

龙南鼎泰电子科技有限公司
年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）
安全验收评价报告

（终稿）

江西赣昌安全生产科技服务有限公司

证书编号：APJ-（赣）-006

2023 年 10 月 10 日

龙南鼎泰电子科技有限公司
年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）
安全验收评价报告
(终稿)

法定代表人：李 辉

技术负责人：邱国强

评价负责人：李永辉

报告完成日期：2023 年 10 月 10 日

龙南鼎泰电子科技有限公司
年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）建设项目
安全验收评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对该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

2023 年 10 月 10 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。



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601005535432081

机构名称: 江西赣昌安全生产科技服务有限公司
办公地址: 江西省南昌市红谷滩区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 18 楼 1801、1812-1818 室
法定代表人: 李辉
证书编号: APJ-(赣)-006
首次发证: 2020 年 03 月 05 日
有效期至: 2025 年 03 月 04 日
业务范围: 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。



评价人员

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	李永辉	1700000000100155	012986	
项目组成员	李永辉	1700000000100155	012986	
	魏本栋	1200000000200229	032629	
	汪洋	1200000000200236	025220	
报告编制人	李永辉	1700000000100155	012986	
报告审核人	李佐仁	S011035000110201000578	034397	
过程控制负责人	占兴旺	S011035000110202001332	029716	
技术负责人	邱国强	S011035000110201000597	022186	

前 言

龙南鼎泰电子科技有限公司成立于 2018 年 10 月，位于江西省龙南市龙南经济技术开发区电子信息产业科技城。公司注册资金 10000 万元人民币，法人代表为闰红生，经营范围为双面、多层、柔性、高频、HDI 印刷电路板、新型电子元器件、电子材料研发、生产、销售；电路板表面元件贴片、封装；货物的进出口；技术进出口；机器设备租赁；房屋租赁；普通货物道路运输（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）。

龙南鼎泰电子科技有限公司总计划建设规模定为年产 200 万平方米高端电路板项目，一期建设工程为年产 120 万平方米高端电路板项目，本次安全验收评价范围为二期项目，二期项目不在本次验收范围，一期项目建构物有 1#厂房、消防水池、水泵房、污水处理站、事故应急池、办公楼、宿舍楼、门卫 1、门卫 2。由于乙类仓库暂未完成建设，龙南鼎泰电子科技有限公司与龙南宏宇泰电子科技有限公司签订危化品仓库租赁协议，用于储存本项目涉及的甲、乙类危险化学品。

龙南鼎泰电子科技有限公司 2019 年 5 月 08 日取得江西省企业投资项目备案通知书《龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目》（统一项目代码），2020 年 6 月取得不动产权证（赣 2021 龙南市不动产权第 0003191 号）。根据《国民经济行业分类》项目产品属于 C398 电子元件及电子专用材料制造中的 C3982 电子电路制造。

该项目由江西赣昌安全生产科技服务有限公司赣州分公司编写“龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目安全生产条件和设施综合分析报告”，由陕西鸣德通圣工程设计有限公司编写“龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目安全设施设计专篇”，于 2023 年 1 月完成评审；项目施工单位为江西南垫建设工程有限公司；监理单位为江西鑫中建工程管理咨询有限公司。

公司在“三查四定”过程发现一期项目建设与原有安全设施设计专篇

部分内容不符，因此委托陕西鸣德通圣工程设计有限公司进行设计变更。龙南鼎泰电子科技有限公司于 2023 年 3 月进行试生产，公司组织编制了试生产方案，生产安全事故应急预案，试生产至今未发生过造成重大财产损失和人员伤亡的安全生产事故。

依照相关规定，龙南鼎泰电子科技有限公司与江西赣昌安全生产科技服务有限公司签订协议，委托江西赣昌安全生产科技服务有限公司对其“年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）”进行安全验收评价。

评价小组成员通过到该项目现场进行了实地勘察、资料收集，在对资料认真分析和对现场仔细检查的基础上，对委托方新建生产装置的试运行及其安全管理进行充分了解后，查找分析了其存在的危险、有害因素种类和程度。对现场存在的问题，和委托方进行了及时的沟通，并提出了整改建议。委托方根据评价组成员提出的整改建议进行了认真的整改。评价组按照《安全评价通则》AQ8001-2007)、《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，经过定性、定量分析，编制完成了本安全评价报告，为委托方安全生产技术、安全生产管理决策等事项提供技术依据。

本评价涉及的有关原始资料由委托方提供，并对其真实性负责。本报告在编写过程中，得到了龙南鼎泰电子科技有限公司的大力支持与配合，以及有关主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意。

本报告存在的不妥之处，敬请各位领导和专家批评指正。

关键词： 鼎泰 高端电路板 安全验收评价

目 录

目 录	VIII
1 验收评价概述	1
1.1 评价定义	1
1.3 评价原则	1
1.2 评价目的	1
1.4 评价依据	2
1.4.1 法律	2
1.4.2 法规	3
1.4.3 规范文件	4
1.4.4 部门规章	5
1.4.6 地方政府规章	7
1.4.7 标准、规范	8
1.4.8 行业标准	11
1.4.9 参考资料	11
1.4.10 建设单位提交的材料	11
1.5 评价范围	12
1.6 评价内容	12
1.7 评价方法	13
1.8 评价程序	13
2 企业基本情况	15
2.1 企业概况	15
2.2 地理位置、自然环境、地质地貌	17
2.3.1 周边环境	19
2.3.2 总平面布置	19
2.3 主要建（构）筑物	21
2.4 主要原辅材料和产品	22
2.5 工艺流程	27
2.5.1 生产工艺	27
2.5.2 内层板制作	31
2.5.3 压合	34
2.5.4 钻埋孔	35
2.5.5 镀埋孔（化学沉铜、PTH 线）	37
2.5.6 全板电镀	40
2.5.7 图形电镀	42
2.5.8 阻焊印刷	46
2.5.9 表面处理	48
2.5.10 外形加工	49
2.5.11 酸性蚀刻废液再生工艺	50
2.5.12 碱性蚀刻废液再生工艺	54
2.5.13 微蚀废液再生工艺	56
2.6 主要生产设备和特种设备	57
2.7 公用工程	59
2.7.1 供电工程	59
2.7.2 给排水工程	61
2.7.3 供热	62
2.8 消防、安全设施	63
2.8.1 消防灭火系统	63

2.8.2 应急救援物资配置	64
2.8.3 建（构）筑物的防火安全距离	65
2.8.4 消防车道	66
2.8.5 防雷与接地	66
2.8.6 自动控制及仪表	67
2.8.7 应急照明及疏散	68
2.9 防排烟、通风	68
2.10 安全生产管理	69
2.11 安全生产投入情况	71
2.12 安全生产试运行情况	72
3 主要危险、有害因素分析	73
3.1 危险有害因素产生的原因	73
3.2 危险有害因素分类	74
3.3 危险有害因素的识别与分析	74
3.3.1 危险化学品辨识	74
3.3.2 易制毒化学品的辨识	104
3.3.3 剧毒化学品的辨识	104
3.3.4 监控化学品的辨识	104
3.3.5 易制爆化学品辨识	104
3.3.6 特别管控危险化学品辨识	104
3.3.7 高毒化学品的辨识	104
3.3.8 重点监管的危险化工工艺的辨识	105
3.3.9 重点监管的危险化学品的辨识	105
3.4 重大危险源辨识与分级	105
3.4.1 重大危险源定义	105
3.4.2 危险化学品重大危险源辨识	106
3.5 自然环境的危险有害因素分析	107
3.5.1 雷击	107
3.5.2 地震	108
3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析	108
3.6.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 辨识	108
3.6.2 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 辨识	113
3.6.3 根据《职业病危害因素分类目录 2015 版》辨识	124
3.7 危险有害因素分布	126
3.8 事故案例	126
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	130
4.1 评价单元的确定	130
4.1.1 评价单元划分原则	130
4.1.2 评价单元确定	131
4.2 评价方法选择及评价方法简介	131
4.2.1 安全检查表（SCL）	132
4.2.2 作业条件危险性分析	132
5 定性、定量评价	134
5.1 定性评价	134
5.1.1 厂址安全条件评价	134
5.1.2 总平面布置及建（构）筑物安全评价	137
5.1.3 生产工艺、设备装置安全生产条件评价	143
5.1.4 防火、消防安全评价	148
5.1.6 防雷、防静电接地系统安全性评价	156
5.1.7 特种设备监督检验评价	157

5.1.8 安全生产管理单元评价	160
5.1.9 重大事故隐患评价	165
5.2 定量评价	166
5.2.1 评价单元	166
5.2.2 作业条件危险性分析的计算结果	166
6 安全对策措施	169
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	169
6.2 《安全设施设计》提出的安全设施和措施的落实情况	169
6.3 安全管理方面的对策措施	179
6.4 安全设施方面的对策措施	180
6.5 设备、工艺、装置方面的安全对策措施	180
6.6 机械防护装置安全对策措施	181
6.7 电气安全对策措施	181
6.8 验收中安全检查后的整改建议	184
7 安全评价结论	185
7.1 符合性评价的综合结果	185
7.2 评价结果	185
7.3 安全验收评价结论	186
8 附件	188

1 验收评价概述

1.1 评价定义

在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况或工业园区内的安全设施、设备、装置投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目、工业园区建设满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目，工业园区的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

1.3 评价原则

具有国家规定的相应资质的安全评价机构科学、公正、合法和自主地开展安全评价。

1.2 评价目的

项目安全设施验收评价的目的主要有：

1、贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，为建设项目安全设施竣工安全验收提供技术依据，为安全生产监督管理部门实施行政许可提供依据。

2、通过对建设项目的安全设施、设备、装置及实际运行状况及安全管理状况的安全评价，查找、辨识及分析建设项目运行过程潜在的危险、有害因素，预测其发生事故的可能性及严重程度。

3、检查建设项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查建设项目的安全设施与安全生产法律、法规、规章、标准、规范的符合性及安装、施工、调试、检验、检测情况，检查安全生产管理规章制度、安全规程、事故应急预案的健全情况及安全管理措施到位情况，得出建设项目与安全生产法律、法规、规章、标准、规范符合性的

结论：根据预测发生事故的可能性及严重程度，评价项目采取的安全设施及措施后的风险可接受程度，提出合理可行的安全对策措施建议。

4、为建设项目的安全生产管理，事故应急预案，安全标准化等工作提供指导。

1.4 评价依据

1.4.1 法律

《中华人民共和国安全生产法》2002 年中华人民共和国主席令第 70 号公布、2021 年中华人民共和国主席令第 88 号修订

《中华人民共和国劳动法》1994 年中华人民共和国主席令第 28 号公布、2018 年中华人民共和国主席令第 24 号

《中华人民共和国消防法》国家主席令第 6 号发布，第 81 号修改，2021 年 4 月 29 日

《中华人民共和国职业病防治法》2018 年中华人民共和国主席令第 24 号修订

《中华人民共和国环境保护法》国家主席令第 9 号修订，2015 年 1 月 1 日实施

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 58 号，2020 年 4 月 29 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十七次会议修订通过，2020 年 9 月 1 日起实施）

《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第 57 号，2018 年 10 月 26 日中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈中华人民共和国野生动物保护法〉等十五部法律的决定》第二次修正，自公布之日起施行）

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，自 1997 年 3 月 1 日起施行。

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通过)

《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国第十届全国人民代表大会
常务委员会第三十二次会议于 2008 年 2 月 28 日修订通过)

《中华人民共和国合同法》2012 年中华人民共和国主席令第 73 号修订

《中华人民共和国防震减灾法》 国家主席令第 7 号

《中华人民共和国突发事件应对法》 国家主席令第 69 号

《国务院关于加强企业加强安全生产工作的通知》

国务院国发[2011]40 号

《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》

国务院国发[2011]23 号

《特种作业人员技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令第 30
号

《中华人民共和国特种设备安全法》 国家主席令第 4 号

1.4.2 法规

《危险化学品安全管理条例》 国务院令第 645 号

《监控化学品管理条例》 工业和信息化部令第 48 号

《特种设备安全监察条例》 国务院令第 549 号

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令第 393 号

《生产安全事故报告和调查处理条例》 国务院令第 493 号

《工伤保险条例》 国务院令第 586 号

《劳动保障监察条例》 国务院令第 423 号

《易制毒化学品管理条例》 国务院令第 445 号

《中华人民共和国女职工劳动保护特别规定》 国务院令第 619 号

《作业场所安全使用化学品公约》 第 170 号公约

《生产安全事故应急条例》 国务院令第 708 号令

1.4.3 规范文件

- 《国务院关于进一步加强的安全生产工作的决定》 国发[2004]2 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
- 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》
中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号 修订
- 国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局《关于贯彻落实加强建设项目安全设施“三同时”工作要求的通知》国家安全生产监督管理局安监管司办字[2003]92 号
- 应急管理部会同工业和信息化部、公安部、生态环境部、交通运输部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、铁路局、民航局决定调整《危险化学品目录（2015 版）》，将“1674 柴油[闭杯闪点 660C]”调整为“1674 柴油”，2022 年第 8 号公告
- 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》 2017 年国家安全生产监督管理总局令 第 90 号
- 《国家安全监管总局关于修改生产安全事故报告和调查处理条例〈罚款处罚暂行规定等四部规章的决定〉》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 77 号
- 《生产安全事故应急预案管理办法》 国家安全生产监督管理总局第 88 号令、2019 年应急管理部 2 号令 修订
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企〔2022〕136 号
- 《加强企业班组长安全培训工作指导意见》 安委办(2010)27 号
- 《关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》 安委[2011]4号
- 《国务院办公厅关于进一步开展安全生产隐患排查治理工作的通知》（国办发〔2008〕15 号）
- 《国务院关于加强防尘防毒工作的决定》（国发〔1984〕97 号）
- 《国务院关于进一步加强的安全生产工作的决定》（国发〔2010〕23 号）
- 《促进产业结构调整暂行规定》（国务院第 112 次常务会议审议通过）

《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

1.4.4 部门规章

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 国家安监总局令第 40 号、
第 79 号修正

《生产经营单位安全培训规定》2006 年 1 月 17 日国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，自 2006 年 3 月 1 日起施行；根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正

《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（2023 年 4 月 4 日国家市场监督管理总局令第 74 号公布）

《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

《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》

安监总厅管三〔2011〕142 号

《首批重点监管的危险化学品工艺目录》

安监总管三〔2009〕116 号

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》

国家安监总局令第 16 号

《生产安全事故信息报告和处置办法》

国家安监总局令第 21 号

《爆炸危险场所安全规定》

劳动部发〔1995〕56 号

《仓库防火安全管理规则》

公安部令 6 号

《易制爆危险化学品名录》

公安部 2017 年版

《危险化学品目录（2015 版）实施指南》（试行）（原安监总厅管三〔2015〕80 号）

应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》及柴油部分内容的通知（应急厅函〔2022〕300 号）

《关于深入开展企业安全生产标准化岗位达标工作的指导意见》

国家安监总局办〔2011〕82 号

《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》

安监总局管二〔2010〕139 号

- 《第二批重点监管危险化学品名录》 安监总管三[2013]12 号
- 《第二批重点监管的危险化工工艺目录》 安监总管三[2013]3 号
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》
工业和信息化部工产业[2010]第 122 号
- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 中华人民共和国住房和城乡建设部令第 51 号号文
- 《国家安全监管总局办公厅关于印发机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”专项检查工作方案的通知》
安监总厅管四〔2010〕107 号
- 《建设项目职业卫生“三同时”监督管理暂行办法》
国家安监总局令第 51 号
- 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》
国家安监总局令第 36 号
- 《关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》
国家安监总局令第 79 号
- 《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》
国家安监总局令第 80 号
- 《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准》 中华人民共和国应急管理部令第 10 号
- 《关于督促整改安全隐患问题的函》 国家安监总局安监总厅管三函〔2018〕27 号
- 《全国安全生产专项整治三年行动计划》 国务院安委会 2020 年 4 月发布
应急管理部关于修改《生产安全事故应急预案管理办法》的决定
应急管理部令第 2 号
- 《江西省安全生产条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过[2007.3.29]，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日起实施，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2023 年 7 月 26 日修订，2023 年 9

月 1 日起施行)

《江西省消防条例》（1995 年江西省第八届人大常委会第 19 次会议通过，2018 年江西省第十三届人大常委会第 4 次会议修正）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省政府令第 238 号）

《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）

《江西省大气污染防治条例》（2016 年 12 月 1 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）

《江西省气象灾害防御条例》（2014 年 9 月 25 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过 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修正）

《江西省女职工劳动保护特别规定》（江西省人民政府令第 226 号）

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动实施方案的通知》（赣安〔2020〕6 号）

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案的通知》（省应急管理厅，赣安〔2021〕2 号）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》 省政府令第 238 号

《江西省生产安全事故隐患排查治理方法》 省政府令第 708 号

1.4.6 地方政府规章

《关于开展冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”专项检查工作的通知》 赣安监管三字〔2010〕159 号

《转发国家安全监管总局关于进一步做好冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸等行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

赣安监管三字〔2009〕314 号

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

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

《江西省安委会关于印发江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”
工作方案的通知》 赣安[2021]2 号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》

赣计工字[2003]1312 号

《关于开展工业企业“三合一”场所专项整治工作的通知》（赣市安工专
[2021]1 号）

《赣州市安委会印发安全生产专项整治三年行动实施方案》（赣市安[2020]4
号

1.4.7 标准、规范

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）

《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《洁净厂房设计规范》（GB 50073-2013）

《电子工业洁净厂房设计规范》（GB50472-2008）

《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）

《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）

《电子工厂化学品系统工程技术规范》（GB50781-2012）

《印刷电路板工厂设计规范》（GB51127-2015）

《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》（GB12801-2008）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）

《消防安全标志第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）

《化学品分类和危险性公示通则》（GB13690-2009）

《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2005）

《危险物品名表》（GB12268-2015）

- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB50046-2018）
- 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- 《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）
- 《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》（GB4053.3-2009）
- 《安全色》（GB2893-2008）
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）
- 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）
- 《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）
- 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）
- 《防止静电事故通用导则》（GB 12158-2006）
- 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）
- 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）

- 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/50087-2013）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- 《低压电气装置 第 5-53 部分：电气设备的选择和安装 用于安全防护、隔离、通断、控制和监测的电器》（GBT16895.22-2022）
- 《爆炸性环境用气体探测器 第 1 部分：可燃气体探测器性能要求》（GBT20936.1-2022）
- 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）
- 《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/T8196-2018）
- 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）
- 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- 《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
- 《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）
- 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）
- 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》（GBZ/T194-2007）
- 《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）
- 《用人单位职业病防治指南》（GBZ/T225-2010）
- 《消防应急照明和疏散指示系统》（GB17945-2010）
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）
- 《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）
- 《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》（GBZ2.2-2019）
- 《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）

1.4.8 行业标准

《安全评价通则》（AQ8001-2007）

《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）

《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）

《电镀生产安全操作规程》（AQ5202-2008）

《电镀生产装置安全技术条件》（AQ5203-2008）

《电镀工艺防尘防毒技术规范》（WS 721-2015）

《电镀化学品运输、储存、使用安全规程》（AQ3019-2008）

其它相关的国家和行业的标准、规定。

1.4.9 参考资料

1. 《安全评价》（第三版） 煤炭工业出版社
2. 《安全评价技术、方法及典型实例解析》（上下册） 煤炭工业出版社
3. 《新编危险化学品安全手册》 化学工业出版社

1.4.10 建设单位提交的材料

1 批准文件

- 1) 营业执照
- 2) 江西省企业投资项目备案通知书
- 3) 国有建设用地使用权出让合同
- 4) 龙南市自然资源局的不动产权证

2 设计、施工及检测文件

- 1) 江西省雷电防护装置检测报告
- 2) 设计单位：“陕西鸣德通圣工程设计有限公司”
- 3) 施工单位：“江西南楚建设工程有限公司”
- 4) 监理单位：“江西鑫中建工程管理咨询有限公司”
- 5) 建设工程消防验收备案凭证、建设工程消防验收备案抽查通知书

3 企业提供的其他资料

- 1) 公司基本概况、管理机构、人员、周边环境等；
- 2) 厂房消防器材清单；

- 3) 公司安全生产管理机构成立文件;
- 4) 公司安全管理制度、操作规程;
- 5) 公司管理及从业人员相关培训资料、工伤保险证明;
- 6) 总平面布置图等;

1.5 评价范围

本次验收评价范围为龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）的选址及周边环境、总图布置、工艺过程、主要设备设施、原辅材料与产品、操作条件、建构筑物、安全设施及安全管理等方面的符合性、有效性。

项目总平面图范围： 1#厂房、消防水池、水泵房、污水处理站、事故应急池、办公楼、宿舍楼、门卫 1、门卫 2。

龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目（二期）不在本次安全验收评价范围之内，凡涉及本项目的环保问题，应执行国家有关标准和规定，不包括在本次评价范围内。本项目仅对厂区内的道路运输进行评价，厂区外的道路运输不在本次评价范围内。涉及该项目的职业危害评价报告由职业卫生技术服务机构进行或者自行编制，本报告仅对有害因素进行简要辨识与分析，不给予评价。

当龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）生产装置进行技术改造或生产、工艺条件进行改变时，不适合本评价结论。

1.6 评价内容

- 1) 存在的危险、有害因素;
- 2) 公司外部周边情况;
- 3) 公司所在地的自然条件;
- 4) 生产过程中固有危险、有害程度;
- 5) 公司安全生产条件。
- 6) 检查、审核管理人员和从业人员的培训、取证情况、审核安全管理制度、事故应急救援预案的建立健全和执行情况;

7) 对存在的安全隐患提出整改意见。

1.7 评价方法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价方法有很多种，每种评价方法都有其适用范围和应用条件。在进行安全评价时，应该根据安全评价对象和要实现的安全评价目标，选择适用的安全评价方法。

常用的安全评价方法有安全检查表法、危险指数评价法（危险度评价法、道化学火灾爆炸指数评价法、ICI 蒙德法）、预先危险性分析法、危险假设分析与故障假设/检查表分析法、危险和可操作性分析法、逻辑分析法（故障树分析、事件树分析、原因-后果分析法）、风险矩阵法、人员可靠性分析法、作业条件危险性评价法、事故后果模拟分析法。

安全评价方法的选择原则为：

- （1）充分性原则；
- （2）适应性原则；
- （3）系统性原则；
- （4）针对性原则；
- （5）合理性原则。

根据 PCB 板生产工艺、设备或装置特点，本报告选择安全检查表法和作业条件危险性评价法。

1.8 评价程序

评价程序见图 1.8.1：

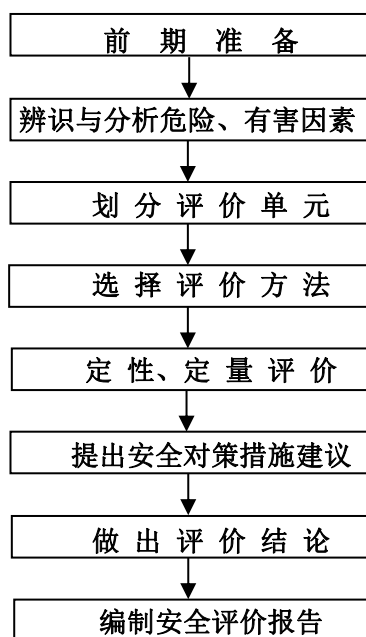


图 1.8.1 评价工作程序图

2 企业基本情况

2.1 企业概况

项目名称： 年产 200 万平方米高端电路板项目（一期建成投产后年产 120 万平方米高端电路板）

项目建设单位： 龙南鼎泰电子科技有限公司

公司类型： 其他有限责任公司

法定代表人： 闫红生

建设地址： 江西省龙南市龙南经济技术开发区电子信息产业科技城

工程总用地面积： 93143.39m²（约 140 亩）

项目性质： 新建

项目总投资： 150100 万元

龙南鼎泰电子科技有限公司成立于 2018 年 10 月，位于江西省龙南市龙南经济技术开发区电子信息产业科技城。公司注册资金 10000 万元人民币，法人代表为闫红生，经营范围为双面、多层、柔性、高频、HDI 印刷电路板、新型电子元器件、电子材料研发、生产、销售；电路板表面元件贴片、封装；货物的进出口；技术进出口；机器设备租赁；房屋租赁；普通货物道路运输（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）。

龙南鼎泰电子科技有限公司总规划建设规模定为年产 200 万平方米高端电路板项目，一期建设工程为年产 120 万平方米高端电路板项目，本项目为一期工程，建构物有 1#厂房、消防水池、水泵房、污水处理站、事故应急池、办公楼、宿舍楼、门卫 1、门卫 2。

龙南鼎泰电子科技有限公司 2017 年 4 月 10 日取得江西龙南经济技术开发区经济发展和科技管理局《关于龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目备案的通知》（龙开经投〔2019〕18 号），2020 年 6 月取得不动产权证（赣 2021 龙南市不动产权第 0003191 号）。

该项目由江西赣昌安全生产科技服务有限公司赣州分公司编写“龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目安全生产条件和设施

综合分析报告”，由陕西鸣德通圣工程设计有限公司编写“龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目安全设施设计专篇”，于 2023 年 1 月完成评审；施工主要由江西南楚建设工程有限公司承担；由江西鑫中建工程管理咨询有限公司监理。

龙南鼎泰电子科技有限公司于 2023 年 3 月进行试生产，公司组织编制了试生产方案，生产安全事故应急预案，试生产至今未发生过造成重大财产损失和人员伤亡的安全生产事故。

本项目设有生产部、采购部、行政部、工艺工程部、设备服务部、设施服务部、品质部、安环部职能部门，生产车间下设车间主管、工程师、助理主管、技术员、组长、车间工艺工程师、设备维护员、检验员、仓管员等。本项目计划劳动定员 300 人，其中管理及技术服务人员 48 人。

本项目使用的生产技术、工艺不属于《产业结构调整指导目录》（国家发改委令[2021]第 49 号）限制和淘汰类项目，为允许类项目。

2.2 地理位置、自然环境、地质地貌

一、地理位置

龙南鼎泰电子科技有限公司位于江西省龙南市龙南经济技术开发区赣州电子信息产业科技城。龙南地处江西省最南端，东邻定南县，南接广东省和平县、连平县，西连全南县，北毗信丰县，位于北纬 $24^{\circ} 29' \sim 25^{\circ} 1'$ ，东经 $114^{\circ} 23' 1 \sim 14^{\circ} 59'$ 之间，东西境长 60 千米，南北境宽 55.50 千米，总面积 1641 平方千米，占全省面积的 1%。距赣州市 140 千米，距省会南昌市 520 千米，距广州市 290 千米。

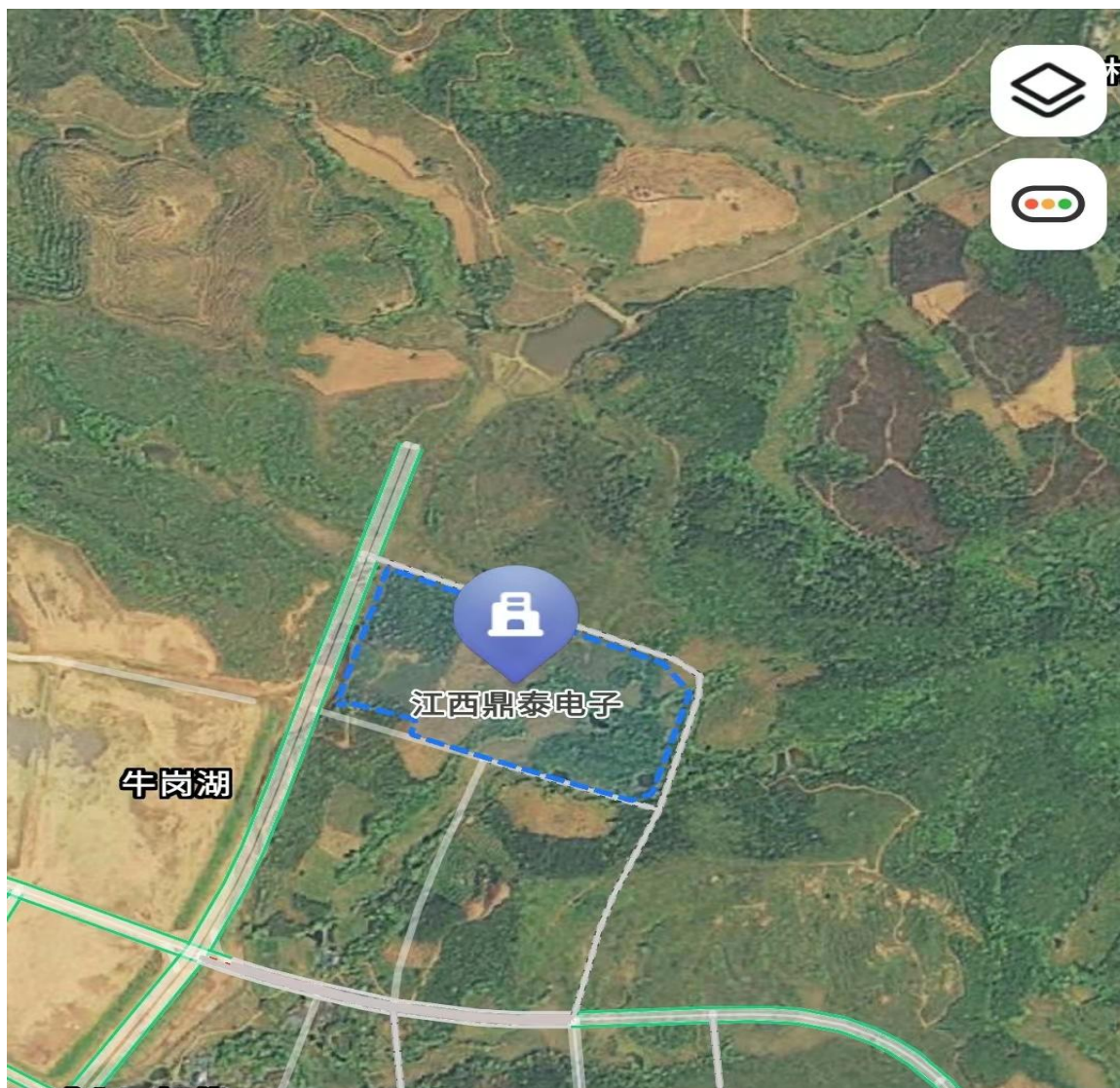


图 2.2.1 项目地理位置图

二、地形地貌

龙南市西南高东北低，西南部的九连山黄牛石海拔 1430 米，为全县最高峰，东北部的桃江乡龙村坝海拔 190 米，为全县最低处。在山地与平原过渡区内，为缓丘陵地带。根据地形地貌成因，可划分为以下几个地貌类型：侵蚀构造中低山地貌：分布于县境的中部、南部以及西北部的广大地区；构造剥蚀低山丘陵地貌：分布于东坑、里仁、黄沙、临塘及程龙一带，山势平缓，山顶多呈浑圆形；岩溶地貌：分布在石灰岩地区的玉岩、里仁及南亨至武当一带；剥蚀堆积地形：主要分布于桃、濂、渥、洒四大河流沿岸一带，以龙南县城、里仁、渡江一带分布最广；杨村、南亨至武当一带次之。

按海拔高度可划分为 4 个地貌类型，分别如下：中山，全县中山面积约 15 平方公里，占总面积的 0.92%；低山，全县低山面积约 442 平方公里，占总面积的 26.95%；高丘，全县高丘面积 826 平方公里，占总面积的 50.34%；中丘，由砂页岩和花岗岩组成，全县中丘面积约 358 平方公里，占总面积的 21.79%。

三、气候与气象

龙南市属中亚热带季风型温暖湿润气候，一月平均气温 8.3℃，为最冷月；七月平均气温为 27.7℃，为最热月。无霜期历年平均 286 天。其中以桃江、渡江、程龙、临塘、南亨、杨村、里仁、关西等地 280~290 天为最长。

多年平均气温为 19.2℃，极端最高气温为 39℃（2003 年 7 月 15 日和 8 月 4 日）；极端最低气温为 -5.4℃（1999 年 12 月 23 日）。多年平均降水量为 1506.6mm，最多为 2189.9mm（2006 年），最少为 938.5mm（1991 年）。多年平均日照时数为 1623.6h，日照率为 37%。多年平均风速 1.6m/s，且四季变化不大，瞬时风速超过 8 级。多年平均相对湿度为 79%，历年最小平

均相对湿度 6%。

四、水文

龙南市地属长江流域，河流属赣江水系，主要干流桃江干流贯穿县境西北，其中从犁头咀至龙头滩一段长 14 公里为全县河流之干，称桃江干流。桃江干流在县内具有 10 平方公里以上流域面积的支流计 55 条，累计总河长 764.5 公里，其中一级支流 5 条（桃江、濂江、渥江、洒江、小江），二级支流 18 条，三级支流 21 条，四级支流 11 条。

2.3 周边环境及总平面布置

2.3.1 周边环境

根据对该项目周围现场调查，厂区北面为农林用地，东面、西面、南面均为园区用地。厂区周围 100 米内无居民生活区敏感点，未涉及军事、光、电缆通讯设施等，周边无珍稀保护物种和名胜古迹，环境开阔，自然通风良好。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。厂区周边与厂内建（构）筑物的间距见表 2.3-1：

表 2.3-1 厂区周边与厂内建（构）筑物的安全间距表

厂内建构筑物	方位	周边情况	规范依据	规范间距 (m)	实际间距 (m)	分析结果
污水处理站	北	农林用地	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018版)	-	28	符合
2#厂房	南	园区道路		-	26	符合
污水处理站	西	园区用地		-	30	符合
1#厂房	东	园区道路		-	39	符合

2.3.2 总平面布置

本项目为年产 200 万平方米高端电路板项目（一期），企业总用地 93143.39m²（约 140 亩）。用地块形状呈矩形，厂区依据使用功能不同、人员密集程度差异进行严格的功能分区，划分为生产区、设备配套区，项目一期主要布置 1#厂房、消防水池、水泵房、污水处理站、事故应急池、办公楼、宿舍楼、门卫 1、门卫 2。

本项目整个用地大致可分为生产区和生活区两部分。生产区位于厂区东部，生活区位于厂区西侧，设 1 栋 4 层的办公楼、1 栋 6 层的宿舍楼。生产区设有 1#厂房，污水处理站位于厂区西北角。

本项目 1#厂房作为一期产品主要生产车间，各层主要工序功能分区：1F 设有开料房、检板房、钻孔房、裁磨/打板房、压合、回流线、棕化、熔合/铆钉/预叠、打孔、钻咀房、DES 蚀刻线、前处理/涂布、锅炉房、吸尘房、配电间等；2F 设有物料仓库、文字丝印、热固、显影、电镀、阻焊前处理、AOI、SES、蚀刻、油墨仓、存网房、隧道炉、实验室；3F 设有锣机房、综合仓、成品清洗机、成品仓、测试架仓；楼顶设有消防水池、消防泵房、中转罐区。

洁净区域设置情况：本项目外层线路曝光车间、防焊丝印喷涂、防焊曝光、内层涂布、内层排版车间为洁净室，洁净度 7 级；设置独立的空调送排风系统；采用非单向流，换气次数 15-25 次/h，净化采用循环空调机组，净化级别为 100@0.5 μ m，温度 22 \pm 2 $^{\circ}$ C，湿度 55 \pm 5%。

厂区南侧设置主要出入口，厂区北侧设置次要出入口，人流和物料分开设置，厂区四周设 2m 高的实体围墙与外界隔开，厂内道路呈方格网状布置，由主干道、次干道、消防道路组成完善的道路系统，连接厂内的各个功能区，主要道路宽度为 15m，其他道路宽度为 4m，满足消防及疏散要求。

厂内主要路段及门卫设有安防视频监控装置，重要生产岗位设置工业闭路电视监控系统。

主要建（构）筑物防火间距一览表

名称	相对位置	建构筑物名称	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	符合性	引用规范《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 条款
1#厂房 (丙类, 二级)	东面	围墙	9	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	西面	3#厂房 (丙类, 二级) (二期)	30	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	南面	2#厂房 (丙类, 二级) (二期)	20	10	符合	GB50016-2014 3.4.1

	北面	4#乙类仓库（乙类，二级）（二期）	21	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
污水处理站 （丙类，二 级）	东面	3#厂房（丙类，二级）（二期）	15	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	西面	围墙	5	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	南面	实验楼（民建，二级）（二期）	24	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	北面	围墙	6	5	符合	GB50016-2014 3.4.12

2.3 主要建（构）筑物

1、本次评价的建设工程主要建（构）筑物结构形式详见表 2.4-1:

表 2.4-1 主要建(构)筑物一览表

建筑名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	火灾类别	耐火等级	最大防火分区 m ²	建筑结构	备注
1#厂房	12701	38460	丙类	二级	6410	框架	3F, H: 18.7m
消防水池	810	-	-	二级	-	砼	1000 m ³
水泵房	90	90	丁类	二级	90	框架	1F
污水处理站	8739	15291	丙类	二级	4542	砼	
事故应急池	400			二级	-	砼	1200 m ³
办公楼	1260	5380		二级	1260	框架	4F
宿舍楼	2524	10420		二级	2524	框架	6F
门卫 1	60	60		二级	60	砖混	1F
门卫 2	70	70		二级	60	砖混	1F

注:

1、1#厂房虽然使用或储存甲、乙类危险化学品（过硫酸钠、双氧水（35%）、高锰酸钾、油墨，均储存在防爆柜内，仅储存当天用量），但甲、乙类危险化学品使用量少同时占地面积小，碱性蚀刻（占地面积为 $S=47.1*2.2*2=207.24m^2$ ）、光绘房（占地面积为 $S=5.6*6.3=35.28m^2$ ）和微蚀（占地面积为 $S=10*10*2=73.85m^2$ ）占车间面积（面积 $12701m^2$ ）的 2.49%，小于 5%，占地面积远远小于生产车间楼层建筑面积的 5%，此外车间基本涉及丙类火灾危险化学品。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）第 3.1.2 条的第 1 点：“火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分

区面积的比例小于 5%或丁、戊类厂房内的油漆工段小于 10%，且发生火灾事故时不足以蔓延到其它部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施，可按火灾危险性较小的部分确定该厂房的火灾危险性类别”的规定，该项目 1#厂房可按照火灾危险性较小的部分确定，故火灾危险类别定性为丙类。101 1#厂房涉及使用过硫酸钠（甲类）、高锰酸钾（乙类）、油墨（乙类）和乙类物质双氧水。碱性蚀刻（占地面积为 $S=47.1*2.2*2=207.24m^3$ ）、光绘房（占地面积为 $S=5.6*6.3=35.28m^3$ ）和微蚀（占地面积为 $S=10*10*2=73.85m^3$ ）占车间面积（面积 13269.24m²）的 3.33%，小于 5%，根据《建筑设计防火规范》第 3.1.2 条，101 1#厂房火灾类别按火灾危险性较小的确定，定为丙类。

2、101 1#厂房屋顶罐区每个贮罐设置收集围堰，如因发生泄漏事故，围堰通过排污管道分别排入酸性、中性和碱性废水水应急池。

3、污水处理站工艺中使用了双氧水、硫酸、次氯酸钠、液碱、PAM、PAC 等物料，由环保单位设计。

2.4 主要原辅材料和产品

1、本项目原材料用量与能源消耗如表 2.5-1 所示：

表 2.5-1 生产主要原材料及能源年消耗表

序号	名称	年用量 (吨)	规格型号	储存量 (吨)	储存场所	包装形式	备注
1	铜箔基板 (PCB 板、 HDI 板)	5100	铜、环氧树脂，玻璃纤维	260	1#厂房二楼 仓库	箱装 300 片/箱	
2	铜箔基板 (软板)	440	铜、聚酰亚胺树脂	22	1#厂房二楼 仓库	箱装 300 片/箱	
3	化学清洁 剂	800	硫酸 3~5%、添加剂 0.5~1% (成分保密)	20	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 50kg/桶	
4	液态感光 线路油墨 (也称湿 膜)	150	环氧丙烯酸羧基树脂 30~50%、丙二醇甲醚醋酸 酯 25~35%、安息香双甲 醚 4~8%、滑石粉 15~ 30%、苯乙烯马来酸酐共聚 树脂 0.5~5%	5	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 5kg/桶	
5	微蚀盐	150	过硫酸钠	15kg	1#厂房三楼 固体仓库保 险柜 1 个	袋装 15kg/袋	
6	工业硫酸	1100	50%	20m ³	屋顶罐区	储槽 20m ³ /槽	
7	工业氢氧 化钠	510	固体	25	1#厂房三楼 物料仓库	袋装 25kg/袋	

