

报告编号：HNDL-AP（验收）-2025-007



江西红板科技股份有限公司  
年产 240 万平方米多层高密度印制电路板  
(HDI) 和软板项目 (二期年产 78 万平方  
米高精密电路板)

**安全验收评价报告**

(备案稿)

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号:APJ-(湘)-010

二〇二五年二月二十日



江西红板科技股份有限公司  
年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板  
项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）

安全验收评价报告

（备案稿）

法定代表人：唐景文

技术负责人：唐景文

项目负责人：胡 威

二〇二五年二月二十日

（评价机构公章）



## 评价人员

项目名称		江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）		
职务	姓名	证书编号	从业信息卡号	签名
项目负责人	胡威	1600000000200297	029049	
项目组成员	胡威	1600000000200297	029049	
	范文峰	0800000000203956	007086	
	张小明	0800000000303250	016224	
报告编制人	胡威	1600000000200297	029049	
技术负责人	唐景文	S011044000110191001107	030532	
报告审核人	张瑞华	1700000000200784	030518	
过程控制负责人	朱英翹	1800000000300918	033448	



## 安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《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。

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。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2025 年 02 月 20 日



## 规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



## 前 言

江西红板科技股份有限公司（曾用名红板（江西）有限公司）成立于 2005 年 10 月 17 日，法人代表叶森然，注册资金 65375.3588 万元，统一社会信用代码：91360800778802960M，经营范围包括：一般项目：电子元器件制造，电子专用材料研发，电子专用材料销售，电子元器件与机电组件设备销售，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，非居住房地产租赁，住房租赁，国内货物运输代理，租赁服务（不含许可类租赁服务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西红板科技股份有限公司 2019 年 10 月取得了井冈山经济技术开发区经济发展和科技管理局的《年产 480 万平方米多层高密度印制电路板(HDI)和软板项目》（该立项包含对年产 72 万平方米（即 720 万平方英尺）多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目和年产 48 万平方米（即 480 万平方英尺）多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目进行自动化智能化升级改造，新建年产 120 万平方米（硬板 80 万平方米，软板 40 万平方米）多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目；后续扩建部分为年产 240 万平方米（硬板 180 万平方米，软板 60 万平方米）多层高密度印制电路板（HDI）和软板），本次建设内容为后续扩建部分年产 240 万平方米（硬板 180 万平方米，软板 60 万平方米）多层高密度印制电路板（HDI）和软板）二期年产 78 万平方米高精密电路板，一期年产 42 万平方米高精密电路板为 15#PCB 厂房一层（除机械钻孔预留区、镭射钻孔预留区）、二层及三层西侧，剩余 120 万平方米高精密电路板待建。

江西红板科技股份有限公司于 2023 年 11 月编制了《年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）》安全综合分析报告；2024 年 1 月委托中裕工程集团有限公司

对《年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）》进行安全设施设计。

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）是根据中裕工程集团有限公司编制的《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》，经过技术经济论证建设的。该项目于 2024 年 1 月开工建设，2024 年 11 月竣工并进入试运行阶段。该项目自试生产以来，基本达到了生产设计要求。试运行期间存在的问题均得到了及时有效的处理，各项系统及设备设施运行正常。企业职业危害防治及安全管理工作得到了较好的落实，该项目试运行阶段未发生人员伤亡事故及设备损坏事故。

受江西红板科技股份有限公司委托，湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“德立公司”）对该公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）进行安全验收评价。根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及建设项目竣工验收的有关要求，德立公司于 2024 年 11 月对该项目进行了现场踏勘，查阅了相关的技术资料，并在此基础上编制了《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告》。

本次安全验收评价是基于江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）现有的安全状况和条件作出的评价结论，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变，则本报告评价结论不再成立。因此，本次评价以 2025 年 02 月 20 日为评价基准日，评价范围的界定及参数的选取等，均以该基准日前检查情况及提供资料为基准。被评价

单位应加强安全管理工作，对本评价报告中提出的“建议补充的安全对策措施”应积极落实。评价涉及的有关原始资料数据由委托单位江西红板科技股份有限公司提供，并对其内容的真实性负责。

本报告未采用胶装形式无效；本报告未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告报告编制人、项目负责人、报告审核人、技术负责人、过程控制负责人和报告审定人未签字无效；复制本报告无重新加盖印章无效。报告未盖骑缝章封页或修改后的报告未盖骑缝章再次封页无效。

在报告编制过程中，我们得到了江西红板科技股份有限公司相关领导及专家的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！



## 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 安全验收评价依据 .....	1
1.2 评价原则 .....	6
1.3 评价内容 .....	7
1.4 评价范围 .....	7
1.5 评价程序 .....	8
第二章 项目概况 .....	9
2.1 建设单位简介 .....	9
2.2 建设项目地理位置及周围环境、自然条件 .....	10
2.3 产品方案 .....	14
2.4 总平面布置 .....	17
2.5 生产工艺及设备 .....	19
2.6 公用工程 .....	42
2.7 建设单位安全生产管理及劳动定员 .....	56
2.8 企业安全设施一览表 .....	60
第三章 主要危险、有害因素识别 .....	63
3.1 物料的危险有害因素分析 .....	63
3.2 危险化学品重大危险源辨识 .....	79
3.3 易制毒、易制爆、剧毒化学品辨识；重点监控的危险化学品辨识 .....	81
3.4 特种设备辨识 .....	81
3.5 有限空间辨识 .....	82
3.6 生产过程危险有害因素分析 .....	82
3.7 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总 .....	100
3.8 事故案例 .....	101
第四章 评价单元划分与评价方法选择 .....	104
4.1 评价单元的划分 .....	104
4.2 评价方法选择 .....	104
第五章 符合性评价 .....	109
5.1 “三同时”管理单元符合性评价 .....	109
5.2 总平面布置单元符合性评价 .....	110
5.3 工艺流程及设备设施单元符合性评价 .....	115
5.4 公用和辅助设施单元符合性评价 .....	123
5.5 危险化学品使用单元符合性评价 .....	130
5.6 安全生产管理单元符合性评价 .....	132
5.7 重大生产安全事故隐患判定 .....	134
第六章 安全对策措施建议 .....	136
6.1 项目设计阶段提出的对策措施落实情况 .....	136

6.2 存在的问题及整改情况 .....	146
6.3 提高安全生产水平的建议 .....	147
第七章 安全验收评价结论 .....	150
7.1 安全状况综合评价 .....	150
7.2 安全验收评价结论 .....	151

## 第一章 概述

### 1.1 安全验收评价依据

为认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，确保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。根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局 36 号令根据第 77 号修正）等国家相关的安全标准，江西红板科技股份有限公司委托德立公司对该公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）进行安全验收评价。

#### 1.1.1 安全验收评价依据的法规、标准

该项目依据的法律、法规和标准见表 1.1-1、表 1.1-2。主要包括国家和政府主管部门所颁布的各类强制性标准和推荐性标准。

表 1.1-1 依据的法律、法规名录

序号	法律 法规 名称	颁布日期或文号
1.	《中华人民共和国安全生产法》	中华人民共和国主席令[2021]第 88 号
2.	《中华人民共和国劳动法》	中华人民共和国主席令[2018]第 24 号
3.	《中华人民共和国消防法》	中华人民共和国主席令[2021]第 81 号
4.	《中华人民共和国特种设备安全法》	中华人民共和国主席令[2013]第 4 号
5.	《中华人民共和国突发事件应对法》	主席令〔2007〕第 69 号公布，主席令〔2024〕第 25 号修订
6.	《中华人民共和国防震减灾法》	中华人民共和国主席令[2008]第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行
7.	《中华人民共和国防洪法》	主席令〔1997〕第 88 号公布，主席令〔2016〕第 48 号修订
8.	《中华人民共和国电力法》	主席令〔1995〕第 60 号公布，主席令〔2018〕第 23 号修订
9.	《中华人民共和国气象法》	主席令〔1999〕第 23 号公布，主席令〔2016〕第 57 号修订
10.	《中华人民共和国建筑法》	主席令〔1997〕第 91 号公布，主席令〔2019〕第 29 号修订
11.	《中华人民共和国清洁生产促进法》	主席令〔2002〕第 72 号公布，主席令〔2012〕第 54 号修订

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

12.	《中华人民共和国社会保险法》	主席令（2010）第 35 号公布，主席令（2018）第 25 号修正
13.	《生产安全事故应急条例》	中华人民共和国国务院令（2018）第 708 号；
14.	《危险化学品安全管理条例》	国务院令[2013]第 645 号
15.	《公路安全保护条例》	国务院令[2011]第 593 号
16.	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令[2007]第 493 号
17.	《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》	国务院令[2002]第 352 号公布，国务院令[2024]第 797 号修订
18.	《特种设备安全监察条例》	国务院令[2003]第 373 号，根据 2009 年 1 月 24 日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》修订
19.	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令[2003]第 393 号
20.	《中华人民共和国监控化学品管理条例》	国务院令[1995]190 号，自 1995 年 12 月 27 日起施行，国务院令[2011]588 号修正
21.	《易制毒化学品管理条例》	国务院令[2005]第 445 号，2005 年 11 月 1 日起施行，根据 2016 年 2 月 6 日公布的国务院令第 666 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订
22.	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	国家安全生产监督管理总局令（2010）第 36 号公布，根据（2015）77 号修改
23.	《女职工劳动保护特别规定》	国务院令[2012]第 619 号，自 2012 年 4 月 28 日起施行
24.	《工伤保险条例》	国务院令[2010]第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行
25.	《特种设备作业人员监督管理办法》	国家质量监督检验检疫总局令第 140 号（2011 年 7 月 1 日实施）
26.	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	国家安全生产监督管理总局令第 30 号，自 2010 年 7 月 1 日起施行
27.	《用人单位劳动防护用品管理规范》	安监总厅安健（2018）3 号
28.	《作业场所安全使用化学品公约》	第 170 号国际公约
29.	《作业场所安全使用化学品建议书》	第 177 号国际公约
30.	《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》	公安部令第 61 号（2002 年 11 月 14 日实施）
31.	《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》	国发[2010]23 号
32.	《生产安全事故应急预案管理办法》	应急管理部令 2 号（2019 年 9 月 1 日起施行）
33.	《工贸企业重大事故隐患判定标准》	应急管理部令（2023）第 10 号
34.	《工贸企业有限空间作业安全规定》	应急管理部令（2023）第 13 号
35.	《有限空间作业安全指导手册》	应急厅函（2020）299 号
36.	《国务院安委会办公室关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案（2024-2026 年）〉子方案的通知》	安委（2024）2 号
37.	《应急管理部办公厅关于修订〈冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标	应急厅（2019）17 号

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	准（试行）>的通知》	
38.	《应急管理部办公厅关于印发<工贸企业有限空间重点监管目录>的通知》	应急厅（2023）37 号
39.	《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册（2016 版）》	安监总管四（2016）31 号
40.	关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知	财资（2022）136 号
41.	《生产经营单位安全培训规定》	原国家安全生产监督管理总局令第 3 号公布，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
42.	《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 58 号
43.	《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》	安监总科技（2015）75 号
44.	《危险化学品目录》（2022 调整版）	应急管理部、工业和信息化部、公安部等十部门联合公告 2022 年第 8 号
45.	《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》	安监总科技（2016）137 号
46.	《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
47.	《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》	安监总厅管四（2015）84 号
48.	《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（2017 年）》	国家安全生产监督管理总局、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国工业和信息化部公告（2017）第 19 号
49.	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	国家发展和改革委员会第 7 号令
50.	《特别管控危险化学品目录》	应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告[2020]第 3 号
51.	《高毒物品目录》	卫法监发 [2003]142 号
52.	《各类监控化学品名录》	工业和信息化部令[2020]第 52 号
53.	《易制爆危险化学品名录（2017 版）》	中华人民共和国公安部[2017]公告
54.	《特种设备目录》	质检总局关于修订《特种设备目录》的公告（2014 年第 114 号）
55.	《首批重点监管的危险化学品名录》	安监总管三（2011）95 号
56.	《第二批重点监管的危险化学品名录》	安监总管三（2013）12 号
57.	《国家安全监管总局办公厅关于修改<用人单位劳动防护用品管理规范>的通知》	安监总厅安健（2018）3 号
58.	《江西省安全生产条例》	2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订
59.	《江西省特种设备安全监察条例》	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 2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正
60.	《江西省消防条例》	1995 年 12 月 20 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

61.	《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》	赣府发〔2010〕32 号
62.	《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》	2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号发布，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正

表 1.1-2 标准名录

序号	标准名称	标准号
1.	《工业企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
2.	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
3.	《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T50087-2013
4.	《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》	GB 7231-2003
5.	《工业场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》	GBZ2.1-2019
6.	《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》	GB/Z223-2009
7.	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022
8.	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986
9.	《作业场所环境气体检测报警仪通用技术要求》	GB12358-2006
10.	《爆炸危险环境电力装置设计规范》	GB 50058-2014
11.	《危险场所电气防爆安全规范》	AQ 3009-2007
12.	《消防设施通用规范》	GB50036-2022
13.	《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 年修订版）
14.	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
15.	《建筑抗震设计标准（2024 年版）》	GB/T50011-2010
16.	《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
17.	《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2005
18.	《建筑采光设计标准》	GB 50033-2013
19.	《建筑照明设计标准》	GB/T50034-2024
20.	《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
21.	《生产设备安全卫生设计总则》	GB 5083-2023
22.	《生产过程安全卫生要求总则》	GB/T 12801-2008
23.	《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
24.	《低压配电设计规范》	GB50054-2011
25.	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009
26.	《20KV 及以下变电所设计规范》	GB50053-2013
27.	《高处作业分级》	GB/T 3608-2008

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

28.	《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG 21-2016/XG1-2020
29.	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》	GB 4053.1-2009
30.	《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》	GB 4053.2-2009
31.	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB 4053.3-2009
32.	《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
33.	《安全色》	GB 2893-2008
34.	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008
35.	《消防安全标志第 1 部分：标志》	GB13495.1-2015
36.	《消防安全标志设置要求》	GB 15630-1995
37.	《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
38.	《危险化学品重大危险源辨识》	GB 18218-2018
39.	《危险货物品名表》	GB12268-2012
40.	《危险货物分类和品名编号》	GB 6944-2012
41.	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T 29639-2020
42.	《密闭空间作业职业危害防护规范》	GB/T205-2007
43.	《机械安全生产设备安全通则》	GB/T35076-2018
44.	《消防给水及消防栓系统技术规范》	GB50974-2014
45.	《化学品分类和危险性公示通则》	GB13690-2009
46.	《危险化学品仓库储存通则》	GB 15603-2022
47.	《毒害性商品储存养护技术条件》	GB17916-2013
48.	《腐蚀性商品储存养护技术条件》	GB17915-2013
49.	《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000 (2008 年版)
50.	《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》	GBZ/T194-2007
51.	《个体防护装备配备规范 第一部分：总则》	GB39800.1-2020
52.	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警仪设计标准》	GB/T50493-2019
53.	《城镇燃气设计规范》（2020 修订版）	GB50028-2006
54.	《自动喷水灭火系统设计规范》	GB 50084-2017
55.	《电子工业防尘防毒技术规范》	AQ4201-2008
56.	《电子工业职业安全卫生设计规范》	GB 50523-2010
57.	《电子工业洁净厂房设计规范》	GB 50472-2008
58.	《电子工程防静电设计规范》	GB 50611-2010
59.	《电子工业废水废气处理工程施工及验收规范》	GB51137-2015
60.	《电镀生产安全操作规程》	AQ5202-2008

61.	《电镀生产装置安全技术条件》	AQ5203-2008
62.	《有机热载体安全技术条件》	GB/T 24747-2023
63.	《印制板总规范》	GB/T 16261-2017

### 1.1.2 评价技术导则

- (1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007
- (2) 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007

### 1.1.3 该项目主要技术资料及参考资料

- 1) 《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）》安全综合分析，江西红板科技股份有限公司，2023 年 11 月；
- 2) 《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》，中裕工程集团有限公司，2024 年 1 月；
- 3) 《江西红板科技股份有限公司年产480万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目》立项文件；
- 4) 江西红板科技股份有限公司提供的各类操作规程及安全管理机构等文件。

## 1.2 评价原则

严格执行国家有关安全和职业卫生方面的法律、法规及标准规范，本着“**诚信、服务；公正、客观；科学、严谨；规范、提高**”的服务质量方针，开展安全验收评价工作。该项目安全验收评价报告编制过程中，参与评价人员严格遵循以下原则：

- 1、合法原则。评价严格依照国家法律、法规、规范和标准进行；评价机构和评价人员具备国家规定的相应资质和从业资格。
- 2、客观公正原则。评价所依据的基础资料都来自现场收集、测量、检

查和业主提供；评价依据都是国家法律、法规、技术标准、规范和正式出版图书；评价方法为通用的、成熟的方法；评价人员与业主单位无利益关系。

3、独立评价原则。该项目评价由评价人员独立完成，未受外界因素干扰。

4、保密原则。评价人员对业主有关技术资料、商业资料做到了严格保密。

### 1.3 评价内容

1) 检查建设项目的安全设施是否与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用及与安全设施设计的符合性。

2) 评价建设项目及与之配套的安全设施是否符合国家有关安全生产的法律、法规和标准。

3) 从整体上评价建设项目的运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠。

### 1.4 评价范围

该项目建设性质为扩建；

该项目位于江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号。建设内容：15#PCB 厂房（15#PCB 厂房一层机械钻孔预留区、镭射钻孔预留区，三层的东侧和四层）。

本次验收评价范围包括江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）的选址、总平面布置、15#PCB 厂房设备设施及工艺、公用工程、安全管理及安全教育培训、劳动保护及个体安全防护等方面。

另外，15#PCB 厂房一层（除机械钻孔预留区、镭射钻孔预留区）、二层及三层西侧为一期，特种设备依托原有，不在本次验收范围内，企业原

有生产厂房12#PCB厂房、13、14#厂房、17#物料仓库、19#化学品仓库、13#  
污水处理间、18#回收处理车间、22#事故应急池，公司其他辅助设施及办  
公生活设施依托企业现有，不在本次验收范围之内。

## 1.5 评价程序

建设项目安全验收评价程序分为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全验收评价结论；编制安全验收评价报告等。

安全验收评价程序框图见图 1.5-1。

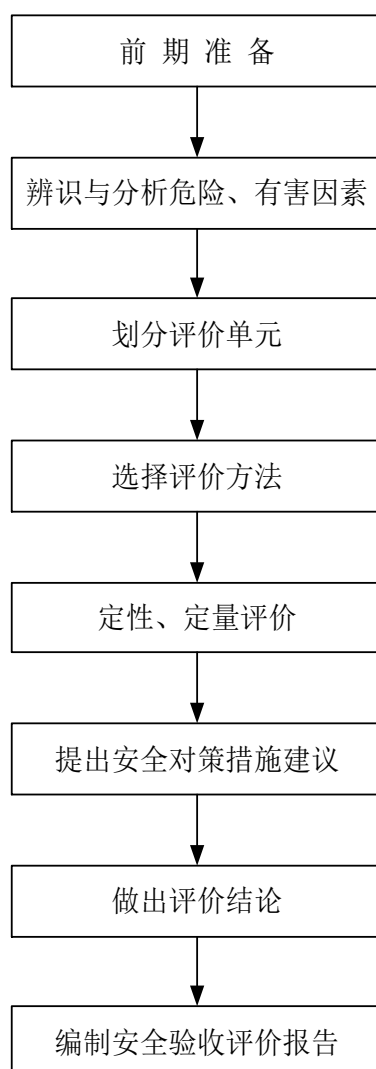


图 1.5-1 安全验收评价程序框图

## 第二章 项目概况

### 2.1 建设单位简介

江西红板科技股份有限公司成立于 2005 年 10 月 17 日，曾用名：红板（江西）有限公司，法人代表叶森然，注册地址：江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号，营业范围：一般项目：电子元器件制造，电子专用材料研发，电子专用材料销售，电子元器件与机电组件设备销售，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，非居住房地产租赁，住房租赁，国内货物运输代理，租赁服务（不含许可类租赁服务）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西红板科技股份有限公司于 2023 年 11 月编制了《年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）》安全综合分析报告；2024 年 1 月委托中裕工程集团有限公司对《年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）》进行安全设施设计。

项目名称：江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）

项目地址：江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号

项目性质：扩建项目

企业性质：股份有限公司

建设单位：江西红板科技股份有限公司

项目总投资：116286.88 万元

行业类别及分类：机械，C3982 电子电路制造

设计单位：中裕工程集团有限公司

立项批复：项目已于 2019 年 10 月 12 日经井冈山经济技术开发区经济

发展和科技管理局备案，取得《江西红板科技股份有限公司产 480 万平方米多层高密度印制电路板(HDI)和软板项目备案通知书》（项目统一代码：2019-360861-39-03-024868）。年产 480 万平方米多层高密度印制电路板(HDI)和软板项目分多批次进行建设，本次建设规模为年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）。

该项目 15#PCB 厂房一层（除机械钻孔预留区、镭射钻孔预留区）、二层及三层西侧为一期，本次建设内容为 15#PCB 厂房一层机械钻孔预留区、镭射钻孔预留区，三层的东侧和四层。

该电路板项目于 2024 年 1 月开工建设，2024 年 11 月竣工，并进入试运行阶段。目前各项生产指标基本达到设计要求，新建项目的安全设施运行正常，具备了安全竣工验收条件。

## 2.2 建设项目地理位置及周围环境、自然条件

### 2.2.1 项目地理位置及周边环境

项目位于江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号。国家井冈山经济技术开发区北接长三角经济圈，东临海峡西岸经济圈，西通广袤的内陆腹地，距吉安市中心城区 6 公里，在开发区半小时交通圈内拥有 105 国道，319 国道，大广、抚吉、泰井、泉毕、武吉等高速公路。吉安到广州、深圳、东莞等地车程只需 5-6 小时，到厦门、泉州等地车程只需 4-5 小时。为京九铁路和吉衡铁路穿园区而过。井冈山机场距开发区仅 26 公里，已开通北京、上海、深圳、成都、厦门、广州等地的定期航班，已形成了“水陆空”立体交通网络。项目地理位置见图 2.2-1。

该项目厂址北侧为京九大道；南侧为综保区，中间嘉华大道相隔；西侧为江西瑞声电子有限公司，中间创新大道相隔；东侧为吉安满坤科技股份有限公司，中间学园西路相隔；东北侧为庐陵变电站；西北侧为东悦花园酒店。厂址周边环境见表 2.2-1。

项目设置在厂址中部，项目中心位置地理坐标为东经  $114^{\circ}55'56.02''$ ，北纬  $27^{\circ}1'6.93''$ 。项目北侧为 2#综合动力站、5#车间；南侧为 12#PCB 厂房；东侧为 13#厂房；西侧为 3#食堂。项目周边环境见图 2.2-2 及表 2.2-2。



图 2.2-1 项目地理位置图

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）



图 2.2-2 项目周边环境图

表 2.2-1 厂址周边环境一览表

方位	厂外建构 筑物	火灾 危险 性类 别	厂内相邻 建构筑物	实际距 离 (m)	规范距离 (m)	依据	备注
东	吉安满坤 科技股份 有限公司	丙类	18#回收处 理车间	22	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	
南	综保区	丙类	12#PCB 厂 房	37	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	
西	江西瑞声 电子有限 公司	丙类	8#宿舍	40	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	
北	京九大道	/	1#厂房	19	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	
东北	庐陵变电 站	丁类	17#物料车 间	33	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	
西北	东悦花园 酒店	民建	6#宿舍	36	10	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018版） 3.4.1	

表 2.2-2 项目周边环境一览表

方位	厂外构筑物	火灾危险性类别	耐火等级	厂内相邻构筑物	火灾危险性类别	耐火等级	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	备注
东	13、14#厂房（已建）	丙类	一级	15#PCB厂房	丙类	一级	17.8	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	
南	12#PCB厂房（已建）	丙类	一级	15#PCB厂房	丙类	一级	10	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	
西	3#食堂（已建）	民建	二级	15#PCB厂房	丙类	一级	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	
北	2#综合动力站（已建）	/	二级	15#PCB厂房	丙类	一级	27.9	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	

备注：该项目 15#PCB 厂房内火灾危险性为甲、乙类均依托原有 19#化学品仓库存放，15#PCB 厂房内只存放工艺所需量，故 15#PCB 厂房火灾危险性类别为丙类。

## 2.2.2 自然条件

### 1、气象

吉安市位于江西中部，井冈山脚下。属中亚热带丘陵山市季风湿润气候，具有冬春阴冷，夏热秋燥，初夏多雨，伏秋干旱，云系多，光照少，无霜期长等特点。热量资源丰富，但冷热差异较大；雨水充沛，但丰而不平衡；光照虽少，但光热同季，光能潜力大；山地垂直气候多样，适宜高温作物栽培，有利作物安全越冬，有发展农、林、牧各业大农业的气候优势，但又伴有旱涝风冷等自然灾害。全市多年平均降水量为 1500 毫米左右，4-6 月为雨季，降水集中，易酿成洪涝灾害；7-9 月，高气温、强光照，干旱灾害常有发生；11-3 月降水量虽不多，但雨日较多，常阴雨绵绵、阳光寡照。全市多年平均气温为 17.1-18.6℃，高温区出现在遂川、泰和、万安三县，夏秋时节扩大到吉安、吉水、永新三县；低温区冬季出现在北部，其它季节出现在与湖南接壤的西部山区，年平地气温南北和东西均差 0.9℃，年雷暴日 71.6 日，风速 (m/s) 年平均 3.4 相当于 3 级微风，最大 19.0 相当于 8 级大风，主导风向为东北风。

### 2、地震

据 GB18306—2015 附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中，吉安市地区地震动峰值加速度 0.05g，其对应地震烈度 VI 度。区域内新构造运动反映不明显，构造基本稳定。

### 3、地形地貌

吉安市地形以山地、丘陵为主，东、南、西三面环山。境内溪流河川、水系网络酷似叶脉，赣江自南而北贯穿其间，将吉安市切割为东西两大部分。地势由边缘山地到赣江河谷，徐徐倾斜，逐级降低，往北东方向逐渐平坦。北为赣抚平原，中间为吉泰盆地。

吉安市属山地丘陵盆地地貌，分中山、低山、高丘、低丘、岗阜台地、河谷平原、谷盆地七类，中山为海拔 1000~2000 米山地，面积约 1920 平方千米，占总面积的 7.59%。低山为海拔 500~1000 米山地，面积约为 5352 平方千米，占总面积的 21.17%。广泛沿吉泰盆地的四周分布，形成“盆缘”。高丘海拔为 200~500 米，面积约为 4515 平方千米，占总面积的 17.86%，广泛分布在境内中部地带，多与低山相接或镶嵌。低丘为 100~200 米山地，面积约为 7052 平方千米，占总面积的 27.89%，是境内面积最大的一种地貌类型。岗阜台地海拔为 50~100 米山地，岗阜台地包括低丘向河谷延伸部分的岗地和由河流流水冲积物堆积而成的洪积、冲积台地（河谷阶地）两大部分，面积约 1905 平方千米，占总面积的 7.53%，均沿赣江及主要支流两岸呈带状分布。河谷平原分为干流谷地和溪流谷地两大类，面积约为 4388 平方千米，占总面积的 17.37%。盆谷地系指印支运动以来的继承复合性断陷盆谷地，四周为低山、高丘所包围，盆地呈园形，周围小溪汇入盆地，形成辐射状水系，面积约为 150 平方千米，占总面积的 0.59%。

## 2.3 产品方案

### 2.3.1 建设规模

建设性质及规模：本工程为新建工程，年产 78 万平方米高密度互联印制电路板（HDI）。

### 2.3.2 产品品种

表 2.3-1 产品一览表

序号	产品	产量	规格	执行标准
1	多层高密度印制电路板（HDI） （硬板）	78 万m <sup>2</sup>	（按平均 8 层）	T/CPCA 6045-2017

### 2.3.3 主要原辅料消耗

该项目生产涉及的原辅料、能源介质的名称、数量情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 原辅料数量一览表

序号	名称	年用量 (kg/a)	储存量 (kg)	储存场所	包装形式	来源
1	覆铜基板	941014	5940	（依托原有） 17#物料仓库	300 片/箱	外购
2	铜箔	136620	47500	（依托原有） 17#物料仓库	100kg/盒	外购
3	铝板	35640	1584	（依托原有） 17#物料仓库	1000 片/箱	外购
4	钻咀	1247	150	（依托原有） 17#物料仓库	50 支/盒	外购
5	铜球	142560	11875	（依托原有） 17#物料仓库	25kg/箱	外购
6	铣刀	4752	800	（依托原有） 17#物料仓库	50 支/盒	外购
7	半固化片	172260	45695	（依托原有） 17#物料仓库	65kg/卷	外购
8	高密度纸底板	13365	1440	（依托原有） 17#物料仓库	300 片/箱	外购
9	牛皮纸	26136	8000	（依托原有） 17#物料仓库	500kg/捆	外购
10	95%工业酒精	3117	400	（依托原有） 19#化学品仓库	20kg/桶装	外购
11	喷码机油墨专用稀释剂 DJ900BK	18	4	（依托原有） 19#化学品仓库	500mL/瓶装	外购
12	喷码机专用稀释剂 EM-61	389	68	（依托原有） 19#化学品仓库	750mL/瓶装	外购
13	喷码机专用稀释剂 1535	363	40	（依托原有） 19#化学品仓库	500mL/瓶装	外购

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

14	喷码机油墨专用稀释剂	42	11	(依托原有) 19#化学品仓库	750mL/瓶装	外购
15	P.M.A 开油水	2720	725	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶装	外购
16	ENTEK PRECOAT PC-1035 抗氧化预浸剂	737	175	(依托原有) 19#化学品仓库	25LT/桶装	外购
17	离子污染清洁液	82	75	(依托原有) 19#化学品仓库	5L/桶装	外购
18	开油水 S-1#	549	120	(依托原有) 19#化学品仓库	5kg/桶装	外购
19	P.M 洗机水	4270	875	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶装	外购
20	99% 冰醋酸	455	75	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶装	外购
21	AR 级冰醋酸(冰乙酸)	767	40	(依托原有) 19#化学品仓库	20 瓶/箱装	外购
22	NEOGANTH E REDUCER 还原剂 E	1211	500	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶装	外购
23	SECURIGANTH DA CLEANER 清洁剂 DA	647	200	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶装	外购
24	PROBIMER 77/8033/8045/8068	3215	1183	(依托原有) 19#化学品仓库	18.2kg/SET	外购
25	XB72101/XB79001	15	49.78	(依托原有) 19#化学品仓库	2.62kg/SET	外购
26	XB7179/XB7180	540	272	(依托原有) 19#化学品仓库	2.87kg/SET	外购
27	27.5% 双氧水	98862	3175	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶	外购
28	68%硝酸 (HNO3 68%)	27273	1200	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶	外购
29	AR 盐酸 200kg/CAN	4443	1000	(依托原有) 19#化学品仓库	200kg/CAN	外购
30	AR 硫酸 2.5LT/BT	3116111	13200	(依托原有) 19#化学品仓库	4BT/箱	外购
31	AR 盐酸 2.5LT/BT	10400	2300	(依托原有) 19#化学品仓库	4BT/箱	外购
32	63% 硫酸工业级	44678	2400	(依托原有) 19#化学品仓库	30kg/CAN	外购
33	稀释剂 SH-602	215	80	(依托原有) 19#化学品仓库	20LT/桶	外购
34	氰化亚金钾 规 格:68.3%±0.1	58	8	(依托原有) 19#化学品仓库	100 克/瓶	外购
35	高锰酸钾	5410	400	(依托原有) 19#化学品仓库	20 瓶/箱	外购
36	37%甲醛	7885	3175	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶	外购
37	过硫酸钠	96741	425	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/袋	外购

38	氢氧化钠	115200	2000	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/袋	外购
39	高锰酸钠	101700	2000	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/桶	外购
40	硼酸	26400	500	(依托原有) 19#化学品仓库	25kg/袋	外购
41	补充剂	14400	300	(依托原有) 19#化学品仓库	25L/桶	外购
42	酸性蚀刻液	285696	5952	(依托原有) 19#化学品仓库	槽车装	外购
43	棕化液	26700	550	(依托原有) 19#化学品仓库	25L/桶	外购
公用工程						
序号	名称	年用量	规格	外购		
1	水	63540m <sup>3</sup> /a	0.3MPa	市政给水管网		
2	电	662 万 Kwh/a	380v/220v	市政供电		
3	压缩空气	414 万 Nm <sup>3</sup> /a	0.6MPa	自产		

## 2.4 总平面布置

该项目厂址位于江西省吉安市井冈山经济技术开发区京九大道 281 号。该项目设置在厂址中部,项目北侧为 2#综合动力站、5#车间;南侧为 12#PCB 厂房;东侧为 13#厂房;西侧为 3#食堂。

1、该项目厂区布置分为生产区、储存区和辅助生产区。

生产区：设置在厂址南侧，15#PCB 厂房（扩建）

整个厂区与东侧老厂区相连，公司主要人流出入口设置在老厂区，物流出入口设置在本次验收厂区的东北侧。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。

2、项目功能分区

该项目 15#PCB 厂房为四层，验收范围为 15#PCB 厂房一层的机械钻孔

预留区、镭射钻孔预留区，三层的东边和四层。一层的机械钻孔预留区的设备位于生产厂房内的西北部、镭射钻孔预留区的设备位于生产厂房内的中部，三层的设备位于生产厂房内的东边，四层从西到北有电镀生产车间、线路前处车间、电镀物料间、冷板区、绿油无尘室、曝光区、备用区域、内层无尘室、干膜等物料存放间、DES 车间、AOI 车间、油墨间+调油房（无尘室）、防焊前处理车间、表面处理车间、沉金 PQC 房、绿油 PQC 房、退洗+反洗间。

