必须遵守动火规定并采取相应防范措施,防止意外事故发生。

12) 在重要危险岗位应制订应急救援预案,培训操作人员进行事故应急救援操作演练,提高员工应急处理能力,减少事故损失。

13) 制订拟建项目相应的工艺规程、安全技术规程和岗位(工种)操作(法)规程,并认真落实、执行。

14) 建立安全教育、培训制度,建立三级安全教育卡,增强全员安全

意识，提高自我保护能力。特别是加强外来务工人员的安全教育和培训，入厂人员要进行选择。要选择具有一定文化程度、身体健康、操作技能和心理素质好的人员从事相关工作，在上岗前应进行相应的操作、安全技能、知识培训并考试合格，对职工应定期进行考察、考核、调整。

15) 建立设备台帐，加强设备管理，对各类关键设备和设施应经常检查、检测，发现情况应及时处理。

16) 生产区域要明确禁烟、禁火范围，并设有明显标志，严格禁烟、禁火区内的动火作业管理。

17) 做好职业病防治工作，新职工进厂前应做好就业前的体检，对接触有毒有害物质的作业人员定期进行体检，建立职业健康档案。

18) 按《劳动防护用品配备标准》制订发放、管理办法，配备、发放劳动防护用品。

19) 加强临时用电管理，实行临时用电审批制，并按规范进行作业。

20) 为避免运输事故的发生，厂内道路的设计、车辆的装载和驾驶、车辆及驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》(GB4387)的规定，并设有安全标志。机动车辆进入禁火区域必须戴好阻火器。运输危险化学品必须遵守国家关于危险化学品运输的有关法律、法规，办理相关准运、承运手续。

21) 在项目建设中，建设指挥部应明确建设方、施工方、监理方等多方在施工期间的安全职责，加强与施工单位和工程监理部门的联系和沟通，监督和配合施工单位共同做好建筑施工过程中的安全防范工作。

22) 工程项目竣工后，应严格按照规定进行“三同时”验收，确保施工质量和设备安装质量。

23) 建设项目在试生产运行期间,应制订完备的试生产安全运行方案,保证试生产的安全,同时搜集和积累资料,不断补充和完善安全操作规程。

24) 应每年对应急救援预案进行一次演练,以分析和了解预案的可行性、有效性及员工的熟知程度。

25) 工程建成后,应组织有关人员对工程进行验收,对建筑物、构筑物、生产装置、设备设施及隐蔽工程等进行全面验收,作出验收结论;应对安全设施、设备和与安全有关的装置、附件等按有关规范进行检验、调试保证其功能达到有关技术标准、产品质量的要求,并有详细调试记录。

26) 工程建成后,应及时邀请当地公安消防部门对工程的建筑物进行消防验收;并出具建筑物消防验收意见书;应邀请检测、检验单位对工程的特种设备、压力容器及附件、防雷、防静电设施进行检测、检验,确保安全设施有效。

27) 根据《国家发展改革委、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》、江西省安全生产监督管理局等部门下发的《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》文件要求,项目应当及时办理相关申报审批手续。

28) 坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,加强企业的安全生产基础工作,深化危险化学品的安全管理,持续改进安全生产工作,实施全员、全过程、全方位、全天候的安全生产管理和监督。

30) 本项目企业属于人员密集型企业,应符合以下方面的要求:

①必须证照齐全,确保厂房符合安全标准和设计规范,严禁违法使用易燃、有毒有害材料。

②必须确保生产工艺布局按规范设计,严禁安全通道、安全间距违反

标准和设计要求。

③必须按标准选用、安装电气设备设施，规范敷设电气线路，严禁私搭乱接、超负荷运行。

④必须辨识危险有害因素，规范有机溶剂等危险物品使用和管理，严禁泄漏及冒险作业。

⑤必须严格执行动火、临时用电、检维修等危险作业审批监控制度，严禁违章指挥、违规作业。

⑥必须严格落实从业人员安全教育培训，严禁从业人员未经培训合格上岗和需持证人员无证上岗。

⑦必须按规定设置安全警示标识和检测报警等装置，严禁作业场所粉尘、有毒物质等浓度超标。

⑧必须配备必要的应急救援设备设施，严禁堵塞、锁闭和占用疏散通道及事故发生后延误报警。

6.2.2.15 施工安全措施

1、公司应指定专人负责该项目施工安全工作。

2、施工人员进入生产装置应办理许可证。

3、施工人员必须配戴安全帽；涉及登高作业的必须配戴安全带。

4、现场安全监护人员、施工现场负责人应佩戴明显标识以方便识别、联系。

5、施工单位如有动火作业、射线探伤作业、起重作业、登高作业、进设备作业应提前一天通知有关单位，并办理相关作业票证。

6、高空施工必须加装防护网，防止高空坠物伤人。

7、施工区域应设立安全隔离墙、隔离围栏、隔离绳。在隔离区应设有

醒目警示牌，施工区域与车间其他生产区域或其他建筑或运输道路之间应隔开。

6.2.2.16 安全标志的对策措施

1、消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏采用红色。

2、车间内安全通道、太平门等应采用绿色，工具箱、更衣柜等应为绿色。

3、厂区设置消防安全标志，应符合《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）的规定。

4、设备检修时，应断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志。

5、按照《安全标志及其使用导则》GB2894-2008、《安全色》GB2893-2008标准的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（注意、警告）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，对该项目工作场所设置安全标志，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志均应设在醒目、与安全有关的地方，除临时安全标志外不得设在可移动的物体上。按照《工业管路的基本识别色和识别符号》（GB7231-2003）根据项目实际情况设置输送管路基本识别色。该项目的的基本识别色及含义如表。

表 6-2 基本色别及含义

颜色名称	管内流体种类和状态
绿色	水
铝色	蒸汽
棕色	易燃液体
黄褐色	气态或液态气体（空气和氧气除外）
紫色	酸或碱
浅蓝色	空气或氧气
黑色	其他液体

6.3 重大事故应急预案的编制

企业应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求组织编制、完善原有的《事故应急救援预案》，并将项目的应急救援情况纳入原有的事故应急救援预案中。定期修订并组织有关专家对事故预案进行评审，并报地方政府和上级备案。预案应就事故应急救援指挥系统组织、急救指挥系统的组成、职责、和分工、应急救援专业队伍的组成、分工和装备管理、值班与安全检查、工艺安全操作、异常情况应急处理对策、事故呈报程序、危险品性质、救援及防护措施等作出规定和要求。

项目的应急救援预案应包括厂区综合应急预案、各生产区专项应急救援预案等专项应急救援预案和现场处置方案构成。

7 安全评价结论

7.1 项目危险、危害性评价汇总

本报告组对江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目进行了定性、定量的综合评价，现将评价结果归纳如下。

1) 危险、有害因素辨识结果

通过危险、有害因素辨识与分析可知，本项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、灼伤、触电、机械伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、起重伤害、噪声、高温、粉尘等。项目的主要危险因素是火灾、触电和机械伤害。

2) 危险化学品辨识结果

依据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令 588 号）及《各类监控化学品名录》（原化学工业部令第 11 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号）的规定，本项目中不涉及监控化学品。

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号）及附表规定进行辨识，本项目硫酸为第三类易制毒品化学品。

依据《危险化学品目录》（2015 版）进行辨识，本项目中不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 版）辨识：该公司生产过程中硫酸镍属高毒物品。

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的通知》（安监总管三[2011]95 号）及《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）的规定，本项目不涉及重点监

管的危险化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，本项目不涉及特别管控危险化学品。

3) 危险化工工艺辨识结果

依据《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）及《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），本建设项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