8	工业双氧水	220	35%	25kg	1#厂房三楼 固体仓库保 险柜 1 个	塑料桶装 25kg/桶	
9	工业碳酸钠	120	固体	6	1#厂房三楼 物料仓库	袋装 25kg/袋	
10	盐酸	900	35%	21	屋顶罐区	储槽 20m ³ /槽	
11	酸蚀添加 剂	100	次氯酸钠	3.5	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
12	酸性蚀刻 母液	一次性用 量 30kg	CuCl ₂ 、HCl、NaClO	0	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
13	棕化清洁 剂	120	氢氧化钠 15~40%、添加 剂	6	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
14	棕化液	210	苯并三唑 5~10%、间硝基 苯磺酸钠 2.5~5%、乙醇 胺 2.5~5%	7	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
15	牛皮纸	500	纸	25	1#厂房三楼 综合仓库	捆装 500kg/捆	
16	铜箔	760	铜含量 99.9%	38	1#厂房三楼 综合仓库	盒装 100kg/盒	
17	半固化片	3000	环氧树脂、玻璃纤维布	100	1#厂房三楼 综合仓库	卷装 65kg/卷	
18	铝盖板	225	铝	12	1#厂房三楼 包料仓库	箱装 1000 片/箱	
19	钴咀	6	不锈钢	0.3	1#厂房三楼 综合仓库	盒装 50 支/盒	
20	高密度纸 垫板	80	纸质	4	1#厂房三楼 包料仓库	箱装 300 片/箱	
21	沉铜液	1500	甲醛（3%）、氢氧化钠、 硫酸铜 EDTA、添加剂	30	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 50kg/桶	
22	工业高锰 酸钾	10	固体	20kg	1#厂房三楼 固体仓库保 险柜 1 个	铁桶装 20kg/袋	
23	中和剂	28	硫酸 50%，中和主剂 20%	1.5	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
24	膨胀剂	15	氢氧化钠、有机溶剂	0.75	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
25	预浸盐	6.5	氯化钠 2~4%，硼酸 6~ 8%；	0.4	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
26	活化剂	4	氯化钠、胶体钯，钯 2.2%	0.2	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 5kg/桶	
27	加速剂	9	氟硼酸 50~54%	0.45	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
28	调整剂	1.5	硫酸、添加剂	0.1	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
29	显影液	5	5%碳酸钠、其余为水	0.3	1#厂房三楼 物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
30	干膜	256	环氧树脂	13	1#厂房三楼 物料仓库	卷装 5kg/ 卷	

31	消泡剂	1.4	聚醚、环氧乙烷醚、去离子水混合物	0.1	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
32	铜球（铜条）	1170	铜 99.85%，磷 0.15%	60	1#厂房三楼固体仓库	箱装 25kg/箱	
33	五水硫酸铜	660	固体	33	1#厂房三楼固体仓库	袋装 25kg/袋	
34	退挂架硝酸	200	HN03，浓度为 10%	20m ³	屋顶罐区	储槽 10 m ³ /槽	
35	电铜光剂	150	有机添加剂	5	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 50kg/桶	
36	电镀液	一次性用量 180	CuSO4、H2SO4	0	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
37	碱性蚀刻母液	90	含 5%氨水、14%氯化铵、1%碳酸氢铵	4.5	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
38	氨水	53	28%	2	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
39	氯化铵	29	含量 99.3%	1.5	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
40	萃取剂	6	醛肟类铜萃取剂	0.3	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
41	纯锡球	70	纯锡	3.5	1#厂房三楼固体仓库	盒装 25kg/盒子	
42	硫酸亚锡	8	含锡 15%	0.4	1#厂房三楼固体仓库	塑料桶装 20kg/桶	
43	活性炭	38	C	2	1#厂房三楼固体仓库	袋装 5kg/袋	
44	阻焊感光油墨	160	丙烯酸酯 30~50%、硫酸钡小于 10%、滑石、二氧化硅小于 15% 二乙二醇乙醚醋酸酯小于 10%、溶剂石脑油重芳香族小于 10%	20L	1#厂房三楼中转仓库，专用保险柜	塑料瓶装 5kg/瓶	
45	防白水	80	乙二醇单丁醚	4	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
46	字符油墨	10	环氧树脂、硫酸钡、有机溶剂	0.5	1#厂房三楼物料仓库	塑料瓶装 5kg/瓶	
47	铣刀	40	不锈钢	2	1#厂房三楼固体仓库	盒装 50 支/盒	
48	无铅锡条	34	含锡 99.5%	1.7	1#厂房三楼固体仓库	盒装 25kg/盒	
49	助焊剂	4.9	盐酸、松香	0.25	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 25kg/桶	
50	硫酸镍	29.9	Ni ₂ SO4 · 6H ₂ O	1.5	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
51	化学镀镍液	45.8	次磷酸钠	2.3	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
52	化镍光泽剂	0.77	不饱和乙醇及界面活性剂	0.04	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
54	镍块	1.5	镍含量 99.9%	0.25	1#厂房三楼	盒装 2kg/	

					综合仓库	盒	
55	氨基磺酸镍	0.6	Ni (NH ₂ SO ₃) ₂ 4H ₂ O	0.1	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
56	湿润剂	0.2	不饱和乙醇及界面活性剂	0.01	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
57	添加剂	0.45	络合剂 30%，柠檬酸 10%	0.02	1#厂房三楼物料仓库	瓶装 5L/瓶	
58	菲林片	30 万张/年		2 万张	1#厂房三楼综合仓库	包装 100 张/包	
59	洗网水	3	醚类 30~50%、脂类 30~40%，醇类 10%	0.15	1#厂房三楼物料仓库	塑料桶装 20kg/桶	
60	天然气		5.04×10 ⁴ m ³			燃料	

注：

1. 本项目已租赁危险化学品仓库用于存放甲乙类危险化学品（过硫酸钠、双氧水（35%）、高锰酸钾、油墨），租赁仓库为龙南鸿宇泰科技有限公司的甲类仓库，已完成安全验收，满足安全要求；厂房内设防爆柜，最大储存量为当天用量。
2. 本项目在 1#厂房二楼、三楼分别设置 2 个中间仓库，用于存放 PCB 板、铜箔基板、洗网水等丙丁戊类原辅材料，中间仓库采用防火墙、防火门与周边相隔。

2、储罐区

本项目储罐区分布在 1#厂房楼顶（靠南）。项目储罐区分酸性区、碱性区和中性区三个功能区，功能区分别设置 6 个、7 个和 12 个储罐，共计 25 个储罐。

每个储罐采用 1 米高的围堰收集可能卸料的物料，围堰的排污管按酸性、碱性和中性分别汇集至污水处理站的酸性、碱性和中性三个应急池，每个应急池有 200m³ 的有效容积。

储罐组内设置集水设施，并设置可控制开闭的排水设施；酸碱性腐蚀品储罐区的地面和围堰内墙采用树脂防腐措施；储罐均设置液位计、排污孔等，储罐排污、排水阀、装车切断阀等均为双设；罐区卸车区内配冲淋及洗眼器。

设置具体情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 储罐设置情况一览表

序号	位号	设备名称	型号	材质	容积 (m3)	数量	备注
1	R1101	3%氢氧化钠配制桶	2220*2900	SUS	10	1	生产添加桶
2	V1101AB	3%氢氧化钠桶	2220*2900	SUS	10	2	生产添加桶
3	V1102AB	盐酸桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	生产添加桶
4	V1103AB	退挂架硝酸桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	生产添加桶
5	V1104	酸性蚀刻母液桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
6	V1105	酸性添加剂桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
7	V1106AB	50%硫酸桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	原液桶
8	V1107	10%硫酸桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	原液桶
9	V1108	4%硫酸桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
10	R1109	硫酸配制桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
11	R1110	微蚀盐配制桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
12	V1111	微蚀盐桶	2220*2700	FRP&PP	10	1	调配桶
13		备用桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	
14		备用桶	1830*2180	FRP&PP	5	3	
15	V1201AB	显影液原液桶	1860*2180	FRP&PP	5	2	原液桶
16	R1201AB	显影液配制桶	1830*2100	FRP&PP	5	2	调配桶
17	V1202AB	显影液桶	1830*2180	FRP&PP	5	2	生产添加桶
18	V1203AB	添加剂原液桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	生产添加桶
19	R1203AB	添加剂配制桶	2220*2700	FRP&PP	10	2	调配桶
20	V1204AB	添加剂桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	原液桶
21	V1205	碱性蚀刻母液桶	2220*2900	FRP&PP	10	1	生产添加桶
22	V1206AB	沉铜桶	2220*2900	FRP&PP	10	2	生产添加桶

3、产品方案

本项目采用的产品方案如表 2.5-3 所示：

表 2.5-3 产品方案一览表

产品规格 产品名称	规格(层数)	产能(万 m ² /年)
印制线路板(PCB)	双面板	50
	4~12	70
合计		120 万

2.5 工艺流程

2.5.1 生产工艺

(1) 印制线路板（PCB）生产工艺

印制线路板的双面板和多层板均采用传统的电路板生产工艺，两者主要区别在于：双面板只需进行外层电路制作，而多层板先要进行内层电路制作，然后将多块内层板进行叠加层压，最后进行外层电路制作。PCB 双面板和多层板的生产工艺流程分别见图 2.1-1 和图 2.1-2。

1) 内层板制作

印制线路板制造过程的前工序为内层板制作，后工序为外层板制作。首先进行内层板线路制作（包括裁板、预清洗、贴膜、曝光显影、内层蚀刻、退膜等工序，即将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经磨板、化学前处理去除铜箔表面的氧化物，便于后续干膜与铜表面结合紧密；然后，在板材表面涂湿膜将需要进行电路图形电镀以内的板面用抗镀干膜覆盖，并利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；接着，进入内层蚀刻、去膜，完成内层线路制作）为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕化处理，使内层线路板表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力。完成线路制作的内层板配合胶片（半固化片）、覆盖胶膜及铜箔进行叠板层压形成多层板。为了使多层板内外层电路连通，需对多层板进行钻孔、镀通孔（PTH）等。

2) 外层线路制作

为了使外层电路连通，需对多层板、双面板进行钻孔、镀通孔（PTH）、全板电镀等，在钻孔及全板表面形成一层铜膜。接着进入外层清洗、贴膜、图象转移、外层蚀刻、去干膜等形成外层线路。

3) 后续成型

经上述镀通孔、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成，接着在整个印制板上涂一层阻焊绿油，防止阻焊时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护，即所谓“丝印绿油”。接着，利用感光成像原理将线路显影出来并对表面绿油进行烘干固化，之后，根据产品需要，一部分线路板对线路进行处理后，再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息，最后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序）最后经电检包装入库；另一部分线路板进行文字识别后，接着经抗氧化（OSP）等表面处理后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），最后经检测包装入库。

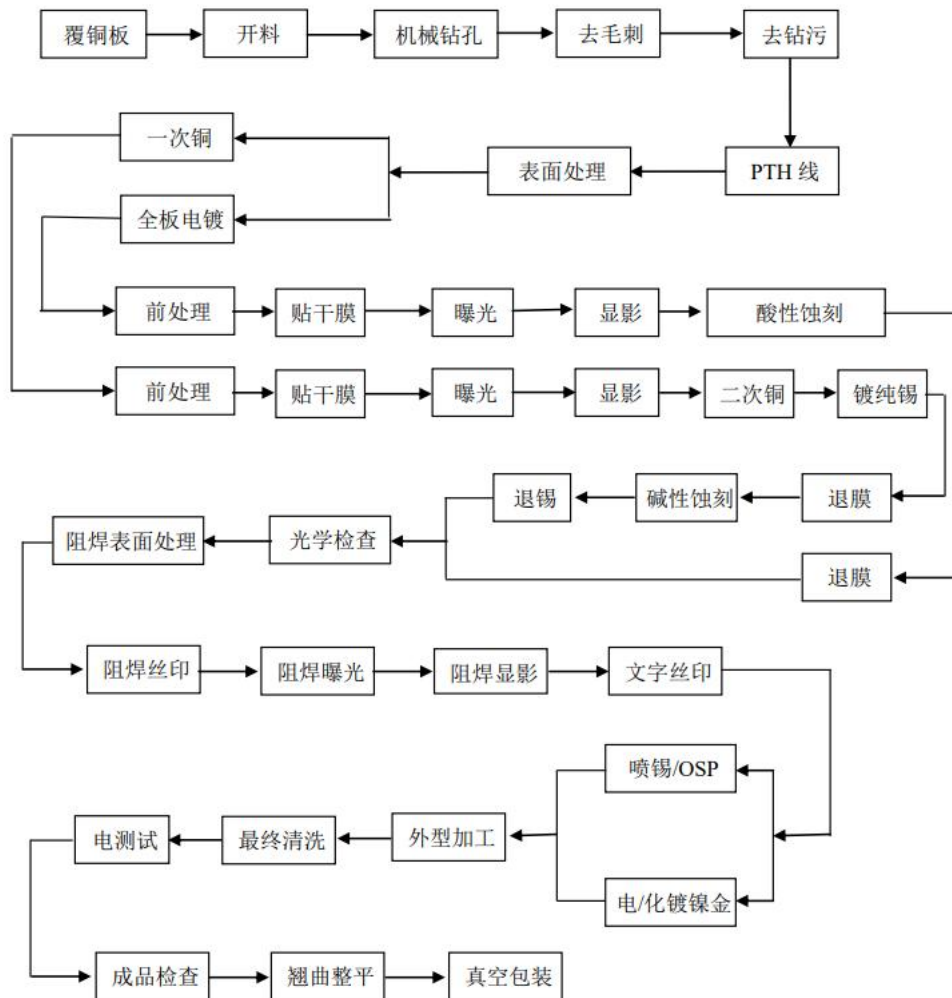


图 2.1-1 PCB 双面板生产工艺流程图

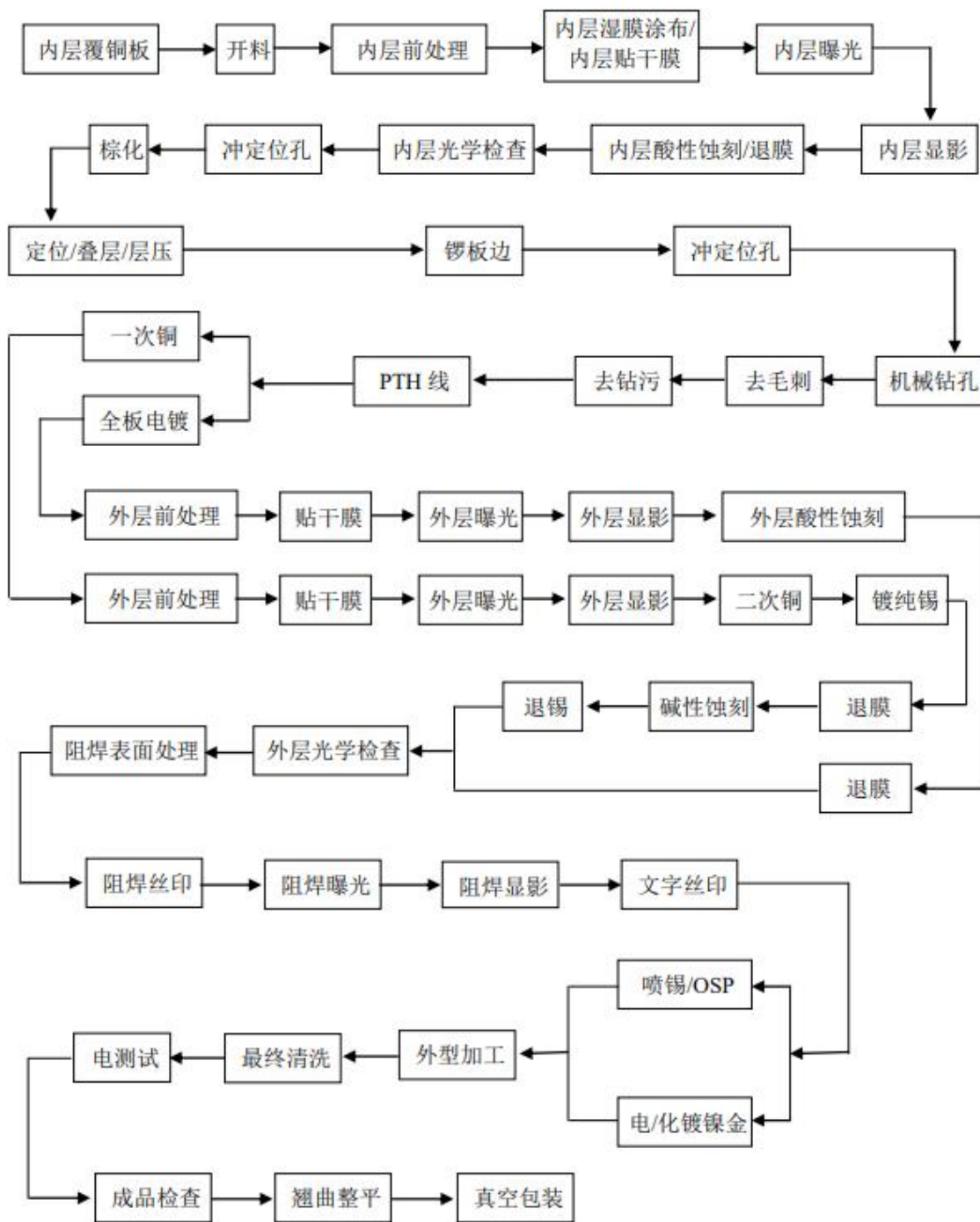


图 2.1-2PCB 多层板生产工艺流程图

2.5.2 内层板制作

2.5.2.1 刚性内层板制作

PCB 内层板制作包括前处理、湿膜涂布、烘板、曝光、DES（显影、酸性蚀刻、去膜）、棕化（酸洗、碱洗、预浸、棕化）、修边处理等步骤。

前处理

前处理包括酸性除油、微蚀和水洗。

酸性除油：主要是去除基板表面的手指印、氧化物和粘附的油污，采用 3~5% 的稀硫酸溶液，为了改善油污的去除效果，加入少量化学清洁剂（脱脂剂）。

微蚀：微蚀的目的是为后续的压膜工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 0.5~1.5 μ m。用硫酸和双氧水腐蚀线路板、粗化铜表面。

微蚀反应方程式：
$$\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \quad \text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

水洗采用多级逆流水洗，在最后一个清洗槽添加新水，第一段水洗槽排水。以下多级水洗也为逆流水洗。采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干。

湿膜涂布、烘板、曝光

湿膜涂布、烘板：对于高密度精细线路的制作通常采用液态光致抗蚀剂，它是由感光性树脂、配合感光剂、色料、填料及溶剂等成分组成，经光照后产生聚合反应而得到线路图形。与干膜相比，湿膜的涂布厚度较薄（一般 0.3mil~0.4mil，而干膜厚一般为 1.2 mil~1.5mil），湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的短路，物料成本低，同时不需要载体聚酯薄膜和起保护作用的聚乙烯保护膜，不需要处理后续废弃的薄膜。

曝光：利用底片成像原理，曝光机产生 UV 光，使铜箔基板上的膜发生聚

合反应生成不溶弱碱的抗腐蚀膜层，不要的部分被底片遮住，不发生光聚合反应，可在后续工艺中被弱碱去除。曝光过程使用的底片是通过电脑绘制的菲林经过显影和定影形成，在底片制作过程中会产生显影、定影废液 L5

DES（显影、酸性蚀刻、去膜）

显影：利用 0.8~1.2%Na₂CO₃弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，露出所需要蚀刻掉的铜面。

酸性蚀刻：在印制板的制造过程中，用化学方法去除基材上无用导电材料（铜箔）形成电路图形的工艺，称为蚀刻。用 CuCl₂、HCl、次氯酸钠溶液将铜箔基板上未覆盖湿膜的铜面全部溶解（在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu²⁺具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu⁺，其反应式为 $Cu + CuCl_2 = 2CuCl$ ，形成的 CuCl 不溶于水，但有过量 Cl⁻ 存在时，可以发生络合反应 $2CuCl + 4Cl^- = 2[CuCl_3]^{2-}$ ）仅剩被膜保护的铜。蚀刻工序是线路板生产过程的重要工序，也是产生污染的主要工序之一，蚀刻的目的是去除覆铜板上未覆盖湿膜的铜面，使被湿膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻时，受到曝光的湿膜部分因发生了聚合反应而留在铜面上形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光部分的湿膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻机均为密封系统，生产线内挥发废气经排气管送至楼顶酸性废气处理设施处理后排放。

去膜：利用干膜溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液将基板上的干膜去掉，从而完成线路制作，水洗后使用风刀将基板表面水吹干。

光学检查：用自动光学检测仪器自动检测，机器通过摄像头自动扫描线路板，采集图像，采集的线路与数据库中合格的参数进行比较，经图像处理，完成内层板检查。

棕化

酸性除油：主要是去除线路板表面的氧化物和粘附的油污，采用 3~5%的稀硫酸溶液，为了改善油污的去除效果，加入少量化学清洁剂（脱脂剂）。

碱洗：进一步去除表面的油污、手指印，彻底去除铜表面的自然氧化膜和抗蚀剂残渣。

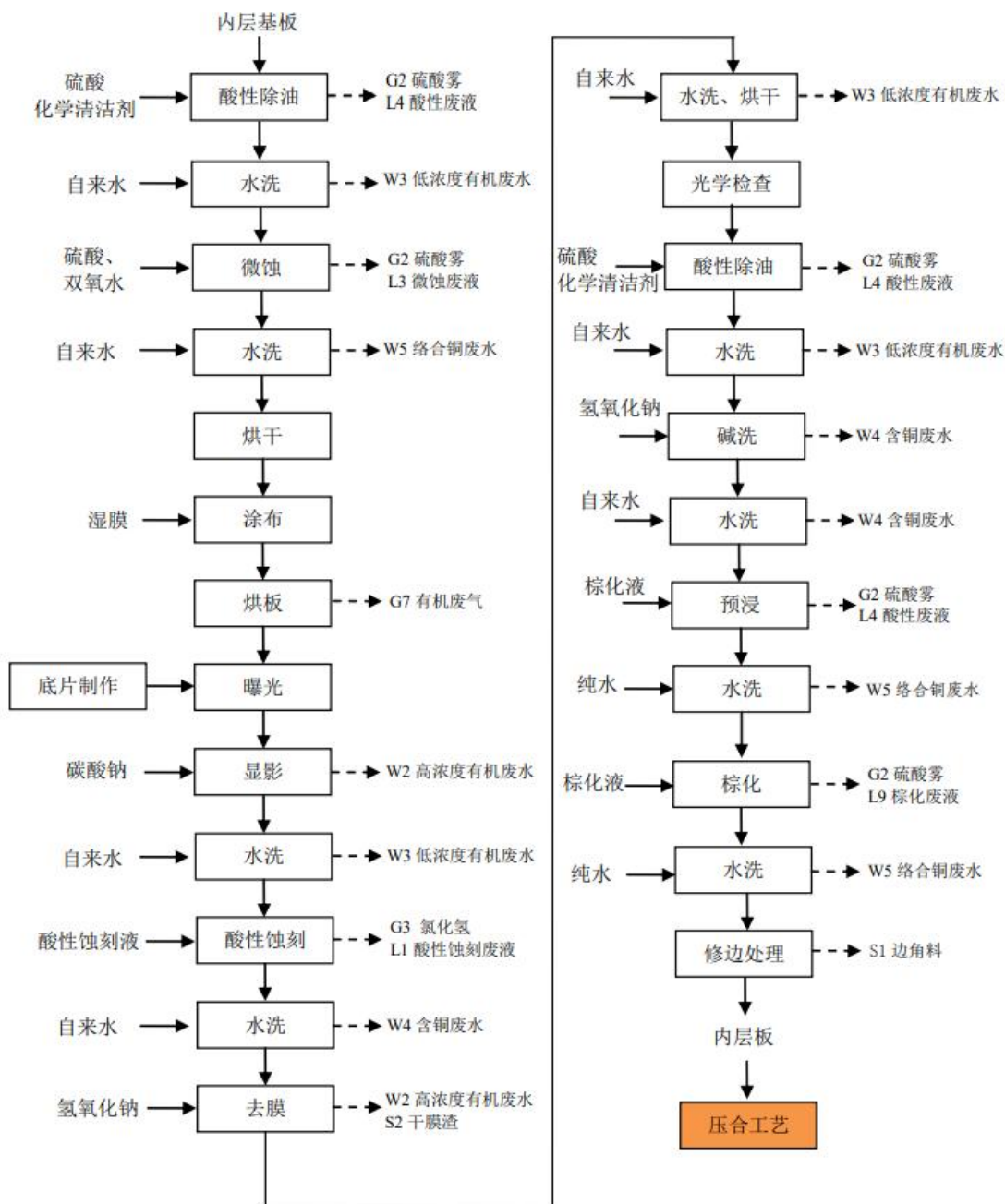
预浸：活化铜面有利于后续棕化处理中咬蚀与棕化膜生成更均匀，增强结合力，并同时起缓冲作用，防止杂质离子带入棕化槽污染槽液，保护棕化液免受污染。预浸段的主要成分为活化剂（成分为苯并三唑、乙二醇单异丙基醚和水）

棕化：棕化的作用是均匀咬蚀铜面使板面粗化，增强铜面与绝缘基板的接触面积，提高结合力。棕化属氧化还原反应，形成有机金属氧化层，防止压合过程中液态树脂胺类物质在高温下与铜面反应，形成剥离层，并使用风刀将基板表面吹干。

棕化反应原理：棕化不是直接在内层板铜表面生成一层铜的氧化物，而是在铜表面进行微蚀的同时生成一层极薄的均匀一致的棕色有机金属转化膜（**Organo-metallic Conversion coating**）以增强多层板内层结合力。过程大致如下，内层铜面在棕化液的 H_2O_2 和 H_2SO_4 作用下，进行微蚀，使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状，增大铜与树脂接触表面积的同时，棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜，这层膜能有效地嵌入铜表面，在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化层，增强内层铜与树脂结合力，提高层压板的抗热冲击，抗分层能力。

修边处理

调整内层板边缘，内层板制作完成后送压合工艺压板。



2.5.3 压合

压合工艺是根据多层板内层，选择多个双面板进行叠合压制，形成多层板的过程。

熔合：将卷装的半固化片按要求裁切成工件要求的尺寸后，按照产品结构叠放到经内层棕化后的基板两侧。半固化片是由经过处理的玻璃纤维布，浸渍上环氧树脂胶液，再经热处理（预烘）使环氧树脂进入 B 阶段而制成的

薄片材料，不含溶剂，其在加热加压条件下会软化，冷却后会固化，当温度 100°C 时可熔化，具有粘性和绝缘性。将组合好的半固化片和生产板，用熔合机使其结合在一起，防止后续压合时在熔融状态下发生滑动。

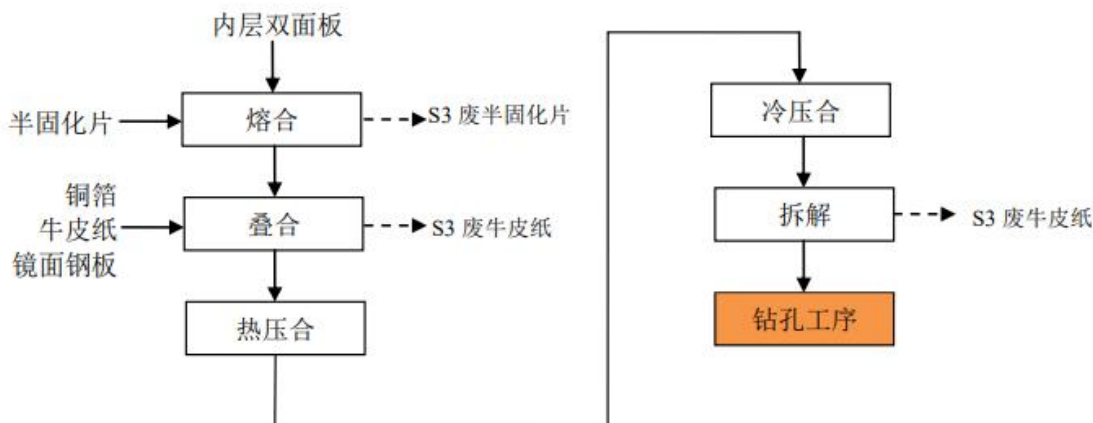
叠合：将熔合好的线路板依次与镜面钢板、裁剪后对应规格铜箔、牛皮纸放在叠合板台上，以便热压。

热压合：将叠合好的多层板热压在一起，热压温度为 200~220°C（加热方式为用电加热导热油，通过导热油传热）压力为 2.45MPa，持续热压合 2 小时。

冷压合：在一定的降温速率下，释放压合过程中产生的应力，避免产生板弯曲。

拆解：将压合后的辅材（牛皮纸、镜面钢板）拆除，取出多层基板。

压合后的多层板送钻孔工序钻孔。



2.5.4 钻埋孔

线路板的钻孔包括机械钻孔和激光钻孔两种，本项目的大多数多层线路板采用机械钻孔工艺，少数采用激光钻孔工艺。

钻标靶：利用钻靶机 CCD 镜头发出的 X 光找到内层的标靶，钻出成型、钻孔等工序的定位孔。

锣边：去除多层基板边缘因压合而溢出的多余半固化片树脂，并锣成一

定的尺寸便于后续流程作业。

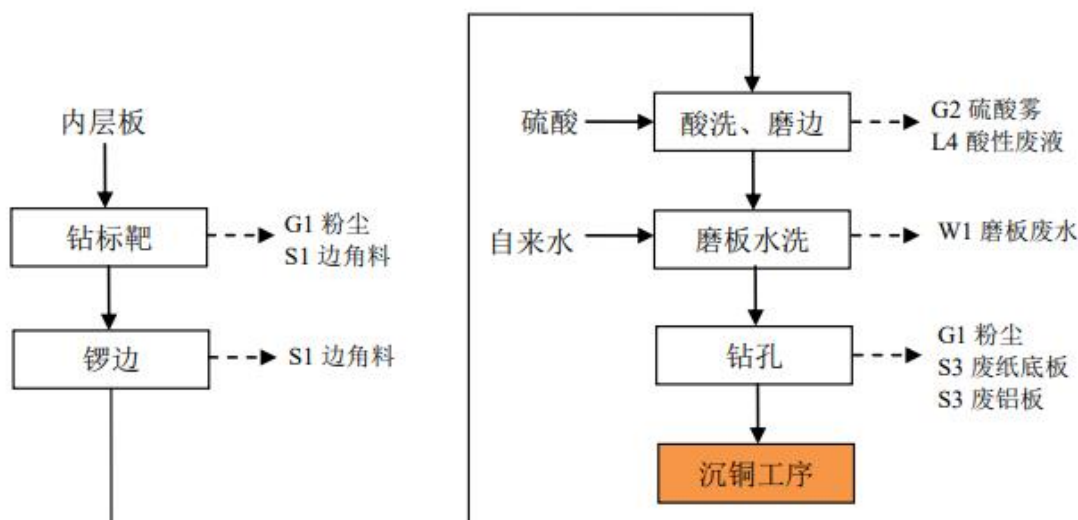
酸洗、磨边（统称沉铜前处理）修饰裁切后的基板边缘，使之平滑。

磨板水洗：修饰裁切后的基板边缘，使之平滑，研磨过程为湿式。

钻孔：在铝板、钻针的基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。激光钻孔利用CO₂作为介质产生红外线，通过光束带的能量将介质加热至熔融状态，进而形成微孔

（Micro-via）

双面板的制作是在裁板下料后直接进行非导通孔或导通孔的钻孔，多层板则是在完成压板之后才进行钻孔。按照功能不同可以分为零件孔、工具孔、通孔、盲孔、埋孔等。压合后形成的多层线路板再进行钻孔处理，一方面将内外层的导电层连通，或作为电子元器件的插孔，另一方面可作为内导电层的散热孔。钻孔时在线路板上覆盖一层铝板，最下层有下纸基板、垫板保证钻孔面平整，减少钻孔时毛头的产生。钻标靶主要为下面工序钻孔定位；锣边（捞边）是整齐压合后的板边。内层钻孔主要是有埋孔设计的线路板才需要，其目的是将基板打通，再通过后续孔金属化工序，使该孔成为上下两面铜层的连通路径。



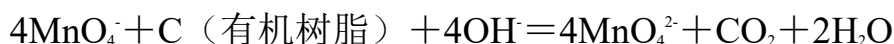
2.5.5 镀埋孔（化学沉铜、PTH 线）

将经过钻埋孔后的基板上各层线路，采用化学沉铜工艺使其将各个孔连接起来。主要目的是各层孔壁镀上铜层，使之导电。

去毛刺：采用机械毛刷刷板的方式将孔内毛刺清除，再采用高压水洗方式将毛刺冲出。

去胶渣：包括蓬松和除胶两个步骤。首先加入膨胀剂，使孔壁上的胶渣得以软化、蓬松，并渗入树脂聚合之后交联处，从而降低其链结的能量，使易于进行树脂溶解，之后进行 2 段逆流水洗。

除胶是利用高锰酸钾的强氧化性，在高温及强碱条件下，与树脂发生化学反应而分解钻污，发生的反应式为：

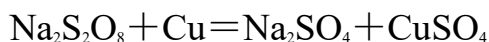


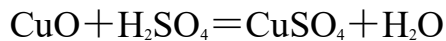
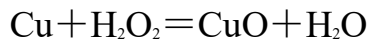
之后进行回收水洗，回收基板带出来的药水，同时防止带出药水过量降低中和药水寿命。

中和：中和的目的在于使用酸性还原剂将粘附在基板表面的高锰酸钾、二氧化锰等颗粒物冲击去除，包括预中和、中和两段，之后进行超声波水洗。

除油：基板的表面脱酯，使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内壁湿润性，包括除油和后除油两段，之后进行 4 段逆流水洗。

微蚀：微蚀的目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度控制在 $1\sim 2.5\mu\text{m}$ 。用双氧水、过硫酸钠/硫酸腐蚀线路板，使用硫酸（2~4%）和过硫酸钠（80~120g/L）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 $26\pm 4^\circ\text{C}$ ，操作时间为 $1\sim 2\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。微蚀的反应方程式：





活化：活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化作用的金属钯颗粒，使经过活化的基体表面具有催化还原金属铜的能力，从而使化学镀铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。

活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是镀铜生产线上最贵重的一个槽。

将线路板浸于胶体钯的酸性溶液（ $\text{Cl}^- > 3.2\text{N}$ ， $\text{Pd}^{2+} 600 \sim 1200\text{ppm}$ ）中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl_2 、 PdCl_2 ，在活化溶液内 $\text{Pd}-\text{Sn}$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5 \sim 6\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。

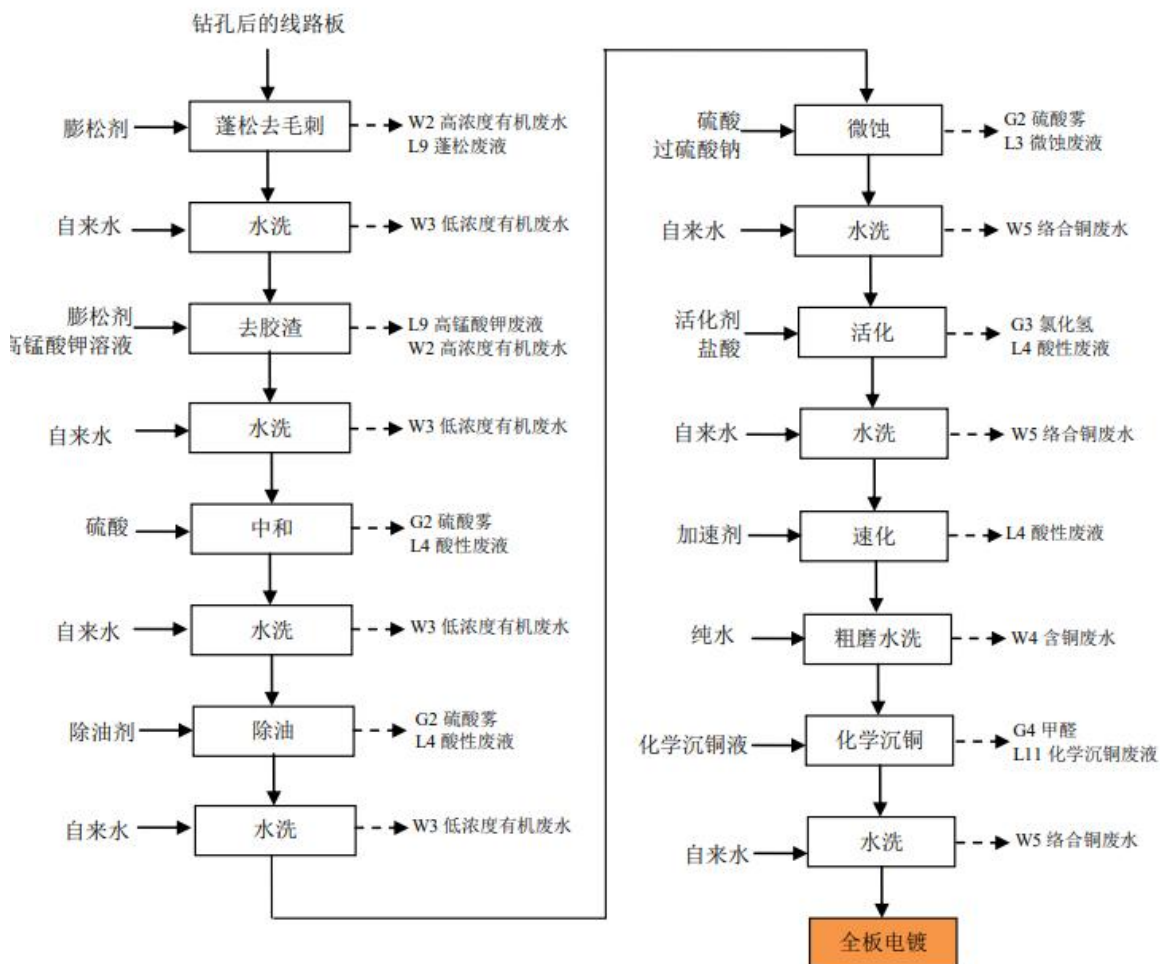
速化：在化学沉铜前除去一部分在钯周围包围着的碱式锡酸盐化合物，使钯核完全露出来，增强胶体钯的活性，称这一处理为速化处理。

Pd 胶体吸附后必须去除 Sn ，使 Pd^{2+} 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 $\text{Pd}-\text{Sn}$ 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。一般情况下，当加速液中的铜含量达到 800ppm ，则需要及时更换，约一周更换槽液一次。操作温度在 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，操作时间为 $3 \sim 4\text{min}$ 。

粗磨：水洗粗磨，微调沉铜线路板表面毛刺、披峰等，去除线路板表面杂质。

化学沉铜：化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。化学镀铜的机理如下：

将线路板浸入含氢氧化钠（8~10g/L）、甲醛（4~6g/L）、EDTA（0.115~0.135M，其中 Cu²⁺：1.8~2.2g/L）的溶液中，使线路板上覆上一层铜。操作温度在 40±2℃，操作时间为 21 分钟，翻槽频率为一周。



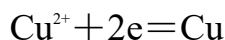
2.5.6 全板电镀

全板电镀是在化学镀铜的基础上增加铜层厚度和机械强度。

除油/酸洗：使用硫酸与氧化铜反应，同时加入化学清洁剂清洁板面，避免将杂物带入铜缸，减少镀铜缸内溶液受污染的机会，延长铜缸寿命，并喷水洗剂热水洗。

电镀铜（全板电镀）：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 （65~75g/L，其中 Cu^{2+} ：12~17g/L）和 H_2SO_4 （240~270g/L）作电解液，还有微量 HCl（40~60ppm）和添加剂

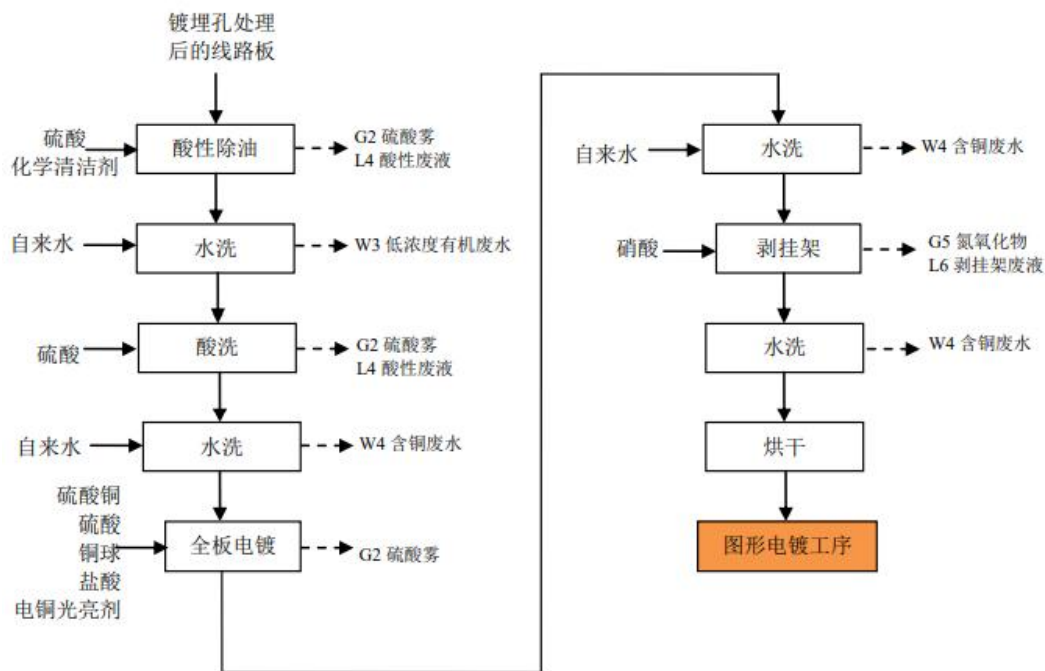
（1~4mL/L）。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24\pm 2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用生产线。镀铜主要化学反应式由以下阴极化学反应式表示：