原料材料依托原有厂区已建 17#物料仓库、19#化学品仓库（19#化学品仓库涉及乙醇处已设置了可燃气体探测器；在该项目 19#化学品仓库涉及氰化亚金钾的场所已设置了有毒气体探测器），已建 17#物料仓库、19#化学品仓库位于厂区的东北部。

项目总体布置确保遵循功能区明确、工艺流程合理、生产安全符合国家相关的设计防火规范和规定，便于企业管理、节约用地、厂容整齐美观的原则。具体详见总平面布置图。该项目主要建构筑物一览表见表 2.4-1，主要建构筑物与周边建筑物间距情况具体见表 2.4-2。

表 2.4-1 项目主要建构筑物一览表

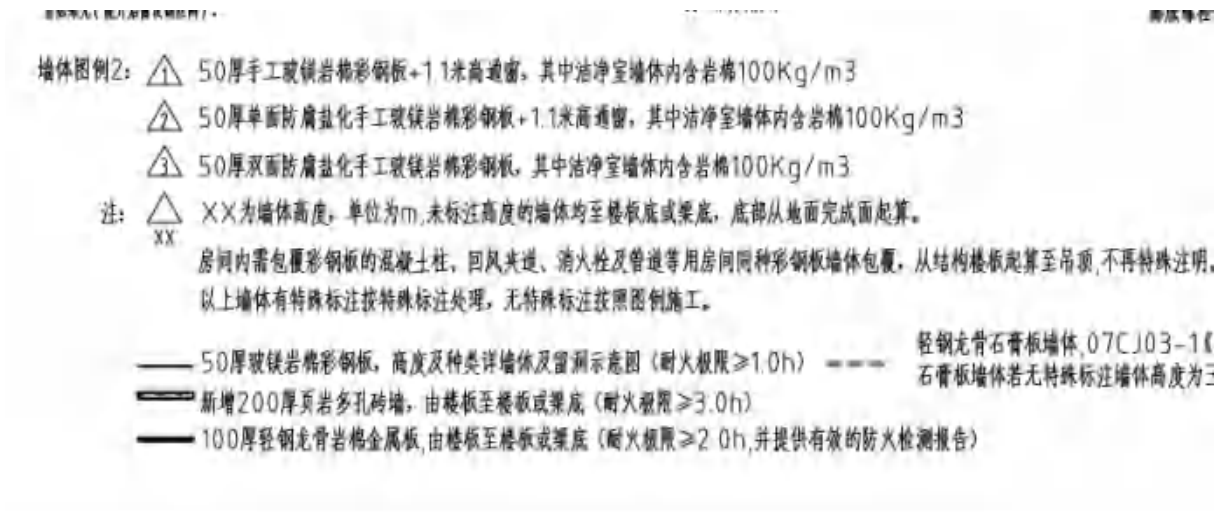
序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	层数 (F)	结构形式	耐火等级	火灾危险性类别	备注
1	15#PCB 厂房	14674.80	4	框架结构	一级	丙类	

表 2.4-2 主要建（构）筑物与相邻装置、设施距离

建筑物名称	火灾危险性类别	耐火等级	方位	相对建筑		防火间距 (m)	
				名称	火灾危险性类别	规范距离 (规范依规)	实距距离
15#厂房	丙类	一级	东	13、14#厂房(一级)	丙类	10m (GB50016-2014 (2018版)表3.4.1)	17.8m
			南	12#PCB 厂房(一级)	丙类	10m (GB50016-2014 (2018版)表3.4.1)	10m
			西	3#食堂(二级)	/	10m (GB50016-2014 (2018版)表3.4.1)	14m

			北	5#车间（一级）	丙类	10m（GB50016-2014 （2018版）表3.4.1）	27.9m
				2#综合动力站 （二级）	丁类		

根据企业提供的竣工验收图纸可知该企业防火墙、承重墙、柱达到不燃性 3.00h 及以上，楼梯间、电梯井墙等达到 2.00h 及以上，疏散走道墙达到 1.00h 及以上，故根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014,2018 版）表 3.2.1 可知，该项目 15#PCB 厂房耐火等级为一级。



竣工图墙体耐火等级图

## 2.5 生产工艺及设备

### 2.5.1 主要工艺流程

#### 1、硬板（HDI）生产工艺

HDI 板的制作过程是多个双面板的重复制作，高密度电路板的生产工艺流程可分为内层板制作（包括开料、刷磨、钻孔定位、贴膜、曝光、显影、内层蚀刻、去膜、除油、微蚀、棕氧化表面处理等工段）、压合、钻孔、化学沉铜、电镀铜、外层板制作（分酸蚀工艺和碱蚀工艺；酸蚀工序包括全板电镀、表面处理、贴膜、曝光、显影、酸蚀、退膜等，碱蚀工序包括一次电镀铜、表面处理、贴膜、曝光、显影、二次镀铜、电镀锡、退膜、碱蚀、剥锡等工序）、印阻焊图形、电镀（根据市场需求喷锡、镍金

或抗氧化处理）、文字印刷、外形加工及检测等工序。以 8 层板为例，8 层高密度板制作流程如下：首先制造出 3 块双面板，棕氧化后将这 3 块双面板用 PP 材料（由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，是软化状态下的树脂材料，很薄，当温度达 100℃时，具有粘性和绝缘性，能与基板很好的粘合）粘结在一起，同时在这叠成块的线路板的最上层和最下层各用 PP 材料与一块铜箔粘结在一起，至此，8 层线路板的层数已全部叠好，然后将其压合在一起再进行钻孔和孔金属化、图形转移，这以后与双面板图形电镀---蚀刻工艺基本相同。

### 一、内层板生产工艺流程

1、开料裁板：将铜箔基板剪裁成设计规格，采用电加热进行烘板以防止变形。

2、磨边、圆角：对裁剪的基板进行磨光、圆角。

3、磨板、清洗：将铜箔基板用进行刷磨，用回用水淋洗，去除其中的钻污。

4、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，经光照射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 0.3~0.4mil，而干膜厚一般为 1.2~1.5mil），湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，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，不需要处理后废弃的薄膜。

5、曝光、显影：湿膜贴于铜板后送入投影机曝光、显影，将线路图形呈现在板面上。显影液通常采用 1-3%的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 水溶液。显影液溶解未曝光部分的湿膜，对铜箔腐蚀甚微。

6、内层蚀刻：将用抗蚀干膜保护的线路图形以外不需要的铜箔用蚀刻溶液全部溶蚀掉。本项目采用酸性蚀刻，蚀刻液以氯化铜为基础，加入盐酸及其它可溶性氯化物配制。

7、去膜：通常是采用 3-5% 的 NaOH 溶液将印制线路板上的电镀保护层全部去掉。清洗水中主要含大量的有机物，COD 可高达几千毫克/升。一般来说，脱模液对铜箔的腐蚀性较弱，其清洗水中的  $\text{Cu}^{2+}$  含量很低，仅处理 COD 即可。

8、除油：采用化学清洗剂去除线路铜表面油脂及氧化物等，确保铜表面清洁。

9、微蚀、预浸：使用硫酸、过硫酸钠将铜面氧化处理，使其粗化及氧化处理以增加与基材的附着力。该过程产生含硫酸雾废气，其清洗水主要含有  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。该工序产生的废液是微蚀废液，其废液中所含的污染物及其形态与清水相同。这种废液  $\text{Cu}^{2+}$  含量较高（ $\text{Cu}^{2+}$  最高可达 40g/L），故具有回收价值。

10、棕氧化：其目的在于使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑棕色氧化铜绒晶，以增加内层板与 PP 材料在进行层压时的结合能力。

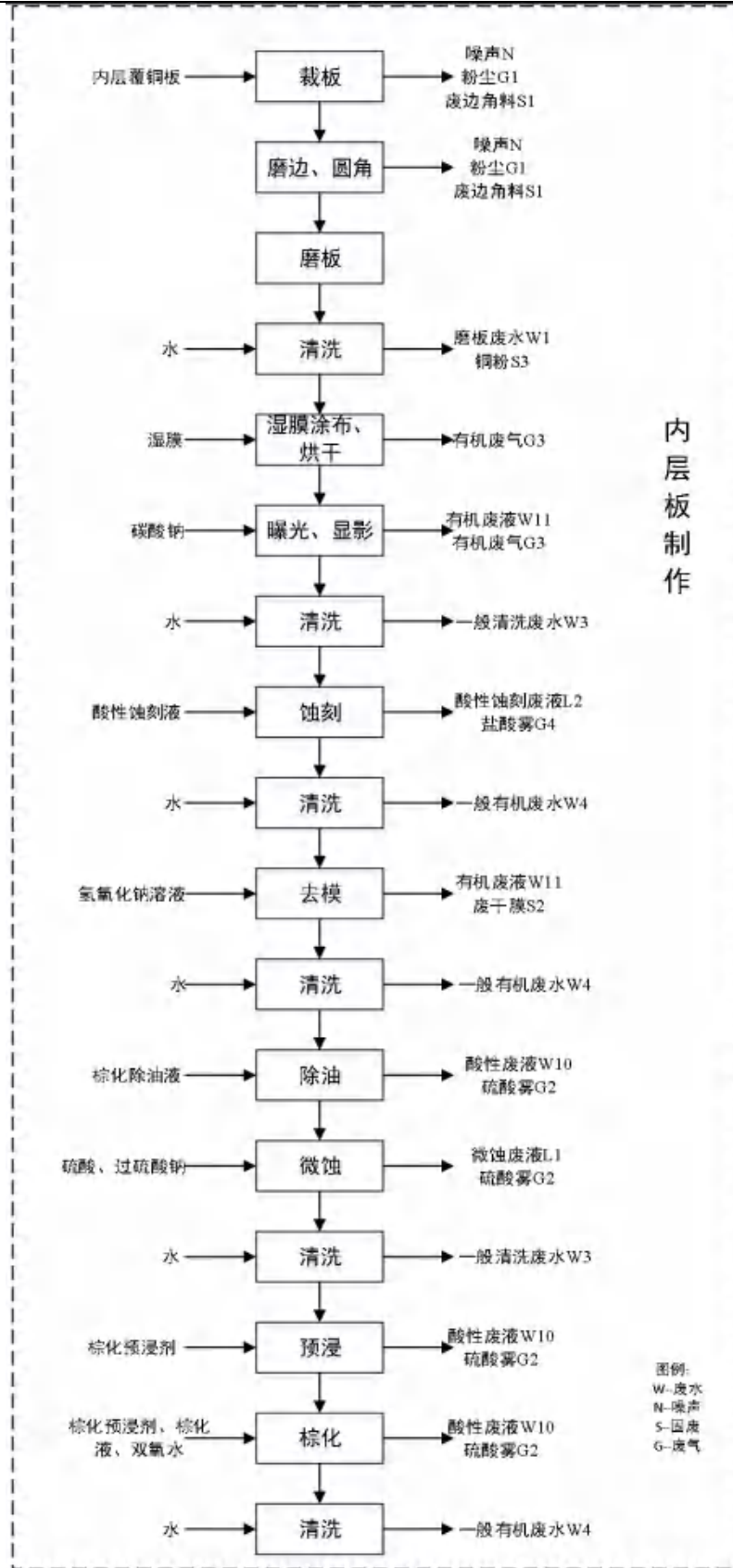


图 2.5-1 内层板生产生产工艺流程

## 二、底片制作工艺流程

与一般照相相同，将所需的线路板图像制成底片，供内层电路制作、外层电路制作及表面加工等工序使用。项目采用墨菲林作为母片，黄菲林作为复片。将已记载有图像的黑菲林（银盐片）通过显影、定影、烘干等工序，将图像呈现出来。将已记载有图像的黄菲林（重氮片），通过显影工序，将图像呈现出来。

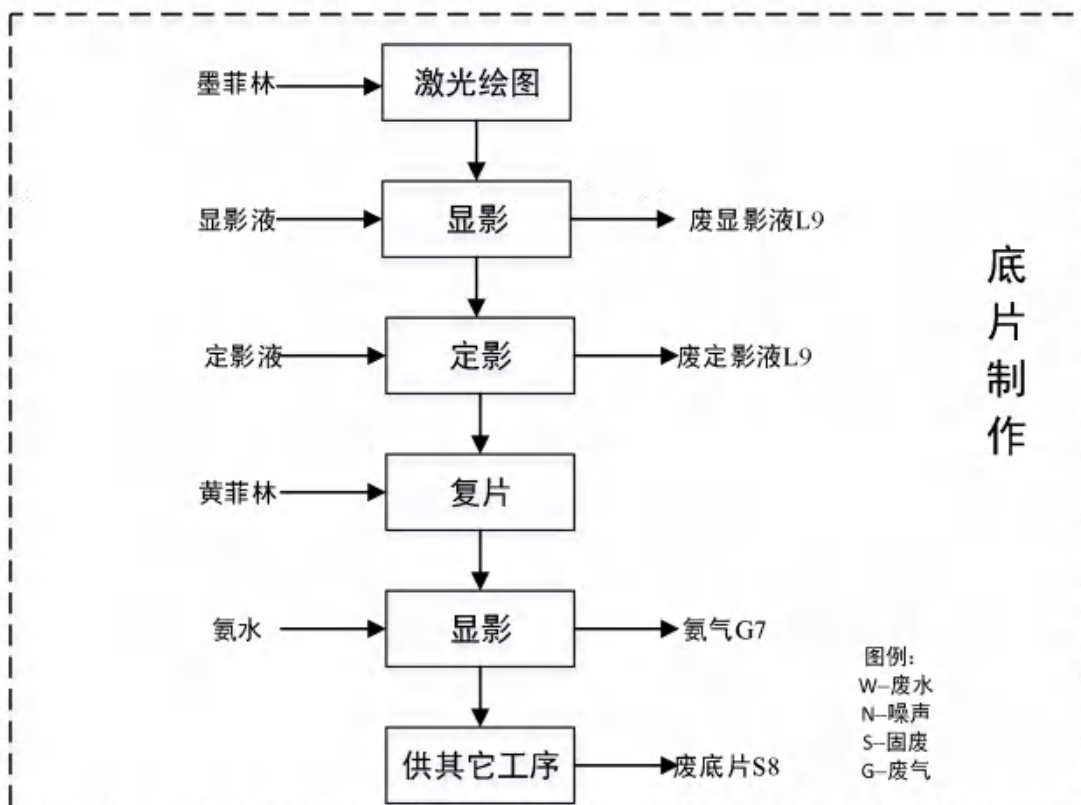


图 2.5-2 底片制作工艺流程简图

### 三、压合工艺流程

层压是多层板制造的主要工序，它是把已经制作好电路图形的单面板或双面板放在有定位销的压板上，用半固化片通过加热加压使各层电路粘合在一起。为提高层压粘结强度，各个内层导体图形的表面清洁、粗化（氧化）处理至关重要。

- 1、除油：主要起除油作用。加入棕化除油剂（3~5%硫酸）进行除油，
- 2、预浸：主要是使用棕化预浸剂（乙二醇单异乙醚 10~25%；苯骈三氮唑<5%，15~40ml/L）室温下进行表面处理，并保护棕化液免受污染。

3、棕化：其目的是在内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，以增加内层板与 PP 材料在进行层压时的结合能力，棕化液主要成分（ $H_2SO_4$  36~52ml/L、 $H_2O_2$  40~60ml/L、内层粘合剂 40~60ml/L）。

4、干燥：棕化后，充分水洗干净，在 100~120℃ 下使板表面充分干燥，层压装模时再取出。

5、压合：

（1）半固化片开料：将半固化片（由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，是软化状态下的树脂材料，很薄，当温度达 100℃ 时，具有粘性和绝缘性，能与基板很好的粘合）剪裁成设计规格。

（2）预叠：将表面用铜箔、棕氧化后的内层板和半固化片按照客户设计的层数和结构顺序排列。

（3）压合（层压）：将叠好的整叠组合物施以高温高压使基材熔融后固化粘结各内层板。

（4）钻孔和去钻污：采用精密数控钻孔机在多层板设计的特定位置钻出不同孔径和位置的孔。为了保证后续电镀质量，需将钻孔后留下的毛刺和孔内钻污清除，并清洁板面，先在刷板机上进行磨刷处理，并用高、低压水清洗。

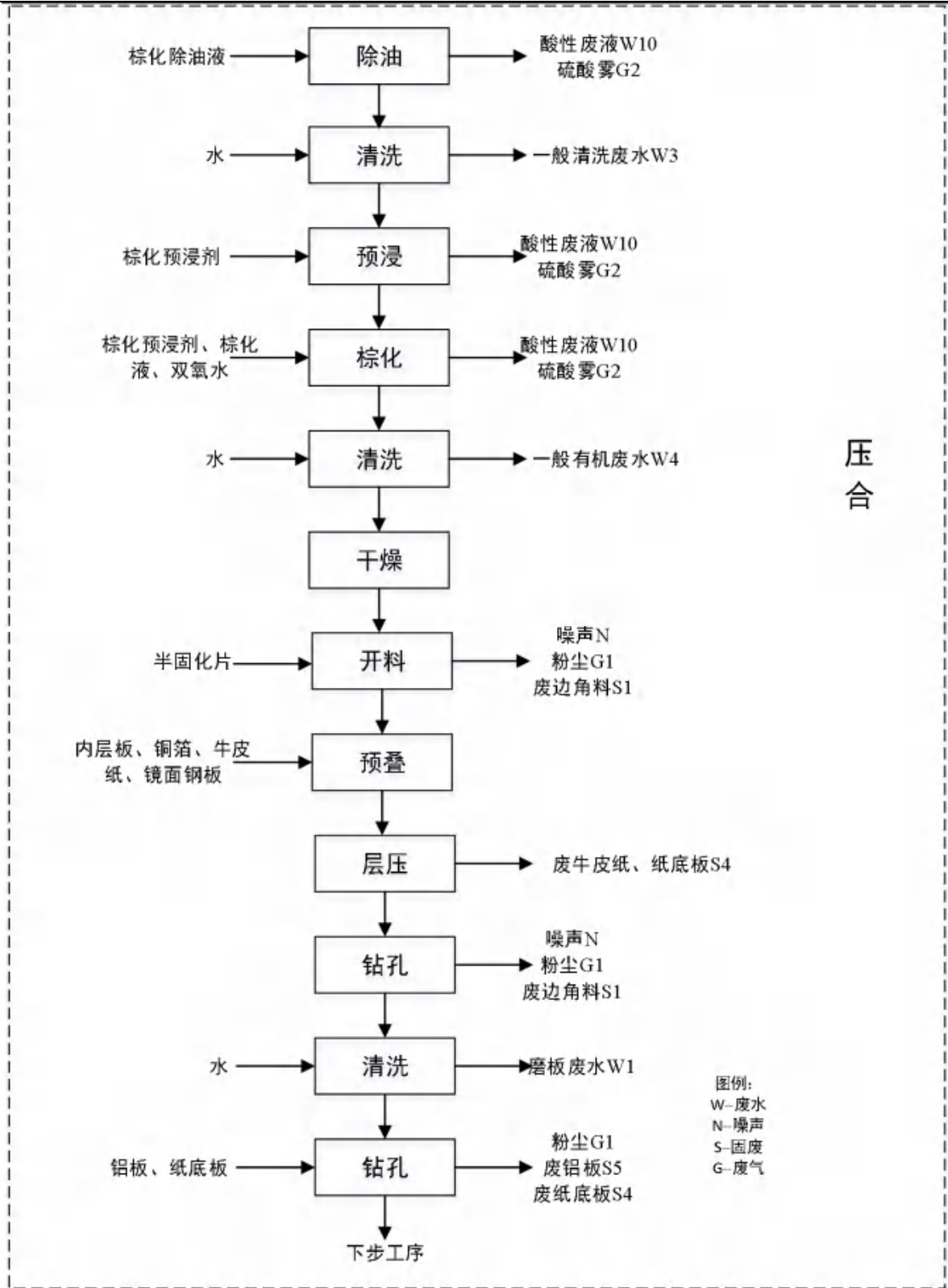


图 2.5-3 压合工艺流程简图

#### 四、沉铜、镀铜（孔金属化）工艺流程

1、除胶渣：钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断裂开

氧化，胶渣（即氧化物）流淌在迭层中的导电层表面，必须予以去除，采用碱性有机溶剂 60~80℃溶胀钻污和树脂，再用碱性高锰酸钾(40~60g/L)的碱液(NaOH)60~80℃除胶，其原理是胶渣可溶于高锰酸钾。除胶渣包含蓬松、除胶和中和步骤。

2、清洁调整：基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，利用碱的皂化、乳化作用除污物；二是利用有机添加剂(乙醇胺，三乙醇胺，第四季胺化合物，异丙醇)提高孔壁亲水性，增大绝缘孔壁对胶体钯的吸附能力。采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内部润湿性。

3、微蚀：微蚀的目的是为后续的化学沉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，通常控制在 1~2.5 微米左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀电路板、粗化铜表面。是使用硫酸（2~4%）、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，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在  $26 \pm 4^\circ\text{C}$ ，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达 25g/L 时更换槽液。

4、预浸：为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度（ $\text{Cl}^-$ ：2.7~3.3N）的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在  $30 \pm 4^\circ\text{C}$ ，操作时间为 1' ~2'，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达 2000ppm 以上时更换槽液。

5、活化：预浸后的板件活化时，在活化槽要加入沉铜活化剂（主要成分氯化锡、氯化钯，其中  $\text{Pd}_2+35\sim 55\text{ppm}$ ）。活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力从而使化学沉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，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（ $C1 \rightarrow 3.2N$ ,  $Pd_2+600 \sim 1200ppm$ ）中，此处的胶体钯溶液主要成分为  $SnCl_2$ 、 $PdCl_2$ ，在活化溶液内  $Pd-Sn$  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  $28 \pm 2^\circ C$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为  $5' \sim 6'$ ，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。

6、速化：在化学沉铜前除去一部分在周围包围着的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，以增强胶体钯的活性。具体为板件在活化槽活化后，经水洗后，在加速槽中，加入过量的(约超 20%)的沉铜加速剂硼氟酸( $HBF_4$ )胶体，使碱式锡酸盐化合物重新溶解。钯胶体吸附后必须除去锡，使  $Pd^{2+}$  暴露，才能使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  $Pd-Sn$  胶体，经加速剂处理后内部与铜表面钯呈金属状态。

7、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。

将电路板浸入含氢氧化钠（ $10 \sim 14g/L$ ）、甲醛（ $3 \sim 5g/L$ ）、EDTA（ $0.115 \sim 0.135M$ ，其中  $Cu^{2+}$ ： $1.8 \sim 2.2g/L$ ）的溶液中，使电路板上覆上一层铜。操作温度在  $40 \pm 2^\circ C$ ，操作时间为  $21min$ ，翻槽频率为一周。

化学沉铜反应机理：

化学沉铜时， $Cu^{2+}$  离子得到电子还原成金属铜，方程式： $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu$ ，电子是由还原剂甲醛所提供。方程式： $2HCOH + 4OH^- - 2HCOO^- + 2H_2 + 2e$ 。反应特征：

①化学沉铜液为强碱性，甲醛的还原能力取决于溶液中的碱性强弱程度，即溶液的 pH 值。

②在强碱条件下，为保证  $\text{Cu}^{2+}$ （碳酸铜）离子不形成  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉淀，须加入足够的  $\text{Cu}^{2+}$  离子结合剂 EDTA。化学沉铜的催化剂是 Cu（铜）或 Pd（钯），反应发生后，新沉积出的铜本身就是一种催化剂，所以在活化处理过的板件表面，一旦发生镀铜反应，此反应就可以在新生的铜面上继续进行，利用这个特性可沉积出任意厚度的铜。

③从反应可看出，每沉积 1ml 的铜要消耗 2ml 甲醛、4ml 氢氧化钠，为保持化学沉铜的速率恒定及镀铜层的质量，须及时补加相应的消耗部分。

8、浸酸：浸酸溶液一般采用 5%左右的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液。该工序产生硫酸雾，其清洗水一般含有  $\text{Cu}^{2+}$  和硫酸，且  $\text{Cu}^{2+}$  是游离状态。

9、电镀铜加厚（整板镀铜）：电镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4$ （65~75g/L，其中  $\text{Cu}^{2+}$ ：12~17g/L）和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ （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，其余溶液继续回用到产线上。

10、剥挂架：电镀夹具上的铜瘤采用 20%的硝酸剥除，以免影响电镀效率。

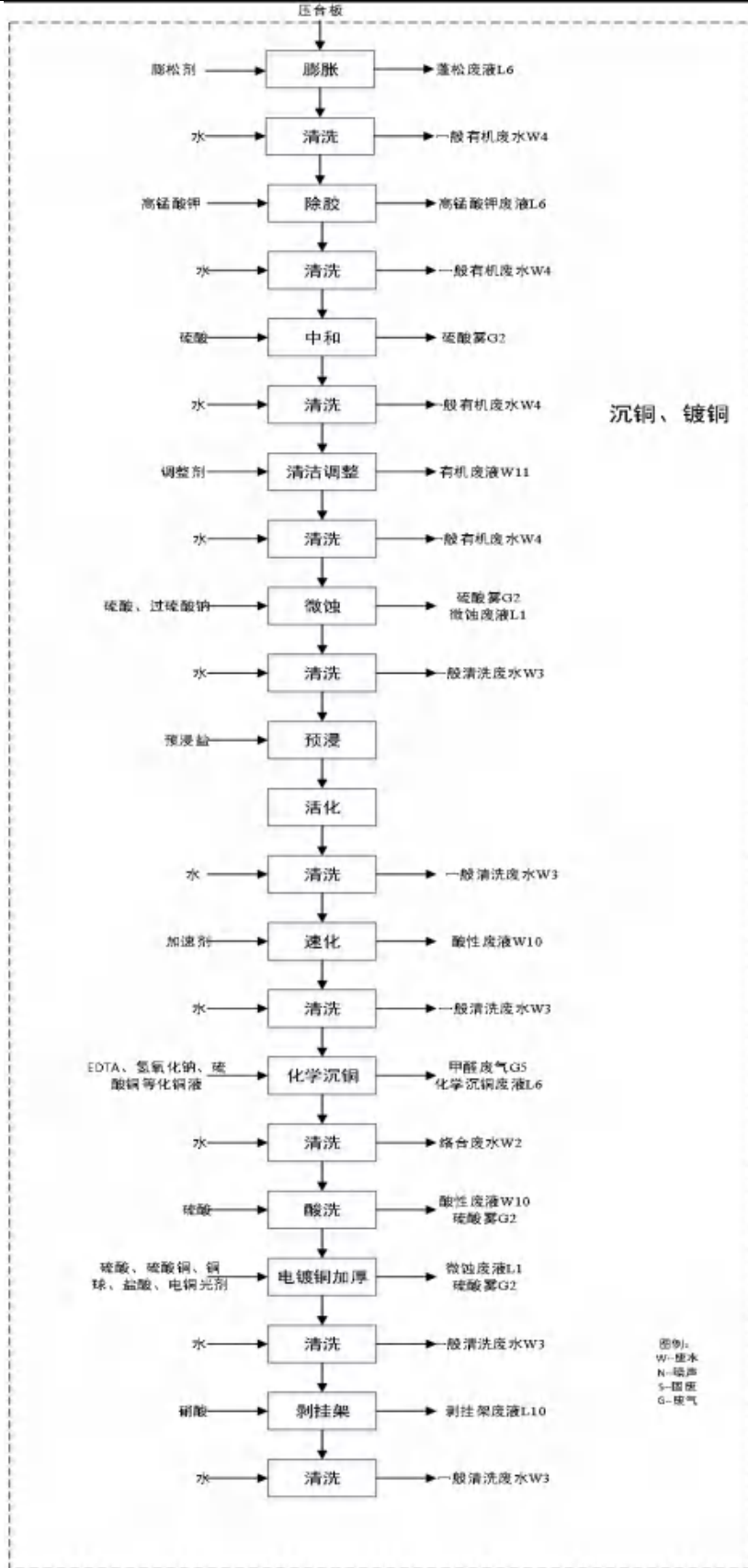


图2.5-4 沉铜、镀铜（孔金属化）工艺流程简图

五、外层板制作工艺流程

## 1、酸蚀工序

（1）微蚀：用硫酸（5~9%）、过硫酸钠（80~120g/L）进行微蚀。该工序产生硫酸雾，其清洗水中主要含有  $\text{Cu}^{2+}$  及硫酸， $\text{Cu}^{2+}$  以游离状态存在。

（2）贴干膜：贴感光干膜（把感光液预先涂在聚酯片基上，干燥后制成感光层，再覆盖一层聚乙烯薄膜，这种具有三层结构的感光抗蚀材料成为干膜抗蚀剂，简称干膜）。

（3）曝光、显影：曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将需要的图形复制在电路板上。显影液通常采用 1-3%的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  水溶液。显影液溶解未曝光部分的抗蚀干膜，对铜箔腐蚀甚微。

（4）外层蚀刻：该段工艺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。经过蚀刻，将整体线路的表面线路呈现出来。

（5）去膜：利用干膜溶于强碱的特性，用  $\text{NaOH}$  溶液将基板上已显影部分的干膜去除。

## 2、碱蚀工序

（1）清洁：使用酸洗清洁剂（主要成分为 $\leq 10\%$ 的柠檬酸）对铜表面进行清洗。

（2）微蚀：微蚀的目的是为后续的化学沉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，通常控制在 1~2.5 微米左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀电路板、粗化铜表面。是使用硫酸（5~9%）、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，使在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' ~2'，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达 25g/L 时更换槽液。

（3）酸洗：采用柠檬酸（ $\leq 10\%$ ）进行酸洗。

（4）二次镀铜：电镀铜是将整个基板电镀上一层薄铜，具体要求如下：电镀铜密度：15AFS/48， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ： $75 \pm 5\text{g/L}$ ，硫酸： $200 \pm 10\text{mg/L}$ ，温度： $22 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

（5）浸酸：浸酸溶液一般采用 5%左右的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液。该工序产生硫酸雾，其清洗水一般含有  $\text{Cu}^{2+}$ 和硫酸，且  $\text{Cu}^{2+}$ 是游离状态。该工序产生的废液是浸酸废液，其中的污染物及其形态与清洗水相同。

（6）镀纯锡：保护铜导体，不在蚀刻的时候被攻击，电镀锡溶液成分如下： $\text{Sn}^{4+} < 4\text{g/L}$ ， $\text{Sn}^{2+}$ ：10~14g/L 总酸含量  $> 95\%$ ，Cu 含量  $< 7\text{g/L}$ ，硫脲 80~100g/L。该工序产生硫酸雾，其清洗水中主要含有  $\text{Sn}^{2+}$ ，且以游离状态存在。其废液性质与清洗水相同。

（7）去膜：通常是采用 3-5%的  $\text{NaOH}$  溶液将印制线路板上的电镀保护层全部去掉。清洗水中主要含大量的有机物，COD 可高达几千毫克/升。一般来说，脱膜液对铜箔的腐蚀性较弱，其清洗水中的  $\text{Cu}^{2+}$ 含量很低，仅处理 COD 即可。

（8）碱性蚀刻：用碱蚀刻液对铜进行蚀刻，将板面多余的铜咬蚀除掉。

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，蚀刻液蚀刻速率将降低，成为蚀刻废液。

（9）剥锡：图形电镀后需将保护图形的锡镀层去除，退锡一般采用专用退锡药水，主要有硝酸、氧化剂、稳定剂等。

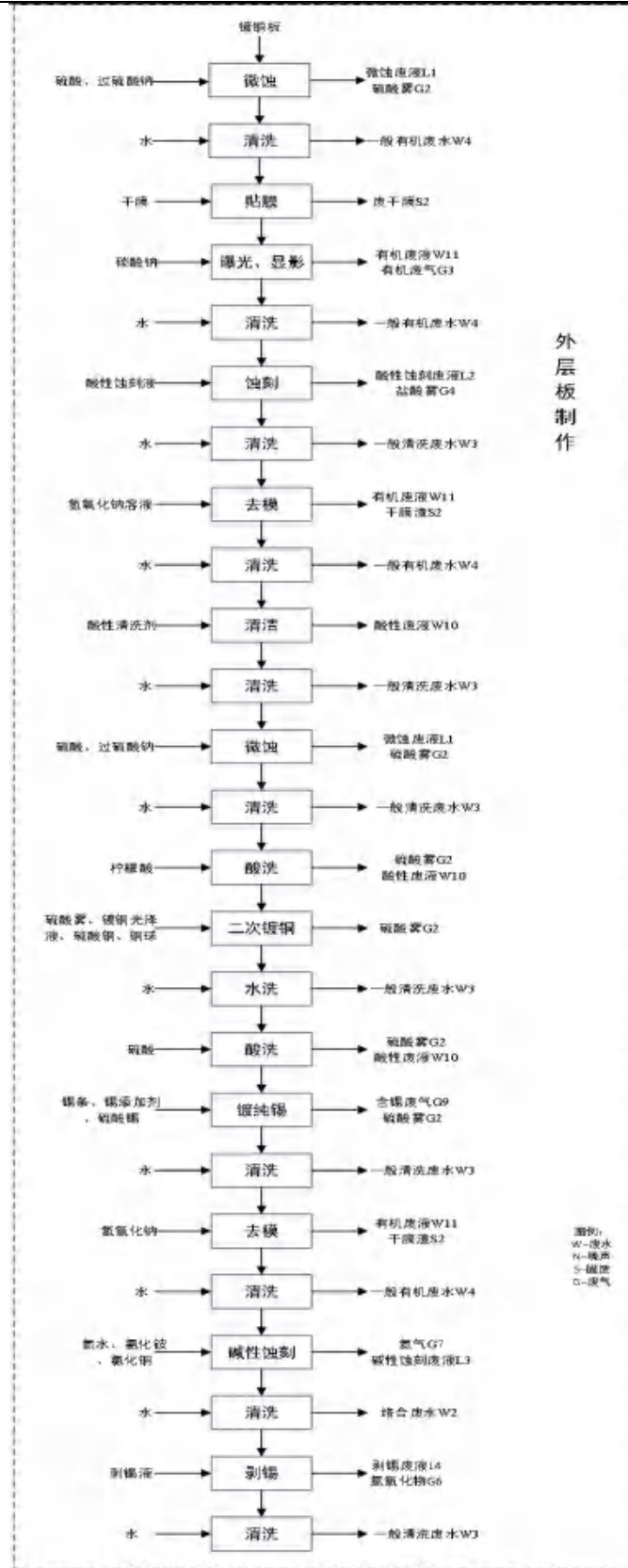


图 2.5-5 外层板工艺流程简图

## 六、可焊性预处理工艺流程

可焊性处理包括表面清洁处理、阻焊层涂覆、印制助焊剂（与字符）

及可焊性处理。

1、表面清洁处理：采用刷磨方式清洁线路铜表面。

2、阻焊层涂覆：阻焊剂又称阻焊油墨，俗称绿油，涂覆的目的是防止进行波峰焊时产生桥接现象，提高焊接质量和节约焊料等优点。它也是印制板的永久性保护层，能起到防潮，防腐蚀，防霉和机械擦伤等作用。本项目使用液态感光油墨，其成份为环氧树脂和环氧一丙烯酸，采用帘幕涂布方式涂布，涂覆需要预先烘干。