4) 重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，本项目划分单元未构成危险化学品重大危险源。

7.2 主要单元评价结果

1) 根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017/XG1-2019）经济活动的分类与代码的有关规定，本项目行业分类属电子元件及电子专用材料制造，行业代码为电子专用材料制造（3985）。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》的规定，本建设项目属于鼓励类第9项：“高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”中的“（1）废杂有色金属回收（2）有价元素的综合利用”类，符合国家产业政策。

2) 厂址选择符合工业布局和城市规划的要求，厂址具有满足生产、消防及生活及发展规划所必需的水源和电源，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《电子工业洁净厂房设计规范》GB50472-2008、《洁净厂房设计规范》（GB50073-2013）的要求。本项目外部安全防护距离为10m，本项目外部安全防护距离为10m，本对周边环境的防护距离符合《建

筑设计防火规范》GB50016-2014（2018）相关的要求及卫生防护距离。

通过分析，若产生突发事故，对其他企业产生的影响较小，建设项目对周边环境产生的影响较小；拟建厂址的周边大多为园区工业用地，周边环境对本建设项目影响不大。

3) 车间四周设有通道，形成环形，并相互连接；生产装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；各建（构）筑物耐火等级、建筑结构符合相关安全标准、规范的要求；

拟建项目的总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

4) 本项目无国家明令淘汰的工艺和设备，采用的工艺技术、生产设备设施成熟，本企业已成功生产多年，生产技术达到国内领先、国际先进水平，工程风险相对较小。

5) 采用预先危险性分析得出：项目机械伤害、中毒窒息、电气单元的触电以及电气单元的危险等级为Ⅲ级。生产车间单元及仓库单元的灼烫、灼伤、起重伤害、车辆伤害、噪声危害的危险等级为Ⅱ，生产车间单元及仓库单元的高处坠落、物体打击、高温危害的危险等级为Ⅰ级。

6) 该项目建成后，应依据《国家安全监管总局 工业和信息化部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》，企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%。

7) 安全条件的评价结果

(1) 本项目位于江西省南昌市小蓝经济技术开发区金沙路以东、精诚路以南、汽车南路以北、嘉景路以西，为新建项目，厂址周边安全防护距离内无珍稀保护物种和名胜古迹、无民用居住区。

企业与周边企业之间间距满足《建筑防火设计规范》的要求；项目及周边没有压覆矿产资源；项目周边无河流、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；项目周边无湖泊、风景名胜区和自然保护区。项目周边无军事禁区、军事管理区；项目周边无法律、行政法规规定予以保护的其他区域；该项目符合《工业企业总平面设计规范》、《工业企业设计卫生标准》等相关标准要求的要求。

(2) 主要生产装置、设施平面布置符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《洁净厂房设计规范》的要求。

(3) 该项目建成投产后正常运行时不会对周围环境产生影响。

(4) 该项目正常情况下周边生产、经营活动和居民生活情况不会对该项目产生影响。

(5) 该项目正常情况下自然条件不会对该项目产生影响。

8) 项目建成或实施后安全运行可靠性评价结论

(1) 本项目为新建项目，主要生产装置、设施平面布置符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《洁净厂房设计规范》的要求。

(2) 拟采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

7.3 重点防范的重大危险、有害因素

通过辨识该工程存在的各种危险有害因素以及评价出该工程装置单元的危险程度和严重后果，我们认为该工程应重点关注的重大危险、有害因素是：

(1) 该项目使用的物料铬酸酐、硫酸钴均会对人体造成中毒伤害；吸入铬酸酐或硫酸钴后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻

粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道，引起恶心、呕吐、腹痛、血便等；重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响：有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中膈穿孔及呼吸道炎症等；

接触铬酸酐会对皮肤、粘膜有刺激性。氧化血液中的亚铁为高铁，失去携氧能力。大量口服中毒时，患者剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。