电镀铜之后进行水洗喷淋，并使用风刀将基板表面水吹干。

剥挂架：用 10%的硝酸将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，以免影响电镀效率。

烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，起到防氧化作用，产生的水蒸汽直接排放。

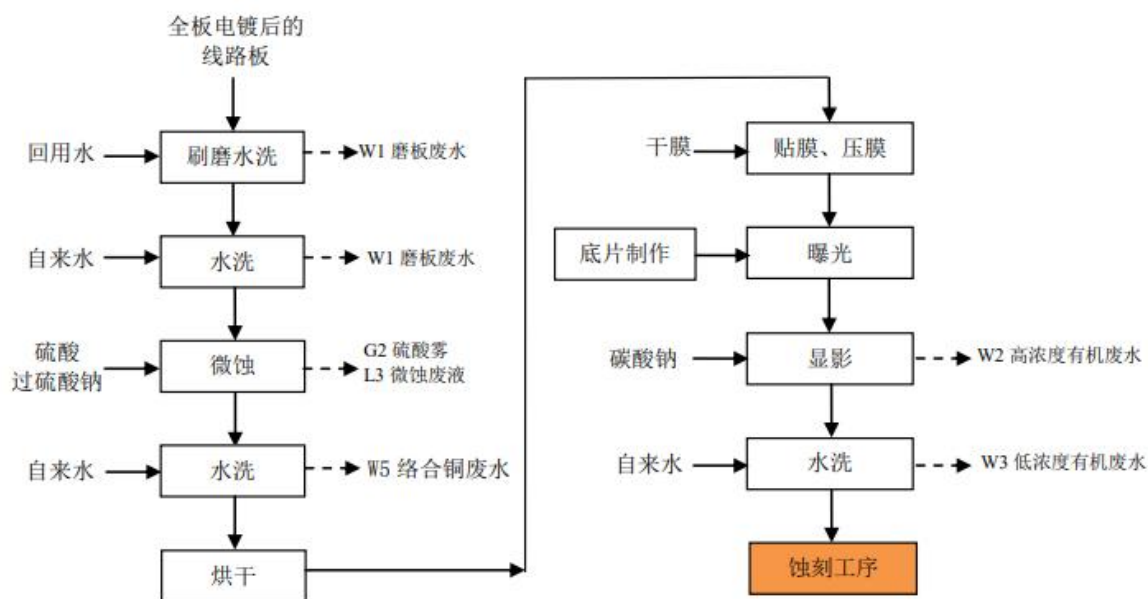


2.5.7 图形电镀

包括外层线路印刷、外层蚀刻脱模等步骤，本项目外层蚀刻采用酸性蚀刻和碱性蚀刻两种工艺。

2.5.7.1 外层线路印刷

外层线路印刷与内层线路印刷工艺相同，压膜采用干膜，干膜又称光致抗蚀剂，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。在压膜前先剥去这层保护膜。光致抗蚀剂薄膜是干膜的主体，为感光材料。压膜是以适当的温度及压力将干膜密合贴附在上面。

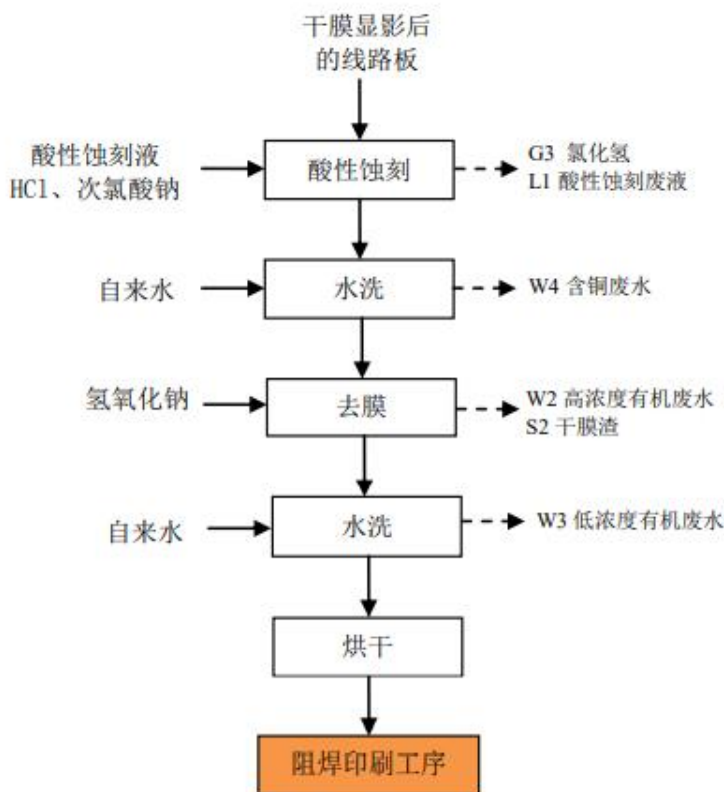


2.5.7.2 外层蚀刻脱模

外层酸性蚀刻：主要是通过显影将未曝光部分干膜完全剥除，将要蚀除的铜暴露在酸性蚀刻液内。用 CuCl_2 、 HCl 、次氯酸钠溶液将铜箔基板上未覆盖干膜的铜面全部溶解（在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu^{+} 其反应式为 $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 = 2\text{CuCl}$ ，形成的 CuCl 不溶于水，但有过量 Cl^- 存在时，可以发生络合反应 $2\text{CuCl} + 4\text{Cl}^- = 2[\text{CuCl}_3]^{2-}$ ）经过蚀刻，仅剩被膜保护的铜。

去膜：利用干膜溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液将基板上已显影部分的干膜去除。

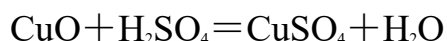
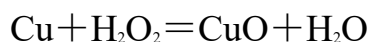
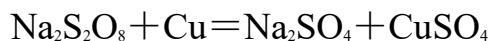
烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，产生的水蒸气直接排放。经过外层蚀刻后转入阻焊工序。



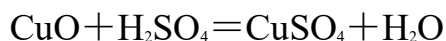
2.5.7.3 外层碱性蚀刻

脱脂除油：除去铜表面的油脂，清洗铜表面，加入化学清洁剂（3~5%的硫酸溶液）进行清洗，之后进行喷淋水洗、热水洗等两段水洗。

微蚀：微蚀的目的是为后续的二次镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。微蚀的反应方程式：

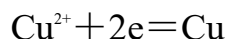


酸洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗后进入镀铜工序。

二次镀铜：二次镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4(200\text{g/L})$ 和 $\text{H}_2\text{SO}_4(98\%)$ 作电解液。二次镀铜不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚，操作温度 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ 。镀铜主要化学反应式由以下阴极化学反应式表示：



酸洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为： $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

酸洗后进入镀锡工序。

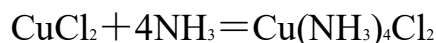
镀锡：在线路板表面镀锡保护层，以便在“蚀刻”工序中起保护电路的作用。镀液的主要成份是硫酸亚锡和硫酸。在直流电的作用下，阴阳极发生电解反应，阳极锡失去电子变成 Sn^{2+} 溶于溶液中，阴极 Sn^{2+} 获得电子还原成 Sn ，反应式如下：



去膜：利用湿膜/干膜溶于强碱的特性，用 $2\sim 3\%\text{NaOH}$ 溶液将基板上的湿膜/干膜去掉，使将要蚀除的铜（非线路铜）曝露在碱性蚀刻液内。

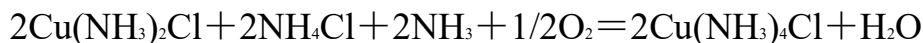
碱性蚀刻：利用碱性蚀刻液（氯化铜、氨水、氯化铵）蚀掉非线路铜，获得成品线路图形，完成图形转移，使产品达到导通的基本功能。

碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



在蚀刻过程中，基板上面的铜被 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子氧化，其蚀刻反应： $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2 + \text{Cu} = 2\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$

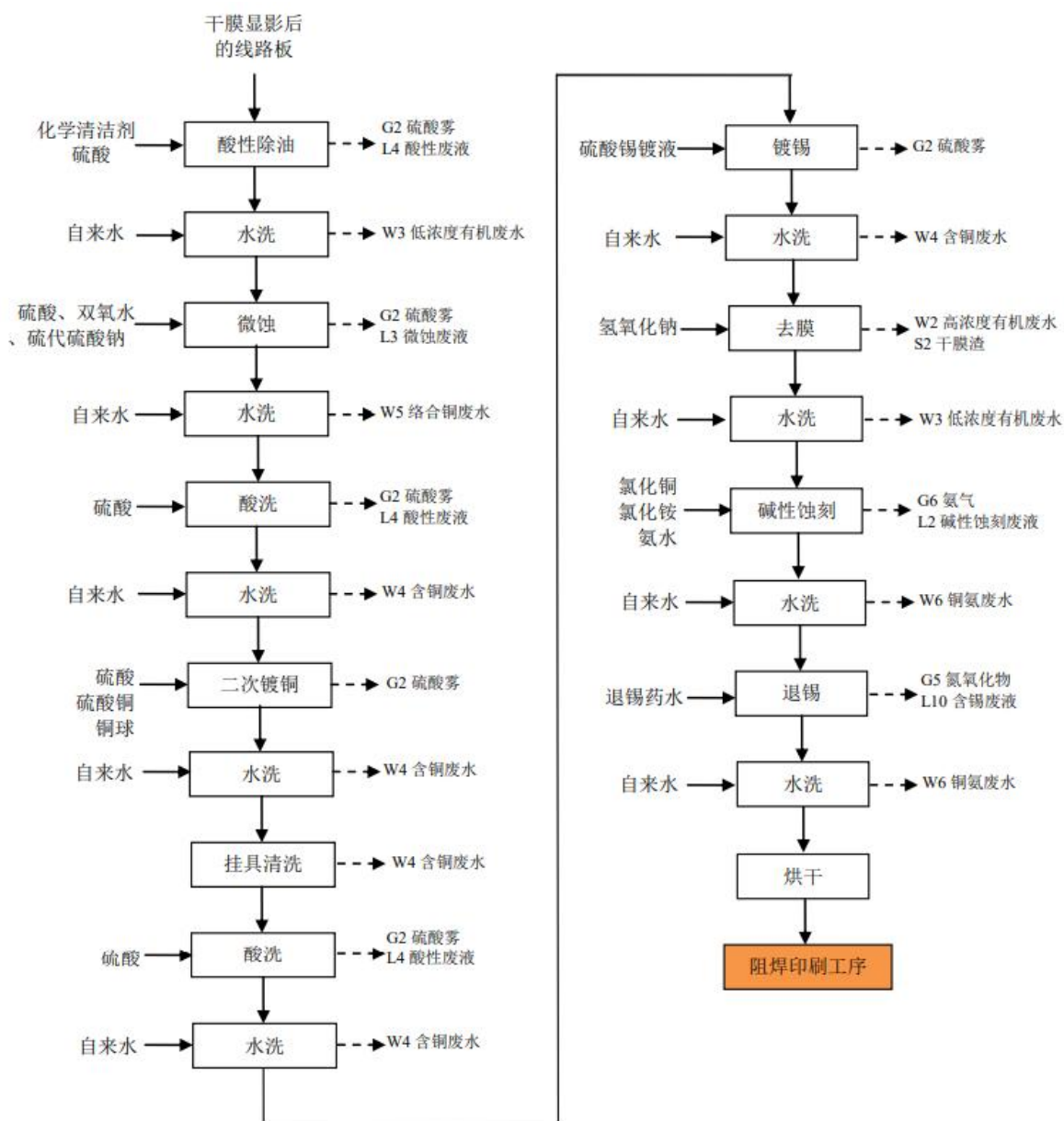
所生成的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 不具有蚀刻能力，在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子，其再生反应如下：



在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

退锡：采用硝酸及含铜保护剂的药水，将铜线路表面的保护锡层剥离，露出铜层的线路，之后进行逆流水洗，并使用风刀将基板表面水吹干。本项目采用先进的退锡工序，能有效减少含锡废液的产生，回收锡泥。

烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，产生的水蒸气直接排放。经过外层碱性蚀刻后转入阻焊工序。



2.5.8 阻焊印刷

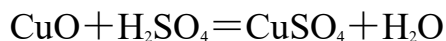
外层线路蚀刻后的线路板板面不管是否需要组装或测试，铜面都暴露在空气中，容易氧化，且需要焊接的图形之间没有阻隔，在下游客户的组装过程中容易发生短路等问题，所以需要进行阻焊（又称拒焊，防焊等）油墨（通常为绿色，所以又称绿漆、绿油；也有蓝色或红色等阻焊油墨）的印刷流程，该工艺完成后，需要组装或测试的铜面没有油墨覆盖，再经表面处理镀上不同的镀层[如：OSP 防氧化]，不需组装及测试的铜面或线路将被油墨覆盖，达到阻焊和防止氧化的保护目的。在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号以网板印刷的方式印在板面上。网板印刷也叫丝网印刷，是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨，将要转移的图案转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，再以紫外线照射的方式曝光在板面上。本项目使用液态感光油墨，其成分为环氧树脂和环氧-丙烯酸，采用帘幕涂布方式涂布。

刷磨水洗：采用机械毛刷刷板的方式以达到清洁和粗糙铜面的作用，之后进行高压水洗，并采用风力将基板表面水吹干。

喷砂研磨：采用金刚砂研磨铜面，使之粗化。

超声波水洗：清洗板面及孔内多余的金刚砂。

酸洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



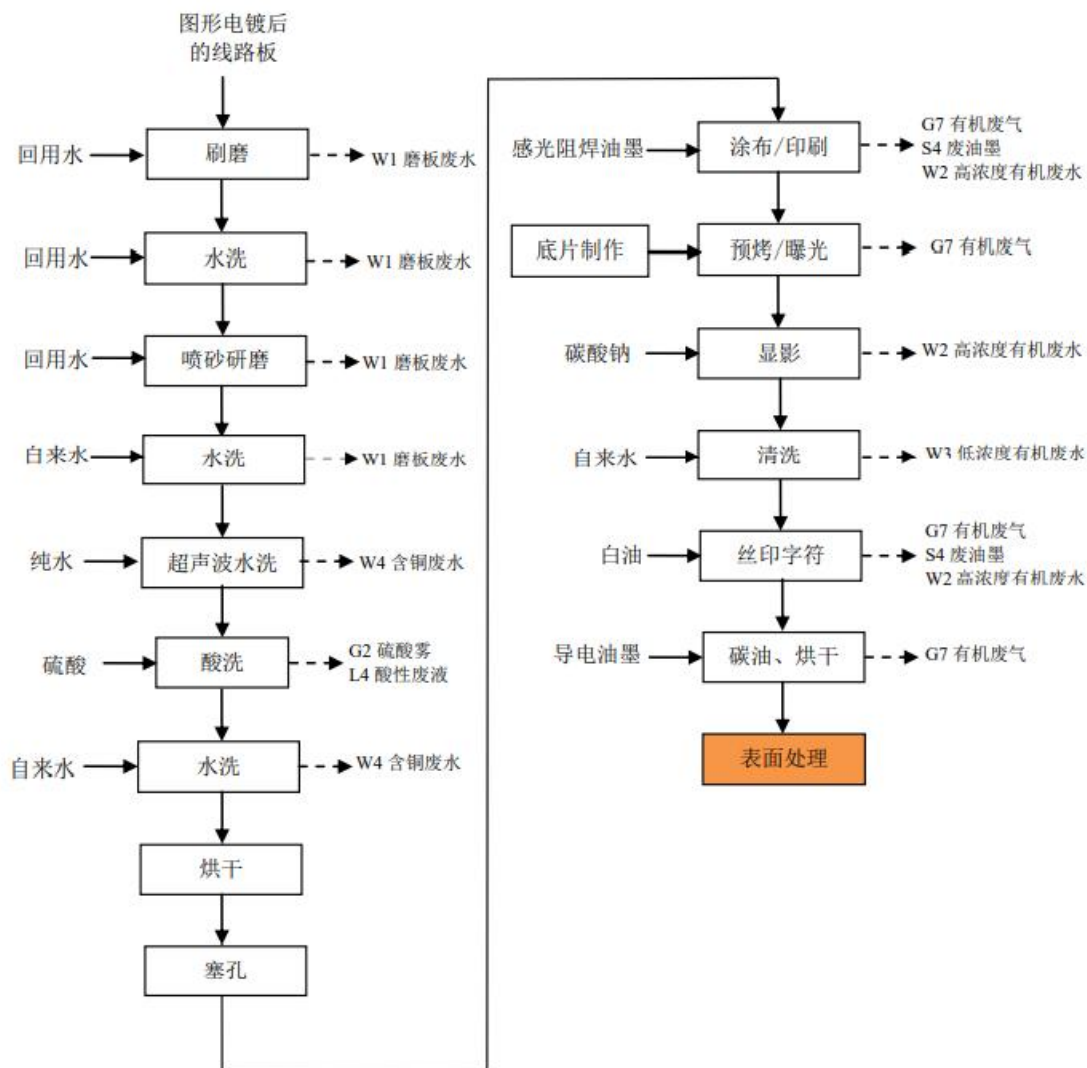
涂布/印刷：涂布是利用静电正负电子互相吸引的特性，将分割成细小颗粒的雾化油墨分子均匀地喷附在板面上，印刷是采用丝网印刷的方式将防焊油膜披覆在板面上。丝网清洗采取人工用白布沾防白水（由稀释剂，漂白水，助洗剂等组成）对丝网进行擦洗。

曝光：利用底片成像原理，曝光时利用 UV 光将绿漆中感光单体物质聚合，从而形成不溶于弱碱的图形，未曝光部分可在后续工艺中被弱碱去除。

显影：采用 0.8%~1.2%Na₂CO₃ 弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面。

丝网印刷、UV 固化：线路板经冲压成型后每整块板上将形成多个方形产品，根据客户要求，须对每个产品标识说明和产品符号等，故采用文字印刷方式区分，UV 固化是指需要用紫外线固化。丝网清洗采取人工用白布沾防白水（由稀释剂，漂白水，助洗剂等组成）对丝网进行擦洗。

烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，产生的水蒸气直接排放。后烘干。通过高温使油墨达到完全热聚合并完全固化，增加表面油墨硬度及结合力。



2.5.9 表面处理

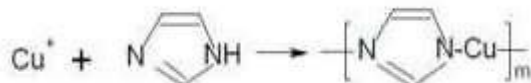
除油、微蚀、酸洗活化：先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物，经水洗后，采用硫酸、硫代硫酸钠微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钨活化液活化铜表面后，进行抗氧化。

OSP（抗氧化）：要为铜面上长成一层有机铜钝化物的皮膜，以保护铜面在储存、运输过程中不氧化，同时增加铜面的焊锡性（皮膜在焊接前可被稀酸或助焊剂迅速除去，使裸铜面瞬间能展现良好的焊接性）反应方程式如下：

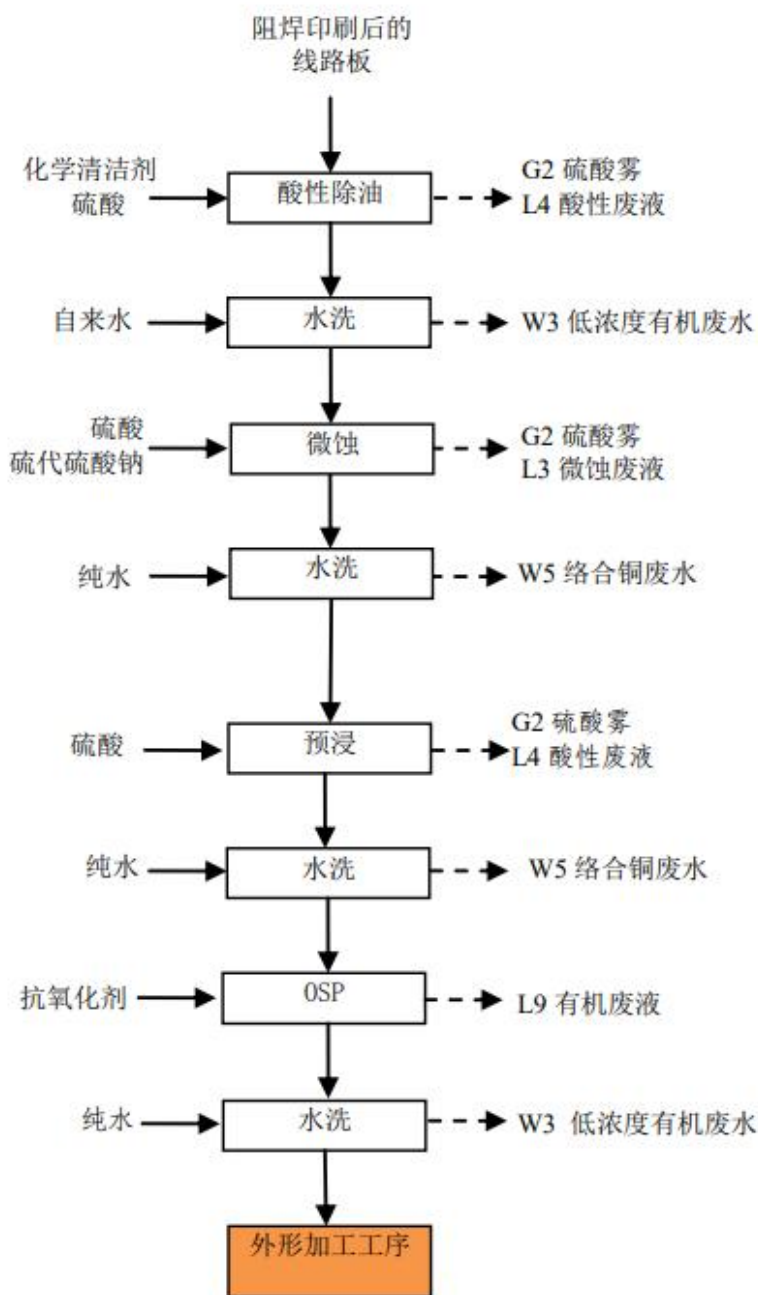
金属铜在 OSP 工作液中会被溶出微量铜离子： $\text{Cu} = \text{Cu}^+ + \text{e} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$

Cu^+ 将与 OSP[主要成分为 $\leq 10\%$ 的咪唑、 $\leq 10\%$ 有机酸（醋酸）、 $\leq 10\%$ 铜盐

$(\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2)$]中的有效成分迅速反应生成有机铜钝化物：



有机铜钝化物形成后，在铜上面逐步成长，增厚成膜。



2.5.10 外形加工

根据要求在线路板上切割出 V 型槽，使基板可以相连，但又可以很轻易地分离出所需部分。工艺过程简述如下：

铣边：依据铣边机程序预先指定的作业路径，在铣边机高速旋转的作用下，利用成型机镲出符合客户所要求的图形及规格，以便于客户装配。

V—CUT(V 刻)：利用微刻机高速旋转切割的原理，设定好切割区域程

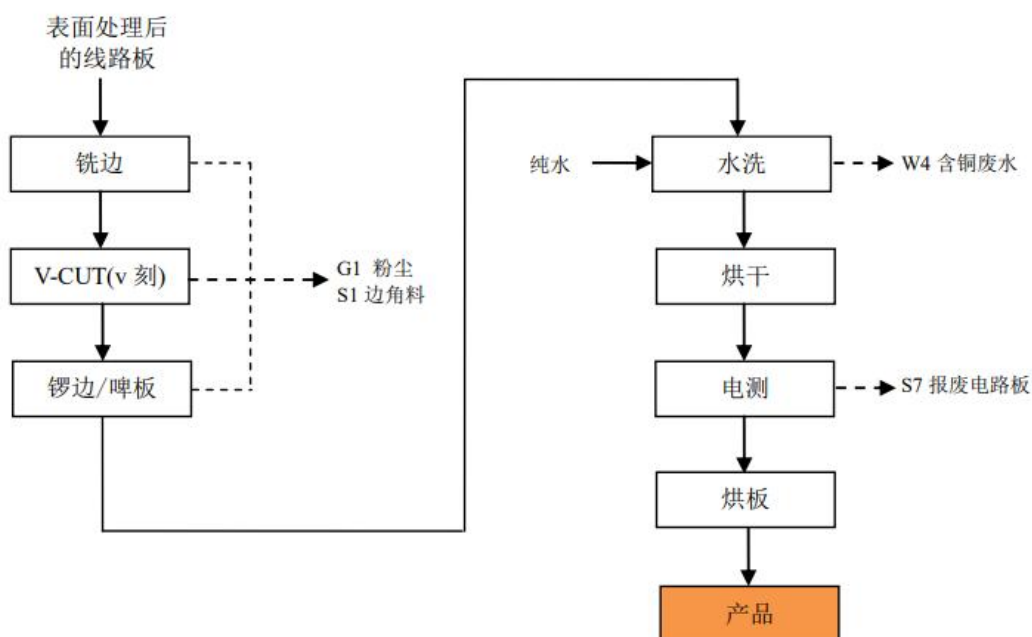
序，在基板双面切割出 V 槽，使基板相连但可以较容易分离出需要的部分。

锣边/啤板：在一定角度下切割掉基板边缘的一部分，使之形成插槽，方便后续拔插。

电测：在需要测试的导线两端，通过读取电容、电阻值等手段，判定线路板的电气功能是否符合设计要求，不符合要求的作为固废处理。

烘板：采用精密热风烤箱烘干线路板内水分，保证其包装前干燥度，降低后续插件品质异常的风险。

包装：使用真空包装，真空包装也称减压包装，是将包装容器内的空气全部抽出密封，维持袋内处于高度减压状态，空气稀少相当于低氧效果，使线路板不受环境湿度及空气中各类气体的影响，铝箔因其密度及质量均比 PE 膜高，其真空包装的效果要更好。至此，完成线路板生产工序。

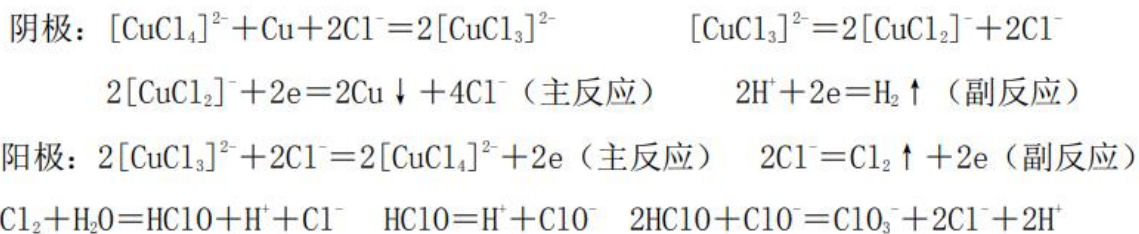


2.5.11 酸性蚀刻废液再生工艺

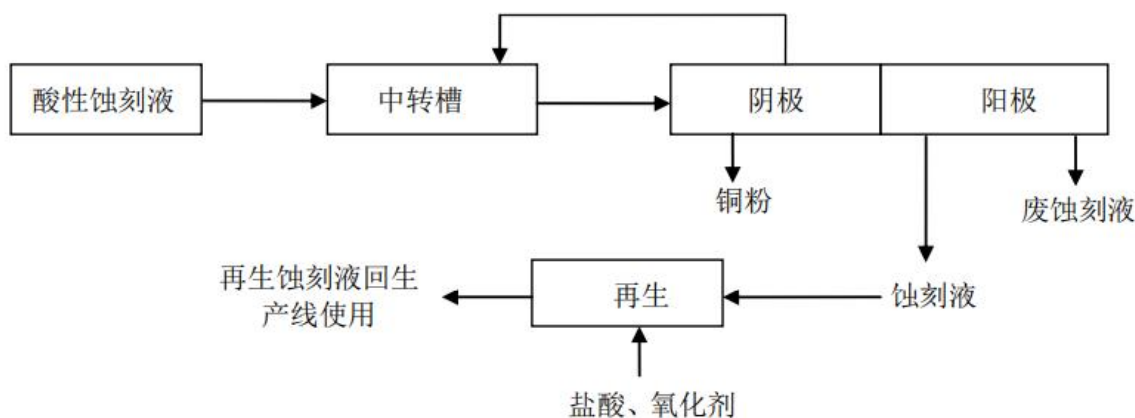
项目酸性蚀刻废液年产生量约 7404t。其主要成分为氯化铜、盐酸、氯化钠、氯酸钠等，含铜 180g/L、氯离子 200g/L、氯酸钠 150g/L、盐酸 60~80g/L，通过电解再生回收加以利用，实现废液再生利用。酸性蚀刻液再生采

用膜电解过滤工艺，需定期排放废液（约10%，740t/a，含铜 30g/L）该废液委外处理。

酸性蚀刻废液产生于线路板图形转移环节（酸性蚀刻工序）蚀刻溶液将线路图形 以外的铜面全部溶蚀后产生酸性蚀刻废液。采用膜电解再生工艺对酸性蚀刻废液连续电 解实现铜回收的氧化性恢复。膜电解原理是利用离子膜将电解槽分隔成阳极室和阴极室， Cu^{2+} 在阴极板发生电解化学反应转化成 Cu ，阳极氯离子氧化产生氯酸根恢复蚀刻液氧化性， H^+ 通过选择性离子膜转移至阴极槽，实现阴阳极槽液的离子平衡，在阴极产生氢气，通过电解提铜和再生恢复了蚀刻液的蚀刻性能，具体反应方程式如下：



废蚀刻液回收再生处理工艺见图 2.2-18，具体工艺过程如下：



打开电源，将收集好的废酸性蚀刻液从收集缸泵入电解槽，电解过程保持冷却水阀门开，控制电解槽温度小于 45℃，将阳极钛片放入离子膜框内，阴极钛片放进电解槽中，螺丝锁紧，打开抽风及整流器开关，开机电解，缓慢地转动调节器，让电流、电压达到工艺所需要的数值，每班用离心机将阴极铜(铜粉)离心甩干，阴极液回流至阴极槽，铜粉经 2~5 倍体积自来水清洗甩干后包装销售。

实际生产中因电解回收槽与蚀刻线开机协调问题或生产线蚀刻铜速率超过电解槽提铜速率，蚀刻废液不能充分再生，故生产线自动添加 HCl 和氯酸钠溶液调整蚀刻液槽液的参数维持工艺稳定。

工艺流程说明：

过滤酸性蚀刻废液

使用棉芯过滤器对酸性蚀刻废液进行过滤，其作用是过滤蚀刻废液中的大颗粒固体杂质。该过程有固体废物棉花滤芯产生，平均半个月更换一批。

电解槽电解反应

酸性废液分别在阴极室和阳极室内进行隔膜电解。阳极循环槽将再生蚀刻液的浓度混合均匀并调节再生液的温度，然后输送到蚀刻线使用。阴极循环槽使阴极液内循环，让阴极液浓度均匀并调节阴极液的温度。该过程电解离子隔膜为阳离子膜，更换期为 3 个月更换一次，更换的离子膜作为不可再生回用废弃物处理。理论上氯根离子是不能透过阳离子膜的，实际上仍有极少量的氯离子会透过阳离子膜，在膜分离和电解时，由于电场的存在和作用，在阳极上会产生少量的氯气。

阳极对蚀刻废液进行再生处理

对蚀刻废液进行再生（ $\text{Cu}-2\text{e}=\text{Cu}^{2+}$ ）处理，阳极表面的亚铜络离子氧化为铜络离子，实现蚀刻废液的氧化再生。在阳极区，部分逸出的氯气再与 Cu^+ 反应，使蚀刻废液再生。

主反应方程式为： $2[\text{CuCl}_3]^- + \text{Cl}_2 = 2[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 。

该过程中有少量氯化氢（约 0.91t/a）、氯气（约 0.538t/a）气体产生。

阴极进行回收铜处理

阴极发生的主反应为： $2[\text{CuCl}_2]^- + 2\text{e} = 2\text{Cu} + 4\text{Cl}^-$

电解反应把离子铜电解还原为金属铜粉（ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$ ， $\text{Cu}^+ + \text{e} = \text{Cu}$ ），

保证了蚀刻液中铜离子含量的稳定并回收了金属铜。通过砂泵把含铜粉的阴极液抽入分离设备。

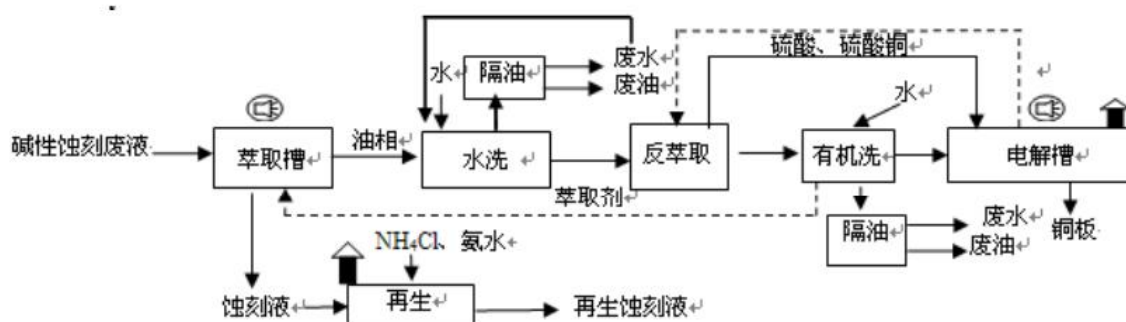
阳极液送回蚀刻线进行生产

阳极液经再生后泵入混合槽，与阴极液进行混合后，即可泵入酸性蚀刻生产线进行生产，再生蚀刻液含铜 145.3g/L。

阴极液进入离心机，进行固液分离处理，后抽回继续使用。阴极液经离心进行固液分离。分离后的固体铜粉需用清水进行回收清洁，清洗后的含铜废水排入厂区污水处理站。过滤后的阴极液进入阴极液存储槽，该阴极液在比重计或液位控制装置的控制下部分阴极液抽入混合槽，其余回抽到阴极室，形成闭路循环。

2.5.12 碱性蚀刻废液再生工艺

碱性蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，碱性蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为碱性蚀刻废液。碱性蚀刻废液经萃取电解后回收铜板，本项目碱性蚀刻废液年产生量约 3924t，铜浓度 130~160g/L，碱性蚀刻废液可以 100%回收不委外处理。



首先将收集的碱性蚀刻废液泵入萃取槽，加入萃取剂进行铜萃取，萃取后萃取液（有机相）流入中转缸，进行萃取液洗涤以清洗其中的油污，将清洗后的萃取液泵入反萃取槽，加入硫酸（或废电解液）进行反萃，反萃液泵入中转缸进行清洗，萃取及反萃取的原理是利用萃取剂的吸附能力，把铜从碱性蚀刻废液中选择性地分离，经反萃及清洗后的反萃液泵入电解槽电积（硫酸铜电解系统），电积时注意确保温度在 42℃左右，电积完成后回收铜板，电积后的回收液返回中转槽进行循环再利用，萃取反应原理如下：

萃取： $2RH + Cu^{2+} = CuR + 2H^+$ 反萃： $CuR + 2H^+ = 2RH + Cu^{2+}$

式中：RH——代表萃取剂；

R——代表萃取基。

工艺流程说明：

萃取

利用铜离子在萃取剂与蚀刻废液中的分配比不同，通过萃取剂与蚀刻废液混合，使蚀刻废液中的铜转入萃取剂，以达到分离铜的目的。

萃取主要反应： $2RH + Cu^{2+} = CuR + 2H^+$ （RH 表示萃取剂）

反萃

用含 H_2SO_4 的硫酸铜电积后液与经过洗涤的负载萃取剂充分接触，使铜从萃取剂（油相）中转入水相中，同时卸载后的萃取剂恢复萃取功能。反萃相比 O/A 为 2:1，其工艺过程与萃取一样。

反萃主要反应： $CuR_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2RH$ （RH 表示萃取剂）

硫酸铜电积

分别用钛活性涂层板和紫铜片作阳极和阴极，对反萃所得的硫酸铜溶液进行电积，得到标准阴极铜产品，实现了铜金属的回收。

洗水的循环处理

通过在工艺过程中利用萃取后油相洗水来清洗反萃后油相，把油相中的氨氮和硫酸根除掉，并且合理地控制洗水的流量而达到调整控制。

控制两道水洗的酸碱度，使它们在循环的过程中发生酸碱中和反应，提高洗涤效果。通常系统正常运行时，两道水洗的 pH 均能保持在工艺要求的范围内，不需要对洗水的 pH 进行调节。二道水洗后的洗水通过炭芯过滤器和棉芯过滤器去除杂质，最后通过膜脱盐，所得清洁洗水返回一道水洗循环使用；膜处理的浓缩液含盐水达到一定浓度和体积后加碱，用空气吹脱，去除氨氮，空气吹脱废气并入电解槽抽风系统与电解系统的电解酸性气体中和排放，膜处理的最终浓缩液则排入综合废水池。

萃余蚀刻液再生

废蚀刻液经萃取剂选择性萃铜后，然后进入调配过程。尽管萃取过程只是选择性萃铜，废蚀刻液中其余成分未变，但经过蚀刻工序后的废蚀刻液成分除铜的变化外（铜浓度约 104g/L），其中氨、氯及蚀刻盐、蚀刻添加剂也有微量变化，相当于减少总量约 3~5%，因此，萃余废蚀刻液还需调配成分，以恢复其蚀刻功能满足蚀刻生产线的要求。

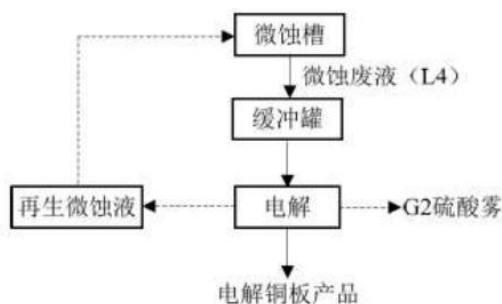
再生液的调配

从蚀刻液物料损耗角度看，蚀刻生产线存在着许多不可控因素，如线路板的类型、板的传送速度、抽风速度等，蚀刻液组份的损耗量会在一定的范围内波动，因此在再生液的调配过程中，为了达到蚀刻组份的精确控制，每次均需对再生液的 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 等离子以及 pH 进行化验，根据化验结果确定所需添加的氨、氯化铵的量，使蚀刻液的蚀刻性能达到最优。

2.5.13 微蚀废液再生工艺

微蚀废液来源于内外层前处理、化学沉铜线等。

随着微蚀的进行，微蚀槽中微蚀液中硫酸铜含量不断增加，降低了蚀刻能力和速率。为保证微蚀进行，需要在微蚀液中保证一定的双氧水和硫酸含量，即控制一定的铜离子浓度。拟建项目采用无损分离电解的方法对微蚀废液进行再生处理，降低微蚀废液中的铜离子，保证微蚀进行，并在再生液中通过添加和调节药剂，使之返回微蚀刻工序循环使用。



2.6 主要生产设备和特种设备

该项目生产所需主要生产设备详见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要生产设备一览表

序号	项目名称	设备名称	设备数量	备注
PCB 板生产厂房				
1	开料	锯板机	3 台	
		磨边机	5 台	
		电子裁切机	1 台	
		清洗机	3 台	清洗为超声波清洗。
		圆角机	4 台	
		烘箱	3 台	
2	内层	化学清洗前处理线	2 条	
		湿膜涂布机	2 台	
		自动贴膜机	2 台	
		显影蚀刻退膜线	2 条	在镀槽及水洗段设有吸水滚轮和风刀，为多级逆流漂洗。酸性蚀刻线 2 条
		二次元	1 条	
		隧道烤箱	2 台	
		PE-冲孔机	4 台	
		半自动曝光机	2 台	
		自动曝光机	2 台	
		自动光学扫描机	7 台	
		光学检板机	12 台	
3	棕化	棕化线	2 条	在棕化槽及水洗段设有吸水滚轮和风刀，为多级逆流漂洗。
4	层压	半固化片开料机	2 台	
		压机	5 台	
		热媒炉	2 台	电加热
		压机连接输送线	2 条	
		半固化片钻孔机	2 台	
		X-RAY 冲孔机	2 台	
		PP-冲孔机	2 台	
		热熔机	4 台	
		铆合机	4 台	
		铣边机	5 台	
5	钻孔	磨钻咀机	8 台	MDP5、MDP10
		机械钻机	120 台	
		孔位精度检测机	2 台	
		验孔机	2 台	
6	沉铜	沉铜线	3 条	
7	线路干膜	二次元	2 台	
		光绘机	2 台	
		AOI 扫描机	5 台	
		检修机	10 台	

		干膜前处理线	4 条	
		自动贴膜机	4 台	
		自动曝光机(平行光)	12 台	
8	电镀	一次镀铜线	3 条	
		二次镀铜、镀锡线	4 条	
		去膜碱蚀退锡线	3 条	
9	阻焊	化学清洗前处理线	3 条	
		半自动丝印机	24 台	
		隧道烘箱	5 条	
		自动曝光机	12 台	
		显影线	3 条	在显影槽及水洗段设有吸水滚轮和风刀，为多级逆流漂洗。
10	文字	喷印机	2 台	
		半自动丝印机	16 台	
		隧道烘箱	2 条	
		立式烘箱	6 台	电加热
11	表面处理	抗氧化（OSP）线	3 条	在镀槽及水洗段设有吸水滚轮和风刀，为多级逆流漂洗。
		自动收放板机	2 台	
12	外形加工	锣机	30 台	
		冲床	6 台	60T/80T
		切槽机	6 台	
		最终清洗机	4 台	水洗方式为加压水洗
13	电测试	飞针测试机	12 台	
		通用测试机（自动）	9 台	
		通用测试机（4 密度自动）	6 台	
		翘曲烘箱	6 台	
		专用机	12 台	
14	包装	真空包装机	6 台	
		打包机	3 台	
15	网房	机械式拉网机	2 台	
		连体式网版曝光机	2 台	
		多层网版烘箱	5 台	
16	蚀刻液回收	中转槽	12 个	
		膜电解槽	8 组	带控制柜、整流器
		离心机	2 台	
		萃取、反萃槽	2 组	
		电积槽	8 个	带控制柜、整流器
		微蚀液电积槽	4 个	带控制柜、整流器
		输送泵	16 台	