3、印制助焊剂（与字符）：在阻焊层另外一层丝网印刷面，将客户需要的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上利用刮刀挤刮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，再以电加热完成固化。

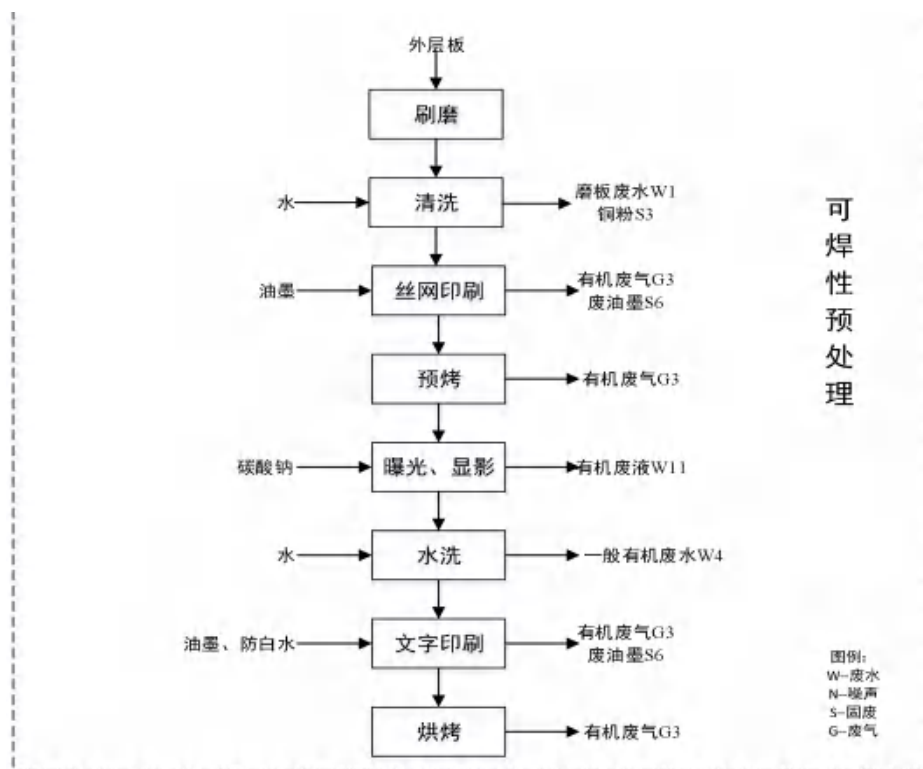


图 2.5-6 可焊性预处理工艺流程简图

4、可焊性处理：

①OSP（有机可焊性保护剂）：线路板上的插头要镀锡，或根据客户要

求镀金，或 OSP。

a.脱脂：主要起除油作用，采用酸性化学清洗剂进行除油。

b.微蚀：用过硫酸钠、硫酸进行微蚀。

c.酸洗：用硫酸进行微蚀，微蚀的目的是为后续的化学沉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。

d. OSP 线：抗氧化剂（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁铜表面上形成一层保护性的有机物铜皮膜。一则可以保护铜面不再受到外界影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或阻焊剂迅速除去，而另铜裸面瞬间仍能展现良好的焊锡性，本项目防氧化剂的主要成分为 $\leq 10\%$ 的咪唑、 $\leq 10\%$ 有机酸（醋酸）、 $\leq 10\%$ 铜盐（ $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ）。

e. 干燥：吹干。

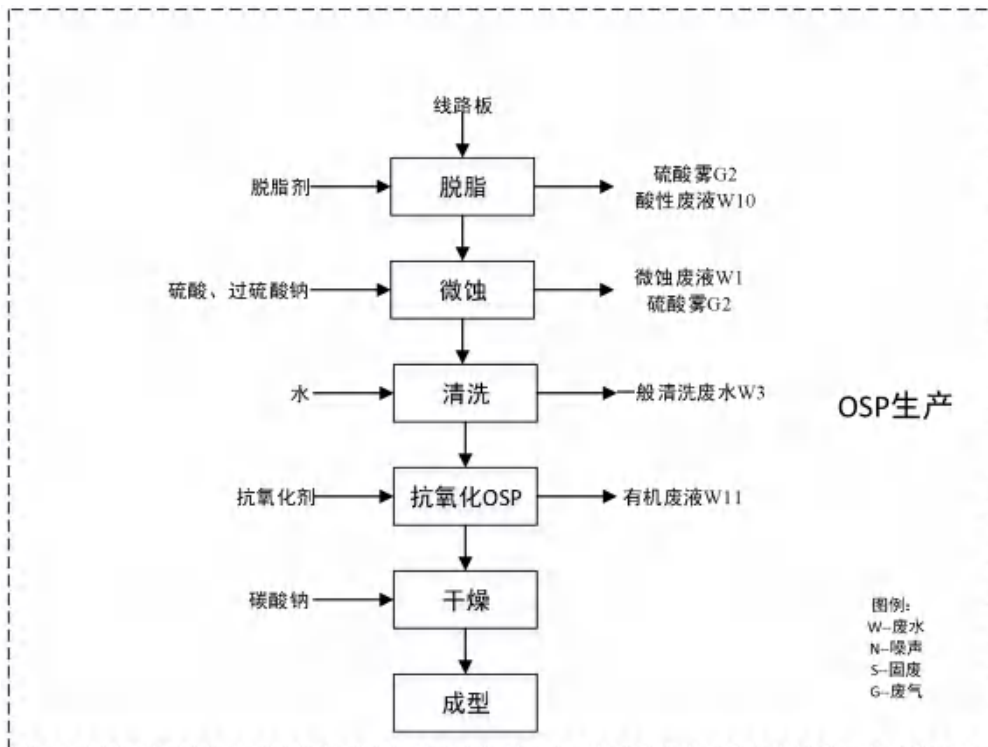


图 2.5-7 OSP 生产工艺流程简图

## ②化学沉锡

a、酸洗：用硫酸（3~5%）去除电路板表面上的氧化物。

b、微蚀：用过硫酸钠（80~120g/L）、硫酸（2~4%）对板材表面进行

微蚀（微蚀的目的是为后续的沉锡提供一个微粗糙的活性表面，同时去除电路板表面上残留的氧化物。为了达到理想的效果，通常控制微蚀深度在 2um 左右），以增加电路板表面粗糙度，去除电路板表面所带电荷；操作温度在  $26\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 1' ~2'，微蚀槽液定期更换。

c、预浸：在沉锡前需要用低浓度化锡液对电路板表面进行预处理，以防止水带到随后的沉锡液中污染沉锡液，预浸后电路板直接从预浸槽进入沉锡槽。

d、沉锡：本项目沉锡工艺使用无铅工艺，具有操作流程简单、操作成本低、镀液稳定、镀层稳定、导电性能优越、迁焊性优秀、生产高速高效等优点。沉锡工艺反应机理是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应，通常锡是不能置换铜的，但加入药剂后能改变他们的化学位，使该置换反应进行，铜溶解而锡沉积，在铜和锡的分界处形成一个铜锡合金层。反应机理如下：

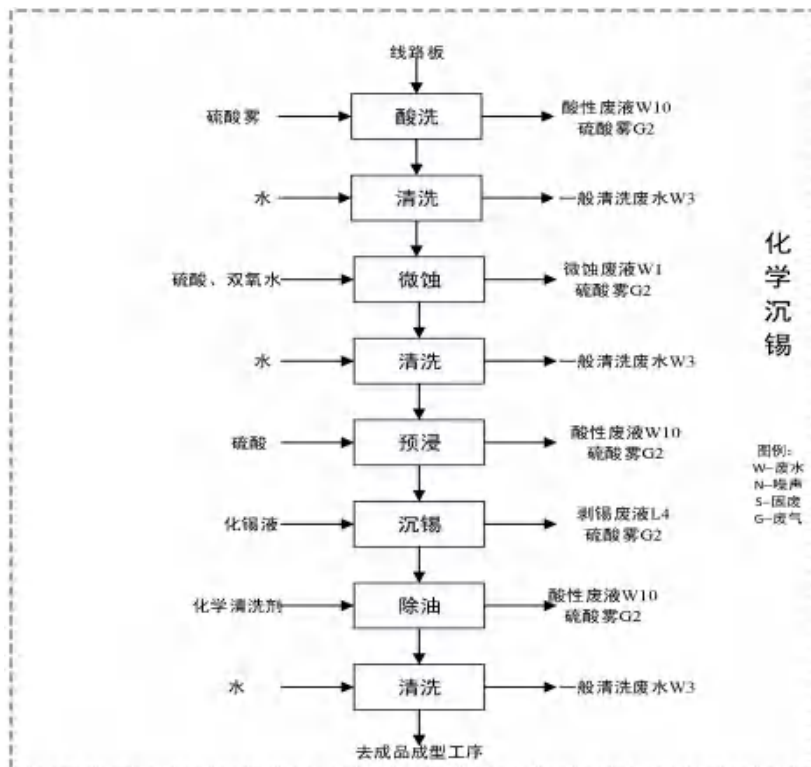
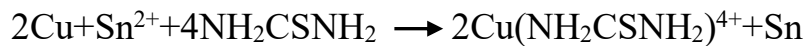


图 2.5-8 化学沉锡工艺流程简图

### ③化学镀镍金

镀金前要镀镍打底。在基板表面导体先利用沉镍后再沉金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。由于铜表面直接沉金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先沉镍后能有效地阻止铜金互相扩散。沉镍液主要成份为  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，镀金液由  $\text{KAu}(\text{CN})_2$  和添加剂组成；沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。通常 Sn 是不能置换 Cu 而在铜表面上沉积下来的，加入药剂后能改变它们的化学位，使该置换反应能进行。铜溶解而沉积，在铜和锡的分界处形成一个合金层，由两种锡铜合金组成。

a. 预处理：进料前首先采用化学清洗剂（主要成分为硫酸，反应控制含量 600~1000ppm）进行除油，通过加入化学清洗剂进行除油。

b. 微蚀：用硫酸（5~9%）、过硫酸钠（80~120g/L）进行微蚀。

c. 酸洗：采用柠檬酸（ $\leq 10\%$ ）进行酸洗，以除去表面的油脂和有机物。

d. 浸酸：浸酸溶液一般采用 5%左右的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液，浸酸是为了除去表面的油脂和有机物。

e. 活化：预浸后的板件活化时，在活化槽要加入沉铜活化剂（主要成分氯化钠、胶体钯）。活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力从而使化学沉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，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（ $\text{C1} \rightarrow 3.2\text{N}$ ， $\text{Pd}^{2+} 600 \sim 1200\text{ppm}$ ）中，此处的胶体钯溶液主要成分为  $\text{SnCl}_2$ 、 $\text{PdCl}_2$ ，在活化溶液内 Pd-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' ~6'，当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  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。

f. 化学镀镍：在以次磷酸钠（30g/L）为还原剂的化学镀镍溶液中（硫酸镍 20g/L，柠檬酸钠 10g/L，氯化铵 30g/L），次磷酸根离子  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。

g. 化学镀金：化学镀金又称浸金、置换金（氰化金钾 2g/L）。它直接沉积在化学镍的基体上，其机理为置换反应。

$\text{Ni} + 2\text{Au}(\text{CN})_2^- \rightarrow 2\text{Au} + \text{Ni}^{2+} + 2\text{CN}^-$ 。金回收：化学镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂洗槽，清洗水中含有较高浓度的金，连续溢出时经过树脂吸附设备使金得以回收，排放出的含氰废水单独处理回用。

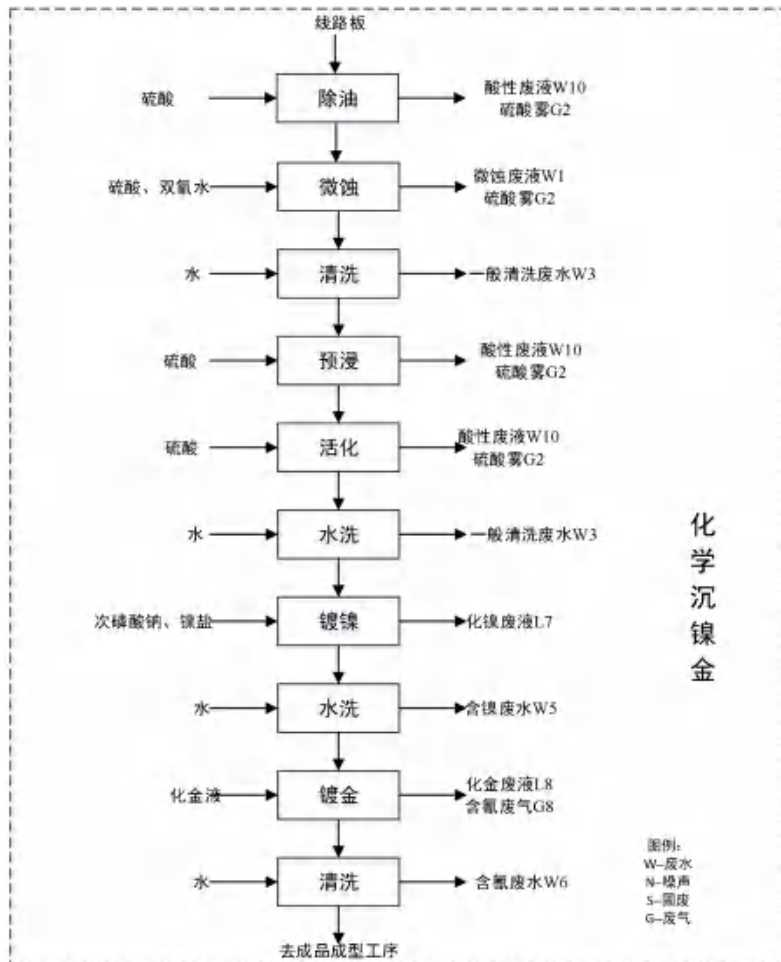


图 2.5-9 化学沉镍金工艺流程简图

④成型、检测

铣板、外形加工：利用冲床及 CNC 铣床将线路板加工成客户需要的形状。最后通过品质检测后即可出品。

水洗：利用加压水洗切割后的线路板。

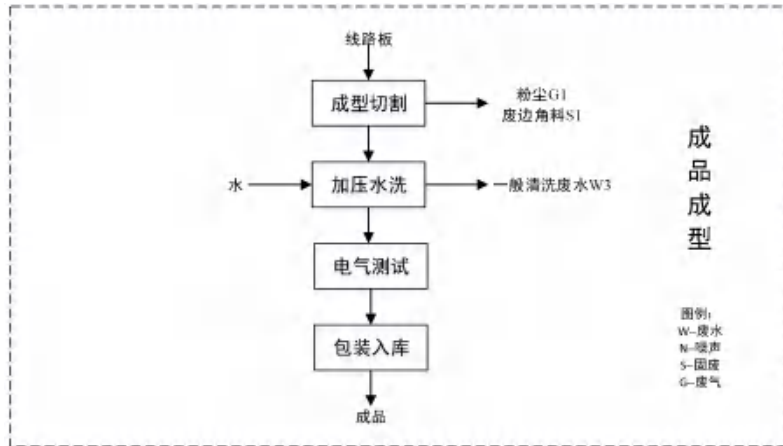


图 2.5-10 成型检测工艺流程简图

2.5.2 主要设备

主要设备见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要设备设施一览表

序号	名称	型号/规格	单位	数量	工序	楼层
1	镭射前棕化线	DY-BBZXH04	台	1	棕化车间	一层
2	棕化 BOX 收板机	CSUR-6605RB	台	1		
3	Box 放板机（模组）	CSL-5597C	台	1		
4	减铜线	C&T20220905-2	条	1		
5	放板机	FZ-RL810CF	台	5	压合	
6	CCD 冲孔机	/	台	2		
7	2 组粘尘机	MC-1200C	台	2		
8	棕化线	JL-2307ZH-II	台	2		
9	真空粘尘机	VA-2200M	台	2		
10	收板机	FZ-UL902A	台	5		
11	立式烤箱	NHOS-8VCT	台	2		
12	PP 裁切机	PP	台	2		

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	名称	型号/规格	单位	数量	工序	楼层		
13	PP 冲孔机	PP	台	1				
14	自动组合机	/	台	1				
15	CCD 融合机	GFW-800FC	台	2				
16	铆钉机	DAX-002 电缸型	台	1				
17	X-RAY 检查机	XI-200	台	1				
18	回流线	/	台	1				
19	压机	/	台	6				
20	裁磨线	HS-CM762	台	2				
21	X-RAY 打靶机	ADT-900XP2B	台	2				
22	洗板线	/	台	2				
23	雪龙转码机	XL-810RS	台	2				
24	板厚测量仪	/	台	2				
25	减铜线	JL-2307JT-I	条	1				
26	自动上 PIN+包胶机	WRO2S,WR03B	台	2			钻孔	
27	自动退 PIN 机	WRO1T	台	2				
28	钻孔机	HANS-F6MHAU	台	64				
29	X-RAY 检查机	XI-200	台	1				
30	放板机	FZ-RL810CH	台	2				
31	磨披锋机	JH-MS800	台	2				
32	除塞孔机	/	台	2				
33	清洗线	JL-2307ZQX-I	条	1				
34	验孔机	HCP-4000W	台	2				
35	收板机	FZ-RU810CH	台	2				
36	孔位扫描仪	DQA-650	台	1				
37	二次元机	/	台	1				
38	六轴锣机	HANS-R6AHM	台	48	成型	三层		
39	斜边机	MDP-ZD02-550	台	4				
40	大板 V-CUT	TCM-1500PN	台	4				
41	放板机	FZ-LD902A	台	4				
42	成型清洗线	JL-2307QX	条	2				
43	收板机	FZ-UL902A	台	4				
44	验孔机	HCF-4000	台	2				
45	二次元机	/	台	2				

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	名称	型号/规格	单位	数量	工序	楼层
46	飞针测试机	Evolution8h	台	8	电测	
47	四线测试机	KFW650A-32K	台	10		
48	4 倍密测试机	/	台	10		
49	高压测试机	KUQMB	台	12		
50	放板机	FZ-RL810CF	台	6	FQC	
51	板翘检查机	ST-8170C	台	2		
52	AVI 外观检查机	AT650	台	7		
53	OSP 线	JL-23070SP-I	条	2		
54	氮气烘炉反直机	NPM-790N2TX	台	3		
55	立式烘炉	NHOCS-9VSCTX	台	3		
56	放板机	FZ-RL810CF	台	1	包装	
57	包装清洗线	JL-2307QX-II	条	1		
58	收板机	AT-492-L	台	1		
59	2 组粘尘机	MC-2400	台	1		
60	自动分板机	/	台	6		
61	高温包装机	/	台	1		
62	低温包装机	/	台	1		
63	全自动称重+装箱机	/	台	1		
64	落地式空气处理机组	5.5KW/380V 变频	台	1	空气净化	
65		22.0KW/380V 变频	台	4		
66		30.0KW/380V 变频	台	1		
67		15.0KW/380V 变频	台	1		
68	放板机	FZ-RL810CF	台	3	内层线路	四层
69	前处理	JL-2307QCL-I	台	3		
70	内层涂布+隧道炉	JL-2308QCL-I	台	3		
71	LDI 曝光机连线	MAS25T 08L40	台	3		
72	收板机	AT-492-L	台	3		
73	放板机	FZ-RL301	台	3		
74	DI 单机	MAS25T 08L40A	台	1		
75	DES 线	JL-2307NDES-II	台	3		
76	1 组粘尘机	MC-1200C	台	3	内层 AOI	
77	在线 AOI	AM750S-F	台	3		
78	收板机	FZ-RU810CH	台	3		

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	名称	型号/规格	单位	数量	工序	楼层
79	1托2 VRS	LINKMASTER-HD	台	3		
80	自动配板机	/	台	1		
81	补线机	OTK 通用型	台	2		
82	放板机	FZ-RL810CH	台	4	电镀	
83	粗磨线	92.5KW	台	2		
84	PTH 线	DSM+PTH-H750	台	2		
85	收板机	FZ-RU810CH	台	4		
86	VCP	VCP-B750-18Cu	台	4		
87	放板机	FZ-RL810CH	台	2	外层线路	
88	铜厚测量仪	TH22	台	2		
89	前处理线	JL-2307WQCL-I	台	2		
90	贴膜机	ACS-PC-760DX	台	2		
91	收板机	AT-492-L	台	2		
92	全自动 LDI 机	MAS25T 08L40	台	2		
93	LDI 单机	MAS15T 06L20	台	1		
94	放板机	FZ-RL810CH	台	2		
95	撕膜机	WZT-PL168	台	2		
96	DES 线	JL-2307WDES-II	条	2		
97	1 组粘尘机	MC-1200C	台	2	外层 AOI	
98	在线 AOI	AM750S-F	台	2		
99	收板机	FZ-RU810CH	台	2		
100	1托2 VRS	LINKMASTER-HD	台	2		
101	耐电流测试机	/	台	1		
102	大板飞针机	Evolution8H	台	1		
103	放板机	FZ-RL810CH	台	2		
104	超粗化线	JL-2307FHQ-I	台	2		
105	2 组粘尘机	MC-2400	台	2		
106	收板机	FZ-RU810CH	台	2		
107	静电喷涂+隧道炉	NCO-11PVL(B)	台	1	防焊	
108	三机连印	GDI-M7565	台	1		
109	斜臂式丝印机	FU-6580GL+	台	4		
110	双台面丝印机	FU-6575GLS	台	6		
111	垂直丝印机	FU-7085PSR	台	1		

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	名称	型号/规格	单位	数量	工序	楼层
112	预烤隧道炉	NCO-10RDCX	台	2		
123	立式预烤炉	NHOS-8DCT	台	2		
114	全自动 DI 机	NEX50T 16L40B	台	3		
115	DI 单机	NEX50T 16L40	台	1		
116	放板机	FZ-BL810CH	台	2		
117	显影机	JL-2307XY-I	台	2		
118	文字喷印机	LK-600i MAX	台	2		
119	后烤隧道炉	NCO-21X2P(A)X	台	2		
120	收板机	CSU-7713C	台	2		
121	立式后烤炉	NHO-8DSTX	台	2		
122	落地式空气处理机组	15.0KW/380V	台	7		
123		11.0KW/380V 变频	台	2		
124		22.0KW/380V	台	3		
125		4KW/380V 变频	台	1		
126		18.5KW/380V 变频	台	1		
127	制氮机	ZF-50	台	1	制氮工序	依托原有
128	防爆防腐离心双速风机	11KW	台	2	沉金工序	
129	高温排烟双速风机	HTF(A)-I-13	台	5	事故排风	
130	高温排烟双速风机	SWF(A)-I-10	台	4	事故排风	
131	变压器	2500KVA（干式）	台	1	配电室	1 层
132		3150KVA（干式）	台	1	配电室	1 层
133		2500KVA（干式）	台	1	配电室	3 层
134		3150KVA（干式）	台	2	配电室	4 层
135	喷淋稳压泵	1.5kw	台	2	喷淋	依托原有
136	消火栓稳压泵	1.5kw	台	2	消防	
137	喷淋泵	22kw	台	2	喷淋	
138	消防水泵	55kw	台	2	消防	

该项目货运电梯、客梯、空气储罐、氮气储气罐等特种设备依托原有，前期已验收，不在本次验收范围内。

## 2.6 公用工程

## 2.6.1 给排水

### 1、给水水源

厂区基地北侧京九大道已建有市政给水管网，污水管网和雨水管网。给水水源为城市自来水。从京九大道上的市政阀门井引一条 DN300 的给水管进入厂区。吉安市自来水公司向开发区现有的供水能力可保证生产、消防和生活用水需要。

生产用水主要为清洗设备及地面用水，水源来自厂区已接入的市政水。

### 2、消防用水

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.1.1 条，该项目同一时间内的火灾次数为一次。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3 条的规定，该项目最大的室外消防给水量为 40L/s，室内消防给水量为 20L/s。火灾延续时间为 3h，消防总用水量应为  $60 \times 3 \times 3600 / 1000 = 648\text{m}^3$ ，因此，最大一次消防用水量为  $648\text{m}^3$ 。依据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084-2017 的要求，本项目在 15#PCB 厂房设置自动喷水灭火系统，厂房按照中危险 I 级，喷淋给水量为 50L/s，喷淋总用水量为  $50 \times 1 \times 3600 / 1000 = 180\text{m}^3$ ，因此，最大一次喷淋总用水量为  $180\text{m}^3$ ，无吊顶区域采用上喷，吊顶区域采用上下喷。老厂区现有一座约  $700\text{m}^3$  消防水池，消防管道在厂区沿厂区道路环状布置，消防主供水管管径为 DN200。室外消火栓的布置按保护半径不超过 150m，沿厂区道路每隔不大于 120 米，设置地上式室外消火栓（选用 SS100/65-1.6 型）；与室内消火栓形成环状连接。该项目消防水池市政补水管补水量为： $V = 3.14 \times (0.2 \div 2)^2 \times 3600 \times 2 \times 3 = 678.24\text{m}^3$ ，该项目消防总用水量为  $648 + 180 = 828\text{m}^3$ ，该项目市政供水消防管道及消防水池总水量为  $678.24 + 700 = 1378.24\text{m}^3$ ； $1378.24\text{m}^3 > 828\text{m}^3$ ，故满足要求。

### 3、排水

1、项目营运期废水主要为生产废水、消防废水和生活污水。

#### （1）生产废水

产生生产废水 7888m<sup>3</sup>/d, 依托原有 13#水处理车间处理后排入园区污水处理厂。

#### （2）生活污水

该项目员工定员 200 人，年工作日 330 天，生活用水量按 150L/人·d 计，污水量按用水量的 80%计，经计算，本项目生活用水量为 75m<sup>3</sup>/d（15000m<sup>3</sup>/a），生活污水量为 60m<sup>3</sup>/d（12000m<sup>3</sup>/a），生活污水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）消防废水系统

消防时消防废水通过厂区雨水明沟收集，后经阀门切换，先进入厂区污水管网，待水质检测合格后，方可排放或者经处理达标后排放。

## 2.6.2 供配电

### 一、供电电源

电源来自厂址北侧的庐陵变电站，电源进线采用 YJV22-12kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至厂区高压开关室。

### 二、配电站设置

原有 15#PCB 厂房的一、二、三层设置有变配电间，一层设置 2500KVA 干式变压器 2 台（一用一备），二层设置 3150KVA 干式变压器 2 台（一用一备），三层设置 2500KVA 干式变压器 1 台。另外，在老厂区动力站设置有 2 台 450kW 柴油发电机组。

该项目一层增加 2 台变压器，1 台为 2500KVA 干式变压器，另 1 台为 3150KVA 干式变压器；二层不变，三层增加 1 台 2500KVA 干式变压器，四

层设置变配电间，增加 2 台 3150KVA 干式变压器。项目变压器一览表见表 2.6-1。

表 2.6-1 变压器一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台）	备注
一期 15#PCB 厂房				
1	干式变压器	2500KVA	2	一层
2		3150KVA	2	二层
3		2500KVA	1	三层
二期 15#PCB 厂房				
1	干式变压器	2500KVA	1	一层
2		3150KVA	1	一层
3		2500KVA	1	三层
4		3150KVA	2	四层

车间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机柜进行二次配电。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。

### 三、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。

### 四、负荷等级

该项目生产用电不涉及二级负荷用电，消防用电为二级负荷，依托原有的动力站柴油发电机。该项目气体报警系统为一级用电负荷，由每层设置的 330Ah UPS 电源作为备用电源。

企业已在已有的动力站设置有 2 台 450kW 柴油发电机组，可满足项目二级用电负荷可得到保证。消防报警系统每层设置一个 330Ah 备用电源。

故供配电设施能满足该项目的配电要求。

## 五、供电及敷设方式

低压动力电力电缆选用 YJV-1KV、ZR-YJV-1KV 等型；控制电缆选用 ZR-KVV-0.75KV 型。

照明线路及敷设：正常场所的配线采用 BV-0.45/0.75KV 型导线穿阻燃 UPVC 管暗配方式。

配电装置选用固定式开关柜，由变压器低压侧提供电源至低压配电柜进线柜，再由各低压馈线柜放射式向车间用电设备供电。

照明光源采用 LED 高光效、高显色性节能光源，照明灯具的效率不低于规范规定值；对建筑走廊、门厅等公共场所的照明采用分区、分组控制方式，以达到在白天自然光较强或深夜人员较少时，实现手动控制一部分或大部分照明，已达到节能目标。应急照明采用集中应急照明电源供应，断电后可不间断供应时间不低于 90min。

## 六、防雷、防静电接地

### ①防雷：

该项目 15#PCB 厂房属于三类防雷建筑物，接闪带沿屋顶四周及屋顶女儿墙、屋脊布设，采用热镀锌圆钢接闪带，利用建筑物柱内主筋暗敷作引下线，平均间距小于 25m，自然接地，接地电阻小于  $4\Omega$ 。该项目于 2024 年 6 月 2 日委托本溪普天防雷检测有限公司进行防雷检测，结论为合格，报告编号：1062017002 雷检字[2024]00226，有效期至 2025 年 06 月 02 日。

## 七、用电负荷计算

项目车间动力设备总负荷约为 14500kw，照明负荷为 50kw，则项目用电负荷计算见表 2.6-2。项目消防依托原有 2 台消防水泵，1 用 1 备，型号 XBD6/50-SLH，流量 50L/S，扬程 0.6MPa，功率 55kW；2 台 XBD5.1/70-100

喷淋泵，一用一备， $Q=70L/s$ ， $H=51m$ ，功率 22kW。消防二级用电依托已有的动力站 2 台 450kW 柴油发电机组，消防水泵、喷淋泵全部启动时功率为 154kW，则二级用电负荷率为  $154kW \div 900kW=17.1\%$ 。

表 2.6-2 建设项目用电负荷计算表

序号	用电单位名称	负荷性质	设备容量 (kw)	需要系数 KX	COSΦ	tanΦ	计算负荷			
							P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)	I30 (A)
1	车间动力	动力	14500	0.8	0.7	1.02	11600	11834	16571	25178
2	照明	照明	50	0.8	0.7	1.02	40	41	57	87
3										
4	以上小计		14550	0.80	0.70	1.02	11640	11875	16629	25265
5	380V 侧未补偿时的总负荷									
	同时系数取 $KP=0.90$ $kq=0.93$		14550	0.72	0.70	1.02	10476	11044	14966	22739
6	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)							-7601		
7	380V 侧补偿后总负荷				0.95	0.33	10476	3443	11027	16755
8	变压器损耗				—		165	662		
9	工厂 10KV 侧总负荷				0.93	0.39	10641	4105	11406	

变压器负载率： $11406 \div 14450=78.9\%$

本新建项目配备变压器 5 台（2 台 2500KVA、3 台 3150KVA 干式变压器）总计：14450KVA，符合变压器安全使用要求。

### 2.6.3 消防

该项目设置了室外、室内消防栓；一、二、三、四层配电室设有七氟丙烷气体自动灭火装置，在建筑物内配置一定数量的手提式干粉灭火器及手动火灾报警装置，不超过 30m 配备室内消防栓，建筑物内 2 具一组设置灭火器，并不超过 120m 半径配备室外消防栓。该项目一至四层均整层设有喷淋装置及烟雾报警器、手报装置且每层设有消防广播音响，该项目火灾自动报警信号传至原有 13#厂房一楼消防控制室内。2023 年 7 月 3 日经井冈山经济技术开发区城市建设管理局消防验收合格，编号：井开建消验字 [2023]第 14 号。消防器材设置具体详见下表。