(2) 本项目建有车间变、配电室。有电机、变配电设备、动力和照明线路、照明电器、通排风设备、消防设备等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，或未安装漏电保护开关；操作人员思想麻痹或操作失误；防护装置缺陷和失效；操作高压开关不使用绝缘工具等；无证人员上岗作业，不按照安全操作规程操作或违章作业、违章指挥等，人员安全教育培训不够或缺乏安全用电常识，均易发生人员触电事故。

(2) 1#铜箔厂房、丙类仓库/废弃物仓库、污水处理站应是企业重点防范的危险目标。

7.4 应重视的安全对策措施建议

1) 项目 1#铜箔厂房应根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.3.1 的要求，进行防火分区，防火分区之间应采用防火墙分隔。除甲类厂房外的一、二级耐火等级厂房，当其防火分区的建筑面积大于本表规定，且设置防火墙确有困难时，可采用防火卷帘或防火分隔水幕分隔。采用防火卷帘时，应符合本规范第 6.5.3 条的规定；采用防火分隔水幕时，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的规定。

2) 厂房内设中间仓库时, 丁、戊类中间仓库应采用耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位分隔。

7.5 潜在的危險、有害因素在采取措施后得到控制及受控的程度

该项目存在的危險、有害因素在采取本报告提出的安全对策措施, 加强安全管理工作, 做好本单位日常安全管理、安全检查, 严格执行安全规程, 杜绝违章作业、违章指挥等, 保证应急救援设施、设备的完好等工作, 则其存在的危險有害因素可以得到有效控制, 即使发生事故, 也会将事故损失降低到最低, 项目风险在可接受范围。

7.6 安全预评价结论

综上所述, 江西杭电铜箔有限公司年产 2 万吨高性能超薄电子铜箔项目技术方案是安全、可靠的, 安全运行可靠程度是可以预期的。拟建项目所处区域的周边环境、交通运输等条件和能力满足安全要求。在以后的项目建设和运行阶段, 应严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范, 合理采纳本报告书中安全对策措施建议, 同时保证企业的安全设备设施和建立健全安全管理体系、制度等。本项目能够符合现行安全生产法律、法规和技术标准、规范的要求, 建设工程虽然存在有較危險、有害物質和危險、有害因素, 但在采取安全对策措施后, 运行风险在可控范围。

附件 项目涉及的主要化学品固有的危险特性表

1、氢氧化钠的危险特性及安全资料

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱	英文名：sodium hydroxide;caustic soda	
	分子式：NaOH	分子量：40.01	UN 编号：1823
	危规号：82001	RTECS 号：WB4900000	CAS 编号：1310-73-2
理化性质	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。		
	熔点(°C)：318.4	相对密度（水=1）：2.12	
	沸点(°C)：1390	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)： 0.13(739°C)	辛醇/水分配系数的对数值：	
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸性	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：无意义	避免接触的条件：潮湿的空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	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，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有腐蚀性。		
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。			
毒性及健康危害	接触限值：中国：MAC 2 mg/m ³		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入、食入。	IV级（轻度危害）	
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中膈；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少数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。如呼吸有困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
防护	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。必要时戴空气呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系防护中已作防护。		
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作毕，淋浴更衣。注意外人清洁卫生。		

泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，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。
储运	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。

2、硫酸的危险特性及安全资料

标识	中文名：硫酸	英文名：sulfuric acid		
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	UN 编号：1830	
	危规号：81007	RTECS 号：WS5600000	CAS 编号：7664-93-9	
理化性质	性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。			
	熔点(°C)：10.5	相对密度(水=1)：1.83		
	沸点(°C)：330.0	相对密度(空气=1)：3.4		
	饱和蒸气压(kPa)：0.13/145.8°C	辛烷/水分配系数对数值：		
	临界温度(°C)：	燃烧热(kJ/mol)：无意义		
	临界压力(MPa)：	折射率：		
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：与水混溶。		
	燃烧性：助燃	稳定性：稳定		
	闪点(°C)：无意义	引燃温度(°C)：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化硫		
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。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。			
毒性及健康危害	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：二氧化碳、干粉、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。			
	接触限值：中国：PC-TWA 1mg/m ³ PC-STEL 2mg/m ³			
	急性毒性：LD ₅₀ 2140 mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2h(大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2h(小鼠吸入)			
	侵入途径：吸入、食入	III级(中度危害)		
急救	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、角膜浑浊，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，愈后瘢痕收缩影响肌体功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。			
	慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量肥皂水或流动清水彻底冲洗皮肤至少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。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。				