该项目生产所需特种设备详见表 2.7-2。

表 2.7-2 特种设备一览表

序	设备	规格型号	单	数	材	操作条件	安全附件	检测报告有
---	----	------	---	---	---	------	------	-------

						温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	锅炉	YOW-1458Q	台	1	组合件	280-300	0.7	导热油炉，具有电加热和天然气供热，配套安全阀	2025.08
2	空压储罐	P=0.8Mpa; V=2m ³	台	6	碳钢	常温	0.75	安全阀	2023.12
3	货运电梯	LTHX3000/ 0.5-VF	台	4	组合件	常温	常压	限重器、限速器	2025.09
4	叉车	CPC35	台	1	组合件	常温	常压		2025.06

2.7 公用工程

本项目在总平面及配套的公用工程中，供电、供水、供气等公用工程和整个生产布局方面统一布置。

2.7.1 供电工程

1、供电电源

本项目 10kVA 变配电间设置在 1#厂房 1 楼南侧配电房内，设置 3 台 SC(B)10-3150/10 干式变压器。项目采用两路电源供电，电源引自东江变电站、新圳变电站，电源进线采用 YJV₂₂-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至 1#厂房。

2、配电设置

各车间分别设置有低压配电柜及配电箱，高压配电间采用放射式对低压配电柜进行二次配电。变压器设置断电保护、过负荷保护等安全设施。低压配电系统采用 TN-S 接地型式。

3、继电保护

10KV 高压电源进线设带时限电流速断保护、过电流保护、低电压保护；变压器设电流速断保护、定时限过电流、过负荷保护、变压器本体温度保护；0.4KV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相及过载保护。

4、负荷等级

本项目二类用电负荷设备有：消防水泵、喷淋泵、排风除尘装置（90kW）、排烟装置、事故风机、GDS 有毒可燃气体报警系统、PLC 控制系统、视频监控系统、应急照明系统、火灾自动报警系统、废气处理装置一（引风机）为二类用电负荷，其余为三类用电负荷。其中应急照明配备内蓄电池组，自动火灾报警、气体检测报警、视频监控系统、仪表控制系统配备 UPS（20KW）不间断电源，本项目采用两路供电，引自东江变电站、新圳变电站，可满足项目二级用电负荷。

5、用电负荷计算

本工程总装机容量约为 3465kW、工作容量约为 2742kW。10kV 侧计算负荷有功功率约为 2089.28kW，视在功率约 2316.73kVA，补偿后功率因数 0.93。

表 2.7-3 项目用电负荷计算表

序号	名称	设备容量		需要系数 Kx	Cosθ	tanθ	计算负荷		
		安装容量	工作容量				有功功率	无功功率	视在功率
1	1#厂房	2845	2276.00	0.8	0.8	0.75	1820.80	1365.60	2276.00
6	水泵房	90	72.00	0.8	0.8	0.75	57.60	43.20	72.00
7	污水处理站	350	280.00	0.8	0.8	0.75	224.00	168.00	280.00
8	事故应急池	30	24.00	0.8	0.8	0.75	19.20	14.40	24.00
9	办公楼	80	48.00	0.6	0.8	0.75	28.80	21.60	36.00
11	宿舍楼	60	36.00	0.6	0.8	0.75	21.60	16.20	27.00
13	门卫 1	5	3.00	0.6	0.8	0.75	1.80	1.35	2.25
14	门卫 2	5	3.00	0.6	0.8	0.75	1.80	1.35	2.25
16	小计	3465	2742				2175.6	1631.70	2719.50
17	同期 0.95 系数						2066.82	1550.12	2583.53
18	电容补偿后				0.93	0.43	2066.82	888.73	2246.54
19	变压器损耗						22.46	112.33	
20	折算到 10Kv 侧						2089.28	1001.06	2316.73
21	负荷率	0.2451							

6、火灾报警系统

按照《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013，1#厂房内设置火灾自动报警系统。该系统由火灾报警控制器、区域显示器、消防控制设备、和火灾探测器等组成，并设置火灾应急广播和消防专用电话。火灾探测器的设

置必须符合国家现行有关标准、规范的规定，火灾报警控制器设置在有专人值班的消防控制室（厂区办公楼内）。报警系统应设置手动、自动切换功能，紧急情况下可进行手动操作。报警控制器接到信号后，立即启动消防控制设备并通过火灾应急广播发出消防报警。

5、可燃有毒气体检测报警系统

依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求，本项目针对锅炉房区域，在值班室内设置 GDS 气体报警控制器，并设置报警电话，在锅炉房内设置 2 台可燃气体报警装置，具体位置详见可燃气体探头布置图。

表 2.8.1-1 可燃有毒气体检测监视设施一览表

场所或装置	型号	数量	安装位置	危险介质
1#厂房的燃气锅炉间、天然气切断阀处	可燃气体检测	2	距释放源水平距离 5m, 高出释放源 0.6m 安装	天然气

注：厂房内油墨、甲醛在线量极少，且仅从仓库取出一次用量至厂房，一次投入生产线，因此，不设置固定式气体检测探头。配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪各两台（型号 SQJ-1A）。

2.7.2 给排水工程

一、给水系统

1、给水水源

本项目生产和生活用水均由龙南经济技术开发区市政给水管网供给。厂区供水水源由园区铺设的完善的给水管网供给，园区给水管径 DN300，水压 0.3Mpa。厂区内按要求铺设给水排水管网，厂区铺设 DN200 给水管。

2、生产、生活用水

本项目的生产及生活用水均由园区市政给水管网供给。其水量、水质均满足本项目生活、生产用水要求。生产用水主要是冲洗地坪、设备用水、冷却水等，生活用水主要为本项目厂区内生产工人及管理人员淋洗、洗涤及生活用水。

3、纯水系统

印制电路板在热压锅炉、溶液配制、实验室分析和部分清洗工序需要使

用纯水，所需纯水由 4 套纯水制备装置（1#厂房）供给，每套的设计产水能力为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，纯水制备采用 RO 反渗透+ 混床离子交换工艺。

二、排水系统

为了尽量减少对环境污染，达到国家污水排放要求，节约投资，本工程污水实行清污分流，根据排水来源及排水水质，排水划分为生产污水系统、生活污水和雨水系统。

（1）雨水排水

厂区雨水采用有组织排水系统，在厂区内单独设置雨水排水管网，经 401 污水处理站处理后达标排放。

（2）生活污水

厂区生活污水在厂区内单独设置排水管网，经化粪池预处理后排入污水处理站处理达到园区接收标准后，排入园区污水处理厂进一步处理。

（3）生产污水处理

本项目生产废水经 401 污水处理站处理后，达标外排。

（4）制纯水废水排水系统

纯水采用 RO 工艺制备，纯水制备过程中会产生纯水制备废水，纯水制备废水经 RO 处理后，清水外排，浓水经 401 污水处理站处理后外排。

（5）事故排水系统

厂区污水处理站底下设置一个 1200m^3 事故水池，用于收集事故废水和消防废水。当火灾发生进行消防，消防废水通过厂区雨水明沟，经阀门切换，收集至事故应急池，废水先经处理，待水质检测合格后达标后排放。

2.7.3 供热

本项目 101 1#厂房一楼贴邻设置锅炉间，设置 1 台型号为 LF1503H 的天然气管道导热油锅炉，额定热功率 1.2MW，额定工作压力 0.7MPa，额定进口油温度 280°C ，额定出口油温度 300°C ；用于层压工序的生产。

本项目天然气管道经过 101 1#厂房南侧靠近厂区围墙设置的调压箱，埋

地敷设至 101 1#厂房外，再架空敷设至用气点。

2.8 消防、安全设施

2.8.1 消防灭火系统

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）等有关规定，项目一次消防用水量最大的是 1#厂房（丙类）。

依据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 的要求，本项目在 101 1#厂房设置自动喷水灭火系统，厂房按照中危险 I 级，喷水强度 $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积 160m^2 ，计算流量为 $16\text{L}/\text{s}$ ，作用时间 1h。采用 68° 玻璃球喷头， $K=80$ ，最不利喷头水压 0.1Mpa 。自动喷淋给水主管由大楼喷淋主管引来。无吊顶区域采用上喷，吊顶区域采用上下喷。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.6.2 的规定，项目 1#厂房（丙类）室内、外消防给水，按火灾延续时间 3 小时计算。该项目消防水量最大的情况为 1#厂房（丙类）（建筑体积大于 50000m^3 ），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量 $40\text{L}/\text{s}$ ，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.5.2 条，室内消火栓用水量 $20\text{L}/\text{s}$ 。自动喷淋用水量为 57.6m^3 。一次消防用水量 $3 \times 3.6 \times (40+20) + 57.6 = 705.6\text{m}^3$ 。

项目一次最大消防用水量为 705.6m^3 。

在 1#厂房屋顶设置 301 消防水池，二座有效容积为 500m^3 水池，并能确保 705.6m^3 的消防水不被使用，可满足本项目消防需求。

消防泵房设置 2 台消防水泵（型号 XBD6/70-SLH，流量 $70\text{L}/\text{s}$ ，一用一备），可满足消防需求。

1、室外消防给水系统

本项目厂区设置 8 个室外消火栓，为湿式消火栓系统，消火栓的保护半径为 150m ，相邻消火栓间距不大于 120m 。室外消火栓距消防道路路边不宜

小于 0.5m，并不应大于 2m；室外消火栓距建筑外墙边缘不宜小于 5m。

2、室内消防栓给水系统

本项目采用 SN65 的室内消火栓，每个消火栓箱内配有消火栓（栓口直径为 65mm）1 只，消防水带（ $\phi 70$ 长度 25m）1 条，QZ19 水枪（喷嘴口径 19mm）1 只，消防启动按钮 1 个，指示灯 1 只，室内消火栓栓口的安装高度距地面 1.1m，出水方向与设置消火栓的墙面成 90°角或向下。

每个室内消火栓处均设有启泵按钮，门卫室二设有消防控制中心，消防水泵安装在综合水泵房内，火灾时，可实现三地控制启动消防水泵。

2021 年 9 月完成一期建设工程（1#厂房）消防验收（龙住建消备【2021】第 015 号），2022 年 1 月完成一期建设工程（办公楼、宿舍楼、污水处理站）消防验收（备案【2022】第 001 号）。

2.8.2 应急救援物资配置

根据国家标准《危险化学品单位应急救援物质配备要求》（GB30077-2013）、《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008），依据本建设项目的生产工艺以及安全操作、应急救援的要求，应急救援器材以及劳动防护用品的要求配备情况如下：

表 2.8.2-1 作业场所应急救援设施配置

序号	物资名称	技术要求或功能要求	数量	备注
1	正压式空气呼吸器	技术性能符合 GB/T 18664 要求	2 套	
2	化学品防护服	技术性能符合 AQ/T 6107 要求	每人 2 套	
3	气体浓度检测仪	检测气体浓度	2 台	根据作业场所的气体确定
4	手电筒		1 人 1 台	根据当班人数确定
5	对讲机		2 台	根据作业场所选择防护类型
6	急救箱或急救包	物资清单可参考 GBZ 1	3 包	
7	吸附材料	吸附泄漏的化学品	3	以工作介质理化性质确定具体物质，常用的吸附材料为沙土
8	洗消设施或清洗剂	洗消进入事故现场的工作人员	3	在工作地点配备
9	应急处置工具箱	工作箱内配备常用工具或专业处置工具	3	根据作业场所具体情况确定

表 2.8.2-2 应急救援人员个体防护装备配备标准

序号	物资名称	主要用途	配备	配备比	备注
----	------	------	----	-----	----

1	消防头盔	头部、面部及颈部的安全防护	1 顶/人	4: 1	
2	二级化学防护服	化学灾害现场作业时的身体防护	1 套/10 人	4: 1	1) 以值勤人员数量确定 2) 至少配备 2 套
3	一级化学防护服	重度化学灾害现场全身防护	*		
4	灭火防护服	灭火救援作业时的身体防护	1 套/人	3: 1	指挥员可选配消防指挥服
5	防静电内衣	可燃气体、粉尘、蒸汽等易燃易爆场所作业时的躯体内层防护	1 套/人	4: 1	
6	防化手套	手部及腕部防护	2 副/人		
7	防化靴	事故现场作业时的脚部和小腿部防护	1 双/人	4: 1	
8	安全腰带	登梯作业和逃生自救	1 跟/人	4: 1	
9	正压式空气呼吸器	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护	2 套		1) 以值勤人员数量确定 2) 备用瓶按照正压式空气呼吸器总量 1: 1 备份
10	佩戴式防爆照明灯	单人作业照明	1 个/人	5: 1	
11	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	1 根/人	4: 1	
12	消防腰斧	破拆和自救	1 把/人	5: 1	
<p>注 1: 表中备份比是指应急救援人员防护装备配备投入使用数量与备用数量之比 注 2 根据备份比计算的备份数量为非整数时应向上取整 注 3: 小型危险化学品单位应急救援人员可佩戴作业场所的个体防护装备, 不配备该表的装备。</p>					

2.8.3 建（构）筑物的防火安全距离

厂区内各单项建筑物的建筑构件燃烧性能和耐火极限均应满足相应的耐火等级的要求。

各单项建筑物的安全出口数量、安全疏散距离均符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求。

本项目各类建筑（构）物的火灾类别分别为乙丙丁类，耐火等级均为二级以上，各建筑（构）物之间的防火间距按规范要求应满足安全距离要求。具体见表 2.8-1:

表 2.8-1 主要建（构）筑物防火间距一览表

名称	相对位置	建构筑物名称	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	符合性	引用规范《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 条款
1#厂房 (丙类, 二级)	东面	围墙	9	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	西面	3#厂房 (预留, 丙类, 二级)	30	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	南面	2#厂房 (预留, 丙类, 二级)	20	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	北面	4#乙类仓库 (预留, 乙类, 二级)	21	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
污水处理站 (丁类, 二级)	东面	3#厂房 (预留, 丙类, 二级)	15	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	东面	办公楼 (民建, 二级)	69	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	西面	围墙	5	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	南面	实验楼 (预留, 民建, 二级)	30	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	北面	围墙	6	5	符合	GB50016-2014 3.4.12

2.8.4 消防车道

项目主要人流出入口设置在厂区北侧, 物流出入口设置在本次设计厂区的南侧。厂区道路采取环形布置形式, 以满足生产、运输及消防等的要求。主次干道宽度为 8.0~10.0m, 消防道路宽度大于 4.0m。道路转弯半径 9.0~12.0m。厂区道路, 采用城市型水泥混凝土路面。

2.8.5 防雷与接地

本项目中构建筑物均属三类防雷建筑, 采用屋面接闪带防直击雷。屋面接闪带网格不大于 20×20 (m) 或 24×16 (m)。利用钢立柱/结构柱作引下线, 自下而上可靠焊接形成电气通路, 并在顶部留出钢筋头以便与接闪带相连。下部利用钢立柱/结构柱基础主筋与基础圈梁内水平接地网接地体可靠焊接。屋顶上所有凸起的金属构筑物或管道等, 均与接闪带焊连接。

三类防雷建筑设专设引下线, 且不应少于 2 根, 并沿建筑物四周均匀对称布置, 其间距沿周长计算二类防雷建筑和三类防雷建筑分别不大于 18m 和 25m。在各专设引下线上距地面 2.7m 以下的导体用 1.2/50 μ s 冲击电压 100kV 的绝缘层隔离, 或用至少 3mm 厚的交联聚乙烯层隔离, 且距地 0.3~1.8m

处装设断接卡。

生产车间平行敷设的金属管道、构架、电缆穿线管净距小于 100mm，每隔 20m~30m 用金属线跨接，交叉净距小于 100mm 时亦要跨接。法兰、阀门等进行防静电接地。

为了防止雷击过电压、操作过电压，在各级配电系统中均设置过电压保护器和浪涌保护器。

本项目车间、电缆桥架、电缆穿管等均做接地保护。采用 TN-S 接地保护方式，接地极采用热镀锌角钢 L50×50×5，接地极水平间距应不小于 5 米。水平连接条采用热镀锌扁钢-40×4，水平连接条距外墙 3 米，埋深-0.8 米。防雷防静电接地及电气保护接地均连成一体，组成联合接地网，接地电阻不大于 10Ω，实测不满足要求补打接地极。所有设备上的电机均利用专用 PE 线作接地线。

2023 年 4 月 1 日经江西瑞天防雷检测有限公司检测合格，报告编号：1152022003 雷检字【2023】NC038，1152022003 雷检字【2023】NC039。

2.8.6 自动控制及仪表

根据工艺特征，生产控制采取就地与集中相结合的控制方案，对生产车间等重要的参数如温度、液位等信号现场或集中显示、数据采集、现场操作，

本项目主要采用就地与集中控制方式：压缩空气储罐、管道设置就地压力表，车间中转储罐设置液位计。

本工程化学清洗前处理线、显影蚀刻退膜线、棕化线、沉铜线、干膜前处理线、显影线均为成套设备，设备自带 PLC 自动控制系统，主要是对传输带的速度、物注流量等重要参数进行检测、报警、记录和联锁控制。

本工程 PLC 控制系统设在 401 办公楼内。

PLC 控制系统控制室设置操作控制室、机柜室等。其中操作控制室与机柜室在位置上都相邻设置；操作控制室和机柜室之间用玻璃隔开，并且地面使用防静电地板；控制室、机柜室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、

空调分开而自成系统；机柜室的布置，将接线柜（架）靠近信号电缆入口处，配电柜位于电源电缆入口处，电缆机柜的布置按信号的功能相对成排集中。在控制室内使用集中的通讯设备并安装室外天线，在正常操作时室内不使用步话机。PLC 控制系统控制室的进线采用架空进线方式，电缆从底部进入 PLC 设备，因采用活动地板可直接在基础地面或楼面上敷设。

2.8.7 应急照明及疏散

在生产厂房、仓库等建筑的主要出入口、通道、楼梯间疏散走道处设置应急照明及疏散指示标志。照明电压 220V，配电支线采用单相三线制，穿镀锌钢导管敷设。应急照明灯自带蓄电池，停电时自动启动应急照明，连续应急供电时间配电室、消防泵房不小于 180 分钟，其它区域不小于 30 分钟。疏散照明的出口标志灯和指向标志灯用蓄电池电源。

2.9 防排烟、通风

1、根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)，第 8.5.2 条规定，1#厂房内设机械防、排烟系统。厂房内任一点距排烟口不超过 30m，系统中各风机启动运行时电信号送至消防控制室。

2、事故排风：1#厂房共设置 15 台型号 HTF(A)-I-13 高温排烟双速风机，风量 74708m³/h，风压 600Pa，转速 960rpm，功率 18.5KW，风机进口处设置能自动关闭的 280℃排烟防火阀；事故排风次数按 12 次/小时设计。

3、事故补风：1#厂房设置 12 台型号 SWF(A)-I-10 高温排烟双速风机，风量 44054m³/h，风压 228Pa，转速 960rpm，功率 7.5KW；事故补风次数按 10 次/小时设计。

为满足防火、安全卫生要求，改善工人的操作条件，排除生产线散发的腐蚀有害物质，建筑采用自然通风和强制通风相结合的设计，及时换气和排除异味。车间合理设置门窗形成两侧对流的自然通风，在涉及易挥发有机气体和盐酸等酸雾放空管线设置尾气吸收装置，本项目在 1#厂房的网版房分别设置尾气处理装置。涉及易挥发的有机废气设备尾气管引入有机废气处理装

置。

2.10 安全生产管理

本项目采用营运总裁负责制，生产部、采购部、行政部、工艺工程部、设备服务部、设施服务部、品质部、安环部职能部门。生产车间下设车间主管、工程师、助理主管、技术员、组长、车间工艺工程师、设备维护员、检验员、仓管员等。

1、安全管理机构

该公司成立了安全生产委员会；

组长：乔涛

副组长：钟勇平

组 员：叶国申、牛庆山、王敬永

2、安全管理制度及操作规程

该公司制定了安全管理制度，包括：安全生产管理制度、安全生产责任制、特种设备管理制度、危险化学品安全管理制度、生产设施安全管理制度、安全生产费用投入保障制度、职业卫生管理制度、承包商管理制度、安全事故管理制度、安全生产奖惩制度、安全教育培训制度等；

安全操作规程包括：气焊工安全操作规程、电焊工安全操作规程、乙炔瓶使用安全操作规程、氧气瓶使用安全操作规程、电工安全操作规程、手持电动工具安全操作规程、危险化学品使用安全操作规程、劳动防护用品佩戴安全操作规程、使用强酸强碱安全操作规程、钳工维修（装配）安全操作规程、起重作业岗位安全操作规程、设备检修作业安全操作规程、动火作业安全操作规程、高处作业安全操作规程、临时用电作业安全操作规程、断路作业安全操作规程、进入受限空间作业安全操作规程、高温作业安全操作规程、职业安全卫生操作规程等

3、安全培训

本项目劳动定员为 300 人，其中管理及技术人员为 48 人。车间采用三班工作制。项目积极从各级人才市场上招聘本行业科技人才，重点招聘公司急需的大专院校毕业生人才，不断提高企业科技人员比例。

主要负责人已报名参加培训，专职安全员已取得安全管理资格证书。

该公司对生产等从业人员进行了公司、车间、班组三级培训，并只有培训合格的作业人员方可上岗。企业人员培训情况一览见表 2.12-1。

表 2.12-1 人员培训情况一览表

序号	姓名	工种	培训/签发机关	证书编号	换证日期
1	乔涛	主要负责人	南昌市青山湖区育安职业技能培训学校	411328198107070110	2026.04
2	钟勇平	安全管理人员	南昌市青山湖区育安职业技能培训学校	362128198302181428	2026.04
3	葛启顺	叉车工	广州市市场监督管理局	372922198707255410	2024.07
4	幸福生	焊接热切割作业	天长市应急管理局	T422432197704122511	2026.06
5	李伟	电工	合肥市应急管理局	T342422198410207650	2028.06
6	刘创成	电工	赣州市行政审批局	T612322197709242616	2026.12
7	刘国升	电工	赣州市行政审批局	T360727199601112632	2029.03
8	卢金跃	电工	赣州市行政审批局	T360726199701062218	2026.08
9	叶晓荣	电工	广东省应急管理厅	T360727198911162614	2028.11
10	施胤声	消防设施操作员	应急管理部消防救援局	420323199609140012	永久
11	王平	锅炉操作证	梅州市市场监督管理局	422123197607114912	2024.04

4、工伤保险

按《工伤保险条例》规定，该公司为员工购买了工伤、意外、医疗保险。

5、劳动定员和工作制度

6、日常安全管理

2021 年度该公司与各部门、车间、岗位及员工签订了安全生产工作责任状；对员工能进行三级安全教育，并经过了考试。日常安全管理部分建有台账，有账可查。

7、安全标识

(1) 厂区及厂房，凡可能危及人身安全时在醒目处均设置了安全标志。例如，“当心起重伤害”、“当心触电”、“当心机械伤害”、“当

“当心车辆伤害”、“进入现场必须戴安全帽”、“安全出口”、“禁止吸烟”、“必须戴防护眼镜”、“必须戴防护口罩”、“当心噪声”、“当心粉尘”、“当心毒物”等，厂房内外设置了车辆限速标志。

(2) 进出厂房、车间大门、生产现场、仓库限速 5km/h。

(3) 车间设置了“当心中毒”、“当心吊物”、“当心机械伤人”、等警告标志。

(4) 配电室、配电柜设置“当心触电”、变压器室设“高压危险”、“外人严禁进入”等警告标志。

(5) 职业卫生标识

对工作区及人员通道内等工作场所设置职业卫生标志，设置“注意防尘”、“噪声有害”、“当心中毒”、“注意高温”、“戴防毒口罩”、等指令标识。各工作场所根据具体危害设置相应的警示标识、指令标识。

在办公区设职业卫生公告栏，公布有关制度、职业病危害因素检测结果。

2.11 安全生产投入情况

本项目建设规模总投资为 150100 万元，建成后，可具备年产 120 万平方米 PCB 板能力。项目安全投入费用 3725 万元，占建设总投资额的 2.48%。已分别列入建筑、工艺、公用等工程费用之中，安全设施投资情况见下表 2.11-1。

表 2.11-1 建设项目中安全设施投资决算一览表

序号	类别	安全防护项目	经费概算（万人民币）	所占比例（%）
1	预防事故设施	检测、报警设施	671	18.0
2		安全防护设施	261	7.0
3		电气防爆设施	149	4.0
4		作业防护设施	447	12.0
5		安全警示标志	112	3.0
6	控制事故设施	泄压和止逆设施	37	1.0
7		紧急处理设施	186	5.0
8	减少事故影响设施	防止火灾蔓延设施	1267	34.0

9		灭火设施	447	12.0
10		应急救援设施	75	2.0
11		逃生避难设施	37	1.0
12		劳动保护	37	1.0
13	合计		3725	100%

2.12 安全生产试运行情况

公司于 2023 年 3 月初制定了试生产方案，开始试生产，在试生产期间，对建成的建设工程进一步进行了调试和效验，为了确保试生产顺利进行，安全运行。公司成立试生产领导小组，由厂长为组长，下设各专职组。各岗位的员工在公司内进行理论学习，包括生产工艺技术、设备结构特性等，根据同类项目的情况，制定并学习各岗位的操作规程。公司组织各部门对生产设备、公用工程、辅助工程，原材料供应等进行全面检查或复核，设备运行正常，生产安全设施及相关设备、设施运行良好，无任何安全事故。

3 主要危险、有害因素分析

3.1 危险有害因素产生的原因

吉布森（Gibson）和哈登（Haddan）等人认为：在能量转移和利用的过程中由于某种原因失去了对能量的控制，就会发生能量违背人的意愿不正常转移，使进行中的活动中止而发生事故。如果事故时意外释放的能量作用于人体，并且能量的作用超过人体的承受能力，则将造成人员伤害；如果意外释放的能量作用于设备、建筑物、物体等，并且能量的作用超过它们的承受能力，则将造成设备、建筑物、物体的损坏。事故发生时，在不正常转移能量作用下，人体（或结构）能否受到伤害（或损坏），以及伤害（或损坏）的严重程度如何，取决于作用于人体（或结构）的能量大小、能量的集中程度、人体（或结构）接触能量的部位、能量作用的时间和频率等。显然，作用于人体的能量越大、越集中，造成的伤害越严重；人的头部或内脏受到过量的能量作用时会有生命危险；能量作用的时间越长，造成的伤害越严重。

麦克法兰特（McFarrand）更是将人体自身看作一个能量系统，认为人的新陈代谢过程是个吸收、转换、消耗能量，与外界进行能量交换的过程；人进行生产、生活活动时消耗能量，当人体与外界的能量交换受到干扰时，即人体不能进行正常的新陈代谢时，人员将受到伤害，甚至死亡。在解释事故造成的人身伤害或财物损坏的机理时，他认为：“所有的伤害事故（或损坏事故）都是因为：①接触了超过机体组织（或结构）抵抗力的某种形式的过量的能量；②有机体与周围环境的正常能量交换受到了干扰（如窒息、淹溺等）。因而，各种形式的能量构成伤害的直接原因。”表 3.1-1 为人体受到超过其承受能力的各种形式能量作用时受伤害的情况；表 3.1-2 为人体与外界的能量交换受到干扰而发生伤害的情况。

表 3.1-1 能量类型与伤害

能量类型	产生的伤害	事故类型
机械能	刺伤、割伤、撕裂、挤压皮肤和肌肉、骨折、内部器官损伤。	物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、压力容器爆炸
热能	皮肤发炎、烧伤、烧焦、焚化、伤及全身	灼烫、火灾
电能	干扰神经—肌肉功能、电伤	触电
化学能	化学性皮炎、化学性灼伤、致癌、致遗传突变、致畸胎、急性中毒、窒息	中毒和窒息、火灾

表 3.1-2 干扰能量交换与伤害

影响能量交换类型	产生的伤害	事故类型
氧的利用	局部或全身生理损害	中毒和窒息
其他	局部或全身生理器官（冻伤、冻死）、热痉挛、热衰竭、热昏迷	

但也有些学者认为：事故是有害物质或能量意外释放到人体或物体上，并超过人体或物体的承受能力造成的。其实，有害物质也可以理解成具有化学能的物质，故与吉布森（Gibson）和哈登（Haddan）、麦克法兰特（McFarrand）观点是一致的。

3.2 危险有害因素分类

（1）依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 将危险和有害因素分为 4 大类，9 小类；

（2）依据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986，将危险和有害因素分为 20 类；

（3）依据《职业病危害因素分类目录》，将职业病危害因素分为 10 大类，115 种。

3.3 危险有害因素的识别与分析

3.3.1 危险化学品辨识

依据《危险化学品目录》（2022 年版），本项目生产过程中涉及的物料和成品中属于危险化学品的有：过硫酸钠、硫酸、氢氧化钠、盐酸、过氧化氢溶液（双氧水 35%）、高锰酸钾、甲醛（15%）、硝酸（10%）、氢硼

酸、氨水（28%）、油墨、次氯酸钠、天然气。其理化性质见下表：

序号	名称	CAS 号	危化品 序号	主要 危险性	类别		接触限值 (mg / m ³)			毒性
					火险性类别	危险性类别	MAC	PC-TWA	PC-STEL	
1	过硫酸钠	7775-27-1	858	5.1	乙	氧化性固体, 类别 3 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B 呼吸道致敏 物, 类别 1 皮肤致敏物, 类别 1 特异性靶器官毒性- 一次接触, 类别 3(呼吸道刺激)	未制 定标 准	未制 定标 准	未制 定标 准	III级, 中度
2	硫酸	7664-93-9	1302	8	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1	2	1	3	III 级, 中度
3	过氧化氢溶 液	7722-84-1	903	5.1	乙	氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性- 一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	未制 定标 准	未制 定标 准	未制 定标 准	III 级, 中度
4	油墨	/	2828	3	乙	易燃液体, 类别 3; 健康危害和 环境危害需根据组 分进行判 断。	未制 定标 准	未制 定标 准	未制 定标 准	III 级, 中度
5	盐酸	7647-01-0	2507	8	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1 特异性靶 器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性 危害, 类别 2	15	7.5	未制 定标 准	III、中 度
6	硝酸	7697-37-2	2285	5.1	乙	氧化性液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	5	10	未制 定标 准	III、中 度
7	氢氧化钠溶 液	1310-73-2	1669	8	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺 激, 类别 1	2	未制 定标 准	未制 定标 准	IV、轻 度
8	高锰酸钾	7722-64-7	813	5.1	甲	氧化性固体, 类别 2 危害水生环境-急性 危害, 类别 1 危害水生环境-长期	0.2	5	未制 定标 准	III、中 度

						危害, 类别 1				
9	天然气	8006-14-2	2123	2.3	甲	易燃气体, 类别 1 加压气体	未制定标准	未制定标准	未制定标准	III级, 中度
10	甲醛溶液 (15%)	50-00-0	1173	8	丙	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 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 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 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	3	1.2	3	III、中度
11	次氯酸钠溶液 [含有效氯 >5%]	7681-52-9	166	8	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 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	未制定标准	未制定标准	未制定标准	III、中度
12	氟硼酸	16872-11-0	771	8.1	戊	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	未制定标准	2.5	未制定标准	IV、轻度
13	氨水	1336-21-6	35	8.2	丁	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	未制定标准	未制定标准	未制定标准	III、中度

氨水

标 识	中文名:	氨水; 氢氧化铵
	英文名:	Ammonium hydroxide
	分子式:	H5NO
	分子量:	35.05
	CAS 号:	1336-21-6
	RTECS 号:	BQ9625000
	UN 编号:	2672
	危险货物编号:	82503
	危规号	35
理 化 性 质	外观与性状:	无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。
	主要用途:	用于制药工业, 纱罩业, 晒图, 农业施肥等。
	熔点:	无资料
	沸点:	无资料
	相对密度(水=1):	0.91 / -79℃
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	1.59 / 20℃
	溶解性:	溶于水、醇。
	临界温度(℃):	无资料
	临界压力(MPa):	11.20
	燃烧热(kJ/mol):	无资料
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	无资料
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无资料
	自燃温度(℃):	无资料
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。
	燃烧(分解)产物:	氨。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	酸类、铝、铜。
	灭火方法:	采用水、雾状水、砂土灭火。
包 装 与 储 运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	053

	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>属低毒类 LD50: 350mg / kg(大鼠经口) LC50:</p>
	健康危害:	<p>吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。</p>
急救	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。立即就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时，应该佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具（半面罩）。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服。
	手防护:	戴橡胶手套。
	其他:	<p>工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>
	泄漏处置:	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

盐酸

标识	中文名:	盐酸; 氢氯酸
	英文名:	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46

	CAS 号:	7647-01-0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1789 (溶液)
	危险货物编号:	81013
	危规号:	2507
理化性质	外观与性状:	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。
	主要用途:	重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点:	-114. 8 (纯)
	沸点:	108. 6 (20%)
	相对密度(水=1):	1. 20
	相对密度(空气=1):	1. 26
	饱和蒸汽压(kPa):	30. 66 / 21℃
	溶解性:	与水混溶, 溶于碱液。 UN1050 (无水的); UN2186 (冷冻)
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属, 放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物, 让火自行烧尽。在安全防爆距离	

		以外，使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高，罐体变色或有任何变形的迹象)，立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激，类别1B 严重眼损伤/眼刺激，类别1 特异性靶器官毒性—一次接触，类别3（呼吸道刺激） 危害水生环境—急性危害，类别 2
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。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。运输按规定路线行驶。 废弃：处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液-石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排入下水道。 包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。 ERG 指南：125(无水的)；157(溶液)；125(冷冻) ERG 指南分类：125：气体—腐蚀性的； 157：有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃 / 遇水反应的)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m ³ 苏联 MAC: 5mg / m ³ 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7. 5[上限值] ACGIH 5ppm, 7. 5mg / m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准 检测方法：硫氰酸汞比色法
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 900mg / kg(兔经口) LC50: 3124ppm 1 小时(大鼠吸入) 该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害:	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 IDLH: 50ppm 嗅阈: 6. 31ppm; 在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119. 附录 A, 临界值 50001b(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计) 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。
	食入:	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm: 装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。

	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置:		疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,禁止向泄漏物直接喷水,更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

天然气

标 识	中文名:	天然气; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子式:	
	分子量:	0
	CAS 号:	8006-14-2
	RTECS 号:	
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
	危规号	2123
理 化 性 质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料,可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物,亦是优良的燃料。
	熔点:	
	沸点:	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化)
	相对密度(空气=1):	
	饱和蒸汽压(kPa):	
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险	燃烧热(kJ/mol):	
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力:(100kPa): 6.8
	建规火险分级:	甲
	闪点(°C):	无资料
	自燃温度(°C):	引燃温度(°C): 482~632
	爆炸下限(V%):	5
爆炸上限(V%):	14	
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物,遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,	

性		遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、卤素。
	灭火方法:	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。
包装与储运	危险性类别:	易燃气体,类别 1 加压气体
	危险货物包装标志:	4
	包装类别:	II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放，储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准 前苏联 MAC: 未制订标准 美国 TLV—TWA: 未制订标准 美国 TLV—STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	
	健康危害:	急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触:	
	眼睛接触:	
	吸入:	脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入:	
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄漏物进入受限制的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。

硝酸

标识	中文名:	硝酸; 强水; 硝强水
	英文名:	Nitric acid
	分子式:	HNO3
	分子量:	63.01
	CAS 号:	7697-37-2
	RTECS 号:	QU5775000
	UN 编号:	2031
	危险货物编号:	81002
	危规号:	22285
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味。
	主要用途:	用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。
	熔点:	-42(无水)
	沸点:	86(无水)
	相对密度(水=1):	1.50(无水)
	相对密度(空气=1):	2.17
	饱和蒸汽压(kPa):	4.4 / 20℃
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。腐蚀绝大多数金属, 并释放出高度可燃的氢气。
	燃烧(分解)产物:	氧化氮。
	稳定性:	稳定
聚合危害:	不能出现	
禁忌物:	强还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。	
灭火方法:	砂土、二氧化碳、雾状水、火场周围可用的灭火介质。。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。	
包	危险性类别:	氧化性液体, 类别 3

装与储运		皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。</p> <p>废弃:处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。中和后,用安全掩埋法处置。</p> <p>包装方法:螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外木板箱;耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。</p> <p>ERG ID: UN1760(40%酸); UN2031(大于 40%酸); UN2032(发烟硝酸)</p> <p>ERG 指南: 154(40%酸); 157(大于 40%的酸和烟雾)</p> <p>ERG 指南分类: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃 / 遇水反应的)</p> <p>RTECS 号: QU5775000(到 70%); QU5900000(高于 70%)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准</p> <p>苏联 MAC: 2mg / m3</p> <p>美国 TWA: OSHA 2ppm, 5mg / m3; ACGIH 2ppm, 5mg / m3</p> <p>美国 STEL: ACGIH 4ppm, 10mg / m3</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>IDLH: 25ppm; 65. 5mg / m3</p> <p>嗅阈: 0. 267ppm</p> <p>OSHA: 表 Z-1 空气污染物</p> <p>OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值(舛. 5% 的重量浓度或大于 94. 5%); 5001b (226. 8kz)</p> <p>NIOSH 标准文件: NIOSH 76-141</p>
	健康危害:	其蒸气有刺激作用,引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症,皮肤接触引起灼伤。口服硝酸,引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡;严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤,就医治疗。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用力对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 25ppm: 连续供气式呼吸器、装药剂盒的全面罩呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面、罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
其他:	工作后,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后再用。保持良好的	

		卫生习惯。
	泄漏处置：	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。将地面洒上苏打灰，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

氢氧化钠

标 识	中文名：	氢氧化钠；烧碱；火碱；苛性钠
	英文名：	Sodium hydroxide；Caustic soda
	分子式：	NaOH
	分子量：	40.01
	CAS 号：	1310-73-2
	RTECS 号：	WB4900000
	UN 编号：	1823 固体；1824 溶液
	危险货物编号：	82001
	危规号：	1669
理 化 性 质	外观与性状：	白色不透明固体，易潮解。
	主要用途：	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。
	熔点：	318.4
	沸点：	1390
	相对密度(水=1)：	2.12
	相对密度(空气=1)：	无资料
	饱和蒸汽压(kPa)：	0.13 / 739℃
	溶解性：	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件：	接触潮湿空气。
	燃烧性：	不燃
	建规火险分级：	丁
	闪点(℃)：	无意义
	自燃温度(℃)：	无意义
	爆炸下限(V%)：	无意义
	爆炸上限(V%)：	无意义
	危险特性：	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。具有强腐蚀性。
	燃烧(分解)产物：	可能产生有害的毒性烟雾。
稳定性：	稳定	

	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
包 装 与 储 运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、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。 废弃:处置前参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后,排入下水道。高浓度对水生生物有害。 包装方法:小开口塑料桶;塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 0.5mg/m ³ 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA 2mg/m ³ ; ACGIH 2mg/m ³ [上限值] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	IDLH: 10mg/m ³ 嗅阈: 未被列出; 在 2mg/m ³ 时有黏膜刺激 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 NIOSH 标准文件: NIOSH 76-105
	健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔;皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。
急 救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤,就医治疗。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口,口服稀释的醋或柠檬汁,就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作。
	呼吸系统防护:	必要时佩戴防毒口罩。NIOSH/OSHA 10mg/m ³ : 连续供气式呼吸器、高效滤层防微粒全面罩呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生: 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

施	
泄漏处置:	隔离泄漏污染区,周围设警告标志,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,用洁清的铲子收集于干燥洁净有盖的容器中,以少量加入木量水中,调节至中性,再放入废水系统。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入库水系统。如大量泄漏,收集回收或无害处理后废弃。

硫酸

标识	中文名:	硫酸; 磺水; 磺
	英文名:	Sulfuricacid
	分子式:	H2SO4
	分子量:	98.08
	CAS 号:	7664-93-9
	RTECS 号:	WS5600000
	UN 编号:	1830
	危险货物编号:	81007
	危规号:	1302
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明油状液体,无臭。
	主要用途:	用于生产化学肥料,在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。
	熔点:	10.5
	沸点:	330.0
	相对密度(水=1):	1.83
	相对密度(空气=1):	3.4
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 145.8℃
	溶解性:	与水混溶。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险性	燃烧热(kj/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	乙
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
危险特性:	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。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 2 特殊危险: 与水反应	
燃烧(分解)产物:	氧化硫。	