表 2.6-3 建设项目消防器材一览表

序号	消防器材名称	设置数量	备注
1	3KG 二氧化碳灭火器	82 瓶	
2	4KG 干粉灭火器	148 瓶	
3	室内消火栓	131 个	
4	应急疏散指示灯	217 具	
5	应急照明灯	256 具	
6	点型感烟探测器	1375 个	
7	点型感温探测器	33 个	
8	手动火灾报警按钮	162 个	
9	火灾应急广播	3 台	

综上，该项目消防系统能满足要求。

#### 2.6.4 空气净化

15#PCB 厂房的空气净化采用循环空调机组，净化级别为 100@0.5 $\mu$ m，温度 22 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C，湿度 55 $\pm$ 5%，空调机组置于厂房内设置的空调机房内，气流组织形式为上送下侧回，回风与处理过的新风混合经初、中效过滤器过滤由空调机组处理后，由高效送风风口顶送至室内，回风由房间各个下垂的回风管回至空调机组。其新风由新风机组统一供给，加湿采用电极式加湿器。

该项目 15#PCB 厂房三层东侧采用落地式空气处理机组 7 台，①1 台落地式空气处理机组为送风量：11000m<sup>3</sup>/h，制冷量：170KW，机外余压：500Pa，电机功率：5.5KW/380V 变频；②1 台落地式空气处理机组为送风量：33000m<sup>3</sup>/h，新风量：9000m<sup>3</sup>/h，制冷量：260KW，热水加热量：124KW，微雾加湿量：70kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：22.0KW/380V 变频；③1 台落地式空气处理机组为送风量：33000m<sup>3</sup>/h，新风量：15000m<sup>3</sup>/h，制冷量：340KW，热水加热量：150KW，微雾加湿量：120kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：22.0KW/380V 变频；④1 台落地式空气处理机组为送风量：48000m<sup>3</sup>/h，新风量：5000m<sup>3</sup>/h，制冷量：440KW，热水加热量：70KW，

微雾加湿量：37kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：30.0KW/380V 变频；

⑤2 台落地式空气处理机组为送风量：41000m<sup>3</sup>/h，新风量：15000m<sup>3</sup>/h，制冷量：380KW，热水加热量：210KW，微雾加湿量：112kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：22.0KW/380V 变频；⑥1 台落地式空气处理机组为送风量：22000m<sup>3</sup>/h，新风量：9000m<sup>3</sup>/h，制冷量：220KW，热水加热量：125KW，微雾加湿量：70kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；

四层采用落地式空气处理机组 14 台，①1 台落地式空气处理机组为送风量：27000m<sup>3</sup>/h，制冷量：420KW，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；②1 台落地式空气处理机组为送风量：25000m<sup>3</sup>/h，制冷量：380KW，机外余压：500Pa，电机功率：11.0KW/380V 变频；③2 台落地式空气处理机组为送风量：33000m<sup>3</sup>/h，制冷量：630KW，热水加热量：298KW，电热加湿量：246kg/h，加湿功率：196KW，机外余压：500Pa，电机功率：22.0KW/380V 变频；④1 台落地式空气处理机组为送风量：6000m<sup>3</sup>/h，制冷量：59KW，机外余压：500Pa，电机功率：4KW/380V 变频；⑤1 台落地式空气处理机组为送风量：18000m<sup>3</sup>/h，送风量：4000m<sup>3</sup>/h，制冷量：130KW，热水加热量：60KW，微雾加湿量：35kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：11.0KW/380V 变频；⑥1 台落地式空气处理机组为送风量：31000m<sup>3</sup>/h，制冷量：470KW，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；⑦1 台落地式空气处理机组为送风量：24000m<sup>3</sup>/h，制冷量：370KW，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；⑧1 台落地式空气处理机组为送风量：30000m<sup>3</sup>/h，制冷量：600KW，热水加热量：260KW，电热加湿量：230kg/h，加湿功率：160KW，机外余压：500Pa，电机功率：22.0KW/380V 变频；⑨1 台落地式空气处理机组为送风量：20000m<sup>3</sup>/h，制冷量：390KW，热水加热量：180KW，电热加湿量：150kg/h，加湿功率：120KW，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；⑩1 台落地式空气处理机组为送风量：24000m<sup>3</sup>/h，新风量：3500m<sup>3</sup>/h，制冷量：140KW，

热水加热量：50KW，微雾加湿量：26kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频；⑪1 台落地式空气处理机组为送风量：34000m<sup>3</sup>/h，新风量：6000m<sup>3</sup>/h，制冷量：220KW，热水加热量：85KW，微雾加湿量：45kg/h，机外余压：500Pa，电机功率：18.5KW/380V 变频；⑫1 台落地式空气处理机组为送风量：22500m<sup>3</sup>/h，制冷量：450KW，热水加热量：180KW，电热加湿量：175kg/h，加湿功率：108KW，电机功率：15.0KW/380V 变频；⑬1 台落地式空气处理机组为送风量：32000m<sup>3</sup>/h，制冷量：490KW，机外余压：500Pa，电机功率：15.0KW/380V 变频。

### 2.6.5 供气

15#PCB 厂房的压缩空气由一层南侧动力中心压缩机组及两个 20m<sup>3</sup> 储气罐供应，该项目氮气由一期制氮机进行供应，天然气供应于一期一层西北侧锅炉房，该项目不涉及天然气。

### 2.6.6 供热

15#PCB 厂房二期项目供热由一期一层西北侧锅炉房卧式热媒锅炉供应，导热油温度为 280℃左右，压力为 0.7Mpa。

### 2.6.7 防、排烟

（1）事故排风：15#PCB 厂房共设置 5 台型号 HTF(A)-I-13 高温排烟双速风机，风量 24902.65m<sup>3</sup>/h，风压 200Pa，转速 320rpm，功率 6.15KW，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 12 次/小时。

（2）事故补风：15#PCB 厂房共设置 4 台型号 SWF(A)-I-10 高温排烟双速风机，风量 14684.66m<sup>3</sup>/h，风压 76Pa，转速 320rpm，功率 2.5KW；事故补风次数 10 次/小时。

#### （3）防排烟

1) 15#PCB 厂房的沉金工序事故时可产生 HCN 剧毒气体，沉金房设置事故通风（事故通风系统防爆等级不低于 II B 级和组别不应低于 T1 级），事故通风次数 12 次/小时，事故补风次数为 10 次/小时。事故风机选用防爆

防腐离心双速风机两台，一用一备。风机风量为 12000m<sup>3</sup>/h，风压 510Pa，配电机功率 11KW。风机采用离心双速防爆风机，平时通风 6 次/小时，同时设置补风系统，补风为排风量的 80%。

2) 该项目沉金房设有一个有毒气体探测器。沉金房有毒气体报警与通风系统连锁，有毒气体报警时连锁开启排风机和补风机。尾气进尾气吸收塔进行吸收处理，风机分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

**2.6-4 可燃有毒气体报警器设置一览表**

序号	可燃有毒气体报警器名称	设置数量	设置位置
1	有毒气体报警器	1 个	沉金房

### 2.6.8 通讯

由区域电信部门设专线送电话电缆至厂区设固定电话交换机，局部采用移动手机电话作辅助，建立安全生产调度通讯系统。15#PCB 厂房各层走道、生产区域、楼梯、电梯、配电室均设有视频监控。

企业主要负责人、安全管理人员、现场负责人均配置移动电话。

### 2.6.9 三废处理

#### (1) 废水

建设项目废水处理设施建设遵循雨污分流、清污分流、分质处理等原则。根据公司对工程废水处理经验，并结合井冈山经济技术开发区的总体规划、环境保护规划与实际要求，建设项目对所产生的各种废水采取的处理排放方案为：生产废水与食堂生活污水排入厂区污水站处理达到吉安井开区污水处理厂纳管标准后，经污水处理厂处理达标后排入赣江。废水采取的处理工艺具体为：

1) 项目车间磨板废水分别收集后经铜粉回收机（过滤系统）处理后可全部在线回用。

2) 项目车间含镍废水经收集后经氧化+pH 调整+混凝絮凝沉淀+石英砂过滤+ pH 调整+离子交换系统处理，进入综合废水处理系统处理。

3) 含银废水经离子交换系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

4) 含金废水经离子交换系统处理后，与含氰废水一起采用四级破氰处理，进入含镍废水收集池与含镍废水一起处理后，最终进入综合废水处理系统处理。

5) 一般清洗废水经 pH 调整+混凝沉淀+MCR 膜处理+保安过滤+RO 系统，处理后产生的淡水全部回用至内外层蚀刻、内外层脱膜等工序不外排，浓水进入综合处理系统处理。

6) 有机清洗废水与油墨废水采用酸析捞渣+芬顿氧化+pH 调节+混凝沉淀工艺预处理后进入综合处理系统。

7) 络合废水采用 pH 调整+破络反应+混凝絮凝沉淀工艺预处理后，进入综合废水处理系统处理。

8) 酸碱废水、其他废水，与预处理后的含镍废水、含银废水、有机清洗废水与油墨废水、络合废水以及一般清洗废水 RO 处理系统产生的浓水一并进入综合废水处理系统（pH 调节+破络+混凝絮凝沉淀+生化+混凝絮凝沉淀工艺）处理。

生产废水、生活污水依托原有 13#污水处理间进行处理。

## （2）废气

本项目生产废气包括粉尘废气、酸性废气、碱性废气、有机废气、喷锡废气、含氰废气、氯气废气等。根据废气治理措施的经验，对建设工程中的会产生的各种废气采取了技术可行、经济合理、可操作性较强的治理方案。

1) 粉尘治理措施：来自开料、钻孔和成型等工序，污染物主要为粉尘。收集的粉尘采用布袋除尘处理后，经管道引至 15m 高排气筒排放，除尘效率可达 99%，粉尘排放浓度和排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

2) 酸碱废气治理措施：

酸性废气：来自酸洗、蚀刻、微蚀、棕氧化、电镀铜、OSP、沉锡、沉金、沉银、配药区等，污染物主要为氯化氢、NO<sub>x</sub>、硫酸雾、氰化氢、氯气等。酸性废气采用碱液喷淋吸收塔处理，氯化氢、NO<sub>x</sub>、氰化氢、硫酸雾和锡及其化合物的净化效率可分别达 90%、50%、70%、90%和 90%，处理后的沉金工序、镀金手指、酸性蚀刻废液回收与微蚀液在线收集工序氰化氢废气、氯气废气经 25m 高排气筒排放，其余酸性废气经 15m 高排气筒排放，尾气中各污染物浓度可满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 大气污染物排放限值要求，甲醛、氯气的排放浓度及排放速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

碱性废气：来自显影退膜、棕化除油、碱性蚀刻废液回收等，污染物主要为 NH<sub>3</sub>，采用酸液喷淋装置处理，NH<sub>3</sub> 的吸收效率可达 80%，处理后的废气分别经管道引至 15m 高排气筒排放，尾气中 NH<sub>3</sub> 排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。

### 3) 有机废气治理措施

来自内层涂布、树脂研磨、烘烤、防焊文字烘烤、返洗、洗网房等工序，污染物主要为非甲烷总烃、VOCs。有机废气采用碱液喷淋+UV 光氧净化设备处理，非甲烷总烃、VOCs 的净化效率均达 65%，处理后的尾气经管道引至 15m 高排气筒排放，外排尾气中非甲烷总烃的排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求。

### 4) 喷锡废气治理措施

喷锡工序产生的喷锡废气主要含 VOCs、非甲烷总烃、锡及其化合物。喷锡废气经水喷淋+等离子吸附+UV 光氧净化处理，VOCs、非甲烷总烃、锡及其化合物的处理分别可达 65%、65%、80%，处理后的尾气经 15m 高排气筒排放，外排 VOCs 浓度可满足参照执行的 DB12/ 524-2014 要求，非甲烷总烃、锡及其化合物排放浓度和排放速率均满足 GB16297-1996 二级标准要求。

### （3）固废

#### 1、固体废弃物处置措施

该项目产生的固体废物种类繁多，处理的原则是分类收集，危险废物交由有相应资质的单位处理，可回用部分由回收公司加工回收。

##### （1）固体废物的危险性识别

根据《国家危险废物名录》（2016），边角料、报废板、刷磨铜粉、除尘器粉屑、碳芯、滤芯、废油墨（含粘油墨废物）、膜渣、刷磨铜粉、废树脂、废底片、废水处理污泥、废容器、废助焊剂、废沉镍液、化金废液、含银废液、棕化废液、酸性废液、膨松废液、化学沉铜废液、电镀铜废液、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、再生酸性蚀刻废液、剥挂架废液、含锡废液、微蚀废液等属于危险废物。

##### （2）固体废物处置措施

①一般废物处置措施：废牛皮纸、纸板、废铝片、废铜箔、废半固化片、回收铜板、废锡渣等一般工业固废，均可外售综合利用。

②危险废物处置措施：本项目产生的边角料、报废板、刷磨铜粉、除尘器粉屑、碳芯、滤芯、废油墨（含粘油墨废物）、膜渣、废树脂、废底片、废水处理污泥、废容器、废助焊剂、废沉镍液、化金废液、含银废液、棕化废液、酸性废液、膨松废液、化学沉铜废液、电镀铜废液、剥挂架废液、含锡废液、再生酸性蚀刻废液等危险废物交由有危废处理资质单位处理；酸性蚀刻废液、微蚀废液厂内回收。

③生活垃圾处置措施：主要来源于日常办公、员工生活和食堂餐饮，定期交由环卫部门统一收集处理。

#### 2、固体废弃物储存措施

由于废液及部分固体废物属于危险废物，在临时储存过程中需要按照危险废物的相关要求进行了储存和保管。

本项目已建的 19#化学品仓库设置有危险固废储存间；危险废物暂存库

按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）要求设计建造。

一般固体废物按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求管理。具体包括：设置环境保护图形标志，贮存场禁止危险废物和生活垃圾混入，作防渗防漏防腐处理，为防止雨水径流进入贮存场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存、处置场周边应设置导流渠，设置渗滤液收集系统。

#### 2.6.10 分析化验

采购的原料、生产过程中的中间产品和产出的成品均需经过专门的检验检测确定品质后，方可投入生产、进行下一道工序和推向市场，因此，该项目配置专门的检验检测部门，并配备相应的设备和计量器具。

#### 2.6.11 维修

设备在运行过程中，为防止设备零件的工作性能降低、减少设备损坏、提高设备的利用率、并保证生产稳定和安全运行，对设备的管理采取“维护为主，检修为辅”的原则。

该项目机修依托原有 12#厂房 4 楼维修间，负责设备的日常维修、点检和小修任务，并负责制定主要设备小、中、大修检修计划和检修内容。

公司配有专门维修技术人员，公司维修技术人员有一定的设备安装、维修能力，能解决各个设备的日常的维护修理，并对温度、压力控制仪表也有一定的维修能力，可保证生产的正常运行。

#### 2.6.12 自动控制

该项目中央加药采用 PLC 系统，其中包括（棕化线、去棕化线、压合前处理线、锣边后水洗线、电镀线、化铜线、线路闪蚀线、线路去膜线、线路前处理线、Tenting 微蚀前处理线、线路垂直显影线、真空二流体线、防焊前处理线、防焊垂直显影线、双面 UV 线、喷砂线、治具清洗线、APD 酸洗前处理线、APDSPS 前处理线、APD 水平显影线、镀金前处理线、电金后水洗线、镀金蚀刻线、镀金去膜线、电金线、OSP 线、终检水洗线镀

金、终检水洗线）加药。

该项目棕化线、去棕化线、压合前处理线、锣边后水洗线、电镀线、化铜线、线路闪蚀线、线路去膜线、线路前处理线、Tenting 微蚀前处理线、线路垂直显影线、真空二流体线、防焊前处理线、防焊涂布线、防焊网屏曝光线、防焊 ORC 线、防焊垂直显影线、双面 UV 线、喷砂线、治具清洗线、APD 酸洗前处理线、APDSPS 前处理线、APD 水平显影线、APD 真空压膜线、APD 曝光线、镀金前处理线、电金后水洗线、镀金蚀刻线、镀金去膜线、电金线、OSP 线、终检水洗线镀金、终检水洗线采用 PLC 控制系统自动化操作。

### 2.6.13 储运系统

该项目物料存放依托厂址内原有 17#物料车间、19#化学品仓库。项目运输分厂外运输和厂内运输两部分。厂外运输主要是将电路板、化学品等各种原材料运入厂内，以及成品运出厂外，主要依托社会运输部门协作，采用汽车运输为主。15#PCB 厂房各楼层之间的运输方式主要以货梯为主。

## 2.7 建设单位安全生产管理及劳动定员

### 2.7.1 安全生产管理机构 and 安全生产管理人员

公司实行总经理负责制，该公司配置专职安全管理人员 7 名，成立了安全生产领导小组，在企业负责人和安全生产领导小组的直接领导下对项目现场安全生产进行管理。建立领导干部现场带班制度，带班领导负责指挥各车间重大异常生产情况和突发事件的应急处置，抽查各车间各项制度的执行情况，保障企业的连续安全生产。班组建立由管理人员参加的班组值班制度。

### 2.7.2 管理制度、岗位责任制、操作规程

企业已建立了安全生产管理制度，主要包括有：安全目标管理制度、

安全生产责任制、班组岗位达标制度、安全生产费用提取与使用管理制度、文件和档案管理制度、安全风险分级管控制度、安全教育培训管理制度、建设项目安全设施“三同时”管理制度、安全检查制度、事故隐患排查治理制度、生产设备设施验收管理制度、危险物品及重大危险源管理、生产设备设施报废管理制度、施工和检（维）修安全管理制度、作业安全管理制度、相关方及外用工（单位）管理制度、职业健康管理制度、劳动防护用品（具）和保健品管理制度、事故管理制度、安全绩效评定管理制度、消防安全管理制度、化学品仓、罐区的安全管理制度等。

企业已建立了全员安全生产责任制，主要包括有：主要负责人安全生产责任制、分管负责人安全生产责任制、车间主任安全生产责任制、班组长安全生产责任制、安全生产管理人员安全生产责任制、职能科室负责人安全生产责任制、各岗位员工安全生产责任制等。

企业已建立了设备设施安全操作规程，主要包括有：激光钻孔安全操作规程、洗板安全操作规程、内层涂覆安全操作规程、热风回流焊安全操作规程、电镀安全操作规程、FQC 洗板、烘板安全操作规程、沉镍金安全操作规程等。

### 2.7.3 安全教育培训

企业制定了安全教育培训管理制度，根据培训需求制定了教育培训计划，按计划组织从业人员开展相关培训。对新员工进行三级培训，对外来人员进行入厂安全教育，对特种作业人员组织取证、换证培训，对主要负责人、安全管理人员组织安全管理资格证取证、复审、换证培训等。

主要负责人及安全管理人员已取得安全管理资格证。该项目涉及到的特种作业人员主要为电工、焊工等，特种作业人员均已取得有效操作资格证书，企业三项岗位人员情况见下表。

表 2.7-1 安全管理人员、特种作业人员台账

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	姓名	资格证名称	发证机关	取证时间	有效期
1	叶森然	主要负责人	吉安市引领者教育科技有限公司	2024.4.20	2027.4.19
2	王宏	主要负责人	吉安市引领者教育科技有限公司	2024.4.20	2027.4.19
3	文伟峰	主要负责人	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.16	2026.4.15
4	刘绚	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
5	查红平	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
6	潘俊敏	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
7	易水平	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
8	王克槐	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
9	刘军	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
10	唐国平	安全管理人员	吉安市安全生产教育培训中心	2023.4.20	2026.4.19
11	周辉辉	低压电工	吉安市应急管理局	2021.01.27	2027.01.26
12	彭海青	低压电工	吉安市应急管理局	2021.08.17	2027.08.16
13	戴晶富	低压电工	吉安市应急管理局	2021.3.13	2027.3.12
14	彭满义	高压电工	吉安市应急管理局	2021.4.15	2027.4.14
15	王鸿武	焊接与热切割作业	吉安市应急管理局	2021.5.28	2027.5.27
16	刘富平	焊接与热切割作业	吉安市应急管理局	2020.9.30	2026.9.29
17	康拥军	焊接与热切割作业	吉安市应急管理局	2022.1.13	2028.1.12
18	黄新喜	焊接与热切割作业	吉安市应急管理局	2021.5.28	2027.5.27

## 2.7.4 应急救援

公司建立了生产安全事故应急救援体系，成立了相应的组织机构，对应急救援人员进行了分工，并明确了职责，针对该企业的实际情况和国家有关安全法律法规的要求，进行了应急策划和应急准备，配备了应急救援

器材，编制了生产事故应急救援综合应急预案，于 2024 年 6 月 28 日经井冈山经济技术开发区应急管理局进行备案，备案编号：3608212024-K00004；2024 年 3 月进行危险化学品泄露应急演练，2024 年 6 月进行了触电应急演练，2024 年 7 月进行了叉车事故应急演练，2024 年 8 月进行了锅炉事故演练。

### 2.7.5 安全三同时及施工、监理

该企业 2023 年 11 月编制了《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全综合分析》，2024 年 1 月委托中裕工程集团有限公司编制了《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》，2024 年 11 月委托湖南德立安全环保科技有限公司（我司）进行安全验收评价。

该企业工程设计委托信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司进行土建设计，该公司资质为工程设计综合资质甲级；委托吉安市建筑设计规划研究院进行监理，该公司资质为房屋建筑工程监理甲级；委托江西省泰陵建设工程有限公司进行施工，该公司资质为建筑工程施工总承包叁级。

### 2.7.6 试生产情况

该项目 2024 年 11 月开始试生产，在试生产前对系统的设备、管道及相关安全设施，均按照国家有关标准、规范的要求，进行了仔细检查确认，保证设备、管道及安全设施等的安全状况符合试生产要求。

目前，该项目处于试生产阶段。试生产期间，设备、设施运转一切正常、良好，未出现因设备故障而造成停产的事故；未发现操作工人违章作业的行为，表现出较好的安全性及可靠性。

### 2.7.7 工作班制及劳动定员

该公司为二班白晚班八小时工作制，年生产天数 300 天。该项目目前人员 200 人左右。

### 2.7.8 安全投入

该项目 116286.88 万元，其中安全设施投资概算为 426 万元，安全设施投资概算占项目总投资概算的 0.366%。

### 2.7.9 工伤保险

企业为全体职工购买了工伤保险。

## 2.8 企业安全设施一览表

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	型号	安装数量	备注
一	预防事故设施				
1	检测、报警设施				
	火灾自动报警器	生产厂房四层内的配电房等	自动型	探头 1 支	报警器置于厂 区值班室
	压力表	空气储罐、氮气储气罐		5 套	
	手持式有毒气体检测设备	公司安环部	R10 型	2 套	密闭空间操作 前检测时使用
	有毒气体报警 (与风机连锁)	沉金房	/	1 套	
2	设备安全防护设施				
	限位装置安全 钳装置、限速 器、缓冲器、超 速保护开关	货运电梯、客梯		各 4 套	
	防护罩、防护屏	车间设备旋转部件、机泵、风机 等	/	若干	由设备厂家成 套提供
	防雷	车间等建构筑物	/	若干	
	防晒	车间屋面等	/	若干	
	防腐	公共设备及管道、电气仪表设施、 管道、车间和仓库地面等	/	若干	
	防渗漏	车间地面等	/	若干	

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	型号	安装数量	备注
	防流散	氰化亚金钾（依托原有）19#化学品仓库	/	若干	
	电器过载保护设施	厂区车间配电设备、设施等	/	若干	由设备厂家成套提供
	洗眼器装置	调油房	/	1 套	
3	作业场所防护设施				
	防静电	电气设备设施等采用防静电接地	/	若干	
	防噪音	风机、输送泵等选用低噪音设备	/		
	通风（除尘、排毒）	车间设备设置尾气吸收装置	/	若干	
	防滑	车间地面、操作平台	/	若干	
	防护栏（网）	车间平台、重点危险设备设施周围	/	若干	
5	安全警示标志				
	指示、警示作业	全厂生产场所	/	若干	
	风向	厂区最高处设置风向标	/	1 套	
二	控制事故设施				
1	紧急处理设施				
	安全阀	空气储罐、氮气储气罐		5 套	
	UPS 备用电源	厂区检测装置、应急照明设置	/	1 台设备设置至少 1 套	
三	减少与消除事故影响设施				
1	灭火设施				
	消火栓	厂区设置室内消火栓	SN65	289 具	
	消防水管网	车间内设置消防管网	DN150	若干	
	灭火器	厂房等	MF/ABC4	570 具	
		配电室	MT5	8 具	
2	紧急个体处置设施				
	应急照明	各重点危险生产场所均设置应急照明、厂区办公楼	带 ups 电源	若干	
3	应急救援设施				
	堵漏、工程抢险	生产场所设置堵漏抢险工具	/	若干	

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	型号	安装数量	备注
	装备				
	受伤人员医疗 抢救装备	生产场所及安全科设置了急救 箱、急救包，配备一定数量的急 救药品	/	若干	
4	逃生避难设施				
	安全通道（梯）	车间设置安全通道或出入口，其 数量及位置需符合建规要求	/	若干	
5	个体防护				
	劳保服	人手不少于 2 套（定期发放）		400 件	
	劳保鞋	人手不少于 1 套（定期发放）		200 双	

### 第三章 主要危险、有害因素识别

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。根据《生产过程危险和有害因素的分类和代码》（GB/T13816-2022）的规定，将生产过程中的危险有害因素分为四类，即：人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑引起事故先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故类别分为 20 类，即：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息及其它伤害。

#### 3.1 物料的危险有害因素分析

该项目涉及的危险化学品有：酒精、冰醋酸、双氧水、硝酸、盐酸、硫酸、高锰酸钾、高锰酸钠、氢氧化钠、硼酸、甲醛、过硫酸钠、稀释剂、开油水、预浸剂、洗机水、还原剂、氰化亚金钾、氮气（制氮机）。

表 3.1-1 危险化学品危险特性一览表

序号	物料名称	物态	危规号	危险特性	备注
1	酒精/乙醇	液	32061	第 3.2 类中闪点易燃液体	理化特性见表 3.1-2
2	冰醋酸（乙酸）	液	81601	第 8.1 类 酸性腐蚀品	理化特性见表 3.1-3
3	双氧水	液	51001	第 5.1 类氧化剂	理化特性见表 3.1-4
4	硝酸	液	81002	第 8.1 类酸性腐蚀品	理化特性见表 3.1-5
5	盐酸	液	81013	第 8.1 类酸性腐蚀品	理化特性见表 3.1-6

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

6	硫酸	液	81007	第 8.1 类酸性腐蚀品	理化特性见表 3.1-7
7	高锰酸钾	液	51048	第 5.1 类氧化剂	理化特性见表 3.1-8
8	甲醛（溶液）	液	83012	第 8.3 类其它腐蚀品	理化特性见表 3.1-9
9	过硫酸钠	液	51504	第 8.1 类酸性腐蚀品	理化特性见表 3.1-10
10	氮气	气	22005	第 2.2 类不燃气体	理化特性见表 3.1-11
11	氰化亚金钾	液	51063	第 6.1 类毒害品	理化特性见表 3.1-12
12	开油水	液	/	易燃液体	理化特性见附件 17
13	洗机水	液	/	易燃液体	理化特性见附件 17
14	稀释剂	液	/	易燃液体	理化特性见附件 17
15	预浸剂	液	/	易燃液体	理化特性见附件 17
16	高锰酸钠	液	10101-50-5	氧化性固体	理化特性见表 3.1-13
17	氢氧化钠	固	1310-65-2	碱性腐蚀品	理化特性见表 3.1-14
18	硼酸	固	10043-35-3	生殖毒性，类别 1B	理化特性见表 3.1-15

### 1、酒精的危险特性

表 3.1-2 酒精的理化性质及危险特性

标识	中文名：乙醇[无水]；无水酒精		危险货物编号：32061			
	英文名：ethyl alcohol；ethanol		UN 编号：1170			
	分子式：C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	分子量：46.07	CAS 号：64-17-5			
理化性	外观与性状	无色液体，有酒香。				
	熔点（℃）	-114.1	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)	1.59
	沸点（℃）	78.3	饱和蒸气压（kPa）		5.33/19℃	

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

质	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD <sub>50</sub> : 7060mg/kg(兔经口); 7340mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> : 37620mg/m <sup>3</sup> , 10 小时(大鼠吸入); 人吸入 4.3mg/L×50 分钟, 头面部发热, 四肢发凉, 头痛; 人吸入 2.6mg/L×39 分钟, 头痛, 无后作用。			
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋, 随后抑制。急性中毒: 急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段, 出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响: 在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状, 以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。			
	急救方法	皮肤接触: 脱去被污染的衣着, 用流动清水冲洗。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入: 饮足量温水, 催吐, 就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(°C)	12	爆炸上限 (v%)		19.0
	引燃温度(°C)	363	爆炸下限 (v%)		3.3
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类			
	危险特性	易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。			
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件:</b> 储存于阴凉、通风的仓间内, 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、碱金属、胺类等分开存放, 切忌混储。灌装时应注意流速(不越过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。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。 <b>泄漏处理:</b> 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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆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。			
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。灭火剂: 抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

## 2、冰醋酸的危险特性

表 3.1-3 冰醋酸的理化性质及危险特性

标识	中文名: 乙酸[含量>80%]; 醋酸; 冰醋酸	危险货物编号: 81601	
	英文名: acetic acid	UN 编号: 2789	
	分子式: C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 60.05	CAS 号: 64-19-7
理	外观与性状	无色透明液体, 有刺激性酸臭。	

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

化 性 质	熔点（℃）	16.7	相对密度(水=1)	1.05	相对密度(空气=1)	4.1
	沸点（℃）	118.1	饱和蒸气压（kPa）		2.07/20℃	
	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 3530mg/kg(大鼠经口), 1060mg/kg(免经皮); LC <sub>50</sub> : 13791 mg/m <sup>3</sup> 1 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	吸入本品蒸气对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。慢性影响：眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触，可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。				
急救方法	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：用水漱口，就医。					
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	39	爆炸上限（v%）		17.0	
	引燃温度(℃)	463	爆炸下限（v%）		4.0	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。冻季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，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。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 <b>泄漏处理：</b> 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、蛭石或其它惰性材料吸收，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。				
灭火方法	用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。					

### 3、双氧水的危险特性

表 3.1-4 双氧水的理化性质及危险特性

标 识	中文名：过氧化氢 [20%≤含量≤60%]；双氧水		危险货物编号：51001	
	英文名：Hydrogen peroxide, aqueous solution (with not less than 20% but not more than 60% hydrogen peroxide)		UN 编号：2014	
	分子式：H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量：34.01	CAS 号：7722-84-1	
理 化	外观与性状	无色透明液体，有微弱的特殊气味。		
	熔点（℃）	-2(无水)	相对密度(水=1)	1.46(无水)

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

性质	沸点（℃）	158(无水)	饱和蒸气压（kPa）	0.13(15.3℃)
	溶解性	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	/。		
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、体温升高等。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。			
	燃烧性	助燃	燃烧分解物	氧气、水。
燃烧爆炸危险性	闪点(℃)	/	爆炸上限%（v%）：	/
	自燃温度(℃)	/	爆炸下限%（v%）：	/
	危险特性	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。		
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定 聚合危害 不聚合
	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	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。		
	急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。		
泄漏处置	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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。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。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。			
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性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。 ②运输注意事项：双氧水应添加足够的稳定剂。含量≥40% 的双氧水，运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装（含量<40%），可按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格，并经铁路局批准；含量≤3%的双氧水，可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。			

#### 4、硝酸的危险特性

表 3.1-5 硝酸的理化性质及危险特性

标识	中文名：硝酸；硝酸氢；硝强水	危险货物编号：81002
	英文名：Nitric acid	UN 编号：2031
	分子式：HNO <sub>3</sub>	分子量：63.01 CAS 号：7697-37-2
理	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

化 性 质	熔点（℃）	-42	相对密度(水=1)	1.5	相对密度(空气=1)	2.17
	沸点（℃）	86	饱和蒸气压（kPa）		4.4/20℃	
	溶解性	与水混溶。				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD <sub>50</sub> :	LC <sub>50</sub> :			
	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。				
	急救方法	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，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化氮	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 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。 <b>泄漏处理：</b> 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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。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。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。				
	灭火方法	用二氧化碳、砂土、雾状水、火场周围可用的灭火介质灭火。				

## 5、盐酸的危险特性

表 3.1-6 盐酸的理化性质及危险特性

标 识	中文名：盐酸；氢氯酸	危险货物编号：81013
	英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid	UN 编号：1789

	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0			
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。				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度(水=1)	1.20	相对密度(空气=1)	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66/21℃	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg(兔经口); LC <sub>50</sub> : 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	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。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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	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。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 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。 <b>泄漏处理：</b> 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，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。				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				

## 6、硫酸的危险特性

表 3.1-7 硫酸的理化性质及危险特性

标	中文名：硫酸	危险货物编号：81007
识	英文名：Sulfuric acid	UN 编号：1830

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量：98.08	CAS 号：7664-93-9			
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭。				
	熔点（℃）	10.5	相对密度(水=1)	1.83	相对密度(空气=1)	3.4
	沸点（℃）	330	饱和蒸气压（kPa）		0.13 /145.8℃	
	溶解性	与水混溶。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 2140mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 510mg/m <sup>3</sup> 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(小鼠吸入)				
	健康危害	对皮肤、粘膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入，就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐，立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化硫	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。能腐蚀绝大多数金属和塑料、橡胶及涂料。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 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。 <b>泄漏处理：</b> 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
灭火方法	砂土。禁止用水。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触，立即撤离现场，隔离器具，对人员彻底清污。蒸气比空气重，易在低处聚集。储存容器及其部件可能向四面八方喷射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。					