防护	检测方法：氰化钡比色法。 工程控制：密封操作，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。其他：工作现场禁止吸烟，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。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，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业用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

3、硫酸钴的危险特性及安全资料

标识	中文名：硫酸钴；赤矾	英文名：cobalt sulfate; cobaltous sulfate	
	分子式：CoSO ₄ ·7H ₂ O	分子量：	UN 编号：无资料
	危规号：61520	RTECS 号：	CAS 编号：10124-43-3
理化性质	性状：玫瑰红色单斜晶体。		
	熔点(℃)：96-98	相对密度（水=1）：1.948（25℃）	
	沸点(℃)：420（-7H ₂ O）	相对密度（空气=1）：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	辛烷/水分配系数对数值：无资料	
	临界温度(℃)：无意义	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界压力(MPa)：无意义	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水、甲醇，微溶于乙醇。	
	燃烧性：不燃	稳定性：稳定	
	闪点(℃)：无意义	聚合危害：不聚合	
	引燃温度(℃)：无意义	禁忌物：潮湿空气	
	爆炸极限(V%)：无意义	燃烧(分解)产物：氧化硫	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	危险特性：本身不能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。	
毒性及健康危害	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。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
	接触限值：中国 PC-MAC (mg/m ³)，PC-TWA (mg/m ³) 及 PC-STEL (mg/m ³) 未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 389 mg/kg（小鼠经口）S02；871 mg/kg（大鼠经口）S01		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
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	<p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐。就医。</p>
防护	<p>检测方法：火焰原子吸收光谱法；催化极谱法。</p> <p>工程控制：密封操作，局部排风。</p> <p>呼吸系统防护：空气中粉尘浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他：工作现场禁止吸烟，进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。</p> <p>小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。</p> <p>大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。</p>

4、硫酸镍的危险特性及安全资料

标识	中文名：硫酸镍	英文名：nickel sulfate; nickel monosulfate hexahydrate	
	分子式：NiSO ₄ ·6H ₂ O	分子量：262.88	UN 编号：无资料
	危规号：61520	RTECS 号：	CAS 编号：7786-81-4
理化性质	外观与性状：绿色结晶，正方晶系。		
	熔点(°C)：无资料	相对密度(水=1)：2.07	
	沸点(°C)：840(无水)	相对密度(空气=1)：无资料	
	饱和蒸气压(kPa)：无资料	燃烧热(kJ/mol)：无意义	
	临界温度(°C)：无资料	辛醇/水分配系数的对数值：无资料	
	临界压力(MPa)：无资料	折射率：	
燃烧爆炸性	最小点火能(mJ)：无意义	溶解性：易溶于水，溶于乙醇，微溶于酸、氨水。	
	燃烧性：不燃	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合	
	闪点(°C)：无意义 引燃温度(°C)：无意义	避免接触的条件：	
	爆炸极限(V%)：无意义	禁忌物：强氧化剂。	
	最大爆炸压力(MPa)：无意义	有害燃烧产物：氧化硫。	
毒	危险特性：受高热分解产生有毒的硫化物烟雾。		
	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。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
毒	接触限值：中国 PC-MAC(mg/m ³) 未制定标准，PC-TWA(mg/m ³)1 PC-STEL(mg/m ³)2.5		