	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。
	灭火方法:	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。
包装与储运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	I
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物,碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 ERG 指南: 137 ERG 指南分类: 遇水反应性物质—腐蚀性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 2mg / m ³ 苏联 MAC: 1mg [H ⁺] / m ³ 美国 TWA: ACGIH1mg / m ³ 美国 STEL: ACGIH3mg / m ³
	侵入途径:	吸入食入
	毒性:	属中等毒类 LD50: 2140mg / kg (大鼠经口) LC50: 510mg / m ³ 2 小时 (大鼠吸入); 320mg / m ³ 2 小时 (小鼠吸入)
	健康危害:	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊,以致失明;引起呼吸道刺激症状,重者发生呼吸困难和肺水肿;高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。对少量皮肤接触,避免将物质播散面积扩大。在医生指导下擦去皮肤已凝固的熔融物。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐。立即就医。
防护	工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 比照硫酸 25mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、动力驱动装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的空气

措 施		净化呼吸器。50mg / m3：装防酸滤毒盒带高效微粒滤层的全面罩呼吸器、装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。80mg / m3：供气式正压全面罩呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域，或处于立即危及生命或健康的状况：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生：装滤毒盒防酸性气体且有高效微粒滤层的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护：	戴橡皮手套。
	其他：	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息： 防止水污染法：款 307 主要污染物、款 313 主要化学物或款 401. 15 毒性物。 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法：款 302 极端有害物质，临界规划值(TPQ) 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 454kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R，最低应报告浓度 0. 1%。</p>

次氯酸钠

标 识	中文名：	次氯酸钠溶液
	英文名：	Sodiumhypochloritesolution
	分子式：	NaClO
	分子量：	74. 44
	CAS 号：	7681-52-9
	RTECS 号：	NH3486300
	UN 编号：	1791
	危险货物编号：	83501
	危规号：	166
理 化 性 质	外观与性状：	微黄色溶液，有似氯气的气味。
	主要用途：	用于水的净化，以及作消毒剂、纸浆漂白等，医药工业中用制氯胺等。
	熔点：	-6
	沸点：	102. 2
	相对密度(水=1)：	1. 10
	相对密度(空气=1)：	无资料

	饱和蒸汽压(kPa):	无资料
	溶解性:	溶于水。
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。
	燃烧(分解)产物:	氯化物。
	稳定性:	不稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类。
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。
包 装 与 储 运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。应与还原剂、易燃、可燃物,酸类、碱类等分开存放。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。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收
	毒性:	LD50: 5800mg / kg(小鼠经口) LC50:
	健康危害:	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒,亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人,手掌大量出汗,指甲变薄,毛发脱落。
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用大量流动清水彻底冲洗。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者给饮大量温水,催吐,就医。
防	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。

措 施	呼吸系统防护:	高浓度环境中, 应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后转移到安全场所。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

高锰酸钾

标 识	中文名:	高锰酸钾; 灰锰氧; 过锰酸钾
	英文名:	Potassiumpermanganate
	分子式:	KMnO4
	分子量:	158.03
	CAS 号:	7722-64-7
	RTECS 号:	SD6475000
	UN 编号:	1490
	危险货物编号:	51048
	危规号:	813
理 化 性 质	外观与性状:	深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽。无臭。
	主要用途:	用于有机合成、油脂工业、氧化、医药、消毒等。
	熔点:	无资料
	沸点:	无资料
	相对密度(水=1):	2.7
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	无资料变脆点(°C): -70
	溶解性:	溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸。
	临界温度(°C):	分解温度(°C): 240
	临界压力(MPa):	软化点(°C): 120~125
	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	燃 烧 爆 炸 危	避免接触的条件:
燃烧性:		助燃
建规火险分级:		乙
闪点(°C):		无意义
自燃温度(°C):		无意义
爆炸下限(V%):		无意义
爆炸上限(V%):		无意义

危险性	危险特性:	具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。遇甘油立即分解而强烈燃烧。 易燃性(红色): 0 反应活性(黄色): 0 特殊危险: 氧化剂
	燃烧(分解)产物:	氧化钾、氧化锰。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强还原剂、活性金属粉末、硫、铝、锌、铜和它们的合金、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。
包装与储运	危险性类别:	氧化性固体, 类别 2 危害水生环境-急性危害, 类别 1 危害水生环境-长期危害, 类别 1
	危险货物包装标志:	11
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。注意防潮和雨水浸入。保持容器密封。应与易燃、可燃物, 还原剂、硫、磷、铵化合物、金属粉末等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。 ERG 指南: 140 ERG 指南分类: 氧化剂
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 0. 2mg[MnO2] / m3 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH5mg[Mn] / m3 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收
	毒性:	LD50: 1090mg / kg(大鼠经口) LC50:
	健康危害:	吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内, 刺激结膜, 重者致灼伤。刺激皮肤, 浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性。口服腐蚀口腔和消化道, 出现口内烧灼感、上腹痛、恶心、呕吐、口咽肿胀等。口服剂量大者, 口腔粘膜肿胀糜烂、剧烈腹痛、呕吐、便血、休克, 最后死于循环衰竭。 IDLH: 500mg / m3(以锰计) 健康危害(蓝色): 1
急救	皮肤接触:	立即脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗 15 分钟。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难, 给予吸氧。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防	工程控制:	生产过程密闭, 加强通风。

护 措 施	呼吸系统防护:	作业工人应戴口罩。NIOSH / OSHA 的比照锰 10mg / m ³ : 专用口罩和口鼻罩以外的防尘防烟雾呼吸器(如无烟尘)、供气式呼吸器。25mg / m ³ : 连续供气式呼吸器、动力驱动带烟尘过滤层的空气净化呼吸器(如无烟尘)。50mg / m ³ : 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、面罩紧贴面部的连续供气呼吸器、动力驱动带高效滤层面罩紧贴面部的空气净化呼吸器、自携式呼吸器、全面罩呼吸器。500mg / m ³ : 正压供气式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 高效滤层防微粒全面罩呼吸器、自携式逃生呼吸器。逃生: 装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	<p>隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集加入水中(3%), 用硫酸调节 pH 值至 2, 再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠, 待反应完后废弃。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。</p> <p>环境信息: 防止水污染法: 款 311 有害物质应报告量主要化学物(同 CERCLA)。 应急计划和社区知情权法: 款 304 应报告量 45. 4kg。</p>

过硫酸钠

标 识	中文名:	氟硼酸; 硼氟酸
	英文名:	Fluoroboricacid; Borofiuoricacid
	分子式:	HBF ₄
	分子量:	87. 81
	CAS 号:	16872-11-0
	RTECS 号:	ED2685000
	UN 编号:	1775
	危险货物编号:	81026
	危规号:	771
理 化 性 质	外观与性状:	无色透明液体。
	主要用途:	铅锡电镀时作导电液, 也用作触媒、金属表面活性剂。
	熔点:	无资料
	沸点:	130(48%)
	相对密度(水=1):	1. 84(48%)
	相对密度(空气=1):	3. 0
	饱和蒸汽压(kPa):	0. 67 / 20℃
	溶解性:	与水混溶, 可混溶于醇。
	临界温度(℃):	
临界压力(MPa):		
燃烧热(kj/mol):	无意义	
燃	避免接触的条件:	

烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	遇 H 发泡剂立即燃烧。受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。
	燃烧(分解)产物:	氟化氢、氧化硼。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强碱。
	灭火方法:	砂土、二氧化碳。
包 装 与 储 运	危险性类别:	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。保持容器密封。应与卤素(氟、氯、溴)、碱类、易燃、可燃物, 食用化工原料等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。
毒 性 危 害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: OSHA2. 5mg[F] / m3 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入食入经皮吸收
	毒性:	
	健康危害:	吸入、摄入或经皮肤吸收对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。吸入可因咽喉、支气管的痉挛、水肿、炎症, 化学性肺炎、肺水肿而致死。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。
急 救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 按酸灼伤处理。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
防 护 措 施	工程控制:	密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔; 紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。

泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
-------	---

乙二醇丁醚

标 识	中文名:	乙二醇丁醚
	英文名:	Ethylene glycol monobutyl ether
	分子式:	C6H14O2
	分子量:	118.17
	CAS 号:	111-76-2
	RTECS 号:	KJ8575000
	UN 编号:	2369
	危险货物编号:	61592
	危规号:	249
理 化 性 质	外观与性状:	无色液体，略有气味。
	主要用途:	用作溶剂和测定铁、钼的试剂。
	熔点:	-74.8
	沸点:	170.2
	相对密度(水=1):	0.90
	相对密度(空气=1):	4.07
	饱和蒸汽压(kPa):	40.00 / 140℃
	溶解性:	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	接触空气。
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	丙
	闪点(℃):	71(0. C)
	自燃温度(℃):	244
	爆炸下限(V%):	1.1(170℃)
	爆炸上限(V%):	10.6(180℃)
	危险特性:	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。
	稳定性:	稳定
包 装	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	强氧化剂、强酸、酰基氯、酸酐、卤素。
	灭火方法:	干粉、泡沫、二氧化碳、砂土。
	危险性类别:	急性毒性-经皮,类别 3 急性毒性-吸入,类别 2

与储运		皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2
	危险货物包装标志:	15
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装要求密封, 不可与空气接触。不宜大量或久存。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。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。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: ACGIH 25 ppm, 121mg / m3[皮] 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	属低毒类 LD50: 2500 mg / kg(大鼠经口); 1200 mg/kg(小鼠经口) LC50:
	健康危害:	吸入本品蒸气后, 导致呼吸道刺激及肝肾损害。蒸气对眼有刺激性。皮肤接触可致皮炎。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。
	食入:	误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。
防护措施	工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	高浓度蒸气接触可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收, 收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的废水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

甲醛

识	中文名:	甲醛; 福尔马林; 福美林
	英文名:	Formaldehyde
	分子式:	CH2O
	分子量:	30.03
	CAS 号:	50-00-0
	RTECS 号:	LP8925000

	UN 编号:	1198 易燃液体
	危险货物编号:	83012
	危规号:	1173
理化性质	外观与性状:	无色, 具有刺激性和窒息性的气体, 商品为其水溶液。
	主要用途:	是一种重要的有机原料, 也是炸药、染料、医药、农药的原料, 也作杀菌剂、消毒剂等。
	熔点:	-92
	沸点:	-19. 4
	相对密度(水=1):	0. 82
	相对密度(空气=1):	1. 07
	饱和蒸汽压(kPa):	13. 33 / -57. 3℃
	溶解性:	易溶于水, 溶于乙醇等大多数有机溶剂。 UN2209(溶液)
	临界温度(℃):	137. 2
	临界压力(MPa):	6. 81
	燃烧热(kj/mol):	2345. 0
	燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:
燃烧性:		易燃
建规火险分级:		甲
闪点(℃):		50(37%)
自燃温度(℃):		430
爆炸下限(V%):		7. 0
爆炸上限(V%):		73. 0
危险特性:		其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。除非得到正确抑制(抑制剂通常为甲醇), 否则会发生聚合。
燃烧(分解)产物:		一氧化碳、二氧化碳。
稳定性:		稳定
聚合危害:		能发生
禁忌物:	强氧化剂、强酸、强碱。	
	灭火方法:	雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。蒸气比空气重, 易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处, 遇点火源着火, 并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别:	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 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 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 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激)

		危害水生环境-急性危害,类别 2
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	III
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。通常运输其 30%~40%的水溶液或 15%以下的甲醇溶液。 ERG 指南: 132 ERG 指南分类: 易燃液体-腐蚀性的
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 3mg / m3 苏联 MAC: 0. 5mg / m3 美国 TWA: OSHA 3ppm; ACGIH(1ppm), (1. 2mg / m3) 美国 STEL: ACGIH(2. 5ppm), (3. 0mg / m3)
	侵入途径:	吸入 食入 经皮吸收
	毒性:	LD50: 800mg / kg(大鼠经口); 270mg / kg(兔经皮) LC50: 590mg / m3(大鼠吸入)
	健康危害:	本品对粘膜。上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气,引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎;重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用;浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道,可致死。慢性影响:长期低浓度接触甲醛蒸气,可出现头痛、头晕、乏力、两侧不对称感觉障碍和排汗过盛以及视力障碍。本品能抑制汗腺分泌,长期接触可致皮肤干燥皴裂。 IARC 评价: 2A 组,可疑人类致癌物;人类证据有限;动物证据充分 NTP: 可疑人类致癌物 IDLH: 20ppm; 潜在人类致癌物 嗅阈: 0. 871ppm; 气味不能可靠指示蒸气毒性大小 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 OSHA: 表 Z-2 空气污染物 OSHA 特别管理的物质: 29CFR1910. 1048。 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 临界值: 10001b(4536kg)
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,用肥皂水及清水彻底冲洗。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸,可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。
	食入:	患者清醒时立即漱口,洗胃。就医。
防护措施	工程控制:	严加密闭,提供充分的局部排风。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气时,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防化学品手套。
	其他:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,彻底清洗。注意个人清洁卫生。进行就业前和定期的体检。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。

泄漏处置：	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。用沙土或其它不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。</p> <p>NFPA 危险分类： 健康危害(蓝色)：3 易燃性(红色)：4 反应活性(黄色)：0 溶液(不含甲醇的 37%溶液；含甲醇 37%或 15%的溶液) 健康危害(蓝色)：3 易燃性(红色)：2 反应活性(黄色)：0 闪点：(不含甲醇的 37%溶液)85℃闭杯；(含甲醇的 15%溶液)50℃开杯 自然温度：430℃(溶液)；300℃(气体)</p> <p>环境信息： 防止空气污染法：防事故泄漏 / 可燃物(款 112(r)表 3)，临界值(TQ) 6810kg。 防止水污染法：款 311 有害物质应报告量 主要化学物(同 CERCLA)。 EPA 有害废物代码：U122。 资源保护和回收法：款 261，有毒物或无其他规定。 应急计划和社区知情权法：款 302 极端有害物质，临界规划值(TPQ) 227kg。 应急计划和社区知情权法：款 304 应报告量 45.4kg。 应急计划和社区知情权法：款 313 表 R 最低应报告浓度 0.1%。 加州建议 65：甲醛气体为致癌物。 有毒物质控制法：40CFR716.120(d)1。</p>
-------	---

油墨

标 识	中文名：	饱和树脂类油墨涂料，低 VOC 聚酯树脂类油墨涂料
	英文名：	
	分子式：	
	分子量：	
	CAS 号：	
	RTECS 号：	
	UN 编号：	1133
	危险货物编号：	32196
	危规号：	2828
理 化 性 质	外观与性状：	液体，灰色，轻微的气味。
	主要用途：	印刷油墨
	熔点：	
	沸点：	
	相对密度(水=1)：	
	相对密度(空气=1)：	
	饱和蒸汽压(kPa)：	
	溶解性：	可溶于水。
	临界温度(℃)：	
	临界压力(MPa)：	
燃烧热(kj/mol)：		

燃 烧 爆 炸 危 险 性	避免接触的条件:	
	燃烧性:	可燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	47°C
	自燃温度(°C):	
	爆炸下限(V%):	
	爆炸上限(V%):	
	危险特性:	与空气能形成爆炸性混合物。与强腐蚀剂和强氧化剂接触发生剧烈反应。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。在高温下,能腐蚀金属铝。 反应活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳, 二氧化碳
	稳定性:	正常的条件下,物质是稳定的。
	聚合危害:	
	禁忌物:	
	灭火方法:	蒸气比空气重,易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处,遇点火源着火,并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。使用干粉、泡沫、二氧化碳灭火。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高,罐体变色或有任何变形的迹象),立即撤离到安全区域。
包 装 与 储 运	危险性类别:	易燃液体,类别 2
	危险货物包装标志:	易燃液体
	包装类别:	III
	储运注意事项:	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。严禁与酸类、碱类、强氧化剂和食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋,防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
毒 性 危 害	接触限值:	
	侵入途径:	
	毒性:	LD50 (经口,大鼠)LD50 (Oral, Rat) : 4.3g/kg LC50 (吸入,大鼠)LC50 (Inhalation, Rat): 29g/L, 4h
	健康危害:	
急 救	皮肤接触:	用水清洗皮肤。如果疼痛或发红仍然存在,请就医。
	眼睛接触:	立即用大量的水冲洗眼睛至少 15 分钟,睁开眼睛。如果可能的话取出隐形眼镜获得医疗照顾。
	吸入:	避免暴露,注意避免吸入蒸汽。保持温暖的休息。如果症状出现,请就医。
	食入:	催吐。如果症状出现或大量摄入,请就医。意外摄取的水平高到足以危害健康的可能性不大。
防	工程控制:	
	呼吸系统防护:	使用合适的呼吸保护装置。
	眼睛防护:	据报告属可引起眼睛刺激或损伤的物质,需眼部防护。
	防护服:	标准工作服和安全靴用于正常处理和使用。

措施	手防护:	
	其他:	在处理化学产品后, 进食前, 抽烟、入厕前和结束工作后请洗手、手臂和脸。
	泄漏处置:	<p>少量泄漏: 如果安全可以蒸发, 或者用土、沙或者其他惰性物质吸收, 然后转移到合适的容器中进行回收或者处理。彻底通风污染区域。</p> <p>大量泄漏: 堤坝已被后续处理。紧急情况下联系主管当局。</p>

双氧水

标识	中文名:	过氧化氢; 双氧水
	英文名:	Hydrogen peroxide
	分子式:	H ₂ O ₂
	分子量:	34.01
	CAS 号:	7722-84-1
	RTECS 号:	MX0899000
	UN 编号:	2015
	危险货物编号:	51001
	危规号:	903
理化性质	外观与性状:	无色透明液体, 有微弱的特殊气味。
	主要用途:	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。 UN2984 (8%~20%溶液) UN2014 (20%~52%溶液) UN2015 (>52%溶液)
	熔点:	-2(无水)
	沸点:	158(无水)
	相对密度(水=1):	1.46(无水)
	相对密度(空气=1):	无资料
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13 / 15.3℃
	溶解性:	溶于水、醇、醚, 不溶于石油醚、苯。
	临界温度(℃):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	受热。
	燃烧性:	助燃
	建规火险分级:	甲
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
爆炸上限(V%):	无意义	

危险性	危险特性:	<p>受热或遇有机物易分解放出氧气。当加热到 100℃ 上时, 开始急剧分解。遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末等会发生剧烈的化学反应, 甚至爆炸。若遇高热可发生剧烈分解, 引起容器破裂或爆炸事故。</p> <p>易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 3 特别危险: 氧化剂</p>
	燃烧(分解)产物:	氧气、水。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
	灭火方法:	雾状水、干粉、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触, 立即撤离现场, 隔离器具, 对人员彻底清污。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路, 通知有潜在水体污染的下游用户, 通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。
包装与储运	危险性类别:	<p>(1) 含量 ≥ 60% 氧化性液体, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)</p> <p>(2) 20% ≤ 含量 < 60% 氧化性液体, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)</p> <p>(2) 8% ≤ 含量 < 20% 氧化性液体, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)</p>
	危险货物包装标志:	11; 41
	包装类别:	I
	储运注意事项:	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物, 还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。</p> <p>ERG 指南: 140(8%~20%溶液); 140(20%~52%溶液); 143(>52%溶液) ERG 指南分类: 140: 氧化剂 143: 氧化剂(不稳定的)</p>
毒性危害	接触限值:	<p>中国 MAC: 未制定标准 苏联 MAC: 未制定标准 美国 TWA: 未制定标准 美国 STEL: 未制定标准</p>
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	<p>IARC 评价: 3 组, 未分类物质; 无人类资料; 动物证据有限 IDLH: 75ppm 嗅阈: 气味不能可靠指示蒸气毒性大小; 高浓度有刺激性 OSHA 表 Z-1 空气污染物: 浓度 > 52% OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119, 附录 A, 临界值: 75001b(3402kg)(52%的质量浓度或大于 52%)</p>

	健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。 健康危害(蓝色): 2
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着,立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识,注意自身防护。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难,给予吸氧。
	食入:	误服者立即漱口,给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。 NIOSH/OSHA 10ppm: 供气式呼吸器。 25ppm: 连续供气式呼吸器。 50ppm: 自携式呼吸器、全面罩呼吸器。 75ppm: 供气式正压全面罩呼吸器。 应急或有计划进入浓度未知区域,或处于立即危及生命或健康的状况:自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生:装滤毒盒的空气净化式呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿相应的防护服。
	手防护:	戴防护手套。
	其他:	工作现场严禁吸烟。工作后,淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触,不要直接接触泄漏物,在确保安全情况下堵漏。喷雾状水,减少蒸发。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收,收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。 环境信息: 应急计划和社区知情权法: 款 302 极端有害物质, 临界规划值 (TPQ) 454kg。 应急计划和社区知情权法: 款 304 应报告量 454kg。

3.3.2 易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 703 号）的规定，项目涉及的硫酸、盐酸、高锰酸钾属于第三类易制毒化学品。

3.3.3 剧毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录 2022 版》进行辨识，本项目不涉及剧毒化学品。

3.3.4 监控化学品的辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号)、《各类监控化学品名录》（工信部令第 52 号）的规定，对本项目使用或生产的危险化学品进行监控化学品辨识，监控化学品是指下列各类化学品：

第一类：可作为化学武器的化学品；

第二类：可作为生产化学武器前体的化学品；

第三类：可作为生产化学武器主要原料的化学品；

第四类：除炸药和纯碳氢化合物外的特定有机化学品。

本项目不涉及第一类、第二类、第三类监控化学品。

3.3.5 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，经辨识，本项目涉及到的双氧水、硝酸、高锰酸钾等属于易制爆化学品。建设单位应根据有关文件的要求进行申报登记，并根据文件的要求进行管理。

3.3.6 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部四部门【2020】第一号公告）的规定；本项目不涉及特别管控的危险化学品。

3.3.7 高毒化学品的辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）的规定，本项目中甲醛属于高毒的物品。

3.3.8 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，本项目生产不涉及重点监管的危险化工工艺。

3.3.9 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，对照《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》对项目涉及的危险化学品进行辨识，本项目涉及的物料中天然气属于重点监管的危险化学品。

3.4 重大危险源辨识与分级

3.4.1 重大危险源定义

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品数量等于或超过临界量的单元就构成重大危险源。单元分生产单元和储存单元，其中生产单元为危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

危险化学品的纯物质及其混合物应按 GB3000.2、GB3000.3、GB3000.4、GB3000.5、GB3000.7、GB3000.8、GB3000.9、GB3000.10、GB3000.11、GB3000.12、GB3000.13、GB3000.14、GB3000.15、GB3000.16、GB3000.18 的规定进行分类。危险化学品重大危险源可分为生产单元危险品重大危险源和储存单元危险化学品重大危险源。

其中，临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源规定的最小数量。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元和储存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危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

A 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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。

B 生产单元、储存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),则定义为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中 q_1, q_2, \dots, q_n -每种危险化学品实际存放量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n -与各危险化学品相对应的临界量，t。

3.4.2 危险化学品重大危险源辨识

一、单元界定

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。

本次设计范围中涉及重大危险源辨识的单元包括：101 1#厂房，危险化学品储存在租赁仓库内，不纳入本次设计范围。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，本次设计范围各场所重大危险源辨识的单元划分如下：

表 3.5.1-1 重大危险源辨识单元划分一览表

序号	辨识单元	单元火灾类别	单元类别
1	101 1#厂房	丙类	生产单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，本项目涉及重大危险源辨识范围的危险化学品包括：过硫酸钠、过氧化氢溶液[35%]、

油墨、69%硝酸、高锰酸钾、天然气（锅炉燃料）废气等。天然气作为燃料燃烧，其在线量忽略不计。

本项目危险化学品重大危险源计算见下表：

表 3.4-1 重大危险源辨识表

重大危险源辨识单元	单元类别	涉及的辨识范围内的危化品	危险性分类依据	在线量/储存量 (t)
101 1#厂房 (丙类)	生产单元	过硫酸钠（原料，固体）	氧化性固体，类别 3	1
		27.5%双氧水（原料、液体）	氧化性液体，类别 2	0.8
		油墨	易燃液体，类别 3； W5.4	1.5
		69%硝酸（原料、液体）	氧化性液体，类别 3	0.7
		高锰酸钾（原料、固体）	氧化性固体，类别 2	0.065
		天然气（燃料、气体）	易燃气体，类别 1	极少量，忽略

表 3.4-2 1#厂房重大危险源辨识表

辨识单元	危险化学品名称	危险性分类	临界量 (吨)	单元在线量(吨)	$\Sigma q/Q$
101 1#厂房 (丙类) 生产单元	过硫酸钠	氧化性固体，类别 3	200	0.015	$\Sigma q/Q=0.003804 < 1$ 未构成重大危险源
	27.5%双氧水	氧化性液体，类别 2	200	0.025	
	油墨	易燃液体，类别 3； W5.4	5000	0.02	
	69%硝酸	氧化性液体，类别 3	200	0.7	
	高锰酸钾	氧化性固体，类别 2	200	0.02	
	天然气	易燃气体，类别 1	50	极少量，忽略	

根据计算结果，本项目不构成危险化学品重大危险源，故不需要进行危险化学品重大危险源分级。

3.5 自然环境的危险有害因素分析

自然灾害事故的特点是发生的突然，而且后果严重，波及面大。本工程存在的自然危害有：地震、雷电袭击等。

3.5.1 雷击

雷电危害是多方面的，但从其破坏因素分析，可归纳为三类：

(1) 电性质的破坏、热性质的破坏、设备设施的破坏。如果本项目场内的建构筑物或设备、设施的防雷设施未设置、设置不合理或防雷设施损坏未及时进行修复，将造成直接雷击破坏。

(2) 对于电气设施，如果接地不良、布线错误，各供电线路、电源线、信号线、通信线、馈线未安装相应的避雷器或未采取屏蔽措施，将有可能遭受感应雷击，造成电力、电力系统损害。

(3) 厂区内管道地面部分相对于埋地管道是一个优良的接闪器，当附近有雷云存在的情况下，可能形成一个感应电荷中心（管道不仅感应正雷，管道积聚负电荷，还感应负雷，积聚正电荷，正负电荷都对管道的阴极保护设施造成影响），从而使管线遭受到直击雷的破坏。管道本身是优良的导体，也容易成为雷电的泄放通道而受损。

3.5.2 地震

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

3.6 生产过程中的主要危险因素辨识与分析

3.6.1 根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB13861-2022 辨识

该建设项目生产过程中存在的危险、有害因素有：

一、人的危险有害因素

(1) 心理、生理性危险和有害因素

A. 负荷超限：

- a. 体力负荷超限（如长时间上班，搬运而扭到腰、累晕、累倒）；
- b. 听力负荷超限（如各种泵运行时产生的噪声使听力下降）；
- c. 视力负荷超限（如远距离、昏暗光线下观察压力表、温度计、液位计等出错）；

d. 其他负荷超限；

B. 健康状况异常（如带病上班）

C. 从事禁忌作业（如安排有恐高症的人员登上屋顶检维修）

E. 心理异常

a. 情绪异常（如安排家庭遭遇天灾人祸的员工上班）；

b. 冒险心理（如安排表现欲望强的员工上班）；

c. 过度紧张（如单独安全新员工上班或安排员工在极端恶劣天气时上班）；

d. 其他心理异常。

F. 辨识功能缺陷

a. 感知延迟（如对异常情况反应慢的员工未及时采取应急措施）；

b. 辨识错误（如看错压力管道的温度、压力等）；

c. 其他辨识功能缺陷。

G. 其他心理、生理性危险和有害因素

(2) 行为性危险和有害因素

A. 指挥错误：指挥失误、违章指挥和其他指挥错误

B. 操作错误：误操作、违章作业和其他操作错误

C. 监护失误

D. 其他行为性危险和有害因素

二、物的危险有害因素

(1) 物理性危险和有害因素

A. 设备、设施、工具、附件缺陷

a. 强度不够（如操作平台和楼梯强度不够导致坍塌）

b. 刚度不够

c. 稳定性差

d. 密封不良（如管道不密封，导致危险化学品泄漏，接触人体，积聚在厂房内导致人员窒息）。

e. 外露运动件（如机泵联轴器上无防护罩，致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤）

f. 空压储罐、锅炉等在使用过程中，会因设计结构不合理、制造

质量不良、使用维护不当或其它原因而发生早期失效，导致破裂、安全防护装置失效而发生事故。

g. 设备、设施、工具、附件其他缺陷

B. 防护缺陷

a. 无防护（如装卸台边和楼梯边无防护栏杆，导致人员高处坠落，伤亡；各种机泵联轴器上无防护罩，致使人员头发、衣袖、裤脚被卷入、受伤、死亡；消防水池边无盖，导致人员掉入池内，溺亡）；

b. 防护装置、设施缺陷（如防护栏杆密度不够、高度不够、强度不够，无法真正防止人员高处坠落）；

C. 电伤害

a. 带电部位裸露（如电线绝缘层被破坏、电线接头上未包绝缘胶布、套管、电闸刀上未加盖，人体接触到后触电）

b. 漏电（如因振动，设备内固定电线的螺丝松动，电线脱落，碰到设备的金属外壳，导致金属外壳带电，人员接触到后触电）

c. 静电和杂散电流（如混有可燃气体，在管道内高速流动，产生静电，而正、负静电相遇产生静电火花，点燃管内可燃气体，导致爆炸）

d. 其他电伤害

D. 噪声

a. 机械性噪声（如长期处于压缩机噪声、钢瓶撞击噪声中，人员听力会受损、听力下降）

b. 其他噪声

E. 运动物伤害

a. 抛射物（如在维修设备、钢瓶时，放置在操作平台上的工具或未固定的钢瓶附件被脚踢下，掉到地面人员头上，使之受伤）

b. 飞溅物（如维修设备时，零部件、小工具飞溅到操作人员身上，使之被击伤、灼伤）

F. 明火（如在车间内吸烟、用火，引起火灾爆炸）

G. 低温物质

低温液体（本项目无）。

H. 信号缺陷

a. 无信号设施（如压力管道上无压力表、温度计，可能出现超装、超压、超温现象，导致爆炸）

b. 信号不清（如压力表、液位计、温度计表面玻璃积灰、被腐蚀，致使观察困难，可能出现超压、超液位、超温现象，导致爆炸）

c. 信号显示不准（如压力表、温度计未定期校验，致使压力、温度显示不准，可能导致超压、超温现象，导致爆炸）

d. 其他信号缺陷

I. 标志缺陷

a. 无标志（如管道、机泵上没有标志，导致错装物料，使之在管道内发生化学反应，引起爆炸）

b. 标志不清晰（如压力上下限、温度上下限标志不清，可能出现超压、超温、超液位现象，引起爆炸）

（2）化学性危险和有害因素

1、项目使用的天然气、双氧水等是易燃易爆物质，如果使用过程中，操作不当发生泄漏，遇到明火，易对周围环境、设备、人员产生火灾、爆炸风险。

2、项目使用了高锰酸钾、硝酸、过硫酸钠等氧化性物品，如果储存不合理，与还原剂存储在一起，容易发生化学反应，导致事故发生。

3、项目使用了盐酸、硫酸、氢氧化钠等腐蚀性化学品，如果化学品意外泄露，或者员工操作时未佩戴劳保用品，容易发生腐蚀事故，导致人员受伤。

4、项目使用了甲醛等有毒化学品，人员在使用过程中如未佩戴劳保用品，可能发生中毒事故。

3) 环境的危险有害因素

（1）室内作业场所环境不良

A. 室内地面滑

如各种溶液、机油洒落地面或操作平台上，使室内地面或操作平台湿滑，人员行走时滑到。

B. 室内作业场所杂乱

如大量、各种工具、零配件不整理，使室内作业场所杂乱。

(2) 室外作业场地环境不良

A. 恶劣气候与环境

如在高温酷暑天作业，可能使气体压力剧增，引起爆炸；

如在雷雨天气作业，可能遭受雷击，引起爆炸。

4) 管理的危险有害因素

(1) 职业安全卫生责任制未落实

如个别员工不履行安全职责，检查不到位，消除隐患不彻底、及时，可能引发各种各样的事故。

(2) 职业安全卫生管理制度不完善

如安全管理规章制度不全、不明确、不具体，可能使一些隐患难以发现或没有及时消除，引发各种各样的事故。

(3) 建设项目“三同时”制度未落实

如在今后改扩建过程中，安全设施没有与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”，致使安全设施先天不足，留下各种各样的安全隐患。

(4) 操作规程不规范

如操作规程不明确、不具体，致使操作人员操作失误，可能引发各种各样事故。

(5) 事故应急预案及响应缺陷

如没有定期演练事故应急预案，发现应急救援设施设备缺陷，训练人员应急救援能力，则在事故真正发生时，可能出现应急救援设施设备不能用、应急救援人员手足无措，任凭事故不断发展扩大现象。

(6) 培训制度不完善

如对其他从业人员、新员工、承包商施工人员、外来参观学习人员未进

行安全培训教育，则可能引发各种各样的事故。

（7）职业安全卫生投入不足

如安全投入不足，各种安全设施设备检测、维护保养不及时，人员培训不到位，则可能发生各种各样事故。

（8）职业健康管理不完善

如未对职业病危害因素进行辨识、未告知员工职业病危害因素、未对员工进行职业病防治措施培训、未给员工提供劳动防护用品、未督促员工正确佩戴劳动防护用品，则员工有可能得中毒、听力下降。

3.6.2 根据《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 辨识

该项目生产过程中的主要危险因素有：火灾、爆炸等，此外还存在触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫、中毒窒息、淹溺、其他危险、有害因素。为便于企业在生产中能够有效地预防各类事故的发生，对各类事故的发生场所、原因等做一简要分析。

3.6.2.1 火灾、爆炸

一、生产作业和储存过程中的火灾、爆炸危险

1、项目多层板工艺生产过程中内层线路制作以及内层板面棕化处理过程过程涉及可燃性液体，使用过程中可燃液体挥发的蒸气与空气接触，遇明火或电火花容易发生火灾危险，高浓度易燃蒸气环境与明火或火星则会引发爆炸危险。

2、电镀过程涉及高锰酸钾强氧化剂，两相接触遇明火容易发生火灾危险。严重时可引发爆炸事故。

3、化学沉铜过程涉及硫酸和易燃性液体甲醛，与明火或高浓度环境与火星接触容易引发火灾危险事故。

4、前处理微蚀过程、内层蚀刻过程涉及硫酸、双氧水助燃性液体，若与可燃性物料接触，遇明火发生火灾事故。

5、在生产过程中，明火、电气火花、静电火花、雷电、机械撞击、高温物体热辐射等均可以直接导致火灾发生。

6、该项目生产过程中涉及的洗网水等属于可燃性物质，硫酸、双氧水、高锰酸钾、硝酸属于助燃性物质，在储存、输送、配料、计量、使用、装卸等设备设施内形成火灾爆炸混合气体环境，遇明火、高热、静电、雷击等可引起火灾爆炸事故。

7、压合过程采用热压过程，温度和压力较高，高热反应设备与可燃物 和空气接触，则容易引起火灾爆炸事故。

8、桶装原料在转运和罐区原料在装卸过程中如采取滚动、叉车装卸货发生摔跤等造成包装容器损坏、引起燃烧。

9、危险化学品仓库分区内储存的易燃物质长期除存货受热，包装容器发生鼓包、损坏、腐蚀破裂引起泄漏，遇火源引起燃烧甚至爆炸。

10、危险化学品仓库分区储存多种物料，如未隔离储存，物料相互作用可能引发燃烧。

11、突然停电、停水、停气：停电导致生产控制系统、机泵、部分消防设施、一般照明和应急照明等突然停止运行，停水导致生产的部分工艺冷却等系统不能正常进行，停气导致仪表用气不足或失效、部分物料储存空气保护失效，若处理不当、紧急处理系统故障，可能产生燃烧、爆炸、中毒和其他各种事故。

12、印刷区域使用油墨，溶剂型油墨为可燃液体，油墨溶剂内含易挥发物质，且印刷区设有多台隧道炉烘烤，桶装油墨遇明火或高热条件容易引发火灾事故，严重时可能发生爆炸。

13、天然气作为燃料，主要成份是甲烷，属甲类火灾危险性，爆炸极限范围（5~15）%（体积），最小点火源能量仅为 0.28 MJ，燃烧速度快，对空气的比重为 0.55，扩散系数为 0.196，极易燃烧爆炸，并且扩散能力强，火势蔓延快，一旦发生火灾难于施救。

14、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。

15、表面处理、蚀刻、电镀、电解、烘干加热过程中导致腐蚀性气体、有机溶剂挥发气体和粉尘颗粒的排放，若废气处理系统、通风系统故障、未定期检查清理设备设施，可能导致火灾、爆炸事故。

16、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。

17、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。

18、厂内可能配备的运输叉车所用的燃料柴油，属于可燃液体，若柴油泄露遇明火或火花易发生火灾事故，严重时会引起爆炸危险。

19、厂区涉及易燃性物料油墨和助燃性物料过硫酸钠、硫酸、过氧化氢溶液、硝酸、高锰酸钾等的各个生产工序，禁忌物料混合（易燃与助燃物料混合）或挥发的易燃物料遇明火或火花发生火灾事故，严重时发生爆炸事故。

20、天然气火灾爆炸危险分析

1) 天然气处理过程中存在的导致火灾爆炸的因素主要如下：

(1) 操作人员未按操作规程操作致使操作错误，引发的泄漏。如错开阀门、阀门关闭不严等；

(2) 流量计、过滤器、阀组故障引发的泄漏。如各焊接点、接口及附件连接处因密封不好或腐蚀等其他原因引起泄漏；

(3) 阀门以及管道、管件等设备发生故障或阀门、法兰密封不好或管线腐蚀，引起的泄漏等；

(4) 因管理不善而引发管线的泄漏，如流量计失灵后未及时检修，安全附件、压力表等未定期进行校验，作业人员未经培训或考核不合格安排单独操作时误操作等引发的泄漏。

(5) 电气设备、设施、电缆等可能因为负荷、绝缘老化、短路等原因发生电气火灾。

(6) 天然气放散管为做好防雷接地，未设置阻火器；天然气调压装置未做防雷防静电接地；室内或干燥设备内容大，当发生事故时未及时切断天然气供气，会产生爆炸性气体，从而引发爆炸。

(7) 生产厂房没有安装防雷装置，或安装的防雷装置接地电阻没有进行定期检测，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的危险。或生产车间未进行防雷设计、防闪电感应设计或防雷设施失效，可能因雷电造成火灾事故。

(8) 检修时如需要动火，动火点距正在运行的装置较近，动火时易造成火灾、事故。

2) 天然气输送生产过程中由于可燃物质蒸汽在输送时流速过快，静电接地不良，造成静电积聚，当耦合管线泄漏等因素将引起火灾、爆炸事故。

3) 当天然气输送系统处于正常状态下，由于联系不当、操作失误，以及设备、管道缺陷等原因，使设备形成负压，空气进入设备或管道中，此时设备或管道中的天然气与空气混合，可形成爆炸性混合气体，在高温、摩擦、静电等能源的作用下，即可引起爆炸。

4) 在点火时，如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源，配气管进行可燃气体吹扫、或吹扫不彻底，打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭、或者其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

5) 如果燃烧器出力过大，火焰就会脱离燃烧器，发生脱火现象；相反出力过小，火焰就会缩回燃烧器内，发生回火现象，使天然气运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛到炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸。

6) 安全设施失效，如天然气管道安全阀不动作或泄放量不足，检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发火灾、爆炸事故。

二、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。

三、锅炉爆炸

1) 锅炉炉膛爆炸

点火前，锅炉炉膛中可能残存有可燃气体或其它可燃物，这些可燃物与空气混合，遇明火可能发生炉膛爆炸。

2) 锅炉操作不当引发爆炸

锅炉启动一般经过检查准备、上水、烘炉、煮炉、点火升压、暖管与并气等过程。锅炉燃料为管道天然气，若点火失败或正常燃烧突然停止，天然气未切断继续供气，易发生爆炸事故；天然气调节不当，供气过大，超过锅

炉设定供热，燃烧热过程如较快，可导致锅炉本体不稳定热传导，产生不正常热膨胀和热应力，导致锅炉破裂。

3) 附件失灵引发爆炸

锅炉附件如压力表、液位计、温度计等发生失常，导致操作人员误操作，可造成锅炉发生爆炸。如生产过程中出现超压，压力超过设备的强度极限，可产生爆炸。

4) 水汽循环停滞引发爆炸

当锅炉管内汽水循环停滞（如堵塞，供水不足，排污不当造成真空，炉管局部过烧等），在 1000~1200℃ 的高温辐射下，管内因汽水循环停滞形成的气室急剧膨胀，致使“气室”管段处于干烧状态导致炉管严重爆破。

5) 导热油变质引起爆炸

造成导热油变质的原因：

（1）局部过热发生热裂解。导热油超过其规定的最高使用温度便会局部过热，产生热分解和缩聚，析出碳，闪点下降，颜色变深，粘度增大，残碳含量升高，传热效率下降，结焦老化。

（2）氧化

导热油与空气中的氧气接触发生氧化反应，生成有机酸并缩聚成胶泥，使粘度增加，不仅降低介质的使用寿命，而且造成系统酸性腐蚀，影响安全运行。

3.6.2.2 触电

本项目将使用一定的电气设备，如防护设施缺陷或不严格遵守操作规程，或者开关线路等电气材料本身存在缺陷、绝缘性能下降、设备保护接地失效、作业人员违章作业、个人防护缺陷等，都会发生人员触电事故。液体化学品在生产储运和输送过程中比较容易产生和积聚静电，静电火花可能引起火灾、爆炸危险，人体也可能因静电电击引起精神紧张、摔倒、坠落、造成二次事故。此外，带负荷拉、合闸时，若不遵守安全操作规程，有可能造成电弧烧

伤。

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

1、触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似的后果。本项目建有配电间存在一定量用电设备。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，思想麻痹，个人防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