## 7、高锰酸钾的危险特性

表 3.1-8 高锰酸钾的理化性质及危险特性

标识	中文名：高锰酸钾；过锰酸钾；灰锰氧	危险货物编号：51048
	英文名：Potassium permanganate; Potassium hypermanganate	UN 编号：1490

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	分子式：KMnO <sub>4</sub>	分子量：158.03	CAS 号：7722-64-7	
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。		
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	2.7
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	LD <sub>50</sub> : 1090mg/kg(大鼠经口)。		
	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，口腔粘膜呈棕黑色、肿胀糜烂，剧烈腹痛，呕吐，血便，休克，最后死于循环衰竭。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	氧化钾、氧化锰。
	闪点(℃)	/	爆炸上限%（v%）：	/
	自燃温度(℃)	/	爆炸下限%（v%）：	/
	危险特性	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。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。		
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定 聚合危害 不聚合
	禁忌物	强还原剂、活性金属粉末、硫、铝、锌、铜及其合金、易燃或可燃物。		
	灭火方法	采用水、雾状水、砂土灭火。		
急救措施	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。			
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。			

## 8、甲醛的危险特性

表 3.1-9 甲醛的理化性质及危险特性

标识	中文名：甲醛溶液；福尔马林	危险货物编号：83012
	英文名：Formaldehyde solution; Formalin solution	UN 编号：2209, 1198

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	分子式：CH <sub>2</sub> O	分子量：30.03	CAS 号：50-00-0			
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。				
	熔点（℃）	-92	相对密度(水=1)	0.82	相对密度(空气=1)	1.07
	沸点（℃）	-19.4	饱和蒸气压（kPa）		13.33/-57.3℃	
	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等大多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 800mg/kg(大鼠经口), 2700mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> : 590mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)				
	健康危害	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破裂。				
	急救方法	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%碳酸氢溶液冲洗。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。食入：患者清醒时立即漱口，洗胃。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	
	闪点(℃)	50	爆炸上限（v%）		73.0	
	引燃温度(℃)	430	爆炸下限（v%）		7.0	
	危险特性	甲醛溶液容易气化，放出甲醛气体，在空气中易燃。蒸气与空气能形成爆炸性混合物。遇明火或热源有燃烧危险。与氧化剂接触剧烈反应。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、通风的仓间内。远离明火、热源。与氧化剂、碱性物品、遇湿易燃物品隔离储运。防止阳光曝晒引起胀桶。仓间储存温度：10%含有甲醇的 37%甲醛溶液，储存最低温度为 7℃；含有 15%甲醇的储存最低温度 -1.7℃。搬运时轻装轻卸，防止容器受损。 <b>泄漏处理：</b> 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。				
	灭火方法	用雾状水、干粉、抗溶性泡沫、二氧化碳灭火。用水保持火场中容器冷却，用雾状水驱散蒸气，赶走液体，使其稀释成不燃性混合物，并用水喷淋保护去堵漏的人员。				

## 9、过硫酸钠的危险特性

表 3.1-10 过硫酸钠的理化性质及危险特性

标识	中文名：过硫酸钠；高硫酸钠；过二硫酸钠	危险货物编号：51504
	英文名：Sodium persulphate; Sodium persulfate	UN 编号：1505

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	分子式：Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	分子量：238.13	CAS 号：7775-27-1			
理化性质	外观与性状	白色晶状粉末，无臭。				
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）		2.4	
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		/	
	溶解性	溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	毒性	LD <sub>50</sub> ：226mg/kg(小鼠腹腔)。				
	健康危害	本品对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生皮疹和（或）哮喘。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物		氧化硫。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限%（v%）：		/	
	自燃温度（℃）	/	爆炸下限%（v%）：		/	
	危险特性	无机氧化剂。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。急剧加热时可发生爆炸。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强还原剂、活性金属粉末、强碱、醇类、水、硫、磷。				
	灭火方法	采用雾状水、泡沫、砂土灭火。				
急救措施	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。					
泄漏处置	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。					
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。包装密封。应与还原剂、活性金属粉末、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 ②运输注意事项：铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。					

## 10、氮气

表 3.1-11 氮气理化特性一览表

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

标识	中文名：氮[压缩的]； 氮气		危险货物编号： 22005			
	英文名： nitrogen, compressed		UN 编号： 1066			
	分子式： N <sub>2</sub>	分子量： 28.01	CAS 号： 7727-37-9			
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或气体。				
	熔点（℃）	-209.8	相对密度(水=1)	0.81	相对密度(空气=1)	0.97
	沸点（℃）	-195.6	饱和蒸气压（kPa）		1026.42/-173℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-147	
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD <sub>50</sub> :	LC <sub>50</sub> :			
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。				
急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氮气		
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/		
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/		
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	---				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。 <b>泄漏处理：</b> 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，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，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。 漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
灭火方法	不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液态蒸发，但不可使水枪射至液氮。					

## 11、氰化亚金钾

表 3.1-12 氰化亚金钾理化特性一览表

标识	中文名:	氰化亚金钾, 氰化亚金 (I) 钾; 二氰合金酸钾; 氰亚金酸钾; 氰化亚金钾; 氰金 (I) 酸钾; 金氰化钾; 二氰合金酸钾; 氰亚金酸钾
	英文名:	Potassium dicyanoaurate
	分子式:	C <sub>2</sub> AuN <sub>2</sub> . K
	分子量:	288. 09965
	CAS 号:	13967-50-5
	EC 号:	237-748-4
	UN 编号:	1588
	危险货物编号:	51063
	危化品目录编号:	1699
	理化性质	外观与性状:
主要用途:		用于照相乳剂、镀银、制镜、印刷、医药、染毛发等, 也用于电子工业。
熔点:		无资料
沸点:		无资料
相对密度(水=1):		3. 45
相对密度(空气=1):		无资料
饱和蒸汽压(kPa):		无资料
溶解性:		遇水混溶。
临界温度(°C):		无资料
临界压力(MPa):		无资料
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不易燃烧 建规火险等级: 丁类 危险特性: 燃烧时放出有毒气体, 无爆炸性。 燃烧(分解)产物: 氰化氢。 禁配物: 酸类物质、氯酸钾、亚硝酸盐、硝酸盐。 灭火方法: 用水、黄砂、干粉灭火器扑救。 灭火注意事项: 切忌冲入氰化亚金钾火灾现场中, 以防止毒水流淌, 造成大量中毒。禁用酸碱性或四氯化碳灭火器, 消防人员进入火场前, 应佩戴好防毒面具。	
包装与储运	危险性类别: 6.1 类 毒害品 包装类别: I 类包装 包装方法: 以 PE 瓶扣盖密封铝膜包装, 每瓶净重 100g。 储存注意事项: 贮存和使用氰化亚金钾过程中, 要切记不要与酸类、亚硝酸盐、硝酸盐等物质放置一处, 或者把氰化亚金钾暴露于酸性环境下, 这样会降低产品质量和使用效果; 也不可长期贮藏在潮湿的环境里和露天堆放, 宜在通风干燥地点贮藏, 实行专库或专柜, 双人双锁保管, 贮存时要进行检验, 定期养护, 控制贮存场所的温湿度, 并进行相应的通风或降潮湿措施, 贮藏地点要准备相应的防毒口罩、面具及个人防护用品, 以及相应的消防设备, 装卸时要穿戴好个人防护用品, 并防止破损漏撒及雨淋水湿。 运输注意事项: 公路运输氰化亚金钾时, 车辆必须是剧毒品运输车。在装好氰化亚金钾行车前, 要认真检查货物捆绑是否扎实, 是否泄漏, 行车途中要经常停车检查货物是否松绑、雨淋等状况, 发现问题及时解决, 停车住宿必须在有人 24 小时值班巡查的正规停车场, 卸	

	完货物后要认真及时、清洗车辆，以防止氰化亚金钾泄漏、污染、丢失、被盗及中毒。
毒性危害	<p>侵入途径：呼吸道吸入，亦可通过皮肤、消化道吸收引起中毒。</p> <p>健康危害：接触或误食氰化物后，感到咽喉紧缩感、口腔麻木、流涎、剧烈头痛、继而胸闷、心悸、呼吸困难甚至死亡等症状。</p> <p>LD50：50 mg/kg(大鼠经口)</p> <p>LC50：无资料</p>
急救	<p>皮肤接触：用清水冲洗皮肤，再用 5%硫代硫酸钠溶液冲洗</p> <p>眼睛接触：用洗眼器冲洗后再用 5%硫代硫酸钠溶液冲洗</p> <p>吸入：用 3%亚硝酸异戊酯 10-15ml 加入 25% 葡萄糖溶液 40ml 静脉缓慢注射。注射完毕后随即用同一针头同一部位即刻缓慢静脉注射 5%硫代硫酸钠 25-50ml</p> <p>食入：可用 10%硫代硫酸钠溶液或 1:2000 高锰酸钾溶液洗胃，洗胃后给适量硫酸亚铁溶液口服</p>
防护措施	<p>工程控制：工艺设备要严格密闭，防止泄漏，并且要提高自动化水平，减少操作人员与氰化亚金钾接触；岗位要保证良好的通风，减少氰化物粉尘的伤害。</p> <p>呼吸系统防护：防 HCN 的防毒口罩及防毒面具</p> <p>眼睛防护：戴防护镜，配洗眼器</p> <p>身体防护：穿工作服</p> <p>手防护：戴手套</p> <p>其他防护：穿防护橡胶鞋</p>
泄漏处置：	<p>固体如果泄露，应该小心将地面的固体收集并用水溶解处理掉。如发生氰化亚金钾水溶液泄漏或掉入水中，现场人员应在保护好自身安全情况下，及时检查隔绝事故泄漏部位。如在运输途中应向当地应急救援部门或“119”报警，报警内容应包括：事故单位；事故发生的时间、地点、化学品名称和泄漏量、危险程度；有无人员伤亡中毒以及报警人姓名及电话。同时，应根据氰化亚金钾泄漏扩散情况以及所涉及的区域建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制，除消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区，并迅速撤离无关人员。处理过程中，应佩戴个人防护用品及防毒面具，并有相应的监护措施。地面残留物应用五倍次氯酸钠溶液分解清除，深埋于土中。</p>

## 12、高锰酸钠

表 3.1-13 高锰酸钠理化特性一览表

标识	中文名：高锰酸钠；过锰酸钠		危险货物编号：51047			
	英文名：sodium permanganate		UN 编号：1503			
	分子式：NaMnO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O	分子量：158.03	CAS 号：10101-50-5			
理化	外观与性状	紫色到红紫色结晶或粉末，易潮解。				
	熔点（℃）	170	相对密度(水=1)	2.47	相对密度(空气=1)	/

性质	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	溶于水、乙醇、乙醚、液氨。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。		
	毒性	LD <sub>50</sub> : LC <sub>50</sub> :		
	健康危害	本品有强烈刺激性。高浓度接触严重损害粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤。接触后引烧灼感、咳嗽、喘息、气短、喉炎、头痛、恶心和呕吐等。		
	急救方法	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氧化锰
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/
	危险特性	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	<p><b>储运条件：</b> 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。注意防潮和雨淋。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。</p> <p><b>泄漏处理：</b> 隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于密闭容器中作好标记，等待处理。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖，减少飞散。然后收集回收或运至废物处理场所处置。</p>		
	灭火方法	用雾状水、砂土灭火。		

### 13、氢氧化钠

表 3.1-14 氢氧化钠理化特性一览表

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱；苛性钠		危险货物编号：82001
	英文名：Sodium hydroxide; Caustic soda; Sodium hydrate		UN 编号：1823
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2
理	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。	

化 性 质	熔点（℃）	318.4	相对密度(水=1)	2.12	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	1390	饱和蒸气压（kPa）		0.13/739℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : LC <sub>50</sub> :				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。 <b>泄漏处理：</b> 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				

## 14、硼酸

表 3.1-15 硼酸理化特性一览表

特性	数值或描述
化学式	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
分子量	61.83 g/mol
外观	白色结晶粉末或无色晶体

密度	1.435 g/cm <sup>3</sup> (15 ° C)
熔点	170.9 ° C (分解)
沸点	300 ° C (分解)
溶解度	溶于水 (4.7 g/100 mL, 20 ° C), 微溶于乙醇
pH 值	约 5.1 (1% 水溶液)
稳定性	常温下稳定, 加热至 100 ° C 以上逐渐失水生成偏硼酸, 进一步加热生成三氧化二硼
酸碱性	弱酸
折射率	1.337 (20 ° C)
热分解	加热至 170 ° C 以上分解为三氧化二硼和水
毒性	低毒, 但对眼睛和皮肤有轻微刺激性
用途	玻璃、陶瓷、医药、防腐剂、阻燃剂等

该项目涉及的其他危险化学品理化特性见附件17安全技术说明书。

### 3.2 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源定义为：长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

危险化学品：有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元：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：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，储罐区及罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

按照单元内物质种类的多少分以下两种情况：

(1) 生产单元、储存单元内存在的危险品为单一品种，该危险化学品

的数量即为该化学品的总量，若等于或超过相应的临界值，则定为重大危险源。

(2) 生产单元、储存单元内的物质为多个品种时，则按式 (1)，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1 \dots \dots \dots (1)$$

式中：q1, q2, …qn——每种危险化学品实际存在量，单位为吨。

Q1, Q2, …Qn——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨。

该项目主要针对江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）开展重大危险源辨识，参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 规定，据企业提供的资料和项目规模情况，该项目存在需要辨识的化学品为乙醇、过硫酸钠、双氧水、硝酸、高锰酸钾、高锰酸钠、氰化亚金钾、冰醋酸、甲醛、开油水、洗机水、稀释剂、预浸剂。该项目危险化学品储存在 19#化学品仓库，不在评价范围内，本次重大危险源辨识分析为 15#PCB 厂房三层东侧及四层的生产使用量。

表3.4-1 重大危险源辨识情况表

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)	Σq/Q
生产单元	乙醇	易燃液体，类别 2	500	0.4	0.0008+0.002+0.016+0.0081+0.002+0.01+0.00016+0.000024+0.024+0.000275+0.00029+0.000056+0.0002=0.070961 <1 未构成重大危险源
	过硫酸钠	氧化性固体，类别 3	200	0.4	
	双氧水	氧化性液体，类别 2	200	3.2	
	硝酸	氧化性液体，类别 3	100	0.81	
	高锰酸钾	氧化性固体，类别 2	200	0.4	
	高锰酸钠	氧化性固体，类别 2	200	2	
	氰化亚金钾	急性毒性,类别 2	500	0.008	
	冰醋酸	易燃液体，类别 3	5000	0.12	
	甲醛	急性毒性，类别 3	50	1.2	
	开油水	易燃液体，类别 3	5000	1.375	
洗机水	易燃液体，类别 3	5000	1.45		

	预浸剂	易燃液体，类别 3	5000	0.28	
	稀释剂	易燃液体，类别 2	1000	0.2	

辨识结论：项目涉及的重大危险源辨识的生产单元计值小于 1。因此本项目使用物质不构成重大危险源。

### 3.3 易制毒、易制爆、剧毒化学品辨识；重点监控的危险化学品辨识

#### （1）易制毒、易制爆、剧毒化学品辨识

依据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号修订，2018 年），经对照，该项目涉及到的高锰酸钾、硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

依据《易制爆化学品目录》（2017 年版），经对照，该项目中硝酸、过氧化氢溶液、高锰酸钾、高锰酸钠为易制爆化学品。

依据《危险化学品目录》（2022 年版），经辨识，该项目废气中存在的氰化氢为剧毒化学品。

依据中华人民共和国工业和信息化部令（第 52 号）《各类监控化学品名录》国家石油和化学工业局令（第 1 号）《列入第三类监控化学品的新增品种清单》的规定，该项目无监控化学品。

依据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142 号），经对照，该项目氰化亚金钾及在沉金工序事故时产生的氰化氢为高毒物品。

依据《特别管控危险化学品目录》（第一版），经辨识，该项目乙醇为特别管控危险化学品。

依据《国家重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），经对照，该项目涉及的国家重点监管的危险化学品为沉金工序事故时产生的氰化氢。

### 3.4 特种设备辨识

根据《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 4 号主席令）和《特种设备目录》（质检总局 2014 年 114 号公告），该项目本次验收范围不涉及特种设备。

### 3.5 有限空间辨识

根据《应急管理部办公厅关于印发《有限空间作业安全指导手册》和 4 个专题系列折页的通知》应急厅函〔2020〕299 号附件《有限空间作业安全指导手册》辨识，该项目消防水池属于有限空间。

企业已建立有限空间管理台账，建立健全并严格执行有限空间作业审批制度，严禁不审批开展作业。在每个有限空间作业场所或设备附近设置清晰、醒目、规范的安全警示标识，标明主要危险有害因素，警示有限空间风险，严禁擅自进入。企业应制定有限空间作业应急预案，配备必要的应急防护装备，开展有针对性的应急演练，提高有关人员对有限空间作业场所风险的认识，加强现场安全监护，发生意外进行科学施救，杜绝盲目施救。企业应将有限空间辨识台账报送属地应急管理部门。

### 3.6 生产过程危险有害因素分析

根据《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986），结合该建设项目实际情况，对其伤亡事故类别进行辨识与分析。其主要存在火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、淹溺、坍塌等。

#### 3.2.1 火灾、其他爆炸

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乙醇、乙酸、稀释剂、洗机水、预浸剂、化铜还原剂、氨水、甲醛、冰醋酸、油墨等属于可燃性物质，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、其他爆炸事故。

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、其他爆炸事故。

8) 桶装原料在转运、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) 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。

10) 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。

11) 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。

12) 生产车间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爆炸的危险。

13) 厂址内配备有运输叉车，若所用的燃料柴油存放至本项目 15#PCB 厂房，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。

14) 该项目一层涉及有铝板钻孔，所产生的铝粉颗粒较大，并单独设有集尘装置，基本不会产生火灾、爆炸事故，若企业擅自增加铝板打磨、抛光工序可能会造成火灾、爆炸事故。

15) 厂区涉及易燃性物料乙醇、乙酸、洗网水、稀释剂等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。

## 2、电气火灾

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

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

### 2) 变压器火灾

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

### 3) 雷电引起火灾

雷电火灾引发的主要原因是避雷装置功能失效引起建（构）筑或设备的火灾。

### 3.2.2 中毒和窒息

1、该项目使用到甲醛、化铜还原剂等高度危害物质，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有限空间，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。

2、该项目在沉金工序事故时可产生氰化氢剧毒气体，产生的氰化氢废气等，如处置不当，可能发生中毒窒息危险。

3、该项目使用的原料涉及氰化亚金钾属于高毒危险化学品，本品不燃，遇酸或吸收空气中的二氧化碳、水可分解出剧毒的氰化氢气体，受热分解，会放出高毒的烟气。如操作不当，可能发生中毒窒息危险。

4、该项目依托的制氮机储气罐储存的氮气若产生泄露在狭小空间内大量积聚可能造成人员窒息事故。

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。

4、该公司进行检维修及有限空间作业时，如果作业人员长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间，容易造成中毒与窒息事故发生。设备内通风不彻底、氧含量不合格作业人员进入作业未戴必要的防护设备，容易造成作业人员中毒或窒息。本公司作业人员进入有限空间作业（消防水池水池等内部检修作业），受作业空间的限制，没有进行氧含量的测定并达到合格，未佩戴好安全防护措施等贸然进入，可能会发生中毒和窒息、高处坠落、溺水、物体打击、电击等事故。

### 3.2.3 灼烫

#### 1、高温灼烫

该项目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、化学灼烫

厂房及仓库内涉及硫酸、盐酸、硝酸等腐蚀性物质，它们有强烈刺激和腐蚀性，皮肤和眼直接接触可引起灼伤。

### 3.2.4 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。

该项目依托原有的空气储气罐、氮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。空气储气罐、氮气储气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。

### 3.2.5 触电

该项目使用有一定的电气设备，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。

电气伤害主要包括触电和电弧灼伤。

#### 1、触电

人体接触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，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。

另外，作业人员在进入有限空间作业内进行检修、清理和从事其他工作时，会与电气设施接触频繁，如果照明灯具、电动工具漏电、未使用安全电压的电气设备等，有可能导致人员触电事故。

### 3.2.6 机械伤害

该项目涉及机械设备较多如：收板机、放板机、冲孔机、裁切机、铆钉机等设备。机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。机械设备如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误启动，可能造成机械伤害事故。主要途径为：

- 1) 设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- 2) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- 3) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- 4) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- 5) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- 6) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 7) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 8) 员工工作时注意力不集中；
- 9) 劳动防护用品未正确穿戴；
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

### 3.2.7 起重伤害

该项目依托使用的起重设备为电梯，停电、零件损坏导致停梯，导致人员伤害或设备设施的损害。其伤害程度一般均比较严重，轻则重伤，重则人员死亡。通常发生的可能性有：

- 1) 电网供电（突发性停电、电压波动过大、三相不平衡等），可能导

致突然停梯，造成困人、伤人等；

2) 机房环境温度（过高或过低），可能导致控制系统、主机和电子元器件等烧坏或工作不正常，造成困人、伤人；

3) 制动器（失效、制动力矩不足等），可能导致电梯冲顶、蹲底、滑移等，造成困人、伤人、设备损坏；

4) 曳引绳、轮（曳引力不足），可能导致电梯冲顶、蹲底、滑移等，造成困人、伤人、设备损坏；

5) 超载装置（功能失效），可能导致电梯超载超速运行、蹲底，造成困人、伤人等；

6) 安全钳、限速器、上行超速保护装置（误动作），可能导致突然停梯，造成困人、伤人等；

7) 层门电气联锁保护装置（功能失效），可能导致开门走车，造成人员剪切、坠井；

8) 层轿门周边（间隙过大），可能造成人员肢体挤压；

9) 电气回路（故障）和电子元器件（损坏）等，可能导致突然停梯，造成困人、伤人等；

10) 轿厢接地装置（导通性不良），可能造成人员触电；

11) 限位、极限等行程开关（失效、位置不当等），可能导致电梯冲顶、蹲底等，造成困人、伤人、设备损坏等；

12) 进水（机房、井道、底坑），可能导致突然停梯，造成困人、伤人、设备损坏；

13) 火灾、地震等自然灾害，可能造成人员伤亡和电梯损坏。

### 3.2.8 高处坠落

一般距坠落基准面 2m 以上的作业均为高处作业。对车间高空作业的设备进行安装、维修，或对厂房等高于 2m 以上的建筑物进行维修、清理等作业时会发生高处坠落。

在高空作业时，由于无防护措施、防护措施不完备或损坏等原因，造成作业人员坠落等危及人员身体和生命安全的危险因素。其主要原因如下：

1、距地面垂高超过 2m 的地方作业时，没有按要求使用安全绳或二人同时使用一条安全绳。

2、高空作业平台、直梯、斜梯等高空作业区域无防护设施或防护设施设计、制作不符合要求。

3、高空平台、通道等无防滑措施或防滑措施设计不符合要求。

4、高空作业平台底部有漏洞，未设计安装盖板。

5、作业人员疏忽大意，或疲劳过度。

6、安全防护设施损坏、安全保护设施不完善或在缺乏保护装置情况下违章作业。

7、作业人员未佩戴安全帽。

8、没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋。

9、高空作业安全管理不到位，或工作责任心不强，主观判断失误。

10、大风、暴雨（雪）、沙尘暴、夜暗（或照明不良）等不良作业条件下作业。

11、安全管理存在缺陷等。

12、从业人员因为其他原因攀爬物料、设备、房屋、车辆顶部时，都有可能引发高空坠落事故。

该项目中厂房检修以及日常生活中高空作业均存在高空坠落危险。

### 3.2.9 车辆伤害

车辆伤害指企业内部车辆以及外部运输车辆在行使中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。该项目运输车辆在厂内出入较为频繁，可能发生车辆伤害事故。车辆伤害事故的原因是多方面的，但主要是涉及人（驾驶员、行人、装卸工）、车（机动车与非机动车）、道路环境这三个综合因素。该项目的原料采用汽车运输，车辆伤害是本项目主要危险、

有害因素之一，对产生车辆伤害的主要原因分析如下：

#### 1) 违章驾车

指事故的当事人，由于思想方面的原因而导致的错误操作行为，不按有关规定行驶，扰乱本项目正常的运行，致使事故发生。如酒后驾车、疲劳驾车、非驾驶员驾车、超速行驶、争道抢行、违章超车、违章装载等原因造成的车辆伤害事故。

#### 2) 疏忽大意

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

#### 3) 车况不良

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

#### 4) 道路环境

道路因物料无序堆放导致通道狭窄，因建筑物或自然环境影响造成视线不良等。

#### 5) 管理因素

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

### 3.2.10 物体打击

物体打击，是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。对该项目导致物体打击的原因分析如下：

1) 对厂房进行检修时的高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击；

- 2) 建（构）筑物倒塌、支架搭设和拆除时违章作业；
- 3) 物件设备摆放不稳，倾覆；
- 4) 易滚动物件堆放不符合要求或堆放无防滚动措施等；
- 5) 其他可能导致事故的原因。

该项目物体打击主要存在于在检维修厂房的过程中，如操作不当，可能发生物体打击，造成人员受伤。

### 3.2.11 淹溺

淹溺又称溺水，是人淹没于水或其他液体介质中并受到伤害的状况。水充满呼吸道和肺泡引起缺氧窒息；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。

淹溺产生的原因：

- 1、站立不当，工作时不慎掉入池中，造成溺水；
- 2、作业现场存在地面湿滑或存在绊脚物品，摔入池中；
- 3、作业现场缺少警示标志、安全防护或防护设施不达标，人员摔入池中。

该项目设有消防水池，若水池未设置盖板或池边未设置防护栏杆，在照明条件差（特别是在夜间）的情况下，易造成人员的滑跌、绊倒等跌入水池，发生淹溺事故

### 3.2.12 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。厂址选择在不良地质地带、建（构）筑物防震设计不当、建（构）筑物施工质量差，承重梁柱损坏均能造成建（构）筑物坍塌。

厂房内发生火灾事故时，有可能引发厂房坍塌事故。

### 3.2.13 有限空间危险性分析

有限空间作业是指进入生产或生活区域内的各类塔、球、釜、槽、罐、

锅筒、管道、容器以及地下室、井、地坑、下水道或其他封闭场所内进行的作业。有限空间分为三类：

（1）密闭设备：如船舱、贮罐、槽罐车、反应釜、压力容器、管道、烟道、锅炉等；

（2）地下有限空间：如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、地坑、废井、地窖、生产水池（井）、沼气池、化粪池、下水道等；

（3）地上有限空间：如储藏室、酒糟池、发酵池、垃圾站、冷库、粮仓、料仓等。

该项目存在的有限空间作业场所主要有：消防水池；清理消防水池过程中违反有限空间作业安全管理制度或防护不当，易造成缺氧窒息和中毒事故。

### 3.2.14 辅助生产系统存在的危险、有害因素

#### 1、供排水可能引起的危险和有害因素

（1）消防水池周边缺少防护装置，有可能发生淹溺事故。

（2）水泵等机械设备检修过程有可能发生触电、机械伤害等事故。

（3）停水后，生产过程中使部分需冷却的工艺得不到冷却，可能引起剧烈反应，引起爆聚或溢釜事故的发生。

#### 2、消防设施缺陷危险因素

（1）若不能保证或没有设置足够符合要求的消防设施、消防供水、消防供电，没有正确配置灭火器材，造成无法救火或耽误救火时机，可能造成重大火灾、爆炸事故。

（2）若所设消防设施日常管理、维护不当等，在发生事故时不能及时启动消防设施，将不能及时进行扑救，造成事故扩大。

（3）用于消防的所有电机均设置有保护接地，若拆卸检修后，未按技术要求进行恢复，当电机因线圈短路等原因造成壳体带电，可能引起人员

触电。

（4）若装置区内发生气体泄漏引起火灾或爆炸事故后，消防人员未根据泄漏物料特征正确使用灭火设施，不但不能起到救援作用，还可能引起事故扩大，或造成二次事故。

（5）若未按要求配备应急救援及劳动保护设施，或救援及保护设施失效，在进行事故处理及救援过程中，会引发事故。

（6）若界区内道路及疏散出口布置不合理，发生事故时不便消防及急救车辆出入以及人员疏散，可能造成事故扩大。

（7）在发生事故时，若建构筑物的安全疏散门被堵塞或人员拥挤损坏通道等设施，人员不便及时疏散，将会造成更大的人员伤亡。

（8）若生产区域内的安全疏散标志不清或被损坏的标志未及时修复，发生事故时，不能起到有效的疏散指示作用，会导致事故扩大。

### 3、变配电可能引发的危险和有害因素

#### （1）触电

①电工属特种作业人员，必须持证上岗；供电运行人员如没有经过培训，缺少安全用电知识、违章操作从而导致触电事故，进而引发其它安全生产事故的发生。

②供电运行规章制度、操作规程、安全警示标志、安全生产记录，安全防护设施不健全都可能引发触电及其它安全生产事故的发生。

③配电室无“五防”措施，有因小动物进入而引起电器事故进而引发其它安全事故。爆炸和火灾危险环境电力装置的设计未按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》的有关规定执行，有发生火灾、爆炸的可能。

④若设备设施中的电机未采取接地措施或接地设施腐蚀脱落，人员接触可能发生触电事故。

⑤电气设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；现场环境恶劣（高温、潮湿、腐蚀、振动）、运行不当、机械损伤、维修

不善导致绝缘老化破损，可能造成人员触电。

⑥电气设备、管线设计不合理、安装不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。

⑦电气设备的安全装置或保护措施（熔断器、断路器、漏电保护器、屏护、绝缘、保护接地与接零等）不可靠，可能发生触电、火灾甚至爆炸等事故。

## （2）火灾爆炸

①配电室防雷措施如不完善会因雷雨季节的雷电侵入造成电器事故进而引发其它安全生产事故的发生。供电能力及设施达不到安全用电要求,会影响其正常生产,同时会引发其它如火灾等安全事故的发生。

②各种配电装置、电气设备、电器、照明设施、电缆、电气线路等，如果安装不当、外部火源移近、运行中正常的闭合与分断、不正常运行的过负荷、短路、过电压、接地故障、接触不良等，均可产生电气火花、电弧或者过热，若防护不当，可能发生电气火灾或引燃周围的可燃物质，造成火灾事故。

③若电气设备的仪表本身的故障，可能导致压力、温度及液位等指示迟缓或错误，影响生产控制的及时性和准确性，可能因此而导致事故发生。

④生产区内电缆安装时没有注意电缆防火措施处理，若在生产过程中，一处电缆失火，会造成大面积电缆火灾。

### 4、全厂管线可能引发的危险和有害因素

全厂管线种类较多，相对位置和走向的布置如果不满足生产要求和安全标准问题，有可能导致事故（火灾、爆炸、停产）的发生。

### 5、其他危险、有害因素分析

该项目生产过程中存在大量腐蚀性物质如硫酸、盐酸、硝酸等，对建、

构筑物，设备的腐蚀性大。造成建、构筑物或设备的支撑损坏或强度不够，引起设备发生位移甚至倾覆，引发事故。

在防雷、抗震等方面设施设计有缺陷、管理不到位、措施未落实，也会受到雷击、地震危害的影响，从而引发伤害、火灾、爆炸等事故。

大型建、构筑物、设备如果处于地层基础薄弱的场所（如填方区），基础未按地基承载能力设计或未设计施工，造成建、构筑物，设备发生不均匀沉降，引起建、构筑物开裂甚至倒塌、设备变形、损坏而引起中毒、火灾、爆炸事故的发生。

在生产过程中，由于作业安排不合理、劳动管理不善，操作工人负荷超限，心理异常，辨识功能缺失，均可造成一定的危害。

### 3.2.15 总平面布置危险和有害因素分析

总图布置功能区域分布不合理，生产系统、储存设施、建（构）筑物安全间距不足，一旦发生事故可能相互产生影响，造成更为严重的后果。

（1）若在总平面布置中，未能很好配合消防 设施布局，或消防灭火器材配备不足，遇有初期火灾不能得到及时扑灭和控制，有可能延误最佳时机，酿成严重后果。

（2）若厂区物流道路宽度不足，或总图布置功能区交叉、混区，易发生物流与人流混行或平交，发生厂内车辆伤害事故。若生产装置安装位置、距离不当，不便于操作、检修等，会给安全生产带来隐患。

（3）厂区道路若不考虑消防车通行，道路间距不符合防火规范要求，道路两侧和上下接近的建筑物未能满足净距和建筑界限的要求，消防、救护通道不畅，一旦发生事故，难以实施消防救援和医疗救援。

（4）若建（构）筑物未按要求进行防腐处理，建（构）筑物会受到腐蚀介质侵蚀，降低使用寿命甚至会导致相关事故的发生。

（5）若建（构）筑物的耐火等级达不到规定的要求，易发生坍塌事故，造成人员伤害和财产损失。

### 3.2.16 自然灾害

#### 1) 地震

当地震发生时，可能造成建筑物倒塌，设备破坏、管道断裂、介质泄漏，引发二次灾害事故。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2024 版）吉安市井冈山经济技术开发区抗震设防烈度为 6 度（第一组），基本地震加速度值大于 0.05g。地震是具有较强破坏力的自然因素，特别是大于 VI 级的地震可造成地面强烈震动以及各种次生灾害的发生，从而直接或间接破坏建(构)筑物、设备等。