性及健康危害	<p>急性毒性：LD₅₀ 264mg/kg(大鼠经口) LC₅₀ 无资料</p> <p>亚急性与慢性毒性：给兔饮用含硫酸镍的水（相当于0.54 mg/kg）160天，出现心、肝、肾严重损害。致突变性：微生物致突变：啤酒酵母菌 100mmol/L；姐妹染色体交换：人类白细胞 23 μg/L。致癌性：大鼠腹腔注射最低中毒剂量（LDL₀）：95 mg/kg，78周，可致应用部位肿瘤。IARC 致癌性评论：人类致癌证据充分；动物致癌资料有限。</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：吸入后对呼吸道有刺激性。可引起哮喘和肺嗜酸细胞增多症，可致支气管炎。对眼有刺激性。皮肤接触可引起皮炎和湿疹，常伴有瘙痒，称之为“镍痒症”。大量口服引起恶心、呕吐和眩晕。环境危害：对环境有危害，对大气可造成污染。</p>
急救	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。如呼吸有困难，给输氧。就医。食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泻就医。</p>
防护	<p>检测方法：火焰原子吸收光谱法；α-糠偶酰二肟比色法。工程控制：生产过程密闭，加强通风。呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴自给式呼吸器。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。</p>
泄漏处理	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>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露物。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。配备泄露应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。</p>

5、铬酸酐的危险特性及安全资料

CAS:	1333-82-0
名称:	<p>铬酸酐</p> <p>三氧化铬</p> <p>chromic anhydride</p> <p>chromium trioxide</p>
分子式:	CrO ₃
分子量:	100.01
有害物成分:	三氧化铬
健康危害:	<p>急性中毒：吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻粘膜萎缩，有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道，引起恶心、呕吐、腹痛、血便等；重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响：有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中隔穿孔及呼吸道炎症等。</p>

环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃, 高毒, 为致癌物, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	强氧化剂。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。与还原性物质如镁粉、铝粉、硫、磷等混合后, 经摩擦或撞击, 能引起燃烧或爆炸。具有较强的腐蚀性。
有害燃烧产物:	可能产生有害的毒性烟雾。
灭火方法:	采用雾状水、砂土灭火。
应急处理:	隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具 (全面罩), 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。 小量泄漏: 用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。或用大量水冲洗, 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。
操作注意事项:	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, 穿聚乙烯防毒服, 戴橡胶手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。库温不超过 35℃, 相对湿度不超过 75%。包装必须密封, 切勿受潮。应与易 (可) 燃物、还原剂、活性金属粉末、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC (mg/m ³):	0.05 [CrO ₃]
前苏联 MAC (mg/m ³):	0.01 [Cr]

TLVTN:	OSHA 0.1mg[CrO3]/m3; ACGIH 0.05mg[Cr]/m3
监测方法:	二苯碳酰二肼比色法; 火焰原子吸收光谱法
工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。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, 应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时, 佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿聚乙烯防毒服。
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。
主要成分:	含量:工业级 一级≥99.5%。
外观与性状:	暗红色或暗紫色斜方结晶, 易潮解。
熔点(°C):	196
沸点(°C):	分解
相对密度(水=1):	2.70
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	无意义
临界压力(MPa):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	溶于水、硫酸、硝酸。
主要用途:	用于电镀工业、医药工业、印刷工业、鞣革和织物媒染。
其它理化性质:	230
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、活性金属粉末、硫、磷。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 80 mg/kg(大鼠经口) LC50: 无资料

刺激性:	高浓度时有明显的局部刺激作用和腐蚀作用。
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 对水体可造成污染, 在对人类重要食物链中, 特别是在肉类、贝类体内发生生物蓄积。
废弃处置方法:	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系, 确定处置方法。
危险货物编号:	51519
UN 编号:	1463
包装类别:	052
包装方法:	塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶; 塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
运输注意事项:	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运, 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快, 不得强行超车。运输车辆装卸前后, 均应彻底清扫、洗净, 严禁混入有机物、易燃物等杂质。

现场照片