2、电弧灼伤

主要表现在违章操作如带负荷送电或停电，绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。

3.6.2.3 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触，可能发生挤压、夹击、碰撞、卷绞、割刺等危险。在检修离心机、输送泵等设备的传动和转动部位，如果防护不当或在检修时误启动等，可能造成机械伤害事故，搬运物料铁桶不妥，叉车操作失灵，司机精力不集中，也会砸伤或碰伤操作人员。本项目中使用的传动设备，机泵转动设备等，如果防护不当或在检修时误启动可能造成机械伤害事故。

3.6.2.4 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

本项目配套设置钢梯、操作平台，同时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。

3.6.2.5 物体打击

物体在外力或重力作用下，打击人体会造成人身伤害事故或打击到设备、管道可能会造成损坏发生事故。高处物体放置不当、安装不牢固，检修时使用的工具飞出，高处作业或在高处平台上作业时工具放置不当，违章上、下抛接、更换下来的物品随意放置，造成高空落物。

3.6.2.6 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼烫、物理灼烫（光、放射性物质引起的体内灼伤），不包括电灼伤和火灾引起的烧伤。本项目可能发生的灼烫主要为高温灼伤和化学灼伤。

1、高温灼烫

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涉及烘干设备、导热油锅炉等高温设备，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。

2、化学灼伤

项目储存使用的硫酸、硝酸、盐酸及氢氧化钠等属腐蚀品，项目在卸车、危险化学品转运、电镀、微蚀作业接触上述腐蚀性物品，若酸碱化学品发生泄漏，人员未使用合格的个体防护用品，如未穿戴耐酸碱工作服，戴防护罩、护目镜，可能造成化学灼伤。

3.6.2.7 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故。本项目原料和产品等均由汽车运输，因此，正常生产过程时厂内机动车辆来往频繁，有可能因车辆违章行驶造成车辆伤害；厂内机动车辆在厂内作业行驶，如违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。

3.6.2.8 中毒窒息

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

窒息是由于人呼吸的气体中因气体中含有其他惰性气体（该气体无毒如氮气）所致的氧分压或含量不足导致人体缺氧引起的事故。

本项目涉及的天然气具有窒息性，使用到甲醛等高度危害物质，使用到盐酸、甲醛、硫酸等中度危害介质。当从业人员接触高浓度接触毒害性物料时可引起中毒、窒息危险。特别是在检修中从业人员进入油墨房、调油房或进入涉及毒害品的受限空间，如未按要求佩戴相应的劳保用品，人员进入后将有可能发生中毒窒息危险。

造成中毒和窒息的途径：

1、排风、排废气系统存在中毒窒息危险性。有毒物质输送、处理的设备、管线等如果密封失效、设备管线材质缺陷破裂等，就会造成有毒物质的泄漏，引起人员中毒。

2、车间生产过程中挥发出的有毒有害气体，如通风不良，造成有毒有害气体积累，可引发中毒窒息。

3、项目涉及污水处理，处理过程中，会产生甲烷、氧化碳、硫化氢等物质，在低洼处积聚，进入污泥池清理等过程，可能会产生中毒、窒息。

4、排风、引风系统故障，作业场所通风不良，作业场所有害气体积聚。

5、紧急状态抢修，作业场所有害物质浓度超高可引起窒息事故发生。

6、管理不严、违章作业，防护不当或误操作、误食，使毒害物品失控，也是造成人员中毒的因素之一。

7、进入存在有毒物质的设备内检修时，因设备未清洗置换合格或未采取有效的隔绝措施，残存于设备和管道死角中的有毒气体逸出，可能因通风不良，造成设备内毒害气体浓度超标，人员进入设备内检修防护不当可发生

中毒窒息事故。

8、在有毒环境下进行作业或抢险时，未按规定使用防毒用品，可能造成人员中毒；在有毒物场所进行检修作业，无监护人员或监护人员失职，可因施救不及时造成人员的中毒。

9、储存和生产场所意外发生火灾，产生的有毒气体可引起人员中毒。

10、车间排放的废气中有毒害物质超标，可能引起中毒和职业危害。

11、人员中毒后，应急救援不合理或方法不当，可造成救援人员的相继中毒，导致中毒事故的扩大。

12、配液和电镀、污水处理作业中在卸车、储存领料、厂内搬运、使用硫酸、盐酸、硝酸、双氧水、高锰酸钾等均可能因违反操作规程、违章指挥、误操作，发生中毒事故。

13、洁净厂房通风系统故障，造成人中员中毒。

14、项目尾气处理的废气中有毒害物质超标，可能引起中毒和职业危害。排风、引风系统故障，作业场所通风不良，作业场所有害气体体积聚。排风、排废气系统存在中毒窒息危险性。车间生产过程中挥发出来的有毒有害气体，如通风不良，造成有毒有害气体积聚，可引发中毒窒息。

14、本项目生产过程产生的废气主要有粉尘、酸性废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物）、有机废气（VOCs、甲醛）和其他废气（锡及其化合物），若废气处理管道、装置未定期检查维护，可能因管道损坏导致废气泄漏，进而引发中毒窒息。

15、项目酸性蚀刻液再生采用“离子膜电解铜”工艺，涉及电化学反应，阳极会产生氯气，通过射流带入 Cl_2 在再生缸 Cu^+ 进行再生氧化吸收，若设备、管道气密不良，导致氯气泄漏，会发生中毒窒息。

3.6.2.9 淹溺

淹溺，又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息；吸收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。淹溺后窒息合并心脏停搏者称为溺死，如心脏未停搏则称近乎溺死。

项目涉及消防水池、事故应急池、污水池等，在人员操作、巡回检查时如防护装置缺陷或失效，作业时不小心或受大风的吹使，可能造成人员坠入水中，甚至发生人员淹死事故。

3.6.2.10 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。

该项目涉及的空气储气罐为压力容器。容器爆炸的主要原因：压力容器设备、管道的设计、制造、安装质量不符合；维护保养不好，腐蚀严重穿孔；安全设施失效又未定期检测；超期使用导致金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低；气候变化导致容器内温度上升；周围环境温度急剧上升导致压力容器温度上升；外界撞击；安全附件失效；工艺过程中压力上升超标。

项目中的空压机可能由于冷却介质缺乏，高温超压引起爆炸或由于安全装置失效、阀门失效引起高低压串通而引起爆炸。空气储罐及其管道可能由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝造成超压或承压能力降低发生爆炸和爆破。

导热油锅炉爆炸：导热油在储存、运输或运行维护中不慎而使水分、杂质或其他油污等混入油中，当导热油工作升温到 100℃时，会引起喷油并着火，或者水分受热汽化产生高压，引起设备的超压爆炸。另外油中残炭指标超标，导热油在加热运行过程中会发生一些化学变化而生成少量高聚合物，

同时也会因局部过热生成焦炭，这些高聚合物和残炭不溶于油而悬浮在油中，运行中这些物质会沉积在锅筒底部而过热鼓包，沉积在管壁而过热爆管。出口温度超温，流速过低。有时因油温度高而用热机温度却上不去，不能满足生产需要。过低流速会造成受热面中的大部或局部管内壁温度高于允许油膜温度，而缩短导热油的正常使用寿命，导致过热引起鼓包、爆管。有的导热油锅炉没有按规定安装安全阀、液面计、自动保护装置，或已经按规定安装安全附件，但没有定期检验和检查，处于失灵状态，由此也曾酿成过爆炸和泄漏火灾事故。

3.6.2.11 起重伤害

本项目生产时使用货运电梯，其作业属于起重作业。起重设备的货运电梯长期起吊作业会使吊钩出现裂纹或断裂，如果对吊钩进行补焊，很容易产生起吊伤害。或者钢丝绳捻距内断丝数超过总丝数的 10%，如果日常检查检测不到位，存在事故隐患，容易使起吊过程中重物坠落造成伤害。起吊过程中由于物件捆扎不牢也会发生重物坠落伤人事件。

起重设备的吊具（车身吊具、仪表吊具、车门吊具等）及电葫芦，因此在起吊和运输零件过程中，可能发生起重伤害。主要有以下方面原因。

1、悬挂链系统由轨道、链条、导轮、驱动装置和吊具等组件构成。如果其组件中有一个出现故障或缺陷，可能会导致链条断裂而造成吊物打击伤害。

2、行车长期起吊作业会使吊钩出现裂纹或断裂，如果对吊钩进行补焊，很容易产生起吊伤害。或者钢丝绳捻距内断丝数超过总丝数的 10%，如果日常检查检测不到位，查不出事故隐患，容易使起吊过程中重物坠落造成伤害。起吊过程中由于物件捆扎不牢也会发生重物坠落伤人事件。

3.6.3 根据《职业病危害因素分类目录 2015 版》辨识

一、粉尘

项目开料、钻孔、冲切等过程会产生铜粉尘及其他粉尘，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。

二、噪音

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。

该工程的开料机、钻孔机、压机、冲孔机以及各类泵、空压机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。

三、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。

四、毒物

项目使用到盐酸、甲醛、硫酸等危害介质。且车间使用的清洗剂等其他有机溶剂具有一定的毒性，在生产过程中，作业人员长期在存在低浓度此类

物质的环境下作业，将造成身体健康的影响，甚至引发职业病。

3.7 危险有害因素分布

该项目存在的危险、有害因素见表 3.7-1。

表 3.7-1 危险、有害因素分布

场所/单元	火灾	爆炸	机械伤害	触电	高处坠落	车辆伤害	物体打击	中毒窒息	淹溺	起重伤害	灼烫	容器爆炸	粉尘	噪声	高温
101 1#厂房	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√
中间仓库	√	√					√	√			√				
配电房	√			√											
屋顶罐区	√	√			√		√	√			√				
401 污水处理站	√	√			√		√	√	√		√			√	√
事故应急池					√		√		√						

注：打“√”的为危险、危害因素可能存在，具体分析见第 3.6 节。

3.8 事故案例

吉水江西旭昇电子有限公司“3·22”一般机械伤害事故：

一、事故发生单位基本情况

（一）公司基本情况

江西旭昇电子有限公司，位于吉水县工业园区城西工业园金工大道东侧、黄金大道南侧，企业成立于 2017 年 11 月 6 日，注册资金壹亿零伍佰壹拾万元整，企业类型为其他有限责任公司，法定代表人为卢重阳，实际负责人为卢祥锤，统一社会信用代码 91360822MA36WYH97U，经营范围为印制电路板研发、印制、生产、加工及销售；集成电路、电子元件、电子设备生产及销售；货物及技术进出口等。公司占地面积约 380 亩，总投资 20 亿元，建筑总面积 24 万 m²，达产后可年产中高端 PCB 板 1350 万 m²，现有员工 2100 人。

（二）发生事故单位班组管理及生产工序情况

事故车间为制造一部一栋二楼防焊无尘车间，该车间共有全自动金玛丝印机三台，半自动丝印机二台，包括班组长在内编制人员 12 名，其中全自动金玛丝印机设置岗位三名，分别是技术员一名、作业员一名、辅助工一名，半自动丝印机设技术员各一名，死者为全自动金玛丝印机二号线技术员。为

规范员工作业，企业制定了《金玛丝印机标准化作业流程》和《挂牌作业制度》等规章制度。

金玛丝印机全称三合一全自动塞孔丝印机，它是通过丝网把焊锡膏或油墨印到电路板上的一种设备，经传动机构传递动力，让刮墨板在运动中挤压油墨和丝网印版，使丝网印版与承印物形成一条压印线，通过网孔，从运动着的压印线漏印到承印物上。具体操作流程为：开机→新建配方→架塞孔铝片→塞孔铝片对位→架网→调机→CCD 抓点→放板→自检→接板。

二、事故发生经过、应急处置及善后工作情况

（一）事故发生经过

2023 年 3 月 22 日 12 时 50 分，江西旭昇电子有限公司制造一部防焊无尘车间二号金玛丝印机技术员李三妹，在金玛丝印机自动运转模式下探身进入丝印设备内腔进行封网作业，被金玛丝印机网框架挤压腹部以上部位，经抢救无效后死亡。

（二）事故现场应急处置情况

事故发生后，周边工友在制造一部防焊无尘车间组长的指挥下，有的就近打开安全门迫使机器停止运行，有的按急停开关，有的切断机器电源。确定机器处于停止状态对李三妹不会造成二次伤害后，12 时 52 分，组长夏菲菲将事故情况电话向防焊部长肖化连进行了报告，肖化连接报后第一时间将情况向制造一部总监杨振川进行了报告。12 时 55 分，肖化连、杨振川先后到达事故现场，杨振川核实情况后将事故情况向公司工务部、应急管理部和总经办负责人进行了通报，要求立即赶到现场应急处置，同时拨打了 120 急救电话。在杨振川的组织下，在场的男员工首先尝试徒手抬起压在伤者身上的网框架，后又用枕木和撬棍深入设备底板和网框架缝隙试图撬动网框架，由于金玛丝印机采用的是螺杆型制，以上两种方法均未取得任何救援效果。此时三名 120 急救人员、工务部总监刘志强、应急管理部经理周小根、总经办卢祥锤、工务部干区负责人及干区组的三名机修人员已陆续到场，大家进

行会商后决定对金玛丝印机实施强拆。13 时 05 分，强拆正式开始，工务部干区组负责具体实施。强拆人员先对网框螺丝进行拆解，由于伤者被压在网框下面导致网框活动范围不足而取不出来，强拆组被迫改变方案，对四柱螺丝进行拆解，拆解过程采取边拆边用木方进行支柱保护。经过 19 分钟强拆，13 时 24 分顺利将伤者从网框架下抬出，现场 120 医务人员简单进行处理后，第一时间将伤者送至吉水县人民医院 ICU 进行抢救。由于李三妹伤情严重，经吉水县人民医院全力抢救无效后，于 3 月 23 日 9 时 30 分死亡。

（三）事故善后工作情况

事故发生后，江西旭昇电子有限公司积极与死者家属沟通，妥善处理善后事宜，3 月 24 日，在吉水县重大矛盾纠纷人民调解委员会的调解下与死者家属签订了人民调解协议书，并一次性支付了赔偿款 132 万元。由于事故善后处理措施得力，死者家属情绪稳定，未出现负面舆情。

三、事故信息报告及应急处置评估情况

事故发生后，事故单位第一时间向吉水县工业园区管委会和吉水县应急管理局就事故情况进行了报告。县应急管理局接报后，按照程序以事故快报传真至市应急管理局值班室和县委县政府总值班室，同时在应急管理部《生产安全事故统计信息直报系统》进行了录入上报。

经调查评估，事故发生后，县人民医院 120 医护人员、县公安局金滩派出所和县消防救援大队接报后立即赶赴现场应急救援，妥善做好了现场救护和善后处置工作，未发生次生事故。县工业园区管委会和县直相关部门接报后积极履职，依法依规妥善处理，未产生负面舆情。

四、事故造成的人员伤亡和直接经济损失情况

（一）死亡人员情况

李三妹，女，45 岁，身份证号码：36242219*****2541，住址：江西省吉安市吉水县文峰镇文化中路 131 号，系江西旭昇电子有限公司制造一部防焊无尘车间技术员。

（二）直接经济损失情况

依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721-1986）等标准和规定统计，核定本起事故直接经济损失 138 万元人民币（不含事故罚款）。

五、事故原因分析

（一）直接原因

李三妹在金玛丝印机自动运转模式下，违规屏蔽安全光栅，未按操作规程按“停机键”，冒险探身进入设备内腔进行封网作业，被金玛丝印机网框架挤压腹部以上部位，经抢救无效后死亡，是这起事故发生的直接原因。

（二）间接原因

1. 江西旭昇电子有限公司安全教育培训不到位，缺失针对机械伤害事故的培训，操作员工不清楚机械伤害事故的预防措施十二条相关内容（“四必有”“四不修”“四停用”），是这起事故发生的间接原因之一。

2. 江西旭昇电子有限公司安全风险辨识不到位，开展的设备设施安全风险评估，未辨识出丝印机可能造成的机械伤害风险并制定相应的防范措施，是这起事故发生的间接原因之二。

3. 江西旭昇电子有限公司安全管理不到位，未能落实岗位安全职责，督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度及操作规程，是这起事故发生的间接原因之三。

4. 江西旭昇电子有限公司应急救援组织不到位，从公司组织开展的应急预案演练来看，演练内容比较单一，未针对企业辨识出的重点隐患有针对性开展应急演练；从事故发生时应急处置来看，应急处置方式方法不多，现场指挥协调能力不强，应急救援物资不足，是这起事故发生的间接原因之四。

六、事故性质认定

经调查认定，吉水江西旭昇电子有限公司“3·22”机械伤害事故是一起因操作人员违章操作，冒险作业造成的一般生产安全责任事故。

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置一个独立的组成部分,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,即一个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,可对其不同的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。

1) 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。

将系统划分为不同类型的评价单元,不但有助于简化评价工作、提高其准确性,而且可针对各评价单元的不同危险、有害程度分别进行评价,再据各评价结果,有针对性的采取不同的安全对策措施。

评价单元的划分可以危险、有害因素的类别为主划分;也可以装置、设施和工艺流程的特征来划分;或者将二者结合起来进行划分。

大多数生产装置都包括许多单元,但只评价那些损失预防角度来看对工艺有影响的单元,这些单元称为工艺单元。一般情况下,工艺单元各类参数的数值越大,其评价必要性越大。

2) 选择工艺单元的主要参数包括:

- (1)潜在化学能;
- (2)工艺单元中危险物质的数量;
- (3)资金密度;
- (4)操作压力和操作参数;

- (5)导致火灾、爆炸事故的案例资料；
- (6)对装置操作起关键作用。

某些区域或岗位内的关键设备或单机设备一旦遭受破坏，就可能导致停产数日，即使极小的火灾、爆炸也可能因停产而造成重大损失。因此，关键设备的损失成为选择工艺单元的重要因素。

3) 工艺单元选择除考虑上述主要参数外，还应遵循以下原则：

- (1)具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- (2)场所相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- (3)独立的工艺过程可划分为一个单元。

4.1.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则,结合本项目生产工艺、装置的特点及功能分布,进行评价单元划分。

本预评价根据委托方提供的项目可研报告和有关的技术资料,按照 PCB 板生产工艺划分评价单元,包括公用工程、辅助工程在内总体上划分为以下评价单元。

评价单元和评价方法选择表

序号	评价单元	评价方法
1	选址条件	安全检查表评价法
2	总平面及建（构）筑物	安全检查表评价法
3	工艺及生产装置	安全检查表评价法 作业条件危险性评价法
4	辅助生产系统	安全检查表评价法 作业条件危险性评价法

4.2 评价方法选择及评价方法简介

根据 PCB 板生产工艺、设备或装置特点,本安全评价中 PCB 板工艺、设备、周边环境、平面布置以及人员各因素综合考虑。采用预先危险性评价

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，然后对生产装置内的各工艺操作采用作业条件危险性分析进行评价，对总平面布置、工艺、设备选型安装、电气、周边情况等采用安全检查表形式进行评价，以判断其与国家法律法规、规章、标准规范的符合性。

4.2.1 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）提供需改进和完善的内容。

4.2.2 作业条件危险性分析

作业条件危险性评价是在有危险性环境下作业的危险评价。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：事故发生可能性（L），人员暴露于危险环境中的频繁程度（E），一旦发生事故可能造成的后果（C）。以这三个值的乘积（D）来评价作业条件危险性的大小，即： $D=L \times E \times C$

D 值越大则表明该环境下毒物危险性也越大。三种因素 L、E、C 的赋分标准分别见表 4-5、4-6 和表 4-7，危险等级的划分标准见表 4-8。

表 4-5 事故发生的可能性（L）

分数值	事故发生可能性
10	完全可以预料到
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外

0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 4-6 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频率程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次，或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

表 4-7 发生事故可能造成的后果 (C)

分数值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡，或造成重大财产损失
40	灾难，数人死亡，或造成很大财产损失
15	非常严重，一人死亡，或造成一定的财产损失
7	严重，重伤，或较小的财产损失
3	重大，致残，或很小的财产损失
1	引人注目，不利于基本的安全卫生要求

表 4-8 危险性等级划分标准 (D)

D 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业
160~320	高度危险，需立即整改
70~160	显著危险，需要整改
20~70	可能危险，需要注意
<20	稍有危险，可以接受

5 定性、定量评价

5.1 定性评价

5.1.1 厂址安全条件评价

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《洁净厂房设计规范》GB50073-2013 等要求，编制安全检查表。

表 5.1.1-1 厂址条件符合性检查表

序号	检查项目和要求	评价依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择必须符合工业布局和城市规划及土地利用规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	符合当地政府规划。	符合要求
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地与厂区用地同时选用。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	其他用地与厂区用地同时选用。	符合要求
3	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。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	综合考虑择优确定。	符合要求
4	原料、燃料或产品用量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	有方便、经济的交通运输条件，与厂外公路连接。	符合要求
5	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、工程量小接近江河湖海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近舒适建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	与厂外道路连接便捷。	符合要求
6	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。水源和电源与厂址的管线连接方式应尽量短捷。且用水、用电特别大的企业宜靠近水源、电源。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	符合要求
7	散发有害物质的工业企业厂址应位于城镇相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地带并应满足有关防护距离要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	项目位于城镇最小频率风向的上风方侧，且满足有关防护距离要求。	符合要求
8	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012	未发现有关失陷黄土、断层破碎带、岩石软卧层等不良地质现象，地质稳定性。	符合要求

9	厂址应满足近期建设所需要的场地面积和适宜的建厂地形。并根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	满足企业近期所需场地面积和适宜的地形坡度。并留有发展的余地。	符合要求
10	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开地形复杂、自然坡度大的地段，应避免盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	均已平整。	符合要求
11	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合和利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	交通运输、动力条件较好。	符合要求
12	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，当不可避免时，应符合以下规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁地带时，必须采取防洪排涝措施。 2 凡受江、河、湖、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业其防洪标准应符合国家标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	厂址位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合要求
13	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施。应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评价报告	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	厂区位于工业园区，不靠近山区	符合要求
14	下列地段不得选为厂址： 1、发震断层或设防烈为九度及高于九度的地震区； 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）区表面地界内； 4 爆破危险界限内； 5、坝或堤决溃后可能； 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、温泉、疗养区、自然保护区和其它特别需要保护的地区； 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要天文、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、受海啸或潮涌危害的地区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	不属于不得选为厂址的地段。	符合要求
15	厂址必须防止因工业废气的扩散，工业废水的排放和工业废渣的位置污染大气、水源和土壤；产生危险性较大的有害气体、烟雾、粉尘等有害物质以及噪声和振动等工业企业不得在居民区建设；向大气排放有害物质的工业企业应布置在居住区夏季最小频率风向的上风侧。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	位于工业园区，布置在附近村庄夏季最小频率风向的上风向。	符合要求

16	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同职业危害因素（物理、化学、生物等）产生交叉污染。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	周围工业企业卫生特征相近，没有交叉污染源。	符合要求
17	洁净厂房位置的选择，应根据下列要求并经技术经济方案比较后确定：一、应在大气含尘浓度较低，自然环境较好的区域；二、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，如不能远离严重空气污染源时，则应位于其最大频率风向上风侧，或全年最小频率风向向下风侧；三、应布置在厂区内环境清洁、人流货流不穿越或少穿越的地区。	《洁净厂房设计规范》 GB50073-2013	位于工业园区，大气含尘浓度较低，远离严重空气污染源	符合要求
18	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。	《洁净厂房设计规范》 GB50073-2013	厂房周围进行绿化	符合要求

表 5.1.1-2 厂区周边与厂内建（构）筑物的安全间距表

厂内建构筑物	方位	周边情况	规范依据	规范间距 (m)	实际间距 (m)	分析结果
污水处理站	北	农林用地	《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018版)	-	28	符合
2#厂房	南	园区道路		-	26	符合
污水处理站	西	园区用地		-	30	符合
1#厂房	东	园区道路		-	39	符合

表 5.1.1-3 项目与法律法规符合性检查表

序号	法律法规要求	检查情况	检查结果
1	《安全生产法》第十九条 矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	公司设有专职安全员	符合要求
2	《安全生产法》第二十五条 矿山建设项目和用于生产、储存危险物品的建设项目，应当分别按照国家有关规定进行安全条件论证和安全评价。	项目进行了三同时	符合要求
3	《安全生产法》第二十条 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。考核不得收费。	主要负责人、安全管理人员培训考核取证	符合要求
4	《安全生产法》第二十一条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	公司员工从业人员培训上岗	符合要求
5	《安全生产法》第二十八条 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明	设置了安全警示标志	符合要求

	显的安全警示标志。		
6	《安全生产法》第三十条 生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	公司对特种设备进行了检测	符合要求
7	《消防法》第九条 生产、储存和装卸易燃易爆危险物品的工厂、仓库，必须设置在城市的边缘或者相对独立的安全地带。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站应当设置在合理的位置符合防火防爆要求。	该项目选址有相对独立的安全地带。	符合要求
8	《江西省安全生产条例》第二十六条 禁止生产经营单位使用学校、幼儿园的房屋、场地，从事有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存活动；禁止将教学场地作为机动车停车场。 禁止生产经营单位将有毒、有害、易燃、易爆等危险物品的生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	未使用学校、幼儿园的房屋、场地生产、经营，未将教学场地作为机动车停车场。 未将生产、经营、储存场所设置在居民区、学校、医院、集贸市场及其他人员密集场所的安全距离内。	符合要求

1、项目选择的厂区周边地区无国家确定的风景区、自然保护区和历史文物古迹；无商业中心、公园等人口密集区域；无医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；无车站、码头、机场以及公路、铁路干线；也不属于畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；亦非军事禁区、军事管理区。

2、建设地址为当地规划的工业用地，企业已取得立项备案，符合当地规划。

3、建设项目符合国家产业政策的要求，采用的设备和工艺不是国家禁止和淘汰的。

4、项目与周边相邻企业等之间距离基本满足《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》要求。

评价小结：该项目选址符合国家有关法律、法规、规范、标准的要求。

5.1.2 总平面布置及建（构）筑物安全评价

根据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010、《洁净厂房设计规范》GB50073-2013、《电子工业洁净厂房设计规范》GB

50472-2008 等要求，编制安全检查表。

表 5.1.2-1 总平面布置及建（构）筑物安全检查表

序号	安全生产条件	法律、法规、标准依据	实际情况	检查结果
1	总体规划：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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	经多方案技术经济比较后，择优后确定在此建设。	符合
2	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	已将粉尘回收、污水回收循环处理，无污水排放、无废气排放。	符合
3	在符合生产流程、操作要求和使用寿命的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
4	厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	建设项目设生产区和设备配套区，分区及建构筑物外形规整。	符合
5	功能分区内各项设施布置、应紧凑合理。		在符合安全间距前提下，紧凑合理。	符合
6	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	符合要求。	符合
7	总平面布置，应防止有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境的危害。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
8	总平面布置，应合理地组织货流和人流。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	设 2 个主要出入口，用于原料成品及人员进	符合
9	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。		符合要求。	符合
10	主生产装置与办公楼食堂的距离。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	符合要求。	符合
11	仓库与生产装置的距离。		符合要求。	符合
12	厂房、仓库的防火间距应符合《建筑设计防火规范》的要求。		厂房、仓库符合防火要求。	符合
13	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合

	输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、安全、卫生标准的有关规定。			
14	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，且地开阔、通风条件良好的地段，并应避免采用封闭式或半封闭式布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行的风向垂直或呈不小于 45°交角布置。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012	符合要求。	符合
15	厂内道路应保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施；跨越道路上空架空管线距路面的最小净高不得小于 5m；道路应根据交通量设立交通标志；交通量较大的主干道应设人行道。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-94	厂内道路宜为砼面，边坡整齐，架空管线净高大于 5m。	符合
16	工厂仓库应设消防车道，如有困难，可沿其两个长边设置消防车道或设置可供消防车通行的且宽度不小于的 6m 平坦空地。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	工作场地道路满足消防车道要求。	符合
17	电力变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	配电室和变压器室均不低于二级。	符合
18	丙类二级多层厂房每个防火分区的最大允许建筑面积 4000m ² 。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	项目 1#厂房（丙类、二级）设置 10 个防火分区，并且设有自动喷淋系统，每个防火分区的建筑、耐火等级符合规范要求	符合
19	厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.1 条的规定增加 1.0 倍。当丁、戊类的地上厂房内设置自动灭火系统时，每个防火分区的最大允许建筑面积不限。厂房内局部设置自动灭火系统时，其防火分区的增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。仓库内设置自动灭火系统时，除冷库的防火分区外，每座仓库的最大允许占地面积和每个防火分区的最大允许建筑面积可按本规范第 3.3.2 条的规定增加 1.0 倍	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	1#厂房（丙类、二级）设有自动喷淋系统，防火分区的增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算，最大的防火分区面积为 6410 m ²	符合
20	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的防爆墙与厂房分隔，且应设置独立	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	项目厂房不设置员工宿舍	符合

	的安全出口。办公室、休息室设置在丙类厂房内时，应采用耐火极限不低于 2.50h 的防火隔墙和 1.00h 的楼板与其他部位相分隔，并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需要开设相互连通的门时，应采用乙级防火门。			
21	<p>厂房内设置中间仓库时，应符合下列规定：</p> <p>1 甲、乙类中间仓库应靠外墙布置，其储量不宜超过 1 昼夜的需要量；</p> <p>2 甲、乙、丙类中间仓库应采用防火墙和耐火极限不低于 1.50h 的不燃性楼板与其他部位分隔；</p> <p>3 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；</p> <p>4 仓库的耐火等级和面积应符合本规范第 3.3.2 条和第 3.3.3 条的规定。</p>	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	厂房中间仓库按要求进行设置，甲、乙类化学品储存在防爆柜中	符合
22	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》 GB50472-2008	合理布局	符合
23	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》 GB50472-2008	按要求设置	符合
24	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》 GB50472-2008	设有环形消防车道	符合
25	<p>工艺平面布置应符合下列规定：</p> <p>1 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。</p> <p>2 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。</p> <p>3 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。</p> <p>4 应考虑大型设备安装和维</p>	《洁净厂房设计规范》 GB50073-2013	按规范要求设置	符合

	<p>修的运输路线，并预留设备安装口和检修口。</p> <p>5 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。</p> <p>6 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>			
26	<p>洁净厂房内应少设隔间，但在下列情况下应进行分隔：</p> <p>1 按生产的火灾危险性分类，甲、乙类与非甲、乙类相邻的生产区段之间，或有防火分隔要求者。</p> <p>2 按产品生产工艺需要有分隔要求时。</p> <p>3 生产联系少，并经常不同时使用的两个生产区段之间。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	按规范要求设置	符合
27	<p>洁净厂房的耐火等级不应低于二级。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	项目 1# 厂房为二级耐火	符合
28	<p>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。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	按要求设置	符合
29	<p>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。当符合下列要求时可设 1 个：</p> <p>1 对甲、乙类生产厂房每层的洁净生产区总建筑面积不超过 100 m²，且同一时间内的生产人员总数不超过 5 人。</p> <p>2 对丙、丁、戊类生产厂房，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定设置。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	安全出口数量不少于 2 个	符合
30	<p>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。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	安全出入口分散布置，设置明显的疏散标志	符合
31	<p>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。</p>	《洁净厂房设计规范》GB50073-2013	疏散门向疏散方向开启	符合

32	<p>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：</p> <p>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；间</p> <p>2 生产工艺或生产设备有特殊要求时，宜分隔为单独的房</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>7 应符合有关防爆、防火、消防等要求。</p>	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008	按要求设置	符合
33	<p>洁净室（区）的空间布置应满足下列要求：</p> <p>1 生产设备、物料运输系统应根据产品生产工艺要求布置，并应做到有效、灵活和操作方便；</p> <p>2 各类管线的空间布置应满足生产工艺、安全间距和维修要求，</p> <p>3 终端高效空气过滤器、照明灯具和各种公用动力设施的布置，应满足生产工艺、洁净度等级、安全生产和维修要求；</p> <p>4 洁净生产层的高度应按生产设备、微环境装置和物料运输设备的外形尺寸确定。技术夹层高度应根据具体工程要求确定。</p>	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008	按要求设置	符合

表 5.1.2-2 主要建（构）筑物防火间距一览表

名称	相对位置	建构筑物名称	实际间距 (m)	规范要求间距 (m)	符合性	引用规范《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版) 条款
1#厂房（丙类，二级）	东面	围墙	9	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	西面	3#厂房（预留，丙类，二级）	30	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	南面	2#厂房（预留，丙类，二级）	20	10	符合	GB50016-2014 3.4.1

	北面	4#乙类仓库（预留，乙类，二级）	21	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
污水处理站 （丁类，二级）	东面	3#厂房（预留，丙类，二级）	15	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	东面	办公楼（民建，二级）	69	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	西面	围墙	5	5	符合	GB50016-2014 3.4.12
	南面	实验楼（预留，民建，二级）	30	10	符合	GB50016-2014 3.4.1
	北面	围墙	6	5	符合	GB50016-2014 3.4.12

评价小结：项目的总平面布置、建构筑物符合国家有关法律法规的要求。

5.1.3 生产工艺、设备装置安全生产条件评价

根据《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999、《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 等要求，编制安全检查表。

表 5.1.3-1 生产工艺、设备、装置安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	结论
工艺安全性				
1	工业企业建设项目的设计应优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新材料、新设备，限制使用或者淘汰职业病危害严重的工艺、技术、材料；对于生产过程中尚不能完全消除的生产性粉尘、生产性毒物、生产性噪声以及高温等职业性有害因素，应采取综合控制措施，使工作场所职业性有害因素符合国家职业卫生标准要求，防止职业性有害因素对劳动者的健康损害。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	企业工艺属于成熟工艺，不属于淘汰、限制使用的工艺，企业配备风机、防尘防毒口罩及防腐手套等保护劳动者的措施。	符合
2	洁净厂房的工艺布置应按产品生产工艺流程、洁净室的气流流型、工艺设备的安装和维修、物料运输等要求确定。在单向流洁净室内进行生产工艺设备、操作程序、人员流动路线和物料传输布置时，应采取避免发生气流干扰和交叉污染的措施。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	按规范要求 进行设置	符合
设施、设备、装置安全性				
1	工业企业设计中的设备选择，宜选用噪声较低的设备。	《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010	选用噪声低设备。	符合
2	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	钢制成熟设备，有足够强度刚度、稳定性和可靠性。	符合
3	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	成熟的成型设备，防腐、耐磨等性能满足使用环	符合

			境要求。	
4	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。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	成熟的成型设备，设备材料满足要求。	符合
5	在正常使用环境下，对人有危害的材料不宜用来制造生产设备。若必须使用时，则应采取可靠的安全卫生技术措施以保障人员的安全和健康。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	钢制或者塑料材质设备，未使用对人体有害的材料制作设备。	符合
6	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，并采取防蚀措施。同时，应规定检查和更换周期。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	具有腐蚀性的设备均采用塑料材质或者防腐钢材。	符合
7	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	设备材质不发生反应。	符合
8	处理可燃气体、易燃和可燃液体的设备，其基础和本体应使用非燃烧材料制造。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	使用非燃烧材料。	符合
9	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	设备固定，不易倾覆。	符合
10	人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	已封闭或隔离。	符合
11	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	已设有安全防护装置。	符合
12	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	已设有安全防护装置。	符合
13	高速旋转零部件必须配置具有足够强度、刚度和合适形态、尺寸的防护罩，必要时，应在设计中规定此类零部件的检查周期和更换标准。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999	已制定标准。	符合
14	建设项目不能使用国家明令禁止或淘汰的工艺及设备	《产业结构调整指导目录》（国家发改委令 [2021]第 49 号）	不属于国家明令禁止或淘汰的工艺及设备且为技术成熟的工艺技术	符合
15	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB50493-2019	锅炉房设置可燃有毒气体报警探测器	符合
16	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标	配置具有声、光报警功能的可燃有毒	符合

	进行设置，现场区域警报器应有声、光报警功能。	准 GB50493-2019	气体探测器	
17	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB50493-2019	配有 UPS 电源	符合
18	洁净室(区)内应采用具有防尘、防污染的生产设备和辅助生产设备，并应符合下列要求： 1 表面应光洁、易清洁、不积尘、不挥发化学物质； 2 设备的传动部件等应密封性能好，并应防止润滑油、冷却剂等的泄漏； 3 对生产中发尘、排热量大或排出有毒、可燃气体的设备，应采取防扩散措施； 4 设备的金属外壳应设置接地设施。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	采用具有防尘、防污染的设备	符合
19	洁净厂房的洁净室(区)送风方式可分为集中送风、隧道送风、风机过滤器机组送风等。应根据洁净室(区)使用功能和降低能量消耗的要求，经技术经济比较，采用运行经济、节约能源的送风方式。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	集中送风，经技术比较确定	符合
20	净化空调系统新风的室外吸入口位置，应远离本建筑或其他建筑物排放有害物质或可燃物的排气口。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	新风室外吸入口远离有害物质排放口	符合
21	空气过滤器的选用和布置应符合下列要求： 1 空气过滤器应根据空气洁净度等级选用； 2 空气过滤器的处理风量应小于或等于额定风量； 3 中效(高中效)空气过滤器宜集中设置在空调箱的正压段； 4 高效(亚高效)空气过滤器宜设置在净化空调系统的末端；超高效空气过滤器应设置在净化空调系统的末端； 5 同一净化空调系统内末端安装的高效(亚高效、超高效)空气过滤器的阻力、效率应相近； 6 同一净化空调系统内末端安装的高效(亚高效、超高效)空气过滤器的使用风量与额定风量之比值宜相近； 7 对化学污染物有控制要求的洁净室(区)，在净化空调系统中应根据环境条件设置化学过滤器或其他去除装置； 8 高效(亚高效、超高效)空气过滤器应采用不燃或难燃材料制作。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	按规范选用和布置空气过滤器	符合
22	风机过滤器机组的设置应符合下列要求： 1 应根据空气洁净度等级和送风量选用； 2 应按洁净室(区)内生产工艺对气流流型的要求布置； 3 终阻力时的叠加噪声及振动应满足生产工艺和本规范的规定； 4 送风量应能调节； 5 应便于安装、维修及过滤器更换。满布或布置率较高时，外壳强度应满足检修要求。	《电子工业洁净厂房设计规范》 GB 50472-2008	按要求设置	符合
电气安全				
1	配电室屋顶承重构件的耐火等级不应低于二级，其它部分不应低于三级。配电室长度超 7m 时应设两个出	《低压配电设计规范》	配电室耐火等级为二级。	符合

	口，并宜布置在配电室两端。			
2	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、干燥和震动轻微的地方，并宜适当留有发展余地。	《低压配电设计规范》	配电室的位置符合。	符合
3	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》	落地式配电箱安装符合。	符合
4	配电室的门窗应闭合，与室外相通的洞口、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩	《低压配电设计规范》	有纱窗，挡鼠板。	符合
5	配电路的敷设，应避免下列外部环境的影响： 一、应避免由外部热源产生热效应的影响； 二、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 三、应防止外部的机械性损害而带来的影响，应有防护槽； 四、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响； 五、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。	《低压配电设计规范》	能避免外部环境的影响。	符合
6	正常不带电而有事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应设计可靠的接地装置。接地故障保护的设置应能防止人身间接电击以及电气火灾、线路损坏等事故。	《低压配电设计规范》	配电间接地装置规范。	符合
7	线路的安装、安全距离、导电性能和机械强度、保护装置、相序、相色、标志、排列符合要求。	《低压配电设计规范》	线路整齐。	符合
8	箱（柜、板）内外整洁、完好、无杂物、无积水、有足够的操作空间；保护装置齐全，与负载匹配合理；外露带电部分屏护完好；编号、识别标记齐全、醒目。	《低压配电设计规范》	箱（柜、板）配置良好。	符合
9	电气设备上必须防止危险的静电积聚，或采取专门安全技术手段使其无危害或释放。	《国家电气设备安全技术规范》	机器外壳进行了接地处理。	符合
10	为保证正常运行和防止由于电流的直接作用造成的危险，电气设备必须有足够的绝缘电阻、介质强度、耐热能力、防潮湿、防污秽、阻燃性、抗漏电起痕性等电气绝缘性能； 为防止意外接触带电部分，可以采用电气设备结构与外壳，或将其装置在封闭的电气作业场中等直接接触保护技术。外壳等用作防止直接接触保护的部件只允许用工具拆卸或打开。	《国家电气设备安全技术规范》	可以保证安全性。	符合
11	电气设备应具有足够的机械强度、良好的外壳防护和相应的稳定性，以及适应运输的结构。	《国家电气设备安全技术规范》	电气设备具有足够的机械强度、良好的外壳防护和相应的稳定性。	符合
12	当系统接地的形式采用 TT 系统时，应在各级电路采用剩余电流保护器进行保护，并且各级保护应具有选择性。	《用电安全导则》	安装有漏电保护。	符合
重点监管危险化学品合规性				
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。	《安全生产法》第 4 条	建立安全生产责任制度	符合

2	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	操作人员经专门培训后上岗	符合
3	密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	天然气锅炉密闭	符合
4	在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	锅炉房设置可燃气体检测报警探头，配备防护器具	符合
5	储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。避免与氧化剂接触。	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	锅炉设置安全阀、压力表、温度计等	符合
6	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	锅炉房张贴警示标识	符合
7	<p>【操作安全】</p> <p>(1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。</p> <p>(2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。</p> <p>(3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。</p> <p>(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求： ——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪； ——重点监测区应设置醒目的标志； ——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值； ——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p>	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	锅炉运行时，符合操作要求	符合
8	<p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 天然气储气站中： ——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准； ——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配</p>	《重点监管危险化学品处置原则》 天然气	不涉及天然气储存	符合