#### 2) 雷击

雷电的危害可分为直接危害和间接危害。直接危害是雷电对大地放电引起的，间接危害是雷电流产生的电磁感应和雷云静电引起的。因此，从危害的角度，雷电可分为直击雷、感应雷、球形雷和雷电侵入波。

直击雷击中建筑物时，电效应、热效应和机械效应破坏，将导致可燃物燃烧，造成重大损失和人员伤亡。

当建、构筑物附近的接闪器遭受雷击时，由于静电感应和电磁感应的作用，建、构筑物内的金属体将可能产生高电位，可能形成电火花而引发燃烧或爆炸。

雷击低压线路时，雷电侵入波将沿低压线传入用户，产生很高电压，酿成大面积的雷害事故。架空的金属管道也有引入雷电侵入波的危险。

直击雷、雷电感应、雷电侵入波引起的过电压，还可能使控制设备、电气设备受到破坏。

该项目所在地区春季、夏季雷电活动较频繁，若企业未及时对防雷设施进行检测，防雷设施失效，存在雷击风险。

#### 3) 洪水

洪水灾害引起电气短路、设备受损、地基沉降、房屋倒塌、人员淹溺

等危险。该项目所在地洪水位高于历史最高洪水位，不构成洪水危险。

#### 4) 积雪、冰灾

项目所在地如积雪时室外道路、通道等会积雪打滑，应当采取大雪时的应急处理措施，避免因打滑造成车辆伤害事故和从业人员的操作失误及跌滑事故。另外积雪可能造成建筑物坍塌。2008 年初的冰灾造成建设地建筑物面最大载荷达到  $0.80\text{kN/m}^2$ 。为此，建议提高轻型屋面等建筑物的设计载荷标准，当再次发生大规模冰雪类灾害，将造成建筑物屋面的跨塌，引起人员的伤亡和财产损失。

#### 5) 高、低温危害分析

项目所在地区冬季气候变化较大，昼夜温差大，工作人员在寒冷的环境中工作、生活，若保温措施采取不当，则易发生冻伤，造成体温下降，对脑功能、心血管系统、呼吸系统均有一定的影响，使注意力不集中。反应时间延长、作业失误率增多，甚至产生幻觉。低温还会导致消防水设施、设备冻损事故。持续低温还使道路严重结冰，引发交通事故和人员跌伤事故。在冰雪天气中，特别要注意管道的防冻，走道和扶梯的防滑。

酷暑天气会对设备和操作人员造成影响，高温天气会导致设备的运行温度升高，一些大功率的设备和电机，由于长时间运转得不到备用，会导致设备的运转的可靠性下降。另外，在高温环境中作业时间过长或防护不当时，可导致人体热调节障碍，引起人体脱水，代谢紊乱，最常见的是中暑、虚脱，甚至热痉挛、昏迷等危害。过度接触热环境，可引起头昏、失眠、高血压、心脏损伤。

#### 6) 大风

风依据距地面 10m 高处风速分为 13 级，即无风、软风、轻风、微风、和风、清风、强风、疾风、大风、烈风、狂风、暴风、飓风。当风速达到足够大时如台风、龙卷风等，风有可能导致建、构筑物、设备的损坏和人员的伤亡。

### 3.2.17 心理、生理危险和有害因素分析

该项目若安排作业人员长时间的劳动，有可能造成作业人员负荷超限而引发安全事故，其负荷超限的表现形式为体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限等方面。

单位安排作业人员从事禁忌作业有可能对人员的身体造成损害。

情绪异常、冒险心理、过度紧张等心理异常和感知延迟、辨识错误等辨识功能缺陷的人从事运输生产，有可能引发安全事故。

心理、生理性危险和有害因素主要包括：负荷超限（如体力负荷超限、听力负荷超限、视力负荷超限）、健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常（如情绪异常、冒险作业、过度紧张等）、辨识功能缺陷（包括感知延迟、辨识错误等）等。

### 3.2.18 行为性危险和有害因素分析

该项目存在的行为性危险和有害因素主要包括：指挥错误（如指挥失误、违章指挥等）、操作失误（如误操作）、违章作业等、监护失误、违反劳动纪律等。

### 3.2.19 作业场所环境不良危害

作业场所如果存在地面打滑、作业场所狭窄、作业场所杂乱、地面不平、房屋基础下沉、安全通道不畅、安全出口存在缺陷、采光照度不足、作业场所空气不良、温度和湿度不适等均会影响职工的身体和健康，影响正常的工作，导致相应的安全生产事故。如果作业人员长期在光照度不足环境中工作，将对工作人员视力造成损害，导致视力下降，视物不清，还导致工作出差错和操作失误。

### 3.2.20 安全管理危险有害因素

（1）若企业没有按要求建立安全管理组织体系，缺乏负责安全管理人員和专（兼）安全队伍，存在的安全隐患不及时治理，既不预防事故发生，更不能在发生事故后采取积极有效的措施防止事故的扩大、减少财产损失

和人员伤亡。

（2）若企业没有设立专职或者兼职的应急救援队伍，发生事故时将来不及阻止事故扩大、减少损失。

（3）若建设项目缺少安全管理制度，没有建立健全全员安全生产责任制；缺乏安全教育培训、安全生产消防管理、设备检修管理、动火审批、事故报告、进出车辆人员管理、劳保用品管理、发放及使用等制度，没有严格的安全生产管理制度和安全检查、奖惩制度，不照工艺操作规程制定各岗位的工艺操作规程和安全操作程；并且事故发生后，若缺乏必要的应急救援措施，将会使事故损失扩大。

（4）以往发生的生产安全事故中，有很大比例是由人的不安全行为引起的。人的不安全行为主要包括以下两个方面：

1) 作业人员违章作业

主要表现在：违章操作、违章指挥、违反劳动纪律或操作失误；人员未经培训合格就上岗、不熟悉操作规程或不严格按操作规程作业；作业环节之间，在缺乏衔接的情况下擅自操作；思想麻痹、粗心大意等等；疲劳作业、醉酒上岗、从事禁忌作业、带病上岗等。

2) 安全管理人员的安全管理缺陷主要表现在：

未制定严格、完善的安全管理规章制度、操作规程或执行力度不够；对危险物品储运安全知识缺乏了解；对设备、设施及工艺系统的安全性缺乏检验分析和评估；对储罐、接头、管道及附件存在质量缺陷或安全隐患，没有及时检查和治理。

### 3.7 该项目主要危险、有害因素分析结果汇总

根据该项目技术特点和实际情况，并依据主要设施危险、有害因素的分析，该项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、

物体打击、淹溺、坍塌等。

该项目主要危险、危害因素及存在部位分析见表 3.7-1。

表 3.7-1 危险、有害因素主要存在场所一览表

场所/岗位	危险因素										
	中毒和窒息	火灾、其他爆炸	灼烫	触电	机械伤害	起重伤害	高处坠落	车辆伤害	物体打击	淹溺	坍塌
15#PCB 厂房一层		√	√	√	√	√		√	√		√
15#PCB 厂房三层	√	√	√	√	√	√	√		√		√
15#PCB 厂房四层	√	√	√	√	√	√	√		√		√
消防水池（依托原有）	√									√	

### 3.8 事故案例

案例：火灾事故

#### （1）事故经过

2016 年 12 月 13 日 15 时，进元公司 3 号车间负责生产计划和生产线任务安排的班长孙海东，安排当日白班的组长邢卫东和辛南，临时组织本组员工晚上加班清洗 MS210 手机壳。19 时许，邢卫东临时指定李斌召集本组的许素景、王利敏、王利芮、李焕春、张亚丁，辛南召集本组的魏九各、尉军琪、葛素芳、徐烟台市进元电子（烟台）有限公司“12·13”较大火灾事故现场徽、黄婷婷，两组共 10 人进入 3 号车间北区干燥炉设备区内西侧“U”形流水线中间的通道，在临时搭建好的靠近入口位置两个工作台上开始加班清洗手机外壳。每个工作台由 8 个方形金属桶（单桶高 35cm、长宽各 24cm）组合而成，南北四行，东西两列，放置在地面上；桶上放置长 47cm、宽 33cm、厚 1cm 的垫板，垫板上放置 2 个敞口金属清洗盆（长 32.5cm、宽 26.5cm、深 10cm）；两个工作台南北依次布置，间隔 1.76m。

19 时 46 分左右，位于北侧工作台南边的魏九各听见“嘭”的一声，看

见她身边尉军琪面前的清洗盆内突然起火，并引燃了尉军琪身上的衣服。工作台东边葛素芳面前的清洗盆也迅速被引燃，葛素芳大喊“起火了”，随后黄婷婷一起向干燥炉设备区外奔跑呼救。北侧工作台的徐徽听见“嘭”的一声后，转身发现两组工作台上的清洗盆都着火了，他迅速跑到干燥炉设备区门口拿灭火器，返回时发现火势太大无法扑救，就会同魏九各跑出了干燥炉设备区。

在 3 号车间北区的夜班组长孙杰得知干燥炉设备区起火后，立即组织正在 3 号车间工作的员工杨翔钧、李斌等员工一起救火，发现火势无法控制后撤离。

## （2）事故原因分析

直接原因：

进元公司在不具备通风、防爆、防静电等安全要求的干燥炉设备区违规设置工作场地，临时安排 10 名员工加班，使用甲类易燃液体清洗剂、在敞口金属盆中进行手机壳清洗作业。

清洗剂挥发出的可燃气体蒸气与空气形成的爆炸性混合物，遇清洗作业过程中产生的静电火花引起爆燃。现场存有大量塑料手机壳、塑料托盘、塑料筐等可燃物质，爆燃发生后，火势迅速蔓延。

造成较大人员伤亡的主要原因：一是干燥炉设备区内有易燃清洗剂、MS210 手机壳、塑料托盘、塑料筐等大量可燃物质，爆燃发生后，火势蔓延迅速，且释放出大量有毒烟气。二是干燥炉设备区空间狭小，只有一个出入口；且发生爆燃的北侧临时工作台靠近出入口，阻挡了作业人员的逃生路线。三是进元公司未对员工进行消防安全培训，未组织应急疏散演练，员工缺乏逃生自救互救知识和能力。

间接原因：

（1）安全意识薄弱、管理混乱，未依法建立健全安全生产、消防安全责任制、岗位消防安全责任制及管理制度、操作规程；

未按规定设置安全生产管理机构、配备相应的安全生产管理人员；未按规定确定各级、各岗位的消防安全责任人、未设置或者确定消防工作的归口管理职能部门并确定专职或者兼职的消防管理人员；3 号车间 2011 年重建工程存在未取得建筑工程施工许可证、未经竣工验收投入使用、未经消防部门备案和验收等多项违法行为。

（2）安全教育培训不到位，未严格按照国家有关规定对新入厂的员工进行三级安全教育培训和岗前消防安全培训，未定期组织员工安全再教育；在采取新材料、新工艺前未掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

（3）日常安全检查不到位，作为消防安全重点单位，未依法开展每日防火巡查并建立巡查记录；未按规定组织开展防火检查和隐患排查治理工作，及时消除火灾隐患和安全隐患。

### （3）防范类似事故的技术措施建议

① 加强安全生产的监督管理，严格执行安全管理制度和安全操作规程，落实安全生产责任制。

② 加强从业人员的安全教育，提高从业人员的安全意识和操作技能。

③ 依法建立健全安全生产、消防安全责任制、岗位消防安全责任制及管理制度、操作规程。

④ 按规定设置安全生产管理机构、配备相应的安全生产管理人员。

⑤ 新建、改扩建工程需申报有关部门审批，通过建设项目“三同时”后方可投入使用。

## 第四章 评价单元划分与评价方法选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元划分原则

评价单元的划分一般以系统的生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等为依据，大致遵循以下原则：

- 1、生产类型或场所相对独立的，应按生产类型或场所划分评价单元；
- 2、具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- 3、场所（地理位置）相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- 4、独立的工艺过程可划分为一个单元；
- 5、具有共性危险因素、有害因素的场所和装置（设备）应划分为一个单元。

#### 4.1.2 该项目评价单元的划分

依据评价单元划分原则，结合行业特点和该项目工程的实际情况，并考虑到安全验收评价的特点，该项目特种设备前期已验收，不在本次验收范围内，故将该项目安全验收评价划分单元如下：

- 1) “三同时”管理单元；
- 2) 总平面布置单元；
- 3) 工艺流程及设备设施单元；
- 4) 公用和辅助设施单元；
- 5) 危险化学品使用单元；
- 6) 安全生产管理单元；
- 7) 重大生产安全事故隐患判定。

### 4.2 评价方法选择

#### 4.2.1 安全评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行分析和评价的方法，它是进行定性、定量评价的工具。根据的危险、有害因素类型，结合经营企业的特点和被评价对象的具体情况，通过对各种评价方法的反复类比和筛选，本次评价主要采用了安全检查表评价法和作业条件危险性评价法对该项目进行客观、公正的评价，各单元采用的评价方法如表 4.2-1 所示。

本评价组采用的安全评价方法如下表所示。

表 4.2-1 安全评价方法一览表

序号	划分的评价单元	采用的评价方法
1	“三同时”管理单元；	安全检查表（SCL）
2	总平面布置单元	安全检查表（SCL）
3	工艺流程及设备设施单元	安全检查表（SCL）、作业条件危险性评价法
4	公用和辅助设施单元	安全检查表（SCL）
5	危险化学品使用单元	安全检查表（SCL）
6	安全生产管理单元	安全检查表（SCL）
7	重大生产安全事故隐患判定	安全检查表（SCL）

#### 4.2.2 评价方法介绍

##### （1）安全检查表法

安全检查表法是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目编制成表，以便进行系统检查。安全检查表分析利用检查条款按照相关的标准、规范对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。使用安全检查表分析，能判断每个被检查内容是否符合要求，是评价现已存在的系统符合性的有效工具。安全检查表的分类可以有多种，目前常用的安全检查表有 3 种类型：定性检查表、半定量检查表和否决型检查表。

安全检查表法适用于工程、系统的各个阶段。可以评价物质、工艺和

设备，常用于安全验收评价、安全现状评价、专项安全评价中。

## （2）作业条件危险性评价法

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

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

### 1、评价步骤

评价步骤为：

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

### 2、赋分标准

#### 1) 事故发生的可能性（L）

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

表 4.3-1 事故或危险事件发生的可能性（L）

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

1	完全意外，极少可能		
---	-----------	--	--

### 2) 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)

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

**表 4.3-2 人员暴露于危险环境的频繁程度 (E)**

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

### 3) 发生事故可能造成的后果 (C)

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

**表 4.3-3 发生事故或危险事件可能造成的后果 (C)**

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

## 3、危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 分以下为低危险性，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险性分值在 70—160 之间，有显著的危险性，需要采取措施整改；如果危险性分值在 160—320 之间，有高度危险性，必须立即整改；如果危险性分值大于 320，极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.3-4。

**表 4.3-4 危险性等级划分标准 (D)**

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

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

## 第五章 符合性评价

### 5.1 “三同时”管理单元符合性评价

主体工程安全设施设计由中裕工程集团有限公司承担，安全综合分析由该企业自行编制；本评价单元主要依据《安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律、法规并结合该项目的实际情况进行，编制了针对该项目“三同时”法律法规符合性评价单元的检查表，对照设置的检查项目和内容，进行了检查和评价，具体检查情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 “三同时”管理单元符合性安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	建设单位具有企业法人资格，依法取得法人营业执照。	《中华人民共和国个人独资企业法》《中华人民共和国合伙企业法》	2005 年 10 月 17 日取得营业执照，编号：91360800778802960M。	符合
2	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《安全生产法》第三十一条	该项目安全设施投资纳入了建设项目概算，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	符合
3	本办法第七条规定以外的其他建设项目，生产经营单位应当对其安全生产条件和设施进行综合分析，形成书面报告备查。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第九条	该企业 2023 年 2 月编制安全综合分析。	符合
4	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条	该企业于 2024 年 1 月委托中裕工程集团有限公司编制了安全设施设计专篇。	符合
5	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十七条	按设计要求与主体工程同时进行施工。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
6	<p>建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。</p> <p>建设项目安全验收评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。</p> <p>生产、储存危险化学品的建设项目和化工建设项目安全验收评价报告除符合本条第二款的规定外，还应当符合有关危险化学品建设项目的规定。</p>	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十二 条	建设单位已委托湖南德立安全环保科技有限公司进行验收评价。	符合

经现场检查，检查表中检查项共 6 项，其中 6 项符合要求。

评价结论：该项目所配备的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，符合国家“三同时”监督管理办法的有关规定。

## 5.2 总平面布置单元符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016-2014)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《电子工业职业安全卫生设计规范》（GB 50523-2010）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等相关法规、标准，并根据江西红板科技股份有限公司的实际情况，采用安全检查表法对总平面布置进行安全评价，检查项目及内容见表 5.2-1。

表 5.2-1 总平面布置单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查情况	结论	
厂区总平	厂址	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 3.0.1 条	项目位于井冈山经济技术开发区。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

面 布 局 评 价 单 元	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.3 条	项目周边无文物古迹，原辅材料来源、产品流向等各环节便利。	符合
	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.6 条	厂区电源由厂址北侧庐陵变电站供应，市政供水管网统一供水，满足生产要求。	符合
	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，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.7 条	企业正常生产期间，设有排风装置，一般不会散发有害物质。	符合
	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.8 条	地质、水文条件满足要求。	符合
	厂址选择应利用荒地、劣地、山坡地，不应占用耕地	《工业企业总平面设计规范》 GB50295-2016 第 4.3.1 条	项目位于井冈山经济技术开发区，不占用耕地。	符合
总 平 面 布 置	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、发展循环经济和职工生活的需要，应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 第 4.1.1 条	项目选址紧邻景源路，位于开发区，交通便利，满足相应要求。	符合
	联合企业中不同类型的工厂，应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，应采取处理措施。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 4.1.5 条	单个厂房，集中布置。	符合
	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.1 条	按生产流程分区布置合理。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	<p>总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土(石)方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求：</p> <p>1、当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置；</p> <p>2、应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.5 条</p>	<p>充分利用地形、地势合理布置。</p>	<p>符合</p>
	<p>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。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条</p>	<p>利用当地气候条件，合理布置。</p>	<p>符合</p>
	<p>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友好的工作环境。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.9 条</p>	<p>厂区环境整洁友好，布置合理。</p>	<p>符合</p>
	<p>道路与主要建筑物轴线平行或垂直，主要生产厂、仓库区、动力区的道路应呈环形布置。厂区尽头端式道路应有足够的消防车回转场地。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012</p>	<p>道路呈环形布置，有足够的消防车回转场地。</p>	<p>符合</p>
	<p>与厂外道路应连接方便、便捷。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.1 条</p>	<p>厂区道路与京九大道相连，交通方便</p>	<p>符合</p>
	<p>消防车道的布置应符合下列规定：1、道路宜呈环形布置。2、车道宽度不应小于 4.0m。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 6.4.11 条</p>	<p>厂区内道路呈环形布置，道路宽度不小于 4m。</p>	<p>符合</p>
	<p>建设项目各建(构)筑物在场区内的布局，应符合下列规定：洁净厂房应位于环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段；并应位于粉尘、有害气体等污染源的全年最小频率风向的下风侧。</p>	<p>《电子工业职业安全卫生设计规范》 (GB 50523-2010) 3.3.2</p>	<p>洁净厂房位于环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段；并位于粉尘、有害气体等污染源的全年最小频率风向的下风侧。</p>	<p>符合</p>
	<p>场区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、场区用地面积及总平面布置等因素综合确定，但其数量不宜少于 2 个，且主要人流出入口宜与主要物流出入口分开设置。</p>	<p>《电子工业职业安全卫生设计规范》 (GB 50523-2010) 3.3.7</p>	<p>场区出入口数量不少于 2 个，人流、物流分开设置。</p>	<p>符合</p>

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	<p>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。</p>	<p>《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472-2008 4.1.4</p>	<p>按洁净生产、非洁净生产、辅助生产、公用动力系统和办公等功能区合理布局。</p>	符合
	<p>洁净厂房位置的选择，应根据下列要求经技术经济比较后确定： 1 应布置在大气含尘和有害气体或化学污染物浓度较低、自然环境较好的区域； 2 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或化学污染物的工厂、贮仓、堆场等有严重空气污染、振动或噪声干扰或强电磁场的区域。不能远离严重空气污染源时，则应位于全年最小频率风向向下风侧； 3 在厂区内应布置在环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段。</p>	<p>《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472-2008 4.1.1</p>	<p>15#PCB 厂房位置远离铁路、码头、飞机场以及散发大量粉尘和有害气体或化学污染物的工厂、贮仓、堆场等有严重空气污染、振动或噪声干扰或强电磁场的区域。</p>	符合
	<p>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。</p>	<p>《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472-2008 4.1.5</p>	<p>15#PCB 厂房周围道路为沥青及水泥路面。</p>	符合
	<p>洁净厂房周围应进行绿化，但不宜种植对生产环境和产品质量有影响的植物。</p>	<p>《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472-2008 4.1.6</p>	<p>15#PCB 厂房周围种植了绿植。</p>	符合
	<p>洁净厂房宜设置环形消防车道，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。</p>	<p>《电子工业洁净厂房设计规范》 GB50472-2008 4.1.7</p>	<p>15#PCB 厂房设有环形消防车道。</p>	符合
	<p>除本规范第 5.2.1 条规定的建筑外，下列工业建筑的耐火等级不应低于二级： 1 建筑面积大于 300m<sup>2</sup> 的单层甲、乙类厂房； 2 高架仓库； 3 II、III 类飞机库； 4 使用或储存特殊贵重的机器、仪表、仪器等设备或物品的建筑； 5 高层厂房、高层仓库。</p>	<p>《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 5.2.2</p>	<p>厂房耐火等级为一级</p>	符合

	建筑的平面布置应便于建筑发生火灾时的人员疏散和避难，有利于减小火灾危害、控制火势和烟气蔓延。同一建筑内的不同使用功能区域之间应进行防火分隔。	《建筑防火通用规范》 GB55037-2022 4.1.1	15#PCB 厂房不同使用功能区域之间进行了防火分隔。	符合
--	--	-------------------------------------	-----------------------------	----

表 5.2-2 总平面布置中厂内各建（构）筑物间的安全距离

方位	厂外构筑物	火灾类别	耐火等级	厂内相邻构筑物	火灾类别	耐火等级	实际距离 (m)	规范距离 (m)	依据	符合性
东	13、14#厂房（已建）	丙类	一级	15#PCB 厂房	丙类	一级	17.8	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	符合要求
南	12#PCB厂房（已建）	丙类	一级	15#PCB 厂房	丙类	一级	10	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	符合要求
西	3#食堂（已建）	民建	二级	15#PCB 厂房	丙类	一级	52	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	符合要求
北	2#综合动力站（已建）	/	二级	15#PCB 厂房	丙类	一级	27.9	10	《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）3.4.1	符合要求
	5#车间（已建）	丙类	二级							

15#PCB 厂房每层均采用防火墙进行分隔，采用甲级防火门相连，每层楼梯间使用防火门进行防火隔断。项目建筑物的每个防火分区最大允许面积符合性评价见表 5.2-3。

表 5.2-3 项目建筑物防火分区最大允许建筑面积符合性评价表

序号	建筑物	层数	占地面积 m <sup>2</sup>	防火墙隔断后面积 m <sup>2</sup>	火险类别	耐火等级	防火分区最大允许占地面积 m <sup>2</sup>	符合性
1	15#PCB 厂房	一层	14674.80	6143.01/8278.77	丙	一级	12000	符合
2		三层	14674.80	5702.36/6662.04	丙	一级	12000	符合

3		四层	14674.80	5869.92/8804.88	丙	一级	12000	符合
---	--	----	----------	-----------------	---	----	-------	----

注：本表中“每个防火分区最大允许建筑面积”选自《建筑设计防火规范（2018 版）》GB50016-2014 中第 3.3.1, 3.3.2 条的规定。根据第 3.3.3 规定，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 条的规定增加一倍。

从上表 5.2-1、5.2-2、5.2-3 可以看出，厂区总平面布置合理，该项目厂区内各建（构）筑物间的安全距离、防火分区面积符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014, 2018 版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等规范的要求。

评价小结：通过对选址和总平面布置进行分析评价可知，该项目的规划布局及总平面布置符合相关标准和规范的要求。

### 5.3 工艺流程及设备设施单元符合性评价

#### 5.3.1 设备设施单元符合性评价

根据《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）、《电子工业职业安全卫生设计规范》（GB 50523-2010）、《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）、《电子工业洁净厂房设计规范》（GB 50472-2008）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警仪设计标准》（GB/T50493-2019）等相应的法律法规，对设备设施单元采用安全检查表法进行符合性评价，符合性评价情况如表 5.3-1。

表 5.3-1 设备设施单元符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	符合性
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》第三十八条	无淘汰工艺或设备。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

2	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.2.1	布置在土质均匀、地基承载力较大的地段。	符合
3	产生高噪声的生产设施，总平面布置应宜相对集中布置并远离人员集中和有安静要求的场所。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 5.2.3	集中布置并远离人员集中的场所。	符合
4	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。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 4.1	生产设备及其零部件有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。	符合
5	在规定使用期限内、生产设备必须满足使用环境要求，特别是满足防腐、耐磨损、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 5.1	满足使用环境、防腐、耐磨损、疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	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 5.2.4	选用耐腐蚀材料制造，并采取刷防腐蚀漆措施。	符合
7	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 5.2.5	未使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料。	符合
8	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载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 5.3.1	生产设备未在振动、风载或其他可预见的外载作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	符合
9	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 5.4	生产设备的选用、安装、运行符合本条规定。	符合
10	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、现场报警器等的供电负荷，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仪设计标准》 (GB/T50493-2019) 3.0.9	沉金工序有毒气体探测器采用 UPS 电源装置供电。	符合
11	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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;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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警仪设计标准》 (GB/T50493-2019) 4.2.2	沉金工序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大于 2m。	符合
12	新建、改建或扩建的电镀生产线及其配套工程，其生产设备的设计应符合 GB 5083 的要求，相关的安全设施应按设计要求与主体工程同时建成。且	AQ5202—2008 4.1	该项目相关的安全设施与主体工程同时建成。生产过程达到机械化、连续	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	应尽量采用清洁生产工艺，并使生产过程达到机械化、连续化、密闭化。		化、密闭化。	
13	对使用易燃易爆类危险化学品的作业场所，其建筑物应符合 GB 50016 的要求，生产所需的电气设备与电力装置应符合 GB 50058 的要求。	AQ5202—2008 4.2	使用稀释剂、甲醛车间的电气符合防爆要求的要求。	符合
14	电镀生产线及其配套工程的生产作业场所应按 GB 2894 的要求设置安全标志，建（构）筑物及设备的安全色应符合 GB 2893 的要求。	AQ5202—2008 4.3	电镀生产线及其配套工程的生产作业场所安全标志已经进行了补充，建（构）筑物及设备的安全色基本符合 GB 2893 的要求。	符合
15	电镀生产线及其配套工程存在严重职业危害的作业岗位应按 GBZ158 的要求设置醒目的警示标识和中文警示标志。	AQ5202—2008 4.4	电镀生产线及其配套工程存在严重职业危害的作业岗位，已设置警示标识和中文警示标志。	符合
16	电镀生产企业应根据使用危险化学品的性质，GBZ 2.1 确定为 I、II 级毒物的特性和使用、储存量来确定危险源或重大危险源。	AQ5202—2008 4.5	该项目进行了危险源辨识，尚未构成重大危险源。	符合
17	针对存在的重大危险源，应制定相应的应急预案，配备应急救援人员和必要的救援器材、设备及药品，并定期组织演练。	AQ5202—2008 4.6	该项目虽然无重大危险源，公司也制定了相应的应急预案，配备应急救援人员和必要的救援器材、设备及药品。	符合
18	电镀（包括化学镀）生产企业应制定生产所涉及镀种的安全操作规程（指导书）。电气安全操作规程应符合 GB/T13869 的要求，且应公布明示。	AQ5202—2008 4.7	制定有生产所涉及镀种的安全操作规程。电气安全操作规程公布明示。	符合
19	使用剧毒化学品的电镀生产企业应依据国家法令、法规，结合本单位实际情况制定相应的剧毒品管理、运输及使用、贮存的安全操作规程。	AQ5202—2008 4.8	工厂制定有剧毒品管理、运输及使用、贮存的安全操作规程。	符合
20	电镀生产线所有废液应进行处理，在符合 GB 8978 的要求后才能排放；污水处理产生的各类污泥都应由有资质的专业机构回收或处理。所有排放的废气应符合 GB 16297 的要求。	AQ5202—2008 4.10	电镀生产线所有废液、废气均进行了专门处理，但工厂未提供废水、废气达标排放证明和电镀污泥的回收、处理单位。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

21	电镀生产岗位的操作人员应配备相应的劳保防护用品，并定期发放到位。劳保防护用品按照 GB/T11651 选择，其中的防毒口罩或防毒呼吸面具的选择、使用与维护宜符合 GB/T18664 要求。	AQ5202—2008 4.11	现场检查时，电镀生产岗位的操作人员均按规定穿戴了符合国家标准的劳保防护用品。抽查防毒口罩、防毒呼吸面具，均为正规厂家生产的合格产品。	符合
22	在工作现场应设置强制通风装置，并定时抽风换气，空气中有害物质的限值应符合 GBZ2.1、GBZ2.2 的要求。	AQ5202—2008 4.12	在工作现场设置强制通风装置，并定时抽风换气，但未提供空气中有害物质测定。	符合
23	电镀生产场所应配备应急喷淋装置，以便操作人员被溅到槽液及时冲洗；在有剧毒品使用的场所，应配备消毒设施和消毒溶液。	AQ5202—2008 4.13	电镀生产场所配备应急喷淋装置，在有高毒品使用的场所，配备消毒设施和消毒溶液。	符合
24	电镀工件吊挂应规范、牢固。严防工件掉落电镀生产槽中；严防工件入槽时两极相碰而造成打火灼烧；严防工件、设备短路引起整流器损毁。	AQ5202—2008 4.14	电镀工件吊挂规范、牢固。吊钩有防脱落挡卡。	符合
25	电镀生产现场不应大量存放化学药品、原材料等。按操作班次少量存放的化学药品应由专人负责管理。	AQ5202—2008 4.15	电镀生产现场未大量存放化学药品、原材料等。按操作班次少量存放的化学药品由专人负责管理。	符合
26	电镀生产作业场所应设置警示标记，严禁在操作现场饮食和吸烟。	AQ5202—2008 4.16	电镀生产作业场所设置有警示标记，严禁在操作现场饮食和吸烟。	符合
27	镀槽应不渗漏并具有一定的刚度、强度及耐热性。	AQ5203—2008 5.1	现场检查时镀槽未发现渗漏情况。	符合
28	钢槽底面应离地面不小于 100mm，以防设备腐蚀。	AQ5203—2008 5.3	钢槽底面离地面 100mm 以上。	符合
29	自动电镀生产线应具有槽液快速循环和溢流的措施，避免镀槽液面因聚集大量氢气泡而发生氢气爆炸的现象。	AQ5203—2008 5.7	电镀生产线设有槽液快速循环和溢流的措施。	符合
30	整流器的外壳应安全接地。	AQ5203—2008 6.1	整流器的外壳设有接地线。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

31	对散发有害物质较多的生产过程和设备，在工艺设计上应尽量采用机械化、自动化生产，加强密闭，减少污染。	AQ5203—2008 10.1.3	电镀采用自动化生产。	符合
32	通风装置的设置应根据有害物的特性和散发规律，工艺设备的结构及其操作特点，合理地确定排风罩的型式和安装方式，在不影响生产操作的情况下尽可能设置密闭排风罩，保证在排风口处具有 7m/s~10m/s 的风速。	AQ5203—2008 10.1	电镀生产线设有排风罩。	符合
33	设有车间或仓库的建筑物内，不得设置员工集体宿舍。	《电子工业职业安全 卫生设计规范》 GB50523-2010 3.5.7	车间未设置员工宿舍。	符合
34	对人员可能触及范围内有明露的传动性机件或尖锐的棱、角、突起的设备时，应设置可靠的防护装置和安全标识。	《电子工业职业安全 卫生设计规范》 GB50523-2010 4.1.3	传动部位设有防护装置。	符合
35	使用酸、碱及其他具有腐蚀性物质的工序，宜采用自动化程度较高、密闭性良好、具有防飞溅措施的设备。	《电子工业职业安全 卫生设计规范》 GB50523-2010 4.2.10	使用酸、碱的工序采用自动化程度较高、密闭性良好、具有防飞溅措施的设备。	符合
36	当酸、碱及其他腐蚀性物质的使用量较大时，其储罐应与工作地点分开单独存放，并采用管道输送。输送系统应采用耐腐蚀管材，套管保护。系统阀箱内应设排气排液管道和泄漏报警装置。	《电子工业职业安全 卫生设计规范》 GB50523-2010 4.2.11	厂区内已单独设有酸、碱储罐区，与工作地点分开单独存放，并采用管道输送，输送系统采用耐腐蚀管材。	符合
37	使用、产生易燃易爆物质的建筑(或工作间),应采取下列防火、防爆措施: 1 所选用的工艺设备和公用工程设备应具有相应的防火、防爆性能。 2 应设置局部排风系统或全室排风系统。 3 应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045、《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472 的有关规定，设置防烟、排烟设施。4 应设置火灾自动报警装置。 5 对可能突然放散大量有爆炸危险物质的建筑(或工作间),应设置事故报警装置及其与之联锁的事故通风系统。	《电子工业职业安全 卫生设计规范》 GB50523-2010 4.3.3	设有局部排风系统，设有防烟、排烟设施，设有火灾自动报警装置。	符合
38	洁净厂房工艺设计应根据产品生产工艺和空气洁净度等级要求设置人流路线、物料运输和仓储设施。	《电子工业洁净厂房 设计规范》GB 50472-2008 5.1.3	设有人流路线、物料运输和仓储设施。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

39	洁净室(区)内要求空气洁净度严格的工序(设备)应远离出入口和可能干扰气流的场所设置,并宜布置在上风侧;易产生污染的工艺设备应布置在靠近回风口位置或下风侧。	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008 5.2.4	要求空气洁净度严格的工序远离出入口。	符合
40	人员净化用室,应根据换鞋(净鞋)、更外衣、更洁净工作服等的需要设置。雨具存放、厕所、盥洗室、淋浴室、休息室等生活用房和空气吹淋室、气闸室、洁净工作服洗涤间及干燥间等其他用室,可根据需要设置。	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008 5.3.2	人员净化用室,设有换鞋(净鞋)、更外衣、更洁净工作服等设置。	符合
41	洁净厂房的耐火等级不应低于二级。	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008 6.2.1	厂房的耐火等级为一级。	符合
42	洁净室(区)与周围的空间应保持一定的静压差,静压差应符合下列规定: 1 各洁净室(区)与周围空间的静压差应按生产工艺要求确定; 2 不同等级的洁净室(区)之间的静压差应大于等于 5Pa; 3 洁净室(区)与非洁净室(区)之间的静压差应大于 5Pa; 4 洁净室(区)与室外的静压差应大于 10Pa。	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008 7.1.6	洁净室与非洁净室静压差大于 5Pa。	符合
43	纯水的制备、储存和输送设备,应符合电子产品生产工艺的要求,并应符合下列规定: 1 纯水的制备、终端处理设备的选型和制造材料的选择,应满足供水水质、终端水质的要求; 2 纯水储罐、输送设备的选型和制造材料的选择,应确保水质污染少、密封性好,不得有渗气现象; 3 纯水制备、储存、输送设备应有效地防止水质降低。	《电子工业洁净厂房设计规范》GB 50472-2008 9.2.2	纯水制备、储存、输送设备能防止水质降低,满足供水水质、终端水质的要求。	符合
44	工艺、设备选型、设备布置的总体安全措施 1、根据生产原料与产品的火灾危险性类别,在工艺上采取了以下安全措施: (1)在工艺的选择上尽可能选择成熟稳定的,危险序数小的,尽可能不涉及或少涉及危险化学品和高温高压条件下生产的工艺; (2)加强车间管理,在满足工艺条件的前提下,尽量减少易燃有毒物质在车间的储存量,尽量减少车间内储量; (3)车间内设置足够的消防器材备用;	《安全设施设计》	(1)工艺成熟稳定;(2)车间使用的易燃有毒物质均储存于厂区内专用化学品仓库;(3)车间内设有灭火器、喷淋系统;(4)改变工艺设计参数时,经批准后实施。	符合

	(4)当生产工艺中需要改变工艺设计参数时,按规定程序经批准后实施。			
45	设备选型、设备布置的安全措施: (1)设备的设计、采购应在符合规定的使用期限内。 (2)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。 (3)设备表面、角和棱在不影响使用功能的情况下,被人员接触到的部分及其零部件应设计成没有易伤人的锐角、利棱和凹凸不平的表面。	《安全设施设计》	(1)设备均采购正规厂家设备,在使用期限内;(2)生产设备满足环境要求;(3)设备表面、角和棱没有易伤人的锐角、利棱和凹凸不平的表面。	符合
46	为保证安全运行和控制方式平稳切换等,仪表控制中设有必要的安全联锁回路,并在基础自动化系统中通过软件实现。仪表控制系统具有过程参数、状态报警和设备故障报警功能。在操作站上可显示报警时间、报警内容等。	《安全设施设计》	仪表控制系统具有过程参数、状态报警和设备故障报警功能。	符合
47	设置通风排毒、净化系统,使作业场所及其周围环境毒浓度达到卫生标准;必要时可增加机械送风,保证新鲜、洁净的空气送到工人作业点或呼吸带。	《安全设施设计》	设有通风排毒、净化系统。	符合
48	有毒性危害的作业环境中,根据作业特点和防护要求,配置事故柜、急救箱和个人防护用品。	《安全设施设计》	现场查验时,电镀应急物资柜未定期检查,整改后符合要求。	符合
49	在有粉尘危害的部位和有毒性危害的接触腐蚀性和易经皮肤吸收的毒物的作业环境场所和粉尘作业场所中,设计必要的淋浴器、洗眼器等卫生防护设施,其服务半径小于 15m。	《安全设施设计》	现场设有洗眼器,符合要求。	符合

### 5.3.2 生产工艺作业条件危险性分析

根据作业条件危险性分析的评价程序和原则,结合该项目实际生产情况,针对主要生产工艺过程中的物流运输和储存、产品制取、辅助系统单元存在的作业类型进行分析。评分小组对事故发生的可能性、人员暴露频率、事故危害程度分别进行打分,计算出了各项作业的危险程度分数、风险等级。具体取值过程及评价结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 作业条件危险性评价结果表

评价单元	作业名称	主要事故类型	事故发生的可能性 L	人员暴露的频率 C	事故发生的后果 E	作业条件的危险性分值	危险程度
------	------	--------	------------	-----------	-----------	------------	------

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

物料运输和储存单元	物料运输、装卸车、储存	车辆伤害	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	严重，严重伤害 7	21	可能危险
		起重伤害	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	严重，严重伤害 7	21	可能危险
		火灾、其他爆炸	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	非常严重 15	90	显著危险
		灼烫	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 7	42	可能危险
		中毒和窒息	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 7	42	可能危险
		坍塌	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	严重，严重伤害 7	21	可能危险
		物体打击	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	严重，严重伤害 7	21	可能危险
产品制取单元	内层板制作、压合、钻孔、化学沉铜、电镀铜、外层板制作、印阻焊图形、电镀、文字印刷、外形加工及检测	火灾、其他爆炸	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	非常严重 15	90	显著危险
		机械伤害	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 7	42	可能危险
		物体打击	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	严重，严重伤害 7	21	可能危险
		坍塌	可能性小，完全意外 1	每月暴露一次 2	严重，严重伤害 7	14	稍有危险
		灼烫	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 7	42	可能危险
		中毒和窒息	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 15	90	显著危险
		触电	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	重大，致残或很小的财产损失 3	9	稍有危险
辅助系统单元	供配电、检维修、消防、供气	触电	可能性小，完全意外 1	逐日在工作时间内暴露 6	严重，严重伤害 7	42	可能危险
		火灾	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	重大，致残或很小的财产损失 3	9	稍有危险
		机械伤害	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	重大，致残或很小的财产损失 3	9	稍有危险
		容器爆炸	可能性小，完全意外 1	每周一次或偶然暴露 3	非常严重 15	45	稍有危险
		高处坠落	可能性小，完全意外 1	每月暴露一次 2	非常严重，一人死亡 15	30	可能危险

评价小结：

1、通过工艺流程及设备设施单元安全检查表分析可知，检查表中检查项共 49 项，其中 49 项符合要求。该项目工艺流程及设备设施单元符合相关法律、法规、标准、规范及《安全设施设计》的要求。

2、由作业条件危险性评价可知：

该项目工艺过程中主要事故伤害为：火灾、其他爆炸、中毒和窒息属

于显著危险；机械伤害、灼烫、中毒和窒息、触电、容器爆炸，属于可能危险。在以上岗位作业时，若发现隐患应立即进行整改，防止事故发生，尤其应注重火灾、其他爆炸、中毒和窒息安全隐患。

#### 5.4 公用和辅助设施单元符合性评价

该项目主要公辅设施包括电气、消防等。依据《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）的要求，对该项目的消防、电气等公辅工程进行符合性评价。

##### 5.4.1 建筑消防单元符合性评价

依据《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）等规范的要求，对该项目的建筑消防单元符合性进行检查。检查结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 建筑消防单元符合性检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素，分为甲、乙、丙、丁、戊类，并应符合表 3.1.1 的规定。	GB50016-2014 第 3.1.1 条	该项目建筑的生产火灾危险性为丙类，按规范要求划分。	符合
2	消防车道应符合下列要求： 1 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物； 4 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m； 5 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014 第 7.1.8 条	设有环形消防车道，宽度 6m，转弯半径满足要求。	符合
3	厂房（仓库）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	GB50016-2014 第 8.1.6 条	厂房内配有干粉灭火器。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	有关规定。			
4	灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	GB50140-2005 第 5.1.1 条	灭火器设置在明显且便于取用的地点。	符合
5	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； 2 用于防护冷却时，应大于或等于设计所需防火冷却时间；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。。	GB55036-2022 第 4.0.4 条	用于灭火，持续时间至少为 1.0h。	符合
6	电梯井应独立设置，电梯井内不应敷设或穿过可燃气体或甲、乙、丙类液体管道及与电梯运行无关的电线或电缆等。电梯层门的耐火完整性不应低于 2.00h。	GB55037-2022 第 6.3.1 条	电梯井独立设置，不穿过所述地方。	符合
7	电气竖井、管道井、排烟或通风道、垃圾井等竖井应分别独立设置，井壁的耐火极限均不应低于 1.00h。	GB55037-2022 第 6.3.2 条	电梯井、水管井、风井等分别独立设置。	符合
8	建筑的疏散出口数量、位置和宽度，疏散楼梯(间)的形式和宽度，避难设施的位置和面积等，应与建筑的使用功能、火灾危险性、耐火等级、建筑高度或层数、埋深、建筑面积、人员密度、人员特性等相适应。	GB55037-2022 第 7.1.1 条	疏散楼梯 7 个，满足要求。	符合
9	高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应为封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于 32m 且任一层使用人数大于 10 人的厂房，疏散楼梯应为防烟楼梯间或室外楼梯。	GB55037-2022 第 7.2.2 条	该项目为丙类多层厂房，疏散楼梯为封闭楼梯间。	符合
10	除不适合用水保护或灭火的场所、远离城镇且无人值守的独立建筑、散装粮食仓库、金库可不设置室内消火栓系统外，下列建筑应设置室内消火栓系统： 1 建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的甲、乙、丙类厂房；2 建筑占地面积大于 300m <sup>3</sup> 的甲、乙、丙类仓库；3 高层公共建筑，建筑高度大于 21m 的住宅建筑； 4 特等和甲等剧场，座位数大于 800 个的乙等剧场，座位数大于 800 个的电影院，座位数大于 1200 个的礼堂，座位数大于 1200 个的体育馆等建筑； 5 建筑体积大于 5000m <sup>3</sup> 的下列单、多层建筑：车站、码头、机场的候车(船、机)建筑，展览、商店、旅馆和医疗建	GB55037-2022 第 8.1.7 条	该项目设有室内消火栓。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	<p>筑，老年人照料设施，档案馆，图书馆；</p> <p>6 建筑高度大于 15m 或建筑体积大于 10000m<sup>3</sup> 的办公建筑、教学建筑及其他单、多层民用建筑；</p> <p>7 建筑面积大于 300m<sup>2</sup> 的汽车库和修车库；</p> <p>8 建筑面积大于 300m<sup>2</sup> 且平时使用的人民防空工程；</p> <p>9 地铁工程中的地下区间、控制中心、车站及长度大于 30m 的人行通道，车辆基地内建筑面积大于 300m<sup>2</sup> 的建筑；10 通行机动车的一、二、三类城市交通隧道。</p>			
11	<p>除散装粮食仓库可不设置自动灭火系统外，下列厂房或生产部位、仓库应设置自动灭火系统：</p> <p>1 地上不小于 50000 纱锭的棉纺厂房中的开包、清花车间，不小于 5000 锭的麻纺厂房中的分级、梳麻车间，火柴厂的烤梗、筛选部位；</p> <p>2 地上占地面积大于 1500m<sup>2</sup> 或总建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的单、多层制鞋、制衣、玩具及电子等类似用途的厂房；</p> <p>3 占地面积大于 1500m<sup>2</sup> 的地上木器厂房；</p> <p>4 泡沫塑料厂的预发、成型、切片、压花部位；</p> <p>5 除本条第 1 款～第 4 款规定外的其他乙、丙类高层厂房；6 建筑面积大于 500m<sup>2</sup> 的地下或半地下丙类生产场所；7 除占地面积不大于 2000m<sup>2</sup> 的单层棉花仓库外，每座占地面积大于 1000m<sup>2</sup> 的棉、毛、丝、麻、化纤、毛皮及其制品的地上仓库；8 每座占地面积大于 600m<sup>2</sup> 的地上火柴仓库；</p> <p>9 邮政建筑内建筑面积大于 500m<sup>2</sup> 的地上空邮袋库；</p> <p>10 设计温度高于 0℃ 的地上高架冷库，设计温度高于 0℃ 且每个防火分区建筑面积大于 1500m<sup>2</sup> 的地上非高架冷库；</p> <p>11 除本条第 7 款～第 10 款规定外，其他每座占地面积大于 1500m<sup>2</sup> 或总建筑面积大于 3000m<sup>2</sup> 的单、多层丙类仓库；</p> <p>12 除本条第 7 款～第 11 款规定外，其</p>	GB55037-2022 第 8.1.8 条	该项目为丙类多层厂房，设有自动灭火系统。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
	他丙、丁类地上高架仓库，丙、丁类高层仓库； 13 地下或半地下总建筑面积大于 500m <sup>2</sup> 的丙类仓库。			
12	除不适合设置排烟设施的场所、火灾发展缓慢的场所可不设置排烟设施外，工业与民用建筑的下列场所或部位应采取排烟等烟气控制措施：1 建筑面积大于 300m <sup>2</sup> ，且经常有人停留或可燃物较多的地上丙类生产场所，丙类厂房内建筑面积大于 300m <sup>2</sup> ，且经常有人停留或可燃物较多的地上房间；	GB55037-2022 第 8.2.2 条	该项目为丙类生产厂房，设有排烟设施。	符合
13	符合下列规定之一时，应设置消防水池： 1 当生产、生活用水量达到最大时，市政给水管网或入户引入管不能满足室内、室外消防给水设计流量； 2 当采用一路消防供水或只有一条入户引入管，且室外消火栓设计流量大于 20L/s 或建筑高度大于 50m； 3 市政消防给水设计流量小于建筑室内外消防给水设计流量。	GB50974-2014 第 4.3.1 条	厂区内设有一个约 700m <sup>3</sup> 的消防水池。	符合
14	除散装粮食仓库、原煤仓库可不设置火灾自动报警系统外，下列工业建筑或场所应设置火灾自动报警系统： 1 丙类高层厂房； 2 地下、半地下且建筑面积大于 1000 m <sup>2</sup> 的丙类生产场所； 3 地下、半地下且建筑面积大于 1000 m <sup>2</sup> 的丙类仓库； 4 丙类高层仓库或丙类高架仓库。	GB55037-2022 第 8.3.1 条	该项目厂房为丙类地上多层厂房，设有火灾自动报警系统。	符合

经现场检查，检查表中检查项共 14 项，其中 14 项符合要求。

评价小结：通过建筑消防单元安全检查表分析可知，该项目建筑消防单元符合相关法律、法规、标准、规范的要求。

#### 5.4.2 电气设施单元符合性评价

依据《20kV 及以下变电所设计规范》、《供配电系统设计规范》、《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》等规范的要求，运用安全检查表评价方法对该项目的电气设施单元符合性进行评

价。检查结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 电气设施单元符合性评价表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	电气设备外露可导部分，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。正常不带电而事故时可能带电的配电装置应设计可靠的接地装置。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 3.1.4 条	现场检查时电气设备有与接地装置有可靠的电气连接。	符合
2	变压器台数应根据负荷特点和经济运行进行选择。有大量一级或二级负荷，宜装设 2 台及以上变压器。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013	厂房内一层设置 2500KVA 干式变压器 1 台、3150KVA 干式变压器 1 台，三层设置 2500KVA 干式变压器 1 台，四层设置 3150KVA 干式变压器 2 台。	符合
3	供配电系统应简单可靠，同一电压等级的配电级数高压不宜多于两级；低压不宜多于三级。	《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009） 第 4.0.6 条	供配电系统简单可靠。	符合
4	电气设备保护设施 (1) 户外安装的高压设备、绝缘子等采取必要的加强绝缘措施。 (2) 现场腐蚀性场所电气盘、箱、柜、电缆桥架等采用防腐材料制作或外敷防腐材料。 (3) 大型电气设备如变压器，安装时采用抗震加固，防止滑动。 (4) 电缆敷设时尽量在环境温度>0℃ 时进行，以避免损伤电缆。 (5) 电气室的门窗考虑防砂尘、防小动物措施，进出电缆管线要进行封堵。根据电气室的设备运行情况考虑通风。	《安全设施设计》	电气箱、柜、电缆桥架等采用防腐材料制作或外敷防腐材料；电气室门设有挡鼠板，进出管线孔洞进行了封堵。	符合
5	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.1	配电室位置靠近负荷中心，周边环境良好。	符合
6	配电室内除本室需用的管道外，不应有其他的管道通过。室内水、汽管道上不应设置阀门和中间接头；水、汽管道与散热器的连接应采用焊接，并应做等电位联结。配电屏的上、下方及电缆沟内不应敷设水、汽管道。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.3	配电室内无其他管道通过。	符合
7	配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰，应使用不易积灰和不易起灰的材	《低压配电设计规范》GB50054-2011	刮涂腻子，不易积灰。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	料；顶棚不应抹灰。	第 4.3.3		
8	电缆沟盖板齐全，沟内干净，巡视道路通畅，室外直埋电缆上方应无堆砌物或临时建筑	《变配电室安全管理规范》（DB11527-2015）	电缆沟盖板齐全。	符合
9	配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。	《低压配电设计规范》	配电线路装设短路保护和过负载保护。	符合
10	带电部分应全部用绝缘层覆盖，其绝缘层应能长期承受在运行中遇到的机械、化学、电气及热的各种不利影响。	《低压配电设计规范》5.1.1	现场查验时有电线裸露，整改后符合要求。	符合
11	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内，不应有与其无关的管道和线路通过。低压配电室内管道上不应设置阀门和中间接头，配电屏上方不应敷设管道。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.1 条和《低压配电设计规范》第 3.1.4 条	室内无此管道和线路通过。	符合
12	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》GB50054-2011 第 4.1.1	配电室位置靠近负荷中心，周边环境良好。	符合
13	配电房内应按要求设置火灾烟雾报警系统，报警探头的间距不应大于 15m，距离墙体的距离不应大于 7.5m。	《安全设施设计》	配电房内设有火灾烟雾报警系统。	符合
14	采用三相四线制的零线系统；配电系统的接地方式采用 TN-S 制。	《安全设施设计》	已采用三相四线制的零线系统；配电系统已采用 TN-S 制接地方式。	符合
15	消防控制室、配电房火灾自动报警系统供电电源负荷等级不应低于二级，并在最末一级配电装置处实现自动切换电源。其供电线路宜采用耐火电缆或经耐火处理的阻燃电缆。	《安全设施设计》	火灾自动报警系统设有 ups 电源。	符合
16	各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》第 3.1.1 条	已按要求设置防雷设施	符合
17	配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护，作用于切断供电电源或发出报警信号。	《低压配电设计规范》	配电线路装设短路保护和过负载保护。	符合
18	标称电压超过交流方均根值 25V 容易被触及的裸带电体,应设置遮栏或外护物。	《低压配电设计规范》第 5.1.2	开关设有开关箱，现场查验时，配电箱内有杂物，整改后符合要求。	符合
防雷及防静电				
19	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。	《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》第十九条	防雷装置委托本溪普天防雷检测有限公司检测，在有效期内。	符合
20	各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。	《建筑物防雷设计规范》4.1.1	已按要求设置防雷设施。	符合

21	防直击雷的人工接体距建筑物出入口或人行道不应小于 3 米，否则应采取保护措施。	《建筑物防雷设计规范》4.3.5	符合要求	符合
22	建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上	《建筑物防雷设计规范》4.3.5 第 1 条	有就近接到接地点	符合
23	建筑物内防闪电感应的接地干线与接地装置的连接，不应少于 2 处。	《建筑物防雷设计规范》4.3.5 第 3 条	有 36 处接地点	符合

评价小结：通过电气设施单元安全检查表分析可知，该项目电气设施单元符合《20kV 及以下变电所设计规范》、《供配电系统设计规范》及《安全设施设计》的要求。

### 5.4.3 可燃（有毒）气体报警单元符合性评价

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、《江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施设计》等规范的要求，运用安全检查表评价方法对该项目的电气设施单元符合性进行评价。检查结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 可燃（有毒）气体报警单元符合性评价表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	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地域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能到达报警设定值时，应设置可燃气体探测器，泄漏气体中有毒气体浓度可能到达报警设定值时，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，应设置有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时到达报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 3.0.1	有可燃气体和有毒体探测器，报警设定值为爆炸下限的 25%。	符合
2	操纵室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警，现场地域报警器宜依据装置占地的面积、设备及建构筑	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》	操纵室有声光报警，现场有声光报警。	符合

	物的安排、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置，现场地域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 3.0.4		
3	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或共授权检验单位的计量器具型式批准证书、防保合格证和消防产品型式检验报告，参与消防联动的报警操纵单元应采纳按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测汇报的专用可燃气体报警操纵器，国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其投。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 3.0.5	报警设备取得国家批准型。	符合
4	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 3.0.8	有毒气体检测报警系统独立。	符合
5	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，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；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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 4.2.2	沉金工序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大于 2m。	符合

评价小结：通过可燃（有毒）气体报警单元安全检查表分析可知，该项目电气设施单元符合《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》及《安全设施设计》的要求。

### 5.5 危险化学品使用单元符合性评价

依据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）、《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）、《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）、《易制毒化学品管理条例》、《危险化学品安全管理条例》等规范的要求，对该项目的危险化学品使用单元符合性采用安全检查表进行评价。检查结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 危险化学品使用单元符合性检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	库房干燥、通风，机械通风排毒应有安全防护和处理措施。	《毒害性商品储存养护技术条件》	该项目危化品利用原有危化品	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年  
产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
		（GB17916-2013）4.1	库，生产现场不进行储存。	
2	仓库应远离居民区和水源。	《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）4.2.1	原有 19#危化品库远离居民区和水源。	符合
3	腐蚀性商品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存	《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）4.3.1	厂房内使用的盐酸、硫酸、硝酸等分区分类放置。	符合
4	危险化学品储存单位应建立完善的个体防护制度，应配置安全有效的个体防护装备，并符合 GB 39800.1 和 GB 39800.2 的要求。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）10.1	公司建立了个体防护制度，发放有个人安全防护用品。	符合
5	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》（GB15603-2022）5.1	厂房内使用的危化品隔开放置。	符合
6	贮存的化学危险品应有明显的标志，标志应符合 GB190 的规定。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）4.6	现场检查时，贮存的化学危化品有明显的标志。	符合
7	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）6.1.1	按照相关要求要求进行作业。	符合
8	使用危险化学品的单位，其使用条件(包括工艺)应当符合法律、行政法规的规定和国家标准、行业标准的要求，并根据所使用的危险化学品的种类、危险特性以及使用量和使用方式，建立、健全使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，保证危险化学品的安全使用。	《危险化学品安全管理条例》第二十八条	企业已建立使用危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程。	符合
9	生产、经营、购买、运输和进口、出口易制毒化学品的单位，应当建立单位内部易制毒化学品管理制度。	《易制毒化学品管理条例》第五条	已建立易制毒化学品管理制度。	符合
10	购买第二类、第三类易制毒化学品的，应当在购买前将所需购买的品种、数量，向所在地的县级人民政府公安机关备案。	《易制毒化学品管理条例》第十七条	硫酸、盐酸、高锰酸钾购买已向当地人民政府公安机关备案	符合
11	人员密集场所需要使用易燃易爆化学物品时，应根据需要限量使用，存储量不应超过一天的使用量，且应由专人管理、登记。	《人员密集性场所消防安全管理》GB/T40248-2021 7.10.3	现场检查时，存储量未超过一天的使用量。	符合

评价小结：该项目危险化学品使用单元符合要求。

综上所述,评价组认为该项目的危险化学品使用和储存单元共计 11 条,其中 11 条符合安全要求。

## 5.6 安全生产管理单元符合性评价

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日起施行）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等相关法律、法规的要求,该单元评价内容主要包括安全生产管理机构及人员配置、安全生产责任制、安全生产规章制度、安全教育、安全检查、危险源管理、安全投入与技术措施、事故应急救援以及电气安全的管理等。安全检查情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 安全生产管理单元符合性检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
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、健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度,加大对安全生产资金、物资、人员的投入保障力度,改善安全生产条件,加强安全生产标准化建设,构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系,健全风险防范化解机制,提高安全生产水平,确保安全生产。	《安全生产法》 第四条	企业建立、健全了全员安全生产责任制和安全生产规章制度,加大了对安全生产资金、物资、人员的投入保障力度,构建了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系。	符合
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人,对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》 第五条	总经理对安全生产工作全面负责,安全管理员及车间主任对职责范围内的安全生产工作负责。	符合
3	企业的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列责任: 1、建立、健全并落实本单全员位安全生产责任制,加强安全生产标准化建设; 2、组织制定本单安全生产规章制度和操作规程; 3、组织制定并实施本单安全生产教育和培训计划; 4、保证本单安全生产投入的有效实施; 5、组织建设并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制,督促、检查	《安全生产法》 第二十一条	企业制定了主要负责人安全生产职责,规定了主要负责人的相关安全责任。	符合

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

	<p>本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；</p> <p>6、组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；</p> <p>7、及时、如实报告生产安全事故。</p>			
4	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输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，从业人员超过一百人的，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；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。</p>	《安全生产法》第二十四条	企业成立了安全生产管理机构，并配备有专职的安全生产管理人员。	符合
5	<p>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。</p>	《安全生产法》第二十七条	主要负责人及安全管理人员均取得安全教育培训合格证书。	符合
6	<p>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，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p>	《安全生产法》第二十八条	已对从业人员进行了培训。	符合
7	<p>生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p>	《安全生产法》第三十条	特种作业人员已取证。	符合
8	<p>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，设置明显的安全警示标志。</p>	《安全生产法》第三十五条	车间配电房、危化品使用处设置了警示标志。	符合
9	<p>生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按安全风险分级采取相应的管控措施。</p> <p>生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工代表大会或者职工大会、信息公开栏等方式向从业人员通报。其中重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门报告。</p>	《安全生产法》第四十一条	企业建立了安全风险分级与事故隐患排查治理制度。	符合
10	<p>生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。</p>	《安全生产法》第四十五条	企业为作业人员配备了劳动防护用品，并监督员工正确使用。	符合
11	<p>生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。</p>	《安全生产法》第五十一条	企业为员工购买了工伤保险。	符合
12	<p>生产经营单位应当制定本单位的安全生产</p>	《安全生产法》	已制定应急预案	符合

事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	第八十一条	并组织演练，预案向当地应急管理部门备案。	
--	-------	----------------------	--

**评价结论：**通过对安全管理单元评价后认为：通过检查表分析，项目安全管理单元符合性评价 12 条，其中 12 条符合要求，企业安全管理单元符合《中华人民共和国安全生产法》等法律法规的要求。

## 5.7 重大生产安全事故隐患判定

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（中华人民共和国应急管理部令 第 10 号）对该公司可能存在的重大生产安全事故隐患进行检查，如表 5.8-1 所示。

表 5.8-1 重大生产安全事故隐患判定表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
1	工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患： （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； （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； （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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第三条	有对施工单位的安全生产工作统一协调、管理，电工、焊工取证上岗，该企业不属于金属冶炼企业。	符合
<b>机械行业类重大事故隐患</b>				
2	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项
3	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项
4	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、喷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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目	检查依据	实际情况	结论
5	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、输送控制系统联锁的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及。	无关项
6	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联锁，或者燃烧装置未设置火焰监测和熄火保护系统的。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项
7	使用可燃性有机溶剂清洗设备设施、工装器具、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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项
8	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第七条	不涉及	无关项
9	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： （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； （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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第十三条	企业对有限空间进行了辨识，并建立安全管理台账，设置明显警示标识；企业制定有限空间作业审批制度，并严格执行。	符合
10	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。	《工贸企业重大事故隐患判定标准》 第十四条	现场查看时未发现可燃有毒气体报警器失效或无效，正常运行。	符合

经现场检查，该公司未发现工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准中所列的重大生产安全事故隐患。

## 第六章 安全对策措施建议

### 6.1 项目设计阶段提出的对策措施落实情况

根据收集项目安全设施设计专篇，提出的安全对策措施，采纳落实情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目设计阶段对策措施落实情况

序号	项目设计阶段提出的对策措施	采纳、落实情况
1、危险物料安全措施	<p><b>1、危险原料安全措施</b></p> <p>1、硫酸的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 硫酸在储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，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。项目硫酸（依托原有）19#化学品仓库储存应设置双人双锁，视频监控；</p> <p>2) 储存容器的材料，要根据硫酸的浓度来适当选择，本项目为工业硫酸，可选用塑料瓶。</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；</p> <p>2) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。</p> <p>2) 穿防酸工作服、戴防毒面罩。</p> <p>2、盐酸的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 项目盐酸（依托原有）19#化学品仓库储存应设置双人双锁，视频监控；</p> <p>2) 应储存于阴凉、通风仓间内，仓温不宜超过 30℃。</p> <p>3) 远离火种、热源，防止阳光直射。</p> <p>4) 应与易燃或可燃物、金属粉末等分开存放。</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 不可混储混运。预时要注意品名。注意验瓶日期，先进仓的先发用。</p> <p>2) 搬运时轻装轻放，防止容器及附件破损。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。</p> <p>2) 建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>3) 工作现场禁止吸烟，进食和饮水，工作前避免饮用酒精性饮料。</p> <p>3、过硫酸钠的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 项目过硫酸钠（依托原有）19#化学品仓库储存；</p> <p>2) 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、磷等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。</p>	已落实

	<p>3) 库房应备有合适的材料收容泄漏物。</p> <p>(2) 运输要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 起运时包装要完整，装载应稳妥。</li> <li>2) 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。</li> <li>3) 严禁与易燃物或可燃物、酸类、食用化学品、等混装混运。</li> <li>4) 运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。</li> </ol> <p>(3) 使用要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。</li> <li>2) 建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。</li> </ol> <p>4、硝酸的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 项目硝酸（依托原有）19#化学品仓库储存应设置双人双锁，视频监控；</li> <li>2) 储存于阴凉、通风的库房；</li> <li>3) 库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%；</li> <li>4) 保持容器密封，应与碱类、胺类、碱金属、易（可）燃物分开存放，切忌混储；</li> <li>5) 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</li> </ol> <p>(2) 运输要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 车辆在运输过程中不能急刹急停要匀速行驶；</li> <li>2) 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏；</li> </ol> <p>(3) 使用要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；</li> <li>2) 工作现场禁止吸烟、进食和饮水；</li> <li>3) 工作完毕后淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。</li> </ol> <p>5、甲醛的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 项目甲醛（依托原有）19#化学品仓库储存；</li> <li>2) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源；</li> <li>3) 应与氧化剂、酸类、碱类分开存放，切忌混储；</li> <li>4) 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。</li> </ol> <p>储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 运输要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</li> <li>2) 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</li> </ol> <p>(3) 使用要求</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；</li> <li>2) 操作人员需佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶手套。</li> <li>3) 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟；</li> <li>4) 避免与氧化剂、酸类、碱类接触。</li> </ol> <p>6、氰化亚金钾的安全技术措施</p> <p>(1) 项目氰化亚金钾（依托原有）19#化学品仓库储存（该项目 19#化学品仓库涉及氰化亚金钾的场所已设置了有毒气体报警仪），应设置双人双锁，视频监控，防流散措施；</p> <p>(2) 贮存和使用氰化亚金钾过程中，要切记不要与酸类、亚硝酸盐、硝酸盐等物质放置一处，或者把氰化亚金钾暴露于酸性环境下，这样会降低产品质量和使用效果；也不可长期贮藏潮湿的环境里和露天堆放，宜在通风干燥地点贮藏，实行双人双锁保管，在贮存地点内及门口外设置视频监控，化学品仓库设置防流散措施，贮存时要进行检验，定期养护，控制贮存场所</p>	
--	---	--

	<p>的温湿度，并进行相应的通风或降潮湿措施，贮藏地点要准备相应的防毒口罩、面具及个人防护用品，以及相应的消防设备，装卸时要穿戴好个人防护用品，并防止破损漏撒及雨淋水湿。</p> <p>(3) 运输要求</p> <p>公路运输氰化亚金钾时，车辆必须是剧毒品运输车。在装好氰化亚金钾行车前，要认真检查货物捆绑是否扎实，是否泄漏，行车途中要经常停车检查货物是否松绑、雨淋等状况，发现问题及时解决，停车住宿必须在有人 24 小时值班巡查的正规停车场，卸完货物后要认真及时、清洗车辆，以防止氰化亚金钾泄漏、污染、丢失、被盗及中毒。</p> <p>7、乙醇的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 项目乙醇（依托原有）19#化学品仓库储存（19#化学品仓库涉及乙醇处已设置了可燃气体探测器）；</p> <p>2) 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃；</p> <p>3) 防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。</p> <p>4) 配备相应品种和数量的消防器材。</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 在运输前，需严格检查桶的密封性。</p> <p>2) 在运输过程中，必须采用危险品专用运输车辆，在集装箱或车厢内放置符合标准的缓冲物，尽量避免颠簸路线，并安排专人看守，时刻注意是否存在桶倾倒、箱体破裂等情况，以防酒精泄露造成人员伤亡。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；</p> <p>2) 操作人员需佩戴过滤式防毒面具（半面罩），穿防静电工作服；</p> <p>3) 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>8、高锰酸钾的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 项目高锰酸钾（依托原有）19#化学品仓库储存应设置双人双锁，视频监控；</p> <p>2) 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源；</p> <p>3) 保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏；</p> <p>2) 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材；</p> <p>3) 严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运；</p> <p>4) 运输时车速不宜过快，不得强行超车；</p> <p>5) 运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；</p> <p>2) 建议操作人员佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器，穿胶布防毒衣，戴氯丁橡胶手套；</p> <p>3) 远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。避免产生粉尘。避免与还原剂、活性金属粉末接触；</p> <p>4) 搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>9、双氧水的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 项目双氧水（依托原有）19#化学品仓库储存应设置双人双锁，视频监控；</p>	
--	--	--