	置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定； ——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。			
易制爆危险化学品合规性				
1	易制爆危险化学品从业单位应当设置治安保卫机构，建立健全治安保卫制度，配备专职治安保卫人员负责易制爆危险化学品治安保卫工作，并将治安保卫机构的设置和人员的配备情况报所在地县级公安机关备案。治安保卫人员应当符合国家有关标准和规范要求，经培训后上岗。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）	设置治安保卫机构、制度	符合
2	易制爆危险化学品从业单位应当建立易制爆危险化学品出入库检查、登记制度，定期核对易制爆危险化学品存放情况。 易制爆危险化学品丢失、被盗、被抢的，应当立即报告公安机关。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）	建立出入库检查、登记制度，定期核对	符合
3	易制爆危险化学品应当按照国家有关标准和规范要求，储存在封闭式、半封闭式或者露天式危险化学品专用储存场所内，并根据危险品性能分区、分类、分库储存。	《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令第 154 号）	独立存储	符合
危险化学品储存使用合规性				
1	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存	《危险化学品仓库储存通则》	分类隔开储存	符合
2	应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》	仓储设施符合要求	符合
3	危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	《危险化学品仓库储存通则》	满足要求	符合
4	储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数面积及防火间距应符合 GB 50016 的要求。	《危险化学品仓库储存通则》	满足要求	符合

评价小结：该项目的生产工艺、设备不属于国家淘汰的工艺、设备。根据规范选型、按相关规定设计制造、施工安装，检测调试，完善安全设施，工艺和设备是安全可靠的，满足该生产的安全条件。

5.1.4 防火、消防安全评价

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版））等要求，编制安全检查表。

表 5.1.4-1 建筑防火方面安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	建筑物厂房的耐火等级、层数、面积应符合规	《建筑设计防	该项目各建（构）筑	符

	范要求。	火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	物耐火等级均达到二级，车间火灾危险类别为丙类且符合规范要求。	合
2	各建、构筑物之间的防火间距应符合规范要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	符合规范要求，详见建（构）筑物防火间距一览表。	符合
3	厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于 2 个；当符合下列条件时，可设置 1 个安全出口：丁、戊类厂房，每层建筑面积小于等于 400 m ² ，且同一时间的生产人数不超过 30 人。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	防火分区、出口数量满足要求	符合
4	仓库内严禁设置员工公寓。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	未设置员工宿舍	符合
5	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。库区围墙与库区内建筑之间的间距不宜小于 5.0m，且围墙两侧的建筑之间还应满足相应的防火间距要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018 版)	各建（构）筑物与围墙距离均大于 5m。	符合
6	自动喷水灭火系统的选型应符合下列规定： 1 设置早期抑制快速响应喷头的仓库及类似场所、环境温度高于或等于 4℃且低于或等于 70℃的场所，应采用湿式系统。 2 环境温度低于 4℃或高于 70℃的场所，应采用干式系统。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 4.0.2 条	采用湿式系统	符合

	<p>3 替代干式系统的场所，或系统处于准工作状态时严禁误喷或严禁管道充水的场所，应采用预作用系统。</p> <p>4 具有下列情况之一的场所或部位应采用雨淋系统：</p> <p>1) 火灾蔓延速度快、闭式喷头的开启不能及时使喷水有效覆盖着火区域的场所或部位；</p> <p>2) 室内净空高度超过闭式系统应用高度，且必须迅速扑救初期火灾的场所或部位；</p> <p>3) 严重危险级 II 级场所。</p>			
7	<p>自动喷水灭火系统的持续喷水时间应符合下列规定： 1 用于灭火时，应大于或等于 1.0h，对于局部应用系统，应大于或等于 0.5h；</p> <p>2 用于防护冷却时，应大于或等于设计所需防火冷却时间；</p> <p>3 用于防火分隔时，应大于或等于防火分隔处的设计耐火时间。</p>	<p>《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 4.0.4 条</p>	<p>喷水时间等于 1.0h</p>	<p>符合</p>
8	<p>洒水喷头应符合下列规定：</p> <p>1 喷头间距应满足有效喷水和使可燃物或保护对象被全部覆盖的要求；</p> <p>2 喷头周围不应有遮挡或影响洒水效果的障碍物；</p> <p>3 系统水力计算最不利点处喷头的工作压力应大于或等于 0.05MPa；</p> <p>4 腐蚀性场所和易产生粉尘、纤维等的场所内的喷头，应采取防止喷头堵塞的措施；</p> <p>5 建筑高度大于 100m 的公共建筑，其高层主体内设置的自动喷水灭火系统应采用快速响应喷头；</p>	<p>《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 4.0.5 条</p>	<p>按要求设置洒水喷头</p>	<p>符合</p>

	6 局部应用系统应采用快速响应喷头。			
9	火灾自动报警系统应设置自动和手动触发报警装置，系统应具有火灾自动探测报警或人工辅助报警、控制相关系统设备应急启动并接收其动作反馈信号的功能。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 12.0.1 条	设置自动和手动触发报警装置	符合
10	火灾自动报警系统应设置火灾声、光警报器，火灾声、光警报器应符合下列规定： 1 火灾声、光警报器的设置应满足人员及时接受火警信号的要求，每个报警区域内的火灾警报器的声压级应高于背景噪声 15dB，且不应低于 60dB； 2 在确认火灾后，系统应能启动所有火灾声、光警报器； 3 系统应同时启动、停止所有火灾声警报器工作； 4 具有语音提示功能的火灾声警报器应具有语音同步的功能。	《消防设施通用规范》 GB55036-2022 第 12.0.5 条	设置火灾声、光警报器	符合
11	厂房或仓库的下列场所或部位应设置排烟设施： 1. 人员或可燃物较多的丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m ² 且经常有人停留或可燃物较多的地上房间； 2. 建筑面积大于 5000m ² 的丁类生产车间； 3. 占地面积大于 1000m ² 的丙类仓库； 4. 高度大于 32m 的高层厂房（仓库）内长度大于 20m 的疏散走道，其他厂房（仓库）内长度大于 40m 的疏散走道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 8.5.2 条	设有排烟设施	符合
12	洁净厂房中的疏散走廊，应设置机械排烟设施。	《电子工业洁净厂房设计规	设有机械排烟设施	符合

		范》 GB50472-2008 第 7.6.1 条		
13	除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： 1 封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）； 2 观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m ² 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所； 3 建筑面积大于 100m ² 的地下或半地下公共活动场所； 4 公共建筑内的疏散走道； 5 人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.3.1 条	设有疏散照明	符合
14	消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.3.3 条	设置备用照明，照度不低于正常照明	符合
15	疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上；备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014 第 10.3.4 条	按要求安装	符合
16	公共建筑、建筑高度大于 54m 的住宅建筑、高层厂房（库房）和甲、乙、丙类单、多层厂房，应设置灯光疏散指示标志，并应符合下列规定： 1 应设置在安全出口和人员密集的场所的疏散	《建筑设计防火规范（2018 年版）》 GB50016-2014	按要求设置疏散指示标志	符合

	<p>门的正上方；</p> <p>2 应设置在疏散走道及其转角处距地面高度 1.0m 以下的墙面或地面上。灯光疏散指示标志的间距不应大于 20m；对于袋形走道，不应大于 10m；在走道转角区，不应大于 1.0m。</p>	第 10.3.5 条		
17	<p>设置火灾自动报警系统和需要联动控制消防设备的建筑（群）应设置消防控制室。消防控制室的设置应符合下列规定：</p> <p>1 单独建造的消防控制室，其耐火等级不应低于二级；</p> <p>2 附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位；</p> <p>3 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近；</p> <p>4 疏散门应直通室外或安全出口。</p> <p>5 消防控制室内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的规定。</p>	<p>《建筑设计防火规范（2018 年版）》</p> <p>GB50016-2014</p> <p>第 8.1.7 条</p>	项目消防控制室设置在门卫	符合

表 5.1.4-2 消防设施检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	符合性
1	<p>工厂、仓库区内应设置消防车道。供消防车取水的消防水池应设置消防车道。</p> <p>1、消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m。供消防车停留的空地，其坡度不宜大于 3%。消防车道与厂房（仓库）、民用建筑之间不应设置妨碍消防车作业的障碍物。</p>	<p>《建筑设计防火规范》</p> <p>GB50016-2014（2018 版）</p>	有宽度不小于 4 米宽的消防车道且净	符合

	<p>2、环形消防车道至少应有两处与其它车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场，回车场的面积不应小于 12.0m×12.0m；供大型消防车使用时，不宜小于 18.0m×18.0m。</p> <p>3、消防车道路面、扑救作业场地及其下面的管道和暗沟等应能承受大型消防车的压力。</p> <p>4、消防车道可利用交通道路，但应满足消防车通行与停靠要求。</p>		<p>空高度均大于 4m。</p> <p>2021 年 2022 年已通过一期消防验收</p>	
2	<p>除住宅外的民用建筑、厂房（仓库）、堆场应设置灭火器；灭火器的配置设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定。</p>	<p>《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）</p>	<p>配置有 4-8Kg 小型灭火器 150 余具。</p>	符合

表 5.1.4-3 给、排水措施安全检查表

序号	标准规范的要求	标准条款	实际情况	结论
1	<p>给水系统的选择应根据当地地形、水源情况、城镇规划、供水规模、水质及水压要求，以及原有给水工程设施等条件，从全局出发，通过技术经济比较后综合考虑确定。</p>	<p>《室外给水设计标准》GB50013-2018 第 3.0.1 条</p>	<p>本项目位于江西省龙南市龙南经济技术开发区电子信息产业科技城，基地内已敷设完善的市政给水排水管网。本项目水源从市政供水管网接入，管径为 DN150。</p>	符合要求
2	<p>水源的选用应通过技术经济比较后综合考虑确定，并应符合下列要求： 1 水体功能区划所规定的取水地段；2 可取水量充沛可靠；3 原水水质符合国家有关现行标准；4 与农业、水利综合利用；5 取水、输水、净水设施安全经济和维护方便；6 具有施工条件。</p>	<p>GB50013-2018 第 5.1.2 条</p>		
3	<p>工业区内经常受有害物质污染场地的雨水，应经预处理达到相应标准后才能排入排水管渠。</p>	<p>《室外排水设计规范》（2016 年版）GB50014-2006 第 4.1.6 条</p>	<p>厂区雨水经排水沟排放，受污染废水经污水处理池处理达标后排放。</p>	符合要求

4	场地应清污分流，并有完整、有效的雨水排水系统。场地排雨水管、沟应与厂外排雨水系统相衔接，场地雨水不得任意排泄至厂外，不得对其他工程设施或农田造成危害。	《化工企业总图设计规范》 GB50489-2009 第 6.4.1 条	排水管道系统按水质分类，实行清污分流的原则	符合要求
5	排水管道系统的划分应按水质分类，遵循清污分流、污污分流的原则，根据排水的水质、水量、水压及去向确定。不同化工装置排出不同性质的污水。应按便于输送和处理的原则，设单独或合并污水管道系统。下列污水宜设单独污水管道系统： 1 与其他污水混合易发生沉淀、聚合或生成难生物降解物质的污水； 2 含有较高浓度难生物降解和生物毒性物质，需进行针对性处理的污水； 3 含酸、碱等腐蚀性介质的污水。	《化学工业给水排水管道设计规范》 GB50873-2013 第 3.1.2 条	排水管道系统的划分按水质分类，实行清污分流。	符合要求
6	独立的消防给水管道上严禁接出非消防用水管道。	GB50873-2013 第 3.1.3 条	该项目消防给水管道上未接出非消防用水管道。	符合要求
7	生产装置、罐区等污染区域的事故消防排水管道可与生产污水管道、雨水管（渠）结合设置或独立设置，但不应穿过防爆区；当不能避免穿越时，应采取防护措施。	GB50873-2013 第 3.1.3 条	生产装置等污染区域的事故消防排水管道与生产污水管道、雨水管结合布置，且未穿过防爆区。	符合要求

评价小结：本项目于 2021 年 9 月完成一期建设工程（1#厂房）消防验收（龙住建消备【2021】第 015 号），2022 年 1 月完成一期建设工程（办公楼、宿舍楼、污水处理站）消防验收（备案【2022】第 001 号）。项目火灾风险可控、消防安全符合相关要求。

5.1.6 防雷、防静电接地系统安全性评价

根据《防雷减灾管理办法》（中国气象局令[2013]第 24 号）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）和《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等技术标准的规定，结合现场检查情况，对该项目防雷、防静电接地系统安全设施（措施）设置进行检查评价的结果列于附表 5.1.6-1。

附表 5.1.6-1 防雷、防静电接地系统安全性检查表

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
一	建（构）筑物防雷及接地措施设计评价			
1	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	中国气象局令 [2013]第 24 号第十九条	江西瑞天防雷检测有限公司，报告编号：1152022003 雷检字【2023】NC038，1152022003 雷检字【2023】NC039	符合要求
2	在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第三类防雷建筑物： 1 省级重点文物保护的建筑物及省级档案馆。 2 预计雷击次数大于或等于 0.01 次/a，且小于或等于 0.05 次/a 的部、省级办公建筑物和其他重要或人员密集的公共建筑物，以及火灾危险场所。 3 预计雷击次数大于或等于 0.05 次/a，且小于或等于 0.25 次/a 的住宅、办公楼等一般性民用建筑物或一般性工业建筑物。 4 在平均雷暴日大于 15d/a 的地区，高度在 15m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物；在平均雷暴日小于或等于 15d/a 的地区，高度在 20m 及以上的烟囱、水塔等孤立的高耸建筑物。	《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 第 3.0.4 条	按照 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》，本项目为第三类防雷建筑物。	符合要求
3	第三类防雷建筑物防直击雷的措施应符合第 4.4 节规定。	GB50057-2010 第 4.4 节	防雷已经第三方检测合格。	符合要求
4	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设	《化工企业安全	设置了直击雷装置、防止	符合

序号	规范要求	依据	实际情况	检查结果
	备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	《卫生设计规范》 HG20571-2014 第 4.3.3 条	雷电感应的措施。	要求
5	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。	《石油化工企业设计防火标准》 （2018 年版） GB50160-2008 第 9.2.2 条	工艺装置内的容器均已进行防雷接地	符合要求
二	电器及设备系统接地措施评价			
1	建筑物处的低压系统电源中性点、电气装置外露导电部分的保护接地、保护等电位联结的接地极等，可与建筑物的雷电保护接地共用同一接地装置。共用接地装置的接地电阻，应不大于各要求值中的最小值。	《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T50065-2011 第 7.2.11 条	电气设备的工作接地、保护接地和防雷接地等共用一个接地网，已委托有资质的单位进行防雷检测，检测结果符合要求。	符合要求
2	电力系统、装置或设备的下列部分（给定点）应接地：6 配电、控制和保护用的屏（柜、箱）等的金属框架；10 电力电缆接线盒、终端盒的外壳，电力电缆的金属护套或屏蔽层，穿线的钢管和电缆桥架等；	GB/T50065-2011 第 3.2.1 条	现场检查，该项目的电气装置外露可导电部分通过 PE 线与接地网连接；低压配电室内成排配电装置的两端均与接线相连。	符合要求
3	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。	HG20571-2014 第 4.4.1 条	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均设置接地装置。	符合要求
4	电气装置的外露可导电部分，应与保护导体相连接。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.2.3 条	电气装置的外露可导电部分，与保护导体相连接。	符合要求

5.1.7 特种设备监督检验评价

该项目生产过程中涉及特种设备种类主要有叉车、锅炉、空压储罐、货运电梯等。根据《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令[2013]第 4 号）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）等技术标准编制安全检查表，对特种设备检测检验检查评价的结果见附表 5.1.7-1。

附表 5.1.7-1 特种设备安全检查一览表

序号	检查内容	选用标准	检查情况	检查结果
1	本法所称特种设备，是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆，以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。	国家主席令[2013]第 4 号第二条	属于特种设备的有：叉车、锅炉、空压储罐、货运电梯	符合
2	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合节能要求。	国家主席令[2013]第 4 号第七条	制定特种设备安全责任制。	符合
3	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。 特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	国家主席令[2013]第 4 号第十三条	使用单位，有明确的责任。配备特种设备安全管理人员和作业人员并取证。	符合
4	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	国家主席令[2013]第 4 号第二十四条	存入技术档案。	符合
5	锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用	国家主席令[2013]第 4 号第二十五条	经监督检验合格。	符合
6	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。 禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	国家主席令[2013]第 4 号第三十二条	特种设备由具有生产资质的单位生产的合格产品，无淘汰和报废的特种设备。	符合
7	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	国家主席令[2013]第 4 号第三十三条	锅炉、叉车等按规定进行登记。	符合
8	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	国家主席令[2013]第 4 号第三十四条	建立了特种设备岗位责任、治理、应急救援制度。	符合
9	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、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录。	国家主席令[2013]第 4 号第三十五条	建立安全技术档案。	符合
10	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行	国家主席令[2013]	按规定检查、校	符合

	经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	第 4 号第三十九条	验。	
11	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。 特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。 未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	国家主席令[2013]第 4 号第四十条	按要求进行定期检验。	符合
12	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。	国家主席令[2013]第 4 号第四十一条	经常性进行检查、记录，及时处理故障。	符合
13	压力容器使用单位应对压力容器进行使用安全管理，设置安全管理机构，配备安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	TSG21-2016第 7.1.1 条	进行相应的安全管理。	符合
14	应在工艺操作规程和岗位操作规程中明确压力容器安全操作要求。	TSG21-2016第 7.1.3 条	有相关的参数，操作程序和注意事项，异常现象的处置等。	符合
15	压力表选用： 1.选用的压力表，必须与压力容器内的介质相适应。 2.设计压力小于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 2.5 级；设计压力大于或者等于 1.6MPa 的压力容器使用的压力表精度不应低于 1.6 级。 3.压力表盘刻度极限值应为最高工作压力的 1.5~3.0 倍。	TSG21-2016第 9.2.1.1 条	压力表的选用符合要求。	符合
16	压力表的校验和维护应符合国家计量部门的地有规定，压力表安装前应进行校验，在刻度盘上应划出指示最高工作压力的红线，注明下次校验日期.压力表校验后应加铅封。	TSG21-2016第 9.2.1.2 条	全部压力表进行校验。	符合
17	超压泄放装置的装设要求应满足 TSG21-2016 第 9.1.2 条的要求。	TSG21-2016第 9.1.2 条	现场检查装设了安全阀。	符合

本项目特种设备详见表 5.1.7-2。

表 5.1.7-2 特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	材质	操作条件		安全附件	检测报告有效期
						温度 (°C)	压力 (MPa)		
1	锅炉	YOW-1458Q	台	1	组合件	280-300	0.7	导热油炉，具有电加热和天然气供热，配套安全阀	2025.08
2	空压储罐	P=0.8Mpa; V=2m ³	台	6	碳钢	常温	0.75	安全阀	2023.12
3	货运电梯	LTHX3000/ 0.5-VF	台	4	组合件	常温	常压	限重器、限速器	2025.09
4	叉车	CPC35	台	1	组合件	常温	常压		2025.06

5.1.8 安全生产管理单元评价

表 5.1.8-1 安全生产管理组织机构

序号	检查内容	评价依据	检查情况	符合性
安全生产				
安全生产管理组织机构				
1	<p>矿山、建筑施工单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过 100 人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在 100 人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员，或者委托具有国家规定的相关专业技术资格的工程技术人员提供安全生产管理服务。</p>	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》	本项目生产人员超过 100 人，设有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员；	符合
安全生产职责				
1	<p>生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。</p> <p>用人单位应当建立、健全职业病防治责任制，加强对职业病防治的管理，提高职业病防治水平。</p>	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》、《职业病防治法》	已制定各部门安全生产责任制度。	符合
2	生产经营单位必须依法建立、健全安全	《安全生产法》	已制定各部门	符

	生产责任制度，加强安全生产管理，改善安全生产条件，强化从业人员的安全生产教育培训，确保安全生产。		安全生产责任制度。	合
安全管理制度				
1	生产经营单位的主要负责人应组织制定本单位的安全生产规章制度和操作规程。	《中华人民共和国安全生产法》、	已建立。	符合
2	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度： (一)全员岗位安全责任制； (二)安全生产教育和培训制度； (三)安全生产检查制度； (四)具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度； (五)危险作业管理制度； (六)职业安全卫生制度； (七)劳动防护用品使用和管理制度； (八)生产安全事故隐患排查和整改制度； (九)生产安全事故紧急处置规程； (十)生产安全事故报告和处理制度； (十一)安全生产奖励和惩罚制度； (十二)其他保障安全生产规章制度。	《江西省安全生产条例》	已制定以上管理制度，可满足日常安全生产。	符合
从业人员教育培训				
1	主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事生产经营活动相应安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位安全培训规定》、《江西省安全生产条例》	主要负责人已取证	符合
2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》、《生产经营单位安全培训规定》	从业人员进行了厂级、车间及班组三级安全教育，并考核。	符合
3	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》	制度规定，告知从业人员培训作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合
4	特种作业人员应当经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》	特种作业人员有资格证书	符合

5	生产经营单位负责本单位从业人员安全培训工作。生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定，建立健全安全培训制度。	《生产经营单位安全培训规定》	制度规定	符合
安全投入				
1	生产经营单位应当具备安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》	安全投入主要有设置消防系统、人员培训、安全评价、安全标志牌、劳保用品等，可满足生产。	符合
2	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。危险化学品生产企业应当有相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合有关国家标准或者行业标准规定的劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》	有用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
3	用人单位必须依法参加工伤保险。	《中华人民共和国安全生产法》、《职业病防治法》	企业已办理工伤保险。	基本符合
危险源管理和事故应急救援预案				
1	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评价、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。	《中华人民共和国安全生产法》	无危险化学品重大危险源。	符合
2	综合应急预案的主要内容： 1、总则（编制目的、编制依据、适用范围、应急预案体系、应急工作原则）； 2、生产经营单位的危险性分析（生产经营单位概况、危险源与风险分析）； 3、组织机构及职责（应急组织体系、指挥机构及职责）； 4、预防与预警（危险源监控、预警行动、信息报告与处置）； 5、应急响应（响应分级、响应程序、应急结束）； 6、信息发布； 7、后期处置；	《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》	按导则编制，预案已备案。	符合

	8、保障措施（通信与信息保障、应急队伍保障、应急物资装备保障、经费保障、其他保障）； 9、培训与演练（培训、演练）； 10、奖惩； 11、附则。			
--	---	--	--	--

龙南鼎泰电子科技有限公司制定了生产安全事故应急预案及各类事故专项应急预案和现场处置方案，确定了危险源的分布，明确了指挥系统及各职能部门的职责，建立了抢险专业队伍，制定了事故应急处理程序及处理措施，规定了人员疏散、撤离路线及集合地点，定期进行了演练。应急预案于 2023 年 9 月完成备案，备案号：LMGMJX[3607272023012]。

公司每年定期组织事故应急预案的演练，演练按预先设想的方案进行，并记录、讲评。

事故应急预案检查表见表 5.1.8-2。

表 5.1.8-2 应急预案检查表

检查项目		检查内容及要求	评估结果	检查情况
总则	编制目的	目的明确，简明扼要。	合格	该预案目的明确，依据合法，有效，基本符合国家有关规定和企业实际。
	编制依据	1.引用的法规标准合法有效。 2.明确相衔接的上级预案，不得越级引用应急预案	基本合格	
	应急预案体系	1.能够清晰表述本单位及所属单位应急预案组成和衔接关系。 2.能够覆盖本单位及所属单位可能发生的事故类型。	合格	
	应急工作原则	1.符合国家有关规定和要求。 2.结合本单位应急工作实际。	合格	
适用范围		范围明确，使用的事故类型和相应级别合理。	基本合格	适用范围明确。
危险性分析	生产经营单位概况	1.明确有关设施、装置、设备以及重要目标场所的布局等情况。 2.需要各方应急力量（包括外部应急力量）事先熟悉的有关基本情况和内容。	合格	企业情况介绍简明全面，危险有害因素分析符合实际。
	危险源辨识与风险分析	1.能够客观分析本单位存在的危险源及危险程度。 2.能够客观分析可能引发事故的诱因、影响范围及后果。	合格	
组织机构	应急组织体系	1.能够清晰描述本单位的应急组织体系。 2.明确应急组织成员日常及应急状态下的工作职责。	合格	组织健全、职责明确。
	指挥机构	1.清晰表述本单位应急指挥体系。	合格	

及职责	及职责	2.应急指挥部门职责明确。 3.各应急救援小组设置合理，应急工作明确。		
预防与预警	危险源管理	1.明确技术性预防和管理措施。 2.明确相应的应急处置措施。	合格	危险源管理措施适当，预防预警方式内容详细。
	预警行动	1.明确预警信息发布的方式、内容和流程。 2.预警级别与采取的预警措施科学合理。	合格	
	信息报告与处置	1.明确本单位 24 小时应急值守电话。 2.明确本单位内部信息报告的方式、要求与处置流程。 3.明确事故信息上报的部门、通信方式和内容时限。 4.明确向事故相关单位通告、报警的方式和内容。 5.明确向有关单位发出请求支援的方式和内容。 6.明确与外界新闻舆论信息沟通的责任人以及具体方式。	合格	
应急响应	响应分级	1.分级清晰，且与上级应急预案响应分级衔接。 2.能够体现事故紧急和危害程度。 3.明确紧急情况下应急响应决策的原则。	合格	响应分级，程序明确，职责明确。
	响应程序	1.立足于控制事态发展，减少事故损失。 2.明确救援过程中各专项应急功能的实施程序。 3.明确扩大应急的基本条件及原则。 4.能够辅以图表直观表述应急响应程序。	合格	
	应急结束	1.明确应急救援行动结束的条件和相关后续事宜。 2.明确发布应急终止命令的组织机构和程序。 3.明确事故应急救援结束后负责工作总结部门。	合格	
后期处置		1.明确事故发生后，污染物处理、生产恢复、善后赔偿等内容。 2.明确应急处置能力评估及应急预案的修订等要求。	合格	有后期处理内容。
保障措施		1.明确相关单位或人员的通信方式，确保应急期间信息通畅。 2.明确应急装备、设施和器材及其存放位置清单，以及保证其有效性的措施。 3.明确各类应急资源，包括专业应急救援队伍、兼职应急队伍的组织机构及联系方式。 4.明确应急工作经费保障方案。	合格	保障措施明确得当预案可行。
培训与演练		1.明确本单位开展应急管理培训的计划和方式方法。 2.如果应急预案涉及周边社区和居民，应明确相应的应急宣传教育工作。 3.明确应急演练的方式、频次、范围、内容、组织、评估、总结等内容	合格	演练培训内容明确。
附则	应急预案备案	1.明确本预案应报备的有关部门（上级主管部门及地方政府有关部门）和有关抄送单位。 2.符合国家关于预案备案的相关要求。	合格	评审、备案。
	制定与修订	1.明确负责制定与解释应急预案的部门。 2.明确应急预案修订的具体条件和时限。	合格	各项职责明确。

评价小结：项目安全生产管理方面符合相关规范要求，可满足安全生产

的管理要求。

5.1.9 重大事故隐患评价

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》的要求，对该公司是否存在重大安全生产事故隐患进行检查，详见表 5.1.9-1。

表 5.1.9-1 重大事故隐患检查表

序号	工贸企业重大事故隐患判定内容	检查情况	检查结果
1	<p>工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>（一）未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；</p> <p>（二）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；</p> <p>（三）金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的。</p>	<p>不涉及承包、承租情况，特种作业人员取得相应资格，持证上岗。电路板生产企业不涉及金属冶炼</p>	符合
2	<p>存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>（一）未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的；</p> <p>（二）未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的。</p>	<p>对有限空间进行辨识，建立安全管理台账，设置了明显的安全警示标志。</p> <p>有限作业落实审批作业，配置监护人员</p>	符合
3	<p>本标准所列情形中直接关系生产安全的监控、报警、防护等设施、设备、装置，应当保证正常运行、使用，失效或者无效均判定为重大事故隐患。</p>	<p>可燃气体检测报警、火灾报警等设施正常运行、使用</p>	符合
4	<p>机械企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>（一）会议室、活动室、休息室、更衣室、交接班室等 5 类人员聚集场所设置在熔融金属吊运跨或者浇注跨的地坪区域内的；</p> <p>（二）铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉未设置紧急排放和应急储存设施的；</p> <p>（三）生产期间铸造用熔炼炉、精炼炉、保温炉的炉底、炉坑和事故坑，以及熔融金属泄漏、飞溅影响范围内的炉前平台、炉基区域、造型地坑、浇注作业坑和熔融金属转运通道等 8 类区域存在积水的；</p> <p>（四）铸造用熔炼炉、精炼炉、压铸机、氧枪的冷却水系统未设置出水温度、进出水流量差监测报警装置，或者监测报警装置未与熔融金属加热、输送控制系统连锁的；</p> <p>（五）使用煤气（天然气）的燃烧装置的燃气总管未设置管道压力监测报警装置，或者监测报警装置未与紧急自动切断装置连锁，或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的；</p> <p>（六）使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装</p>	<p>项目是电路板制造企业，使用天然气的热水炉的燃气总管设有压力监测报警装置并与紧急自动切断装置连锁，设有熄火保护系统。</p>	符合

	器具、地面时，未采取防止可燃气体在周边密闭或者半密闭空间内积聚措施的； （七）使用非水性漆的调漆间、喷漆室未设置固定式可燃气体浓度监测报警装置或者通风设施的。		
--	--	--	--

评价小结：项目不涉及重大安全生产事故隐患。

5.2 定量评价

5.2.1 评价单元

根据本建设项目生产工艺过程及危险有害因素的辨识分析，确定 LEC 法分析单元为：开料，图形转移，锣边/钻孔，电镀，外层蚀刻，阻焊，丝印字符，表面处理，成型，蚀刻液再生，网板清洗，废水处理综合利用，存卸原料，检维修，配电作业，燃气炉作业等。

5.2.2 作业条件危险性分析的计算结果

以开料操作单元的为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表。

（1）事故发生的可能性 L：在生产作业过程中，员工处于思想必须集中观察现场情况的生产环境中，在操作过程中可能发生机械伤害，事故发生的可能性小，完全意外，故取 L=1；

（2）暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每天都在危险环境工作，因此为每天工作时间暴露，故取 E=6；

（3）发生事故产生的后果 C：发生机械伤害，可能造成后果严重、重伤，或较小的财产损失。故取 C=7；

$$D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 7=42。$$

属“可能危险、需要注意”范围。

其余 LEC 法的取值及计算结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 各单元作业条件危险性分析表

评价单元	危险源及潜在危险	D=L*E*C	危险等级
------	----------	---------	------

		L	E	C	D	
开料	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	粉尘	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	噪音	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
图形转移	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	高温	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
锣边/钻孔	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	粉尘	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	噪音	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
电镀	触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	火灾、爆炸	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	高温	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
外层蚀刻	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	高温	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
阻焊、丝印 字符	火灾	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	高温	0.5	6	15	21	可能危险，需要注意
表面处理	触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	高温	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
成型	机械伤害	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	粉尘	0.5	6	7	21	可能危险，需要注意
蚀刻液再生	触电	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
网板清洗	中毒窒息	1	6	7	42	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	6	7	42	可能危险，需要注意
存卸原料	车辆伤害	1	3	7	21	可能危险，需要注意
	化学灼烫	1	3	15	45	可能危险，需要注意

	中毒窒息	1	3	15	45	可能危险，需要注意
	火灾爆炸	1	3	15	45	可能危险，需要注意
废水处理综合利用	火灾、爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	灼烫	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	机械伤害	1.0	6	7	42	可能危险，需要注意
	触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	高处坠落	1.0	6	7	42	可能危险，需要注意
	淹溺	1.0	6	7	42	可能危险，需要注意
维修检修	火灾、爆炸	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
	触电	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
	容器爆炸	0.5	3	15	22.5	可能危险，需要注意
	物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
配电作业	触电	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
燃气炉作业	火灾爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	中毒窒息	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意
	锅炉爆炸	0.5	6	15	45	可能危险，需要注意

评价小结：采用作业条件危险性分析法进行评价，本建设项目生产工艺过程中各作业单元中均属“可能危险，需要注意”范围。

6 安全对策措施

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

1) 安全对策措施的依据:

- (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:

①直接安全技术措施; ②间接安全技术措施; ③指示性安全技术措施;
④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:

①消除; ②预防; ③减弱; ④隔离; ⑤连锁; ⑥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。

6.2 《安全设施设计》提出的安全设施和措施的落实情况

企业项目建设严格按《建设项目施工图》、《安全设施设计专篇》的要求进行建设项目安全设施的施工, 根据设计的要求, 项目安全设施实施情况如下:

表 6.2-1 安全设施设计中安全设施和措施的落实情况

序号	安全设施和措施	具体项目	实施情况
1	危险物料安全措施	双氧水的安全措施 1、双氧水桶装存放于 4#乙类仓库单独存放。通过计量泵添加至车间的暂存槽中。 2、双氧水具有氧化性, 采用耐腐蚀的玻璃钢材质, 车间和仓库地面和墙面做防腐处理。 3、并在仓库内设防泄漏流散措施, 应急转移设施。 4、在存放区域周围醒目位置设置化学品安全周知卡, 并在醒目处标明储存物品的名称、性质和灭火方法。 5、双氧水储存附近及双氧水使用区域设置洗眼喷淋设施, 根据《化	乙类仓库未建, 双氧水放于租赁仓库

		<p>工业企业安全卫生设计规范》规定，其服务半径不大于 15m。</p>	
		<p>硫酸安全措施 本项目硫酸贮槽设置在厂房屋面罐区，单罐设置收集围堰，通过排污管道接入 401 污水处理站的酸性应急池。 1) 储罐组内应设置集水设施，并设置可控制开闭的排水设施。 2) 围堰能承受所容纳液体的静压，防止渗漏；在防火堤内雨水沟穿堤处，加装排污阀，防止液体流出堤外，设置带可快速开关的阀门管道，管道接入 401 污水处理站的酸性应急池。酸碱性腐蚀品储罐区的地面和围堰内墙设防腐处理，防泄漏扩散措施。 3) 硫酸储罐安全附件的设置包括：液位计、阻火器、排污孔等，排污阀应双设。所有储罐设置液位指示。 4) 储罐在使用过程中，基础有可能继续下沉时，其进出口管道采用金属软管连接或其他柔性连接；并设置紧急切断阀。 5) 罐区严禁烟火，进入罐区的车辆，必须佩戴阻火器，卸料时必须先将槽车罐接地，并静置规定时间。 6) 储罐排污、排水阀、装车切断阀设置双设；进料管应从罐下部接入；如确需从上部接入时，进料管应延伸到罐的底部。 7) 腐蚀性物品储罐区地面和围堰内面应做防腐处理，罐池内应设防泄漏应急池并配转移输送泵。罐区卸车区内配冲淋及洗眼器。</p>	<p>落实</p>
		<p>易制毒化学品安全管理对策措施 1、易制毒化学品的保管做到标识明确（品名、数量、批号） 2、建立易制毒化学品台账，及时登记出入库情况，管理台账完整、清晰，购买量、用量、库存量一致。对供应商来货的品名、数量、来货日期、进行详细记录。 3、管理人员熟悉易制毒化学品的性质，并按要求分类存放。 4、化学易制毒化学品的领用，必须经化学专工批准后，方可领用。 5、领用易制毒化学品时双人开锁、双人称量、双人登记核对。 6、在每次领发易制毒化学品后进行帐、物核对，确保其品种、数量、标志准确无误。 7、领发易制毒化学品时检查包装是否残破、泄漏、封闭不严、包装不牢等，如出现上述情况，拒收货物。 8、各类危险化学品材料必须按其危险特性、类别进行隔离存储，配备安全技术说明书，否则严禁入库。 9、定期对存量、出入库数量进行核对，做到数量准确无误。 10、使用者按照规定进行使用，发放者负责监督。 11、严禁无关人员进入仓库，严禁在库房内使用移动电话等</p>	<p>落实</p>
		<p>氰化金钾装卸、储存、使用安全措施 物料泄漏事故的预防措施 泄漏事故的预防是物料储运中最重要的一环，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。本项目主要采取以下预防措施： ①剧毒物品氰化金钾存储仓及作业现场采用彩色监视器 24 小时持续监控并保存影像资料方式进行，以防盗、防火、防泄露。氰化金钾进厂时实施进货检验制度，以化学总量法分析其中金含量并要求每批达标。电镀生产车间作业现场对各镀槽同步实施 24 小时持续监控，对镀金镀液采用双层密封套槽加锁方式管理，镀槽底部安装有 pp 材质之防渗滤板，严防镀液在生产过程中被盗和泄露及发生火灾； ②废水排入事故池，再分批送厂内污水处理厂处理。 ③经常检查管道，地上管道应防止汽车碰撞，并控制管道支撑的磨损。定期系统试压、定期检漏。</p>	<p>设计变更取消氰化金钾</p>

		<p>④消防废水必须经有效预处理后才能排入管网，严禁消防水不经处理直接外排。</p>	
		<p>危险物料储存、使用、输送和装卸安全措施</p> <p>1、装卸人员必须经过严格的专项安全教育培训，并经过安全知识考核合格，具备一定的危险化学品装卸知识和自我保护意识及防范措施，应熟悉危险化学品性能和熟练装卸业务。</p> <p>2、装卸负责人应事先制定安全措施。操作人员必须遵守仓库的管理制度。装卸负责人作业中对执行情况监督检查。</p> <p>3、外来车辆进入公司前，保安人员要对车辆及人员相关证件进行检查、登记，确认无误后，方可准许进入厂内。保卫部门对车辆阻火器进行检查，必须装有阻火器方可入内。</p> <p>4、车辆到达现场后，操作人员应严格按照安全规定要求，做好自身的安全防护，禁止穿戴化纤、呢绒及带静电的服装，做好车辆的装卸准备工作。</p> <p>5、装卸前，应在现场准备好消防器材。</p> <p>6、装卸、搬运危险化学品的机械、工具，应按其负荷降低 20%使用。</p> <p>7、装卸危险化学品时，必须轻拿、轻放，严防震动、摩擦、重压、倾斜、拖拉碰撞、锤击、翻倒、掉落。除袋装外不许肩扛。</p> <p>8、装卸作业宜在白天进行，夜间作业应有足够的照明。天气恶劣时，如遇雷雨、强风、冰雹时应停止作业。</p> <p>9、危险化学品专用的装卸场地、仓库和指定的装卸路线，并应有保证安全所需的装卸、搬运设备。</p> <p>10、易燃易爆等危险化学品装卸时，与周围建筑物保持一定的安全距离。</p> <p>11、在装卸现场，装卸车辆在熄火后应刹紧制动器，在有坡度的场地应采取防止溜车措施，装卸过程司机不得离开现场。</p> <p>12、对双氧水贮槽、硫酸贮槽、盐酸贮槽、氢氧化钠贮槽设置液位指示、报警和联锁，高高限液位联锁关闭输送泵；</p>	<p>落实</p>
<p>2</p>	<p>总平面布置和建筑</p>	<p>整个厂区与北侧新增地块相邻，公司主要人流出入口设置在厂区南侧，物流出入口分别设置在厂区的东侧中部和北侧西部。厂区道路采取环形布置形式，以满足生产、运输及消防等的要求。主次干道宽度为 8.0~10.0m，消防道路宽度大于 4.0m。道路转弯半径 9.0~12.0m。厂区道路，采用城市型水泥混凝土路面，路面面层厚 22cm，级配碎石基层厚 30cm。</p>	<p>落实</p>
		<p>整个厂区与西侧厂区相连，公司主要人流出入口设置在厂区，物流出入口设置在本次设计厂区的南侧。厂区道路采取环形布置形式，以满足生产、运输及消防等的要求。主次干道宽度为 8.0~10.0m，消防道路宽度大于 4.0m。道路转弯半径 9.0~12.0m。厂区道路，采用城市型水泥混凝土路面，路面面层厚 22cm，级配碎石基层厚 30cm。厂区道路布置符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的要求。</p>	<p>落实</p>
		<p>动力设施的分布及防范措施</p> <p>1、压缩空气站设置在 101 1#厂房一层独立区域内，与其它区域采用防火隔墙隔开，设置独立的安全出口。</p> <p>2、天然气导热油锅炉设置在 101 1#厂房一层锅炉间内，锅炉间与生产车间采用耐火极限 3h 的防火墙，设置甲级防火门。</p> <p>3、工厂变配电设备布置在各厂房的一层变配电房内。变配电间与生产车间采用耐火极限 2h 的防火隔墙，上面开甲级防火门。配电柜应高于地面 0.05m，室内地面应高于室外 0.2m。配电装置各回路的相序排列宜一致，硬导体应涂刷相色油漆或相色标志。色别应为 L1 相黄色，L2 相绿色，L3 相红色。电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接。成排的配电装置的两端均应与接地线相连。配电房应能自然通风，并采取防止雨雪侵人和动物进入的措施。配电柜应装设电源隔离开关及短路、</p>	<p>落实</p>