	<p>2) 工业双氧水应存储于阴凉、干燥、通风良好的库房，室内温度不宜超 30℃，远离火种、热源；</p> <p>3) 双氧水在储存时应避免与活性金属、易燃物以及还原剂接触，避免发生反应；</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。</p> <p>2) 严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。</p> <p>3) 运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。</p> <p>4) 运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须了解双氧水的特性，掌握应急知识、防护知识、熟悉安全操作规程；</p> <p>2) 请勿直接用手接触双氧水，操作时应配戴塑胶手套；</p> <p>3) 避免放在光线直射处，且不能放在温度太高的地方。</p> <p>10、冰醋酸（乙酸）的安全技术措施</p> <p>(1) 储存措施</p> <p>1) 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射；</p> <p>2) 采取措施防止静电积聚；</p> <p>3) 库房应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 运输要求</p> <p>1) 确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输车辆应配备泄漏应急处理设备；</p> <p>2) 严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。</p> <p>(3) 使用要求</p> <p>1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程；</p> <p>2) 非区域工作人员禁止使用或操作；</p> <p><b>2、一般危险废物安全措施</b></p> <p>本项目一般危险废物包括边角料、报废板、刷磨铜粉、除尘器粉屑、滤芯、滤芯、废油墨（含粘油墨废物）、膜渣、刷磨铜粉、废树脂、废底片、废水处理污泥、废容器、废助焊剂、废沉镍液、化金废液、含银废液、棕化废液、酸性废液、膨松废液、化学沉铜废液、电镀铜废液、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、再生酸性蚀刻废液、剥挂架废液、含锡废液、微蚀废液等一般工业固废，交由有危废处理资质单位处理；酸性蚀刻废液、微蚀废液厂内回收。危险废物暂存原有的 19# 化学品仓库设置有危险固废储存间内，由建设单位外售处理。危险固废储存间的建设按国家现行的规程、规范建设。固废暂存区地面防渗措施采取人工材料构筑，其防渗层的厚度相当于渗透系数 <math>1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}</math> 的防渗性能。</p>	
<p><b>2、工艺流程及设备设施</b></p>	<p><b>1、采取的工艺安全措施</b></p> <p>1、根据生产原料与产品的火灾危险性类别，在工艺上采取了以下安全措施：</p> <p>(1) 在工艺的选择上尽可能选择成熟稳定的，危险序数小的，尽可能不涉及或少涉及危险化学品和高温高压条件下生产的工艺；</p> <p>(2) 加强车间管理，在满足工艺条件的前提下，尽量减少易燃有毒物质在车间的储存量，尽量减少车间内储量；</p> <p>(3) 车间内设置足够的消防器材备用；</p> <p>(4) 当生产工艺中需要改变工艺设计参数时，按规定程序经批准后实施；</p> <p>(5) 为改善劳动条件，减轻劳动强度，减少事故发生机率，车间内原料</p>	<p>已落实</p>

	<p>及成品的运输为机械化作业，各车间生产工序之间的物料传递和运输基本上为机械化作业。</p> <p>(6) 镭射区域的设备在开机状态下,必须有专人值守,严禁擅自离开。人员离开前必须切断所有电源。设备在工作时,严禁打开任何端盖。严禁在设备中放置任何不相干的全反射或漫反射物体,以防激光反射到人体或易燃物品上。在设备工作过程中,操作员必须随时观察设备的工作情况,如出现异常状况应立即切断所有电源,并积极采取相应措施。</p> <p>2、设备选型、设备布置的安全措施:</p> <p>(1) 设备的设计、采购应在符合规定的使用期限内。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 设备表面、角和棱在不影响使用功能的情况下,被人员接触到的部分及其零部件应设计成没有易伤人的锐角、利棱和凹凸不平的表面。</p> <p>(4) 在各工艺设备的危险部位、地坑等设置可靠的防护栏、盖板等,并设置警示语,并要求工人佩戴劳保皮鞋、安全帽、手套及工作服等必需的防护用品。</p> <p>(5) 在不同作业场所,设计相应的照明,以保证工人能够清楚地看到工具、制品、材料等。</p> <p>(6) 制订合理的设备、设施维护保养周期,确保安全装置和保险装置正常使用。</p> <p>(7) 设备外露转动传动部分应有安全防护装置,并备有紧急停车装置;</p> <p>(8) 切实遵守安全规程。</p> <p>(9) 设备布置: 15#PCB 厂房为四层,一层的机械钻孔预留区的设备位于生产厂房内的西北部、镭射钻孔预留区的设备位于生产厂房内的中部,三层的设备位于生产厂房内的东边,四层从西到北有电镀生产车间、线路前处车间、电镀物料间、冷板区、绿油无尘室、曝光区、备用区域、内层无尘室、干膜等物料存放间、DES 车间、AOI 车间、油墨间+调油房(无尘室)、防焊前处理车间、表面处理车间、沉金 PQC 房、绿油 PQC 房、退洗+反洗间。</p> <p>3、设备选型、设备布置的其他安全措施:</p> <p>(1) 首先尽量选择低噪声设备,其次采用消声(如在风机吸气口和排气口安装消声器)、隔声、屏蔽(如设置单独隔声间、安装吸声材料等,引风机、水泵设置隔声罩)、减震和个体防护等措施,使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3 类标准的要求。</p> <p>(2) 对设备设施考虑完善的人机隔离和安全防护措施,在关键部位、副跨与地坑、生产槽面等安装摄像监控系统。实时监控防止机械伤人等可能发生的危险。</p> <p>(3) 为保证安全运行和控制方式平稳切换等,仪表控制中设有必要的安全连锁回路,并在基础自动化系统中通过软件实现。仪表控制系统具有过程参数、状态报警和设备故障报警功能。在操作站上可显示报警时间、报警内容等。</p> <p>(4) 超过噪声允许标准的设备设置消声器、室内隔音配置等综合治理。对于大型噪音设备采用设置隔音罩的方式处理,对于小型噪音设备,如风机等,根据噪音产生特点,设置消音器;尽量选用低噪声设备。采取噪声控制措施后,工作场所的噪声级仍不能达到标准要求,则采取个人防护措施和减少接触噪声时间的措施。</p> <p>2 主要工艺、设备、设施安全措施</p> <p>本项目氰化亚金钾、甲醛等属于高毒物品,其它有机溶剂具有一定毒性;生产过程中打磨、钻孔等加工会产生粉尘。为了防止尘毒危害,相应的防护措施如下:</p> <p>1、配备自给式呼吸器或防毒面具,以防止灭火中人员中毒和窒息。</p> <p>2、尘毒作业场所该采取机械化、密闭化操作;现场设置排风除尘设施。</p>	
--	--	--

	<p>3、有较大危险因素的生产经营场所有关设施、设备设置明显的安全警示标志。</p> <p>4、有毒性危害的作业环境中，根据作业特点和防护要求，配置事故柜、急救箱和个人防护用品。</p> <p>5、在有粉尘危害的部位和有毒性危害的接触腐蚀性和易经皮肤吸收的毒物的作业环境场所和粉尘作业场所中，设计必要的淋浴器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。</p> <p>6、操作人员配备橡皮手套、防护眼镜、工作用及防毒面具，设置操作室、尽量减少操作人员在有毒环境的时间。各作业场所配备适当的急救药品。</p> <p>7、设置通风排毒、净化系统，使作业场所及其周围环境毒浓度达到卫生标准；必要时可增加机械送风，保证新鲜、洁净的空气送到工人作业点或呼吸带。</p> <p>8、加强安全设施和安全装置（通风、除尘、安全连锁、降温、消防、降噪、标志、防护器材、用具等）的管理，确保所有安全设施、设备的完好、有效。</p> <p>9、根据厂区的卫生特征设置浴室、存衣室、洗室。</p>	
<p><b>3、职业危害防范措施</b></p>	<p>1、粉尘防护措施</p> <p>（1）项目钻孔、压合等过程会产生铜粉尘及其他粉尘，在生产过程中，必须采加强通风等防尘技术措施；</p> <p>（2）在新建过程中，施工单位必须严格按照设计施工，发现有不符合防尘要求的，一律不准施工和投入生产。</p> <p>（3）企业主管部门和企业单位应该根据防尘工作的需要，指定适当的机构、人员管理日常防尘工作。</p> <p>（4）企业主管部门和企业单位应该加强对防尘工作的领导，建立和健全防尘工作的责任制度，把防尘工作列入企业管理的议事日程；各级生产领导人员都要负责做好防尘工作，在安排生产的同时安排防尘工作；各有关的专业机构也要在各自的业务范围内做好防尘工作，保证防尘措施的实现。</p> <p>（5）企业单位每年必须制订防尘措施计划，所需设备、材料和经费应该纳入安全技术措施计划。企业主管部门应该督促所属企业单位实现其防尘措施计划。</p> <p>（6）企业单位应该将有关防尘的技术措施和操作方法分别纳入工艺规程和操作规程，并且认真贯彻执行。</p> <p>2、噪音防护措施</p> <p>1）改造声源、降低噪声。通过技术革新，把发声物体改造为不发声或发声小的物体是根本措施。</p> <p>2）对噪声传播途径采取措施降低噪声强度。具体又可分为：把高噪声机器与低噪声机器分开布置；采用消声器或用消声、吸声、隔声材料阻隔声源。</p> <p>3）加强个人防护。最常用的方法是配戴耳塞、耳罩、防声帽。</p> <p>4）定期进行健康监护体检，筛选出对噪声敏感者或早期听力损伤者，并采取相应措施。</p> <p>5）注意休息和加强营养。下班后要睡好觉（特别是倒班工人），不要娱乐过度，这样有利于听力的恢复，同时在生活上要多吃富含维生素和蛋白质丰富的食物。</p> <p>6）在现场工作时要按规定使用个体防护用品，如耳罩、耳塞等。另外如有耳部及相关疾患，应积极治疗。总之，只要做到以上几点，就能最大限度地保护好听力。</p>	<p>已落实</p>
<p><b>4、公用和辅助设施</b></p>	<p>电气安全措施</p> <p>1、供配电</p> <p>电源来自厂址北侧的庐陵变电站，电源进线采用 YJV22-12kV 型电力电缆埋地直埋敷设引至厂区高压开关室。</p> <p>（1）配电站设置</p>	<p>已落实</p>

	<p>15#PCB 厂房的一、三、四层设置有变配电间，一层设置 2500KVA 干式变压器 1 台，3150KVA 干式变压器 1 台，三层设置 2500KVA 干式变压器 1 台，四层设置 3150KVA 干式变压器 2 台。另外，在老厂区动力站设置有 2 台 450kW 柴油发电机组。</p> <p>车间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>(2) 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>2、电气设备保护设施</p> <p>(1) 户外安装的高压设备、绝缘子等采取必要的加强绝缘措施。</p> <p>(2) 现场腐蚀性场所电气盘、箱、柜、电缆桥架等采用防腐材料制作或外敷防腐材料。</p> <p>(3) 大型电气设备如变压器，安装时采用抗震加固，防止滑动。</p> <p>(4) 电缆敷设时尽量在环境温度&gt;0℃时进行，以避免损伤电缆。</p> <p>(5) 电气室的门窗考虑防砂尘、防小动物措施，进出电缆管线要进行封堵。根据电气室的设备运行情况考虑通风。</p> <p>3、电气设备主要防火设施</p> <p>根据爆炸和火灾危险环境的划分和建筑物的防雷分类，严格按《建筑设计防火规范》、《建筑物防雷设计规范》等规范要求，选择相应的电力及照明装置、设置相应类别的防雷接地装置和满足相应的防静电接地、防火距离或隔离要求。</p> <p>(1) 电缆密集场所或高温场所敷设需采用阻燃电缆或耐高温电缆；</p> <p>(2) 电缆进入建筑物时，进行防火封堵处理；</p> <p>(3) 干式变压器室门朝外开，并保持良好通风。</p> <p>(4) 电气设备非带电金属应可靠接地保护。电气设备检修时应停电作业，应有对应的作业程序和安全防护措施，设置安全标识。</p> <p>(5) 配电房内应按要求设置火灾烟雾报警系统，报警探头的间距不应大于 15m，距离墙体的距离不应大于 7.5m。</p> <p>(6) 消防控制室、配电房火灾自动报警系统供电电源负荷等级不应低于二级（项目拟采用双回路供电），并在最末一级配电装置处实现自动切换电源。其供电线路宜采用耐火电缆或经耐火处理的阻燃电缆。</p> <p>(8) 长宽超过 7 米的变配电房两端需各设一扇门，超过 15m，中间需加设一扇门。</p> <p>(9) 15#PCB 生产车间设置柜式预制七氟丙烷自动灭火装置；气体灭火系统控制：系统具有自动控制和收到控制两种启动方式。当被保护区域发生火灾时，与灭火装置相连接的火灾报警控制器接收到火灾信号后（报警系统的温感、烟感信号），延时至设定的时间后启动灭火装置释放药剂灭火（对于平时无人工作的防护区，可设置为无延迟的喷射）自动控制和手动控制之间应有转换装置，当人员进入防护区时，应能将灭火系统转换为手动控制方式；当人员离开时，应能恢复为自动控制方式。防护区内外应设手动、自动控制状态的显示装置。</p> <p>消防措施</p> <p>1、消防设施</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，本工程同一时间内的火灾次数为一次。</p> <p>本工程消防用水量最大的建筑为生产车间（体积为：349700.484m<sup>3</sup>），为丙类厂房。</p>	
--	--	--

	<p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.3 条、第 3.5 条的规定，本工程最大的室外消防给水量为 40L/s，室内消防给水量为 20L/s，即消防用水总量 60L/s，火灾延续时间为 3h。消防总用水量应为 <math>60 \times 2 \times 3600 / 1000 = 648\text{m}^3</math>，因此，最大一次消防用水量为 <math>648\text{m}^3</math>，依据《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084—2017 的要求，本项目在 15#PCB 厂房设置自动喷水灭火系统，厂房按照中危险 I 级，喷淋给水量为 50L/s，喷淋总用水量为 <math>50 \times 1 \times 3600 / 1000 = 180\text{m}^3</math>，因此，最大一次喷淋总用水量为 <math>180\text{m}^3</math>，无吊顶区域采用上喷，吊顶区域采用上下喷。厂区室内、喷淋给水水源总用水量为 <math>324\text{m}^3</math> 采用老厂区现有的 <math>700\text{m}^3</math> 消防水池供给，厂区室外总用水量为 <math>288\text{m}^3</math>，室外用水水源采用市政供水，两者之和可满足本项目消防及喷淋用水量要求，消防管道在厂区沿厂区道路环状布置，消防主供水管管径为 DN200。室外消火栓的布置按保护半径不超过 150m，沿厂区道路每隔不大于 120 米，设置地上式室外消火栓（选用 SS100/65-1.6 型）；与室内消火栓形成环状连接。</p> <p>根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），在厂房、仓库内等拟按间距不大于 30m 设置室内消火栓；根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005），在建筑物内配置一定数量的手提式干粉灭火器。</p> <p>能源介质及动力安全措施</p> <p>1、水源</p> <p>厂区基地北侧京九大道已建有市政给水管网，污水管网和雨水管网。给水水源为城市自来水。从京九大道路上的市政阀门井引一条 DN300 的给水管进入厂区。吉安市自来水公司向开发区现有的供水能力可保证生产、消防和生活用水需要。</p> <p>2、电源</p> <p>本项目供电由电源来自厂址北侧的庐陵变电站提供，经项目设置的。经项目设置的一台变压器（三台 2500KVA、二台 3150KVA 干式变压器）变压后供生产使用。按照现行《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的规定，公司的用电设备均需二级供电。</p> <p>本工程尾气吸收系统（42.5kW）、视频监控用电 5kW，应急照明系统（10kW）、火灾自动报警（5kW）、锅炉间事故通风 4.5kW、沉金房事故风机 22kW、可燃、有毒气体报警及仪表控制系统（5kW）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，企业已在老厂区动力站设置有 2 台 450kW 柴油发电机组，可满足项目二级用电负荷可得到保证。</p> <p>安全供水与排水措施</p> <p>1、安全供水</p> <p>本项目为确保给水泵在停电、停水情况下正常运转和供水安全，项目厂区采用双回路供电，确保在生产过程中发生停水、停电情况下给水泵供电，同时设置备用水泵，保证在水泵故障时，能够及时替补使用，保证供水安全。</p> <p>2、排水</p> <p>(1) 生产废水</p> <p>产生生产废水 <math>7888\text{m}^3/\text{d}</math>，依托原有 13#水处理车间处理后排入园区污水处理厂。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>项目员工暂定 500 人，年工作日 330 天，生活用水量按 <math>150\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}</math> 计，污水量按用水量的 80% 计，经计算，本项目生活用水量为 <math>75\text{m}^3/\text{d}</math> (<math>22500\text{m}^3/\text{a}</math>)，生活污水量为 <math>60\text{m}^3/\text{d}</math> (<math>18000\text{m}^3/\text{a}</math>)，生活污水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。</p> <p>(3) 消防废水系统</p> <p>消防时消防废水通过厂区雨水明沟收集，后经阀门切换，先进入厂区污</p>
--	---

	<p>水管网，待水质检测合格后，方可排放或者经处理达标后排放。</p> <p>采暖通风及空气调节措施</p> <p>根据工艺要求，生产车间等需要通风，在建筑设计中需考虑采用自然通风和机械排风相结合的方式，自然通风采用下侧窗、门进风，上侧窗排风等方式，组织气流自然对流，机械排风拟采用设置在建筑墙上的轴流风机排风，以达到满足通风要求，。</p> <p>在车间的部分高温位置设置岗位通风风机。</p> <p>在无尘车间，采用单独送风，且送入无尘车间的新鲜风需做净化处理，以满足无尘车间的洁净度。</p> <p>操作室与办公室区域采用舒适性空调来满足空气调节的需要。</p>	
<p><b>5、厂址选择及自然灾害防范措施</b></p>	<p>本项目厂址周围基本无探明的矿床，无国家和地方指定的重点文物保护单位和名胜古迹、风景区、自然保护区等。</p> <p>本项目厂址所在地区无活动性断裂构造及基础下沉、泥石流、地下溶洞等不良地质条件，区域稳定性良好。</p> <p>根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），江西省吉安市抗震设防烈度为 6 度，属设计地震分组第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s。场地处于对建筑抗震一般地段，属中软场地土类型，属 II 类建筑场地类别，在勘察深度范围内未见活动性断裂存在，场地稳定性较好。生产车间属于重点类设防建筑，抗震等级为四级抗震，构造措施按提高一级设计；其它仓库及附属房均属于标准类设防建筑，抗震等级为四级抗震；构造措施按四级抗震设计。</p> <p>本项目厂址所在地易受暴雨侵袭，车间的地基高度应设计较车间外道路高 15 公分，以便防止厂区道路积水进入车间和仓库。</p>	<p>已落实</p>
<p><b>6、其他安全防范措施</b></p>	<p>1、管理及制度方面</p> <p>(1) 本项目安全生产管理工作依托公司现有安全生产管理机构。车间工业卫生监测可定期委托当地有关部门进行。</p> <p>(2) 建立和完善有关规章制度，定期向职工发放劳动保护用品，配备应急防护用品，加强对职工的劳动保护和工业卫生教育。职工上班应穿戴必要的防护用品，认真遵守劳保卫生规程，自觉采取个人防护措施。</p> <p>(3) 新职工入厂前，必须经过身体健康检查，对不适合从事工作者，不得录用。从业人员必须定期进行健康检查。</p> <p>(4) 企业依托当地医疗机构，建立职工医疗普查制度，以保证职工在生病及受伤时能得到及时救治。</p> <p>(5) 根据《工作场所职业病危害警示标识》的规定，在各装置区设置相应的作业岗位职业病危害告知卡或告知牌。</p> <p>(6) 企业应根据当地气候特点采取必要的防暑降温和防冻避寒措施。</p> <p>(7) 制定完善的事故应急预案，建立健全事故管理规章制度和事故应急领导小组。</p> <p>(8) 每年投入一定的资金以保证卫生条件。</p> <p>2、安全警示标志</p> <p>(1) 厂内交通道路应设置路牌、安全警告标志牌等设施，并定期维修保养，保持清晰。</p> <p>(2) 生产场所作业地点的紧急通道和紧急出口均应设置明显的标志和指示箭头。</p> <p>(3) 在危险作业地点应在作业处设置安全警示标志。</p> <p>(4) 在阀门比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送物质名称、符号或设明显标志。</p> <p>(5) 各类管道按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》、《图形符号安全色及安全标志》要求涂刷相应的色标和明显的流向标志。</p> <p>(6) 母线护网、高压设备围栏、变配电设备遮拦等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。</p>	<p>已落实</p>

	<p>(7) 高处作业时设置安全信号和标志。</p> <p>(8) 危险源，有毒、缺氧、存在高空坠落等危险作业地点应在醒目的地方设置安全警示标志。</p> <p>3、安全色使用要求</p> <p>根据《图形符号安全色和安全标志》（GB/T 2893.5-2020）的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。</p> <p>4、防护栏设施：</p> <p>对于生产作业场所，如生产车间内钢平台、钢斜梯、巡检平台等有可能发生跌落危险的操作岗位、通道等场所，均设计符合《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）规定的防护栏杆：</p> <p>(1) 防护栏杆的高度设计为 1100mm，在疏散通道等特殊危险场所的防护栏杆高度为设计 1200mm；</p> <p>(2) 栏杆的全部构件设计采用 A3F 钢制作；</p> <p>(3) 栏杆的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》。当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度。</p> <p>(4) 所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。</p> <p>(5) 立柱和扶手设计采用外径 <math>\phi 33.5\text{mm}</math> 的钢管，立柱间距设计为 800mm。</p> <p>(6) 横杆设计采用 30×4 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm。</p> <p>(7) 挡板设计采用 100×3 扁钢。</p> <p>(8) 室外栏杆的挡板与平台面的间隙宜为 10mm。室内不留间隙。</p> <p>(9) 栏杆端部设置立柱或与建筑物牢固连接。</p> <p>(10) 栏杆设计涂防锈漆，并按 GB2894-2008《安全标志及其使用导则》涂表面漆。强度检验的要求：栏杆整体组装后，在所有相邻两根立柱间的扶手中点处，从水平方向垂直施加 50kg/m<sup>2</sup> 的荷载，持续 2min，卸载后不得有损坏和永久变形。</p> <p>5、防滑设施：</p> <p>项目的生产车间设计采用防滑地面。另外，企业在日常的安全管理中应重视清洁工作，防止地面油腻和积水、积泥等。</p> <p>6、卫生防护及安全技术</p> <p>(1) 对于噪声较大的工段，设隔音操作室或操作工人戴防噪耳塞。</p> <p>(2) 各操作台设置栏杆、各梯子设置扶手、各机械设备运转处设置安全罩，保证操作人员及设备安全。</p> <p>(3) 企业应编制高处作业规程，并按照规程进行作业。在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，必须佩戴安全带、安全帽。</p> <p>(4) 检修设备应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转后进行，并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。</p> <p>(5) 作业前必须认真检查工作场地，确认电器、机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。</p> <p>7、绿化设计：在总图布置上考虑了适当的绿化面积，选用对粉尘具阻挡、吸附和过滤作用且适应于当地生长的树种及其它植物进行绿化，形成高、中、低混交绿地景观，地表辅以草皮或绿篱，形成较完整的绿地系统。</p> <p>8、本项目岗位存在高压电气操作及电气设备作业，在高压及电气作业过程中，应注意：</p> <p>(1) 电气人员作业时必须将劳保防护用品穿戴整齐，双脚踩在绝缘皮上作业，高压开关现场操作时，应按规定穿戴绝缘防护用品和防电弧服。</p> <p>(2) 高压停送电，必须严格遵守作业制度，电气设备启动应尽量采用远</p>	
--	--	--

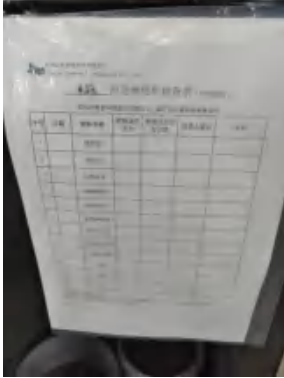
	<p>方操作，操作时操作人员和监护人员应撤离至安全区域，防止发生事故对人员造成伤害，待设备运行稳定后方可至柜前查看数据和信号。</p> <p>(3) 设备启动时，除操作人员在操作面执行操作外，其余人员应撤至安全区域，待设备运行稳定后方可检查运转设备。</p> <p>(4) 设备送电前，电气操作人员应赴现场进行检查核实，要确保设备上无杂物，接线完好，固定螺丝紧固，接地线完好，并认真填写停送电联络单。电气操作人员送电时，现场人员应撤离至安全区域，在电气操作人员执行停送电操作时，严禁现场操作工启动设备。</p> <p>(5) 设备发现异常情况无法处理时，应及时汇报领导、调度，不得擅自处理。</p> <p>(6) 电气人员作业时严禁带电作业，严禁冒险作业。</p> <p>(7) 电气人员所使用工具必须保证绝缘良好，如绝缘破损应立刻停止使用，严禁使用绝缘破损工具作业。</p> <p>(8) 电气人员检修作业时必须双人操作（一人操作另一人监护），作业前必须做到停电、验电、挂标示牌。</p> <p>(9) 遇有电气设备跳闸时，应对用电设备进行必要的检查（有无堵转、绝缘是否完好、线路是否正常等），检查无误排除故障后方可重新送电。</p>	
--	--	--

## 6.2 存在的问题及整改情况

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）在安全管理方面做了一定的工作，也取得了一定的成效。评价组通过查阅资料、现场询问与勘查等方式，发现其现场存在的主要问题如表 6.2-1 所示。企业对此高度重视，并按照“五落实”的原则对评价组提出的问题进行了认真整改，并于 2024 年 11 月 29 日向评价组反馈了现场整改情况。经评价组确认，现场问题已整改到位（整改情况见附件）。

表 6.2-1 存在问题及整改情况表

序号	现场存在的主要问题	整改（改进）建议	现场照片	备注
1	配电房电柜箱有杂物。	及时清理配电房电柜箱内杂物。		已整改

2	载板电镀应急物资柜未定期检查。	应急物资按照点检应每月进行检查并记录。		已整改
---	-----------------	---------------------	--	-----

### 6.3 提高安全生产水平的建议

1、企业应当积极推进安全生产标准化建设，逐步提高企业的安全生产水平。严格对照《冶金等工贸企业安全生产标准化评定标准》中对安全管理、生产设备设施及作业安全的有关要求执行，不断完善安全风险辨识与分级管控机制。

2、建议定时检查维护可燃有毒气体报警器，确保报警器有效。

3、依据《安全标志及其使用导则》的要求补充完善现场安全标志牌。

4、及时完善各个生产岗位的照明设施，及时更换破损照明灯，检查厂区内的应急照明设施，补充缺失的应急照明灯具；检修手提灯须采用安全电压。

5、加强巡视检查人员的高温个体防护。特别在暑期，企业应按规定供给高温作业和夏季露天作业人员的茶水、含盐汽水等清凉饮料及防暑药品。

6、加强管理和日常的运行控制检查，确保各连锁系统的可靠性和有效性。

7、进一步加强员工的安全培训教育，特别是加强员工应急预案的培训和演练，以提高员工应对突发性事故的能力；进一步加强特种作业人员管理，持证上岗。

8、进一步加强日常安全检查工作，及时消除事故隐患。

9、企业加强工人的卫生防护意识和安全意识，对职业卫生防护设施的定期检查和维修，并进一步加强生产设备的维护管理，及时消除职业危害

和安全隐患。

10、加强作业人员在巡视时的个体防护用品的佩戴，保证职工身心健康。

11、按要求定期对本工程的特种设备、强制检测设备及防雷装置进行检测。

12、企业应加强人的行为性、生理性、心里性危害因素的防范，制定相关的安全管理制度，防止这些危害的发生。

13、企业应按照《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》第十九条投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。

14、企业消防水池等属于有限空间，作业人员进入消防水池等内检维修时应根据《有限空间作业安全指导手册》先制定作业方案，明确人员职责，作业审批后方可开展检维修，消防水池检维修时应先安全隔离，清除置换，初始气体检测，通风，再次检测，人员做好防护后方可进行作业。

15、应根据《中华人民共和国安全生产法》第三十条特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

16、根据《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）企业应当确保厂区内消防器材、报警装置和急救药箱处于有效状态，失效设施应及时更换或检维修。

17、根据《易制毒化学品管理条例》企业应委托具备相应资质的运输单位负责易制毒化学品（盐酸、硫酸、高锰酸钾）及易制爆硝酸的运输，购买盐酸、硫酸、高锰酸钾、硝酸前应先向所在地的县级人民政府公安机关备案。

18、企业应着重注重氰化亚金钾存放及使用区域人员个体防护措施以及可能产生氰化氢沉金工序人员个体防护措施，有毒气体探测与事故风机联锁措施处于有效状态。

19、企业应严格执行《危险化学品仓库储存通则》规范要求，专人管理，严禁超量储存，15#PCB 厂房内应只放置当天工艺所需的危化品的量。

20、企业在今后的安全生产管理过程中，应根据《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）的规定，深入贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要指示批示精神，坚持“人民至上、生命至上”的安全发展理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的工作方针，健全安全生产规章制度，夯实安全生产基础，全面加强企业安全管理。

21、在今后的生产过程中若需对相关生产装置、辅助设施等进行改建、扩建等，必须严格执行国家的相关规范要求，按照国家相关审批、核准程序进行工作，不得违法、违规私自建设。

## 第七章 安全验收评价结论

### 7.1 安全状况综合评价

该项目安全设施设计委托中裕工程集团有限公司承担，该设计单位的资质范围包括：冶金、机械、轻纺、电力、建材等行业，符合要求。

江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）已于 2022 年 03 月 03 日经井冈山经济技术开发区行政审批局备案，于 2023 年 12 月开工建设，于 2024 年 11 月竣工，并进入试运行阶段。工艺、安全、设备各项指标基本达到设计要求，现生产、安全设施均运行正常，具备了安全竣工验收条件。

该项目存在的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、淹溺、坍塌等。其中火灾、其他爆炸、中毒和窒息是最主要的危险有害因素。经辨识，该项目无重大危险源。

评价组采用作业条件危险性分析，该项目火灾、其他爆炸、中毒和窒息为显著危险，在之后的生产过程中，应着重对火灾、其他爆炸、中毒和窒息进行隐患排查，一经发现，立即整改。

评价组采用“安全检查表法”对各评价单元进行分析评价，其评价结果为：

“三同时”管理评价单元：检查 6 项，6 项符合安全要求；

总平面布置评价单元：检查 24 项，24 项符合安全要求；

工艺流程及设备设施评价单元：检查 49 项，49 项符合安全要求；

公用和辅助设施评价单元（建筑消防单元）：检查 14 项，14 项符合安全要求；

公用和辅助设施评价单元（电气设施单元）：检查 23 项，23 项符合安

全要求；

公用和辅助设施评价单元（可燃（有毒）气体报警单元）：检查 5 项，5 项符合安全要求；

危险化学品使用评价单元：检查 11 项，11 项符合安全要求；

安全管理评价单元：检查 12 项，12 符合安全要求。

重大生产安全事故隐患判定：项目现场不存在重大生产安全事故隐患。

通过采用安全检查表法进行评价，本项目“三同时”管理、总平面布置、工艺流程及设备设施、公用和辅助设施、危险化学品使用、安全管理等单元符合法律、法规的规定。该公司未发现工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准中所列的重大生产安全事故隐患。

## 7.2 安全验收评价结论

通过对江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）安全设施竣工情况进行评价，认为：江西红板科技股份有限公司年产 240 万平方米多层高密度印制电路板（HDI）和软板项目（二期年产 78 万平方米高精密电路板）的安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施能达到国家有关法律、法规及国家标准规范的要求，能满足安全生产的需要。工程试生产运行状况正常，安全管理活动有效，安全生产条件能满足安全生产活动要求，具备安全验收条件。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（备案稿）

二〇二五年二月二十日

## 附件目录

- 1、安全评价委托书
- 2、企业营业执照
- 3、项目立项文件
- 4、项目土地证
- 5、综合分析封面
- 6、设计单位资质证书
- 7、监理单位资质证书
- 8、施工单位资质证书
- 9、企业管理机构
- 10、安全操作规程
- 11、安全管理制度清单
- 12、特种作业人员及主要负责人、安全管理人员证件
- 13、防雷检测报告
- 14、消防验收意见书
- 15、应急预案备案证明及演练
- 16、试生产总结
- 17、工伤保险证明
- 18、安全技术说明书
- 19、整改意见及回复
- 20、评审意见及对照表
- 21、图纸