		<p>过载、漏电保护电器。电源隔离开关分断时应有明显可见分断点。变电站室内应配备足够的能扑灭电气火灾的灭火器。变电站内应设置“小心触电”“禁止合闸”等安全提示标志。配电房设置符合《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）的要求。</p>	
		<p>建筑防火保护措施： ①101 1#厂房内的各生产装置区分别单独设置，采用防火分区间采用耐火极限不小于 4.0h 防火墙分隔，并采用甲级防火门。 ③防火门的设置应符合下列规定：具有自闭功能。双扇防火门具有按顺序关闭的功能；常开防火门能在火灾时自动关闭，并有信号反馈的功能；防火门内外两侧可手动开启；设置在变形缝附近时，防火门开启后，其门扇不应跨越变形缝，并设置在楼层较多的一侧。 ④室内建筑装饰材料满足《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017 的相关规定；内部各部位装修材料的燃烧性能等级不低于 A 级。 ⑤外墙外保温及屋面保温的防火要求遵照《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）的要求选择。 ⑥厂房内钢结构梁柱及屋面支撑体系均需刷薄涂型防火涂料做保护层，柱的耐火极限为 2.5h，梁的耐火极限为 1.5h。室外钢梯平台耐火极限不小于 1h，楼梯段耐火极限不小于 0.25h，屋面钢梁耐火极限不小于 1h。 ⑦本项目的厂房、仓库的疏散门和安全出口采用往外平开门。 ⑧硫酸、氢氧化钠、硝酸、盐酸等腐蚀性物料存放、使用场所地面作防腐防渗透处理。 ⑨洁净室（外层线路曝光车间，防焊丝印喷涂、防焊曝光，内层涂布、内层排版车间为洁净厂房）设置单独隔间，与其它区域隔离；顶棚、壁板及夹芯材料为不燃烧体，且不采用有机复合材料。顶棚和壁板的耐火极限不低于 0.6h，疏散走道顶棚的耐火极限不低于 1.0h。</p>	<p>落实</p>
		<p>建筑防雷、防静电接地设施 本项目涉及的建筑均为第三类防雷建筑。采用金属屋面板的建筑采用彩钢板屋面（厚度大于 0.5mm，屋面下面无易燃物）为接闪器，在建筑屋顶四周采用 $\phi 12$ 热镀锌扁钢做为接闪器；非金属屋面板的建筑屋顶采用 $\phi 12$ 热镀锌扁钢做为接闪器，并形成第二类不大于 10×10 或 12×8、第三类不大于 20×20 或 24×16 的网格。利用建筑物结构柱子内四根 $\phi 12\text{mm}^2$ 及以上或两根 $\phi 16\text{mm}^2$ 及以上主筋做接闪引下线，引下线不少于两根，其间距二类不大于 18m，三类不大于 25m。 接地装置利用建筑物基础。利用混凝土基础内两根 $\phi 16$ 钢筋，无基础处采用 -40×4 热镀锌扁钢，可靠联结。接地体之间所有焊点，除浇注在混凝土中的以外，均应进行防腐处理。接地坑应回填土壤或降阻材料。 电气设备保护接地与防雷接地共用接地装置，要求接地电阻值为 $R \leq 1 \Omega$，待基础施工完毕后进行实测，若不满足要求则需外引人工接地极，直至满足要求为止。所有进出该建筑物的金属管道及电缆金属外皮均应就近与防雷接地预埋钢板可靠连接，垂直敷设的金属管道、电缆等金属外壳，其上下两端须与防雷接地装置可靠连接。所有露出屋顶的金属物体（放空管、风管、风机、水箱等）均采用 -25×4 的热镀锌扁钢就近与防雷系统焊接连通。并在与该建筑框架柱（或钢柱）的交汇处与柱内电气筋（或钢柱）焊接连通。利用钢柱或砼柱内两根 $\geq \% \% C16$ 结构钢筋作为引下线，其下端与基础内水平钢筋网焊接连通，周边柱上端于屋面画指标标示处与屋面防雷系统连成可靠电气通路。</p>	<p>落实</p>
		<p>建筑通风设施设计 为满足防火、安全卫生要求，改善工人的操作条件，排除生产线散发的腐蚀有害物质，建筑采用自然通风和强制通风相结合的设计，及时换气和排除异味。车间合理设置门窗形成两侧对流的自然通风，在涉及易挥发有机气体和盐酸等酸雾放空管线设置尾气吸收装置，本项目在 101 1#厂房的网版房分别设置尾气处理装置。涉及易挥发的有机废气设备尾气管引入有机</p>	<p>锅炉为 1 台，其他落实</p>

		<p>废气处理装置。</p> <p>101 1#厂房锅炉间设置二台燃气锅炉，设有正常换气系统和事故通风系统，正常通风的换气次数按 6 次/h 计算，事故通风的换气次数按 12 次/h 计算。事故通风由正常使用的通风系统和事故通风系统共同保证。事故通风装置设置防爆，轴流风机与可燃气体报警装置进行联锁，当报警装置报警时，联锁控制风机启停，事故风机分别在室内、外便于操作的地点设置手动开关，风机及所接风管均应采取防静电接地措施。</p>	
<p>3</p>	<p>工艺、设备</p>	<p>工艺、设备安全防范措施</p> <p>1、本项目的机械设备符合《电子工业职业安全卫生设计规范》GB50523-2010、《机械工业职业安全卫生设计规范》JB18-2000 的技术要求。采用机械化与人工操作相结合的方式，机械化程度较高。作业区域按设备功能分区隔离；涉及粉尘区域、可燃气体爆炸区域、有毒有害区域分开设置。</p> <p>2、机械加工车间地面平坦，不打滑。车间通道尺寸符合《机械工业职业安全卫生设计规范》JB18-2000 表 3.1.4 的规定，并在地面明显标出。车间内车辆运输通道尺寸不小于 3.5m，人工运输通道不小于 2.0m，人行通道不小于 1.0m；设备间距不小于 1.0m，设备距离墙、柱间距不小于 0.8m。通道采用黄色或白色标记在地面明显标出。厂房内生产物料、半成品及成品，其存放场地用黄色或白色标记在地面上标出。当直接存放在地面上时，堆垛高度不超过 1.4m；超过时设置支架、平台存放。布置机床不使零件或切屑等甩出伤人，必要时设置挡板；机床朝向有利于采光，操作人员不受日光直射。</p> <p>3、机械设备采用固定基础或螺栓与地面固定，避免机械设备运动时易位。机械可接触的外露部分没有可能导致人员伤害的锐边、尖角和开口。有可能造成缠绕、吸人或卷人等危险的运动部件和传动装置(如链、链轮、齿轮、齿条、皮带轮、皮带、蜗轮、蜗杆、轴、丝杠、排屑装置等)予以封闭或设置安全防护装置。电气设备设置过电流的保护；电动机设置过载保护；电动机设置超速保护；设置电流波动、电源中断的保护；设置接地故障(或残余电流)的保护；运动中有可能松脱的零件、部件设置防松装置；对于单向转动的部件在明显位置标出转动方向。</p> <p>4、涉及可燃液体、可燃气体、粉尘的设备采用密闭化、管道化操作。烘箱采用密闭负压操作，有机尾气通过排风管道集中到尾气处理塔处理达标后高空排放。印刷、油墨房、洗网等产生可燃气体的房间，尾气通过排风系统收集后集中处理，达标排放。</p> <p>5、冲床设备符合《冲压车间安全生产通则》GB8176-2012 和《液压机安全技术要求》GB28241-2012 的技术要求。压力机和其他工艺设备，最大工作范围的边缘距建筑物的墙壁、支柱和通道≥800mm。各功能区域之间以区域线分开。区域线用白色或黄色涂料或其他材料涂覆或镶嵌在车间地坪上。区域线的宽度须在 50-100mm 范围之内，区域线可以是连续或断续的。镶嵌材料不高出地面。冲床在压料器前面装设防护隔栏。在压力机危险区内，为操作者选择、提供并强制使用安全装置，安全装置包括安全保护装置(如各种防护罩、防护隔栏等)与安全控制装置(如双手控制装置、光控式保护装置等)两大类。</p> <p>6、机械加工设备易发生危险的部位设有安全标志或涂有安全色，提示操作人员注意。安全标志和安全色按 GB2894、GB2893 和 GB6527.2 执行。</p> <p>7、锅炉房的设置符合《锅炉房设计规范》GB0041-2008、《锅炉安全技术监察规程》TSGG0001-2012 的技术要求。</p> <p>本项目 101 1#厂房设置锅炉房，与厂房贴临墙体设计为防爆墙，且相邻侧厂房内生产区域属于非人员密集操作场所。</p> <p>锅炉按要求设置安全阀、压力测量装置、油位测量与监控装置、温度测量仪表、排污装置和安全联锁保护装置。</p> <p>8、叉车的制造和设计符合《场(厂)内专用机动车辆安全技术监察规程》</p>	<p>落实</p>

	<p>TSGN0001—2017 的技术要求。起升链条的安全系数不低于 5；设置防止罩壳（如牵引蓄电池、发动机罩意外关闭的装置，并且永久地固定在叉车上或者安装在叉车的安全处；设置液压系统超压保护装置；设置可靠的制动装置；设置前照灯、制动灯、转向灯等照明和信号装置；叉车设置防止货叉意外侧向滑移和脱落的装置；座驾式车辆的驾驶人员位置上应当配备安全带等防护约束装置；设置下降限速装置、门架前倾自锁装置；起升装置设置防止越程装置和限位器。</p> <p>9、压缩空气站的布置符合《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 的要求，设置废油收集装置。空压机的设置符合《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》GB10892-2005 的要求。压缩空气储罐上安装压力表、安全泄压阀门，避免储罐超压造成危害。储气罐与输气总管之间设置切断阀。安全阀的设计符合《安全阀安全技术监察规程》（TSGZF001-2006）的规定。外表温度超过 80℃，且正常操作中人体易触及的管道和部件，予以防护或隔热，其他高温管件根据有关标准的规定做出清晰的标记。管路系统排气管线上安装防止空气倒流的止回阀。空压机按要求装设紧急停车按钮（呈红色）。</p> <p>10、天然气使用设备和管道按要求设置自动化控制设施及联锁保护设施。天然气引入管处设置紧急自动切断阀和手动快速切断阀，紧急自动切断阀与可燃气体探测报警装置联动。用气设备前设置快速人工手动关闭的阀门。天然气管道按要求设置安全泄放装置。燃气管道不穿过易燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道。燃气管道穿过楼板、楼梯平台、隔墙时，必须安装在套管中。</p> <p>11、设备、管道进行有效的静电接地，防止静电积累造成危害。</p> <p>12、管道的设计考虑安全可靠，且便于操作。设计中所用的管材、管件及阀门必须有足够的机械强度及使用期限，工艺管线的设计考虑抗震和管线的振动、脆性破裂、温度、压力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的防范措施。管道敷设在非燃烧体的支架或栈桥上，装置内管道的管底至人行通道路面的净空高度不小于 2.2m，接近地面敷设的管道的布置，管底距地面净空高度不小于 150mm。</p> <p>13、印刷区、洗网区、油墨房等产生可燃气体区域采用防爆电气，设置可燃气体探测器，探测器与事故风机连锁。</p> <p>14、泵出口按要求设置压力表、切断阀、止回阀、排净阀等安全设施。</p> <p>15、LDI 曝光机设置在单独区域，激光作业间处于关闭状态。室外设安全警告牌及红色指示灯，室内设置高压电源总开关。地面铺深色不反光的橡皮或地板，窗户用毛玻璃并有足够照度。激光设备的安装使其射束的传播途径高于或低于人眼高度的位置。按照 GB18217 的要求设置安全标志。</p> <p>16、印刷安全措施：采用 PLC 自动控制系统；装置密闭操作，采用防爆电气，设置尾气集中收集装置。</p> <p>17、磨板机、喷砂打磨机、粗麻机等打磨设备符合《磨削机械安全规程》GB4674-2009 的技术要求。电机、旋转部分设置防护罩；设备设置紧急停车按钮、安全警示灯。粉尘区域密闭操作或设置粉尘回收设施，防止粉尘向外溢散。</p> <p>18、外层线路曝光车间，防焊丝印喷涂、防焊曝光，内层涂布、内层排版车间为洁净厂房，符合《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。洁净区、人员净化、物料净化和其他辅助用房分区布置。洁净厂房内设置人员净化、物料净化用室和设施。人员净化用室和生活用室的设置符合下列规定：置存放雨具、换鞋、存外衣、更换洁净工作服等人员净化用室。洁净室内设备和物料出入口根据设备和物料的性质、形状等特征设置物料净化用室及其设施。</p> <p>20、防导热油火灾的安全措施</p> <p>1) 导热油系统管道法兰禁止使用塑料垫、橡皮垫（含耐油橡皮垫）和石棉纸垫。</p> <p>2) 导热油系统应尽量避免使用法兰连接，禁止使用铸铁门。</p>	
--	--	--

	<p>3) 导热油管道的法兰、阀门及可能漏油的部位附近不准有明火，必须明火作业时采取有效措施，附近的热力管道或其它热体的保温应坚固完整并包好铁皮。</p> <p>4) 事故排油阀应设两个钢质截止阀，其操作手轮应设在距油箱 5m 以外的地方，并应有两个以上的通道，操作手轮不允许加锁，应挂有明显的禁止操作标志牌。</p> <p>21、电路板生产工艺安全措施</p> <p>在电路板生产中，各基本工序的安全措施符合下列要求：</p> <p>1) 开料、钻孔、冲切、层压等机械加工工序应进行废边料分类、回收和利用；</p> <p>2) 印刷、感光等图形形成工序应使用水溶性抗蚀剂显影，并应对废料进行分类、回收和利用；</p> <p>3) 板面清洗处理工序的清洗剂不应含络合物，宜采用逆流清洗；</p> <p>4) 蚀刻工序不宜采用含铬、螯合物的蚀刻液，蚀刻废液应集中回收、存放、利用，对蚀刻清洗工序宜采用逆流清洗；</p> <p>5) 除镀金工序外，电镀与化学镀工序应采用无氰电镀液，不应采用铅合金镀层与含氟络合物的电镀液。</p>	
	<p>设备安全运行管理措施</p> <p>该项目的锅炉、压缩空气储罐、叉车等均属于特种设备，在特种设备的设计、制造、安装、改造、维修等过程中应遵守《特种设备安全监察条例》的相关规定。</p> <p>1、特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。</p> <p>2、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。</p> <p>3、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：</p> <p>①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；</p> <p>②特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；</p> <p>③特种设备的日常使用状况记录；</p> <p>④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；</p> <p>⑤特种设备运行故障和事故记录；</p> <p>⑥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。</p> <p>4、特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。</p> <p>5、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。特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。</p> <p>6、特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检测机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验和能效测试。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。</p> <p>7、特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。特种设备不符合能效指标的，特种设备使用单位应当采取相应措施进行整改。</p> <p>8、特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术</p>	<p>落实</p>

		<p>规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。</p> <p>9、特种设备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。</p> <p>特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。</p>	
		<p>仪表及自控方案</p> <p>1 应急或备用电源的设置</p> <p>本项目 PLC 控制系统和可燃气体报警系统为一级用电负荷，分别设置一台 2kW 的 UPS 电源。消防水泵、火灾自动报警系统、火灾应急照明系统、锅炉泵、尾气吸收系统为二级用电负荷，其余为三级用电负荷。应急照明由应急照明灯具自带的蓄电池提供备用电源，本工程为两路供电，可满足本项目二级负荷用电要求。</p> <p>2 自动控制系统的设置和安全功能</p> <p>根据工艺特征，生产控制采取就地与集中相结合的控制方案，对生产车间等重要参数如温度、液位等信号现场或集中显示、数据采集、现场操作，本项目主要采用就地与集中控制方式：压缩空气储罐、管道设置就地压力表，车间中转储罐设置液位计。</p> <p>本工程化学清洗前处理线、显影蚀刻退膜线、棕化线、沉铜线、干膜前处理线、显影线均为成套设备，设备自带 PLC 自动控制系统，主要是对传输带的速度、物注流量等重要参数进行检测、报警、记录和联锁控制。</p> <p>一、控制方式</p> <p>项目采用常规仪表对生产过程中的温度、流量、液位等重要参数进行就地指示。采用就地控制方式，对主要工艺参数进行检测、指示。化学清洗前处理线、显影蚀刻退膜线、棕化线、沉铜线、干膜前处理线、显影线等均为成套设备，由厂家自带 PLC 控制系统，在设备附近分别设置 PLC 控制箱和设备配套智能控制系统进行集中控制，将设备和系统状态参数、控制参数和调度信息采集到现场控制面板上进行显示存储和处理。</p> <p>在 1#厂房里锅炉间设置可燃气体（天然气）探测器。</p>	<p>落实</p>
<p>4</p>	<p>电气安全防范措施</p>	<p>1、供电电源</p> <p>本项目 10kVA 变电间设置在 1#厂房 1 楼南侧配电房内，设置 3 台 SC(B)10-3150/10 干式变压器。配电间电源来自园区供电所，电源进线采用 YJV22-10kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至 1#厂房。本项目在 1#厂房发电机房中设置一台 300kW 柴油发电机组，作为备用电源。</p> <p>2、配电设置</p> <p>各车间分别设置有低压配电柜及配电箱，高压配电间采用放射式对低压配电柜进行二次配电。变压器设置断电保护、过负荷保护等安全设施。低压配电系统采用 TN-S 接地型式。</p> <p>3、继电保护</p> <p>10KV 高压电源进线设带时限电流速断保护、过电流保护、低电压保护；变压器设电流速断保护、定时限过电流、过负荷保护、变压器本体温度保护；0.4KV 低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相及过载保护。</p> <p>4、负荷等级</p> <p>本项目二类用电负荷设备有：消防水泵、喷淋泵、排风除尘装置（90kW）、排烟装置、事故风机、视频监控系统、应急照明系统、火灾自动报警系统、废气处理装置一（引风机）为二类用电负荷，其余为三类用电负荷。其中应急照明配备内蓄电池组，自动火灾报警、气体检测报警、视频监控系统、仪表控制系统配备 UPS 不间断电源，为满足其他二级用电负荷的可靠性，本项目在 1#厂房中设置一台 300kW 柴油发电机组，可满足项目二级用电</p>	<p>落实</p>

		<p>负荷。</p> <p>防雷防静电接地设施</p> <p>1、本项目厂区防雷接地、电气保护系统接地组成联合接地网，接地电阻取值不大于 1Ω；仪表系统接地、火灾报警系统等单独接地，接地电阻取值不大于 4Ω。</p> <p>2、配电系统接地形式采用 TN-S 系统，并进行总等电位联结。进线控制箱 PE 母排、基础钢筋、柱子钢筋等所有金属管道、设备均应接在 MEB 端子上。进出线电缆外皮做好接地。为防雷电感应，建筑物内设备、管道、构架等主要金属物，就近接至基础接地极或电器设备的保护接地装置上。</p> <p>3、采用三相五线制的零线系统；配电系统的接地方式采用 TN-S 制。</p> <p>4、金属设备、管道等都必须设置静电接地设施，不允许设备及设备内部构件存在有与大地相绝缘的金属体；非导体设备、管道、储罐等设置间接接地，或采用静电屏蔽方法，屏蔽体必须可靠接地。产生静电危害人体安全的作业区，所有金属用具及门窗部件、移动式金属车辆、梯子等均设置接地设施。对可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，设置人体导除静电装置—金属接地棒或触摸球。在有静电危害的场所应注意着装，工作人应穿戴防静电工作服、鞋和手套，不得穿化纤衣物。根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。</p> <p>5、对各建筑内的信息机房防静电设施设计：①电子设备进行防静电接地；②工作人员穿防静电服、防静电鞋；③机房地板设置为防静电地板，消除地面静电干扰。</p>	
5	消防安全防范措施	<p>消防灭火系统</p> <p>一、消防水源</p> <p>依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条的规定，本设计建筑物的同一时间内的火灾起数为一起。本项目从市政给水干管上引入一条 DN200 水管，供给消防用水。</p> <p>二、室外消火栓</p> <p>本项目厂区设置 8 个室外消火栓，为湿式消火栓系统，消火栓的保护半径为 150m，相邻消火栓间距不大于 120m。室外消火栓距消防道路路边不宜小于 0.5m，并不应大于 2m；室外消火栓距建筑外墙边缘不宜小于 5m。</p> <p>三、室内消火栓</p> <p>依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 7.1.2 条的规定，采用湿式室内消火栓系统。</p> <p>依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 7.4.2 条的规定，本设计采用 SN65 的室内消火栓，每个消火栓箱内配有消火栓（栓口直径为 65mm）1 只，消防水带（φ70 长度 25m）1 条，QZ19 水枪（喷嘴口径 19mm）1 只，消防启动按钮 1 个，指示灯 1 只。</p> <p>依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 7.4.8 条的规定，室内消火栓栓口的安装高度距地面 1.1m，出水方向与设置消火栓的墙面成 90°角或向下。</p> <p>每个室内消火栓处均设有启泵按钮，门卫室二设有消防控制中心，消防水泵安装在综合水泵房内，火灾时，可实现三地控制起动消防水泵。</p> <p>依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 7.4.10 条的规定，此项目在 101 1#厂房、102 2#厂房、103 3#厂房、202 4#乙类仓库等设置室内消火栓，能够有效覆盖本项目所在区域，能满足消防要求。</p> <p>四、自动喷水灭火系统</p> <p>依据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 的要求，本项目在 101 1#厂房设置自动喷水灭火系统，厂房按照中危险 I 级，喷水强度 6L/min.m²，作用面积 160m²，计算流量为 16L/s，作用时间 1h。采用 68°玻璃球喷头，K=80，最不利喷头水压 0.1Mpa。自动喷淋给水主管由大楼</p>	落实

	<p>喷淋主管引来。无吊顶区域采用上喷，吊顶区域采用上下喷。</p> <p>五、消防水量计算</p> <p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.1 条规定：工厂当占地面积小于等于 100h m²，且附有居住区人数小于或等于 1.5 万人时，同一时间内火灾起数应按 1 起确定；该项目厂区面积远小于 100h m²，且位于工业园区内，居住人数小于 1.5 万人，因此同一时间内火灾按 1 次计，消防用水量按厂区内消防需水量最大一座建筑物计算。</p> <p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条、第 3.5.2 条、第 3.6.1 条、第 3.6.2 条等条款，项目一次消防用水量最大的是 101 1#厂房（丙类）。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.6.2 的规定，项目 1#厂房（丙类）室内、外消防给水，按火灾延续时间 3 小时计算。该项目消防水量最大的情况为 101 1#厂房（丙类）（建筑体积大于 50000m³），根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.3.2 条，室外消火栓用水量 40L/s，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 3.5.2 条，室内消火栓用水量 20L/s。一次消防用水量 3×3.6×（40+20）+57.6=705.6m³。</p> <p>本项目一次最大消防用水量为 705.6m³。</p> <p>五、消防取水设施</p> <p>消防取水来自 101 1#厂房屋顶的 1000m³ 消防水池供给，可满足本项目消防需求。设置 2 台消防水泵，1 用 1 备，型号 XBD6/70-SLH，流量 70L/S，扬程 0.6MPa，功率 55kW，设置 2 台 XBD5.1/70-100 喷淋泵，一用一备，Q=70L/s，H=62m，功率 22kW，配置 ZW-II-X-C 消防稳压系统。</p>	
	<p>火灾自动报警系统</p> <p>按照《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013，1#厂房内设置火灾自动报警系统。该系统由火灾报警控制器、区域显示器、消防控制设备、和火灾探测器等组成，并设置火灾应急广播和消防专用电话。火灾探测器的设置必须符合国家现行有关标准、规范的规定，火灾报警控制器设置在有专人值班的消防控制室（厂区办公楼内）。报警系统应设置手动、自动切换功能，紧急情况下可进行手动操作。报警控制器接到信号后，立即启动消防控制设备并通过火灾应急广播发出消防报警。</p> <p>一、消防应急广播系统</p> <p>该项目涉及的集中报警系统和控制中心报警系统设置应急广播。消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出，到确认火灾后，向全厂进行广播。消防应急广播的单次语音播放时间为 10~30 秒，与火灾报警报警器分时交替工作，采用 1 次火灾声报警器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。</p> <p>二、火灾报警系统</p> <p>根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 5.1.1 条规定，该项目 1#厂房选择感烟火灾探测器，并设置火灾声光报警器及手动报警按钮，火灾报警控制器设置在厂区 401 办公楼控制室内。手动报警按钮设置要求满足任一个防火分区内的任何位置到最邻近一个手动报警按钮的距离不大于 30m。</p> <p>三、火灾警报装置</p> <p>火灾声光报警器满足“每个防火分区至少设置有 1 个”的要求。火灾发生时，由火灾报警控制器根据火灾报警探测器、手动报警按钮的报警信号，发出联动控制信号，接通相应区域的火灾声光报警器，发出声光报警信号。</p>	<p>落实</p>
	<p>可燃/有毒气体检测报警系统</p> <p>根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 规定，该项目在 101 1#厂房涉及天然气等处设置可燃气体探测器；在 202 4#乙类仓库涉及油墨等设置可燃气体探测器；在该项目 202 4#乙类仓库涉及氰化金钾和甲醛的场所设计有毒气体探测器，并将现场检测信号引到厂区</p>	<p>乙类仓库暂未建设，锅炉</p>

	<p>办公楼控制室内显示报警，信号接入 GDS 气体检测报警控制器（独立的）中，与火灾报警控制器关联。</p> <p>检测泄漏的有毒气体或可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾与爆炸或人身事故的发生。在含有有毒可燃气体车间内设置的检测器为固定式有毒可燃气体检测探头。</p> <p>在生产或使用有毒可燃气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中有毒可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒可燃气体探测器。有毒可燃气体的检测报警应采用两级报警。有毒可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室等进行显示报警；有毒可燃气体二级报警信号、有毒可燃气体检测报警系统控制单元的故障信号应送至消防控制室。控制室操作区应设置有毒可燃气体声、光报警。现场区域报警器应有声、光报警功能。</p> <p>有毒气体释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 2m。并在今后每年对有毒气体检测报警探头至少进行一次校验；</p> <p>可燃气体释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开式厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。比空气轻的有毒气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开式厂房内，除应在释放源上方设置探测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置有毒气体探测器；</p> <p>检测器的安装要求：检测比空气重的可燃气体（油墨）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3m；检测比空气轻的可燃气体（天然气）的检测器，其安装高度距释放源上方 1m；检测比空气轻的有毒气体（氰化氢）的检测器，检测器宜安装于释放源周围及上方 1m 的范围内设置有毒气体检测器；检测比空气重的有毒气体（甲醛）的检测器，其安装高度距地坪（或楼地板）0.3m。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所，且周围留有不小于 0.3m 的净空。检测器的安装与接线按制造厂规定的要求进行，并应符合防爆仪表安装接线的有关规定。</p> <p>表 5.6.3-1 该项目气体检测装置一览表</p> <table border="1" data-bbox="435 1240 1337 1570"> <thead> <tr> <th>场所或装置</th> <th>型号</th> <th>数量</th> <th>安装位置</th> <th>危险介质</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>102 2#厂房的燃气锅炉间天然气切断阀处</td> <td>可燃气体检测</td> <td>4</td> <td>距释放源水平距离 5m, 高出释放源 0.6m 安装</td> <td>天然气</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">202 4#乙类仓库</td> <td>可燃气体检测</td> <td>3</td> <td>距离地坪/平台释放源 0.5m 安装</td> <td>油墨</td> </tr> <tr> <td>有毒气体检测</td> <td>2</td> <td>距离地坪/平台释放源 0.5m 安装</td> <td>甲醛、氰化氢</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：厂房内油墨、甲醛在线量极少，且仅从仓库取出一次用量至厂房，一次投入生产线，因此，不设置固定式气体检测探头。配备便携式可燃/有毒气体检测报警仪各两台（型号 SQJ-1A）。</p>	场所或装置	型号	数量	安装位置	危险介质	102 2#厂房的燃气锅炉间天然气切断阀处	可燃气体检测	4	距释放源水平距离 5m, 高出释放源 0.6m 安装	天然气	202 4#乙类仓库	可燃气体检测	3	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	油墨	有毒气体检测	2	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	甲醛、氰化氢	<p>为 1 台，其他落实</p>
场所或装置	型号	数量	安装位置	危险介质																	
102 2#厂房的燃气锅炉间天然气切断阀处	可燃气体检测	4	距释放源水平距离 5m, 高出释放源 0.6m 安装	天然气																	
202 4#乙类仓库	可燃气体检测	3	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	油墨																	
	有毒气体检测	2	距离地坪/平台释放源 0.5m 安装	甲醛、氰化氢																	

6.3 安全管理方面的对策措施

- 1、建立和完善安全管理制度、严格执行进入受限空间作业管理制度，沉铜、分析化验过程中做好通风、防毒；
- 2、应完善设备维护保养制度、设备检修动火管理、储存保管制度、危险废弃物处置管理制度及装卸安全操作规程。各项制度要切合本公司实际并

得到落实、实施；

3、定期进行事故应急救援预案的演练，并根据演练的效果情况和人员变化情况对应急救援预案适时进行修订。应急预案报区应急局备案。进一步完善事故应急救援预案，加强事故应急救援的演练，并认真记录、总结，以提高事故应急的效率和水平。

4、对新招聘的员工应及时进行安全教育和业务知识培训；主管负责人及时参加安监部门的企业安全管理人员培训。

5、对危险性较大的生产设备及配套的安全装置应按国家的有关规定检验、操作、维修、保养，保持设备、设施的完好状态。劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、标志、防护等设施，要指定专业人员负责维护保养，确保正常运行。

6、进一步加强安全管理，落实本报告中提出的安全管理方面的建议和安全设施方面的对策措施，提高安全生产管理水平和职工的技术、技能水平和安全意识，维护好安全检测和控制设施，进一步提高安全度，达到安全生产的目的。

7、实施企业安全标准化达标，进一步提高企业完善企业的安全生产水平。

6.4 安全设施方面的对策措施

1、需进一步完善应急救援人员和必要的应急救援器材、设备如防毒面具，灭火工具，卫生防护用品；

2、一些设备的防雷、接地装置（如电机外壳、储槽应接地）应经常检查是否完好，并定期检测。

3、建议定期对设备等设备进行检修，作业人员进行培训。

6.5 设备、工艺、装置方面的安全对策措施

1、生产工艺安全卫生设计必须符合人一机工程原则，以便最大限度地降低操作者的劳动强度以及精神紧张的状态。设备及辅助设施的材质应满足

内部介质、温度、压力等的要求。

2、生产和辅助设备应选用国家定点生产企业生产的产品。且在设备选型、选材时应优先考虑其性能、安全可靠。

3、设备装置及其配套设施，应选用有国家承认资质的企业的定型产品，由取得国家认可的资质专业队伍进行安装施工并按国家规定取得相应质监部门的检验合格证和使用许可证。定期检测检验，并做好防腐等维护保养。

4、工艺装置各类机械设备、建筑物、构筑物的分布间距，应考虑防火、防爆距离及安全疏散通道，且有足够的道路及空间便于作业人员操作、检修，例如设备与墙的距离大于 1.5m，净空高度应大于最长设备构件吊出设备的总长加 0.5m。

5、叉车属于特种设备，使用单位必须购置有安全技术监督检查合格证书的产品。叉车使用单位应先向所在地区的地、市部门申请取得特种设备证后方可使用。操作人员必须经过培训取得特种设备操作人员资格后方可作业。企业应定期对叉车进行检修，确保设备处于完好状态。

6.6 机械防护装置安全对策措施

机械的传动部位，操作平台，高处作业区，机械的其他运动部分，移动机械的移动区域都要装防护栏杆、防护罩、梯子等，防护装置必须满足与其保护功能相适应的安全技术要求，安装可靠，以确保人体免受伤害。在设计安装时除考虑工艺要求外，在设备间距、岗位设置、工艺管路的走向、安全装置的设置等均应符合《建筑设计防火规范》要求。

6.7 电气安全对策措施

根据本项目的生产工艺特点，配电系统采用 TN-S 系统。为防止雷电流沿架空线侵入发变配电室，进线采用电缆直埋至配电室。

(1) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。

(2) 变压器应设电流速断、过流、单相接地、温度等保护。低压电动机

应设短路、过载、低压、断相等保护。电气设备的金属外壳应可靠接地。

(3) 电气线路应在危险性较小的环境或离释放源较远的地方敷设，电气线路应在危险建筑物的墙外敷设。敷设电气设备的沟道、电缆或钢管、在穿过不同区域之间墙或楼板外的孔洞，应采用非燃烧材料严密封堵。

(4) 凡需采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准按《安全电压》GB3805 执行。移动式电气设备必须安装漏电保护器。变配电应采用自然通风并设机械通风装置。变、配电室顶棚和内墙面应作处理，宜采用高标号水泥抹面并压光。变、配电室应设防火门，并应向外开，相邻配电室之间有门时，此门应能双向开启。变、配电室电缆夹层、缝沟和电缆室，应采取防水、防漏、防小动物和排水措施。

(5) 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 0.8m，架设临时用电线路 380V 绝缘良好的橡皮临时线悬空架设随地面=室内不少于 2.5m，室外不少于 3m。

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

(7) 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。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）。

(8) 直径大于或等于 2m 及容积大于或等于 50m³ 的设备，其接地点不应少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针保护，但必须设防雷接地。

(9) 防触电

①为防止人体直接、间接和跨步电压触电（电击、电伤），应采取接零，接地保护系统，安装漏电保护器或报警式漏电保护器、电气隔离、安全电压、

屏护和安全距离，连锁保护和防止间接触电的电气隔离，等电位环境和不接地系统防止高压窜入低压的措施。

在一经合闸即可送电到工作地点的开关和刀闸的操作把手上均应悬挂“禁止合闸，有人工作”的标示牌。

②在室内高压设备上或配电装置中的某一间隔内工作时，在工作地点两旁及对面的间隔上均应设遮栏并挂“止步，高压危险！”的标志牌。

变压器操作面 2m 外设置 1.7m 高护栏，检修照明电压不超过 36V，在潮湿环境或金属容器照明电压不超过 12V。

在室外高压设备上工作时，应在工作地点的四周设遮栏，并挂“止步，高压危险！”的标示牌，标示牌必须朝向围栏里面。在工作地点悬挂“在此工作！”的标示牌。

在室外构架上工作时，应在工作地点邻近带电部分的横梁上悬挂“禁止攀登，高压危险！”的标示牌。

③警戒区的遮栏应醒目、牢固。严禁任意移动或拆除遮栏、接地线、标示牌及其他安全防护设施。

④在停电的设备或停电的线路上工作前，必须经检验确无电压后方可装设接地线。装好接地线后方可进行工作。验电与接地应由两人或两人以上进行，其中一人应为监护人。进行高压验电必须戴绝缘手套，穿绝缘鞋。

验电时，必须使用同样电压等级而且合格的验电器，严禁用低压验电器检验高压。验电前，应先在确知的带电体上试验，在确证验电器良好后方可使用。验电应在已停电设备的进出线两侧各相分别进行。

⑤表示设备断开和允许进入间隔的信号及电压表的指示等，均不得作为设备有无电压的根据，必须验电。如果指示有电，严禁在该设备上工作。

对停电设备验明确无电压后，应立即进行三相短路接地。凡可能送电至停电设备的各部位均应装设接地线。在停电母线上工作时，应将接地线尽量装在靠近电源进线处的母线上，必要时可装设两组接地线。接地线应明显，

并与带电设备保持安全距离。接地应用可携型软裸铜接地线，截面积应符合短路电流的要求，但不得小于 25mm。

⑥接地线在每次装设前应做详细检查。严禁使用不符合规定的导线做接地线或短路线用，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。装拆接地线应使用绝缘棒，戴绝缘手套。挂接地线时应先接接地端，再接设备端，拆接地线时顺序相反。

⑦停电设备恢复送电前，必须将工器具、材料清理干净，拆除全部地线，收回全部工作票，撤离全部工作人员，向运行值班人员交办工作票等手续。接地线一经拆除，设备即应视为有电，严禁再去接触或进行工作。严禁采用预约停送电时间的方式在线路或设备上任何工作。

⑧变配电装置、高压电机等设置屏蔽网。

⑨由中央控制室控制的电动机，在控制室设有正常和事故报警装置的声光信号，在电动机启动开车前发出声光开车信号。非生产流程中单台运行的电动机，其控制、保护设备设在机旁。

⑩长距离的胶带输送机每隔一定距离设一个拉绳开关，作紧急停车用。

3、防雷对策措施

(1) 厂内的建筑三类防雷建筑物，按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 中的标准要求，根据建筑物、构筑物、电力设备以及其他保护对象的类别和特征。装设避雷带，与建构筑物钢架结构连成一体接地，经市县防雷检测合格。

(2) 为了防止二次放电，不论是空气中或地下，都必须保证接闪器引下线，接地装置与邻近导体之间有足够的距离。

6.8 验收中安全检查后的整改建议

通过评价，评价组在现场发现该企业在生产过程中存在一些安全隐患。这些安全隐患，有可能导致事故发生。因此，评价组指出该厂在生产过程中存在的安全生产问题，并提出相应的对策措施与建议,见表 6.8-1，以进一步

提高该企业生产的安全性。

表 6.8-1 事故隐患及其对策措施

序号	存在问题	整改建议
1	乙类仓库未建，危险化学品存放位置不符合要求	建设乙类仓库，按设计储存危险化学品
2	配电室长度超过 7 米，未开 2 个门，缺少绝缘垫、挡鼠板等	配电室开 2 个门，配备绝缘垫、挡鼠板等
3	四楼（楼顶）储罐区未设置洗眼沐浴器	设置洗眼沐浴器
4	部分压力表、安全阀现场无定期检测标识。	压力表、安全阀现场张贴检测标识

以上安全检查整改意见已实施，生产区域内的安全状况明显改善。

整改回复详见附件。

7 安全评价结论

7.1 符合性评价的综合结果

龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）选址、总平面布置、建（构）筑物、道路运输、工艺设施及特种设备、安全设施、安全管理符合相关法律、法规的要求。项目现场设备设施、建（构）筑物、公用工程、消防设施、防雷设施均符合施工图设计。

7.2 评价结果

经过分析，建设项目的危险、有害因素是火灾、爆炸、触电、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、灼烫、中毒窒息、淹溺、容器爆炸、起重伤害、高温、粉尘、噪声等，重点防范的危险有害因素是火灾爆炸、中毒窒息。

企业在实际生产中应对存在的主要危险、有害因素引起高度的重视，制定切实可行的预防措施，避免因此而导致事故的发生。

厂区内未构成危险化学品重大危险源。项目不涉及剧毒、监控化学品；双氧水、硝酸、高锰酸钾属于易制爆化学品；硫酸、盐酸、高锰酸钾属于第三类易制毒化学品；甲醛属于高毒化学品；天然气属于重点监管的危险化学品

品；不涉及重点监管的危险化工工艺。

7.3 安全验收评价结论

1、建设项目位于江西省龙南市龙南经济技术开发区电子信息产业科技城，厂址选择符合城镇规划、环境保护、和防火安全距离的要求，且交通方便。

2、厂址具备良好地质条件，不属有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙、泥石流、地震基本烈度 6 度及以上和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区。

3、本建设项目的生产规模达到了市场准入的要求。不属于落后生产能力、落后生产工艺装备和落后产品，生产工艺安全。

4、厂区总体布局合理，交通方便，物流顺畅，建筑物功能满足生产工艺要求，生产工艺过程中安全技术措施和设施满足安全生产的要求，项目在平面布置、建筑安全等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范。

5、本项目能按照《中华人民共和国安全生产法》的要求完善了“三同时”的安全设施验收。

6、安全生产管理措施基本落实到位，安全生产规章制度基本健全，设立了安全生产管理组织，编制了事故应急救援预案。

7、作业条件危险性分析法：PCB 板生产过程中主要的作业岗位有开料，图形转移，锣边/钻孔，电镀，外层蚀刻，阻焊，丝印字符，表面处理，成型，蚀刻液再生，网板清洗，废水处理综合利用，存卸原料，检维修，配电作业，燃气炉作业等，采用作业条件危险性分析法进行评价，本建设项目生产工艺过程中各作业单元均属“可能危险，需要注意”范围。

8、该企业在通过安全检查表检查符合国家和行业相关标准、规范的要求。

综上所述，龙南鼎泰电子科技有限公司年产 200 万平方米高端电路板项目（一期）符合国家产业政策，主要安全设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设项目的安全设施符合国家现行法律、法规和技术标准、规范要求。企业有健全的安全生产管理组织机构，建立了较为完善的安全生产管理规章制度，安全管理有章可循。企业日常管理较为严格，试生产至今未发生安全事故。因此，本评价报告认为该企业生产风险属可接受风险，其安全设施和措施满足安全生产要求，该项目已具备安全设施验收条件。

8 附件

- 1) 营业执照
- 2) 立项批复
- 3) 土地证明
- 4) 建设用地规划许可证
- 5) 总平面布置图（设计院盖章）
- 6) 建筑工程消防验收备案
- 7) 设计、施工、监理单位资质、竣工验收备案表
- 8) 特种设备登记证书、特种设备检测检验报告
- 9) 竣工图（施工单位盖章）
- 10) 特种作业人员资格证书复印件
- 11) 主要负责人和安全管理培训证书复印件
- 12) 安全管理制度汇编（目录）、安全管理机构文件
- 13) 事故应急救援预案备案证明
- 14) 试生产总结报告
- 15) 应急演练记录
- 16) 防雷设施检测检验报告
- 17) 工伤保险证明
- 18) 现场照
- 19) 整改回复
- 20) 设计变更通知单
- 21) 仓库租赁协议